



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 10,002  
MWP DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GONNESA (SU),  
CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE  
DENOMINATO “GENERE”

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Rev. 0.0

Data: 28 NOVEMBRE 2022

PV015-REL007

Committente:

**Ecosardinia 2 S.r.l.**

**via Manzoni, 30**

**20121 MILANO**

**C.F. e P. IVA: 11117500964**

**PEC: ecosardinia2srl@legalmail.it**

Incaricato:

**Queequeg Renewables, ltd**

Unit 3.03, 1110 Great West Road

TW80GP London (UK)

Company number: 111780524

email: [mail@quenter.co.uk](mailto:mail@quenter.co.uk)

Progettista:

ing. Alessandro Zanini



---

## Indice

1	Oggetto	3
2	Scheda Impianto	4
3	Localizzazione del progetto	7
	3.1 Layout impianto	13
4	Analisi di producibilità impianto fotovoltaico	17
5	Benefici ambientali	29
6	Opere civili	31
	6.1 Accesso all'area d'intervento e movimentazione mezzi di cantiere	31
	6.2 Recinzione e Viabilità	33
	6.3 Cabina elettrica	34
	6.4 Illuminazione e videosorveglianza	36
	6.5 Cavidotti e linee elettriche	38
	6.6 Scavi, Sbancamenti e Riporti e Caratterizzazione Terre di Scavo	42
7	Opere di Rete	43
8	Impatto acustico e rumore	46
9	Effetti elettromagnetici	46
10	Sistema socio-economico	46
11	Produzione di rifiuti	46
12	Vita dell'impianto e dismissione a fine vita	48
13	Documentazione	49

---

## 1 Oggetto

Il presente progetto è presentato nell'ambito dell'Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" ed è in linea con le finalità perseguite dal D.Lgs 387/2003, ed in particolare è volto a:

- a) promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- b) promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali in aderenza al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima – PNIEC. Il programma di sviluppo è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Lo sviluppo delle energie rinnovabili è fondamentale per la salvaguardia dell'ambiente, consentendo una riduzione delle ripercussioni climatiche dovute alle emissioni di gas serra, in primo luogo di anidride carbonica, e delle ripercussioni ambientali dovute all'emissioni di sostanze inquinanti per l'ambiente e tossiche per l'uomo.

Per questo motivo le opere in esecuzione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti (art. 12 D.Lgs 387/2003).

Il soggetto responsabile dell'impianto – cliente produttore - intende realizzare un impianto solare fotovoltaico al suolo ad inseguimento monoassiale della potenza di picco fotovoltaica di circa 10,002 MWp, da ubicarsi nel Comune di Gonnese appartenenti alla Provincia del Sud Sardegna (SU), coordinate 39°15'25.5"N - 8°25'27.5"E.

## 2 Scheda Impianto

### Modulo 1 - Dati di progetto di carattere generale

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
1.1	Committente	Ecosardinia 2 S.r.l.	
1.2	Progettista	Intellienergia S.r.l.	
1.3	Scopo del lavoro	Realizzazione di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica di media tensione, installato a terra	
1.4	Informazioni di carattere generale	Sito raggiungibile con strada Assenza di spazio disponibile non coperto per i materiali di cantiere	

### Modulo 2 – Dati di progetto relativi alla superficie di posa

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
2.1	Destinazione d'uso	zona "E5" agricola, "G11, ex cava" servizi generali e "H2" sito archeologico censito	
2.2	Superficie impianto	circa 9,3 Ha	
2.3	Descrizione area	Terreno agricolo ex cava	Ex cava

### Modulo 3 – Dati di progetto relativi alle influenze esterne

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
3.1	Temperatura: media del mese più caldo media del mese più freddo media annuale	+25,5°C +10,3°C +17,9°C	Valori ricavati dalla letteratura tecnica riferiti ai luoghi di installazione (UNI 10349)
3.2	Formazione di foschie/nebbie	Possibile	
3.3	Presenza di insetti: Presenza di polvere/sabbia:	SI SI	Prevedere la protezione quadri da insetti
3.4	Presenza di liquidi: Tipo di liquido Possibilità di stillicidio Esposizione alla pioggia Esposizione agli spruzzi	Acqua NO SI SI	Prevedere il posizionamento delle apparecchiature elettriche in cabina protetta

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
	Possibilità di getti d'acqua Nebbia salina	SI N.C.	o protezione IP65
3.5	Condizioni del terreno: Carico specifico ammesso (N/m <sup>2</sup> ) Livello della falda freatica (m) Profondità della linea di gelo Resistività elettrica ( $\Omega$ m) Resistività termica del terreno	Resistività elettrica 20 $\Omega$ m	
3.6	Dati di ventosità	zona vento 3, velocità base di riferimento 27 m/s	
3.7	Carico di neve	Per la zona III, così come riportato nelle NTC, il valore di riferimento del carico neve sulla copertura è di 0,6 kN/m <sup>2</sup>	
3.8	Effetti sismici	Zona sismica 4  Zona con sismicità bassa (PGA inferiore a 0,05 g)	
3.9	Livelli massimi di rumore	N.C.	
3.10	Condizioni ambientali speciali	NO	

#### Modulo 4 – Dati di progetto relativi alla rete di collegamento

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
4.1	Tipo di intervento richiesto  Nuovo impianto Trasformazione Ampliamento	SI no no	
4.2	Dati del collegamento elettrico  Gestore rete Numero Cliente Descrizione della rete di collegamento  Punto di consegna Tensione nominale ( $U_n$ ) Potenza disponibile continua	E-DISTRIBUZIONE SpA  n.a. Media Tensione con allacciamento alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT "SULCIS 2"  20 kV	

	Potenza disponibile di punta	----	
		----	
4.3	Misura dell'energia	Contatori da installare nel vano misure della cabina di consegna con piombatura per la misura fiscale (UTF)	
4.4	Consumi elettrici	n.a.	

### Modulo 5 – Dati di progetto relativi all'impianto fotovoltaico

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
5.1	Caratteristiche di installazione	Struttura metallica di sostegno di tipo ad inseguimento ad un grado di libertà realizzata in profili metallici in acciaio zincato e con pali infissi nel terreno	
5.2	Posizione convertitori statici	In cabina	
5.3	Posizione quadri elettrici	In cabina	

### 3 Localizzazione del progetto

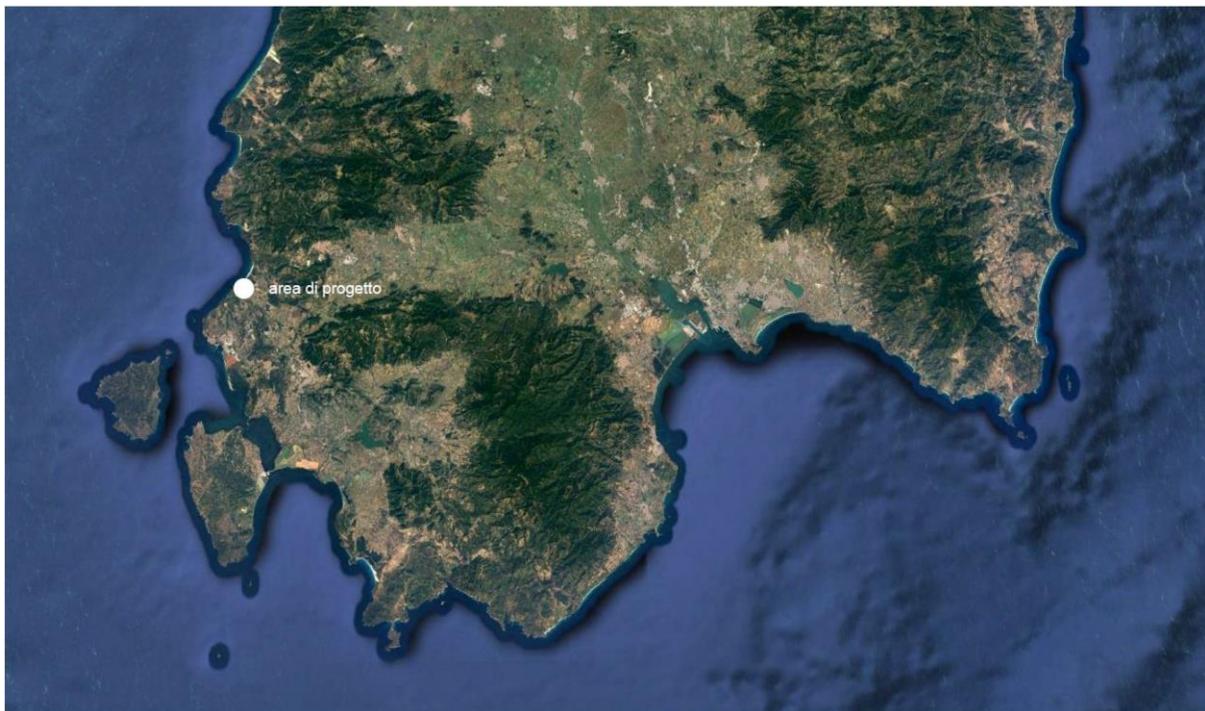
L'area oggetto dell'impianto fotovoltaico è localizzata nella parte sud-occidentale della regione Sardegna, su un terreno appartenente al Comune di Gonnese, in prossimità del Monte Generè e della località M. Perdaias Manna. L'area d'intervento è individuata al Catasto Gonnese Foglio 10 particelle 192, 194, 195, 198, 335 (ex 200), 337 (ex 204), 339 (ex 209), 311, 312, e ha un'estensione totale di circa 9,3 ettari. Il sito, interessato dalla presenza della cava, si inserisce nel contesto estrattivo più ampio del Sulcis che vede nelle immediate vicinanze (c.ca 1-2 km) la presenza di ulteriori aree estrattive di seconda categoria (cave) e, nella parte superiore del territorio -al confine con il comune di Iglesias- numerose aree estrattive di prima categoria (miniere). La cava denominata Generè è attualmente in fase di dismissione; il presente progetto per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico racchiude al suo interno il progetto di ripristino e riqualificazione ambientale, come riportato nella documentazione allegata alla proposta. L'impianto avrà una potenza di immissione AC nella Rete Elettrica Nazionale pari a 7980 kW e sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT "SULCIS 2". Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza attraverso la connessione a una cabina di media tensione situata a sud dell'impianto. L'impianto prevede la realizzazione di due cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso: la prima, si trova al termine della deviazione che dalla SP 108 porta alla ex cava Cannemenda (oggetto di una successiva proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico), mentre la seconda è stata localizzata affianco all'area estrattiva di seconda categoria posta a circa 250 m dal perimetro dell'area industriale di Portovesme. Il cavidotto attraversa i territori dei Comuni di Gonnese e Portoscuso, per una lunghezza complessiva di circa 13 km e segue costantemente i tracciati delle infrastrutture stradali principali e secondarie esistenti (le arterie principali percorse sono la SP 108 e la SP 75 bis). L'area oggetto dell'intervento ricade nel comune di Gonnese (SU); ha un'estensione pari a circa 9,3 ettari e si estende in prossimità del Monte Generè. La via di accesso al lotto interessato avviene da una strada vicinale. Si rimanda al Piano Particellare (documento PV015-REL014A - Piano particellare) per l'inquadramento nel Nuovo Catasto dei Terreni del progetto. Allo stato attuale, il terreno è caratterizzato da una serie di pendenze dovute agli scavi durante il periodo di attività della cava; si prevedono dei lavori di scavi e reinterri per rendere il terreno pianeggiante. In base ai rilievi di precisione effettuati in loco, l'altitudine media è di 130 metri sopra il livello del mare. L'agglomerato urbano più prossimo all'area di intervento risulta essere il complesso di fabbricati del comune di Gonnese, a circa 3.5 km di distanza. L'area di impianto ricade in zona indicata come Agricola (E5), servizi generali (G11, ex cava) e sito archeologico censito (H2), secondo il PUC del Comune di Gonnese (SU). Facendo riferimento agli elaborati relativi alla valutazione di incidenza ambientale, l'area oggetto dell'intervento ricade in un ambito interessato dalle seguenti zone a valenza naturalistica, ambientale e/o paesaggistica ai sensi del P.P.R. 2006 (e successivi aggiornamenti):

Area SIC "Costa di Nebida" (Direttiva "Habitat" 92/43/CEE);

Parco geominerario ambientale e storico (D.M. 08/09/2016);

Buffer di 150 metri dalla Tomba dei giganti "Monte Generè".

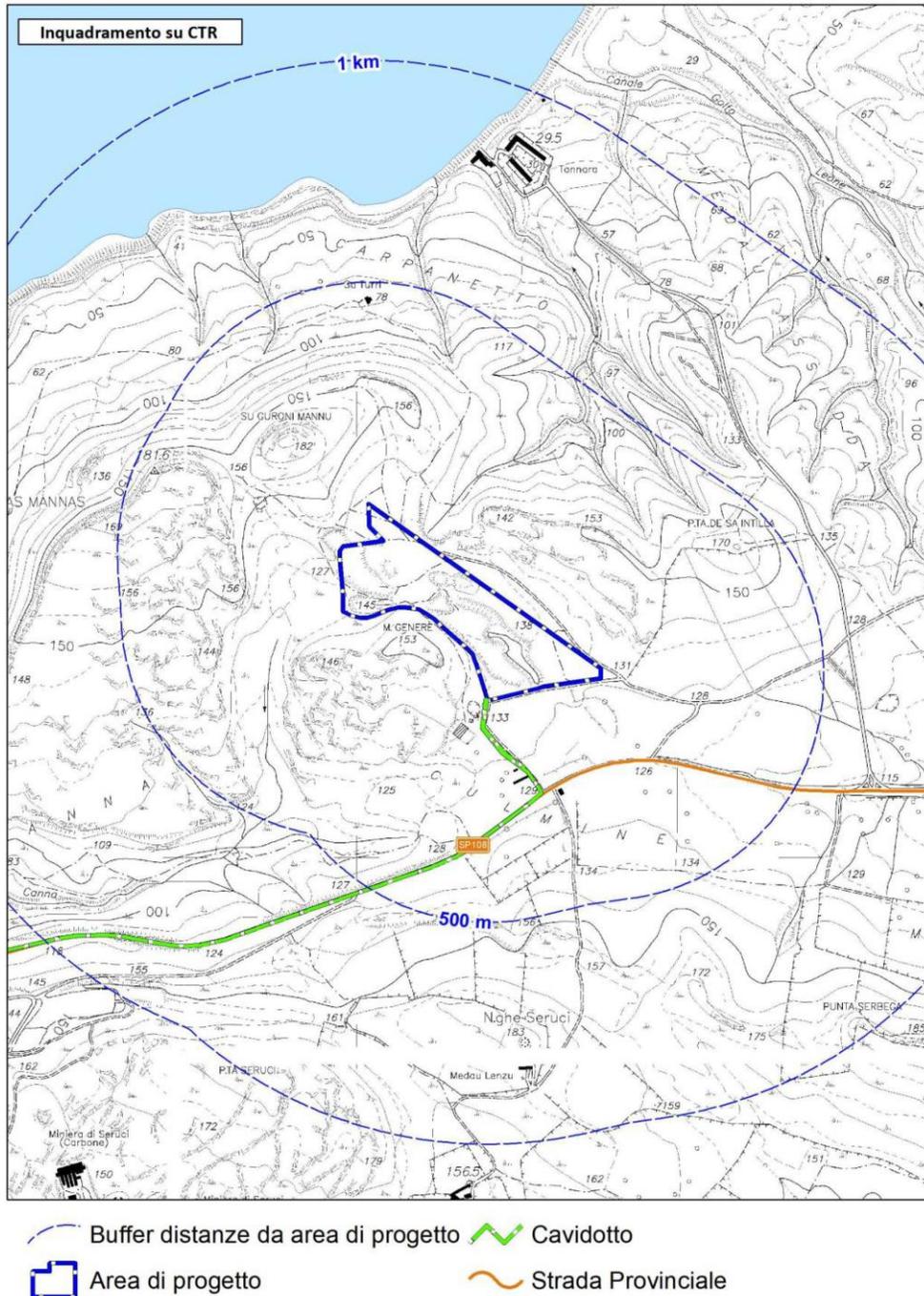
Il Comune di Gonnese si trova nella regione storica dell'Iglesiente; il territorio ospita al suo interno il sito di interesse comunitario denominato 'Coste di Nebida' e importanti aree archeologiche (M. Seruci, M. Generè e M. Perdaias Mannas) e naturalistiche (la pineta di Gonnese, a nord, posta tra il sistema dunale di Porto Paglia-Funtanamare e la zona umida paludosa di 'Sa Masa'). Il territorio ha un'altitudine media pari a circa 42 m s.l.m. e si estende su una superficie di circa 47,45 kmq, sulla quale, oltre al centro abitato di Gonnese, è presente la frazione di Nuraxi Figus, posto in prossimità del margine sud del confine comunale, a ridosso dell'area industriale del Consorzio Provinciale Sulcis-Iglesiente e a circa 2,5 km sia dal centro urbano di Cortoghiana, sia del Polo industriale di Portovesme. Lungo il lato ovest il territorio si affaccia sul mare attraverso il sistema sabbioso dunale delle spiagge di Fontanamare, Spiaggia di Mezzo e Porto Paglia, delimitate a nord "dall'antico villaggio minerario di Fontanamare e, a sud, dalle strutture riattate della settecentesca tonnara di Porto Paglia". Nella parte superiore del sistema dunale, a ridosso della spiaggia di Funtanamare, è presente la zona umida della palude Sa Masa, importante per la sua ricchezza naturalistica e faunistica. La presenza di numerose cave -nella maggior parte dismesse- segna il territorio principalmente in prossimità della costa, nella parte centro-sud del Comune.



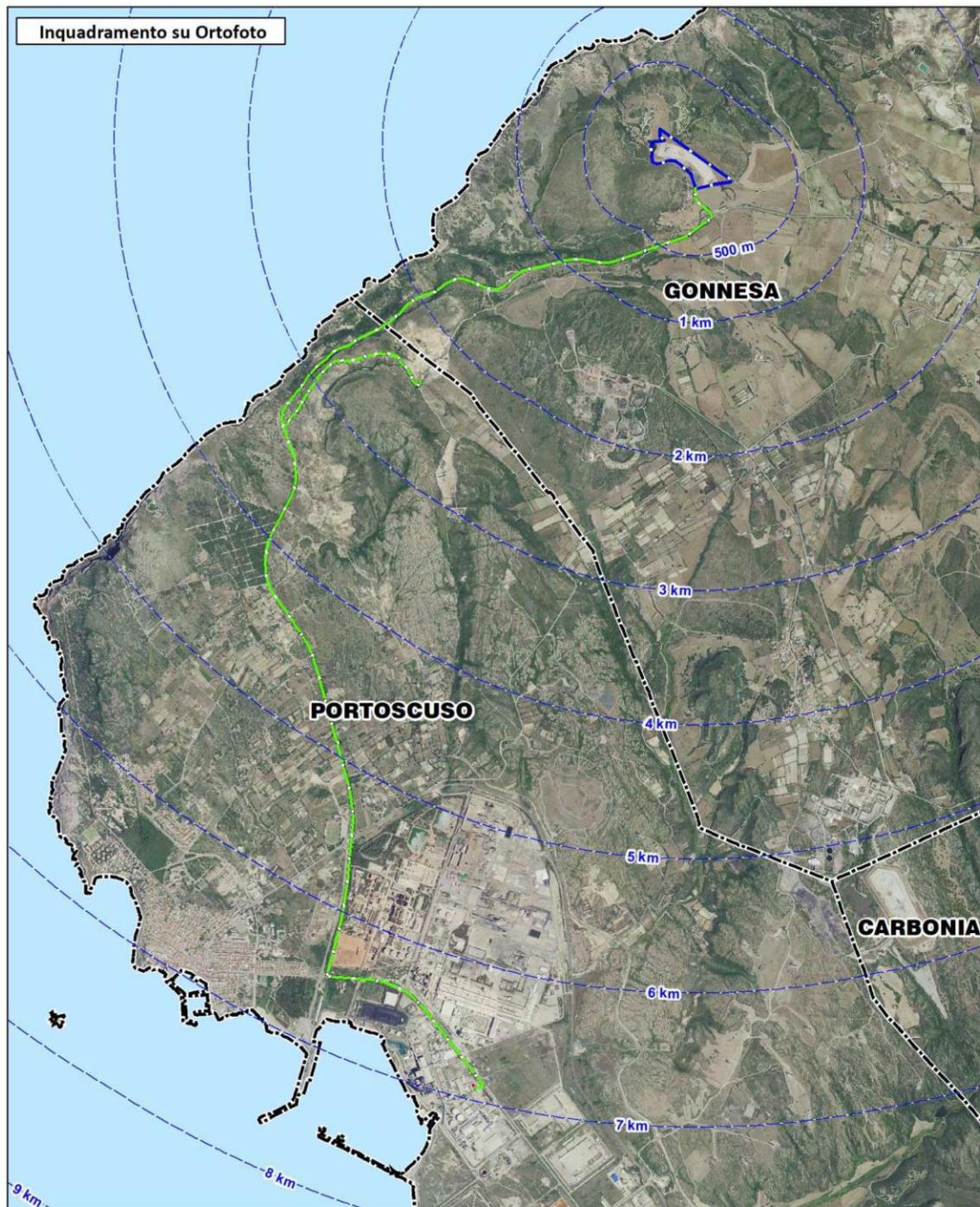
*Inquadramento territoriale dell'area di progetto*

Oltre l'area interessata dal progetto, localizzata sull'ex-cava Generè, il Catasto regionale dei giacimenti individua sul territorio le cave attive di Pintixedda - Canali Trottu (cod. 310\_I) e Cannemenda (cod. 342\_I) e le cave inattive di Pintixedda (cod. 376\_I) e di Monte Meu (cod. 271007\_C). Anche per quanto riguarda la storia, il territorio è ricco di testimonianze archeologiche appartenenti al periodo nuragico e prenuragico, tra cui il villaggio di Seruci, "scoperto nel 1897 da Ignazio Sanfilippo e studiato nella sua struttura da Antonio Taramelli, il più importante del Sulcitano e uno dei più imponenti della Sardegna. Il villaggio è costituito da oltre cento capanne attorno ad una monumentale reggia nuragica, e da due tombe di giganti". L'area oggetto dell'impianto di produzione è posta nella parte centro-sud del Comune di Gonnese, a circa 800 m-1 km dalla costa occidentale, in prossimità delle località di M. Perdaias Mannas e di Acqua sa Canna. L'area si estende per una superficie di circa 9,3 ha e ha un andamento prevalentemente pianeggiante, con un dislivello complessivo di circa 9 m lungo la direzione nord-ovest/sud-est (quota minima: 127 m s.l.m. - margine est; quota massima: 146 m s.l.m.- margine nord). Il terreno destinato ad accogliere l'impianto ricade principalmente sul perimetro dell'ex-cava Generè. Dal punto di vista urbanistico, l'area ricade prevalentemente nella classe omogenea G.11-PRA denominata "Servizi generali - Monte Generé - piano di recupero ambientale", interessata dal recupero del sito risultante dalla dismissione del patrimonio minerario, e in minima parte su un terreno agricolo (E) e su un terreno con valore storico-archeologico e di conservazione paesistico-ambientale (H2), dovuto alla presenza -nelle vicinanze- con il complesso megalitico del Monte Generè e con le strutture ipogee e megalitiche di Guronu Manna. Una lettura più ampia del territorio circostante l'area di progetto evidenzia questa doppia valenza: da un lato espressione dell'industria, dichiarata dalla presenza del parco geominerario storico e ambientale e dell'organizzazione mineraria del Sulcis-Iglesiente, che caratterizzano fortemente il territorio con la presenza di numerosi siti minerari e di cava, e dall'altro espressione dei valori paesaggistici e identitari del luogo. Questi ultimi sono rappresentati dalla presenza dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) delle "Coste di Nebida" – al cui interno ricade anche l'area di progetto e "da Is Arenas a Tonnare (Marina di Gonnese)", dall'area naturalistica di Funtanamare-Nuraxi Figus e dalle testimonianze storico-culturali dei nuraghi, tombe dei giganti torri costiere, domus de janas, e insediamenti storici. La vocazione industriale dell'area è rafforzata, inoltre, dalla prossimità del sito di progetto da ulteriori -e ampie- aree di cava, distanti circa 1,5 km in direzione nord-est e sud-ovest, tra le quali Pintixedda e Cannemenda, a cui si aggiungono le perimetrazioni indicate dal Piano Paesaggistico regionale in loc. Monte Seruci e Acqua sa Canna, che proseguono lungo la costa sud di Portoscuso. Inoltre, entro i 5 km in direzione sud, sono presenti aree industriali del Consorzio della Provincia del Sulcis-Iglesiente e il sito inquinato del polo industriale di Portovesme, con la relativa area di rispetto. A circa 200 m a sud del perimetro dell'area scorre la SP 108 di collegamento tra Portovesme e la SS 126, da cui è possibile raggiungere i centri di Carbonia e Iglesias. I centri urbani più vicini sono Gonnese e Bacu Abis, rispettivamente a nord-est e sud-est dell'area; a breve distanza sono, inoltre, presenti Portoscuso, Cortoghiana, Iglesias e Carbonia. L'area è

collegata nel raggio di 70 km anche alle principali infrastrutture trasportistiche (l'aeroporto di Elmas e il porto industriale di Cagliari), mentre a 15 km è presente il centro intermodale di Carbonia, da cui partono le linee ferroviarie più vicine al sito. Le distanze dai centri principali sono riportati nella tabella sottostante. L'area di progetto è riportata nella cartografia tecnica regionale (CTR) ai seguenti riferimenti: Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10.000 - fogli n. 555100.

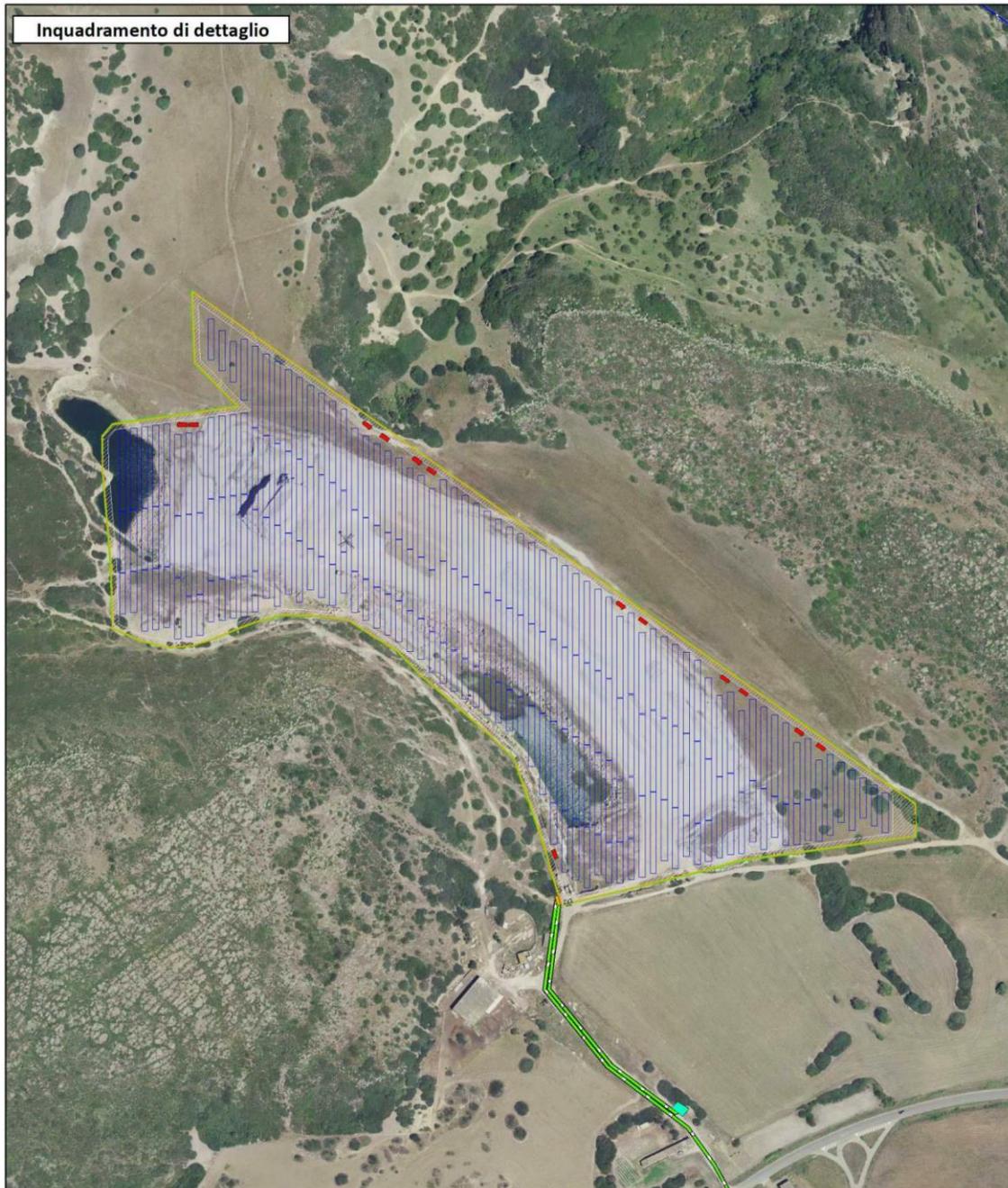


*Inquadramento dell'area su carta CTR, scala 1:10.000*



-  Buffer distanze da area di progetto
-  Cavidotto
-  Area di progetto
-  Confini comunali
-  CP e-distribuzione

*Inquadramento su ortofoto*



- |   |  |   |
|---|--|---|
|  Buffer distanze da area di progetto |  Campo fotovoltaico |  Cabina MT |
|  Recinzione                          |  Cabine             |  Cavidotto |
|  Siepe                               |  Viabilità          |   |
|  Ingresso                            |  Cabina di consegna |   |

---

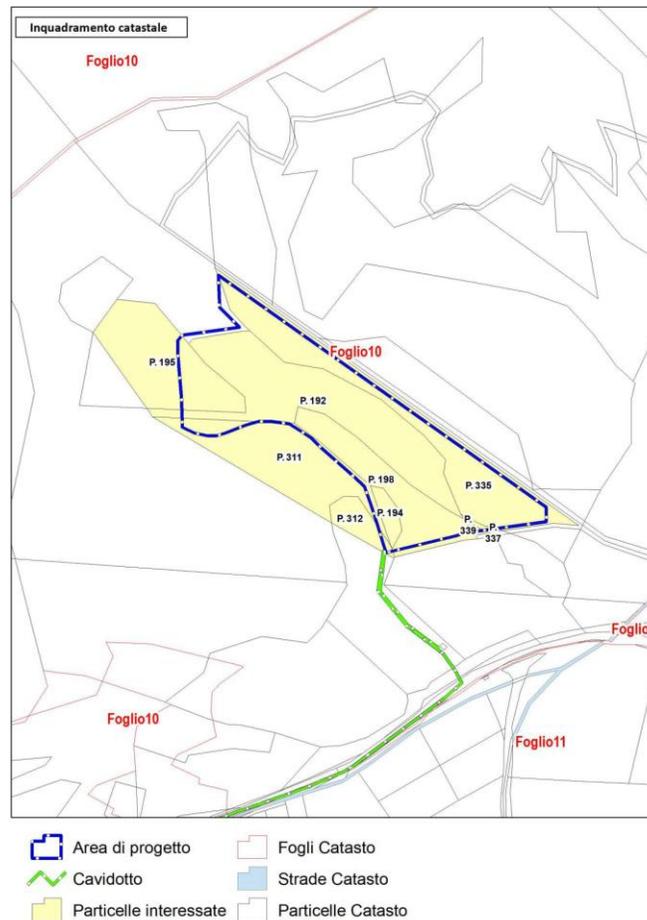
*Inquadramento su ortofoto – vista di dettaglio*

### **3.1 Layout impianto**

La centrale fotosolare per la produzione di energia elettrica sarà orientata su file allineate all'asse nord-sud in grado di ruotare lungo detto asse inseguendo il sole così da massimizzare la produzione di energia elettrica. La tecnologia scelta per i moduli è di tipo monocristallino, con potenza di picco pari a 515 Wp; il generatore fotovoltaico sarà costituito da un totale di 19.422 moduli (P=10,002 MWp) distribuiti elettricamente su stringhe connesse a inverter caratterizzati da una potenza nominale in AC pari a 185 kW cadauno per una potenza totale pari a 8.140 kW. L'impianto in oggetto è classificato come impianto di tipo "grid connected", con modalità di connessione in trifase alla rete di media tensione. Il campo fotovoltaico sarà suddiviso in 7 sottocampi e una potenza totale DC pari a 10.002,33 kWp. Detti moduli si conetteranno ai 44 inverter in numero di 13, 17 o 18 stringhe per inverter. Per ogni sottocampo saranno previsti 6 o 7 inverter. Le uscite degli inverter di ciascun sottocampo saranno parallelizzate all'interno del quadro di bassa tensione (QBT) di sottocampo nel quale trovano alloggiamento gli organi di protezione e sezionamento. Vista la potenza di impianto la connessione alla rete nazionale sarà in Media Tensione 15 kV mentre il livello di tensione all'uscita degli inverter è pari a 0,8 kV. Per l'innalzamento della tensione sono previsti trasformatori in resina (15/0,8 kV), uno per ogni sottocampo, al secondario dei quali si attesteranno le uscite dei quadri QBT. Per tutti i sottocampi saranno previsti trasformatori di potenza pari a 1600 kVA. Ogni trasformatore farà capo a un quadro di media tensione (QMT), i tre quadri QMT di sottocampo convoglieranno infine in un unico quadro media tensione di consegna (QMTT) di consegna da cui partirà la linea MT di connessione agli apparati del Distributore. Sarà inoltre previsto un trasformatore ausiliario di potenza pari a 50 kVA che alimenterà il quadro dei servizi ausiliari. I trasformatori e i quadri elettrici QBT e QMT troveranno alloggiamento nelle cabine di trasformazione, una per ogni sottocampo, mentre il quadro QMTT ed il trasformatore ausiliario nella cabina di parallelo con la rete avente le stesse caratteristiche tecniche e dimensionali delle cabine di trasformazione. L'impianto avrà una potenza di immissione AC nella Rete Elettrica Nazionale pari a 7980 kW e sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT "SULCIS 2". Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza attraverso la connessione a una cabina di media tensione situata a sud dell'impianto. Si stima che l'impianto produrrà 17,48 GWh di elettricità, permettendo un risparmio di CO<sub>2</sub> equivalente immessa in atmosfera pari a circa 5.223 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 298,9 gCO<sub>2</sub>/kWh, fonte dati: ISPRA 2018). I moduli fotovoltaici previsti sono di tipo "monocristallino", ossia formati da celle in cui il semiconduttore silicio si presenta in cristalli continui, allineati e senza interruzioni. Questa tecnologia ha un vantaggio di performance non trascurabile sulle tecnologie analoghe (ossia silicio policristallino) e complementari (ossia tellururo di cadmio e silicio amorfo, comunemente detti "a film sottile"),

---

poiché a fronte di un costo lievemente superiore, garantisce un'efficienza migliore nella conversione della radiazione solare in energia elettrica tramite l'effetto fotovoltaico. La tecnologia a silicio monocristallino è pertanto sia una scelta in linea con le BAT (Best Available Technologies) oggetto del progetto presentato, ma anche una delle scelte strategiche della proponente Trina Solar che ha investito intensivamente nella realizzazione di moduli basati su tecnologia monocristallina come prodotto di mercato ideale per gli impianti su scala industriale. Gli inverter sono i dispositivi dell'impianto fotovoltaico dove la corrente prodotta dai moduli viene convertita da continua (DC) ad alternata (AC). La scelta (in linea con le BAT) è ricaduta sugli inverter di stringa, ossia su un prodotto che predilige una decentralizzazione delle unità di conversione aumentandone il numero e riducendo il tratto di cavo in cui l'energia prodotta viaggia in corrente continua, riducendo inoltre l'effetto di mismatch dei moduli fotovoltaici. Saranno previsti 44 inverter caratterizzati da una potenza nominale in AC pari a 185 kW cadauno per una potenza totale in pari a 8.140 kW. Per l'innalzamento della tensione da 800 V di uscita dall'inverter ai 15000 V della linea MT saranno installati dei trasformatori a secco inglobati in resina. Questi ultimi trovano sempre più largo impiego per il minor impatto ambientale rispetto ai trasformatori in olio, in quanto riducono i rischi d'incendio e di spargimento di sostanze inquinanti nell'ambiente. Rispetto a trasformatori in olio sono più sicuri e più flessibili in fase di utilizzo e l'assenza di fluidi di raffreddamento ne consente una riduzione dei costi di manutenzione.



*Inquadramento catastale dell'area di progetto*

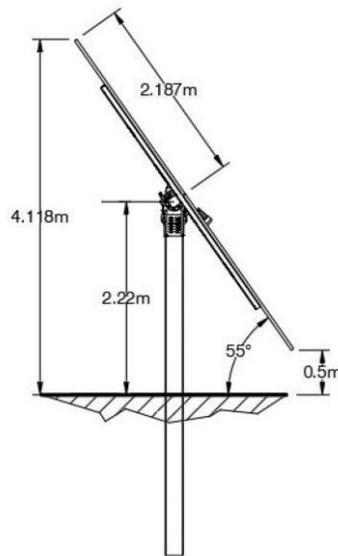
La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è di tipo ad "inseguimento monoassiale", ossia orienta i moduli fotovoltaici lungo il tragitto del sole da est verso ovest durante le ore della giornata e sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali sotto il profilo del suolo per garantirne una robusta tenuta. L'analisi di equilibrio comprensiva dei coefficienti amplificativi e/o di sicurezza di normativa porta alla valutazione della lunghezza minima di infissione, rispettivamente di:

- $L_{min} = 2.56$  m per i montanti delle file esposte direttamente all'azione del vento;
- $L_{min} = 2.00$  m per i montanti delle file intermedie.

Considerata infatti la natura del terreno come si evince dalla relazione geologica, è possibile affermare con ragionevole certezza che si utilizzeranno fondazioni con palo infisso battuto con eventuale ausilio di predrilling: tale intervento sarà del tutto reversibile e consisterà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, senza l'utilizzo di fondazioni o getti in calcestruzzo. Al fine di ottimizzare l'occupazione del sito, le strutture modulari saranno di tre dimensioni:

- la prima di lunghezza pari a circa 58.678 m che supporta 104 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 4 stringhe di 26 moduli cadauna;
- la seconda di lunghezza pari a circa 44.04 m che supporta 78 moduli fotovoltaici disposti su 2 file e collegati a formare 3 stringhe di 26 moduli cadauna;
- la terza di lunghezza pari a circa 29.401 m, che supporta 52 moduli fotovoltaici, anche in questo caso disposti su 2 file e collegati in modo da formare 2 stringhe di 26 moduli cadauna.

Le strutture saranno posizionate lungo l'asse Nord – Sud del sito, con un interasse pari a 8 m.



*Sezione trasversale di un inseguitore monoassiale*

La realizzazione del seguente impianto fotovoltaico non prevede l'esecuzione di sbancamenti, di riporti e di eventuali interventi e/o opere previste per la sistemazione complessiva dell'area interessata dall'impianto stesso.

Le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si possono riassumere nel seguente elenco:

- Sistemazione accessi esistenti;
- Installazione elementi di ancoraggio;
- Fissaggio carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Realizzazione di tracciati impiantistici a servizio dell'impianto fotovoltaico;
- Realizzazione di recinzione perimetrale del lotto (se necessario);
- Realizzazione della nuova cabina elettrica, di consegna, contenente:

- 
- Locale di consegna contenente le apparecchiature MT dell'Ente distributore di consegna dell'energia elettrica;
  - Locale di misura in cui sono contenuti i gruppi di misura dell'energia immessa/prelevata;
  - Locale cliente contenente le apparecchiature BT e MT di utente, in particolare il Dispositivo Generale (DG), comandato dalla Protezione Generale (PG) e il Dispositivo di Interfaccia (DI), comandato dalla Protezione d'Interfaccia (SPI);
  - Realizzazione delle nuove cabine elettriche, di trasformazione e parallelo inverter, contenente:
    - Locale quadri parallelo inverter e apparecchiature di bassa tensione;
    - Locale trasformatore in cui è collocato il trasformatore MT/BT;
    - Locale MT con la quadristica per il collegamento in "entra-esci".
  - Posa e collegamento di moduli, inverter, monitoraggio, videosorveglianza;
  - Posa di cavi di collegamento fra i moduli fotovoltaici agli inverter;
  - Realizzazione impianto elettrico con posa di quadri elettrici all'interno dei nuovi vani tecnici;
  - Realizzazione di impianto di terra;
  - Allacciamento alla rete elettrica nazionale;
  - Rimozione del cantiere.

Per una migliore comprensione dell'intervento si faccia riferimento agli elaborati grafici e alle relazioni specialistiche.

## **4 Analisi di producibilità impianto fotovoltaico**

Al fine di valutare le prestazioni energetiche dell'impianto a valle dell'intervento di ammodernamento tecnologico si è fatto ricorso all'utilizzo del software di simulazione PVsyst, per mezzo del quale è possibile ricavare una stima della producibilità annuale.

Vengono di seguito riportati i calcoli relativi alla simulazione del funzionamento dell'impianto in un arco di tempo pari ad un anno.

I dati meteo fanno riferimento alla stazione meteorologica più prossima all'impianto, così come riportati all'interno della norma UNI 10349; l'irraggiamento mensile, calcolato come somma dell'irraggiamento giornaliero di tutti i giorni del mese, è pari al valore riportato all'interno della norma UNI 10349.

La trasposizione dei dati dal piano orizzontale al piano dei moduli è effettuata in ottemperanza alla UNI 8477.

Si riportano di seguito i report tecnici prodotti dal programma, per i quali si è mantenuta la distinzione tra le sezioni di impianto precedentemente descritte.

Per riassumere:

- La producibilità specifica annua del sito ammonta a 1.747 kWh/kWp, mentre l'efficienza del sistema risulta del 77,70 %.
- La producibilità annua, per una potenza nominale di installazione di 10,002 MWp, è stimata in 17,48 GWh.



Version 7.2.21

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

Project: GONNESA - GENERE'

Variant: Nuova variante di simulazione

Tracking system

System power: 10.00 MWp

Gonnesa - Generè - Italia

**Author**  
Intellienergia s.r.l. (Italy)



**PVsyst V7.2.21**  
 VC0, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

**Project: GONNESA - GENERE'**

Variant: Nuova variante di simulazione

Intellienergia s.r.l. (Italy)

**Project summary**

<p><b>Geographical Site</b>                  Gonnese - Generè                  Italia</p>	<p><b>Situation</b>                  Latitude 39.26 °N                  Longitude 8.42 °E                  Altitude 136 m                  Time zone UTC+1</p>	<p><b>Project settings</b>                  Albedo 0.20</p>
<p><b>Meteo data</b>                  Gonnese - Generè                  Meteonorm 8.0 (1991-2013), Sat=100% - Sintetico</p>		

**System summary**

<p><b>Grid-Connected System</b></p>	<p><b>Tracking system</b></p>	<p><b>Near Shadings</b>                  Linear shadings</p>
<p><b>PV Field Orientation</b>  <b>Orientation</b>                  Tracking plane, horizontal N-S axis                  Axis azimuth 0 °</p>	<p><b>Tracking algorithm</b>                  Astronomic calculation</p>	
<p><b>System information</b>  <b>PV Array</b>                  Nb. of modules 19422 units                  Pnom total 10.00 MWp</p>	<p><b>Inverters</b>                  Nb. of units 44 units                  Pnom total 8140 kWac                  Pnom ratio 1.229</p>	
<p><b>User's needs</b>                  Unlimited load (grid)</p>		

**Results summary**

Produced Energy	17.48 GWh/year	Specific production	1747 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	77.70 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

**Table of contents**

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	6
Near shading definition - Iso-shadings diagram	7
Main results	8
Loss diagram	9
Special graphs	10



**PVsyst V7.2.21**  
 VCO, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

**Project: GONNESA - GENERE'**  
**Variant: Nuova variante di simulazione**

Intellienergia s.r.l. (Italy)

**General parameters**

<b>Grid-Connected System</b>		<b>Tracking system</b>	
<b>PV Field Orientation</b>		<b>Tracking algorithm</b>	
<b>Orientation</b>		Astronomic calculation	
Tracking plane, horizontal N-S axis		<b>Trackers configuration</b>	
Axis azimuth 0 °		Nb. of trackers 116 units	
		<b>Sizes</b>	
		Tracker Spacing 8.00 m	
		Collector width 4.39 m	
		Ground Cov. Ratio (GCR) 54.9 %	
		Phi min / max. +/- 60.0 °	
		<b>Shading limit angles</b>	
		Phi limits +/- 56.6 °	
<b>Models used</b>		<b>Near Shadings</b>	
Transposition Perez		Linear shadings	
Diffuse Perez, Meteonom			
Circumsolar separate		<b>User's needs</b>	
		Unlimited load (grid)	
<b>Horizon</b>			
Average Height 1.9 °			

**PV Array Characteristics**

<b>PV module</b>		<b>Inverter</b>	
Manufacturer Trina Solar		Manufacturer Huawei Technologies	
Model Vertex TSM-DE18M(II) 515W		Model SUN2000-185KTL-H1	
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power 515 Wp		Unit Nom. Power 185 kWac	
Number of PV modules 19422 units		Number of inverters 44 units	
Nominal (STC) 10.00 MWp		Total power 8140 kWac	
<b>Array #1 - Sottocampo #1</b>		Number of inverters 7 units	
Number of PV modules 3276 units		Total power 1295 kWac	
Nominal (STC) 1687 kWp		Operating voltage 500-1500 V	
Modules 126 Strings x 26 In series		Pnom ratio (DC:AC) 1.30	
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp 1563 kWp			
U mpp 1043 V			
I mpp 1498 A			
<b>Array #2 - Sottocampo #2</b>		Number of inverters 7 units	
Number of PV modules 3276 units		Total power 1295 kWac	
Nominal (STC) 1687 kWp		Operating voltage 500-1500 V	
Modules 126 Strings x 26 In series		Pnom ratio (DC:AC) 1.30	
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp 1563 kWp			
U mpp 1043 V			
I mpp 1498 A			
<b>Array #3 - Sottocampo #3</b>		Number of inverters 6 units	
Number of PV modules 2808 units		Total power 1110 kWac	
Nominal (STC) 1446 kWp		Operating voltage 500-1500 V	
Modules 108 Strings x 26 In series		Pnom ratio (DC:AC) 1.30	
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp 1339 kWp			
U mpp 1043 V			
I mpp 1284 A			



**PVsyst V7.2.21**  
 VCO, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

**Project: GONNESA - GENERE'**

**Variant: Nuova variante di simulazione**

Intellienergia s.r.l. (Italy)

**PV Array Characteristics**

<b>Array #4 - Sottocampo #4</b>			
Number of PV modules	2730 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	1406 kWp	Total power	1110 kWac
Modules	105 Strings x 26 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	1302 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1043 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.27
I mpp	1249 A		
<b>Array #5 - Sottocampo #5</b>			
Number of PV modules	2652 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	1366 kWp	Total power	1110 kWac
Modules	102 Strings x 26 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	1265 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1043 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
I mpp	1213 A		
<b>Array #6 - Sottocampo #6</b>			
Number of PV modules	2652 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	1366 kWp	Total power	1110 kWac
Modules	102 Strings x 26 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	1265 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1043 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
I mpp	1213 A		
<b>Array #7 - Sottocampo #7</b>			
Number of PV modules	2028 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	1044 kWp	Total power	1110 kWac
Modules	78 Strings x 26 In series		
<b>At operating cond. (50°C)</b>			
Pmpp	967 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1043 V	Pnom ratio (DC:AC)	0.94
I mpp	928 A		
<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
Nominal (STC)	10002 kWp	Total power	8140 kWac
Total	19422 modules	Number of inverters	44 units
Module area	46808 m²	Pnom ratio	1.23

**Array losses**

<b>Array Soiling Losses</b>		<b>Thermal Loss factor</b>		<b>Module Quality Loss</b>				
Loss Fraction	1.5 %	Module temperature according to irradiance		Loss Fraction	-1.3 %			
		Uc (const)	20.0 W/m²K					
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s					
<b>Module mismatch losses</b>		<b>Strings Mismatch loss</b>						
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
<b>IAM loss factor</b>								
Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000



**PVsyst V7.2.21**  
 VCO, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

Project: GONNESA - GENERE'

Variant: Nuova variante di simulazione

Intellienergia s.r.l. (Italy)

**Array losses**

**Spectral correction**

FirstSolar model

Precipitable water estimated from relative humidity

Coefficient Set	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

**DC wiring losses**

Global wiring resistance 1.9 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #1 - Sottocampo #1**

Global array res. 11 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #3 - Sottocampo #3**

Global array res. 13 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #5 - Sottocampo #5**

Global array res. 14 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #7 - Sottocampo #7**

Global array res. 18 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #2 - Sottocampo #2**

Global array res. 11 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #4 - Sottocampo #4**

Global array res. 14 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #6 - Sottocampo #6**

Global array res. 14 mΩ  
 Loss Fraction 1.5 % at STC



**PVsyst V7.2.21**  
 VCO, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

**Project: GONNESA - GENERE'**

Variant: Nuova variante di simulazione

Intellienergia s.r.l. (Italy)

**Horizon definition**

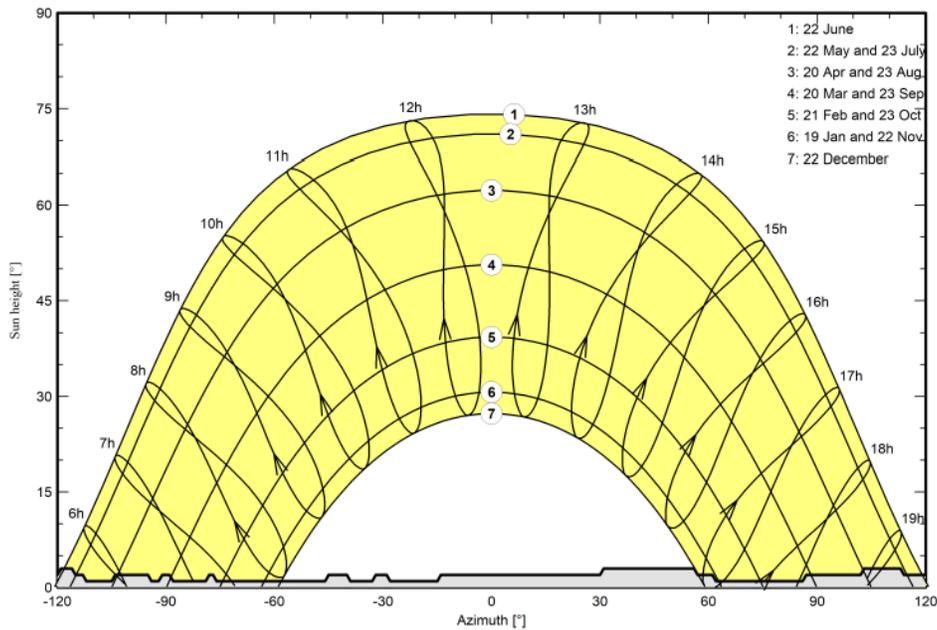
Orizzonte dal servizio web Meteonorm, lat=39,2585, lon=8,4223

Average Height 1.9 °      Albedo Factor 0.89  
 Diffuse Factor 0.97      Albedo Fraction 100 %

**Horizon profile**

Azimuth [°]	-180	-165	-164	-163	-144	-143	-142	-141	-140	-119	-116	-115	-113	-112
Height [°]	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0
Azimuth [°]	-104	-95	-94	-92	-91	-89	-88	-79	-78	-77	-76	-46	-45	-40
Height [°]	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
Azimuth [°]	-39	-33	-32	-29	-28	-15	-14	30	31	56	57	61	62	86
Height [°]	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0
Azimuth [°]	87	102	103	113	120	121	149	150	157	172	173	176	177	179
Height [°]	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0

**Sun Paths (Height / Azimuth diagram)**



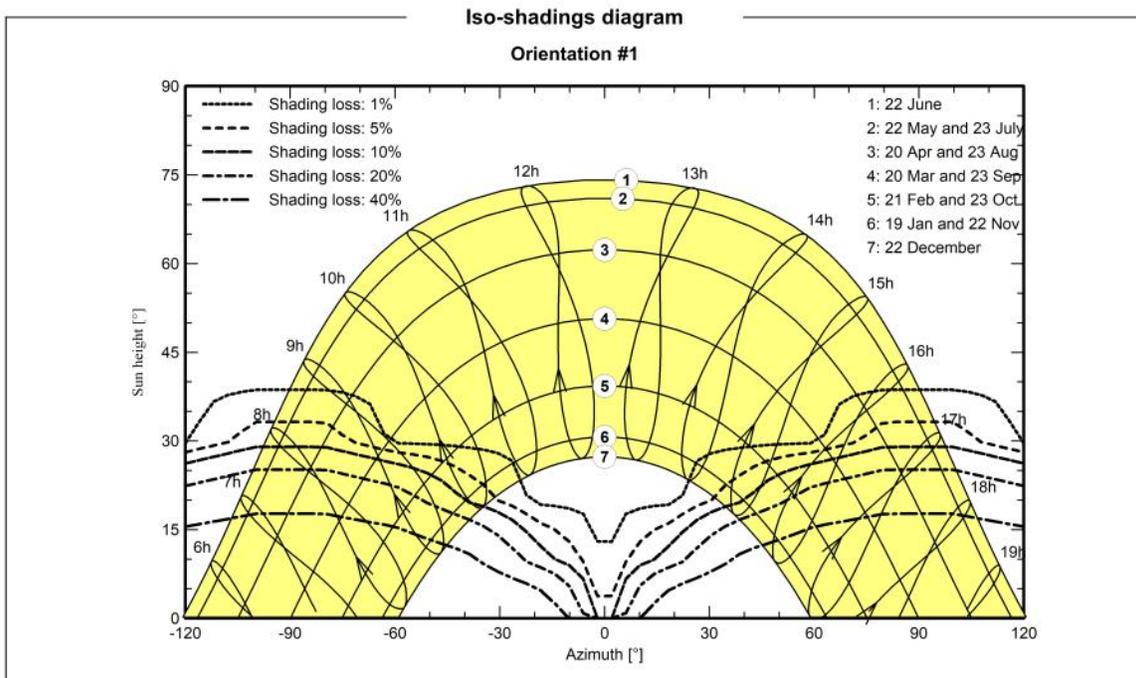
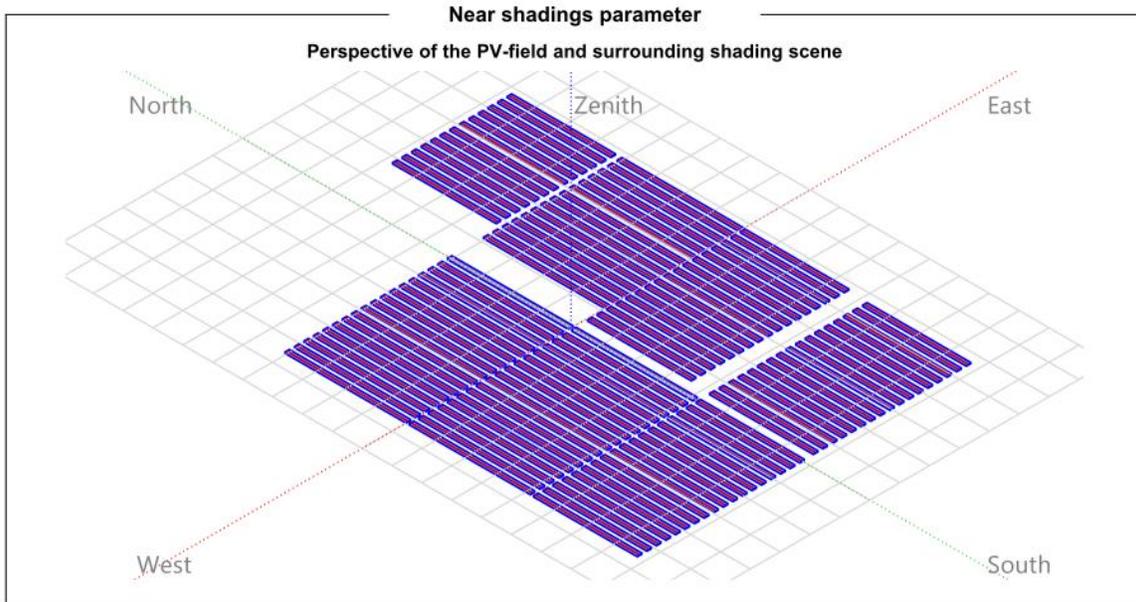


**PVsyst V7.2.21**  
VC0, Simulation date:  
19/12/22 12:40  
with v7.2.21

Project: GONNESA - GENERE'

Variant: Nuova variante di simulazione

Intellienergia s.r.l. (Italy)





**PVsyst V7.2.21**  
 VCO, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

Project: GONNESA - GENERE'

Variant: Nuova variante di simulazione

Intellienergia s.r.l. (Italy)

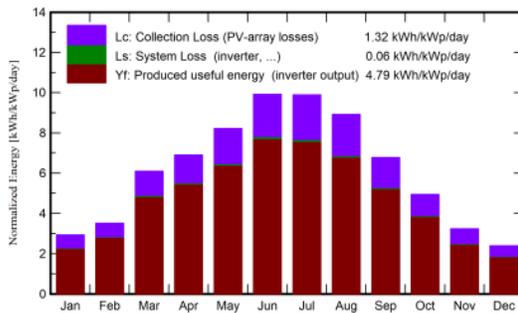
**Main results**

**System Production**

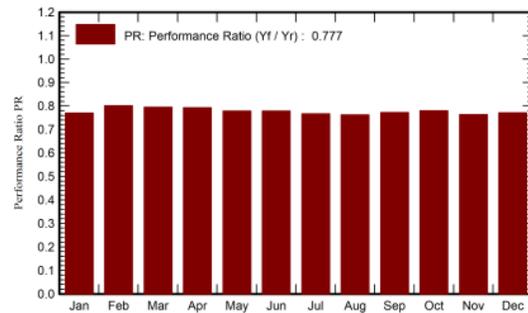
Produced Energy 17.48 GWh/year

Specific production 1747 kWh/kWp/year  
 Performance Ratio PR 77.70 %

**Normalized productions (per installed kWp)**



**Performance Ratio PR**



**Balances and main results**

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	GWh	GWh	ratio
January	62.4	28.74	9.27	91.1	72.1	0.710	0.702	0.770
February	74.6	39.57	9.50	98.3	82.3	0.798	0.788	0.802
March	136.2	57.74	12.16	188.9	160.4	1.519	1.502	0.795
April	155.5	76.94	14.83	206.9	178.9	1.661	1.641	0.793
May	194.1	79.12	18.90	255.0	224.7	2.009	1.986	0.778
June	221.1	73.02	23.44	297.6	265.6	2.346	2.317	0.778
July	225.4	73.33	26.77	306.7	271.8	2.380	2.352	0.767
August	199.2	73.34	26.74	276.5	239.6	2.132	2.108	0.762
September	146.2	51.39	22.45	203.1	174.7	1.588	1.570	0.773
October	110.8	48.08	19.40	153.1	128.6	1.209	1.195	0.780
November	67.5	30.95	14.13	97.2	77.7	0.751	0.742	0.763
December	54.3	28.38	10.66	74.2	59.0	0.581	0.573	0.772
Year	1647.3	660.59	17.40	2248.5	1935.3	17.685	17.475	0.777

**Legends**

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



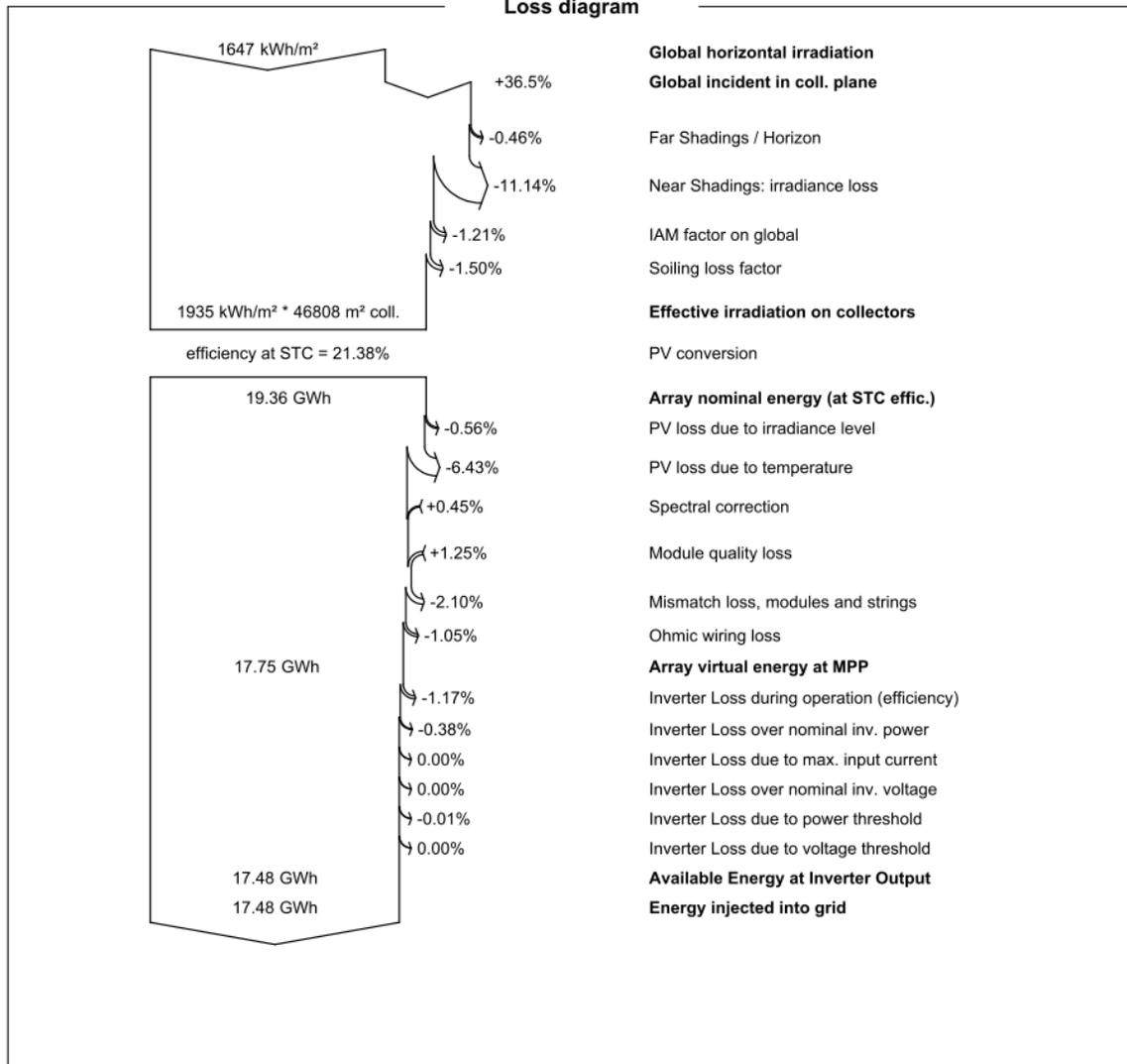
**PVsyst V7.2.21**  
 VCO, Simulation date:  
 19/12/22 12:40  
 with v7.2.21

Project: GONNESA - GENERE'

Variant: Nuova variante di simulazione

Intellienergia s.r.l. (Italy)

**Loss diagram**





**PVsyst V7.2.21**  
VC0, Simulation date:  
19/12/22 12:40  
with v7.2.21

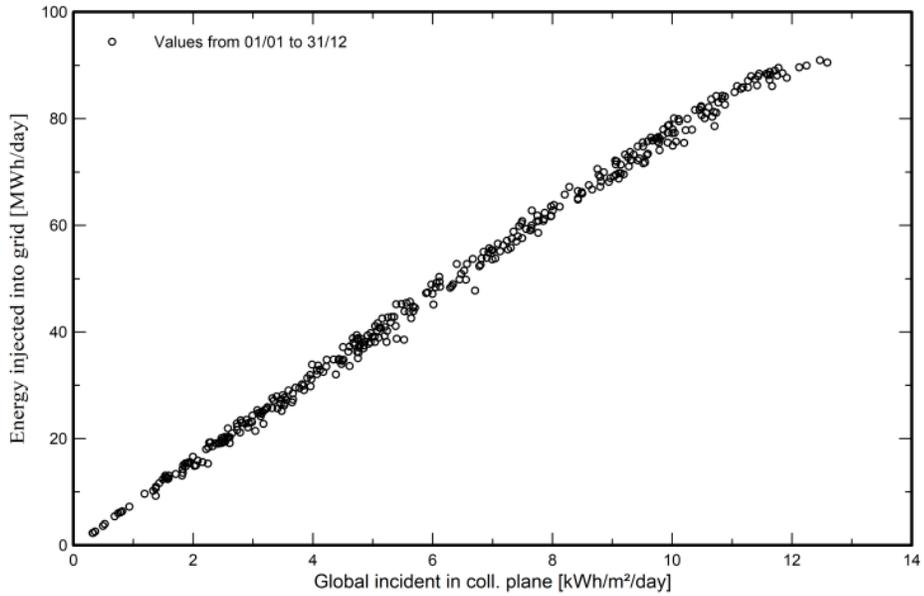
Project: GONNESA - GENERE'

Variant: Nuova variante di simulazione

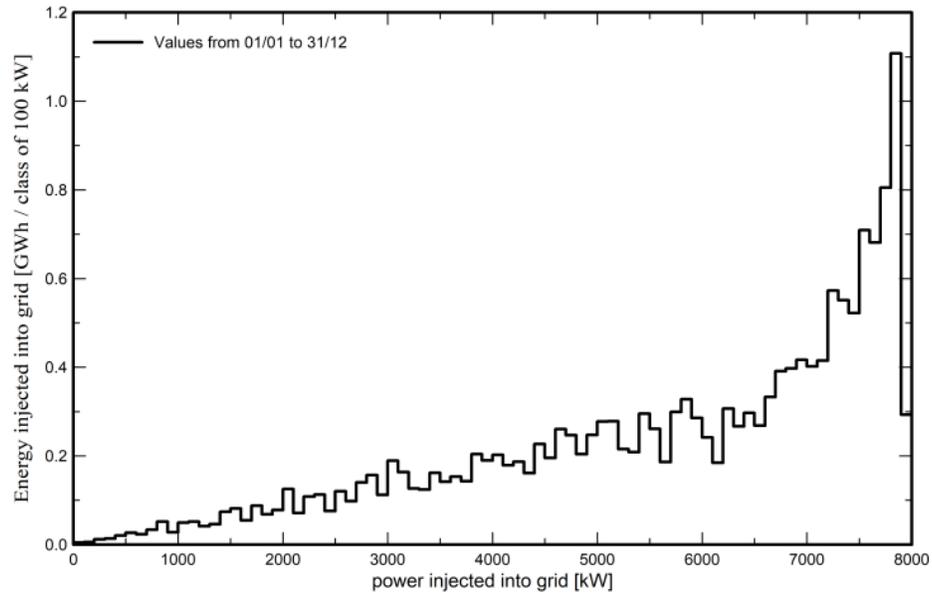
Intellienergia s.r.l. (Italy)

**Special graphs**

**Diagramma giornaliero entrata/uscita**



**Distribuzione potenza in uscita sistema**



## 5 Benefici ambientali

L'obiettivo dell'intervento è di realizzare un impianto di produzione di energia elettrica mediante fonte solare fotovoltaica.

Questa installazione dà un contributo alla strategia europea per la riduzione delle emissioni che causano l'effetto serra poiché le fonti energetiche rinnovabili non generano emissioni inquinanti per l'ambiente.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico apporterà, tra gli altri, i seguenti vantaggi socio-ambientali:

- a) riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ambiente;
- b) conseguente valorizzazione del territorio e conseguente aumento del suo valore;
- c) contribuzione alla produzione di energia nel paese da fonte non esauribile;
- d) contribuzione all'affrancamento del paese dalla dipendenza energetica estera;
- e) aumento dell'immagine del Comune grazie alla realizzazione di un intervento di sostenibilità ambientale e valorizzazione del territorio.

Per quantificare la dimensione dell'impatto positivo si è partiti dai dati di produzione dello stato di fatto che viene confrontato con lo stato variato che determina un aumento della producibilità a seguito dell'ammodernamento dell'impianto fotovoltaico.

La producibilità annua, per una potenza nominale di installazione di 10,002 MWp, è stimata in 1.747 kWh.

Considerando che, secondo le indagini dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), la famiglia media italiana utilizza 2,7 MWh/anno di energia elettrica, **l'impianto è in grado di coprire il fabbisogno di oltre 25887 famiglie.**

Dal Rapporto dell'ISPRA del 12.03.2019 "*Fattori di emissione atmosferica di gas ad effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei paesi dell'UE*" vengono forniti nella Tabella 2.1.12 e Tabella 2.1.15 i seguenti fattori unitari di conversione:

<b>Gas serra</b>	<b>g/kWh</b>
CO <sub>2</sub>	298,9
CH <sub>4</sub>	0,6
NO <sub>x</sub>	227,4
Materiale particolato – PM <sub>10</sub>	5,4
SO <sub>x</sub>	63,6
NH <sub>3</sub>	0,5
Fattore di conversione dei kWh in tep	0,187x10 <sup>-3</sup> tep/kWh

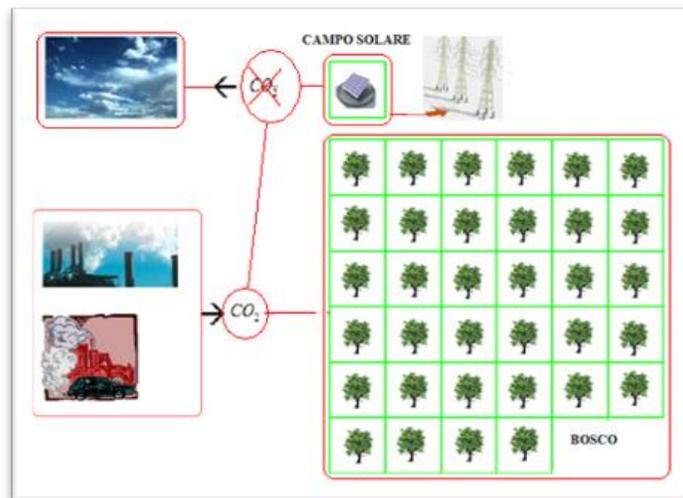
Sulla base dei suddetti fattori di conversione si hanno i quantitativi delle emissioni in atmosfera evitate.

Gas climalteranti	Potenza impianto kWp	Producibilità kWh/anno	Emissioni evitate tonnellate/anno	Tempo di vita impianto anni	Emissioni evitate nel tempo di vita tonnellate*
CO <sub>2</sub>	10002	1747	5223,0	25	125219,4
CH <sub>4</sub>			10,5		251,4
NO <sub>x</sub>			3973,6		95265,6
Materiale particolato – PM <sub>10</sub>			94,4		2262,2
SO <sub>x</sub>			1111,4		26644,2
NH <sub>3</sub>			8,7		209,5

\*si considera una riduzione annua di produzione in base alle caratteristiche dichiarate del modulo pari a 0,65%

*Emissioni in atmosfera evitate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico*

Si riporta la schematizzazione emissioni CO<sub>2</sub> evitate.



Considerando che un ettaro di bosco è in grado di assorbire circa 5.550 kg CO<sub>2</sub> all' anno (circa 300 alberi a medio fusto per ettaro), **la realizzazione dell'intervento equivale ad un rimboschimento di:  $5.223.000 / 5.550 = 941$  ha circa di rimboschimento equivalente.**

---

## **6 Opere civili**

### ***6.1 Accesso all'area d'intervento e movimentazione mezzi di cantiere***

Il sito dove verrà costruito l'impianto fotovoltaico è facilmente raggiungibile attraverso una esistente strada comunale.

Preso atto della viabilità già presente, non si considera necessaria la costruzione di nuove strade per l'accesso e l'esercizio dell'impianto.

Complessivamente verrà realizzato un ingresso per ognuna delle due aree di impianto, come illustrato nel layout generale dell'impianto.

Per quanto concerne la viabilità interna dell'impianto, per consentire la circolazione delle macchine operatrici e degli automezzi per la manutenzione, sarà realizzata una viabilità interna che costeggia la recinzione perimetrale e collega le varie cabine in campo.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore di circa venti centimetri, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di dieci centimetri.

I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accolgono.

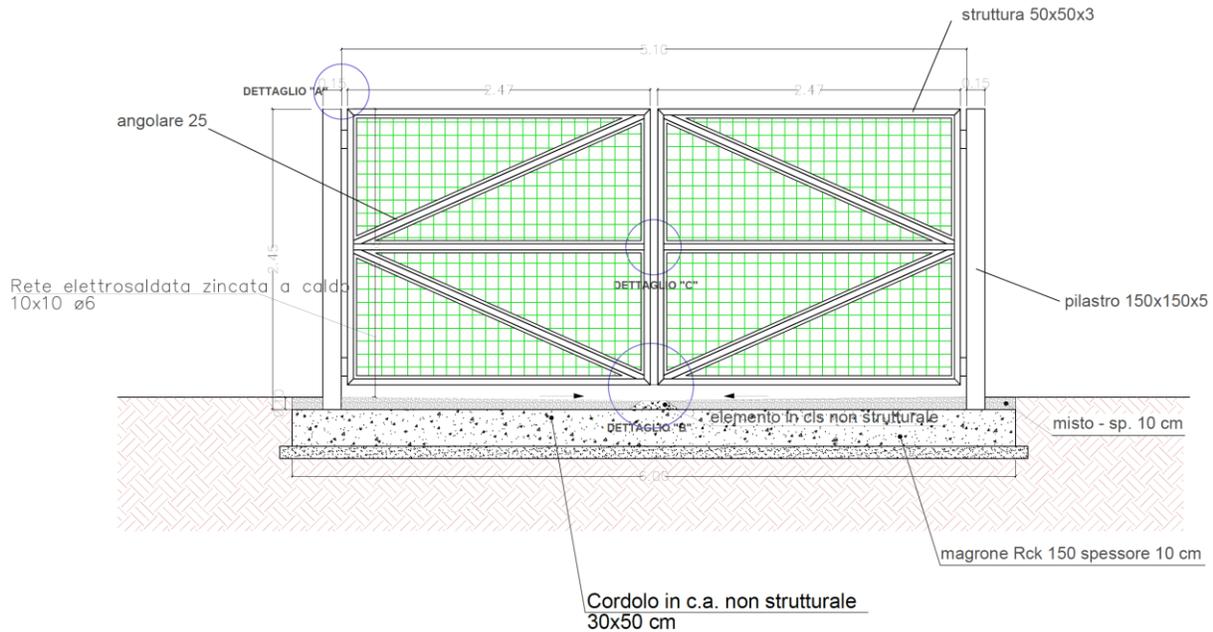
Per l'alimentazione di tutti impianti accessori, quali a titolo di esempio illuminazione, antintrusione o video-sorveglianza, sarà prevista una fornitura di energia in bassa tensione per una potenza di 30 kW, separata dal generatore fotovoltaico.

L'accessibilità e l'utilizzo delle aree riguardano i mezzi trasporto che dovranno consegnare i componenti d'impianto (moduli, quadri, cabine elettriche e strutture di sostegno), i mezzi speciali per la preparazione dell'area di lavoro e il fissaggio delle strutture di sostegno dei moduli stessi.

In fase di esercizio, saranno utilizzate per le normali attività di manutenzione ordinaria, verifiche e controlli, e di manutenzione straordinaria, come ad esempio la pulizia dei moduli.

Per la via d'accesso saranno disposti due cancelli (sul lato sud impianto, uno ad est e l'altro ad ovest) in metallo di altezza pari a 3,0 m e 6,5 m di lunghezza.

Per l'ancoraggio del cancello sarà realizzato un piccolo plinto da 30 x 30 cm di dimensione realizzato in cemento localizzato in corrispondenza del pilastrino di fissaggio.



*Particolare cancello di accesso*

Per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto, si utilizzeranno le strade esistenti limitandosi alla realizzazione della pista interna al fondo (realizzata in terra battuta con adduzione di uno strato di ghiaia bianca superficiale) che avrà i seguenti requisiti minimi:

- larghezza 4,00m;
- raggio di volta > 13,00 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: superiore a 12 tonnellate per asse.

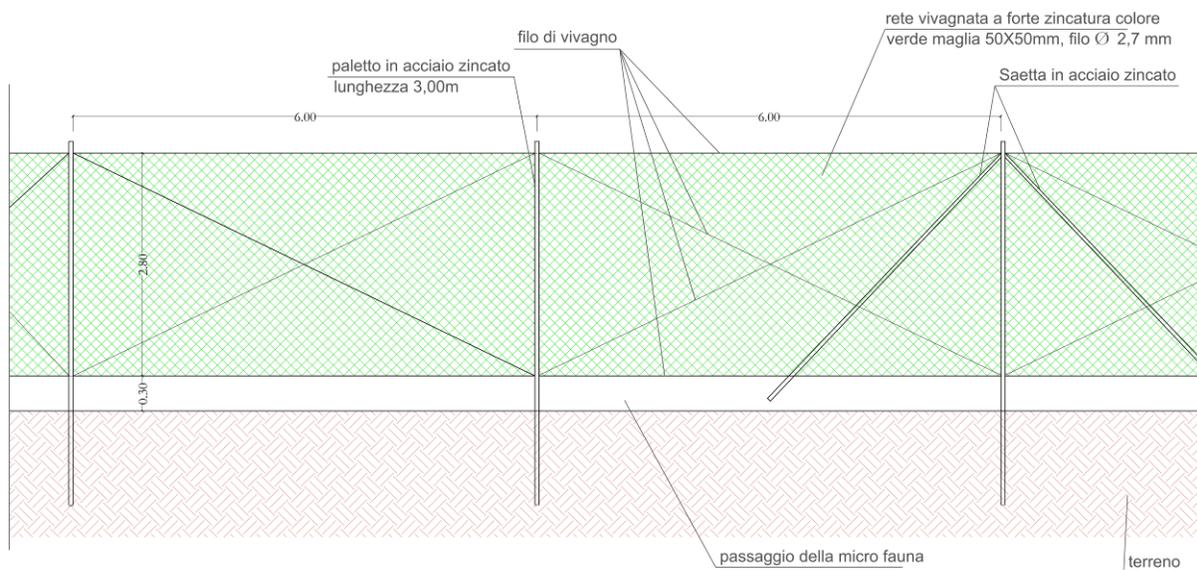
Al termine dei lavori si procederà al ripristino morfologico, alla stabilizzazione ed inerbimento di tutte le aree soggette a movimento di terra e al ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

## 6.2 Recinzione e Viabilità

Sarà realizzata una recinzione perimetrale con le seguenti caratteristiche:

- rete zincata a maglia libera quadrata di altezza 2,80 m sostenuta da pali posti a 6,0 m di distanza tra loro;
- i pali sono infissi direttamente al suolo attraverso un sistema a vite o da un plinto di modeste dimensioni localizzato esclusivamente in corrispondenza dei pali stessi.

La recinzione sarà sollevata rispetto al terreno di circa 30 cm per garantire il libero passaggio alla piccola fauna presente in loco.



*Particolare recinzione impianto*

### **6.3 Cabina elettrica**

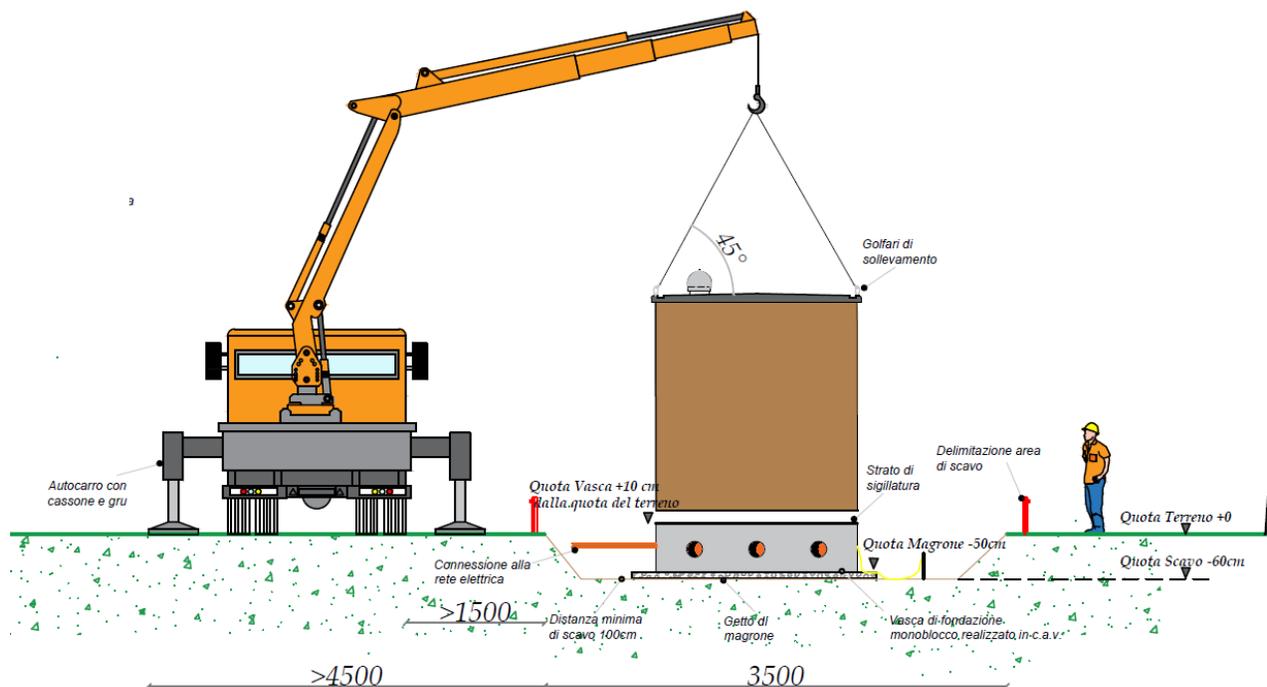
Saranno realizzate complessivamente 7 cabine di trasformazione (una per ogni sottocampo), una cabina di parallelo a monte della immissione in rete e una cabina di consegna. Le cabine di trasformazione e di parallelo avranno dimensione in pianta pari a 6 x 2,5 m. mentre la cabina di consegna e-distribuzione S.p.A., sarà del tipo omologato DG2092 Ed.03 costruita secondo specifica dell'Ente Distributore. Questa sarà composta da 2 vani: vano distributore, contenete gli apparati dell'Ente distributore, e vano misura, contenete il contatore di cessione dell'energia. L'intera cabina avrà dimensioni pari a 6,7 x 2,5 m.

Le cabine saranno realizzate secondo le seguenti normative:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- D.M. 14 gennaio 2008: "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 22 gennaio 2008, n.37: "Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici";
- Circolare 2 febbraio 2009, n 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Le pareti delle cabine elettriche saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm. Durante la fase di getto, posizionati come indicato negli elaborati grafici, sono incorporati gli inserti di acciaio, necessari per il fissaggio della struttura di sostegno dei quadri BT (sia a pavimento che a copertura), per il fissaggio del quadro rack e per l'impianto di messa a terra. Tali inserti, chiusi sul fondo, sono saldati alla struttura metallica e facenti filo con la superficie della parete, del pavimento o della copertura. La copertura delle cabine elettriche garantisce un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di  $3,1 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$ , sarà a due falde, avrà un pendenza del 2% su ciascuna falda e dovrà essere dotata per la raccolta e l'allontanamento dell'acqua piovana, sui lati lunghi, di due canalette in VTR di spessore di 3 mm, inoltre è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo  $-10^\circ \text{ C}$ , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), che sormonta la canaletta. La copertura sarà a due falde con pendenza prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole). Sulla copertura delle cabine

elettriche sono installati due aspiratori eolici in acciaio inox, con cuscinetto a bagno d'olio. L'acciaio inox è del tipo AISI 304 (acciaio al Cr-Ni austenitico) come da UNI EN 10088-1:2005. Oltre agli aspiratori eolici, la ventilazione all'interno del monobox è integrata da due finestre di aerazione in resina o in acciaio (DS 927 – DS 926). Gli aspiratori eolici e le finestre di aerazione sono isolate elettricamente dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo, conformemente a quanto previsto dalla DK 4461. L'impianto elettrico delle cabine sarà del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo. L'impianto prevede: n.1 quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari l'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione è realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm<sup>2</sup>, in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare IP>40. Tutti i componenti dell'impianto delle cabine saranno contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico è corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37. Le cabine saranno composte da una cabina superiore ed una vasca inferiore per il passaggio dei cavidotti. Le cabine verranno posizionate, per quanto possibile, in modo da realizzare una distribuzione dei cavi tale da ridurre al massimo le cadute di tensione ed evitare fenomeni di ombreggiamento verso le file di moduli vicine, lasciando inoltre dello spazio sufficiente a permettere manovre dei mezzi di servizio. Le cabine di trasformazione saranno inoltre dotate di sistema di aerazione forzata tramite feritoie disposte in modo tale da avere un flusso naturale di raffreddamento e tre estrattori d'aria posizionati nel locale trasformatore e nel locale quadri elettrici.



*Schema di posa della cabina tecnica (dimensioni indicative)*

## **6.4 *Illuminazione e videosorveglianza***

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale
- Illuminazione esterno cabine

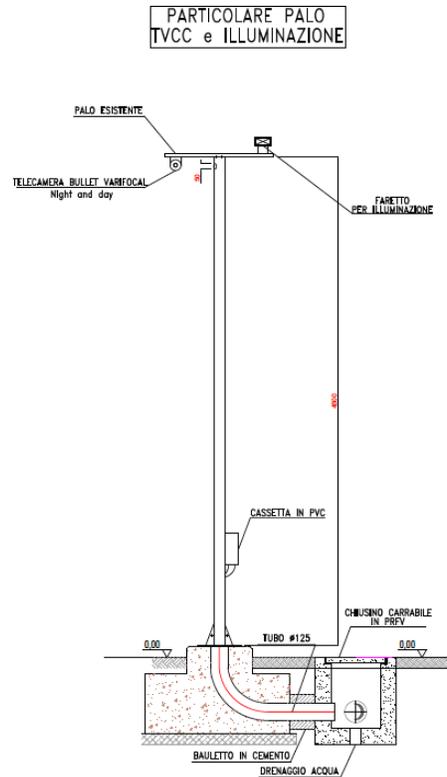
Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

### **Illuminazione perimetrale**

- Tipo lampada: LED
- Tipo armatura: proiettore direzionabile
- Numero lampade per ogni sostegno: almeno 1
- Funzione: illuminazione notturna e anti-intrusione
- Distanza media tra i pali: circa 80 m
- In fase di progetto esecutivo potranno essere apportati miglioramenti ai rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio.

### **Illuminazione esterno cabine**

- Tipo lampade: LED;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale; Numero lampade: 2/cabina;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.



*Particolare sistema di videosorveglianza e illuminazione*

L'accesso all'area dell'impianto sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da:

- telecamere TVCC tipo bullet varifocal Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR integrato, raggio d'azione 30-40 m;
- telecamere Speed-Dome installata su tetto cabina. Per effettuazione di Tours e controllo dell'area di cabina.
- barriere a microonde sistemate sul perimetro interno dell'impianto;
- centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di intrusione nel perimetro d'impianto. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento sul perimetro e all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni. Al rilevamento di un'infrazione la centralina di controllo alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, questa invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna gsm. Parimenti, se l'intrusione dovesse verificarsi di notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.

## 6.5 Cavidotti e linee elettriche

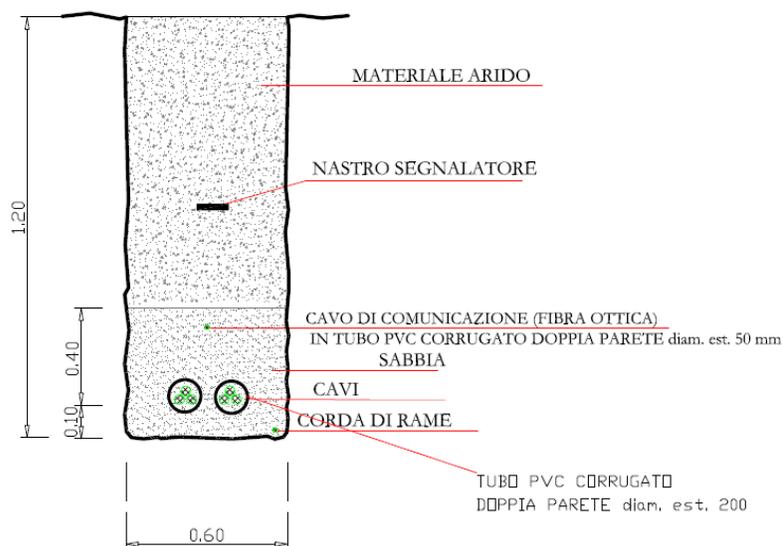
Ciascuna stringa di moduli fotovoltaici sarà vettoriata in ingresso al corrispondente canale dell'inverter. All'interno delle cabine utente sarà posto il quadro BT di parallelo inverter e all'interno delle cabine di trasformazione il quadro MT per l'entra-esce delle cabine.

Quindi le cabine saranno collegate tra di loro attraverso un cavidotto in media tensione, fino alla cabina utente di consegna. I cavidotti avranno le lunghezze più brevi possibili nel rispetto dei vincoli tecnici imposti dal corretto ed efficiente funzionamento dell'impianto.

I cavidotti saranno posati in conformità alla norma CEI 11-17 posando più linee nella stessa trincea, capaci di assicurare la facilità di posa dei cavi di energia e contemporaneamente ridurre al minimo il numero di scavi necessario.

Il materiale di risulta dagli scavi sarà utilizzato per il reinterro. Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità variabile da 60 ad 80 cm nell'area di impianto e da 120 cm negli altri casi.

La larghezza del cavidotto sarà variabile in funzione del numero di conduttori da porre in opera. Per assicurare una maggiore protezione meccanica i cavi saranno posati in con tubazioni in PVC.



*Tipo di posa prevista in conformità alla modalità "N" delle Norme CEI 11-17*

Per facilitare la posa i cavi saranno installati pozzetti di tiro ed ispezione ad ogni deviazione di percorso.

Si procederà quindi con:

- Scavo e posa di tubazione in PVC;

- 
- riempimento per formare un primo strato di 30 cm con materiale di risulta;
  - posizionamento di eventuali tegolini di tipo prefabbricato in C.A.V. di protezione e individuazione;
  - posa di tritubo in PEHD per cavo di controllo;
  - riempimento con materiale di risulta;
  - posa di uno o più nastri segnalatori;
  - rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti non carrabili; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150 con inerti calcarei o di fiume nel caso di attraversamenti zone carrabili.

Sebbene valori univoci delle sezioni e tipologia dei cavi saranno determinati in fase di progettazione esecutiva dell'impianto elettrico, si precisa quanto segue:

- Durante le operazioni di installazione la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quanto specificato dal produttore del cavo;
- Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione, un nastro di segnalazione in polietilene;
- Per la terminazione dei cavi scelti e per l'attestazione sui quadri in cabina si dovranno applicare terminali unipolari per interno con isolatore in materiale ritraibile e capicorda di sezione idonea.

Il cavo MT a 15 kV sarà posato a profondità non inferiore a 1,20 m.

Nell'esecuzione delle opere l'impresa dovrà attenersi alle disposizioni degli Enti concedenti per quanto attiene ai periodi consentiti per l'apertura degli scavi e alle prescrizioni imposte per il ripristino delle pavimentazioni.

I materiali di scavo, qualora non ne sia richiesto l'asporto temporaneo, dovrà essere raccolto su un solo bordo della trincea.

In caso di scavo in pendenza sarà necessario lasciare diaframmi di terra che impediscano all'acqua di percorrere tutto lo scavo. La larghezza dello scavo deve essere realizzata in funzione del numero di cavi da posare e precisamente: 0,50 m nel caso del cavidotto in esame.

Per le operazioni di posa i cavi MT isolati in G7 non dovranno essere esposti a temperature inferiori a 0°.

Pertanto se la temperatura ambiente dovesse essere inferiore ai valori indicati, si dovrà avere cura di predisporre lo scavo in tutti i particolari e portare a piè d'opera il cavo solo quando tutto è pronto per la messa in opera.

In tal caso il cavo dovrà provenire da un deposito chiuso nel quale la temperatura dello stesso deve essere notevolmente superiore alla temperatura minima suddetta in quanto i cavi avvolti su bobine seguono con molto ritardo le variazioni di temperatura ambientali.

Prima di procedere alla posa del cavo è necessario predisporre il piano di posa costituito da terra vagliata o sabbia o pozzolana posata per uno spessore di 10 cm per tutta la lunghezza dello scavo su cui si adagerà il cavo.

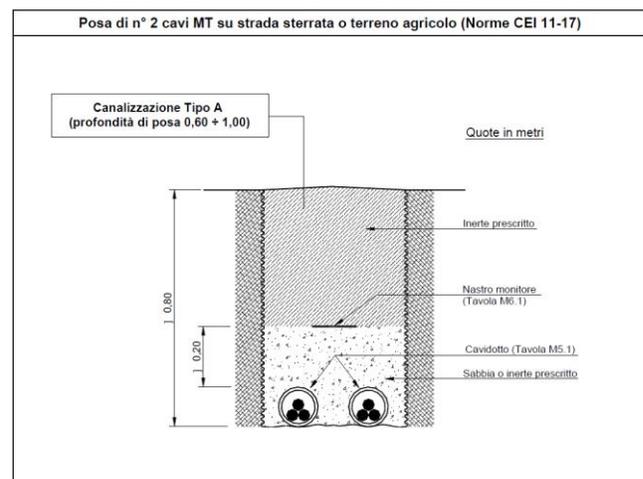
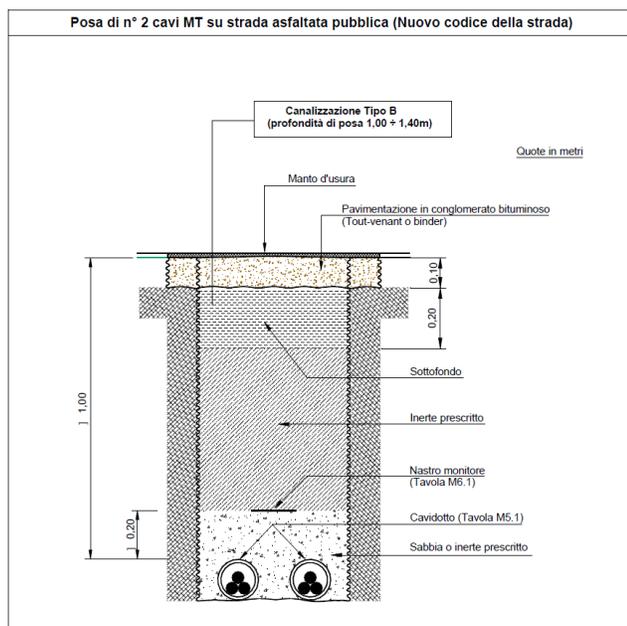
Durante la posa si eliminerà dal piano di posa qualsiasi pietra o altro che sia caduta sul piano stesso.

Le operazioni di reinterro seguiranno immediatamente la posa dei cavi.

La prima parte del reinterro per uno spessore di minimo di 20 cm deve essere eseguita con terreno omogeneo di risulta dallo scavo, se idoneo, opportunamente vagliato, o con sabbia o pozzolana e, in caso di cavo interrato non protetto da tubo, sarà posato a 10 cm dalla sommità del cavo un elemento protettivo in resina (coppone).

Si sottolinea l'importanza di posizionare la canaletta in resina o comunque gli elementi di protezione in posizione corretta per evitare che in futuro si possa intaccare la guaina del cavo.

Al di sopra il riempimento dello scavo sarà effettuato con materiale inerte a granulometria differenziata per uno spessore di 30 cm ciascuno, o con materiale proveniente dallo scavo se di adeguate caratteristiche.



*Schemi di posa cavo MT su strada asfaltata – terreno agricolo – strada sterrata*

---

A completamento di questo strato i materiali utilizzati per il riempimento devono essere compressi ed eventualmente irrorati in modo da evitare cedimenti.

Per la posa del cavo saranno osservate le seguenti prescrizioni:

- Nel corso dello svolgimento del cavo dalla bobina sarà effettuato un puntuale controllo a vista dello stesso, segnalando eventuali anomalie ai tecnici responsabili del fornitore del cavo;
- Le estremità dei cavi tagliate per la posa saranno tempestivamente protette con cappucci di materiale termo restringente, qualora non venga subito eseguita la giunzione o la terminazione;
- I cavi saranno utilizzati al meglio per limitare gli sfridi, - I cavi non devono subire brusche piegature, ammaccature, scalfitture e stiramenti della guaina.

La profondità di interramento dei cavi MT considerando il punto di appoggio dei cavi sul piano di posa non deve risultare inferiore a 1,20 m.

Il cavo di comunicazione dati potrà essere posato nello stesso scavo ma dovrà comunque essere distanziato dal più vicino cavo MT di almeno 60 cm; esso dovrà avere una profondità di interramento non inferiore a 0,40 m. e sarà alloggiato in tubazione di PVC.

Sarà anche fornita in opera nello scavo una corda Cu nuda da 35 mmq per tutta la lunghezza dello scavo, gli estremi di questo conduttore saranno portati all'interno della cabina di consegna.

Giunzioni e derivazioni di questo conduttore saranno effettuati con morsetti a compressione pressati con apposito attrezzo. A distanza minima di 60 cm dal cavo in tensione sarà posto un nastro segnalatore colorato secondo quanto previsto dalla CEI 11-17.

A completamento dei lavori verranno forniti i disegni planimetrici riproducenti il tracciato delle linee elettriche posate e delle corografie atte a individuare tutte le giunzioni.

Saranno impiegati tubi spiralati in PE o PVC con interno liscio; dovranno essere dotati di apposita certificazione sia sul tipo di materiale che sui metodi di impiego.

I suddetti tubi dovranno essere scelti con dimensione interna maggiore o uguale a quanto indicato sui disegni.

Durante la posa in opera dei suddetti tubi, i raggi di curvatura dovranno rispettare le prescrizioni dei costruttori e le modalità di posa dei cavi da contenere; detti raggi di curvatura, non dovranno comunque essere inferiori a 5 volte il diametro della tubazione stessa. Per la loro giunzione, dovranno essere utilizzati esclusivamente i giunti previsti dalla ditta produttrice.

Eventuali variazioni, nei limiti del progetto approvato, potranno essere eseguite in fase di progetto esecutivo.

---

Prima della messa in servizio saranno eseguite le prove prescritte dalla Norma CEI 11-7.

### **6.6 Scavi, Sbancamenti e Riporti e Caratterizzazione Terre di Scavo**

Per la posa in opera dei cavidotti e delle cabine elettriche si rendono necessari degli scavi del terreno alla profondità di circa 1,20m per i cavidotti e di 0,5-0,8 m per le sottofondazioni delle cabine.

Le aree interessate da piazzole e dalla viabilità d'impianto saranno scoticate per circa 0,50 m per la rimozione del terreno vegetale, dopodiché verrà posato uno strato di materiale stabilizzato debitamente compattato per rendere i piani carrabili al transito dei mezzi pesanti per il trasporto dei componenti dell'aerogeneratore.

I cavidotti saranno rinterrati con lo stesso materiale proveniente dagli scavi ed eventuali eccedenze saranno distribuite sul terreno riempiendo gli avvallamenti presenti al fine di uniformare il piano di campagna.

L'eventuale materiale in eccesso sarà utilizzato per il rifianco delle cabine stesse o sul terreno medesimo.

Le superfici rinfiaccate saranno sistemate a verde con essenze autoctone.

## 7 Opere di Rete

Il progetto delle opere per la connessione dell'impianto fotovoltaico di cui all'oggetto è stato predisposto facendo riferimento a quanto contenuto nel preventivo di connessione di e-distribuzione S.p.a.

L'impianto sarà allacciato alla rete di distribuzione attraverso una connessione in antenna da cabina primaria AT/MT "Sulcis 2" di proprietà dell'operatore e-distribuzione. Sarà inoltre prevista una alimentazione d'emergenza in entra-esce sulla linea di media tensione LMT del medesimo operatore posta a circa 200 m dall'impianto. L'impianto prevede la realizzazione di due cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso: la prima, si trova al termine della deviazione che dalla SP 108 porta alla ex cava Cannemenda (oggetto di una successiva proposta progettuale per la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico), mentre la seconda è stata localizzata affianco all'area estrattiva di seconda categoria posta a circa 250 m dal perimetro dell'area industriale di Portovesme. Il cavidotto attraversa i territori dei Comuni di Gonnese e Portoscuso, per una lunghezza complessiva di circa 13 km e segue costantemente i tracciati delle infrastrutture stradali principali e secondarie esistenti (le arterie principali percorse sono la SP 108 e la SP 75 bis).

I criteri seguiti per le scelte progettuali sono principalmente quelli di:

- definire una configurazione impiantistica dell'impianto di rete, secondo i criteri stabiliti delle linee guida e-distribuzione per lo sviluppo della rete di distribuzione;
- definire una configurazione impiantistica tale da garantire adeguato livello di qualità della fornitura di energia elettrica;
- definire un percorso di sviluppo dell'impianto di rete comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, arrecando il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate.

L'impianto sarà autorizzato all'interno del procedimento di autorizzazione unica che verrà attivato anche per l'autorizzazione alla realizzazione e gestione dell'impianto di produzione. Nell'istanza di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'opere di rete necessarie alla connessione si procederà:

- ad esplicitare la richiesta di dichiarazione di Pubblica Utilità delle suddette opere, propedeutica all'avvio dell'eventuale procedimento di asservimento coattivo o di espropriazione;
- a richiedere l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio nel caso di opere elettriche inamovibili;

- 
- a precisare che le opere di rete necessarie alla connessione saranno realizzate dal gestore competente, le autorizzazioni relative saranno quindi ottenute a favore di e-distribuzione per la successiva e relativa realizzazione.
  - L'impianto di rete per la connessione in autorizzazione è da considerarsi facente parte della rete di distribuzione del gestore di rete e quindi sarà utilizzata per l'attività di distribuzione/trasmissione dell'energia. Ricorrendo tale casistica, il titolo abilitativo non potrà contenere obblighi di dismissioni e rimozioni.

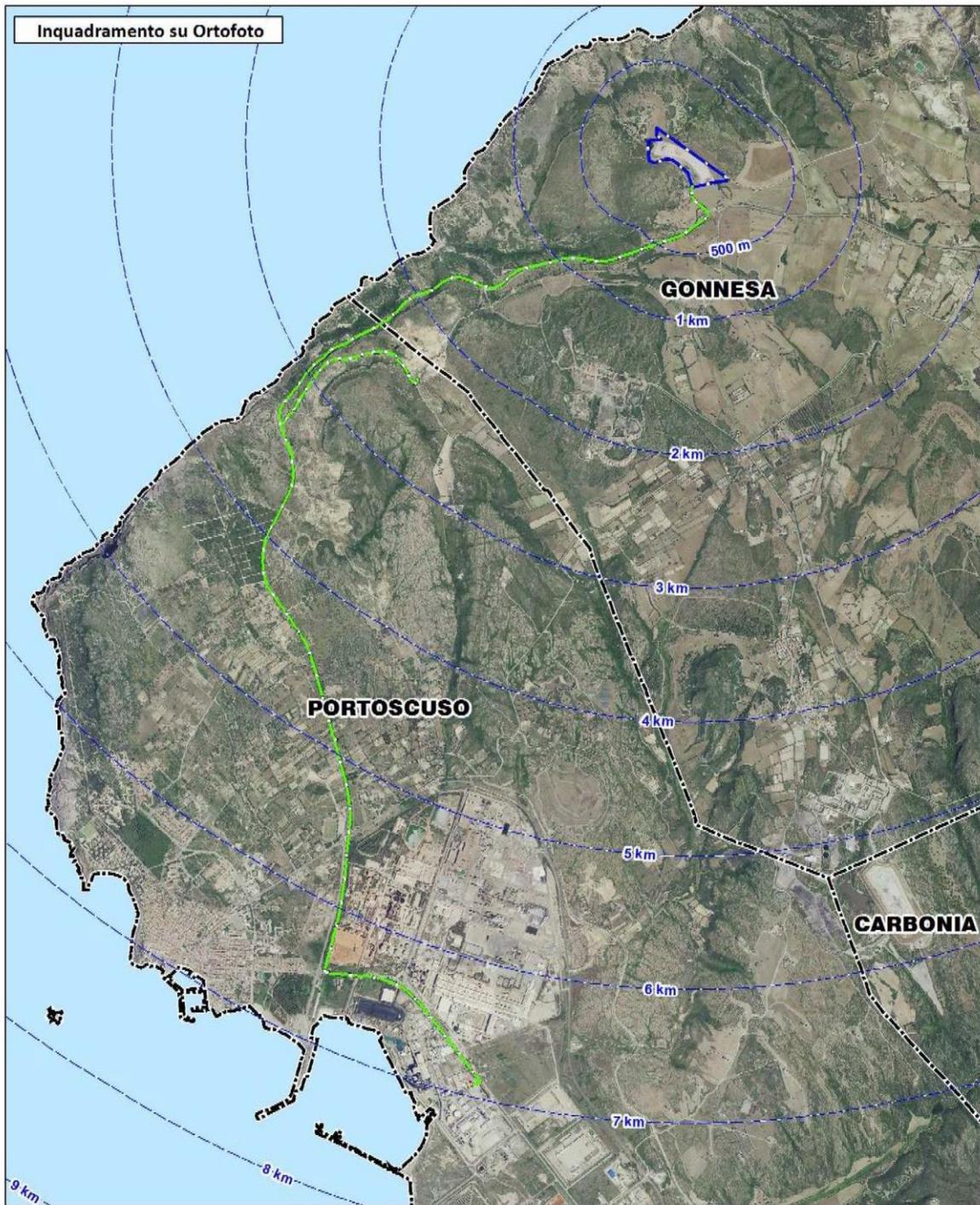
Il progetto tiene inoltre conto delle procedure adottate da e-distribuzione per l'erogazione del servizio di connessione, in conformità con le previsioni della Delibera 348/07 e 333/07 e delle successive integrazioni e modifiche. La definizione del tracciato e la scelta inerente alla posizione dei singoli sostegni è eseguita comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo Unico 11/12/1933, n° 1775 ed in particolare:

- *in modo tale da arrecare il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate, vagliando la situazione esistente sul fondo da asservire rispetto alle condizioni dei terreni serventi e contigui;*
- *in modo tale da interessare per lo più terreni di natura agricola a favore delle aree destinate allo sviluppo urbanistico e di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;*
- *tenendo conto dell'intero sviluppo dell'elettrodotto, in ragione della sua imprescindibile caratteristica tecnica (l'andamento tendenzialmente rettilineo del tracciato consente di attraversare un ridotto numero di appezzamenti di terreno, con un sacrificio globale dei diritti dei proprietari delle aree interessate assai limitato);*
- *tenendo conto dei vincoli esistenti sul territorio.*

Per la realizzazione dei cavidotti di collegamento, sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone.

In particolare, la scelta di operare con linee interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno; inoltre la limitata distanza tra i cavi (ulteriormente ridotta grazie all'impiego di terne posate "a trifoglio") fa sì che l'induzione magnetica risulti significativa solo in prossimità dei cavi.

Si riportano di seguito le informazioni principali riguardanti l'inquadramento urbanistico relativo al percorso del cavidotto e alle cabine di sezionamento.



-  Buffer distanze da area di progetto
-  Cavidotto
-  Area di progetto
-  Confini comunali
-  CP e-distribuzione

*Percorso delle opere di connessione elettrica dell'impianto fotovoltaico*

---

## 8 Impatto acustico e rumore

L'esercizio dell'impianto non comporta alcuna emissione significativa di rumore.

Durante la fase di costruzione, l'alterazione del campo sonoro è dovuta ai mezzi adibiti al trasporto delle principali componenti per la realizzazione dell'impianto.

Si tenga conto del fatto che le attività cantieristiche sono temporanee e si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne, pertanto non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante, anche andando a considerare la particolare collocazione dell'impianto.

## 9 Effetti elettromagnetici

Il contributo del cavidotto di maggiore portata al campo elettromagnetico ante operam è modesto e comunque il suo contributo rispetta il più stringente limite di normativa pari a  $3\mu T$ .

## 10 Sistema socio-economico

La tipologia di impianto a progetto, interesserà positivamente, dal punto di vista economico, alcune imprese locali per la realizzazione dell'impianto, il monitoraggio e la manutenzione, nonché per la sorveglianza nel corso della sua vita utile.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica allegata.

Si precisa che da un punto di vista socio economico l'intervento consente un incremento molto rilevante dell'occupazione rispetto al caso in cui l'area rimanesse inutilizzata.

Inoltre, rispetto alle fonti convenzionali, le fonti rinnovabili hanno la caratteristica di impiegare molta più manodopera (in media circa 8 volte in più) a parità di energia prodotta: questo aspetto rappresenta uno dei pilastri della "green economy", insieme alla tutela delle risorse naturali di energia ed alla mancata emissione in atmosfera di sostanze tossiche o climalteranti o radioattive.

## 11 Produzione di rifiuti

L'intervento per la realizzazione dell'impianto comporterà solo nella fase di cantiere produzione di rifiuti di tipo ordinario e speciale, nelle qualità e quantità di un ordinario cantiere di opere edilizie ed impiantistiche, restando limitata alle rispettive officine di prefabbricazione la parte specialistica della produzione dei componenti di alta tecnologia.

Sarà cura degli addetti ai lavori con responsabilità in capo alle imprese appaltatrici, di rimuovere e trasportare a discarica ogni materiale e prodotto di rifiuto nella fase di realizzazione.

Allo stesso modo nella fase di gestione gli addetti alla manutenzione avranno cura di non disperdere rifiuti nell'area di competenza.

Il funzionamento dell'impianto non produce rifiuti.

A fine vita l'impianto sarà smesso e rimosso secondo le procedure indicate nell'allegato piano di ripristino, lasciando il sito nel medesimo aspetto originario. In quella fase la quota residua di materiali non riciclabili sarà smaltita a discarica in conformità alle norme vigenti.

Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER, che sarà resa definitiva solo in fase di lavori iniziati, si possono descrivere i rifiuti prodotti come appartenenti alle categorie elencate di seguito:

codice CER rifiuto	descrizione del rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
CER 160605	altre batterie e accumulatori
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per il livellamento eventuale dell'area, si prevede di riutilizzarne la maggior parte per i rinterri previsti. Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni – di cui ne sono riportate alcune a titolo di esempio:

- L'impiego diretto delle terre scavate deve essere preventivamente definito;

- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione.

Va sottolineato che gli scavi saranno di modesta entità e limitati alla sola realizzazione dei locali tecnologici, alla posa dei cavidotti ed alla creazione delle piste di servizio.

Il materiale di risulta verrà riutilizzato per i rinterri degli scavi, per il rinfranco delle cabine ed il livellamento del piano di campagna in prossimità delle cabine stesse.

La eventuale parte rimanente, previa verifica analitica, sarà avviata al corretto smaltimento o riutilizzo.

## **12 Vita dell'impianto e dismissione a fine vita**

Per un siffatto si stima una vita media superiore ai 25 anni.

Venticinque anni è comunque il periodo nel quale viene assicurato dalla casa produttrice dei moduli un rendimento dell'80% della potenza minima dei moduli fotovoltaici.

La vita utile dell'impianto potrà essere superiore ai 35 anni e arrivare al massimo a 50 anni.

Al termine vi è l'obbligo stabilito dal comma 3 dell'articolo 12 del D.Lgs 387/2003 "della rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto"

Il terreno potrà ritornare all'attività agricola quo ante.

La dismissione comporterà la rimozione dei moduli compresi le strutture di sostegno ed i pali metallici, i cavi elettrici e l'impianto di illuminazione e di telesorveglianza inclusi i pozzetti ed i pali di sostegno, la recinzione con il cancello, delle cabine con la platea di sottofondazione ed il sabbione di livellamento delle sottofondazioni stesse e il misto stabilizzato di materiali inerti di sistemazione dell'area di accesso e dell'area circostante alla cabina elettrica.

Per approfondimenti sullo smaltimento si rimanda al progetto specifico di ripristino dell'area.

---

## 13 Documentazione

A conclusione dei lavori di realizzazione dell'impianto, sono emessi e rilasciati i seguenti documenti:

- Progetto "as built" redatto, timbrato e firmato da un progettista abilitato, e integrato con le eventuali varianti realizzate in corso d'opera (come costruito).
- Manuale d'uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione, corredato di schede tecniche dei materiali e apparecchiature installati;
- Elenco dei moduli fotovoltaici che compongono l'impianto, indicante modello, marca e numero di matricola (come riportato dai costruttori), organizzato in ordine progressivo;
- Certificato di collaudo firmato e timbrato in originale dal collaudatore, attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- Dichiarazione di conformità, sottoscritta dall'installatore (con abilitazione lettera A) e corredata con gli eventuali allegati obbligatori e facoltativi;
- Certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- Documentazione attestante che materiali e componenti sono stati specificamente acquistati o prodotti per l'impianto fotovoltaico in oggetto, o comunque non già impiegati per altri impianti;
- Certificazione di garanzia dei moduli, rilasciata dai costruttori, attestante il numero di anni di garanzia delle prestazioni dei moduli fotovoltaici installati. La certificazione deve essere rilasciata per ciascun tipo di modulo fotovoltaico installato;
- Certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile. La certificazione deve essere rilasciata per ciascun tipo di modulo fotovoltaico installato;