

**SOGGETTO PROPONENTE:**



**SMARTENERGY**  
**SMARTENERGY2001 S.R.L.**  
Via Statuto, 10  
20121 Milano

**COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ)**  
**LOC. MERCANTE**  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO**  
**COLLEGATO ALLA RTN A 150 kV DI TERNA S.p.A.**  
**POTENZA DI PICCO 19.98 MWp**  
**POTENZA DI IMMISSIONE IN RETE: 16.000 kW**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Procedura di Autorizzazione Unica di cui all'art.12 del D.lgs 387/2003 - Linee Guida Decr. MISE 10/09/2010  
PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PRESSO IL MISE  
di cui all'art. 31, c.6 del DL 77/21

Serie relazioni e piani finanziari

**Relazione tecnica descrittiva**

**RG\_001**

**PROGETTAZIONE DELLE OPERE:**



**INGENIUM ENGINEERING SRL**

Via Maitani, 3 - 05018 Orvieto (TR)  
tel. 0763.530340 fax 0763.530344  
e mail: info@ingenium-engineering.com  
pec: info@pec.ingenium-engineering.com  
www.ingenium-engineering.com

Azienda con sistema di gestione qualità ISO 9001:2015  
certificato da Bureau Veritas Italia SpA  
cert. n° IT306096

**Ing. Roberto Lorenzotti (PM)**  
**Arch. Andrea Giuffrida**  
**Arch. Giovanna Corso**  
**Ing. Elena Crespi**

**Con:**



**Energy Cliet Service srl**  
**Uffici:** Via Enrico Fermi, 52 - 24035 Curno (BG)  
**Sede legale:** Via Cà, 12B - 24060 Brusaporto (BG)  
Tel. 035.245313



firma / timbro progettista



firma / timbro committente

02						COD. DOCUMENTO
01						IE_326_PD_RG_001
00	sett. 2021	prima emissione	A.G./N.C.	A.G.	R.L.	FOGLIO
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO	1 DI 1

E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente documento senza la preventiva autorizzazione

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

## RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

<b>1</b>	<b>PREMESSA E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
1.1	GENERALITÀ .....	3
1.2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
1.3	ITER AUTORIZZATIVI .....	4
1.4	IL SOGGETTO RESPONSABILE .....	4
1.5	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	5
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....</b>	<b>10</b>
2.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO E INFRASTRUTTURE CONNESSE .....	10
2.2	MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RTN A 150 kV .....	12
2.3	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI .....	13
<b>3</b>	<b>PRINCIPALI COMPONENTI DI IMPIANTO .....</b>	<b>13</b>
3.1	STRUTTURE DI SUPPORTO – INSEGUITORI (TRACKER) .....	13
3.2	MODULO FOTOVOLTAICO .....	19
3.3	INVERTER .....	22
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO E COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>24</b>
4.1	GENERALITÀ .....	24
4.2	CABINE DI CAMPO .....	25
4.3	CAVIDOTTI INTERRATI IN MT .....	26
4.4	OPERE ED INFRASTRUTTURE ELETTRICHE A 150 kV .....	27
4.4.1	<i>Generalità .....</i>	<i>27</i>
4.4.2	<i>Opere RTN Terna a 150 kV.....</i>	<i>28</i>
4.4.3	<i>Opere di utenza a 150 kV condivise con altri produttori.....</i>	<i>29</i>
4.4.4	<i>Stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV (SSE) - Opere di utenza .....</i>	<i>30</i>
<b>5</b>	<b>PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO E EMISSIONI EVITATE.....</b>	<b>32</b>
5.1	PREMESSA.....	32
5.2	CARATTERISTICHE DELLA FONTE SOLARE UTILIZZATA PER LA SIMULAZIONE.....	32
5.3	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA SIMULATO .....	33
5.4	RISULTATI DELLA SIMULAZIONE PER IL PRIMO ANNO DI FUNZIONAMENTO E DETTAGLIO DELLE PERDITE.....	34
5.5	PRODUZIONE ANNUA ATTESA VITA STIMATA IMPIANTO .....	36
5.6	EMISSIONI EVITATE.....	37
<b>6</b>	<b>ALTRE OPERE.....</b>	<b>38</b>
6.1	VIABILITÀ DI SERVIZIO E DI ACCESSO ALL'IMPIANTO .....	38
6.2	RECINZIONE.....	38
6.3	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI .....	39
6.3.1.1	Fase ante operam.....	40
6.3.1.2	Fase di cantiere .....	41
6.3.1.3	Fase di esercizio – post operam .....	42



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

<b>7</b>	<b>SERVIZI A RETE E OPERE CHE INTERFERISCONO CON LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI .....</b>	<b>44</b>
7.1	ATTRAVERSAMENTI DEL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE.....	44
7.2	ATTRAVERSAMENTI VIABILITÀ ESISTENTE E DI NUOVA REALIZZAZIONE .....	44
7.3	ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI CON METANODOTTO.....	45
7.4	PARALLELISMI E INCROCI FRA CAVI ELETTRICI.....	45
7.5	PARALLELISMI E INCROCI FRA CAVI ELETTRICI E CAVI DI TELECOMUNICAZIONE.....	45
7.6	PARALLELISMI ED INCROCI FRA CAVI ELETTRICI E TUBAZIONI O STRUTTURE METALLICHE INTERRATE.....	46
<b>8</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....</b>	<b>47</b>
8.1	MONTAGGIO COMPONENTI .....	49
8.2	COLLAUDO .....	49
8.3	MESSA IN SERVIZIO .....	50
<b>9</b>	<b>MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>DISMISSIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE.....</b>	<b>55</b>
10.1	DISMISSIONE IMPIANTO FV.....	55
10.2	DISMISSIONE OPERE DI RETE – CAVIDOTTO MT .....	57
10.3	DISMISSIONE DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE .....	57
10.4	MODALITÀ DI DEMOLIZIONE, RECUPERO E SMALTIMENTO .....	58
10.4.1	<i>Generalità .....</i>	<i>58</i>
10.4.2	<i>PANNELLI FOTOVOLTAICI (CODICE C.E.R. 16.02.14) .....</i>	<i>60</i>
10.4.3	<i>INVERTER (CODICE C.E.R. 16.02.14).....</i>	<i>60</i>
10.4.4	<i>STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO; C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO).....</i>	<i>61</i>
10.4.5	<i>IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – 17.00.00 OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE) .....</i>	<i>61</i>
10.4.6	<i>RECINZIONE AREA (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO - C.E.R. 17.02.01 LEGNO) .....</i>	<i>61</i>
10.4.7	<i>VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA.....</i>	<i>61</i>
10.5	MODALITÀ DI DEMOLIZIONE, RECUPERO E SMALTIMENTO DELLE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE .....	62
10.6	CONSIDERAZIONI DI NATURA ECONOMICA .....	63
<b>11</b>	<b>ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI.....</b>	<b>63</b>
<b>12</b>	<b>ANALISI DEI COSTI .....</b>	<b>64</b>



## 1 PREMESSA E LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

### 1.1 Generalità

La società “**SMARTENERGY2001 S.R.L.**” (di seguito Produttore), con sede in Milano (MI), Piazza Cavour n. 1, ha intenzione di realizzare un impianto fotovoltaico “a terra” con moduli installati su strutture a inseguimento solare del tipo monoassiale con asse di inseguimento est-ovest.

L'impianto sarà da installarsi nel comune di Genzano di Lucania (PZ), località “Mercante”, in terreni nella piena disponibilità del soggetto proponente.

La potenza nominale installata lato corrente continua, intesa come sommatoria della potenza nominale dei moduli installati, sarà pari a **19.983,60 MWp**.

L'impianto **FV** entrerà in esercizio come **Nuova costruzione** ed apparterrà alla tipologia “a terra”, con moduli bifacciali installati su inseguitori monoassiali con asse longitudinale nord-sud.

Il dimensionamento energetico dell'impianto è effettuato tenendo conto di:

- disponibilità di spazio per l'installazione;
- impatto visivo;
- vincoli progettuali da rispettare;
- disponibilità della fonte solare.

Le simulazioni effettuate, come meglio dettagliato nel seguito, hanno indicato una producibilità energetica annua al primo anno di vita pari a **34.345 MWh**.

Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, denominato “*Genzano Mercante*”, si intende pertanto conseguire un significativo contributo alla riduzione di emissione in atmosfera di gas a effetto serra e di sostanze inquinanti generate dalle tradizionali centrali di produzione di energia elettrica che utilizzano combustibili fossili quali fonti primarie. Tale obiettivo è perseguito con il ricorso alla fonte energetica alternativa rappresentata dal solare fotovoltaico, che consente una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti e, nel contempo, un risparmio di combustibile fossile.

**Considerato il potenziale arco di vita dell'impianto di progetto pari a 30 anni, si ha l'opportunità di generare complessivamente 966.128,64 MWh di energia pulita.** Le emissioni evitate sono dettagliate nei paragrafi specifici.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto verrà interamente ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale sul livello di tensione pari a 150 kV. L'energia verrà quindi venduta sul mercato all'ingrosso mediante scambi sulla borsa elettrica attraverso contratti bilaterali.

### 1.2 Scopo del documento

La presente relazione è redatta per gli adempimenti relativi al procedimento di VIA e di Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 387/03 e ss.mm.ii ed è finalizzata alla descrizione degli elementi costituenti la Centrale Fotovoltaica.

Si descrivono perciò di seguito le caratteristiche dell'iniziativa, le scelte progettuali per il dimensionamento fisico ed elettrico degli impianti nonché le caratteristiche dei vari componenti e delle lavorazioni accessorie previste, quali opere di connessione alla RTN, viabilità interna, recinzioni, monitoraggio e videosorveglianza ecc.

### 1.3 Iter autorizzativi

Il D.Lgs. n. 4/2008 dal titolo "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", all'art. 20, prevede, per gli impianti di cui all'All. IV al citato Decreto, la redazione di uno Studio Preliminare Ambientale per la "Verifica di assoggettabilità" alla procedura di V.I.A.

Tale fase preliminare si rende necessaria per alcune tipologie di opere al fine di consentire all'autorità competente di valutare se il progetto richiede una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale "ordinaria", ovvero se è possibile l'esclusione dell'opera dalla procedura di V.I.A.

Il progetto descritto in questo SIA, sarà oggetto di una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e non di screening (verifica di assoggettabilità), su valutazione del progettista e del proponente viste le caratteristiche dell'opera e le sue peculiarità.

Ai sensi del DM 9/05/2020 n 34 convertito nella L. 17 luglio 2020, n. 77, art 228; l'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale, sarà inoltrata al Ministero della Transizione Ecologica e al Ministero della Cultura, completa degli allegati e della documentazione previste da questa procedura e dagli Enti citati.

Si precisa che la realizzazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili e delle opere ed infrastrutture connesse è da intendersi di interesse pubblico, indifferibile ed urgente ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003.

A seguito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, l'impianto sarà autorizzato con **Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio ai sensi del D.Lgs. 387/2003**. Il progetto definitivo si compone degli elaborati rispondenti ai requisiti previsti dall'articolo 23, comma 3 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e dal Decreto Ministeriale recante "Definizione del contenuti della progettazione nei tre livelli progettuali".

**Il progetto è conforme alle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Decreto 10 settembre 2010 del Ministero Dello Sviluppo Economico e alla normativa regionale di recepimento L.R. 54/2015**

### 1.4 Il Soggetto Responsabile

L'iniziativa in progetto è avanzata dalla società SMARTENERGY2001 S.R.L., la cui mission è quella di accelerare la transizione verso la produzione di energia pulita.

Il Soggetto Responsabile è il Rappresentante Legale della società SMARTENERGY2001 SRL, con sede in Milano in Piazza Cavour n. 1.

Committente:	<b>SMARTENERGY2001 S.R.L.</b>
Sede legale e amministrativa	<b>Piazza Cavour n.1, 20121 Milano (MI)</b>
P.IVA e C.F.:	<b>11346750968</b>
REA	<b>MI-2596413</b>

La società si avvale dell'esperienza tecnologica di progettisti di alto profilo, esperti di impianti solari fotovoltaici. Ha così acquisito una buona esperienza nel campo della produzione di energia da fonti rinnovabili, con particolare riferimento al settore fotovoltaico. Gli effetti specifici dell'iniziativa in questione e le

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

ricadute in ambito comunale e regionale possono sintetizzarsi in:

- produzione di energia elettrica da cedere alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, generata da fonte rinnovabile, priva di immissione di inquinanti diretta o derivata nell'ambiente, con specifico effetto di riduzione delle emissioni di gas serra;
- diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte solare;
- formazione di tecnici specializzati nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fotovoltaici.

## 1.5 Localizzazione dell'intervento

Il sito di installazione è ubicato in area agricola posta a Nord-Ovest del Comune di Genzano di Lucania in Provincia di Potenza, in località "Mercante", al confine con il territorio della Regione Puglia.

Il parco fotovoltaico nel suo complesso sarà formato da due macro aree adiacenti identificate catastalmente come segue:

CAMPO SUD (A):

Foglio n. 1 particelle n. 25-26-68-143-144-145-162-271-272

CAMPO NORD (B):

Foglio n. 1 particelle n. 25-26-68-144-145-162-271-272

Foglio n. 2 particelle n. 53-73

Nella seguente tabella è riportata una distinta delle particelle catastali e delle relative aree occupate dall'installazione dei moduli e dalle opere di connessione:

Sottocampo	Foglio	Particella	Area occupata (mq)
SUD	1	25	10.859
SUD	1	26	5.291
SUD	1	68	223
SUD	1	143	3.844
SUD	1	144	12.340
SUD	1	145	17.232
SUD	1	162	1.324
SUD	1	271	10.496
SUD	1	272	6.960
NORD	1	25	14.165
NORD	1	26	3.797
NORD	1	68	4.834
NORD	1	144	103
NORD	1	145	1.591
NORD	1	162	48
NORD	1	271	2.894
NORD	1	272	1.177
NORD	2	53	15.890
NORD	2	73	72.374



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

Principali opere di connessione	Foglio	Particella	Area occupata(mq)
stallo consegna condiviso	18	152	1840
sottostazione set utente	18	152	980



Fig. 1.5-1 - Inquadramento planimetrico su Estratto di Mappa Catastale

La superficie complessivamente occupata dell'impianto fotovoltaico è di circa **37 ha**, ed è caratterizzata da una orografia mediamente pianeggiante con alcuni rilievi. Attualmente risulta per lo più utilizzata come seminativo.

Le coordinate del sito di intervento sono riportate nella seguente tabella:

DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE	
Località:	Genzano di Lucania (PZ)
Latitudine	40.905211°
Longitudine	16.141399°
Altitudine:	400 m

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

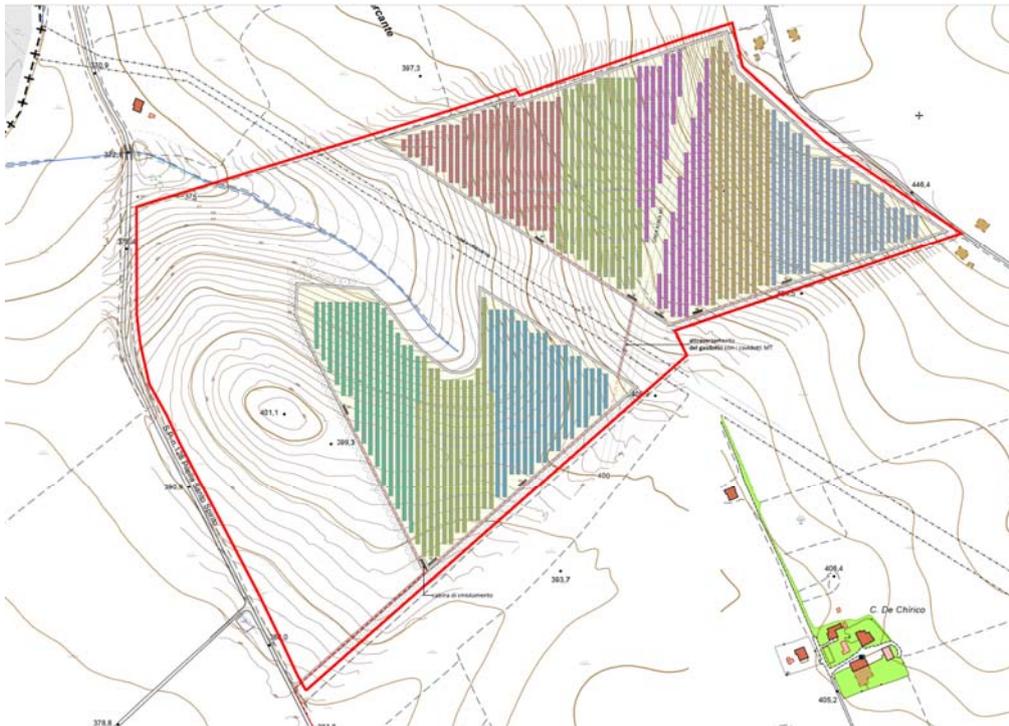


Fig. 1.5-2 - Aree di installazione dei pannelli

Il layout di impianto è stato determinato con il duplice obiettivo di ottimizzare la producibilità e di preservare eventuali elementi caratteristici o di pregio.

L'area contrattualizzata si trova in una porzione di territorio delimitata ad est dalla S.P. N. 128 e ad ovest da una viabilità secondaria, e si trova nel territorio Geografico denominato "la collina e i terrazzi di Bradano".

All'interno dell'area nella disponibilità del proponente è presente un compluvio e dei ruderi/casa cantoniera, oltre ad altri manufatti ad uso agricolo che però rimangono esterni alle aree che saranno destinate ad impianto fotovoltaico.

Sono presenti inoltre una condotta interrata di gas metano di proprietà SNAM ed una linea elettrica aerea. L'impianto sarà realizzato all'esterno delle fasce di sicurezza stabilite dalla vigente normativa. Le interferenze e gli attraversamenti tra cavidotto MT interrato e nuova strada di servizio con la linea interrata del gas metano saranno gestite anch'esse come previsto dalle regole vigenti in materia.

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto solare è particolarmente adatto allo sfruttamento della radiazione solare. I moduli fotovoltaici saranno disposti su sistemi a inseguimento tracker in schiere disposte parallelamente all'asse Nord-Sud l'orientamento varia durante le ore del giorno grazie al sistema di inseguimento monoassiale. Le schiere saranno opportunamente distanziate tra loro per minimizzare i fenomeni di ombreggiamento reciproco tra esse.

L'area di installazione dell'impianto non presenta alcun vincolo ambientale, in particolare non sono presenti aree ZPS (Zone a protezione speciale), aree pSIC (Siti di interesse Comunitario).

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

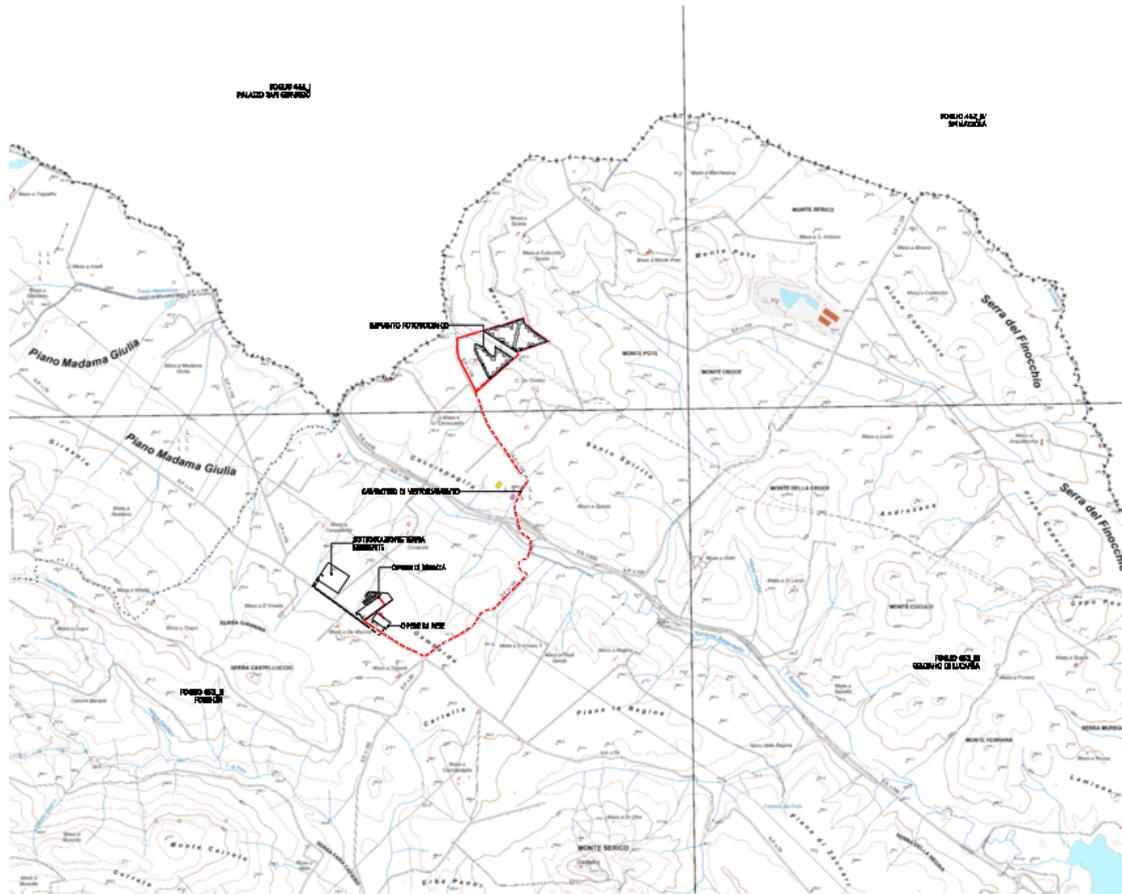


Fig. 1.5-3 - CTR 1:20.000

La nuova SE TERNA verrà realizzata nel Comune di Genzano di Lucania, in stretta adiacenza alla Stazione Elettrica 380/150 kV già esistente.

Il nuovo centro satellite RTN Terna verrà connesso alla Stazione 380/150 kV esistente denominata "Genzano" mediante n.2 cavidotti in AT a 150 kV interrati così come evidenziato negli elaborati specifici allegati e di seguito sinteticamente rappresentati.

Si riporta nella figura sottostante il lay-out della nuova sottostazione elettrica nella sua interezza (SE+SSE).

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

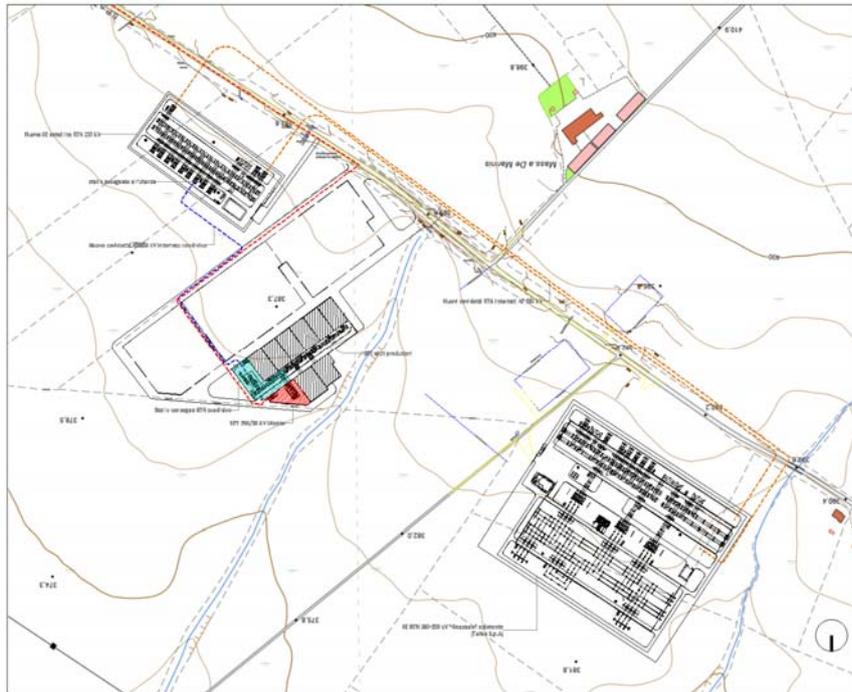


Fig. 1.5-4 - Lay-out della nuova sottostazione elettrica (SE+SSE)

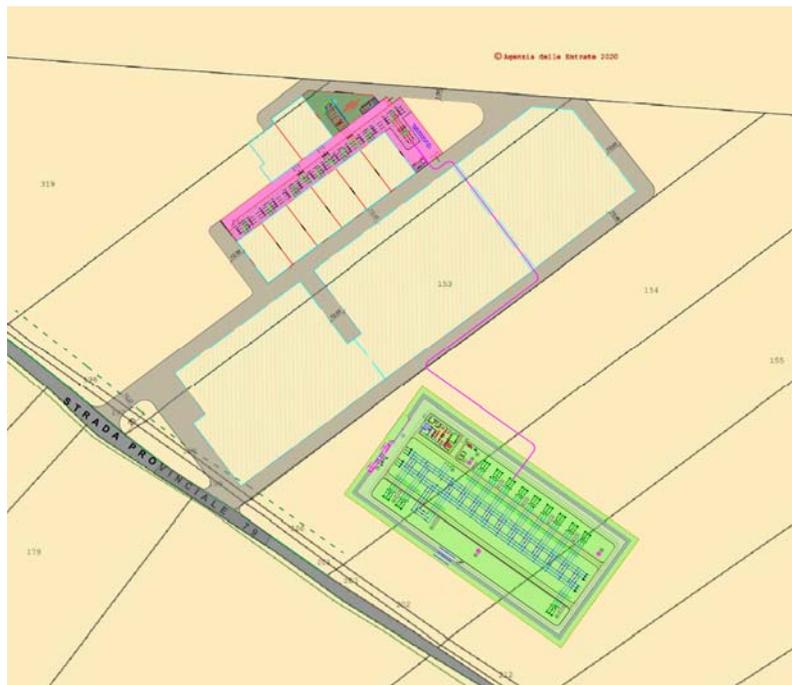


Fig. 1.5-5 Nuova sottostazione elettrica in progetto

## 2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

### 2.1 Descrizione generale dell'impianto fotovoltaico e infrastrutture connesse

L'impianto fotovoltaico sarà composto da **32.760** moduli fotovoltaici bifacciali, con potenza unitaria pari a 610 Wp, installati su inseguitori monoassiali (tracker) i cui pali di sostegno verranno infissi direttamente nel terreno.

Gli inseguitori hanno asse longitudinale di rotazione nord-sud, capaci cioè di esporre i moduli fotovoltaici verso est all'alba e verso ovest al tramonto, massimizzando la captazione di radiazione solare disponibile e quindi la produzione energetica.

I tracker saranno del tipo "bifilare", ovvero vedranno file di due moduli affacciati; ogni tracker è dimensionato per ospitare 24 moduli (2 file da 12 moduli), 48 moduli (2 file da 24 moduli) o 72 moduli (2 file da 36 moduli); in tal modo sarà possibile ottimizzare l'installazione dell'impianto sfruttando al meglio l'area disponibile.

La potenza nominale di picco complessiva installata sul lato in corrente continua di **19.983,60 kWp**, ovvero pari alla sommatoria della potenza nominale di picco dei moduli installati.

I moduli fotovoltaici saranno connessi in stringhe da 24 pannelli; gruppi di 21 stringhe saranno connessi a n. 65 inverter di stringa con potenza nominale di uscita pari a 250 kW, per una potenza totale installata lato corrente alternata pari a 16.250 kW, ovvero pari alla sommatoria della potenza nominale di uscita degli inverter.

Ogni inverter vede pertanto connessa sul lato in corrente continua una potenza pari a 307,44 kWp, per un fattore di sovraccarico pari al 123% circa. Come meglio dettagliato nella relazione degli impianti elettrici, la simulazione effettuata con software specifico ha dimostrato che le condizioni di lavoro degli inverter così configurati causano una perdita di produzione per sovraccarico pressoché nulla, consentendo quindi la realizzazione dell'impianto con l'utilizzo di minori apparecchiature e consentendo di sfruttare in maniera ottimale quelle installate. Ciò è determinato dalle normali perdite di funzionamento e trasmissione, dalle condizioni climatiche caratteristiche del sito e dai conseguenti punti di lavoro e di regolazione del sistema.

Gli inverter, che convertono la corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata a 50 Hz conforme allo standard della RTN, sono installati in campo in stretta adiacenza ai moduli fotovoltaici a essi connessi.

Gli inverter, in gruppi variabili da 8 a 9 unità, sono connessi a dei quadri BT di protezione, sezionamento e parallelo collocati all'interno delle cabine di campo, le quali ospitano anche i trasformatori elevatori BT/MT e i quadri di MT necessari per la protezione e sezionamento degli stessi.

Ad ogni cabina di campo, pertanto, è associato una sezione di impianto denominata Sottocampo.

Nel complesso si ha la suddivisione riportata nella seguente tabella.

Le macro-aree effettivamente interessate dall'installazione dei moduli fotovoltaici e delle opere connesse, sono riassunte nella tabella seguente:

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

Denominazione sottocampo	Inseguitori 2x12 moduli	Inseguitori 2x24 moduli	Inseguitori 2x36 moduli	Moduli totali	Potenza unitaria dei moduli [Wp]	Potenza Sottocampo [kWp]	Inverter totali 250 kW	Potenza complessiva inverter [kW]
A1	8	14	44	4.032	610	2.459,52	8	2.000
A2	7	7	49	4.032	610	2.459,52	8	2.000
A3	8	14	44	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B1	10	10	46	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B2	10	7	55	4.536	610	2.766,96	9	2.250
B3	5	2	53	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B4	4	1	54	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B5	2	14	46	4.032	610	2.459,52	8	2.000
<b>SOMMANO</b>	<b>54</b>	<b>69</b>	<b>391</b>	<b>32.760</b>		<b>19.983,60</b>	<b>65</b>	<b>16.250</b>

Gli inverter, in gruppi variabili da 8 a 9 unità, sono connessi a dei quadri BT di protezione, sezionamento e parallelo collocati all'interno delle cabine di campo, le quali ospitano anche i trasformatori elevatori BT/MT e i quadri di MT necessari per la protezione e sezionamento degli stessi e per la protezione e il sezionamento delle linee MT necessarie per l'interconnessione tra le varie cabine di campo con la SSE AT/MT.

Ogni cabina di campo, asservita a un singolo sottocampo, è equipaggiata con un trasformatore MT/BT avente potenza correlata al numero degli inverter ad essa connessa, ovvero in un range di potenza che va da 2.000 kW fino a 2.250 kW. Il trasformatore MT/BT è dimensionato per una potenza nominale pari a 1,25 volte la sommatoria della potenza nominale degli inverter ad esso connessi; tale sovradimensionamento si rende necessario soprattutto per non sovraccaricare il trasformatore a causa delle componenti armoniche che caratterizzano la corrente in uscita dagli inverter.

Nello specifico si ha quanto riassunto nella seguente tabella:

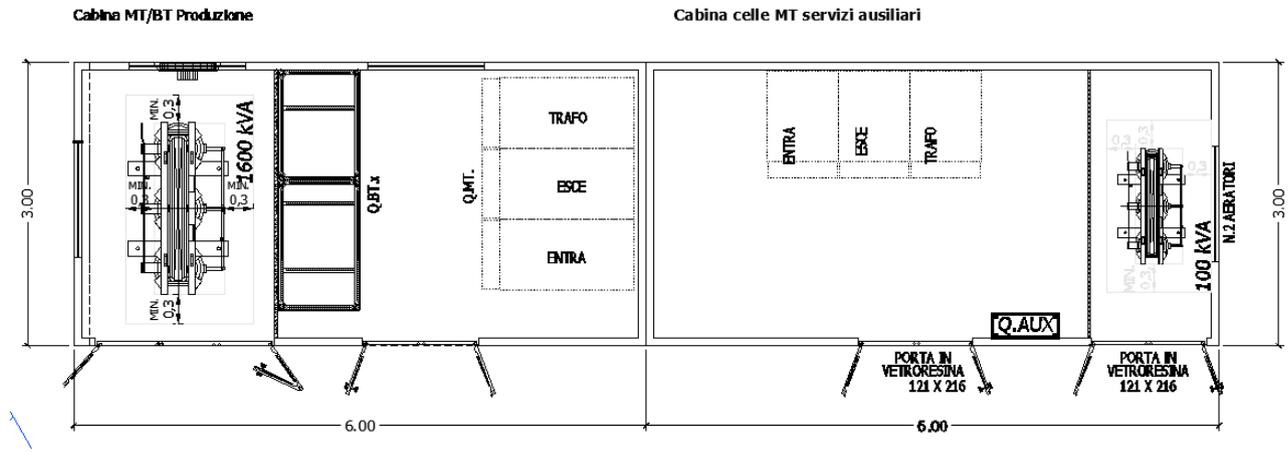
Sottocampo	Denominazione Cabina	Potenza inverter connessi [kW]	Potenza del Trasformatore MT/BT [kVA]
A	A1	2.000	2.500
	A2	2.000	2.500
	A3	2.000	2.500
B	B1	2.000	2.500
	B2	2.250	2.500
	B3	2.000	2.500
	B4	2.000	2.500
	B5	2.000	2.500
<b>Sommano</b>		<b>16.250</b>	

All'interno delle cabine di campo, oltre alle apparecchiature necessarie per la raccolta, la trasformazione e la distribuzione dell'energia prodotta, sono presenti anche le apparecchiature destinate ad alimentare tutte le utenze in BT di sottocampo, quali ad esempio: quadri MT di ricezione, protezione e sezionamento linea di alimentazione, trasformatori MT/BT e quadri elettrici in BT, oltre alle apparecchiature di controllo,

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

monitoraggio e sicurezza.

Le Cabine di Campo sono del tipo monoblocco in calcestruzzo armato vibrato. Una pianta tipologica è rappresentata di seguito.

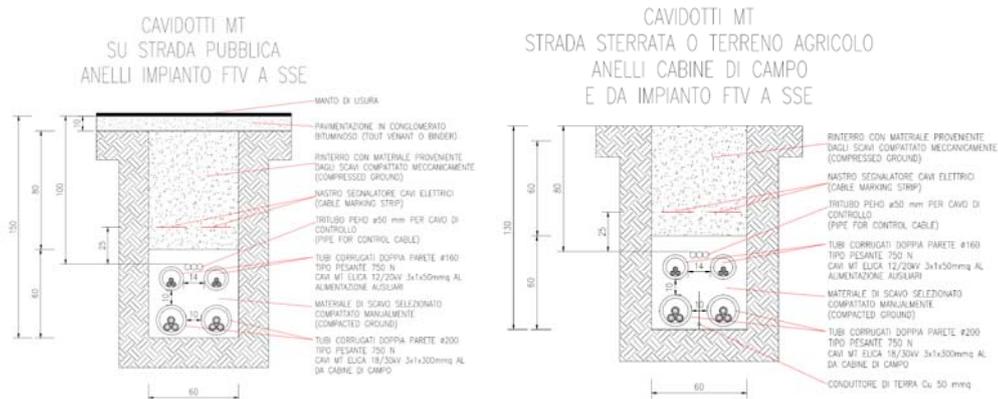


Pianta tipologica delle Cabine di Campo

Le cabine di campo, mediante dei cavidotti interrati in MT costituenti una rete di distribuzione ad anello, sono connesse tra di loro e con la SSE AT/MT per la successiva consegna alla RTN a 150 kV dell'energia prodotta, nonché per la distribuzione dell'energia necessaria all'alimentazione dei servizi ausiliari della centrale fotovoltaica nel suo complesso.

I cavidotti interrati transiteranno esclusivamente lungo le strade di servizio interne all'impianto e sulla viabilità pubblica esistente, minimizzando l'impatto visivo.

I cavidotti su viabilità pubblica rispetteranno le profondità minime di posa dettate dal nuovo codice della strada, mentre su terreni agricoli o strade sterrate private rispetteranno i dettami della CEI 11-17



## 2.2 Modalità di connessione alla RTN a 150 kV

La richiesta di connessione indirizzata a TERNA, nella titolarità della società proponente, ha codice pratica 202001761. La modalità di connessione alla Rete a 150 kV, così come da STMG ricevuta ed accettata, prevede la connessione dell'impianto allo stallo a 150 kV reso disponibile da Terna a seguito della costruzione di un nuovo centro satellite a 150 kV (SE) necessario per l'ampliamento della sezione a 150 kV dell'esistente SE 380/150kV denominata "Genzano".

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

La nuova SE TERNA verrà realizzata nel Comune di Genzano di Lucania, in stretta adiacenza alla Stazione Elettrica 380/150 kV già esistente. In stretta adiacenza alla SE Terna verrà realizzata dalla società proponente una Sottostazione di trasformazione AT/MT (SSE) necessaria per l'adeguamento della tensione proveniente dal campo fotovoltaico in MT a 30 kV alla tensione di connessione AT a 150 kV per la successiva consegna alla RTN dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, lo stallo di consegna produttore reso disponibile da Terna nella nuova SE verrà condiviso con altri produttori tra i quali è stato già sottoscritto un accordo quadro per la condivisione delle infrastrutture comuni necessarie per la connessione alla RTN dei predetti impianti.

Le simulazioni effettuate con il software PVSYST v. 7.2.5 hanno dimostrato come la massima potenza immessa in rete è pari a 16 MW, ovvero congrua con la potenza in immissione in rete prenotata mediante accettazione della soluzione di connessione (STMG).

La soluzione adottata sarà conforme ai requisiti richiesti da Terna S.p.A. e dalla Normativa Tecnica del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

### 2.3 Alimentazione dei servizi ausiliari

I servizi ausiliari dell'intero impianto e della SSE sono alimentati da apposita linea in MT a 20 kV il cui punto di fornitura è posto in corrispondenza alla SSE. Mediante delle linee MT interrato, la SSE è connessa alle cabine di campo distribuite all'interno dell'impianto fotovoltaico. All'interno delle cabine di campo, oltre alle apparecchiature necessarie per la raccolta, la trasformazione e la distribuzione dell'energia prodotta, sono presenti anche le apparecchiature destinate ad alimentare tutte le utenze in BT di sottocampo, quali ad esempio: quadri MT di ricezione, protezione e sezionamento linea di alimentazione, trasformatori MT/BT e quadri elettrici in BT, oltre alle apparecchiature di controllo, monitoraggio e sicurezza.

## 3 Principali componenti di impianto

### 3.1 Strutture di supporto – Inseguitori (Tracker)

I moduli fotovoltaici sono installati su appositi inseguitori di tipo mono-assiale. Gli inseguitori utilizzano una tecnologia elettromeccanica in grado di orientarsi automaticamente per seguire il percorso solare durante l'arco della giornata.

La rotazione avviene su un asse di rotazione orizzontale longitudinale Nord-Sud, posizionando così i pannelli per seguire l'esposizione solare lungo l'asse Est-Ovest con la perfetta angolazione necessaria per massimizzare la radiazione solare captata e massimizzare quindi la produzione di energia.

Essi sono quindi in grado di orientarsi al sole durante l'arco della giornata, massimizzando così la radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli e una generazione di energia che arriva fino al +30% di un analogo impianto che vede i moduli installati su strutture fisse.

Gli **inseguitori** si prefiggono di seguire il sole lungo la volta celeste nel suo percorso quotidiano, a prescindere dalla stagione di utilizzo. In questo caso l'asse di rotazione è nord-sud, mentre l'altezza del sole rispetto all'orizzonte viene ignorata. Questi inseguitori sono particolarmente indicati per i paesi a bassa latitudine (Italia compresa, specialmente al sud), in cui il percorso del sole è mediamente più ampio durante l'anno. La rotazione richiesta a queste strutture è più ampia del tilt, spingendosi a volte fino a  $\pm 60^\circ$ . Questi inseguitori fanno apparire ogni fila di moduli fotovoltaici come uno spiedo orientato verso l'equatore. Una caratteristica avanzata di questi inseguitori utilizzati in questo progetto è detta **backtracking**, e risolve il problema degli ombreggiamenti che inevitabilmente le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

tramonto sollevandosi verso l'orizzonte. Questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto. La posizione notturna di un campo fotovoltaico con backtracking è perfettamente orizzontale rispetto al suolo, e dopo l'alba il disassamento dell'ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari viene progressivamente ridotto mano a mano che le ombre lo permettono. Prima del tramonto viene eseguita un'analoga procedura al contrario, riportando il campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno. L'incremento nella produzione di energia offerto tali inseguitori si aggira intorno al 20%.

I fenomeni di ombreggiamento e le relative perdite di energia, grazie all'utilizzo della funzionalità di backtracking, sono pertanto assenti.

Il sistema di supporto degli inseguitori vede un sistema di pali costituiti da profili metallici in acciaio infissi direttamente nel terreno mediante battitura o vibro-infissione o avvitatura. La profondità di infissione dei pali di ancoraggio al terreno è di almeno 1,50 m, e comunque derivante sempre dalla geologia del terreno da cui derivano appositi dimensionamenti e calcoli strutturali.

Le schiere sono realizzate in modo da assicurare una reciproca distanza tale da annullare i fenomeni di ombreggiamento reciproco anche in funzione dell'utilizzo della tecnologia di backtracking e garantendo nel contempo, una adeguata ventilazione dei moduli.

Su tali telai verranno poi saldamente fissate e per mezzo di cuscinetti le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, realizzate con profilati in acciaio zincato e realizzanti il sistema di inseguimento.

Il progetto dei tracker prevede che i pannelli siano montati a coppie e che gli stessi siano affacciati lungo il lato corto; ogni tracker è dimensionato per ospitare 24 moduli (2 file da 12 moduli), 48 moduli (2 file da 24 moduli) o 72 moduli (2 file da 36 moduli); in tal modo sarà possibile ottimizzare l'installazione dell'impianto sfruttando al meglio l'area disponibile.

L'utilizzo di profili in acciaio zincato consente di poter disporre di un prodotto reperibile ovunque, di ottime prestazioni meccaniche in relazione al peso. Inoltre essi risultano facilmente trasportabili ed il loro montaggio non necessita di mezzi di sollevamento o di lavori su strutture in elevazione. Ai fini della durata nel tempo, la zincatura dovrà essere a caldo secondo quanto previsto dalla norma CEI 7-6: Fasc. 239 – Norme per il controllo della zincatura a caldo (spessore adeguato, uniformità ed assenza di sbavature nelle forature).

Ogni singolo inseguitore è movimentato poi da pistone idraulico alimentato elettricamente e controllato da apposito sistema elettronico. I motori di attuazione degli inseguitori sono inoltre alimentati direttamente dai moduli fotovoltaici, riducendo quindi i costi di installazione che non deve prevedere delle linee di alimentazione dedicate.

La scelta dell'utilizzo di tale metodologia di fissaggio al suolo degli elementi metallici verticali di sostegno ai pannelli è stata dettata in particolar maniera dalle indagini geologiche preliminari e dai sondaggi effettuati sull'area, tramite i quali è stata appurata la quasi totale assenza di strati lapidei, di norma causa insormontabile di impedimento all'infissione o all'avvitamento dei montanti sul terreno.

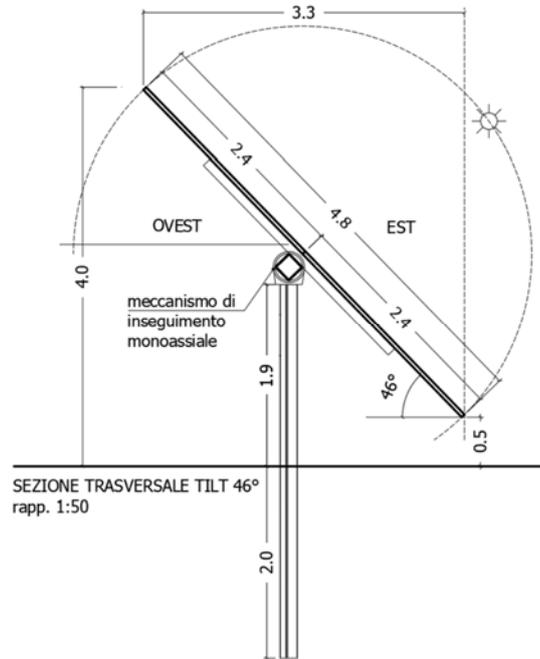
Il sistema di sostegno scelto per sorreggere i moduli fotovoltaici soddisfa i seguenti requisiti:

- Perfetta integrabilità dei diversi componenti del sistema
- Accessibilità ottimale durante la manutenzione del terreno (sostegno centrale)
- Nessun consolidamento del terreno
- Lunga durata grazie a combinazioni di materiali ideali
- Tempo di montaggio estremamente ridotto
- Costruzione complessiva ottimizzata dal punto di vista dei costi

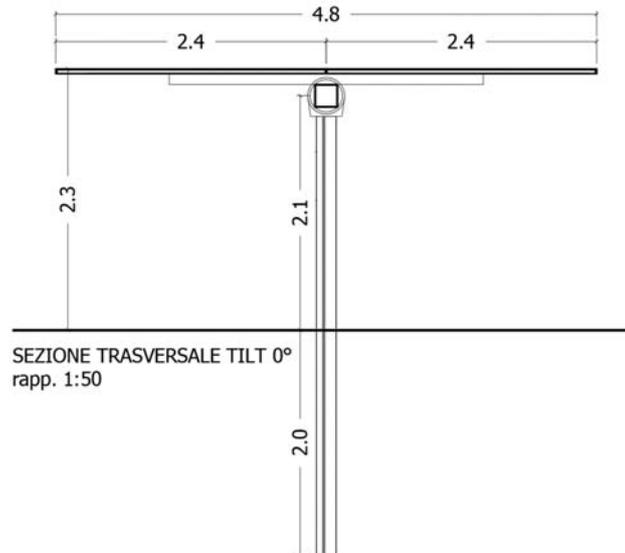


REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

Come fondazione si utilizza un profilo da infissione, la cui geometria è stata ottimizzata in base ai carichi statici e dinamici, l'angolo di inclinazione massimo è fissato a **46° rispetto all'orizzontale**.



Tipico della struttura di supporto nella condizione di inclinazione massima – Disegno fuori scala



Tipico della struttura di supporto nella condizione di inclinazione 0° – Disegno fuori scala

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

Field type

**Axis and limiting angles**

Axis Tilt  °

Axis azimuth  °

Phi min.  °

Phi max.  °

Central gap  cm

**Axis Tilt 0°**

**Axis azimuth 0°**

**Backtracking parameters**  
 These values are defined in the 3D shadings scene

Pitch	8.00 m
Collector width	4.95 m
Left inactive band	0.00 m
Right inactive band	0.00 m
GCR (frame)	61.9%

**Rotating phi limits -46°/46°**

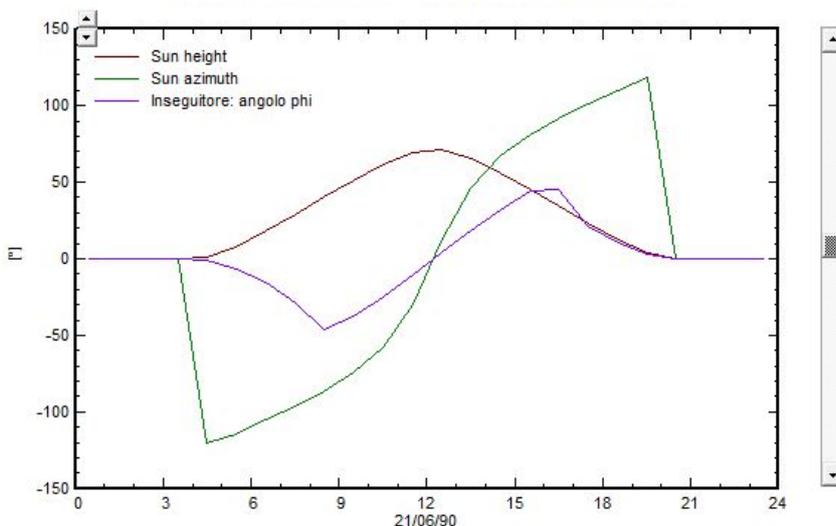
Facing Axis azimuth = 0°

**Special Behaviors**

Backtracking ?

Irradiance optimization ?

**Parametri dei tracker inseriti all'interno del software di simulazione**



**Funzionamento dei tracker inseriti all'interno del software di simulazione:  
 si nota come l'angolo di inclinazione segue l'andamento del sole lungo l'arco della giornata  
 Nell'esempio: situazione al 30 giugno**

Con un'apposita ricerca di mercato e da una attenta valutazione dei materiali presenti in commercio e delle caratteristiche del progetto prefissate, sono stati selezionate le strutture di supporto ad inseguimento della SoltEC, di cui si riporta la scheda tecnica:

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

# TECHNICAL DATASHEET



Single-Axis Tracker

## MAIN FEATURES

<b>Tracking System</b>	Horizontal Single-Axis with independent rows
<b>Tracking Range</b>	120° +
<b>Drive System</b>	Enclosed Slewing Drive, DC Motor
<b>Power Supply</b>	Self-Powered PV Series Optional: AC/DC Universal Input
<b>Tracking Algorithm</b>	Astronomical with TeamTrack Backtracking
<b>Communication</b>	Wireless Hybrid Radio + RS-485 Cable Optional: Wire RS-485 Full Wired
<b>Wind Resistance</b>	Per Local Codes
<b>Land Use Features</b>	Independent Rows YES Slope North-South 17% Slope East-West Unlimited Ground Coverage Ratio Configurable. Typical range: 28-50%
<b>Foundation</b>	Driven Pile   Ground Screw   Concrete
<b>Temperature Range</b>	Standard - 4°F to +131°F   -20°C to +55°C Extended -40°F to +131°F   -40°C to +55°C
<b>Availability</b>	>99%
<b>Modules</b>	Standard: 72 cells   Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others); Bifacial

## MODULE CONFIGURATIONS

1000V	Length	Height	Width	1500V	Length	Height	Width
2x38	124' 12" (38.1 m)	12' 12" (3.95 m)	12' 10" (3.92 m)	2x42	138' 12" (42.1 m)	12' 12" (3.95 m)	12' 10" (3.92 m)
2x40	131' 7" (40.1 m)			2x43.5	144' 8" (44.1 m)		
		2x45	147' 12" (45.1 m)				

## SERVICES

Tracker Advisory Services	Tracker Turnkey Contracting
Technical Support	Commissioning
Pull Out Test	Maintenance

## MAINTENANCE ADVANTAGES

Self-lubricating Bearings  
Face to Face Cleaning Mode  
2x Wider Aisles

## WARRANTY

Structure 10 years (extendable)  
Motor 5 years (extendable)  
Electronics 5 years (extendable)

[www.soltec.com](http://www.soltec.com)

Contents subject to change without prior notice © Soltec America LLC • SF7:170421US

**UNITED STATES**  
5800 Las Positas Rd.  
Livermore, CA 94551  
usa@soltec.com  
+1 510 440 9200

**SPAIN**  
info@soltec.com  
+34 968 603 153

**BRAZIL**  
brasil@soltec.com  
+55 71 3026 1444

**CHILE**  
chile@soltec.com  
+56 (02) 25738559

**CHINA**  
china@soltec.com  
+86 15021713965

**MEXICO**  
mexico@soltec.com  
+52 1 55 5557 3144

**PERU**  
peru@soltec.com  
+51 53 50 7315

**INDIA**  
india@soltec.com  
+91 124 4568202

**SCANDINAVIA**  
scandinavia@soltec.com  
+45 70 43 01 50



DNV GL Technology  
Review available  
Bankability report  
WIND TUNNEL TESTED



### 3.2 Modulo fotovoltaico

Il modulo fotovoltaico scelto è in silicio monocristallino tipo JINKO SOLAR modello TIGER PRO BIFACIAL JKM610N – 78HL4-BDVV, con potenza nominale di picco STC pari a 610Wp e con tolleranza positiva fino al +3%. I moduli sono del tipo “bifacciali”, cioè in grado di convertire in energia elettrica anche la radiazione solare riflessa dall'ambiente circostante e incidente sul retro dei moduli.

Per la realizzazione dell'impianto è previsto l'utilizzo complessivo di 32.760 pannelli.

In fase esecutiva potranno essere utilizzati moduli di costruttore diverso ma che manterranno le caratteristiche peculiari di seguito riportate.

I moduli presentano delle caratteristiche innovative, quali l'utilizzo delle mezze celle in luogo delle celle intere, la cui modalità di stringatura permette di ridurre le perdite per ombreggiamento; le mezze celle sono inoltre assemblate con la tecnologia TR che permette di eliminare gli spazi vuoti tra le celle del modulo, aumentandone la superficie captante in grado di convertire la radiazione incidente in energia elettrica e quindi il rendimento complessivo del modulo.

Il modulo è realizzato inoltre con celle multi bus bar, ciascuno delle quali è interessata da una minore intensità di corrente con conseguente minore perdita per effetto Joule e minore perdite derivanti da eventuali microcracks che potrebbero verificarsi in fase di trasporto e/o installazione.

I moduli presentano un bassissimo degrado per invecchiamento (-0,40% anno) per effetto del quale la garanzia sulla produzione rilasciata dal produttore vede un rendimento sull'energia prodotta pari all'87,4% al 30° anno di funzionamento.

I moduli, inoltre, hanno una garanzia sui difetti di fabbricazione pari a ben 12 anni.

I dati tecnici nominali di picco riportati nel seguito sono da intendersi riferiti alle condizioni STC (Standard Test Conditions) secondo le quali si ha temperatura della cella pari a 25°C, irraggiamento solare pari a 1kW/m<sup>2</sup>, Air Mass 1,5.

Nello stesso datasheet sono riportati i dati di funzionamento NOCT corrispondenti a situazioni tipiche del mondo reale, ovvero con il modulo funzionante alla temperatura operativa prevista di 45 °C, irraggiamento di 800 W/m<sup>2</sup>, temperatura ambientale di 20 °C e una velocità del vento 1 m/s, nelle quali il modulo eroga una potenza di picco pari a 455Wp.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

www.jinkosolar.com



# Tiger Pro N-type 78HL4-BDV 590-610 Watt BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

## N-Type

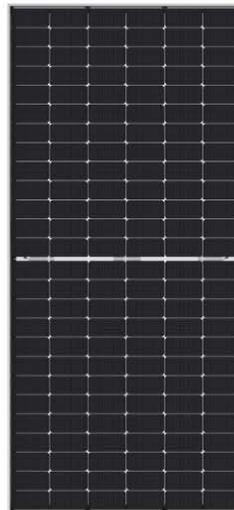
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC 61215(2016), IEC 61730(2016)

ISO 9001:2015: Quality Management System

ISO 14001:2015: Environment Management System

ISO 45001:2018  
Occupational health and safety management systems



## Key Features



### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



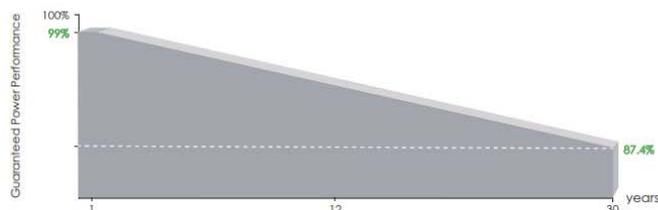
### Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



POSITIVE QUALITY™  
Continuous Quality Assurance

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



12 Year Product Warranty

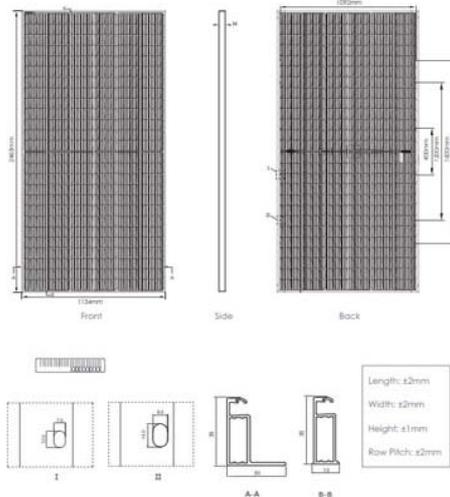
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

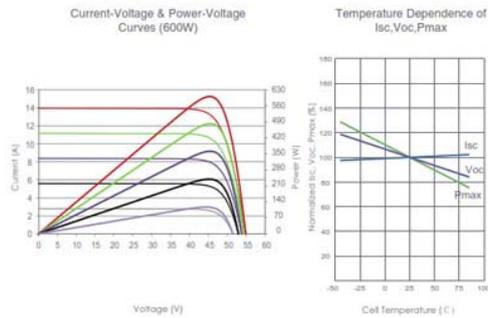


REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

### Engineering Drawings



### Electrical Performance & Temperature Dependence



### Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2465x1134x35mm (97.05x44.65x1.38 inch)
Weight	34.0kg (74.96 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

### Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)  
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

### SPECIFICATIONS

Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	590Wp	440Wp	595Wp	444Wp	600Wp	447Wp	605Wp	451Wp	610Wp	455Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	45.32V	41.98V	45.42V	42.09V	45.53V	42.20V	45.63V	43.32V	45.73V	42.43V
Maximum Power Current (Imp)	13.02A	10.48A	13.10A	10.54A	13.18A	10.60A	13.26A	10.66A	13.34A	10.72A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.63V	51.56V	54.73V	51.66V	54.84V	51.76V	54.94V	51.86V	55.04V	51.95V
Short-circuit Current (Isc)	13.79A	11.14A	13.87A	11.20A	13.95A	11.27A	14.03A	11.33A	14.11A	11.40A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

### BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		JKM590N-78HL4-BDV	JKM595N-78HL4-BDV	JKM600N-78HL4-BDV	JKM605N-78HL4-BDV	JKM610N-78HL4-BDV
5%	Maximum Power (Pmax)	620Wp	625Wp	630Wp	635Wp	641Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.16%	22.35%	22.54%	22.73%	22.91%
15%	Maximum Power (Pmax)	679Wp	684Wp	690Wp	696Wp	702Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.27%	24.48%	24.68%	24.89%	25.10%
25%	Maximum Power (Pmax)	767Wp	774Wp	780Wp	787Wp	793Wp
	Module Efficiency STC (%)	27.44%	27.67%	27.90%	28.14%	28.37%

\*STC: ☀ Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> 🌡 Cell Temperature 25°C ☁ AM=1.5  
NOCT: ☀ Irradiance 800W/m<sup>2</sup> 🌡 Ambient Temperature 20°C ☁ AM=1.5 🌬 Wind Speed 1m/s

I moduli fotovoltaici vengono connessi in serie da 24 pannelli formando una stringa di potenza totale pari a 14,64 kWp riferita alle condizioni STC, mentre se si prendono come riferimento le condizioni NOCT si ha una potenza totale di stringa pari a 10,92 kWp.



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

### 3.3 Inverter

Gli inverter costituiscono i gruppi di conversione e l'insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento, protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza in corrente continua generata dal generatore fotovoltaico alla rete pubblica in corrente alternata a 50 Hz, in conformità ai requisiti normativi dettati in modo particolare dalla CEI 0-16, tecnici e di sicurezza applicabili. In fase esecutiva potranno essere utilizzati inverter di costruttore diverso a quello indicato ma che manterranno le caratteristiche peculiari di seguito riportate.

Gli inverter selezionati sono prodotti da SUNGROW, modello SG250HX; in totale verranno installati n. 65 inverter.

## SG250HX

Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System

**SUNGROW**  
 Clean power for all



#### HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- 30A MPPT compatible with 500Wp+ module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function

#### SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Smart IV Curve diagnosis\*
- Fuse free design with smart string current monitoring

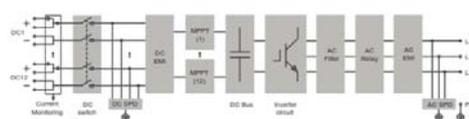
#### LOW COST

- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function

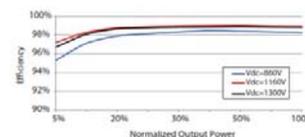
#### PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 anti-corrosion
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

#### CIRCUIT DIAGRAM



#### EFFICIENCY CURVE



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

Type designation	SG250HX
<b>Input (DC)</b>	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 500 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	30 A * 12
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
<b>Output (AC)</b>	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
<b>Efficiency</b>	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
<b>Protection</b>	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
<b>General Data</b>	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	99kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm <sup>2</sup> , optional 10mm <sup>2</sup> )
AC connection type	OT/DT terminal (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

\*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

I moduli fotovoltaici vengono connessi in serie da 24 pannelli fino a formare una stringa. Gruppi di 21 stringhe vengono poi connessi a un singolo inverter. Ogni sottocampo fotovoltaico, inteso come gruppo di moduli sotteso a un singolo inverter, è composto da n° 504 moduli del tipo Silicio monocristallino con potenza unitaria di picco pari a 610 Wp.

Ogni inverter vede quindi connessa una potenza totale di 307,44 kWp in condizioni STC e di 229,32 kWp in condizioni NOCT.

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

## 4 Dimensionamento e composizione dell'impianto fotovoltaico

### 4.1 Generalità

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso prevede l'installazione di n. 32.760 moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza unitaria pari a 610 Wp per una potenza nominale di picco complessiva installata sul lato in corrente continua di 19.983,60 kWp, ovvero pari alla sommatoria della potenza nominale di picco dei moduli installati.

I moduli fotovoltaici saranno connessi in stringhe da 24 pannelli; gruppi di 21 stringhe saranno connessi a n. 65 inverter di stringa con potenza nominale di uscita pari a 250 kW, per una potenza totale installata lato corrente alternata pari a 16.250 kW, ovvero pari alla sommatoria della potenza nominale di uscita degli inverter.

Ogni inverter vede pertanto connessa sul lato in corrente continua una potenza pari a 307,44 kWp, per un fattore di sovraccarico pari al 123% circa. Come meglio dettagliato nella relazione degli impianti elettrici, la simulazione effettuata con software specifico ha dimostrato che le condizioni di lavoro degli inverter così configurati causano una perdita di produzione per sovraccarico pressoché nulla, consentendo quindi la realizzazione dell'impianto con l'utilizzo di minori apparecchiature e consentendo di sfruttare in maniera ottimale quelle installate. Ciò è determinato dalle normali perdite di funzionamento e trasmissione, dalle condizioni climatiche caratteristiche del sito e dai conseguenti punti di lavoro e di regolazione del sistema.

Gli inverter, che convertono la corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata a 50 Hz conforme allo standard della RTN, sono installati in campo in stretta adiacenza ai moduli fotovoltaici a essi connessi.

Gli inverter, in gruppi variabili da 8 a 9 unità, sono connessi a dei quadri BT di protezione, sezionamento e parallelo collocati all'interno delle cabine di campo, le quali ospitano anche i trasformatori elevatori BT/MT e i quadri di MT necessari per la protezione e sezionamento degli stessi.

Ad ogni cabina di campo, pertanto, è associato una sezione di impianto denominata Sottocampo.

Nel complesso si ha la suddivisione riportata nella seguente tabella.

Le macro-aree effettivamente interessate dall'installazione dei moduli fotovoltaici e delle opere connesse, sono riassunte nella tabella seguente:

Denominazione sottocampo	Inseguitori 2x12 moduli	Inseguitori 2x24 moduli	Inseguitori 2x36 moduli	Moduli totali	Potenza unitaria dei moduli [Wp]	Potenza Sottocampo [kWp]	Inverter totali 250 kW	Potenza complessiva inverter [kW]
A1	8	14	44	4.032	610	2.459,52	8	2.000
A2	7	7	49	4.032	610	2.459,52	8	2.000
A3	8	14	44	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B1	10	10	46	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B2	10	7	55	4.536	610	2.766,96	9	2.250
B3	5	2	53	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B4	4	1	54	4.032	610	2.459,52	8	2.000
B5	2	14	46	4.032	610	2.459,52	8	2.000
<b>SOMMANO</b>	<b>54</b>	<b>69</b>	<b>391</b>	<b>32.760</b>		<b>19.983,60</b>	<b>65</b>	<b>16.250</b>

## 4.2 Cabine di campo

Gli inverter, in gruppi variabili da 8 a 9 unità, sono connessi a dei quadri BT di protezione, sezionamento e parallelo collocati all'interno delle cabine di campo, le quali ospitano anche i trasformatori elevatori BT/MT e i quadri di MT necessari per la protezione e sezionamento degli stessi e per la protezione e il sezionamento delle linee MT necessarie per l'interconnessione tra le varie cabine di campo con la SSE AT/MT.

Ogni cabina di campo, asservita a un singolo sottocampo, è equipaggiata con un trasformatore MT/BT avente potenza correlata al numero degli inverter ad essa connessa, ovvero in un range di potenza che va da 2.000 kW fino a 2.250 kW. Il trasformatore MT/BT è dimensionato per una potenza nominale pari a 1,25 volte la sommatoria della potenza nominale degli inverter ad esso connessi; tale sovradimensionamento si rende necessario soprattutto per non sovraccaricare il trasformatore a causa delle componenti armoniche che caratterizzano la corrente in uscita dagli inverter.

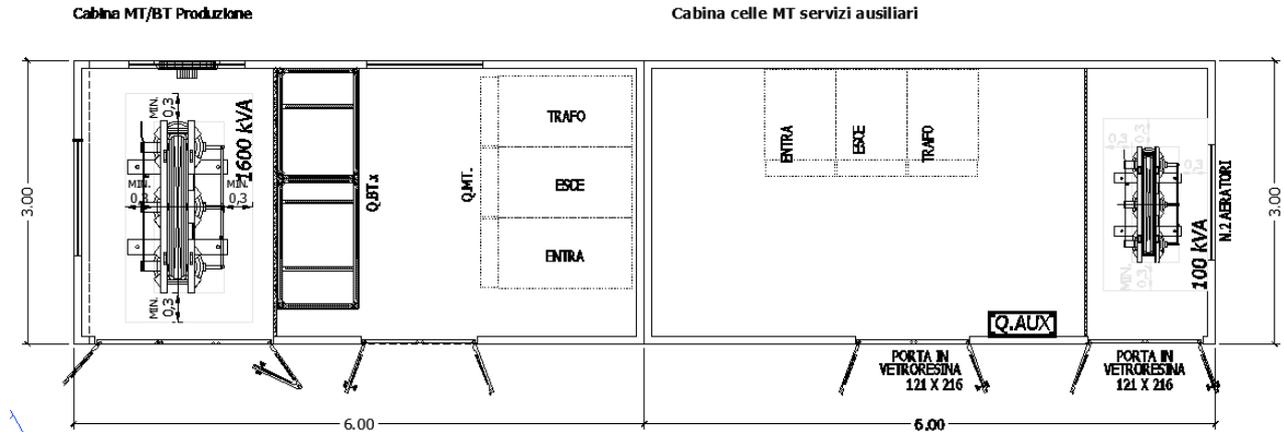
Nello specifico si ha quanto riassunto nella seguente tabella:

Sottocampo	Denominazione Cabina	Potenza inverter connessi [kW]	Potenza del Trasformatore MT/BT [kVA]
A	A1	2.000	2.500
	A2	2.000	2.500
	A3	2.000	2.500
B	B1	2.000	2.500
	B2	2.250	2.500
	B3	2.000	2.500
	B4	2.000	2.500
	B5	2.000	2.500
<b>Somma</b>		<b>16.250</b>	

All'interno delle cabine di campo, oltre alle apparecchiature necessarie per la raccolta, la trasformazione e la distribuzione dell'energia prodotta, sono presenti anche le apparecchiature destinate ad alimentare tutte le utenze in BT di sottocampo, quali ad esempio: quadri MT di ricezione, protezione e sezionamento linea di alimentazione, trasformatori MT/BT e quadri elettrici in BT, oltre alle apparecchiature di controllo, monitoraggio e sicurezza.

Le Cabine di Campo sono del tipo monoblocco in calcestruzzo armato vibrato. Una pianta tipologica è rappresentata di seguito.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo



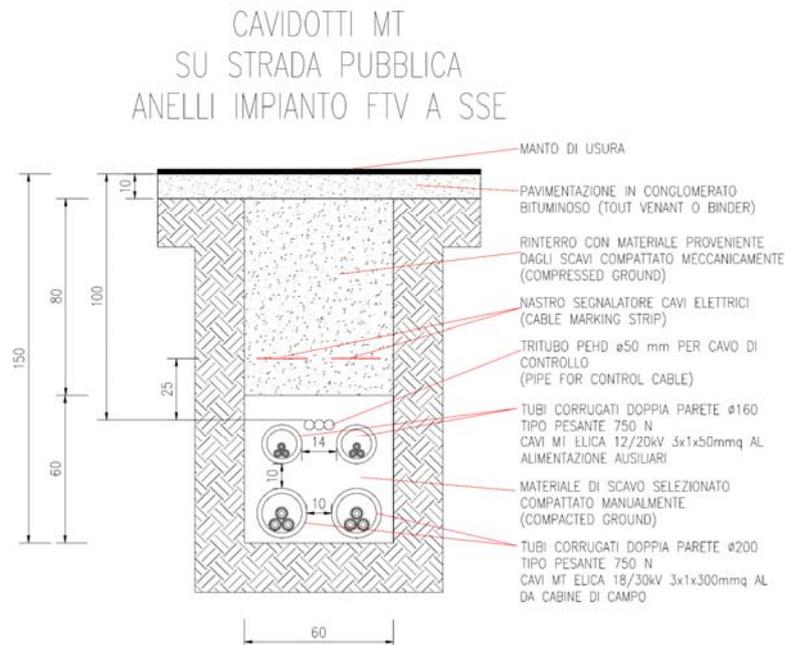
Pianta tipologica delle Cabine di Campo

### 4.3 Cavidotti interrati in MT

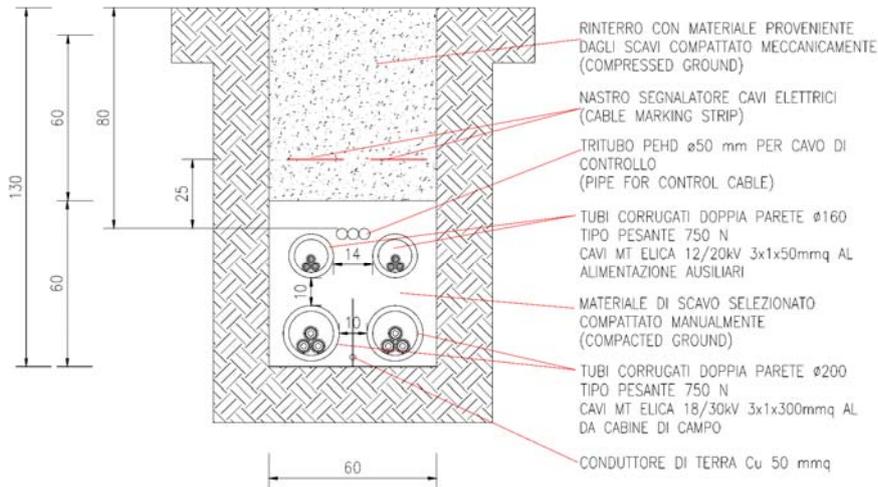
Le cabine di campo, mediante dei cavidotti interrati in MT costituenti una rete di distribuzione ad anello, sono connesse tra di loro e con la SSE AT/MT per la successiva consegna alla RTN a 150 kV dell'energia prodotta, nonché per la distribuzione dell'energia necessaria all'alimentazione dei servizi ausiliari della centrale fotovoltaica nel suo complesso.

I cavidotti interrati transiteranno esclusivamente lungo le strade di servizio interne all'impianto e sulla viabilità pubblica esistente, minimizzando l'impatto visivo.

I cavidotti su viabilità pubblica rispetteranno le profondità minime di posa dettate dal nuovo codice della strada, mentre su terreni agricoli o strade sterrate private rispetteranno i dettami della CEI 11-17, così come da sezioni tipo riportate di seguito.



CAVIDOTTI MT  
STRADA STERRATA O TERRENO AGRICOLA  
ANELLI CABINE DI CAMPO  
E DA IMPIANTO FTV A SSE



#### 4.4 Opere ed infrastrutture elettriche a 150 kV

##### 4.4.1 Generalità

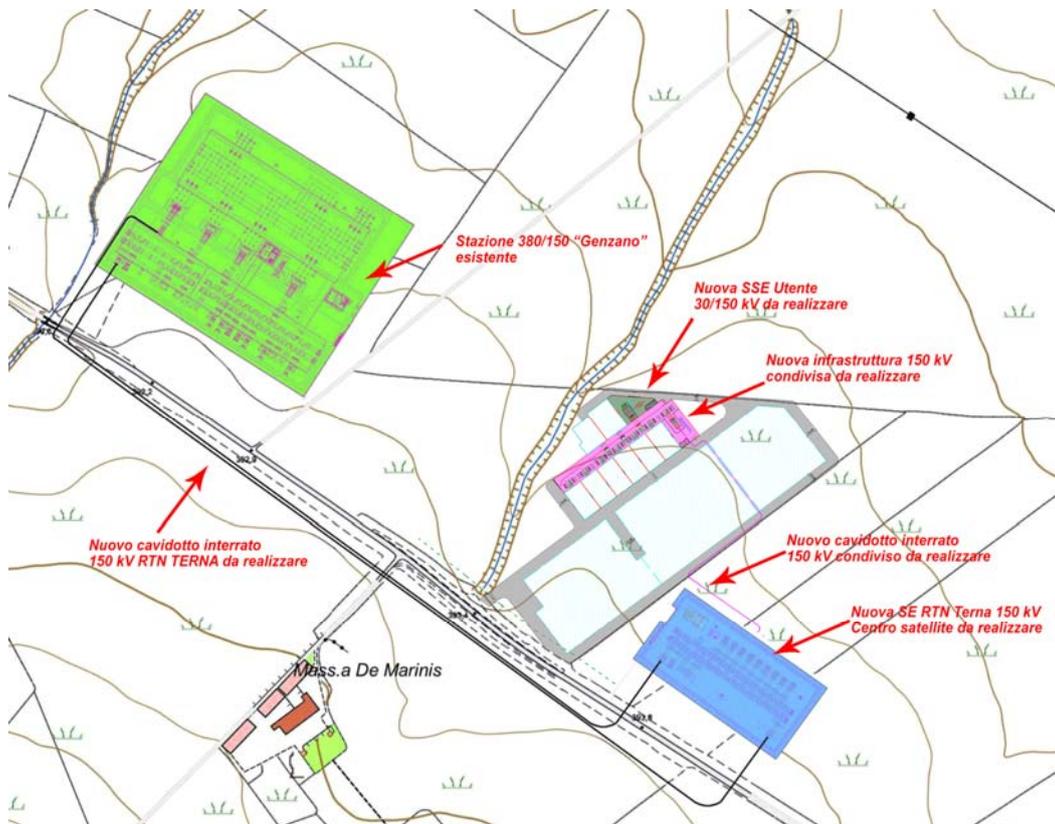
La modalità di connessione alla Rete a 150 kV, così come da STMG ricevuta ed accettata, prevede la connessione dell'impianto allo stallo a 150 kV reso disponibile da Terna a seguito della costruzione di un nuovo centro satellite a 150 kV (SE) necessario per l'ampliamento della sezione a 150 kV dell'esistente SE 380/150kV denominata "Genzano".

La nuova SE TERNA verrà realizzata nel Comune di Genzano di Lucania, in stretta adiacenza alla Stazione Elettrica 380/150 kV già esistente. In stretta adiacenza alla SE Terna verrà realizzata dalla società proponente una Sottostazione di trasformazione AT/MT (SSE) necessaria per l'adeguamento della tensione proveniente dal campo fotovoltaico in MT a 30 kV alla tensione di connessione AT a 150 kV per la successiva consegna alla RTN dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, lo stallo di consegna produttore reso disponibile da Terna nella nuova SE verrà condiviso con altri produttori tra i quali è stato già sottoscritto un accordo quadro per la condivisione delle infrastrutture comuni necessarie per la connessione alla RTN dei predetti impianti.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici allegati al presente progetto e di seguito sinteticamente rappresentati mediante planimetria generale.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo



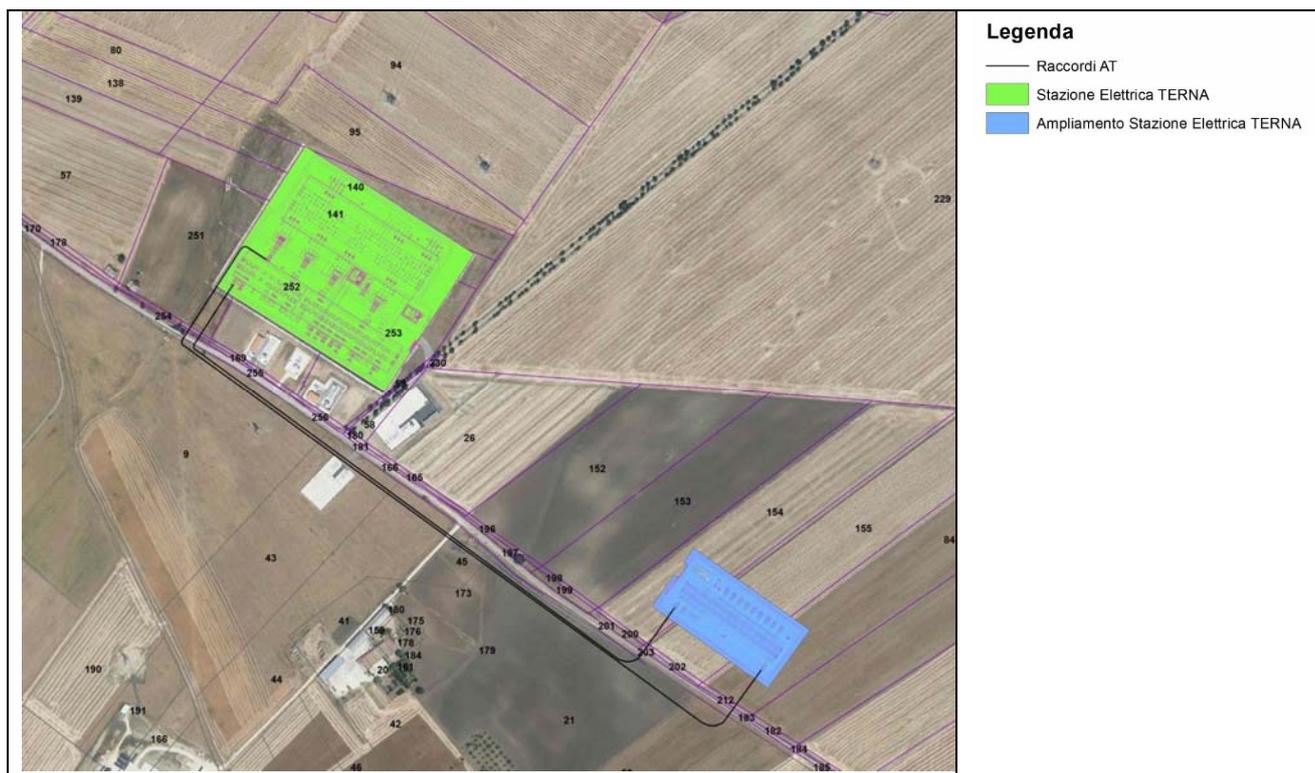
#### 4.4.2 Opere RTN Terna a 150 kV

La modalità di connessione alla Rete a 150 kV, così come da STMG ricevuta ed accettata, prevede la connessione dell'impianto allo stallo a 150 kV reso disponibile da Terna a seguito della costruzione di un nuovo centro satellite a 150 kV (SE) necessario per l'ampliamento della sezione a 150 kV dell'esistente SE 380/150kV denominata "Genzano".

La nuova SE TERNA verrà realizzata nel Comune di Genzano di Lucania, in stretta adiacenza alla Stazione Elettrica 380/150 kV già esistente.

Il nuovo centro satellite RTN Terna verrà connesso alla Stazione 380/150 kV esistente denominata "Genzano" mediante n.2 cavidotti in AT a 150 kV interrati così come evidenziato negli elaborati specifici allegati e di seguito sinteticamente rappresentati.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo



#### 4.4.3 Opere di utenza a 150 kV condivise con altri produttori

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, lo stallo di consegna produttore reso disponibile da Terna nella nuova SE verrà condiviso con altri produttori tra i quali è stato già sottoscritto un accordo quadro per la condivisione delle infrastrutture comuni necessarie per la connessione alla RTN dei predetti impianti.

Le infrastrutture comuni condivise da realizzare, collocate in stretta adiacenza al nuovo centro satellite a 150 kV appartenente alla RTN gestita da Terna, consistono in:

- la realizzazione di uno stallo a 150 kV isolato in aria per la ricezione e la protezione dell'arrivo linea in cavo dalla RTN Terna;
- un sistema sbarre semplice a 150 kV a cui vengono connessi i vari stalli di trasformazione dei vari produttori;
- un cavidotto AT a 150 kV interrato necessario per la connessione delle infrastrutture comuni condivise a 150 kV con lo stallo di connessione reso disponibile da Terna.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici allegati al presente progetto e di seguito sinteticamente rappresentati mediante planimetria generale.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo



#### 4.4.4 Stazione elettrica di trasformazione AT/MT 150/30 kV (SSE) - Opere di utenza

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico viene trasmessa alla SSE utilizzando un livello di tensione MT a 30 kV.

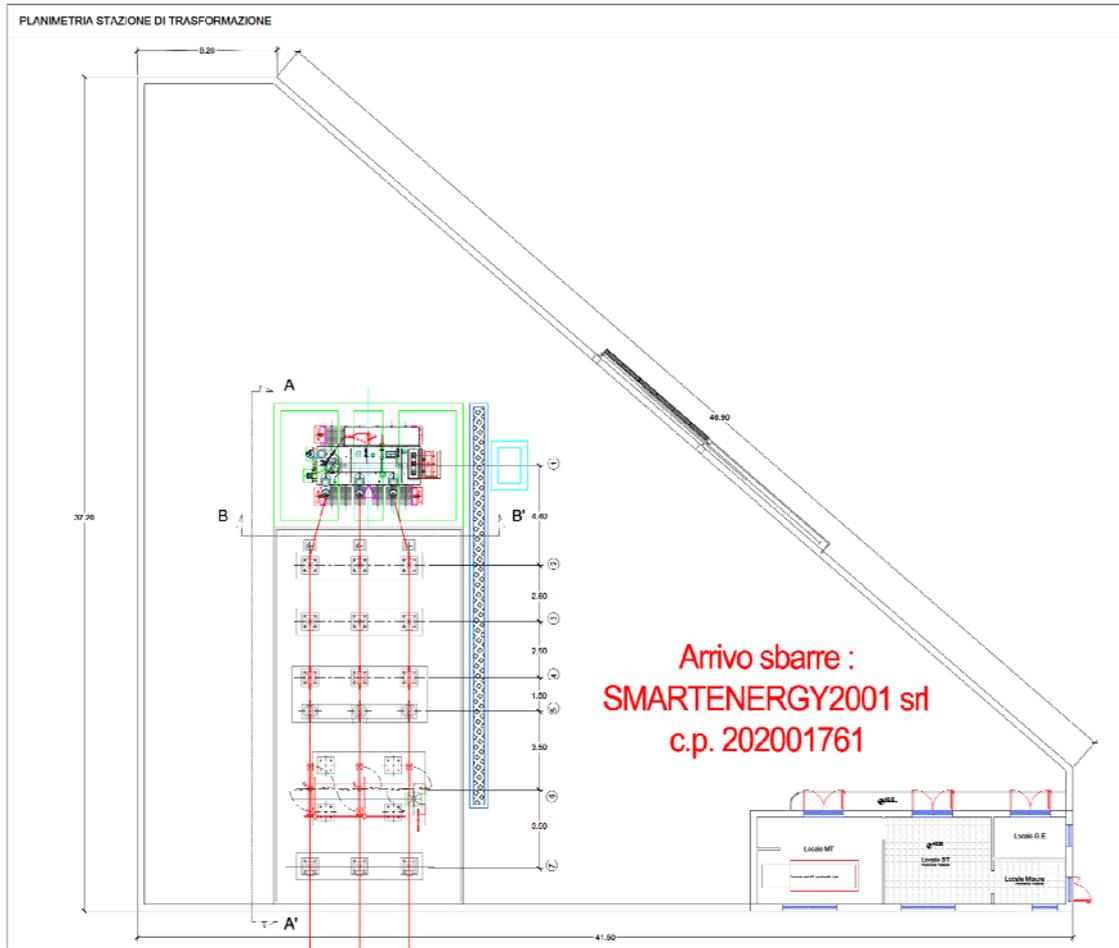
La società proponente realizzerà pertanto una Sottostazione di trasformazione AT/MT (SSE) necessaria per l'adeguamento della tensione proveniente dal campo fotovoltaico in MT a 30 kV alla tensione di connessione in AT a 150 kV necessaria per la successiva consegna alla RTN dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico.

La SSE, realizzata in stretta adiacenza al sistema di sbarre condivise a 150 kV così come sopra dettagliate, verrà quindi collegata al sistema sbarre condiviso mediante una connessione in corda nuda o in tubo di alluminio.

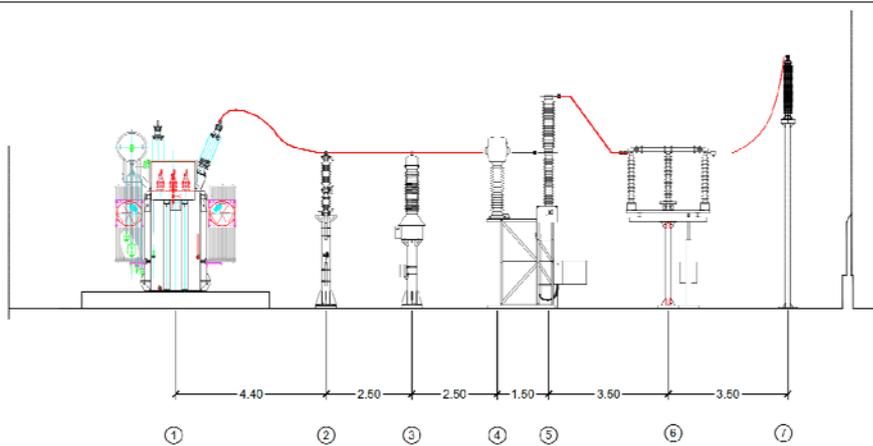
Al fine di ottimizzare ulteriormente le infrastrutture da realizzare, lo stallo di trasformazione AT/MT potrà inoltre ricevere l'energia prodotta da un secondo produttore; in tal caso, i due impianti di produzione facenti capo ai due diversi produttori verranno posti in parallelo sul lato MT e pertanto prima della trasformazione AT/MT, consentendo in ogni caso la misura separata dell'energia prodotta dai due produttori sul lato di MT così come già previsto nello schema elettrico unifilare allegato al presente progetto.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specifici allegati al presente progetto e di seguito sinteticamente rappresentati mediante planimetria generale.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo



**SEZIONE AA' - APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE**



**LISTA APPARECCHIATURE**

POS.	DESCRIZIONE	QUANTITA'
1	TRASFORMATORE AT/MT	1
2	SCARICATORE DI SOVRATENSIONE A.T.	3
3	TRASFORMATORE DI TENSIONE INDUTTIVO	3
4	TRASFORMATORE DI CORRENTE A.T.	3
5	INTERRUTTORE TRIPOLARE A.T.	1
6	SEZIONATORE TRIPOLARE A.T. CON LAME DI TERRA	1
7	COLONNINO PORTASBARRE (4.60 mt)	3

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

## 5 Producibilità dell'impianto e emissioni evitate

### 5.1 Premessa

Mediante il software PVSYST V. 7.25 è stato modellizzato l'impianto così come descritto in precedenza. Mediante tale modello sono state perciò condotte delle simulazioni che hanno dato come risultato le condizioni di funzionamento del sistema utilizzando come dato di ingresso non solo la composizione dell'impianto, ma anche i dati meteorologici del sito ricavati su database Meteonorm.

### 5.2 Caratteristiche della fonte solare utilizzata per la simulazione

I dati climatici per il sito di installazione sono stati ricavati dal database Meteonorm.

METEONORM è un database di informazioni meteorologiche e procedure di calcolo, con dati sempre aggiornati, per ogni località del mondo. È indispensabile per la progettazione di impianti solari.

Meteonorm rende disponibili oltre 30 parametri meteorologici e le relative serie storiche, tra cui:

- radiazione globale
- temperatura
- umidità
- precipitazioni
- velocità e direzione del vento
- durata dell'irraggiamento solare
- Calcolo dell'alba e del tramonto di ogni giorno
- Intervallo di tempo pari ad un minuto per i parametri relativi alla radiazione
- Calcolo della radiazione per superfici inclinate
- Generazione maggiorata di umidità e di temperatura per il calcolo nelle simulazioni

I dati risultanti dal database Meteonorm e utilizzati per la simulazione di producibilità sono riportati nella schermata seguente:

Site	<b>Genzano 3 - loc. Mercante (Italy)</b>					
Data source	Meteonorm 8.0 (1986-2005), Sat=100%					
	Global horizontal irradiation	Horizontal diffuse irradiation	Temperature	Wind Velocity	Linke turbidity	Relative humidity
	kWh/m <sup>2</sup> /mth	kWh/m <sup>2</sup> /mth	°C	m/s	[-]	%
January	52.1	23.2	6.2	4.00	2.857	81.5
February	67.9	37.4	6.6	4.60	3.100	80.1
March	121.3	49.6	9.4	4.60	3.562	76.4
April	145.1	77.2	12.4	4.31	4.200	75.4
May	185.8	86.0	17.0	3.90	4.085	70.1
June	195.4	87.7	21.7	3.80	3.788	64.6
July	205.9	81.5	24.9	3.90	3.696	57.4
August	185.2	69.4	24.7	3.70	3.692	62.9
September	132.5	51.2	19.5	3.70	3.691	73.3
October	96.7	39.3	15.9	3.50	3.375	80.2
November	56.9	29.0	11.5	4.10	3.146	84.7
December	44.6	22.9	7.6	4.00	2.917	82.7
<b>Year</b>	<b>1489.4</b>	<b>654.4</b>	<b>14.8</b>	<b>4.0</b>	<b>3.509</b>	<b>74.1</b>
	Paste	Paste	Paste	Paste		

**Global horizontal irradiation year-to-year variability 4.8%**

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

### 5.3 Caratteristiche del sistema simulato

General parameters			
<b>Grid-Connected System</b>		<b>Trackers single array, with backtracking</b>	
<b>PV Field Orientation</b>			
<b>Orientation</b>		<b>Backtracking strategy</b>	
Tracking plane, horizontal N-S axis		Nb. of trackers 693 units	
Axis azimuth 0 °		Single array	
		<b>Sizes</b>	
		Tracker Spacing 8.00 m	
		Collector width 4.95 m	
		Ground Cov. Ratio (GCR) 61.9 %	
		Phi min / max. +/- 60.0 °	
		<b>Backtracking limit angle</b>	
		Phi limits +/- 51.6 °	
<b>Horizon</b>		<b>Near Shadings</b>	
Free Horizon		According to strings	
		Electrical effect 30 %	
		<b>User's needs</b>	
		Unlimited load (grid)	
<b>Bifacial system</b>			
Model		2D Calculation unlimited trackers	
<b>Bifacial model geometry</b>			
Tracker Spacing		8.00 m	
Tracker width		4.95 m	
GCR		61.9 %	
Axis height above ground		2.30 m	
<b>Bifacial model definitions</b>			
		Ground albedo 0.50	
		Bifaciality factor 90 %	
		Rear shading factor 0.0 %	
		Rear mismatch loss 0.0 %	
		Module transparency 0.0 %	

PV Array Characteristics			
<b>PV module</b>		<b>Inverter</b>	
Manufacturer Jinkosolar		Manufacturer Sungrow	
Model JKM610N-78HL4-BDV_GNZ3		Model SG250-CX	
(Custom parameters definition)			
Unit Nom. Power 610 Wp		Unit Nom. Power 250 kWac	
Number of PV modules 32760 units		Number of inverters 65 units	
Nominal (STC) 19.98 MWp		Total power 16250 kWac	
Modules 1365 Strings x 24 In series		Operating voltage 500-1300 V	
<b>At operating cond. (50°C)</b>		Pnom ratio (DC:AC) 1.23	
Pmpp 18.49 MWp			
U mpp 1003 V			
I mpp 18428 A			
<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
Nominal (STC) 19984 kWp		Total power 16250 kWac	
Total 32760 modules		Nb. of inverters 65 units	
Module area 91574 m²		Pnom ratio 1.23	
Cell area 84375 m²			

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

## 5.4 Risultati della simulazione per il primo anno di funzionamento e dettaglio delle perdite



PVsyst V7.2.5

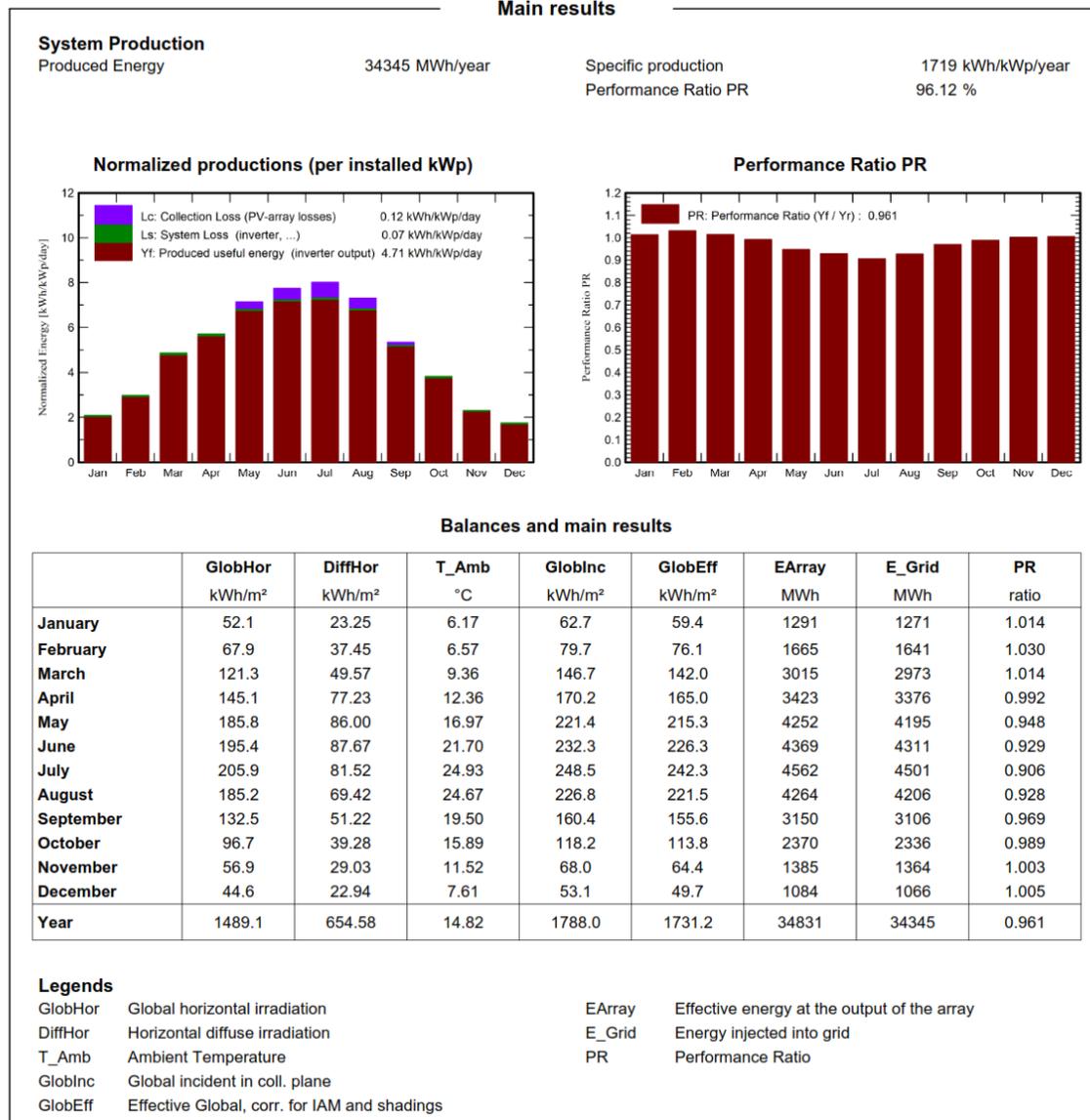
VC3, Simulation date:  
14/09/21 09:20  
with v7.2.5

Project: Genzano 3

Variant: Moduli bifacciali Jinko 610Wp - 65 inverter

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)

### Main results



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

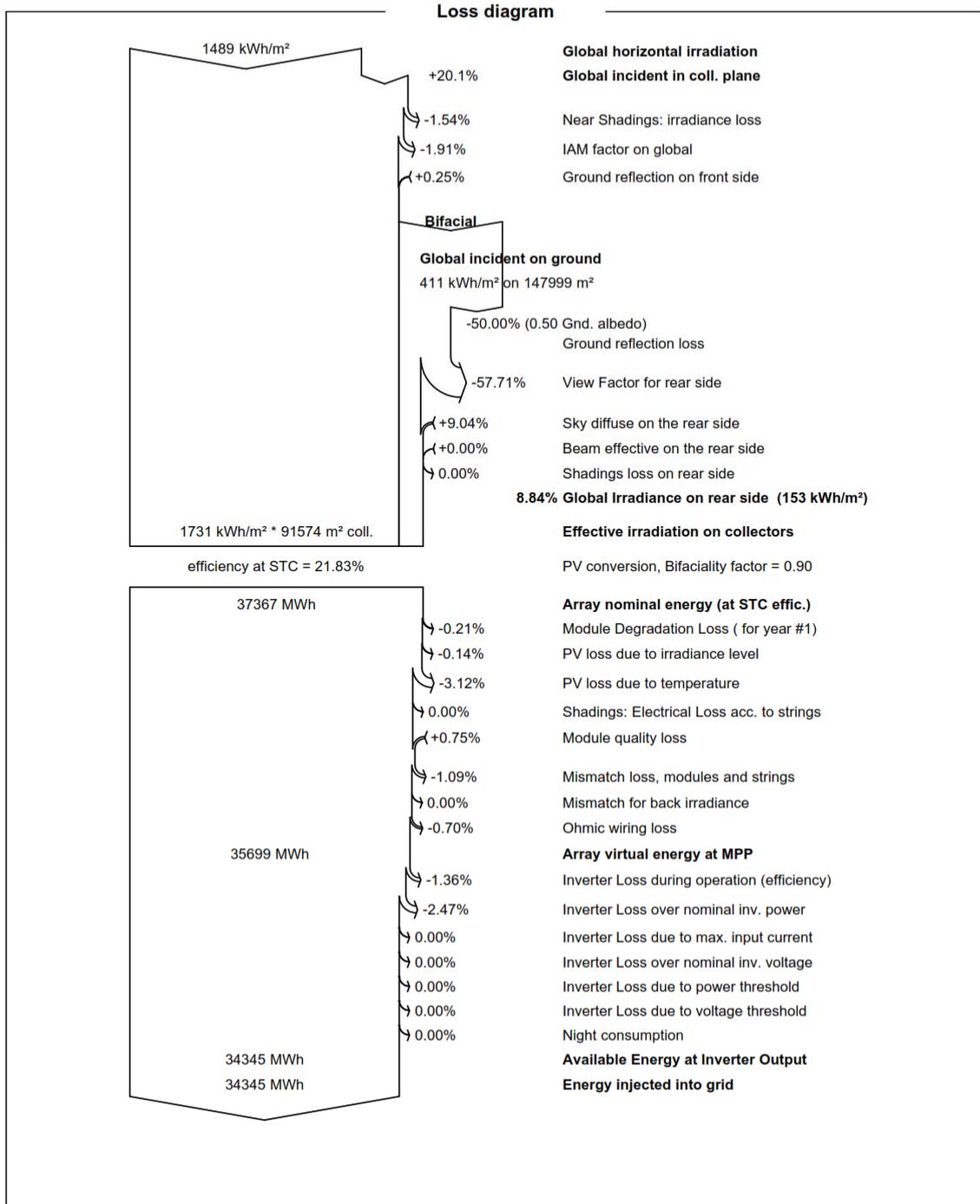


**PVsyst V7.2.5**  
 VC3, Simulation date:  
 14/09/21 09:20  
 with v7.2.5

**Project: Genzano 3**

Variant: Moduli bifacciali Jinko 610Wp - 65 inverter

ENERGY CLIET SERVICE SRL (Italy)



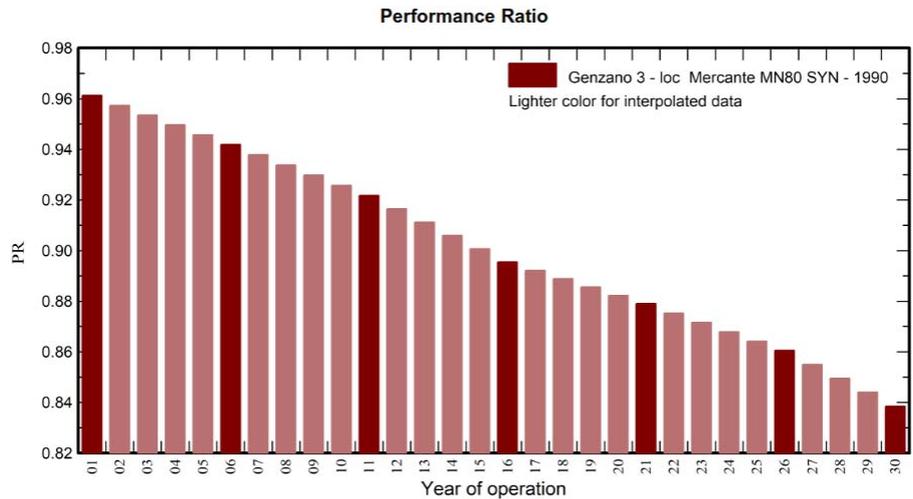
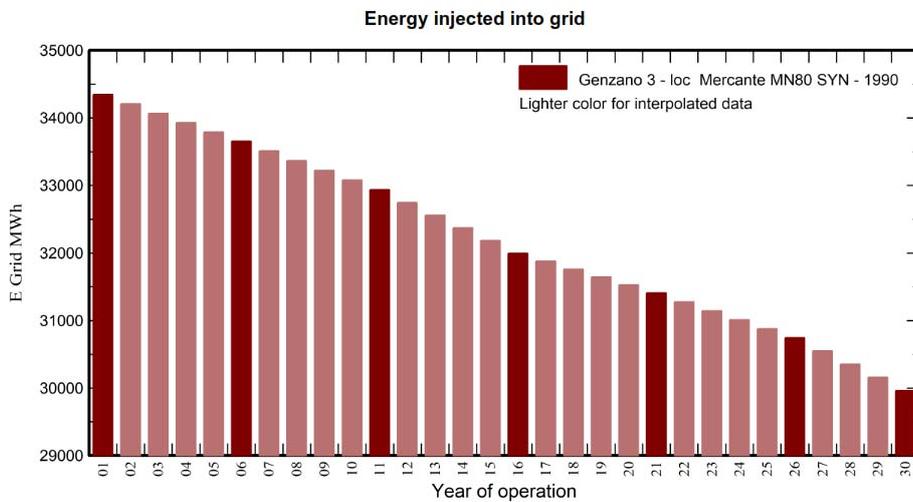
REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

## 5.5 Produzione annua attesa vita stimata impianto

Mediante software di simulazione PVSYST v. 7.25, è stata proiettata la producibilità annua dell'impianto durante l'intero arco di vita di progetto, considerando il normale degrado annuo di performance dei moduli secondo quanto garantito dal produttore.

I risultati ottenuti sono riportati di seguito.

Aging Tool			
<b>Aging Parameters</b>			
Time span of simulation	30 years		
<b>Module average degradation</b>			
Loss factor	0.4 %/year		
<b>Mismatch due to degradation</b>			
		Imp RMS dispersion	0.3 %/year
		Vmp RMS dispersion	0.3 %/year
<b>Meteo used in the simulation</b>			
<b>#1 Genzano 3 - loc Mercante MN80 SYN</b>			
Years	1990 (reference year)		
Years simulated	1,6,11,16,21,26,30		



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

### Aging Tool

#### Aging Parameters

Time span of simulation 30 years

#### Module average degradation

Loss factor 0.4 %/year

#### Mismatch due to degradation

Imp RMS dispersion 0.3 %/year

Vmp RMS dispersion 0.3 %/year

#### Meteo used in the simulation

##### #1 Genzano 3 - loc Mercante MN80 SYN

Years 1990 (reference year)

Years simulated 1,6,11,16,21,26,30

#### Genzano 3 - loc Mercante MN80 SYN

Year	E Grid MWh	PR	PR loss %
1	34345	0.961	0%
2	34207	0.957	-0.4%
3	34069	0.953	-0.8%
4	33930	0.95	-1.2%
5	33792	0.946	-1.6%
6	33654	0.942	-2%
7	33510	0.938	-2.4%
8	33366	0.934	-2.8%
9	33223	0.93	-3.3%
10	33079	0.926	-3.7%
11	32935	0.922	-4.1%
12	32747	0.916	-4.7%
13	32559	0.911	-5.2%
14	32371	0.906	-5.7%
15	32183	0.901	-6.3%
16	31994	0.895	-6.8%
17	31877	0.892	-7.2%
18	31760	0.889	-7.5%
19	31642	0.886	-7.9%
20	31525	0.882	-8.2%
21	31408	0.879	-8.6%
22	31275	0.875	-8.9%
23	31143	0.872	-9.3%
24	31010	0.868	-9.7%
25	30878	0.864	-10.1%
26	30745	0.86	-10.5%
27	30549	0.855	-11.1%
28	30353	0.849	-11.6%
29	30157	0.844	-12.2%
30	29961	0.839	-12.8%

## 5.6 Emissioni evitate

Con la realizzazione dell'impianto si intende conseguire una significativa produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di gas a effetto serra e nessuna emissione di agenti inquinanti. Tale obiettivo è perseguito con il ricorso alla fonte energetica alternativa rappresentata dal solare fotovoltaico, che consente una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti e, allo stesso tempo, un risparmio di combustibile fossile.

**Nel primo anno di funzionamento si stima una quantità di energia prodotta pari a 34.345 MWh; considerato il potenziale arco di vita dell'impianto pari a 30 anni vede la generazione totale di energia prodotta, al netto del naturale decadimento dei componenti, pari a 966.128,64 MWh, così come da dettaglio annuo desumibile dalla tabella riportata in precedenza.**

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni evitate in atmosfera, durante il primo anno di funzionamento e nell'intero arco di vita stimato dell'impianto pari a 30 anni, delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

Emissioni evitate	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche [g/kWh]	496,0	0,93	0,58	0,029
Emissioni evitate il primo anno [t]	17.035	31,95	19,92	0,996
Emissioni evitate in 30 anni [t]	479.199	898,5	560,35	28,02

Fonte dei dati: Rapporto ambientale ENEL 2006

È dunque ragionevole ritenere che, con l'entrata in esercizio dell'impianto, l'impatto relativo alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas a effetto serra e di agenti inquinanti sia fortemente migliorativo.

## 6 Altre opere

### 6.1 Viabilità di servizio e di accesso all'impianto

Per l'accesso all'area di impianto e per il transito dei cavidotti di collegamento, si predilige l'utilizzo delle strade esistenti, nel tentativo di minimizzare la realizzazione di nuove strade di collegamento.

L'impianto avrà accesso carrabile dalla viabilità esistente SP 128 che si connette con la SS 655 Bradanica. Al fine di garantire la massima agevolezza nell'accesso dei mezzi d'opera, gli imbocchi di accesso verranno realizzati con adeguato raggio di curvatura.

La nuova viabilità di servizio, interna all'impianto, data la consistenza del terreno, verrà realizzata con materiale arido stabilizzato. La viabilità in tal modo risulta pienamente permeabile. La larghezza è stabilita in 2,5 m. Ai lati sono previste canalette per il corretto deflusso delle acque meteoriche.

Nel complesso le opere sono progettate per non comportare una modificazione permanente dei suoli, sia dal punto di vista morfologico che da quello della permeabilità delle superfici.

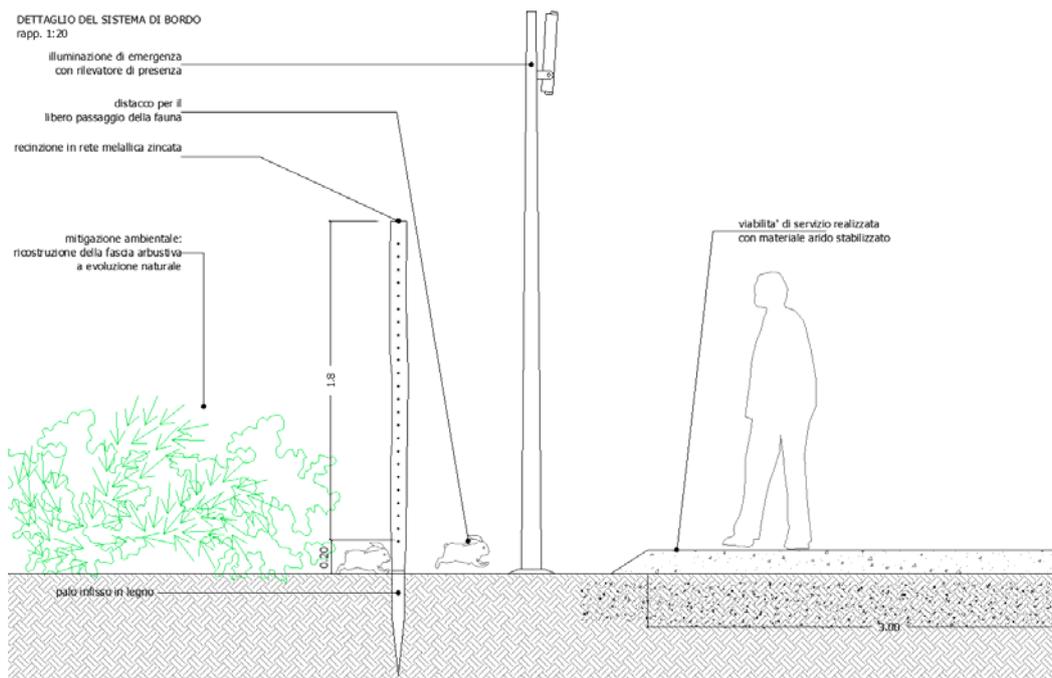
La visibilità delle opere sarà limitata in virtù della prevista piantumazione di specie arbustive autoctone lungo le aree visuali.

L'impianto non determinerà modificazioni irreversibili del territorio e non produrrà emissioni di tipo negativo nei vari comparti ambientali presenti.

### 6.2 Recinzione

La recinzione è costituita con pali in legno infissi nel terreno a supporto di una rete metallica plastificata di colore verde. La rete sarà opportunamente distanziata dal suolo per consentire il passaggio della fauna selvatica presente sul sito.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo



### 6.3 Misure di mitigazione degli impatti attesi

Le scelte progettuali per l'inserimento ambientale dell'opera definiscono la cura del proponente all'inserimento del progetto e mirano all'arricchimento ecologico dell'area, guardando, oltre che al mero nascondimento delle installazioni, anche al futuro utilizzo agricolo dell'area.

Il progetto di inserimento inizierà prima del cantiere dell'impianto fotovoltaico, facendo leva sull'attuale vocazione agricola dell'area.

Il progetto descritto nell'elaborato, suddivide gli interventi in tre ambiti temporali: Ante operam, Infra operam e Post operam; rispettivamente prima dell'inizio del cantiere, durante la costruzione e dopo la realizzazione delle installazioni produttive. Quest'ultima fase descrive l'effetto finale del "sistema mitigazione", ma naturalmente la sua realizzazione sarà contestuale alla posa dell'impianto.

Di seguito vengono descritte nel dettaglio le opere e gli interventi e gli accorgimenti messi in campo per migliorare l'ecologia dell'area e l'inserimento nell'agroecosistema esistente.

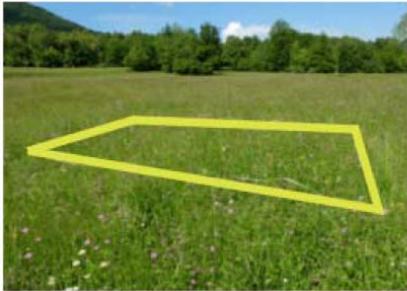


REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

### 6.3.1.1 Fase ante operam

Produzione e selezione di fiorume.

Questa tecnica consente di prelevare e selezionare in prossimità delle aree oggetto di intervento miscugli di semi ad elevato pregio naturalistico, intenzionalmente prodotto a partire da un prato naturale o semi naturale mediante trebbiatura diretta del fieno. Per queste ragioni il fiorume è una risorsa importante per le opere di ingegneria naturalistica e per tutti i lavori che comportino inerbimenti estensivi (creazione di prati e pascoli, protezione dei versanti, recupero di cave, bordi stradali, piste da sci etc). Si individueranno in questa fase delle 'praterie donatrici' ricche di specie vegetali autoctone, il fiorume ne rispecchierà la biodiversità, e, la semente rappresenterà un materiale di alta qualità per gli inerbimenti successivi e per i ripristini ambientali da realizzarsi nella fase conclusiva delle opere (Post operam).



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

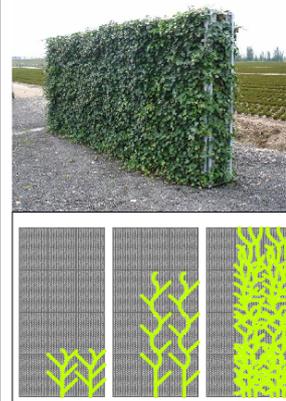
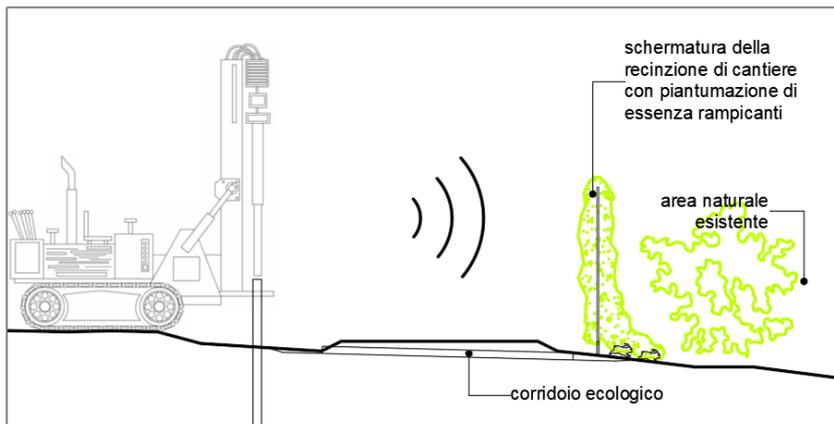
### 6.3.1.2 Fase di cantiere

Le misure di mitigazione relative alla componente fauna e flora riguardano accorgimenti adottabili in fase di cantiere al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri.

- ripristino per quanto possibile della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative;
- contenimento delle attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali.
- adozione di sistemi di contenimento polveri nei luoghi maggiormente soggetti al transito o maggiormente esposti. In questi punti l'emissione delle polveri sarà ulteriormente controllata mediante la nebulizzazione di fluidi biodegradabili negli ambienti naturali e atossici per le persone, la flora e la fauna.



- è previsto in alcune zone l'inverdimento recinzioni di cantiere, Queste schermature sono delle siepi vegetali costituite essenza rampicanti autoctone. Questo sistema di barriera limita gli impatti acustici, si integra bene con gli ambienti circostanti, ha benefici effetti di assorbimento, soprattutto sulla parte superiore e supporta la ritenzione di polveri e sostanze inquinanti.
- ove necessario saranno realizzati eventuali corridoi ecologici per microfauna attraverso tubazioni interrato.



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

- In corrispondenza degli ingressi e delle aree di maggiore transito i cantieri saranno attrezzati con una serie di accorgimenti atti a preservare e limitare gli impatti sulla piccola fauna: lungo le potenziali vie di attraversamento della microfauna e per garantire l'incolumità della stessa come ad esempio tra le aree prative, i fossi, i canali d'acqua e le zone umide, saranno predisposti dei passaggi/sotto passaggi artificiali.

### 6.3.1.3 Fase di esercizio – post operam

- semine di praterie di erbacee autoctone provenienti da fiorume e coadiuvate di semine scelte e di mercato;
- Piantagioni di arboreti e arbusteti autoctoni:

La scelta delle essenze della schermatura visuale concentra l'attenzione su piccoli alberi di bassa statura a portamento cespuglioso, l'utilizzo di piante dell'altezza compresa tra i 2 e i 4 metri evita la possibilità che si creino ombreggiamenti sulle installazioni produttive e consente una schermatura visuale di sufficiente altezza.

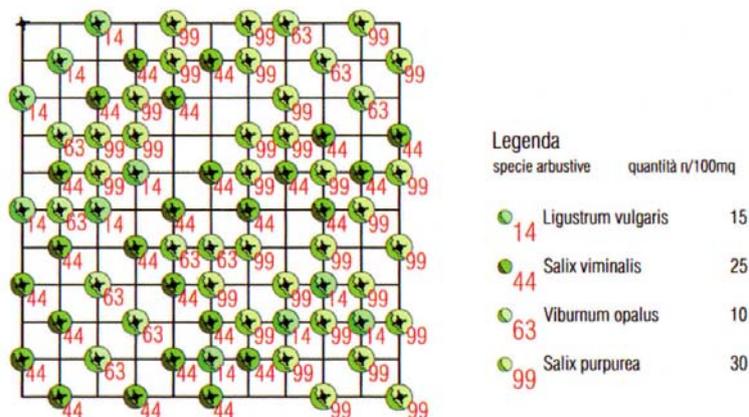
Filari - Olivastro *Olea oleaster*

Arbusto cespuglioso alto fino a 5 metri con rami spinoscenti, foglie coriacee persistenti più piccole di quelle della forma coltivata, di colore verde scuro superiormente, argentee inferiormente. I frutti sono drupe globose, violacee o nere a maturazione, sono più piccole e meno polpose della forma coltivata.



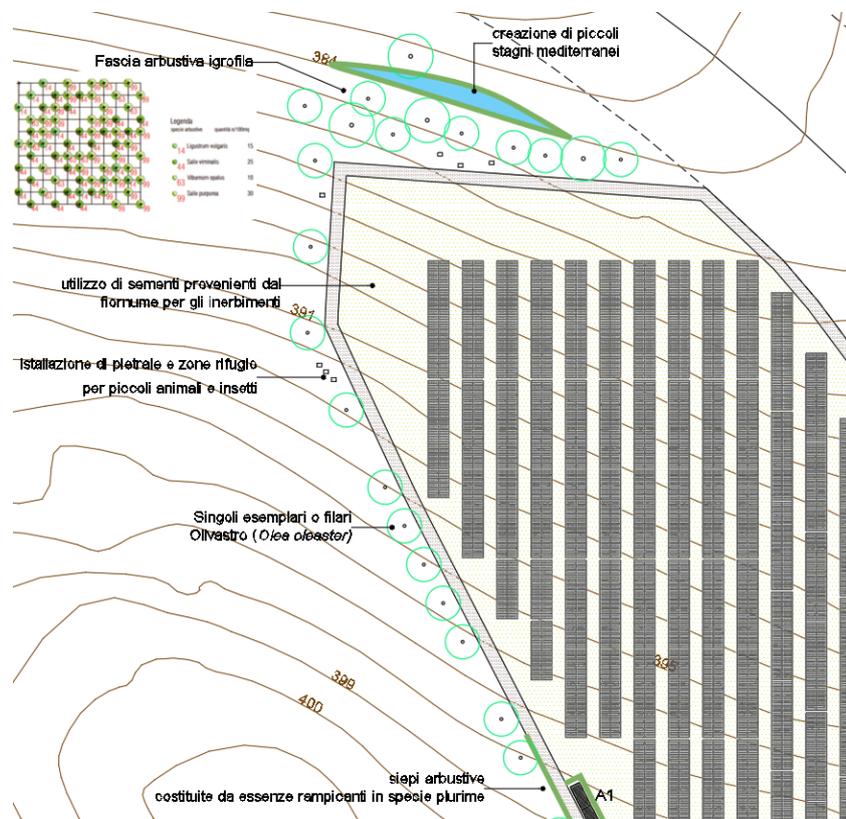
- Fascia igrofila  
prevista attorno al piccolo stagno è caratterizzata anch'essa da essenze di tipo mediterraneo.

FASCIA ARBUSTIVA IGROFILA  
schema di impianto delle specie arbustive - modulo tipo 100mq



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

- Mitigazione di manufatti e recinzioni: le schermature previste intorno ai manufatti e alle recinzioni sono siepi vegetali di piante lianose rampicanti sia sempreverdi che caducifoglie, costituite da Hedere in specie plurime o specie locali come il comune cespuglio di more, Rubus Humilifolius. La barriera limita gli impatti acustici dovuti alle componentistiche elettriche, si integra bene con gli ambienti circostanti, e ha benefici effetti sulla microfauna.
- Realizzazione di aree ad elevata biodiversità e habitat naturali. È prevista l'introduzione — mediante la combinazione di interventi di modellazione del suolo, ritessitura localizzata degli orizzonti superficiali del terreno, piantagione coerente di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea — di microhabitat (piccoli stagni, specchie, zone rifugio) a distribuzione limitata, importantissimi per la valorizzazione del patrimonio ecologico esistente; introduzione rifugi per chirotteri (Bat box) e insetti, spietramento e accumulo gruppi di sassi per il rifugio di piccoli rettili e microfauna. La realizzazione di pietraie unitamente ai piccoli stagni mediterranei temporanei, contribuirà a ricreare un habitat naturale per gli animali che potranno ripopolare le aree interessate dal progetto.



## 7 SERVIZI A RETE E OPERE CHE INTERFERISCONO CON LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI

Preliminarmente alla redazione del progetto è stato eseguito un rilievo dell'area finalizzato anche a segnalare e a rintracciare eventuali sottoservizi presenti ed interferenti con la realizzazione dell'impianto. Grazie ai rilievi strumentali e visivi, si è potuto disporre di tutta una serie di dati emergenti e significativi ai fini della valutazione delle interferenze, opportunamente rappresentati negli elaborati di progetto.

Le interferenze individuate, per quanto attiene la realizzazione delle linee elettriche MT, riguardano:

- gli attraversamenti del reticolo idrografico superficiale;
- la viabilità esistente e di nuova realizzazione;
- linee elettriche interrato ed aeree;
- il metanodotto;
- altro.

### 7.1 Attraversamenti del reticolo idrografico superficiale

Negli attraversamenti del reticolo idrografico superficiale minore è previsto di proteggere i cavidotti inserendoli all'interno di tubazioni in PVC rinfiacate in calcestruzzo.

Nel dettaglio:

- Posa del cavo all'interno di un corrugato di protezione di dimensioni  $\phi 200$ ;
- Posa del tritubo ed eventuale cavo di terra all'interno di un corrugato di protezione di dimensioni  $\phi 200$ ;
- Inserimento di un corrugato di riserva  $\phi 200$ ;
- Rinfiacco del corrugato in cls;
- Rinterro con materiale arido;
- Posa del nastro segnalatore;
- Posa di un materassino tipo reno a protezione del fondo alveo;
- Ripristino e rinverdimento delle sponde.

In ogni caso, al fine di garantire una migliore gestione del sistema, è stato previsto di inserire n. 2 pozzetti eventualmente prefabbricati a monte ed a valle dell'attraversamento. I pozzetti sono dotati di chiusino in ghisa sferoidale del tipo carrabile in funzione del traffico veicolare previsto.

In alternativa, si prevede di utilizzare la tecnologia trenchless (TOC).

### 7.2 Attraversamenti viabilità esistente e di nuova realizzazione

Negli attraversamenti della viabilità è previsto di proteggere i cavidotti inserendoli all'interno di tubazioni in PVC rinfiacate in calcestruzzo.

Nel dettaglio:

- Posa del cavo all'interno di un corrugato di protezione di dimensioni  $\phi 200$ ;
- Posa del tritubo ed eventuale cavo di terra all'interno di un corrugato di protezione di dimensioni  $\phi 200$ ;
- Inserimento di un corrugato di riserva  $\phi 200$ ;
- Rinfiacco del corrugato in cls;
- Rinterro con materiale arido;
- Posa del nastro segnalatore;
- Ripristino della fondazione stradale e pavimentazione.

In ogni caso, al fine di garantire una migliore gestione del sistema, è stato previsto di inserire n. 2 pozzetti eventualmente prefabbricati a monte ed a valle dell'attraversamento. I pozzetti sono dotati di chiusino in



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

ghisa sferoidale del tipo carrabile in funzione del traffico veicolare previsto.

### 7.3 Attraversamenti e parallelismi con metanodotto

Lungo il tracciato dei nuovi cavidotti, si evidenziano delle intersezioni e dei parallelismi tra nuovo elettrodotta e gasdotti esistenti.

In particolare, il cavidotto e la nuova strada di collegamento tra campo Sud e Campo Nord, si intersecano con una linea esistente.

In fase di cantiere saranno concordate con i gestori delle linee opportune misure per proteggere la condotta dal passaggio dei mezzi (es. posa di ripartitori di carico).

In linea generale, le distanze da rispettare nei parallelismi e incroci fra cavi elettrici e tubazioni metalliche sono applicabili, ove non in contrasto con il D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8", ai cavi direttamente interrati con le modalità di posa "L" (senza protezione meccanica) e "M" (con protezione meccanica) definite dalle Norme CEI 11-17 (art. 2.3.11 e fig. 1.2.06). Pertanto si veda quanto riportato nel presente elaborato relativamente a questo tipo di interferenze.

Nel caso i cavi elettrici (di energia o segnali) siano posati in tubo o condotto in presenza di fluidi infiammabili le distanze di sicurezza sono fissate dal DM 24/11/1984:

Negli incroci e nei parallelismi le distanze di rispetto minime (d ed h) non devono essere inferiori a 50 cm.

Nei parallelismi, se la condotta del gas è di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> o 3<sup>a</sup> specie deve essere  $d > H$  (profondità di interrimento), a meno che non vengano impiegati diaframmi continui di separazione.

Negli incroci, la distanza di sicurezza (d) deve essere:

- 1.5 m per condotte di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> specie;
- 0.5 m per condotte di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie;
- tale da consentire l'esecuzione in interventi di manutenzione su condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie.

Qualora non fosse possibile mantenere la distanza di sicurezza, la condotta del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da entrambe i lati dell'incrocio per almeno 1.0 m nel caso la condotta del metano sia soprastante la linea elettrica, per almeno 3.0 m nel caso di condotta del metano sottostante la linea elettrica.

### 7.4 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici

I cavi aventi la stessa tensione nominale, possono essere direttamente posati alla stessa profondità o, se in tubo, posati in tubazioni distinte, comunque posti ad una distanza di circa 3 volte il loro diametro.

Tali prescrizioni valgono anche per incroci di cavi aventi uguale o diversa tensione nominale.

### 7.5 Parallelismi e incroci fra cavi elettrici e cavi di telecomunicazione

Nei parallelismi con cavi di telecomunicazione, i cavi di energia devono, di norma, essere posati alla maggiore possibile distanza, e quando vengono posati lungo la stessa strada si devono dislocare possibilmente ai lati opposti di questa. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra, è ammesso posare i cavi in vicinanza, purché sia mantenuta fra i due cavi una distanza minima non inferiore a 0,3m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, è necessario applicare sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:

- cassetta metallica zincata a caldo;
- tubazione in acciaio zincato a caldo;
- tubazione in materiale plastico conforme alle norme CEI.

I predetti dispositivi possono essere omessi sul cavo posato alla profondità maggiore quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0,15m. Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata, in appositi manufatti (tubazione, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi. Nel caso che i cavi siano posati nello stesso manufatto, non è prescritta

nessuna distanza minima da rispettare, purché sia evitata la possibilità di contatti meccanici diretti e siano dislocati in tubazioni diverse.

## 7.6 Parallelismi ed incroci fra cavi elettrici e tubazioni o strutture metalliche interrato

La distanza in proiezione orizzontale fra i cavi di energia e le tubazioni metalliche interrato, adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili), posate parallelamente ai cavi medesimi non deve essere inferiore a 0,3m. Si può tuttavia derogare dalla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti quando:

- la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,5m;
- tale differenza è compresa fra 0,3 e 0,5m, ma si interpongono fra le due strutture elementi separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico. Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni adibite ad altro uso tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli soggetti interessati, purché il cavo di energia e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro. Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili. L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche interrato non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni stesse. Non si devono effettuare giunti sui cavi a distanza inferiore ad 1m dal punto di incrocio. Nessuna prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali manufatti di protezione, è superiore a 0,5m. Tale distanza può essere ridotta fino a un minimo di 0,3m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,3metri per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (a esempio, lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,3m di larghezza ad essa periferica. Le distanze sopraindicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli soggetti interessati, se entrambe le strutture sono contenute in manufatto di protezione non metallico. Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare prescrizioni sul distanziamento.



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

## 8 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Di seguito viene riportato il cronoprogramma indicativo degli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione che prevede la realizzazione ed il collegamento nella tempistica di circa 34 settimane.

CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI		Tempo (settimane)
N	Lavorazione	
1	ALLESTIMENTO CANTIERE	2
2	SISTEMAZIONE DELL'AREA - MOVIMENTI TERRA E OPERE DI REGIMAZIONE - VIABILITÀ DI SERVIZIO	4
3	OPERE EDILI CIVILI INGRESSO CANALIZZAZIONI ELETTRICHE INVERTER-CABINA	3
4	CABINE DI CAMPO E CABINA DI RACCOLTA (opere civili - fondazioni e assemblaggio struttura)	2
5	BATTITURA PALI TRACKING SYSTEM	5
6	MONTAGGIO TRACKING SYSTEM	12
7	POSA DEI MODULI FOTOVOLTAICI - CAVIDOTTI PER CAVI/D.C. DATI IMPIANTO FTV. ALIMENTAZIONE TRACKING SYSTEM. SISTEMA VIDEOSORVEGLIANZA	26
8	CABLAGGIO INVERTER - POSA CABINE BT/MT E CABLAGGIO	17
9	OPERE DI CONNESSIONE CAVIDOTTO AT/MT - NUOVO STALLO ARRIVO PRODUTTORE A 150 kV NELLA STAZIONE	13
10	SISTEMA DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA	4
11	OPERE DI MITIGAZIONE	3
12	COMMISSIONING & START UP	3
13	CONNESSIONE RETE TERNA - MESSA IN ESERCIZIO	1

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
 POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
 Progetto Definitivo

CRONOGRAMMA DELLE LAVORAZIONI		Tempo (set)
N	Lavorazione	
1	ALLESTIMENTO CANTIERE	2
2	SISTEMAZIONE DELL'AREA - MOVIMENTI TERRA E OPERE DI REGIMAZIONE - VIABILITA' DI SERVIZIO	4
3	OPERE EDILI CIVILI INGRESSO CANALIZZAZIONI ELETTRICHE INVERTER-CABINA	3
4	CABINE DI CAMPO E CABINA DI RACCOLTA (opere civili - fondazioni e assemblaggio struttura)	2
5	BATTITURA PALI TRACKING SYSTEM	5
6	MONTAGGIO TRACKING SYSTEM	12
7	POSA DEI MODULI FOTOVOLTAICI - CAVI DOTTI PER CAVI DC, DATI IMPIANTO FTV, ALIMENTAZIONE TRACKING SYSTEM, SISTEMA VIDEOSORVEGLIANZA	26
8	CABLAGGIO INVERTER - POSA CABINE BT/MT E CABLAGGIO	17
9	OPERE DI CONNESSIONE CAVI DOTTO AT/MT - NUOVO STALLO ARRIVO PRODUTTORE A 150 KV/NELLA STAZIONE	13
10	SISTEMA DI MONITORAGGIO E SORVEGLIANZA	4
11	OPERE DI MITIGAZIONE	3
12	COMMISSIONING & START UP	3
13	CONNESSIONE RETE TERNA - MESSA IN ESERCIZIO	1



## 8.1 Montaggio componenti

I montaggi delle opere elettromeccaniche saranno eseguiti a perfetta regola d'arte.

I montaggi meccanici in campo consistono principalmente nel montaggio dei moduli sulle strutture di sostegno.

I montaggi elettrici in campo consistono principalmente in:

- collegamento elettrico dei moduli di ciascuna stringa
- posa in opera dei quadri di sottocampo in c.c.
- posa in opera del container contenente gli inverter, il trasformatore ed i quadri c.a.
- cablaggio dei componenti all'interno del container
- posa in opera della rete di terra
- posa dei cavi di connessione tra i quadri di sottocampo e gli inverter
- posa in opera dei collegamenti alla rete di terra.

## 8.2 Collaudo

I collaudi consistono in prove di tipo e di accettazione, da eseguire in officina, verifiche dei materiali in cantiere e prove di accettazione in sito.

### Prove di tipo

I componenti che costituiscono l'impianto devono essere progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento. Di ciascun componente devono essere forniti i certificati per le prove di tipo attestanti il rispetto della normativa vigente.

### Prove di accettazione in officina

Ove previsto, sono eseguite prove di accettazione a campione o sull'intera fornitura, atte a verificare il rispetto dei criteri di progettazione e i livelli di qualità richiesti. Tutti i materiali e le apparecchiature di fornitura devono essere corredati dai propri certificati di origine e garanzia.

### Verifiche in cantiere

Prima del montaggio, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali difetti di origine, rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto.

Al termine delle opere, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali danni dovuti ai lavori o esecuzioni non a regola d'arte.

### Prove di accettazione in sito

Congiuntamente all'installatore/appaltatore, sull'impianto fotovoltaico si eseguono le prove ed i controlli di seguito elencati:

- *Esame a vista*: verifica che i componenti e i materiali corrispondano ai disegni e ai documenti di progetto, per quanto riguarda la quantità, la tipologia, il dimensionamento, la posa in opera e l'assenza di danni o difetti visibili di fabbricazione;
- *Verifica delle opere civili*: verifica della buona esecuzione delle opere civili e delle finiture, secondo i disegni e i documenti di progetto;
- *Verifica delle opere meccaniche*: verifica della buona esecuzione dei montaggi meccanici e del corretto allineamento delle strutture, secondo i disegni e i documenti di progetto; verifica del serraggio della bulloneria, della corretta posa in opera dei quadri e delle apparecchiature; verifica delle misure di protezione contro insetti e roditori;
- *Verifica della rete di terra*: verifica della corretta esecuzione della rete di terra, mediante

pozzetti di ispezione, in accordo con i disegni e i documenti di progetto; misura della resistenza di terra: se il valore è superiore a 10  $\Omega$  l'appaltatore deve aggiungere ulteriori picchetti e corda di rame, fino ad ottenere il valore richiesto;

- *Verifica dei collegamenti di terra:* verifica della corretta esecuzione dei collegamenti a terra di tutte le parti metalliche non in tensione e degli scaricatori nei quadri elettrici;
- *Verifica dei collegamenti elettrici:* verifica della corretta esecuzione dei cablaggi e delle marcature dei cavi, secondo i disegni ed i documenti di progetto; controllo del serraggio dei cavi nei rispettivi morsetti e del corretto serraggio di pressacavi e raccordi;
- *Prova di isolamento verso terra:* verifica di tutti i collegamenti elettrici in c.c. e c.a. nelle seguenti condizioni
  - a) *temperatura ambiente: compresa tra 20 e 45 °C*
  - b) *umidità relativa: compresa tra 45 e 85%*
  - c) *tensione di prova: 2000 V<sub>cc</sub> per 1 minuto*  
(*tutte le apparecchiature elettroniche e i dispositivi per i quali è dannoso tale livello di tensione, devono essere scollegati*)

la resistenza di isolamento dell'impianto deve essere adeguata ai valori prescritti dalla norma CEI 64-8/6

- *Verifica degli organi di manovra e di protezione:* verifica della funzionalità di interruttori, sezionatore, contattori e scaricatori; controllo e regolazione delle soglie di intervento dei dispositivi
- *Misura delle tensioni e delle correnti del campo fotovoltaico:* le misure, per ciascuna stringa, sono effettuati sui quadri di sottocampo
- *Verifica degli strumenti di misura:* verifica della funzionalità di contatori e indicatori.

### 8.3 Messa in servizio

Congiuntamente con il gestore della rete elettrica di distribuzione, si eseguono le prove e i controlli di seguito elencati:

- prove funzionali sui quadri e sulle apparecchiature elettriche in corrente alternata BT;
- chiusura dell'interruttore di parallelo sulla rete BT;
- avviamento degli inverter;
- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.).

Secondo quanto stabilito dall'art. 4, comma 4, del decreto 28 luglio 2005, integrato dal decreto 6 febbraio 2006 si procede a verificare le due seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0.85 \times P_{nom} \times I/I_{stc}$$

dove:

1.  $P_{cc}$  = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione migliore del  $\pm 2\%$
2.  $P_{nom}$  = Potenza nominale del generatore fotovoltaico
3.  $I$  = irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del  $\pm 3\%$

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

$$4.I_{stc} = 1000W/m^2$$

$$P_{ca} > 0.9 \times P_{cc}$$

dove:

1.  $P_{ca}$  = potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione con precisione migliore del  $\pm 2\%$

## 9 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

I principali obiettivi della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto;
- evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto;
- rispettare le disposizioni normative.

Si riportano nel seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione.

Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti.

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.1	Moduli fotovoltaici	<b>Ispezione visiva:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- verificare l'integrità dei moduli con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante, presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li><li>- verificare lo stato di pulizia dei moduli;</li><li>- verificare (a campione) l'integrità delle cassette di terminazione in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia, stato dei contatti elettrici, siliconatura dei passacavi;</li><li>- verificare lo stato dei diodi di by-pass.</li></ul>	annuale
1.2		<b>Pulizia dei moduli:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (senza l'utilizzo di solventi).</li></ul>	almeno 6 volte l'anno



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

1.3		<b>Controllo elettrico:</b> - verificare le prestazioni di ogni singola stringa accertando in particolare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle tensioni e correnti di funzionamento.	<b>annuale</b>
2.1	<b>Struttura di sostegno e fissaggio</b>	<b>Ispezione visiva:</b> - verificare l'integrità dei componenti;  - verificare l'assenza di piegature;  - verificare l'uniformità dello strato di zincatura e dell'assenza di macchie di ruggine.	<b>annuale</b>
2.2		<b>Controllo dei serraggi:</b> - assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate.	<b>annuale</b>
3.1	<b>Quadri elettrici</b>	<b>Ispezione visiva:</b> - verificare l'integrità dei quadri in relazione a: danneggiamenti degli involucri, protezione contro i contatti diretti, infiltrazione d'acqua e formazione di condensa, presenza di sporcizia;  - verificare (con prova di sfilamento) il serraggio dei morsetti.	<b>annuale</b>
4.1	<b>Dispositivi e manovre di protezione</b>	<b>Ispezione visiva:</b> - verificare il buono stato di conservazione dei dispositivi di manovra e protezione.	<b>annuale</b>
4.2		<b>Controllo elettrico:</b> - verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto degli interruttori automatici;  - verificare l'efficienza dei dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, relè, scaricatori di sovratensione).	<b>Annuale</b>
5.1	<b>Collegamenti elettrici (cablaggi)</b>	<b>Ispezione visiva:</b> - verificare l'integrità dei cavi elettrici (ove posizionati a vista) in relazione a: danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante;  - verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti	<b>annuale</b>

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

6.1	<b>Convertitore statico (inverter)</b>	<p><b>Ispezione visiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare il corretto funzionamento del display e delle spie/LED di segnalazione.</li> </ul>	<b>Annuale</b>
6.2		<p><b>Pulizia delle aperture di aerazione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- effettuare la pulizia delle aperture di aerazione.</li> </ul>	<b>annuale</b>
6.3		<p><b>Controllo elettrico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di manovra protezione integrati.</li> </ul>	<b>annuale</b>
7.1	<b>Datalogger</b>	<p><b>Ispezione visiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare il corretto funzionamento del display e delle spie/LED di segnalazione;</li> <li>- verificare i parametri di funzionamento dell'impianto.</li> </ul>	<b>annuale</b>
7.2	<b>Sinottico</b>	<p><b>Ispezione visiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;</li> <li>- verificare il corretto funzionamento dei LED di segnalazione.</li> </ul>	<b>annuale</b>
8.1	<b>Impianto di terra</b>	<p><b>Ispezione visiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare l'integrità dell'impianto;</li> <li>- verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili;</li> <li>- sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione.</li> </ul>	<b>annuale</b>
8.2		<p><b>Controlli elettrici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eseguire la prova di continuità tra conduttori di protezione ed equipotenziali;</li> <li>- eseguire la verifica di isolamento dei cavi.</li> </ul>	<b>annuale</b>

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

<b>9.1</b>	<b>Viabilità</b>	Ispezione visiva: - verifica avvallamenti - verifica presenza vegetazione - Ricarica della pavimentazione, pulizia	<b>annuale</b>
<b>9.2</b>	<b>Opere idrauliche</b>	Ispezione visiva: - verificare officiosità idraulica/vegetazione - riprofilatura/pulizia del fondo e delle sponde.	<b>Annuale e dopo eventi meteorici intensi</b>

Non sono necessarie operazioni di fuori servizio, di parte o tutto l'impianto, nelle ispezioni visive di moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi elettrici.

Le prove elettriche possono richiedere la MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto.

La prova di sfilamento dei cavi va eseguita con MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto.

Tutte le operazioni di manutenzione elettrica che riguardano l'inverter vanno eseguite garantendo il sezionamento a monte e a valle dell'inverter stesso.

A fini gestionali utilizzare lo specifico software installato nella postazione remota e l'archivio dei dati trasmessi via rete dal datalogger.

Ai fini del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico è necessario assicurare il regolare intervento di potatura delle piante costituenti la bordura, poste lungo l'intero confine delle aree d'impianto, e gli interventi di compensazione.



## 10 DISMISSIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE

L'opera a fine esercizio (25-30 anni) verrà smantellata e sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam attraverso l'eliminazione di recinzioni, strutture che sorreggono i pannelli fotovoltaici, cabine elettriche ed impianti tecnologici.

In alternativa, si potrebbe procedere al potenziamento/adequamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico.

Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni.

Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione, sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

### 10.1 Dismissione impianto FV

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- a. Rimozioni delle vie cavi;
- b. Rimozione dei pannelli fotovoltaici e relative strutture portanti;
- c. Rimozione delle cabine e relativa platea di fondazione;
- d. Rimozione della recinzione;
- e. Rimozione delle strade di servizio;
- f. Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

La **rimozione dei cavi** consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e anche dei cavidotti dell'impianto di terra. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

La **rimozione dei pannelli fotovoltaici** verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali opportunamente differenziati. Le strutture in acciaio, e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio specializzate.

La rimozione consiste nelle seguenti fasi:

1. Scollegamento dei pannelli fotovoltaici e loro estrazione dalla struttura di sostegno mediante rimozione delle barre di chiusura.
2. Smontaggio della struttura in acciaio di sostegno
3. Rimozione delle strutture di fondazione
4. Copertura degli scavi effettuati con materiale locale e spianamento per rendere regolare la superficie del campo.

La **rimozione delle cabine**, delle opere civili e delle opere elettromeccaniche, verrà effettuata da ditte specializzate. Si prevede lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta dei fabbricati e degli impianti presso discariche autorizzate o l'invio al recupero.

Si prevede il recupero della struttura in elevazione delle cabine prefabbricate da parte di ditte specializzate.

La **demolizione delle platee** delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno.

In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato a ditte specializzate per il recupero dei materiali.

La **sistemazione delle aree interessate** dagli interventi di smobilizzo riguarda in particolare il ripristino delle piazzole e delle strade di servizio di accesso alle stesse.

Si prevede in particolare:

- la rimozione del pacchetto di finitura di piazzole e strade di servizio costituito da misto di cava e il ripristino di terreno agrario.
- il ripristino ove necessario e all'occorrenza di vegetazione arborea utilizzando essenze autoctone.

Le opere realizzate ai fini della regimazione idraulica potranno essere mantenute o facilmente modificate trattandosi di semplici canali in terra.

I nuovi attraversamenti saranno invece mantenuti.

Si prevede in generale il **ripristino del manto vegetazionale**, e ove necessario, il ripristino di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per raggiungere le finalità esposte di ripristino dei luoghi allo stato originario.

È importante sottolineare che l'intervento proposto è totalmente reversibile; infatti data la tipologia di strutture previste, saranno sufficienti pochi e brevi interventi per lo smontaggio dei manufatti ed il ripristino dei luoghi, di durata estremamente contenuta; sono stimati infatti pochi mesi (da 5 a 6 mesi) di cantiere edile, senza necessità di creare ulteriori infrastrutture, seppur temporanee, per eseguire l'operazione e

restituire l'area di intervento alle condizioni ante-operam.

La disinstallazione dell'impianto fotovoltaico imporrà la gestione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- moduli fotovoltaici: composti da materiali quali alluminio (telaio), silicio, vetro, EVA
- strutture di supporto in ferro
- cavidotti e materiali elettrici (compresa la cabina di trasformazione BT/MT)
- prefabbricati in muratura.

## 10.2 Dismissione Opere di rete – Cavidotto MT

Come già espresso a monte, la rimozione dei cavi consiste nello scollegamento e rimozione dei cavi tra le varie cabine e la sottostazione di utenza. Questa fase verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi. Sarà quindi possibile, nelle aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Potranno essere mantenuti i cavi in corrispondenza della viabilità esistente, sia per evitare disagi alla circolazione locale, sia auspicando che quelli già posati possano servire per la elettrificazione rurale.

Si procederà quindi al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di metalli quali rame e alluminio), sono il nastro segnalatore, il tubo corrugato, l'elemento protettivo ed i materiali edili di risulta dello scavo, la sabbia, il misto cementato e l'asfalto se presenti. I materiali non usati per il rinterro quindi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

L'impatto ambientale di tale lavorazione risulta modesto e circoscritto all'area di effettuazione delle operazioni di recupero dei cavi mediante riavvolgimento degli stessi sulle bobine. L'intero cavo, giunti compresi, sono riciclabili al 100% anche se, con ogni probabilità, non verranno scomposti ma riutilizzati / venduti al mercato secondario.

E' come già specificato, probabile che la rimozione dei cavi possa riguardare solo i tratti dove gli stessi siano realizzati su terreno, lasciano posati i cavi lungo la viabilità esistente. Quest'ultimi, infatti, essendo interrati su strada non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di suolo. Inoltre, tale scelta eviterebbe la demolizione della sede stradale per la rimozione dei cavi e, di conseguenza, eviterebbe disagi alla circolazione locale durante la fase di dismissione. E' del tutto verosimile pensare che i cavi già posati possano in futuro essere utilizzati da altri impianti per la produzione di energia, dallo stesso gestore della rete oppure per favorire l'elettrificazione rurale e di impianti di irrigazione, dismettendo eventualmente i cavi attualmente aerei. In tale ipotesi, considerando che la maggior parte dei cavidotti sono previsti lungo viabilità esistente, l'impatto determinato dalla rimozione dei cavi risulterebbe irrisorio.

## 10.3 Dismissione delle Sottostazioni elettriche

Le attività di dismissione in capo al produttore per gli impianti prevedono:

- Recupero delle apparecchiature AT (interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente, scaricatori di sovratensione AT e trasformatori AT/MT) e dei conduttori di collegamento in alta tensione;
- Smontaggio della carpenteria bassa e dei quadri di controllo delle apparecchiature;
- Recupero dei cavi in MT di collegamento dai Trasformatori AT/MT ai quadri di raccolta in MT dell'energia prodotta proveniente dalle Cabine di Campo;

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

- Rimozione e recupero cassetteria in rame;
- Smontaggio delle apparecchiature elettriche alloggiato nell'edificio di Comando e Controllo, quali:
  - Quadri di raccolta in MT dell'energia prodotta proveniente dalle Cabine di Campo;
  - Quadri in MT per alimentazione servizi ausiliari, Trasformatori MT/BT, Quadri BT e di alimentazione in c.c. a 110V delle apparecchiature in AT;
  - Quadri BT;
  - Gruppo elettrogeno per alimentazione di emergenza della Stazione e dei servizi ausiliari generali dell'intero impianto;
- Demolizione edificio Comandi e Servizi;
- Smontaggio delle apparecchiature elettriche di ricezione in MT dell'alimentazione necessaria al funzionamento dei servizi ausiliari di centrale all'interno della Cabina di Consegna MT Ausiliari e dei relativi Quadri BT;
- Container prefabbricati contenenti il sistema di accumulo, i necessari inverter e i relativi trasformatori MT/BT;
- Ripristino dello stato dei luoghi
- Demolizione edificio di consegna MT alimentazione ausiliari;
- Demolizione delle apparecchiature in AT di consegna Terna e del sistema condiviso di sbarre;
- Demolizione recinzione, fondazioni e ripristino delle aree di stazione e delle strade di accesso;
- Riempimento cunicoli e sistemazione piazzale;
- Ripristino dello stato originario dei luoghi.

## 10.4 MODALITÀ DI DEMOLIZIONE, RECUPERO E SMALTIMENTO

### 10.4.1 Generalità

A seguito di ogni fase di demolizione i materiali appartenenti ad ogni tipologia di rifiuto verranno raccolti separatamente e stoccati per alcuni giorni in sito.

Successivamente, la raccolta ed il trasporto degli stessi verso impianti di smaltimento e/o riciclaggio richiederà l'intervento di ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti specifici.

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa. L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

Nella seguente tabella si riportano i rifiuti con relativo codice C.E.R.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
<b>CER 15 01 10*</b>	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
<b>CER 16 02 10*</b>	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
<b>CER 16 06 01*</b>	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
<b>CER 17 09 03*</b>	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose : Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

I componenti dell'impianto fotovoltaico che dovranno essere smaltiti sono principalmente quelli riportati nel seguito.

#### **10.4.2 PANNELLI FOTOVOLTAICI (CODICE C.E.R. 16.02.14)**

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Nella prassi consolidata dei produttori di moduli classificano il “modulo fotovoltaico” come rifiuto speciale non pericoloso, con il codice C.E.R. 16.02.14.

Pertanto al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.

Dal punto di vista Normativo il Servizio Centrale Ambientale dell'ANIE (Federazione Italiana Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche) in una comunicazione del novembre 2005 (Ass. Energia, 2 Novembre 2005-Fonte Eni Power), dichiara espressamente come: “I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE perché sono installazioni fisse”.

La direttiva RAEE si applica infatti ai prodotti finiti di bassa tensione elencati nelle categorie dell'allegato 1A. La direttiva, recepita in Italia con Dlgs del 25/07/2005 n.151, prevede, in particolare, che i produttori s'incarichino dello smaltimento dei loro prodotti. Pertanto l'utente (acquirente dei moduli) è responsabile del conferimento dell'apparecchio a fine vita alle appropriate strutture di raccolta, pena le sanzioni previste dalla vigente legislazione sui rifiuti.

Peraltro nella stessa comunicazione, l'ANIE dichiara come: “I sistemi fotovoltaici non ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RoHS perché sono installazioni fisse”. Come è noto, la Direttiva RoHS si applica ai prodotti che ricadono nel campo di applicazione della Direttiva RAEE su citata, con alcune eccezioni.

La direttiva prevede che tali prodotti e tutti i loro componenti non debbano contenere le “sostanze pericolose” indicate nell'articolo 4 ad eccezione delle applicazioni elencate nell'allegato 1A.

E' comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20/25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Economico.

Del modulo fotovoltaico possono essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

#### **10.4.3 INVERTER (CODICE C.E.R. 16.02.14)**

Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.)

Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come rifiuto speciale non pericoloso al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c/Kg. L'inverter, altro elemento “ricco” di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico, di falda o sonoro.

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Per quanto attiene ai principali componenti di un impianto fotovoltaico di taglia industriale, la procedura

generale da seguire è indicata di seguito:

#### **10.4.4 STRUTTURE DI SOSTEGNO (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO; C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO)**

Le strutture di sostegno dei pannelli sono rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati vengono inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non è necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

#### **10.4.5 IMPIANTO ELETTRICO (C.E.R. 17.04.01 RAME – 17.00.00 OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE)**

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT vengono rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Le polifere ed i pozzetti elettrici vengono rimossi tramite scavo a sezione obbligata che è poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti sono trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative di settore. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

- LOCALI PREFABBRICATI, QUADRI ELETTRICI E CABINE DI CONSEGNA/UTENTE (C.E.R. 17.01.01 CEMENTO)

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate si procede alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **10.4.6 RECINZIONE AREA (C.E.R. 17.04.02 ALLUMINIO – C.E.R. 17.04.04 FERRO E ACCIAIO - C.E.R. 17.02.01 LEGNO)**

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno in legno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli vengono demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **10.4.7 VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA**

La pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte, incoerente e permeabile, della strada perimetrale è rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, e lasciata rinverdire naturalmente. In alternativa, si può procedere alla copertura del tracciato con terreno naturale seminato a prato polifita poliennale, in modo da garantire il rapido inerbimento e il ritorno allo stato naturale.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

La viabilità interna, inerbita e mantenuta allo stato naturale già durante l'esercizio dell'impianto, sarà lasciata inalterata.

### 10.5 Modalità di demolizione, recupero e smaltimento delle sottostazioni elettriche

Per la demolizione degli edifici e delle fondazioni delle apparecchiature saranno impiegati martelli demolitori, escavatori e mezzi di trasporto materiali.

Tutti i materiali di recupero vengono sistemati in una area di stazione o altro deposito per poter essere portati successivamente a discarica autorizzata e smaltiti secondo la normativa vigente.

La durata della demolizione di una stazione è di circa 4 mesi

A seguito di ogni fase di demolizione i materiali appartenenti ad ogni tipologia di rifiuto verranno raccolti separatamente e stoccati per alcuni giorni in sito.

Successivamente, la raccolta ed il trasporto degli stessi verso impianti di smaltimento e/o riciclaggio richiederà l'intervento di ditte autorizzate allo smaltimento dei rifiuti specifici.

Le strutture presenti nell'area che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

	Codice C.E.R.	Descrizione
2.1	17 04 05	parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli
2.2	16 02 16	pannelli fotovoltaici
2.3	17 04 05	recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali
2.4	17 09 04	opere fondali in cls a plinti della recinzione
2.5	17 09 04	calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
2.6	17 04 11	linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici
2.7	16 02 16	macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
2.8	17 04 05	infissi delle cabine elettriche
2.9	17 09 04	materiale inerte per la formazione del cassonetto negli ingressi

I codici C.E.R. (o Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici, in tutto 839, divisi in 'pericolosi' e 'non pericolosi' sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE.

Il suddetto "Elenco dei rifiuti" della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa. L'elenco dei rifiuti riportato nella decisione 2000/532/CE è stato trasposto in Italia con 2 provvedimenti di riordino della normativa sui rifiuti:

- il D.Lgs. 152/2006 (recante "Norme in materia ambientale"), allegato D, parte IV;
- il Decreto Ministero dell'Ambiente del 2 maggio 2006 ("Istituzione dell'elenco dei rifiuti") emanato in attuazione del D.Lgs. 152/2006.

## 10.6 CONSIDERAZIONI DI NATURA ECONOMICA

Occorre fare delle considerazioni legate alle indicazioni di natura esecutiva innanzi esposte.

L'area già attualmente destinata ad attività di tipo agricolo non subirà, sia durante l'esercizio della centrale, che in seguito a dismissione dell'impianto, cambiamenti nelle destinazioni d'uso del suolo.

Altra considerazione, non di minore importanza, ma assolutamente in linea con la filosofia ambientale ed economico-finanziaria della committenza è quella di recuperare quanto più possibile i materiali dello smobilizzo, al fine di ridurre i costi, sia da un punto di vista ambientale che economico del ripristino allo status quo ante intervento.

Nell'elaborato DQ\_002 sono riportati i costi di dismissione dell'impianto fotovoltaico

I costi di dismissione dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico sono stati valutati in base alle esperienze pregresse su altri impianti fotovoltaici,

## 11 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI

Si riporta di seguito una sintetica visione dei benefici socio-occupazionali ed ambientali che avranno origine dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

Sarà necessario infatti, sia per le operazioni di cantiere che quelle di gestione e manutenzione in fase di esercizio, l'impiego di risorse e professionalità, che compatibilmente con l'offerta, saranno reperiti nell'ambito locale.

In fase di cantiere è previsto l'impiego sia di tecnici/professionisti (ingegneri, architetti e geometri) che di imprese per opere civili/elettriche/elettromeccaniche/opere a verde, finalizzati alla preparazione del terreno, movimenti terra, lavorazioni opere civili (strade, recinzioni e cabine), lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine,...), montaggio strutture dei pannelli fotovoltaici e in fine, per le opere di mitigazione.

L'indotto sarà positivo anche per i fornitori di materiali. Saranno preferiti infatti i fornitori locali.

E' previsto inoltre un presidio di guardiania sia in fase di cantiere che di esercizio.

In fase di esercizio, si prevede la formazione di personale del posto preventivamente addestrata per occuparsi delle attività di "primo intervento".

Sarà infatti necessaria sia la presenza continuativa di personale addetto alla gestione/supervisione tecnica che occasionale in caso di manutenzioni ordinarie e straordinarie, che potranno riguardare sia le opere civili/elettriche/elettromeccaniche e le opere a verde.

I lavori di costruzione dell'impianto e della sottostazione avranno durata di circa 8 mesi, e le dimensioni del cantiere sono sintetizzate di seguito.

- Opere civili:
  - - strade: m 3.240
  - - recinzione: m 2.930
  - - scavi per cavi in media tensione: m 6.515
  - - scavi per cavi in bassa tensione: m 1.400

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE UBICATO NEL TERRITORIO COMUNALE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ) LOC. MERCANTE  
POTENZA NOMINALE CIRCA 19.983,60 kWdc POTENZA AI FINI DELLA CONNESSIONE IN RETE 16 MWac  
Progetto Definitivo

- o - scavi per sistemi ausiliari e security m 2.930
- o - installazione cabine BT/MT: n 9
- Opere meccaniche:
  - o - pali strutturali in acciaio n 5460
  - o - motori di azionamento n 1.365
  - o - pannelli fotovoltaici n 32.760

Nella tabella successiva è riportato il numero di risorse, e la relativa qualifica, che saranno indicativamente coinvolte nelle attività relative all'impianto in oggetto.

FASE	NUMERO RISORSE	TIPOLOGIA RISORSA
REALIZZAZIONE	20	Operaio manovratore mezzi meccanici
	30	Operaio specializzato edile
	30	Operaio specializzato elettrico
	15	Trasportatore
ESERCIZIO	6	Manutentore elettrico
	6	Manutentore edile e aree verdi
	4	Squadra specialistica

Si prevedono pertanto delle ricadute socio occupazionali favorevoli per l'installazione dell'impianto.

## 12 ANALISI DEI COSTI

Come riportato nell'elaborato **DQ\_001** a cui si rimanda per le valutazioni specifiche, il costo complessivo di realizzazione dell'impianto ammonta a **€ 15.193.444,75**.

I costi di esercizio dell'impianto possono essere così riassunti:

### Costi una tantum

Sono da considerarsi i seguenti costi di natura tecnologica, necessari per una corretta valutazione economica dell'impianto:

Descrizione	Anno	[%]	[€/kW]	[€]
Manutenzione straordinaria	10	10,00	150,00	2.400.000
Sostituzione inverter	10	5,00	75,00	1.200.000

### Costi periodici

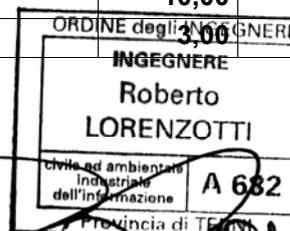
I seguenti costi, periodici, si rendono necessari per un corretto esercizio dell'impianto:

Descrizione	Periodo	Durata	[%]	[€/kW]	[€]
Manutenzione	1	20		10,00	160.000
Assicurazione	1	20		3,00	48.000

IE\_326\_PD\_RG\_001\_TEC DESC\_ec.doc



Ingenium engineering srl  
Via Lorenzo Maitani 3 - 05018 Orvieto (TR) tel. 0763.530334 - 0763.53  
e-mail: info@ingenium-engineering.com  
[www.ingenium-engineering.com](http://www.ingenium-engineering.com)  
CON:  
PEC: info@pec.ingenium-engineering.com



Bureau Veritas Italia SpA  
cert. n° IT306096