



COMUNE DI IRSINA

PROVINCIA DI MATERA



REGIONE BASILICATA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW

Denominazione Impianto:

IRSINA

Ubicazione:

Contrada Bradano – 75022 Irsina (MT)

ELABORATO
020101

RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Cod. Doc.: IRS-020101-R_Rel-Descr-Prog-Definitivo

Sviluppatore:



Project - Commissioning – Consulting
ENGINEERING ENERGY TERRA PROJECTS S.R.L.
Str. Grigore Ionescu, 63, Bl. T73, sc. 2,
Sect 2, Jud. Municipiul Bucuresti, Romania
RO43492950

Scala: --

PROGETTO

Data:

29/12/2023

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Proponente:



CCEN IRSINA S.R.L.
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 BOLZANO BZ
P.IVA 03210100214
REA BZ - 241235
PEC ccen_irsina@legalmail.it

Tecnici e Professionisti:

Ing. Luca Ferracuti Pompa
Iscritto al n. A344 dell'Albo dell'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di Fermo

Versione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
00	29/12/2023	Prima emissione	L.F.P.	L.F.P.	L.F.P.
01					
02					
03					

Il Tecnico:

Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa



Il Proponente:

CCEN IRSINA S.R.L.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

SOMMARIO

1. OGGETTO.....	3
1.1 ITER AUTORIZZATIVO E NORME DI RIFERIMENTO	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	7
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE DEL PROGETTO.....	8
2.2 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	14
2.3 STATO DI FATTO	19
3. SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE DEI COMPONENTI	22
3.1 CRITERI PROGETTUALI E CONDIZIONAMENTI INDOTTI DALLA NATURA DEI LUOGHI	22
3.1.1 Stato di fatto ed uso del suolo.....	22
3.1.2 Orografia del sito.....	22
3.1.3 Radiazione solare incidente al suolo e producibilità attesa	23
3.1.4 Benefici ambientali.....	32
3.1.5 Presenza di vincoli e/o di aree tutelate per legge	33
3.2 MODULI FOTOVOLTAICI.....	33
3.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO: TRACKERS MONOASSIALI	36
3.4 SISTEMA DI CONVERSIONE CC/CA (INVERTER)	39
3.5 CABINE DI TRASFORMAZIONE (POWER STATION)	40
3.6 CABINE DI PARALLELO E CONTROL ROOM.....	41
3.7 ALTRE CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	43
3.8 SOLUZIONE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE	44
4. GENERATORE FOTOVOLTAICO - DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI OPERE DA ESEGUIRE	44
4.1 PREPARAZIONE DEI SITI E MOVIMENTI TERRA	44
4.2 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	45
4.3 REALIZZAZIONE STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO	46
4.4 INSTALLAZIONE TRACKERS, MODULI FOTOVOLTAICI E INVERTER	46
4.5 SCAVI	48
4.5.1 Scavi a sezione ristretta.....	48
4.5.2 Scavi a sezione ampia	48
4.6 POSA IN OPERA DEI CAVIDOTTI BT/MT INTERNI.....	49
4.7 IMPIANTO DI TERRA	50
4.8 POSA IN OPERA DELLE CABINE ELETTRICHE	51
4.9 POSA IN OPERA DELLA RECINZIONE PERIMETRALE E DEI CANCELLI DI INGRESSO	52
4.10 OPERE DI MITIGAZIONE	52
4.11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA.....	53
5. GESTIONE DELL'IMPIANTO	53
6. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	55

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 3 di 56

1. OGGETTO

Il presente documento è parte della documentazione relativa al progetto per la costruzione e l'esercizio in conformità alle vigenti disposizioni di legge di un **IMPIANTO AGROVOLTAICO** costituito da:

- un generatore di energia elettrica da fonte rinnovabile solare di potenza di picco pari a **61.226,88 kW** e potenza massima in immissione pari 57.905 kW
- un sistema agro-zootecnico diversificato che prevede la coltivazione di foraggio e pascolo per ovini

da realizzare nel **Comune di Irsina (MT)**.

L'impianto sarà del tipo *grid connected* e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete con collegamento in antenna alla futura sezione a 36 kV dell'ampliamento della Stazione Elettrica "Oppido", ubicata nel Comune di Oppido Lucano (PZ), come da STMG avente **codice di rintracciabilità n. 202204301**, che include anche la realizzazione di una nuova stazione elettrica di smistamento 150 kV di Terna S.p.A, denominata "Avigliano" e di 3 nuove linee aeree da 150 kV.

Il progetto prevede le seguenti opere da autorizzare:

- Generatore fotovoltaico da 61.226,88 kWp
- Elettrodotto interrato 36 kV di lunghezza circa 11,5 km
- Ampliamento della sezione a 36 kV della Stazione Elettrica esistente 150 kV di Terna S.p.A. "Oppido"
- Nuova Stazione Elettrica di smistamento 150 kV di Terna S.p.A. "Avigliano"
- n. 2 elettrodotti aerei 150 kV di lunghezza circa 11 km per il collegamento della nuova Stazione Elettrica "Avigliano" alla Stazione Elettrica esistente di Terna S.p.A. "Vaglio (Linea Avigliano-Vaglio)
- n. 1 elettrodotto aereo 150 kV di lunghezza circa 19,5 km per il collegamento della Cabina Primaria esistente di e-Distribuzione S.p.A. "Tricarico" alla Stazione Elettrica esistente di Terna S.p.A. "Campomaggiore" (Linea Campomaggiore-Tricarico CP).

Il proponente e soggetto responsabile è la società **CCEN IRSINA S.R.L.** corrente in Bolzano (BZ) – Piazza Walther Von Vogelweide, 8 – n. iscrizione REA BZ - 241235 – P.IVA 03210100214 – PEC: ccen_irsina@legalmail.it – Legale Rappresentante sig. Menyesch Joerg.

1.1 ITER AUTORIZZATIVO E NORME DI RIFERIMENTO

Il progetto segue l'iter autorizzativo previsto dal Decreto-legge n. 77 del 31 Maggio 2021, il cosiddetto "Decreto Semplificazioni BIS", la cui legge di conversione (Legge n. 108/2021) è entrata in vigore il 31 luglio 2021.

Tale Legge ha introdotto delle significative novità nel settore energetico, tra cui le modifiche al procedimento di VIA e di verifica di assoggettabilità a VIA.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

In particolare, è stato stabilito, modificando quanto previsto in precedenza dal D. Lgs. n. 152/2006, un ampliamento dell'ambito di applicazione della VIA di competenza statale a progetti strategici per il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), con inclusione di tutti gli impianti fotovoltaici superiori a 10 MW.

La volontà di estendere la competenza statale per la VIA al settore delle rinnovabili, già prevista per i progetti eolici, è volta a garantire maggiore coerenza nella valutazione e ad evitare disparità tra le Regioni od ostacoli all'autorizzazione derivanti da sensibilità locali.

La Legge n. 108/2021 ha istituito, a tal fine, la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, posta alle dipendenze funzionali del Ministero della transizione ecologica, e formata da un numero massimo di quaranta unità, per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti compresi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), di quelli finanziati a valere sul fondo complementare nonché' dei progetti attuativi del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima.

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto sono:

- Testo Coordinato del Decreto - Legge 31 maggio 2021 n. 77 - Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure
- Direttiva 2018/2001/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED II)
- Decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, recante: "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"
- D. Lgs 28/2011 in attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- D. Lgs. 387/2003 in attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione della energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC), predisposto dall'Italia in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 trasmesso alla Commissione europea il 31 dicembre 2019
- D. M. 06/08/2010 - Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare;
- D. M. 05/05/2011 - Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.
- Legge n. 10/1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D. Lgs. n. 81/08 recante "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;

- D.M. 10/09/2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili;
- REGIO DECRETO LEGISLATIVO 30 dicembre 1923, n. 326 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio
- D.M. 04/07/2019 - Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione;
- Piano Paesaggistico Regionale della Basilicata;
- Legge Regionale 30 dicembre 2015, n. 54
- Legge Regionale 11 settembre 2017, n.21;
- Legge Regionale 22 novembre 2018, n.38
- Legge n. 186 del 01.03.68 - Costruzione e realizzazione di materiali e impianti a regola d'arte;
- Delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 recante “Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA)” come successivamente modificato ed integrato;
- D. Lgs. 106/09 – Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81, in materia della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 37/08 - Norme per la sicurezza degli impianti elettrici;
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-17: Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo;
- norma CEI 11-20 per gli impianti di produzione;
- norma CEI 0-16 per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1000 V in corrente alternata;
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-35 - Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale;

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

- CEI 11-37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 17-13 - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT);
- CEI 17-63 - Sottostazioni prefabbricate ad alta tensione/bassa tensione;
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- CEI 81-10/1 (EN 62305-1) - "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali";
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2) - "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio";
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3) - "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4) - "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";
- CEI 81-3 - "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico";
- CEI 20 - Guida per l'uso di cavi in bassa tensione;
- CEI UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI UNEL 35027 - Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico - Portate di corrente in regime permanente - Generalità per la posa in aria ed interrata;
- conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto;
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale;
- unificazioni Terna

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria indicativo; esso non è esaustivo pertanto eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate. Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito. La trattazione specifica del contesto normativo e degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica entro il quale si colloca la realizzazione del progetto in esame è sviluppata nel Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Il progetto definitivo di cui la presente relazione descrive gli aspetti principali riguarda la costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare rinnovabile e l'installazione delle relative opere ed infrastrutture connesse per l'immissione dell'energia prodotta nella Rete di Trasporto Nazionale (RTN).

Esso interessa il territorio dei comuni di Irsina, Tricarico (MT), Tolve e Oppido Lucano (PZ).

Il generatore fotovoltaico verrà realizzato su terreni rientranti nella disponibilità del proponente e ricadenti nella zona classificata agricola del vigente strumento urbanistico del Comune di Irsina. Al suo esercizio il progetto prevede l'affiancamento di un'attività di tipo agro-zootecnico consistente nella coltivazione di foraggio e nell'allevamento di ovini, configurando pertanto l'intervento quale realizzazione di un impianto agrovoltaico.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del D. Lgs n. 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione dei suoli.

L'impianto di utenza e l'impianto di rete per la connessione alla RTN ricadono nei comuni di Tricarico, Tolve e Oppido Lucano. L'elettrodotto di vettoriamento a 36 kV che collegherà l'impianto e la Stazione Elettrica esistente "Oppido" di Terna S.p.A. avrà una lunghezza di circa 11.500 m.

Per i tratti dell'elettrodotto correnti su terreni privati verrà inoltrata istanza di riconoscimento della pubblica utilità e di attivazione della procedura per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio/servitù di elettrodotto all'Ente competente Provincia di Matera – Ufficio Espropri.

Per i tratti dell'elettrodotto correnti su strada pubblica e/o interferenti con il reticolo idrografico locale verranno attivate le pratiche di concessione/nulla-osta secondo le modalità previste dagli enti competenti interessati.

La distinta di percorrenza dell'elettrodotto, il piano particellare di esproprio, le interferenze fra l'elettrodotto ed il reticolo idrografico locale ed eventuali altre infrastrutture e/o sottoservizi, le modalità di risoluzione delle stesse sono descritte approfonditamente presso gli elaborati progettuali dedicati.

L'iniziativa della realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare rinnovabile a zero emissioni è integrata dall'attuazione di un piano agrosolare che prevede la continuità dell'attività agricola pre-esistente implementata dall'introduzione dell'allevamento di ovini da carne.

Quando si costruiscono "impianti a terra" l'energia da fotovoltaico sottrae suolo agricolo destinato alle produzioni alimentari, aggravando il dilemma "food vs energy". Gli impianti agrivoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e agricola sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni di specie agrarie in prossimità dei pannelli sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e di conseguenza il consumo idrico. Le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore,

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 8 di 56

possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente. Si può ridurre circa il 75% della luce solare diretta che irradia le piante lasciando tuttavia una grande quantità di luce diffusa da permettere comunque alle piante di vegetare in modo adeguato.

Tutto ciò può essere applicato nel caso di ripristino/consolidamento di colture di natura estensiva. Le installazioni potranno produrre un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte o assenti disponibilità irrigue, consentendo di aumentare la produzione di fieno ed erba, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni. La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consentirebbe inoltre di aumentare la biodiversità vegetale.

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE DEL PROGETTO



Figura 2.1: Inquadramento geografico generale

Stato/i	ITALIA
Regione/i	BASILICATA
Città metropolitana/e	-
Provincia/e	MATERA
Comune/i	IRSINA
Comune/i confinanti	Gravina in Puglia (BA), Oppido Lucano (PZ), Grassano (MT), Tolve (PZ), Genzano di Lucania (PZ), Tricarico (MT), Grottole (MT)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

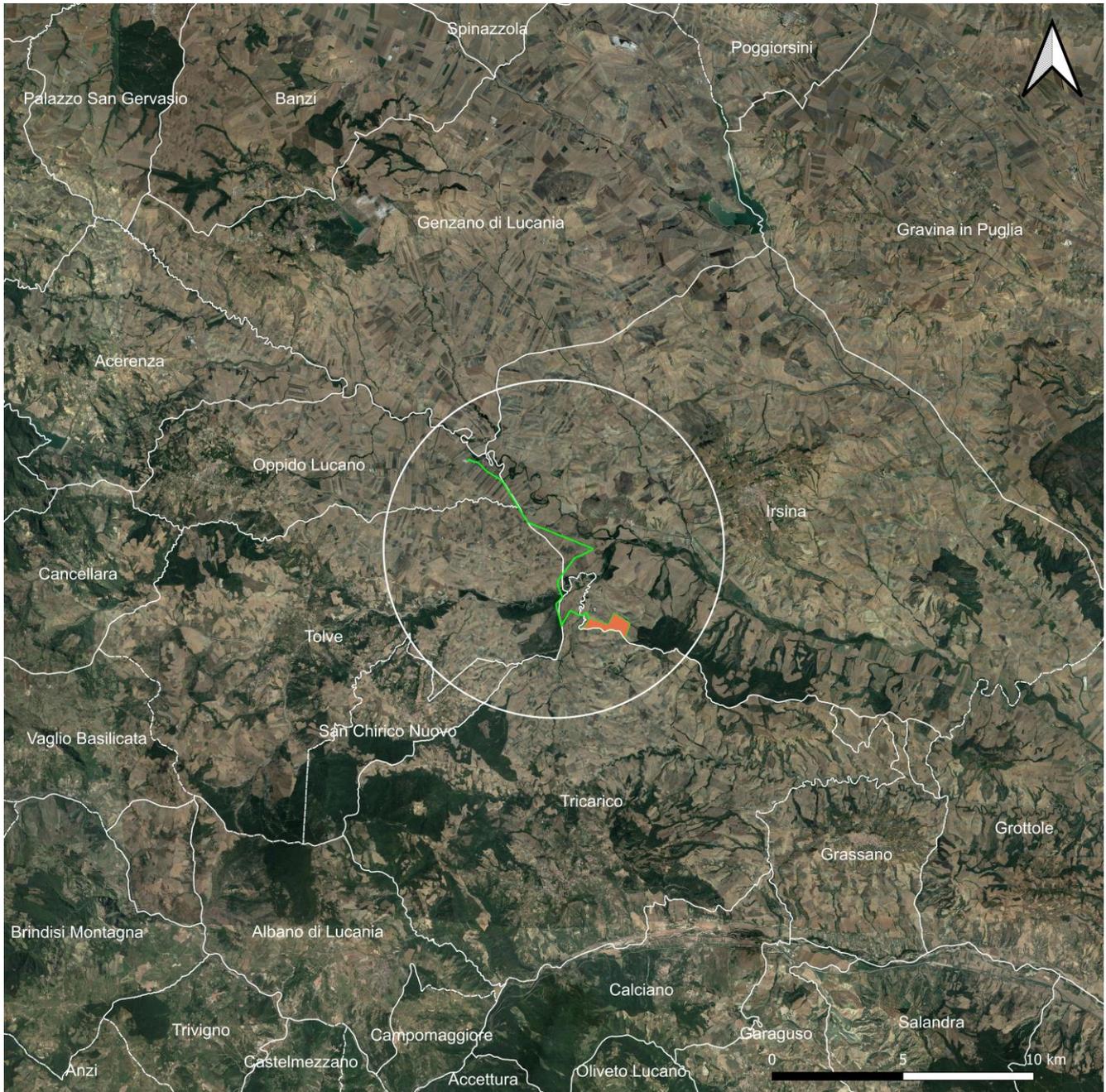


Figura 2.2: Inquadramento su foto satellitare scala 1:100000

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 10 di 56

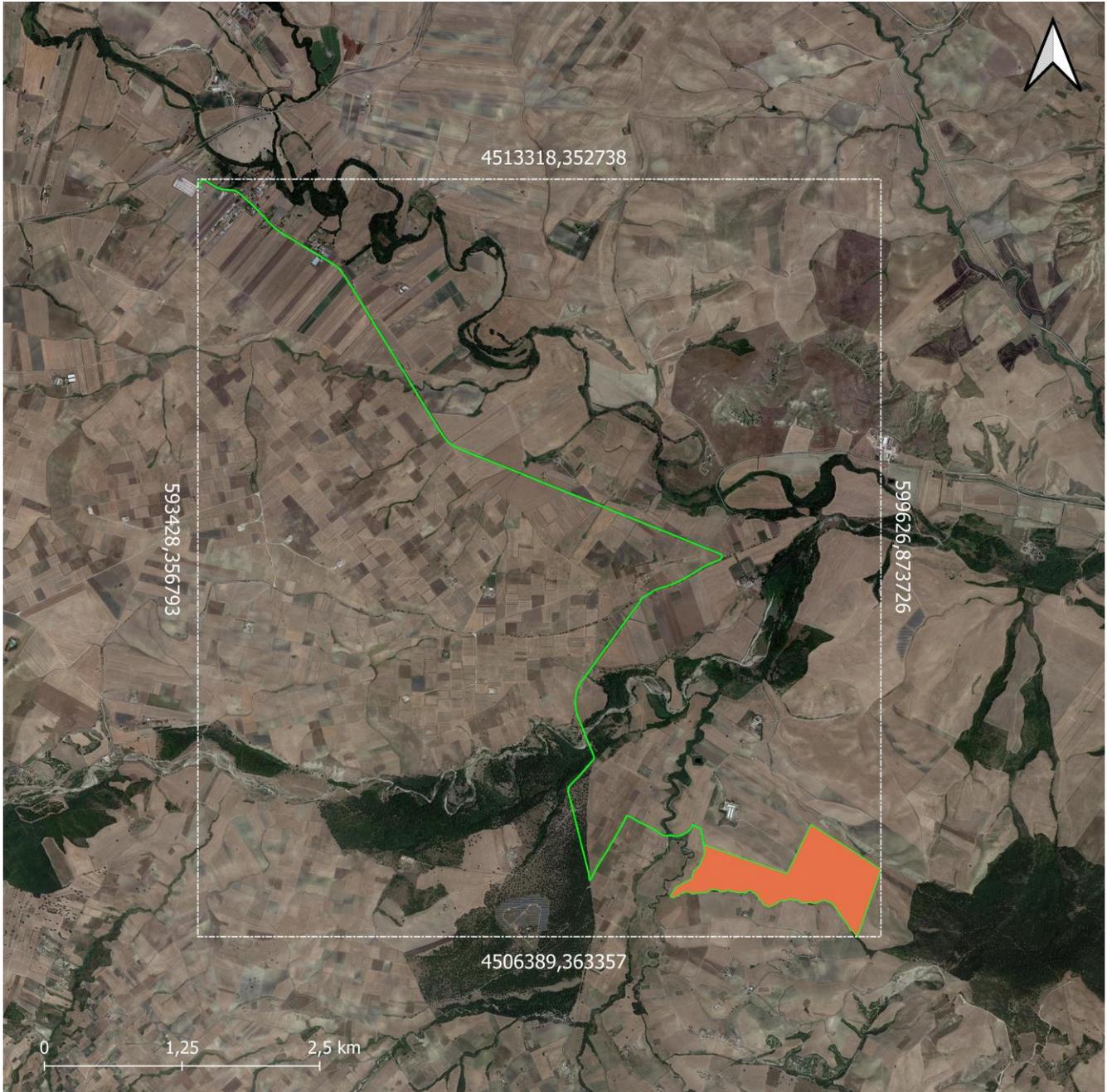
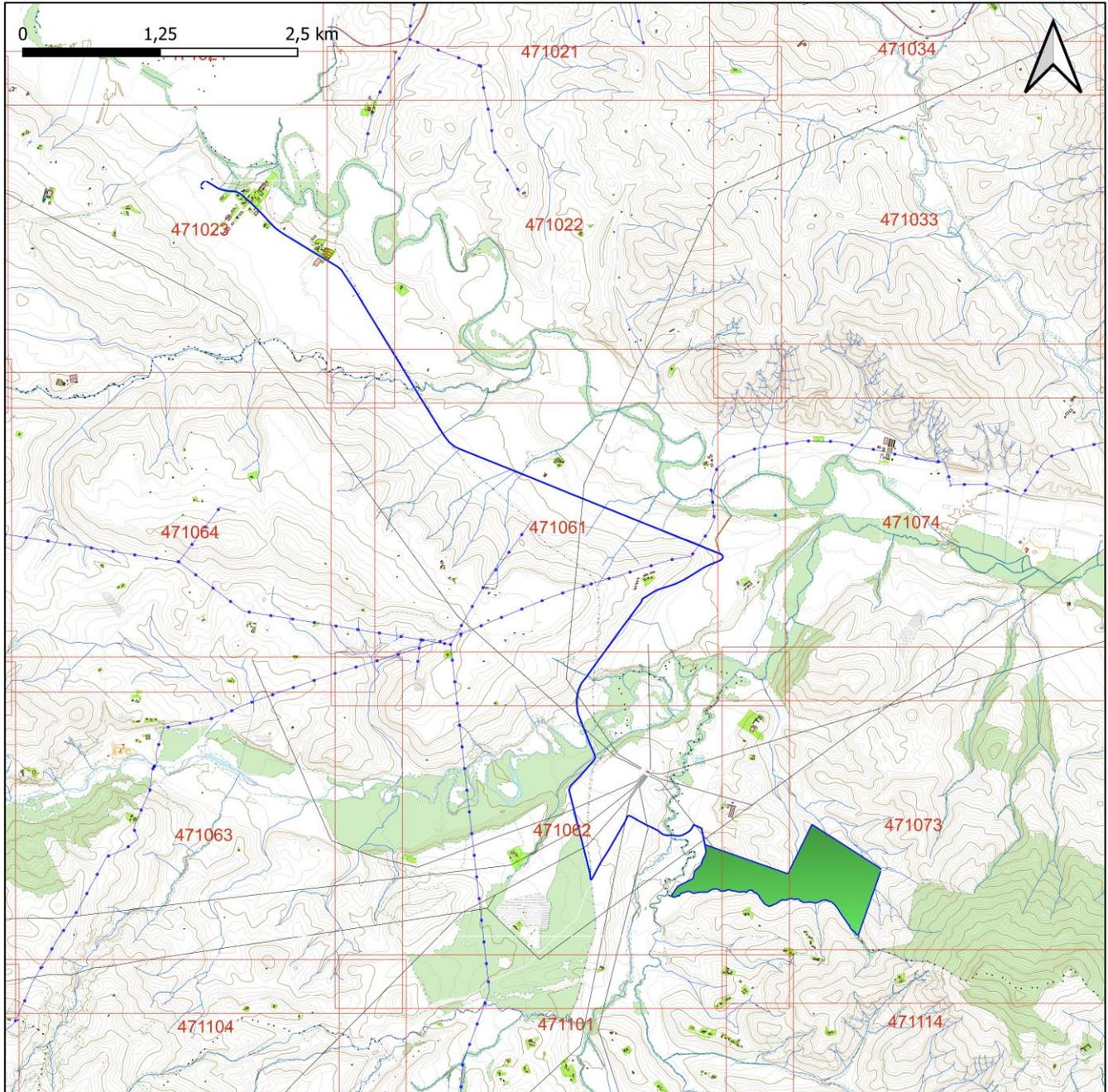


Figura 2.3: Inquadramento su foto satellitare con indicazione delle coordinate dell'estensione geografica dell'intera area di intervento - scala 1:25000
 (SR: ETRS89 – UTM 33N / EPSG:25833)

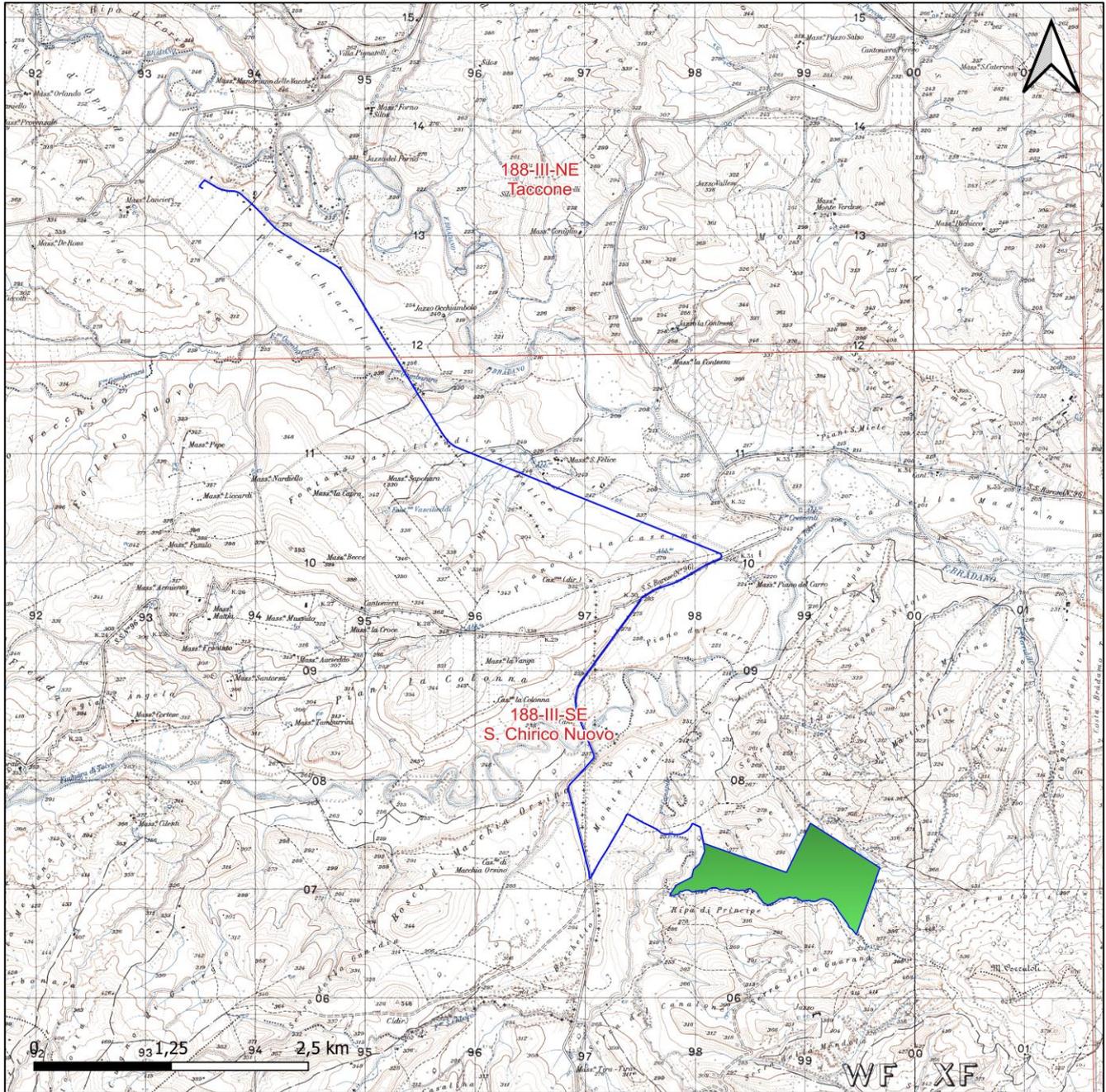
ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 11 di 56



CARTA TECNICA DELLA REGIONE BASILICATA Scala 1:5000	
Elemento n.	Denominazione
471023	MASSERIA LANCIERI
471022	MASSERIA PIGNATELLI
471061	MASSERIA SAN FELICE
471062	CASONE DI MACCHIA ORSINO
471073	LA MATTINELLA

Figura 2.4: Inquadramento su stralcio di CTR 5k (scala 1:25000)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 12 di 56



CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE Scala 1:25000	
Tavoletta	Denominazione
188-III-NE	TACCONE
188-III-SE	S. CHIRICO NUOVO

Figura 2.5: Inquadramento su stralcio di Carta Topografica d'Italia IGM 25k (scala 1:25000)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 13 di 56

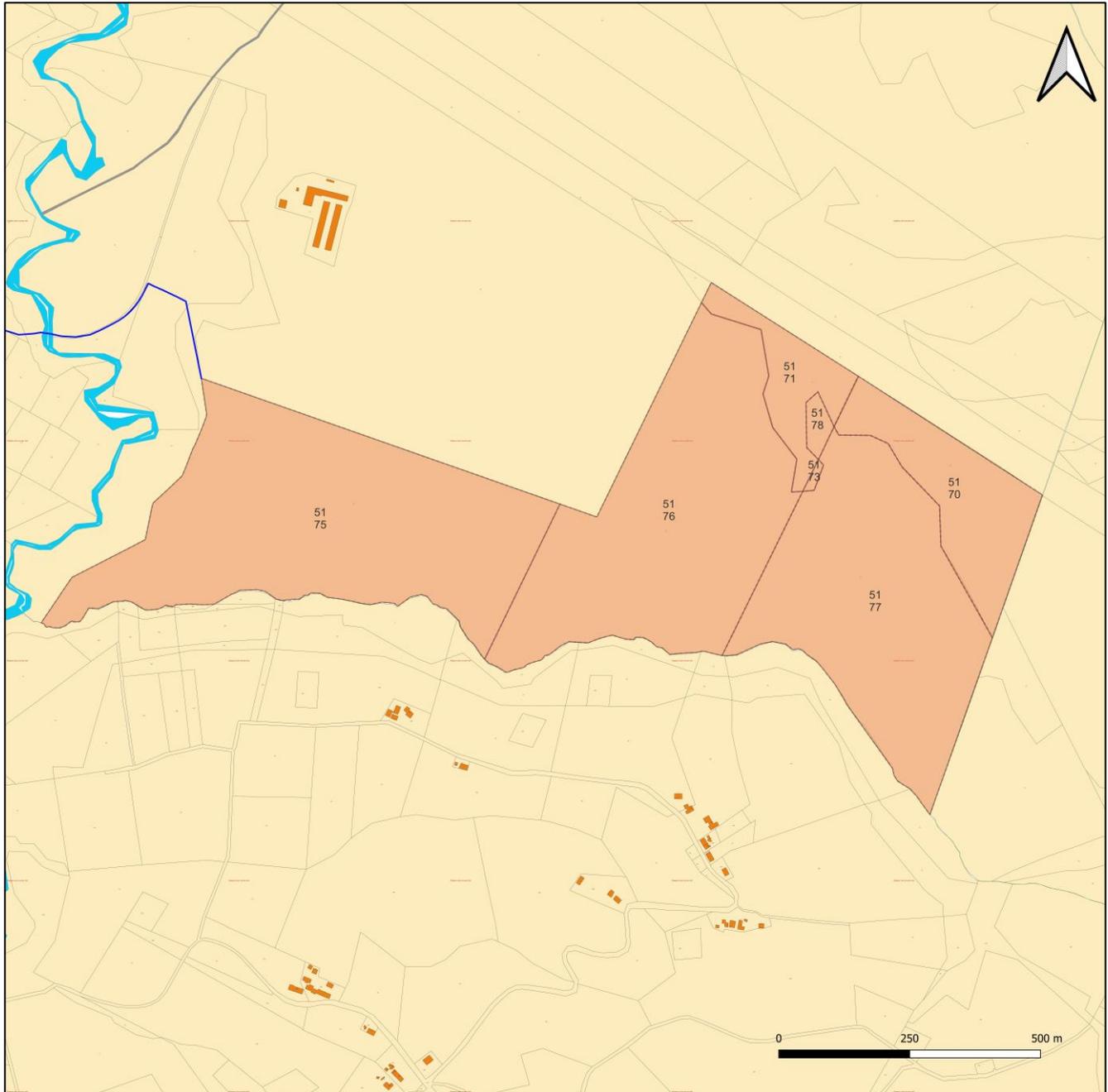


Figura 2.6: Inquadramento dell'area di progetto dell'impianto su stralcio di mappa catastale scala 1:5000

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 14 di 56

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	ha	a	ca	QUALITA'
IRSINA	51	70	6	37	47	seminativo
		71	3	18	97	
		73	0	9	75	
		75	25	0	0	
		76	21	36	82	
		77	18	52	78	
		78	0	44	21	
		75	0	0		

2.2 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto di cui alla presente proposta progettuale ricade in agro di Irsina (MT) nella porzione sud-occidentale del territorio comunale al confine con il comune di Tricarico, su terreni agricoli a morfologia prevalentemente collinare posti su una fascia altimetrica compresa tra i 250 e i 350 m circa sul livello del mare, moderatamente declivi in direzione nord-ovest (fig. 2.7).

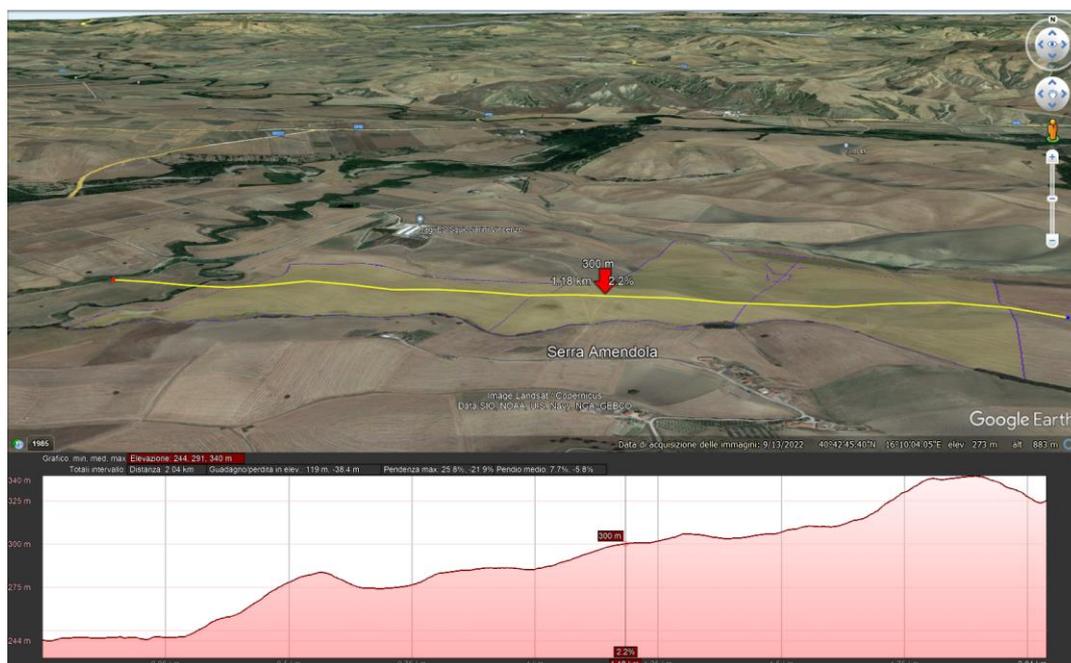


Figura 2.7: Caratteri morfologici dell'area di progetto dell'impianto

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 15 di 56

Il centro abitato di Irsina è posto in direzione nord-est a circa 8 km di distanza in linea d'aria; l'altro centro abitato presente nelle vicinanze, Tricarico, si trova a circa 10 km di distanza in linea d'aria in direzione sud-ovest (fig. 2.8). La zona di inserimento del futuro impianto risulta scarsamente popolata, poiché l'urbanizzazione del contesto territoriale ha caratteristiche estensive associate a masserie piuttosto diffuse.

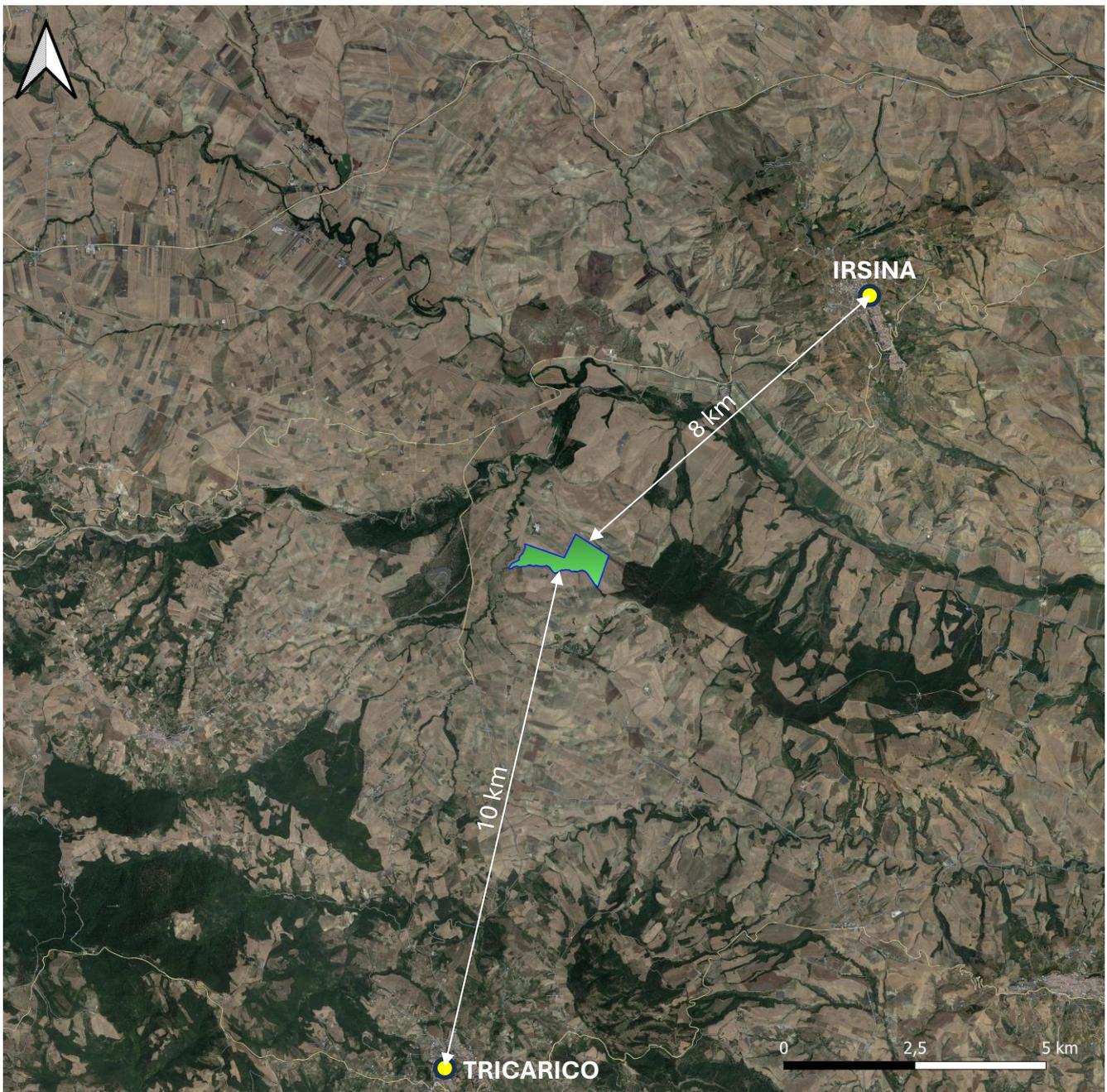


Figura 2.8: Rapporti di distanza e posizione fra l'area di progetto dell'impianto e i principali centri abitati della zona - vista satellitare (scala 1:50000)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 16 di 56

Il comune di Irsina confina con i comuni di Genzano di Lucania, Grassano, Gravina in Puglia, Grottole, Oppido Lucano, Tolve e Tricarico. Dista circa 38 km dal capoluogo di provincia Matera e circa 63 km dall'altro capoluogo lucano Potenza.

Le vie di comunicazione principali sono rappresentate dalla Strada Provinciale n. 96 Barese e dalla S.P. ex-SS 277. La rimanente rete stradale è rappresentata da strade Comunali, le quali collegano i centri abitati minori. Inoltre sul territorio sono presenti numerose strade interpoderali non asfaltate, come la via a partire dalla quale verrà realizzato l'accesso all'impianto (fig. 2.9).

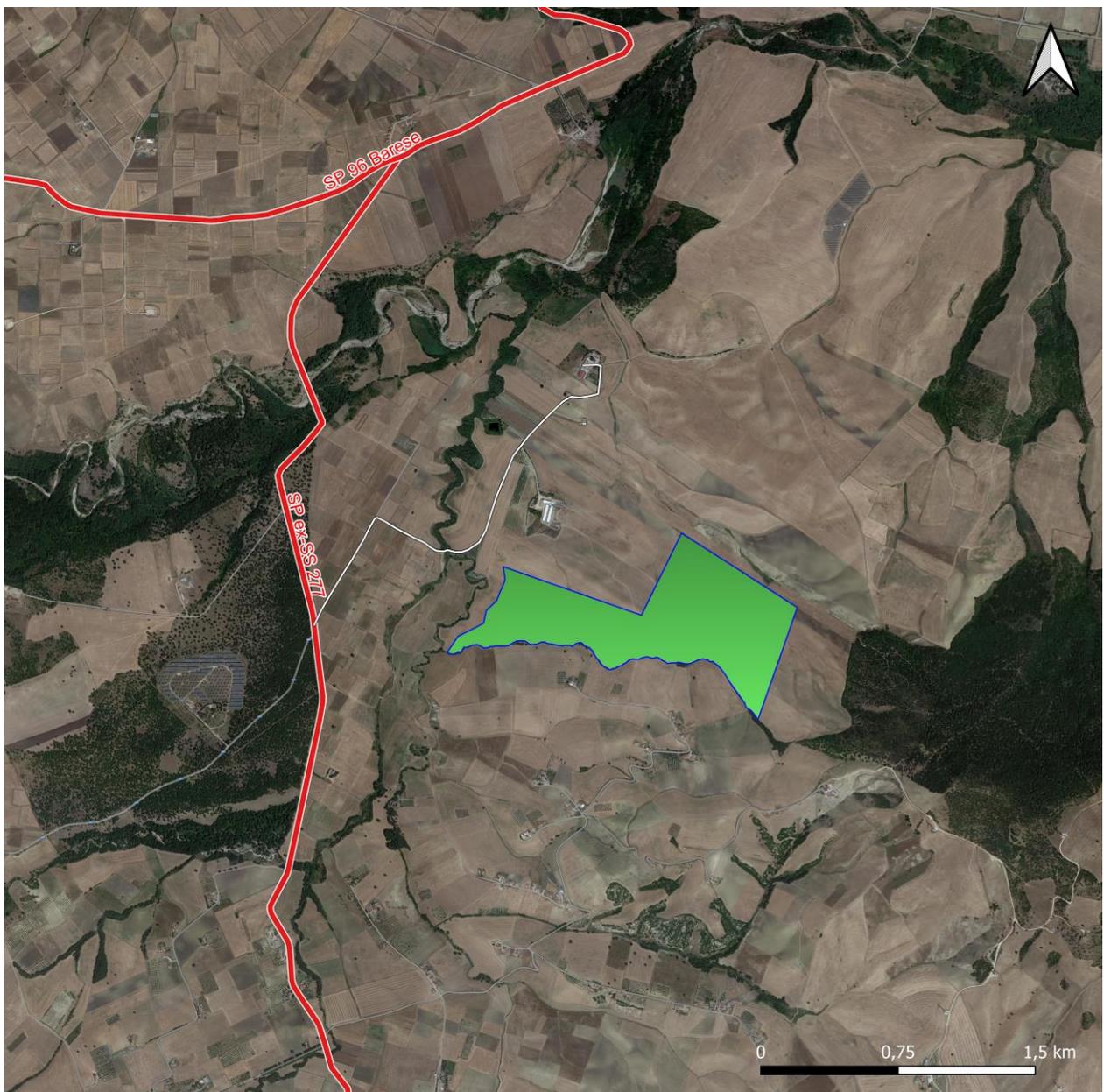


Figura 2.9: Vie di accesso all'area di progetto dell'impianto – vista satellitare (scala 1:15000)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 17 di 56

Il reticolo idrografico della zona è appartenere agli impluvi del Fosso Canapile e della Fiumara di Tolve, affluenti in riva destra idraulica del fiume Bradano, caratterizzato dal bacino più esteso della Basilicata, ma anche dalla più bassa portata media annua alla foce fra i suoi consimili (poco più di 7 m³/s); ciò a causa delle modeste precipitazioni che sono le più basse nella regione, della predominanza di terreni poco permeabili e della conseguente povertà di manifestazioni sorgentizie.

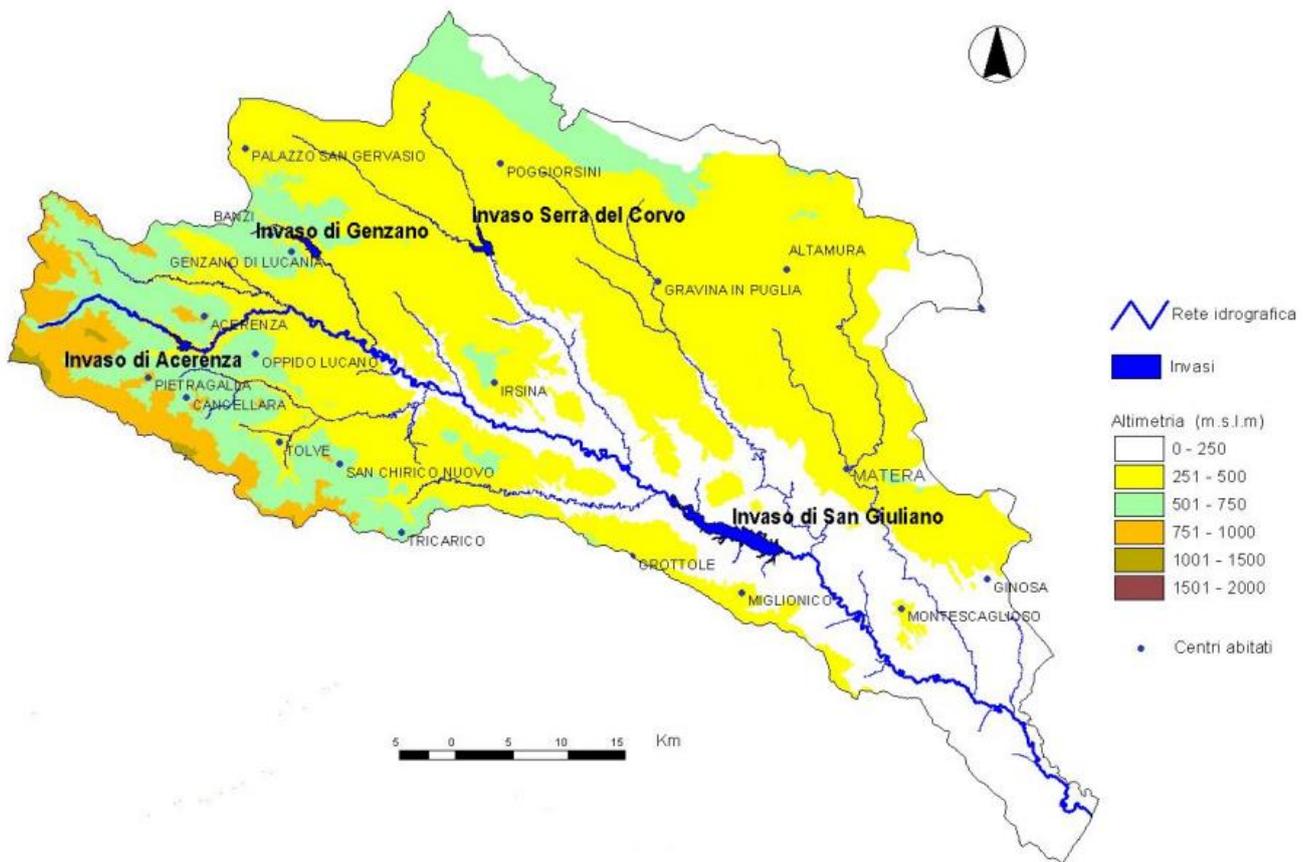


Figura 2.7: Bacino idrografico del fiume Bradano (Fonte: AdB Basilicata)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 18 di 56

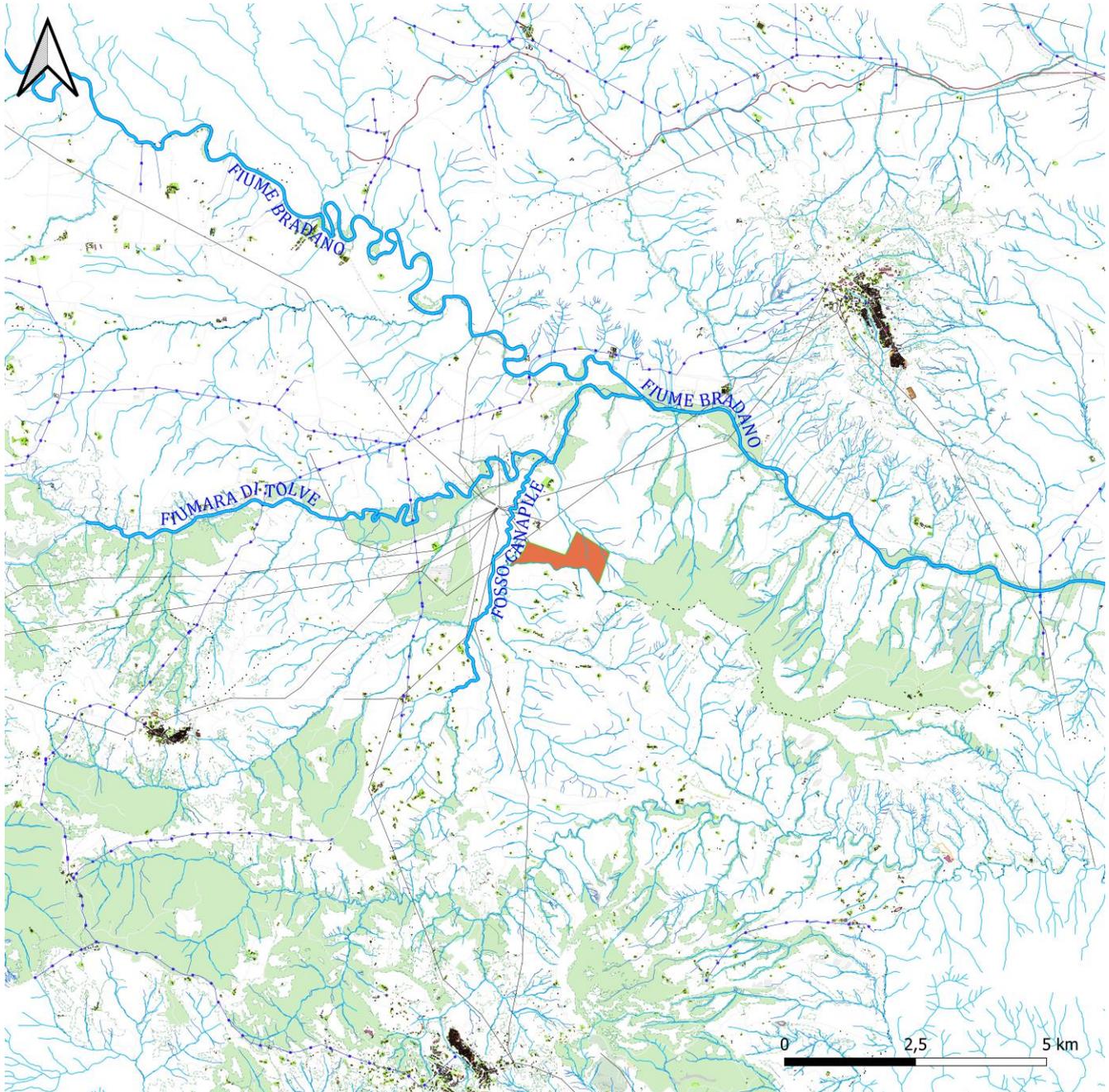


Figura 2.8: Il reticolo idrografico nei pressi dell'area di progetto – base CTR 5k (scala 1:50000)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 19 di 56

2.3 STATO DI FATTO

Le immagini seguenti mostrano lo stato di fatto dell'area di progetto, con l'indicazione dei punti di presa e dei coni visuali di ciascuna foto.



Figura 2.8: Ubicazione dei punti di presa fotografica e dei coni visuali

<p>ELABORATO 020101</p>	<p>COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA</p>	<p>Ver.: 00</p>
	<p>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW</p>	<p>Data: 29/12/23</p>
	<p>RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pag. 20 di 56</p>



<p>ELABORATO 020101</p>	<p>COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA</p>	<p>Ver.: 00</p>
	<p>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW</p>	<p>Data: 29/12/23</p>
<p>RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO</p>		<p>Pag. 21 di 56</p>



ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

3. SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

3.1 CRITERI PROGETTUALI E CONDIZIONAMENTI INDOTTI DALLA NATURA DEI LUOGHI

Il progetto è stato sviluppato studiando la disposizione dell'impianto sul territorio in relazione a numerosi fattori peculiari del sito, primi fra i quali:

- stato di fatto ed uso del suolo;
- orografia;
- radiazione incidente al suolo e fenomeni di ombreggiamento;
- presenza di vincoli e/o di aree tutelate per legge.

Una volta stabiliti i criteri di base riguardo alla fattibilità e alla congruità dell'intervento la progettazione è stata sviluppata in conformità con le norme tecniche esistenti nei riguardi delle distanze e delle fasce di rispetto dagli elementi eventualmente presenti sui siti di progetto. Ne è risultato il Layout del progetto definitivo rappresentato su base catastale, fotografica e topografica (CTR 5k Regione Basilicata) che funge da riferimento per lo sviluppo dell'intera documentazione progettuale.

3.1.1 Stato di fatto ed uso del suolo

Le aree per la realizzazione dell'impianto sono state scelte a valle di considerazioni basate in primis sul rispetto dei vincoli intesi a contenere gli effetti modificativi del suolo ed a consentire l'esistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane e agricole in atto nelle zone limitrofe.

Tutte le aree di progetto coincidono prevalentemente con terreni il cui uso nella cartografia tematica della Carta dell'uso del suolo della Regione Basilicata è classificato come "2.1.1 - Seminativi in aree non irrigue". Si tratta di un uso del suolo non particolarmente pregiato dal punto di vista della produzione agricola. Da oltre un ventennio, infatti, esse sono adibite alla semina e raccolta di colture cerealicole di ordinaria diffusione nell'ambito della produzione agraria territoriale.

Si rimanda alla specifica documentazione progettuale nella quale sono approfonditi i temi inerenti alla trasformazione delle superfici di progetto. In questa sede, dall'osservazione delle immagini rappresentative dello stato di fatto, è possibile ricavare i dati in base ai quali possono essere suffragate le scelte progettuali relative alla localizzazione dell'opera poiché trattasi di terreni di basso valore non appartenenti ai contesti paesaggistici più pregiati del territorio, distanti dal sito in esame. Si può infine osservare come l'area, pur essendo già servita da una viabilità esistente, sia tuttavia ubicata in una posizione tale da non arrecare eccessivo disturbo alla circolazione ed alla popolazione residente durante le fasi di cantiere.

3.1.2 Orografia del sito

Da un riscontro di immagini relative al sito di localizzazione, si evince che:

- i terreni oggetto di intervento sono liberi, per lo più privi di vegetazione rilevante e/o alberature di pregio;

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

- i terreni presentano delle ondulazioni poco accentuate, con presenza localizzata di lievi depressioni e avvallamenti;
- la localizzazione dell'area risulta totalmente esterna al contesto comunale urbanizzato e distante da punti di visibilità e viabilità principali.

Tale circostanza è rilevabile anche dalla documentazione fotografica mostrata in precedenza.

Grazie a questa configurazione morfologica le superfici destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici richiederanno interventi di sbancamento, riporto o livellamento ridotti al minimo indispensabile, lasciando sostanzialmente invariata la natura del terreno, il che faciliterà notevolmente la dismissione dell'impianto a fine vita utile.

Inoltre in una tale condizione sostanzialmente poco acclive si può ragionevolmente ipotizzare una minimizzazione dei fenomeni di interazione tra le precipitazioni meteoriche e le strutture di progetto così da rendere conseguibile una sostanziale invarianza idraulica delle superfici modificate.

3.1.3 Radiazione solare incidente al suolo e producibilità attesa

I condizionamenti indotti dalle caratteristiche dei luoghi nei riguardi dell'irraggiamento solare e della presenza di ombreggiamento incidono infine sui criteri progettuali e sui requisiti tecnici e di rendimento dell'impianto. A valle delle considerazioni su uso del suolo e orografia non si può prescindere dalla qualificazione e quantificazione della produttività energetica da fonte solare propria del sito di progetto.

A livello nazionale la superficie che raccoglie il massimo irraggiamento in assenza di ombreggiamento è in genere orientata a Sud ed è inclinata di un angolo circa pari alla latitudine -10° . Su questa superficie l'irraggiamento solare annuo in Italia varia dai 1200 (Friuli) ai 2000 (Sicilia) kWh/m².

In generale i valori diminuiscono all'aumentare della latitudine (raggi solari più inclinati, maggiore attenuazione atmosferica). La Regione Basilicata dispone di un irraggiamento solare annuo diretto (DNI) e di una irradiazione globale orizzontale annua (DHI) compresi fra 1.500 e 1.600 kWh/mq (cfr. figg. 3.1 e 3.2).

Le aree più favorite sono quelle costiere, ma la riduzione di irraggiamento (circa il 10%) che si misura nelle aree montane, a causa degli agglomerati di nuvole che ivi si determinano, non ha effetti significativi sulla fattibilità di impianti solari fotovoltaici e pertanto tutte le zone della Basilicata mostrano condizioni favorevoli all'uso degli impianti solari per quanto riguarda la disponibilità della risorsa.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 24 di 56

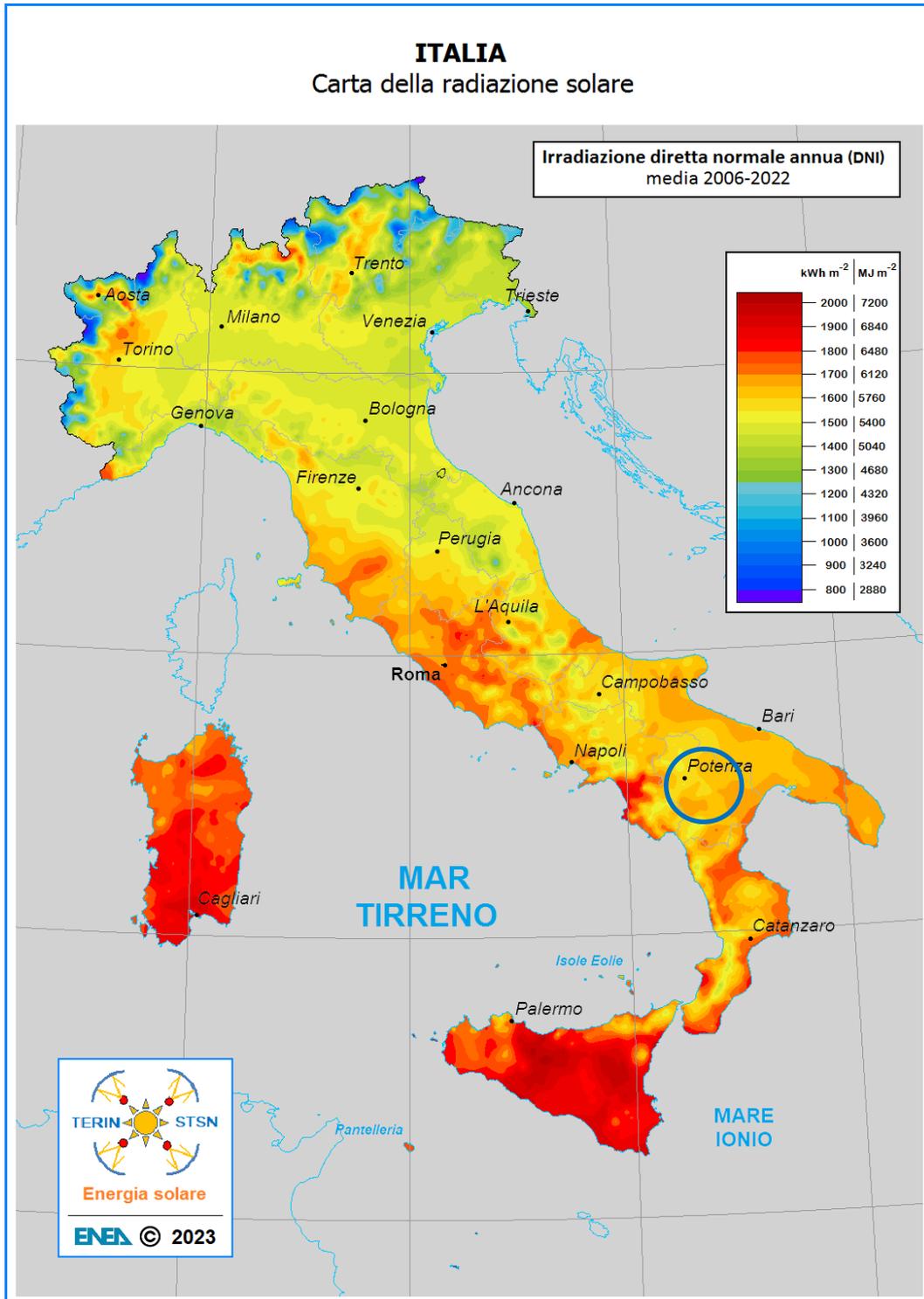


Figura 3.1: Carta della radiazione solare – Irradiazione diretta normale annua (DNI) (Fonte: ENEA)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 25 di 56

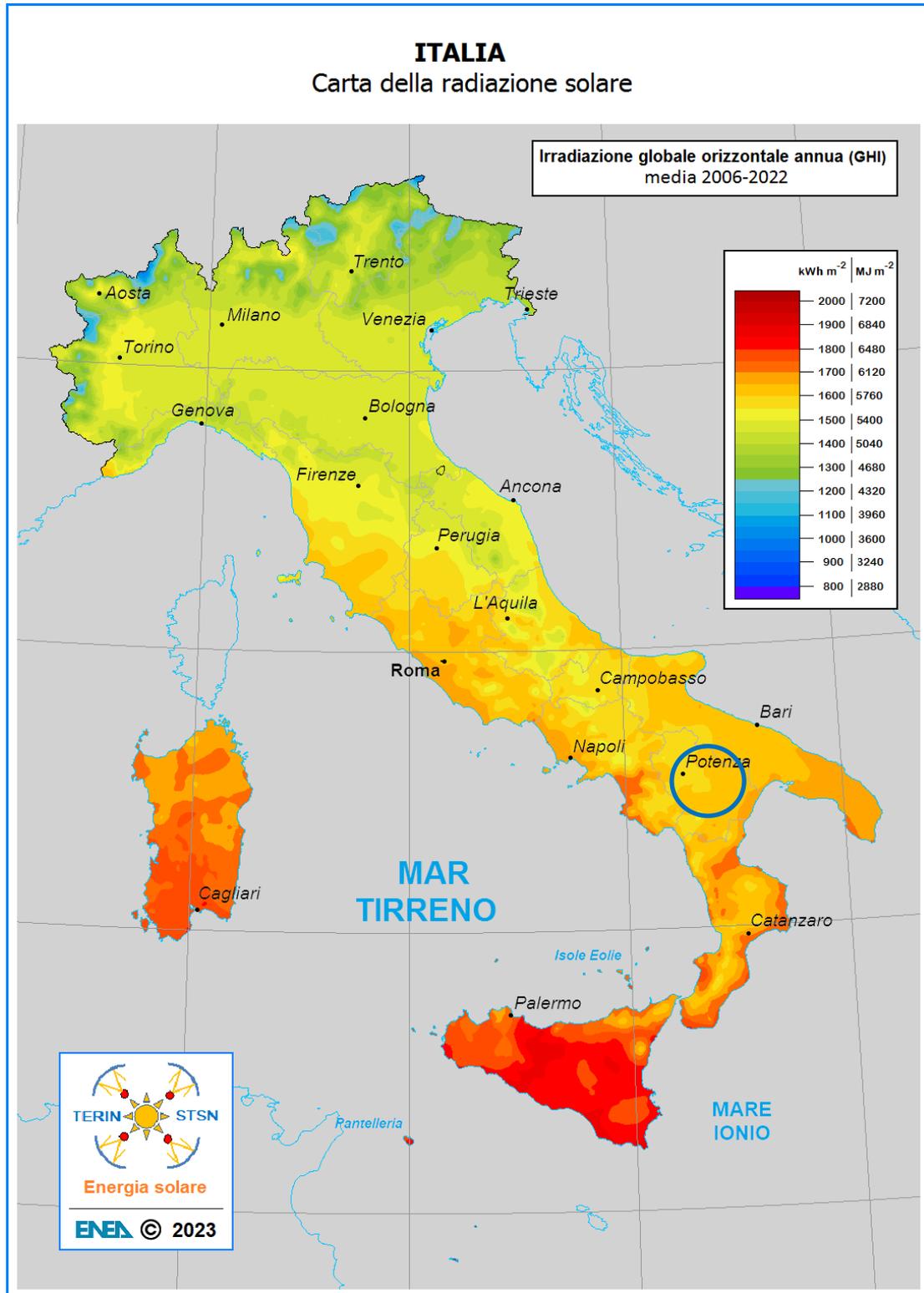


Figura 3.2: Carta della radiazione solare – Irradiazione globale orizzontale annua (GHI) (Fonte: ENEA)

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 26 di 56

La figura seguente rappresenta il diagramma della producibilità attesa media annua in Italia con moduli fissi ad inclinazione ottimale:

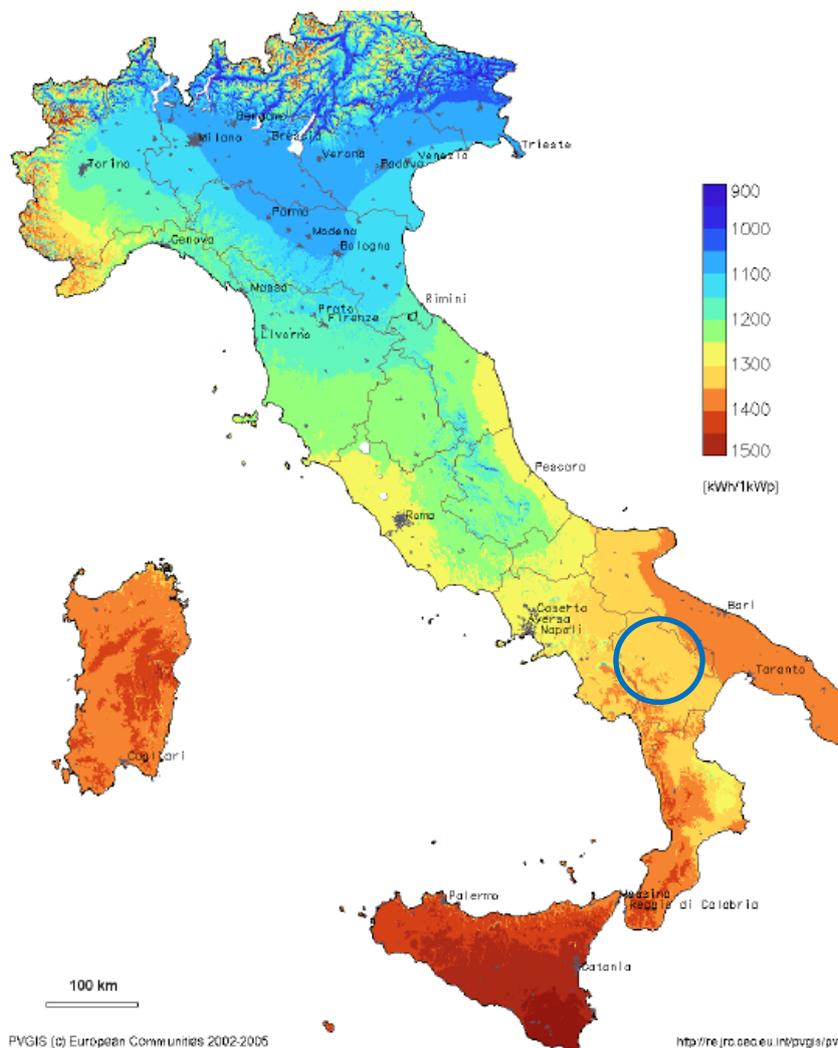


Figura 3.3: Diagramma della producibilità attesa media annua in Italia con moduli fissi ad inclinazione ottimale

Come si può notare per le aree interessate dalla realizzazione degli impianti (area indicata con un cerchio di colore blu in figura) si stima una producibilità di livello medio-alto per via della buona insolazione di cui godono, come, peraltro, gran parte della Regione Basilicata, dove la maggior parte dei territori beneficiano di un irraggiamento solare annuo cumulato con valori fra i più elevati.

La maggior parte dei Comuni della Provincia di Matera presenta un valore di irraggiamento pressoché uniforme con una media annuale compresa tra 5.301 e 5.350 MJ/m². Tale potenziale di energia solare è particolarmente interessante, come del resto facilmente preventivabile data la posizione geografica della provincia e il clima che la caratterizza.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 27 di 56

In relazione al sito oggetto di studio, di seguito si riportano i dati di producibilità previsti del generatore fotovoltaico ricavati dal software PVsyst.

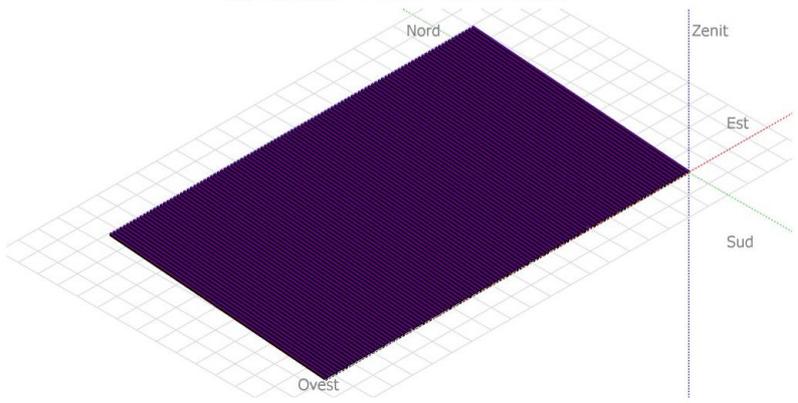
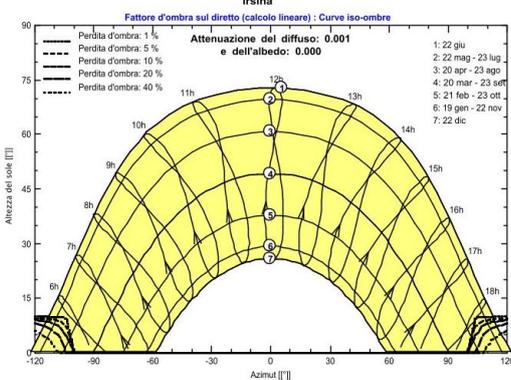
PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	11/12/23	Pagina 1/6
Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione			
Progetto : Irsina			
Luogo geografico	Calle	Paese	Italia
Ubicazione	Latitudine 40.71° N	Longitudine	16.17° E
Ora definita come	Ora legale Fuso orario TU+1	Altitudine	284 m
	Albedo 0.20		
Dati meteo:	Calle	Meteonorm 7.2, Sat=100% - Sintetico	
Variante di simulazione : Inseguimento 8,5 metri			
	Data di simulazione	11/12/23 16h24	
Parametri di simulazione	Tipo di sistema	inseguitori campo singolo , con indetreggiamento	
Piano a inseguimento, asse inclinato	Inclinazione asse	5°	Azimut asse 0°
Limitazioni di rotazione	Phi minimo	-60°	Phi massimo 60°
	Tracking algorithm	Astronomic calculation	
Strategia Backtracking	N. di eliostati	109	Campo (array) singolo
	Distanza eliostati	8.50 m	Larghezza collettori 4.81 m
Banda inattiva	Sinistra	0.02 m	Destra 0.02 m
Angolo limite indetreggiamento	Limiti phi	+/- 55°	
	Fattore di occupazione (GCR)	56.6 %	
Modelli utilizzati	Trasposizione	Perez	Diffuso Perez, Meteonorm
Orizzonte	Orizzonte libero		
Ombre vicine	Ombre lineari		
Bisogni dell'utente :	Carico illimitato (rete)		
Caratteristiche campo FV			
Modulo FV	Si-mono	Modello	RSM132-8-660BMDG
definizione customizzata dei parametri	Costruttore	Risen Energy Co., Ltd	
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo 3568 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	92768	Potenza nom. unit. 660 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	61227 kWp	In cond. di funz. 55889 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	896 V	I mpp 62355 A
Superficie totale	Superficie modulo	288170 m²	Superficie cella 270011 m²
Inverter		Modello	SUN2000-185KTL-H1
definizione customizzata dei parametri	Costruttore	HUAWEI	
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	500-1500 V	Potenza nom. unit. 185 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	300 unità	Potenza totale 55500 kWac
			Rapporto Pnom 1.10
Fattori di perdita campo FV			
Perdite per sporco campo		Fraz. perdite	2.0 %
Fatt. di perdita termica	Uc (cost) 29.0 W/m²K	Uv (vento)	0.0 W/m²K / m/s
Perdita ohmica di cablaggio	Res. globale campo 0.24 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
LID - Light Induced Degradation		Fraz. perdite	2.0 %
Perdita di qualità moduli		Fraz. perdite	-0.8 %
Perdite per "mismatch" moduli		Fraz. perdite	1.0 % a MPP
Perdita disadattamento Stringhe		Fraz. perdite	0.10 %

PVsyst Licensed to Atom S.r.l. (Italy)

Traduzione senza garanzia. Solo il testo inglese fa fede.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 28 di 56

PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	11/12/23	Pagina 2/6						
Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione									
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente									
	0°	20°	40°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
	1.000	1.000	1.000	1.000	0.992	0.978	0.946	0.850	0.000
Fattori di perdita sistema									
Trasformatore esterno	Perdita ferro (connesso 24h)	60515 W	Fraz. perdite	0.1 % a STC					
	Perdite resistive/induttive	0.106 mOhm	Fraz. perdite	1.0 % a STC					
indisponibilità del sistema	1.1 giorni, 3 periodi		frazione di tempo	0.3 %					
Perdite ausiliarie									
	Ventilatori costanti	180.0 kW ... dalla soglia di potenza		0.0 kW					

PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	11/12/23	Pagina 3/6
Sistema connesso in rete: Definizione ombre vicine			
Progetto : Irsina			
Variante di simulazione : Inseguimento 8,5 metri			
Parametri principali del sistema	Tipo di sistema inseguitori campo singolo , con indetreggiamento		
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento inseguitori	5°	Azimet asse	0°
Inclinazione asse	5°	Pnom	660 Wp
Moduli FV	Modello RSM132-8-660BMDG	Pnom totale	61227 kWp
Campo FV	Numero di moduli 92768	Pnom totale	185 kW ac
Inverter	Modello SUN2000-185KTL-H1	Pnom totale	55500 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità 300.0		
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		
Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante			
			
Diagramma iso-ombre			
Irsina			
Fattore d'ombra sul diretto (calcolo lineare) : Curve iso-ombre			
<p>Attenuazione del diffuso: 0.001 e dell'albedo: 0.000</p> <p>1: 22 giu 2: 22 mag - 23 lug 3: 20 apr - 23 ago 4: 20 mar - 23 set 5: 21 feb - 23 ott 6: 19 gen - 22 nov 7: 22 dic</p>			
			

PVsyet Licensed to Atom S.r.l. (Italy)

Traduzione senza garanzia. Solo il testo inglese fa fede.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 29 di 56

PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	11/12/23	Pagina 4/6
--------------	---------------------	----------	------------

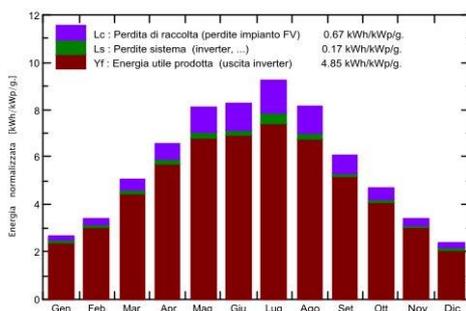
Sistema connesso in rete: Risultati principali

Progetto : Irsina
Variante di simulazione : Inseguimento 8,5 metri

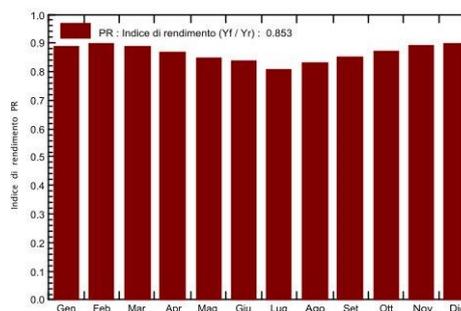
Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	inseguitori campo singolo , con indetreggiamento		
Ombre vicine	Ombre lineari			
Orientamento	asse orientato, asse inclinato, inclinazione asse	5°	Azimet asse	0°
Moduli FV	Modello	RSM132-8-660BMDG	Pnom	660 Wp
Campo FV	Numero di moduli	92768	Pnom totale	61227 kWp
Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	300.0	Pnom totale	55500 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Risultati principali di simulazione
Produzione sistema **Energia prodotta 108304 MWh/anno** Prod. spec. 1769 kWh/kWp/anno
Indice di rendimento PR **85.28 %**

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 61227 kWp



Indice di rendimento PR



Inseguimento 8,5 metri Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	
Gennaio	60.3	24.17	6.55	84.0	79.8	4814	4557	0.886
Febbraio	73.2	37.00	6.61	95.3	90.0	5414	5232	0.896
Marzo	121.0	52.17	9.51	156.6	148.8	8760	8495	0.886
Aprile	156.6	62.07	12.46	197.8	187.7	10822	10511	0.868
Maggio	200.2	69.35	17.83	250.1	238.1	13353	12980	0.848
Giugno	203.5	79.07	21.93	248.8	236.3	13096	12739	0.836
Luglio	226.4	67.52	25.05	285.9	272.8	14862	14108	0.806
Agosto	197.4	66.19	24.64	253.1	241.0	13233	12871	0.831
Settembre	140.9	54.17	19.35	181.9	172.8	9747	9469	0.850
Ottobre	107.5	37.46	16.04	145.2	138.5	7982	7736	0.870
Novembre	72.5	28.29	11.34	102.0	97.1	5767	5582	0.894
Dicembre	53.5	26.60	8.03	73.3	69.3	4185	4022	0.896
Anno	1613.1	604.05	15.00	2074.2	1972.1	112033	108304	0.853

Legenda:	GlobHor	Irraggiamento orizz. globale	GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre
	DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	EArray	Energia effettiva in uscita campo
	T_Amb	T amb.	E_Grid	Energia iniettata nella rete
	GlobInc	Globale incidente piano coll.	PR	Indice di rendimento

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 30 di 56

PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	11/12/23	Pagina 5/6
--------------	---------------------	----------	------------

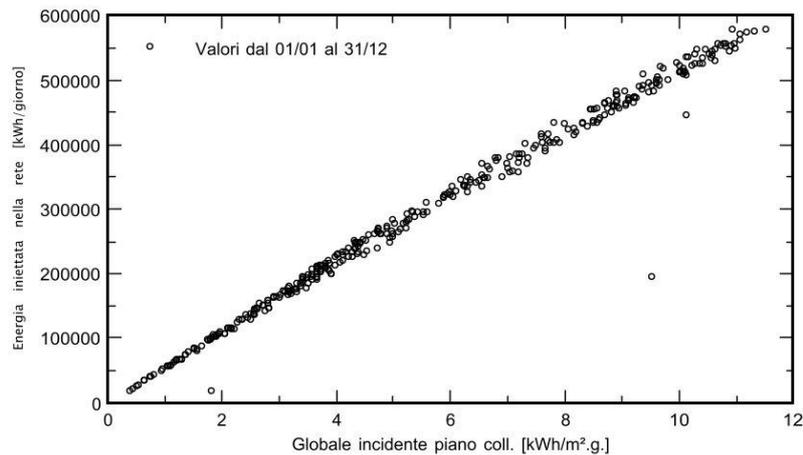
Sistema connesso in rete: Grafici speciali

Progetto : Irsina

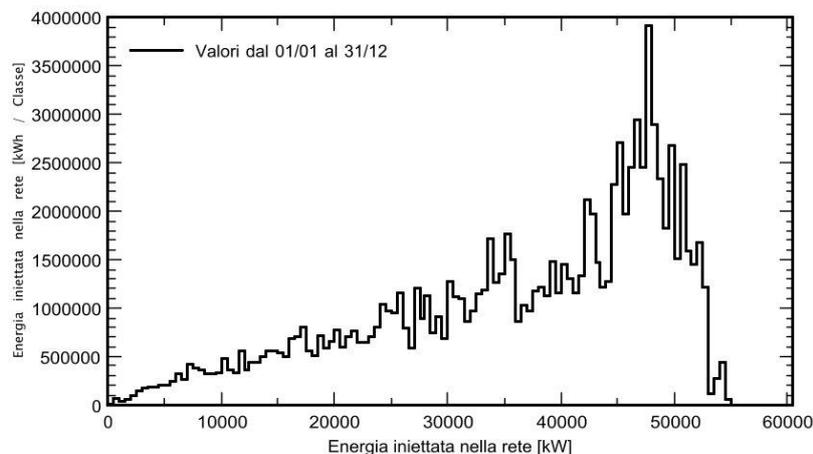
Variante di simulazione : Inseguimento 8,5 metri

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	inseguitori campo singolo , con indetreggiamento		
Ombre vicine	Ombre lineari			
Orientamento insequitore	5°, asse inclinato, Inclinazione asse	5°	Azimet asse	0°
Moduli FV	Modello	RSM132-8-660BMDG	Pnom	660 Wp
Campo FV	Numero di moduli	92768	Pnom totale	61227 kWp
Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	300.0	Pnom totale	55500 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema



ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 31 di 56

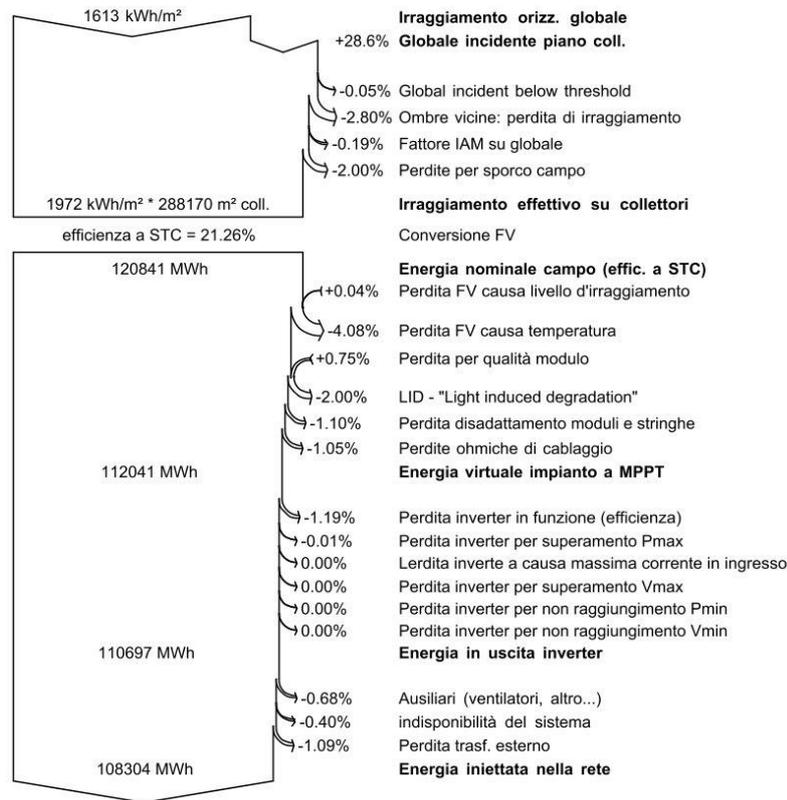
PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	11/12/23	Pagina 6/6
--------------	---------------------	----------	------------

Sistema connesso in rete: Diagramma perdite

Progetto : Irsina
Variante di simulazione : Inseguimento 8,5 metri

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	inseguitori campo singolo , con indetreggiamento	
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento in campo	Inclinazione asse	5°	Azimut asse 0°
Moduli FV	Modello	RSM132-8-660BMDG	Pnom 660 Wp
Campo FV	Numero di moduli	92768	Pnom totale 61227 kWp
Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1	Pnom 185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	300.0	Pnom totale 55500 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Diagramma perdite sull'anno intero



ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 32 di 56

3.1.4 Benefici ambientali

Sulla base della producibilità annua è possibile determinare una stima dei benefici ambientali connessi alla realizzazione dell'opera in oggetto.

La messa in esercizio dell'impianto consentirà di:

- avere un risparmio di circa 20.254 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) all'anno;
- evitare l'emissione in atmosfera di circa 28.500 tonnellate di CO₂ all'anno;
- evitare l'emissione in atmosfera dei seguenti altri gas ad effetto serra e di altri composti inquinanti:

A) Gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (GHG):

- Metano – CH₄
- Protossido di azoto - N₂O

B) Inquinanti atmosferici (kt) emessi per la produzione di energia elettrica e calore:

- Ossidi di azoto – NO_x
- Ossidi di zolfo – SO_x
- Composti organici volatili non metanici – COVNM
- Monossido di carbonio – CO
- Ammoniaca - NH₃
- Materiale particolato (polveri sottili) – PM₁₀

I valori delle emissioni specifiche, sintetizzati nella tabella seguente, sono espressi in g/kWh e sono relativi all'anno 2020, come riportato presso il "Rapporto ISPRA 363/2022 – Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico – Tabelle 2.31 e 2.34" :

Energia prodotta [MWh/anno]	FATTORI DI EMISSIONE ED EMISSIONI EVITABILI in base al Rapporto ISPRA n. 363/2022 - dati relativi al 2020								
	GAS SERRA (GHG) (valori ripresi dalla Tabella 2.31)			INQUINANTI ATMOSFERICI (valori ripresi dalla Tabella 2.34)					
108.310	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO _x	COVNM	CO	NH ₃	PM ₁₀
Composto									
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	263,4	0,64	1,3	0,2054	0,0455	0,0902	0,09248	0,00028	0,00237
Emissioni evitate in 1 anno [t]	28.528,95	69,32	140,80	22,24	4,93	9,77	10,02	0,03	0,26
Emissioni evitate in 30 anni [t]	855.868,39	2.079,56	4.224,10	667,28	147,84	293,09	300,50	0,910	7,70

La stima delle emissioni evitabili si ottiene moltiplicando ciascun fattore di emissione per la producibilità annua.

Sulla base dei criteri sopra descritti, attraverso indagini e sopralluoghi in situ, è stata ipotizzata la configurazione dell'impianto descritta nel seguito attraverso la presentazione dei singoli elementi che la delineano e che viene esaurientemente rappresentata negli elaborati allegati al presente progetto.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

3.1.5 Presenza di vincoli e/o di aree tutelate per legge

Prima di procedere all'acquisizione dei terreni da parte della società proponente è stata effettuata un'analisi vincolistica delle aree di progetto e contermini. È stata rilevata la sussistenza di due tipologie di vincolo:

- il vincolo ai sensi degli articoli 136, lettera d) e 141 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 che, con decreto della Direzione Regionale per i Beni e le Attività Culturali n.10 del 7 marzo 2011, è stato posto indiscriminatamente sull'intero territorio comunale di Irsina dichiarandolo di notevole interesse pubblico, pertanto sottoposto alle tutele e alle prescrizioni contenute nella Parte terza del medesimo decreto legislativo.

L'area oggetto di studio si trova tuttavia in un'area posta ai margini del territorio comunale di Irsina, in un contesto territoriale oggettivamente avulso da quanto suddetto vincolo si ripropone di tutelare, all'esterno di ogni altra sorta di aree tutelate ed in assenza di beni culturali, archeologici e/o paesaggistici catalogati. Lo Studio di Impatto Ambientale, la Relazione Paesaggistica e gli elaborati grafici e relazionali facenti parte integrante della presente proposta progettuale sono volti a dimostrare che l'inserimento dell'opera nel contesto destinato ad ospitarla non sarà foriero di una trasformazione tale da inficiare il valore paesistico della restante parte di territorio ricadente nella perimetrazione del suddetto vincolo e realmente meritevole di tutela.

- il vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, che richiede l'ottenimento del nulla-osta da parte dell'Ufficio Foreste e Tutela del Territorio del Dipartimento Politiche Agricole e Forestali della Regione Basilicata, per il quale il proponente disporrà quanto occorre.

Alla luce di quanto brevemente sintetizzato, il progetto si pone come obiettivo di ottimizzare al meglio l'occupazione del suolo da parte delle strutture tracker dando contestualmente possibilità di praticare attività agro-zootecnica lungo tutto l'arco vitale dell'impianto. Inoltre l'intero sito sarà schermato al perimetro da una siepe realizzata con essenze vegetali autoctone tipiche della zona che oltre alla mitigazione dell'impatto visivo apporterà un sensibile contributo alla naturalizzazione delle aree di sedime.

A seguito delle conclusioni tratte dalle considerazioni precedenti, che hanno portato a ritenere i lotti di terreno individuati tecnicamente idonei all'installazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, sono state operate le scelte progettuali per la definizione delle componenti principali da impiegare nella pianificazione dell'intervento.

3.2 MODULI FOTOVOLTAICI

Il modulo scelto per la progettazione è appartiene ad una nuova generazione di pannelli fotovoltaici ad alta efficienza. Di potenza nominale pari a 660 Wp, esso utilizza celle monocristalline con tecnologia PERC a 9 bus-bar che combinano il design half-cut cell con la nuova tecnologia Tiling Ribbon (TR) che riduce le perdite di potenza e aumenta significativamente l'efficienza.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 34 di 56

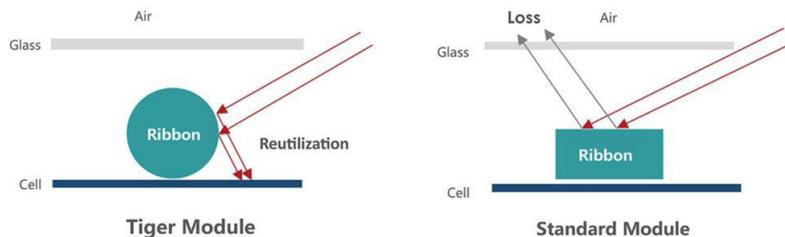


Figura 3.4: Particolare cella TR

Di seguito si riportano alcuni dati principali estrapolati dalla scheda tecnica:

- Il rivestimento del vetro e della superficie consente alte prestazioni con bassa luce
- carico vento: 2400 Pa
- carico neve: 5400 Pa
- alta resistenza a nebbia salina e ammoniacca, certificata da TUV Nord

Nella progettazione è stato considerato il modulo Suntech Ultra X-Plus STPXXXS al silicio monocristallino di potenza unitaria 660 Wp, con le seguenti caratteristiche elettriche, riferite alle condizioni standard (STC: 1000 W/m², AM=1,5, 25 °C):

Caratteristiche tecniche del modulo FV scelto

Grandezza	Valore
Dimensioni	2384x1303x35 mm
Potenza nominale	660 Wp
Tensione di uscita a Pmax	38,05 V
Corrente nominale a Pmax	17,35 A
Tensione a circuito aperto	Voc 46,05
Corrente di corto circuito	18,35 A
Efficienza del modulo %	21,2 %
Temperature di operatività	-40°C / + 85

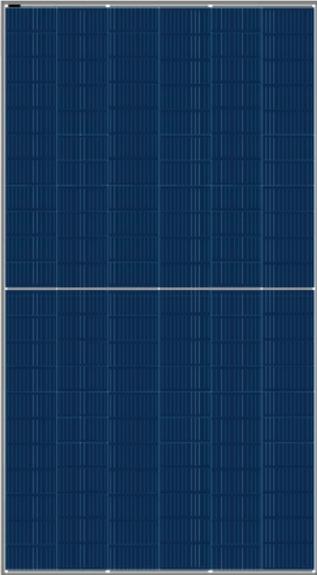
ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 35 di 56




132 HALF-CELL MONOFACIAL MODULE

640-660W

STPXXS - D66/Wmh



Features

- 

High module conversion efficiency
Module efficiency up to 21.2 % achieved through advanced cell technology and manufacturing process
- 

Suntech current sorting process
Up to 2 % power loss caused by current mismatch could be diminished by current sorting technique to maximize system power output
- 

Excellent weak light performance
More power output in weak light condition, such as cloudy, morning and sunset
- 

Lower operating temperature
Lower operating temperature and temperature coefficient increases the power output
- 

Extended wind and snow load tests
Module certified to withstand extreme wind (2400 Pascal) and snow loads (5400 Pascal) *
- 

Withstanding harsh environment
Reliable quality leads to a better sustainability even in harsh environment like desert, farm and coastline

Certifications and standards:
IEC 61215, IEC 61730, conformity to CE







ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 36 di 56

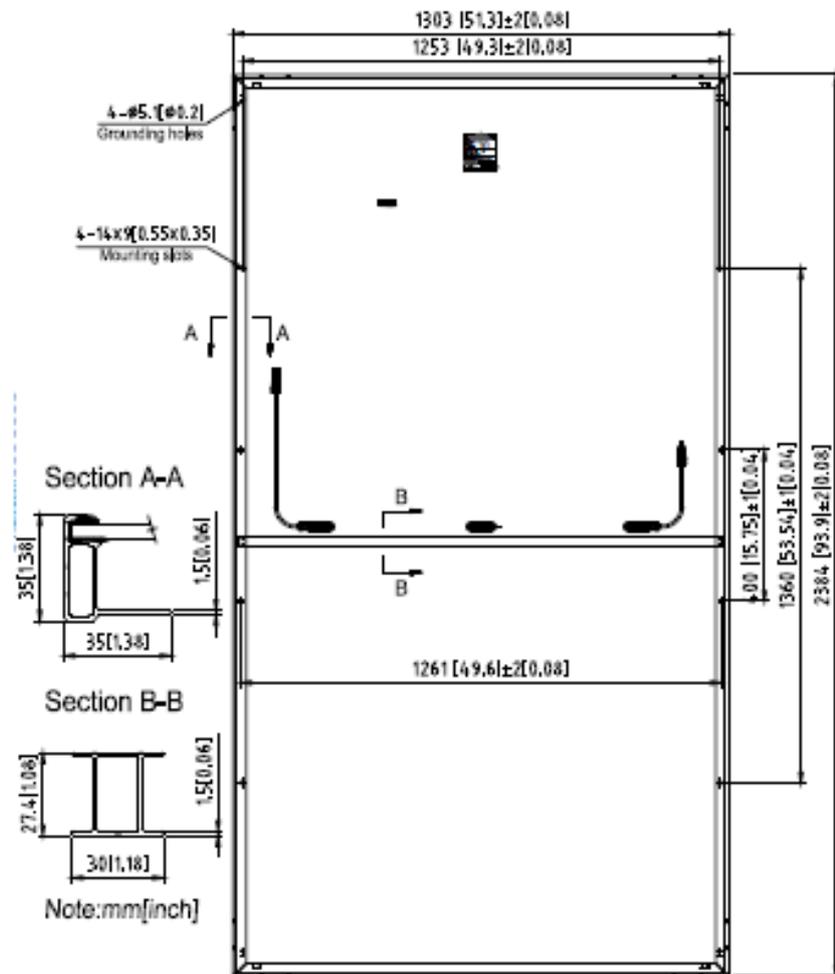


Figura 3.5: Estratto della scheda tecnica del modulo fotovoltaico di progetto

I moduli fotovoltaici saranno assemblati a due a due su telai di alluminio porta-moduli a formare “stringhe” da n. 26, n. 52 o n. 78 moduli (rispettivamente 13, 26 e 39 moduli per lato). Essi verranno infine cablati tra loro in parallelo fino a convergere presso l'apposito inverter di stringa che converte la corrente continua generata in corrente alternata.

3.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO: TRACKERS MONOASSIALI

Per la realizzazione delle strutture di supporto delle stringhe di moduli fotovoltaici non si prevede la messa in opera di fondazioni in calcestruzzo; esse saranno montate su inseguitori modulare monoassiali sorretti da robusti pali infissi nel terreno per mezzo di apposita macchina operatrice battipalo. Il sistema è movimentato da un azionamento lineare controllato da un

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 37 di 56

programma astronomico in grado di inseguire il sole durante tutto l'arco della giornata, soluzione che garantisce una maggiore efficienza del sistema, massimizzando l'energia prodotta. Sulla struttura meccanica degli inseguitori sono montati i pannelli fotovoltaici; il movimento automatico permette ai pannelli di essere sempre orientati in modo ottimale rispetto al sole, limitando così le perdite per effetto della riflettività. La stessa struttura è realizzata appositamente per accogliere i moduli fotovoltaici con le caratteristiche di tenuta al vento necessarie per la zona d'installazione.

L'inseguitore monoassiale è caratterizzato da una tipologia d'inseguimento azimutale su singolo asse con sistema di controllo autoconfigurante basato sul programma astronomico con backtracking per il controllo dell'ombreggiamento reciproco. Il range di rotazione va da + 60° a - 60° con un errore massimo d'inseguimento di 1,87°. Il sistema di azionamento è caratterizzato da un attuatore lineare da 230 V con grado di protezione IP55 controllato da un quadro centrale in grado di comunicare con un numero elevato di blocchi inseguitori.

L'algoritmo di inseguimento è basato sul cosiddetto orologio astronomico, ovvero, spiegato in maniera del tutto generale, un orologio che mostra, in aggiunta all'ora corrente, informazioni di carattere astronomico. Queste possono includere la posizione del Sole e della luna nel cielo, l'età e la fase della luna, la posizione del Sole sull'eclittica, il tempo siderale e altri dati come i nodi lunari, utili nella predizione delle eclissi ed una mappa celeste rotante. Nel nostro caso, ovviamente, sarà di interesse solamente la posizione del Sole nel cielo, con la quale, tramite un apposito algoritmo, si potrà comandare il movimento degli inseguitori al fine di ottimizzare la captazione.



Figura 3.6: Particolare inseguitori monoassiali

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 38 di 56

La distanza tra le file dei trackers è calcolata in modo che l'ombra della prima fila a est non interessi la successiva fila ad ovest della stessa su alcun punto dei moduli alle ore 10/11 di sole del 21 dicembre. Tale distanza (pitch) è risultata essere pari ad 8,5 m, mentre l'azimut di ogni tracker è stato ottimizzato in maniera differente risultando sensibilmente differente dall'uno all'altro.

Il range di rotazione completo del tracker è pari a 120° (-60°/+60°), come indicato nella fig. 3.7.

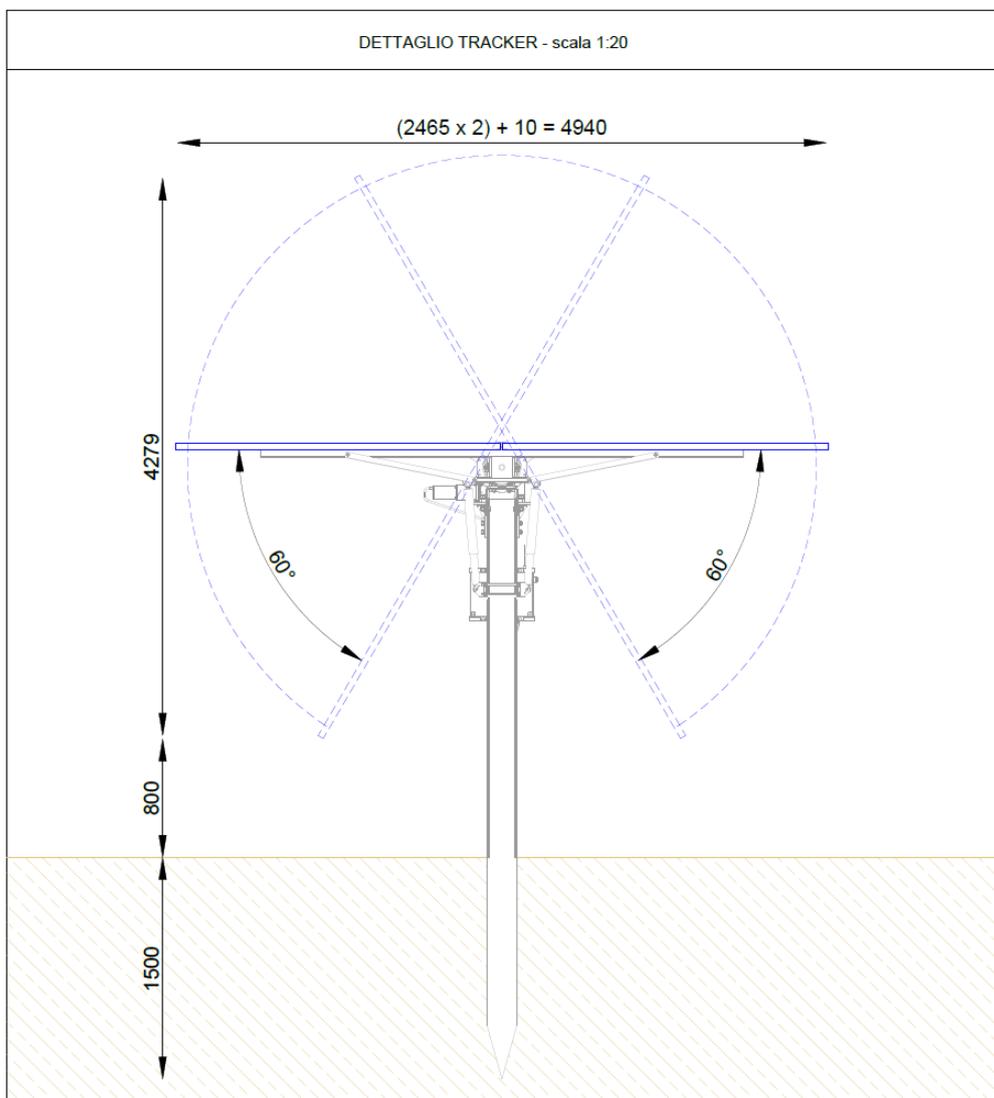


Figura 3.7: Particolare delle dimensioni dei tracker

L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità all'Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h.

L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamico ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso.

3.4 SISTEMA DI CONVERSIONE CC/CA (INVERTER)

L'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici nel processo di trasformazione della radiazione solare è in corrente continua. Il sistema di conversione CC/CA (inverter ha la funzione di convertire l'energia elettrica del generatore fotovoltaico da corrente continua (CC) monofase a corrente alternata (CA) trifase. Saranno utilizzati inverter del tipo "di stringa" marca HUAWEI modello SUB2000-185-KTL del tipo senza trasformatore interno. L'energia prodotta dal sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 30/0,8 kV di potenza nominale pari a 2.500 kVA presso le cabine di trasformazione.

Questa tipologia di inverter presenta il vantaggio di avere una tensione massima di sistema pari a 1.500 V_{dc} ed una tensione di uscita in corrente alternata trifase a 800 V ed è in grado di gestire una potenza in ingresso fino a 185 kVA, caratteristiche che consentono di minimizzare le perdite di caduta di tensione con un conseguente significativo vantaggio economico.

Un'altra caratteristica importante di questo inverter è la possibilità di gestire fino a 9 MPPT separati con una drastica riduzione delle perdite per ombreggiamento.

Questo inverter è inoltre dotato di un modulo di alimentazione e di un vano cavi separato in modo da agevolare la sostituzione in fase di guasto, di un sistema di comunicazione con protocollo Mod Bus per una perfetta integrazione con tutti i sistemi esistenti in commercio.

L'efficienza massima dell'inverter raggiunge il 99,03 % mentre l'Efficienza Europea è del 98,69%.

Per il progetto in esame si prevede l'utilizzo di un totale di n. 300 inverter di stringa.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 40 di 56



Figura 3.8: Inverter di stringa

3.5 CABINE DI TRASFORMAZIONE (POWER STATION)

La Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione (Power Station) ha la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a media (MT 30 kV).

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati in c.a.v. di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati. Tutte le componenti sono idonee per l'installazione in esterno (inverter e trasformatore MT/BT), mentre i quadri MT e BT verranno installati all'interno di apposito shelter metallico IP54, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto, contenente il Quadro BT di Parallelo Inverter (QBT), n. 1 trasformatore di potenza pari a 2.500 kVA con rapporto di trasformazione 36/0,80 kV, il Quadro MT (QMT) di tipo protetto, n. 1 autotrasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

Le Power Stations sono totalmente prefabbricate e assemblate in fabbrica (con possibilità anche in situ) per un facile trasporto e posa. Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico. Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 41 di 56

Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati provvedimenti per rendere tutti i dispositivi installati facilmente accessibili per l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra lo shelter e la sua fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale. Tutti gli ambienti del cabinato sono attrezzati con porte con apertura esterna.

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di n. 15 Power Station adatte per la costruzione di parchi fotovoltaici di grandi dimensioni. Le dimensioni della Power Station sono: 12,73 x 2,31 x 2,74 m.

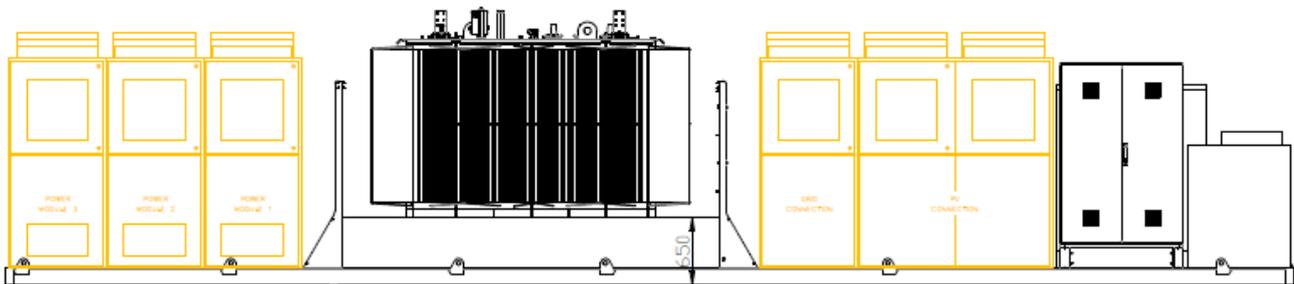


Figura 3.9: Rappresentazione schematica della Power Station

3.6 CABINE DI PARALLELO E CONTROL ROOM

Le cabine di parallelo, che raccolgono l'energia in media tensione 36 kV trasformata dalle power stations, sono previste nella quantità n. 4 unità, posizionate nei pressi dell'accesso per poter gestire e sezionare l'impianto dall'elettrodotto esterno di vettoriamento. Il manufatto sarà costituito da struttura prefabbricata autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione del costruttore, di dimensioni in pianta pari a 6,70 x 2,48 m ed altezza pari a 2,74 m.

L'armatura interna del prefabbricato sarà totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

Sarà conforme alla normativa, anche in materia di classificazione antisismica, ed avrà dimensioni conformi alla normativa del Distributore e adatte a contenere tutte le apparecchiature installate.

L'impianto di raccolta sarà composto da n. 2 risalite sbarre e n. 2 scomparti linea per il sezionamento sottocarico dell'elettrodotto di vettoriamento, TA, TV UTF per i contatori di produzione.

Sarà dotata dei seguenti servizi minimi:

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 42 di 56

- Dispositivo UP e MODULO GSM;
- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore alogeno accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice realizzato con un quadro prese costituito da una presa industriale 3P+N+T 16 A 400V colore rosso, una 1P+N+T 16A 230V colore blu e una presa bivalente 10/16 A Std ITA/UNI.

Si installerà anche apposito impianto di terra per la connessione dei quadri, delle lame di terra, degli schermi dei cavi MT, ecc. da collegare all'impianto di terra della cabina.

Nei pressi delle cabine di parallelo si prevede la posa in opera di una Sala Controllo (Control Room), anch'essa posizionata nei pressi dell'accesso per poter alloggiare le apparecchiature utili alla gestione e supervisione dell'impianto per garantirne la continuità di esercizio. Il manufatto sarà costituito da struttura prefabbricata autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione del costruttore.

Il manufatto sarà di dimensioni in pianta pari a 6,7 x 2,48 m ed altezza pari a 3 m.

L'armatura interna del prefabbricato sarà totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

Sarà conforme alla normativa, anche in materia di classificazione antisismica, e adatta a contenere tutte le apparecchiature installate.

Sarà dotata dei seguenti servizi minimi:

- Dispositivo UP e MODULO GSM;
- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore alogeno accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice realizzato con un quadro prese costituito da una presa industriale 3P+N+T 16 A 400V colore rosso, una 1P+N+T 16A 230V colore blu e una presa bivalente 10/16 A Std ITA/UNI.

Si installerà anche apposito impianto di terra.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 43 di 56



Figura 3.10: Esempio di cabina di parallelo e control room

3.7 ALTRE CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica in oggetto, oltre alle caratteristiche sopra descritte sarà costituito dalle seguenti installazioni necessarie per il funzionamento del generatore e per l'esercizio complessivo dell'impianto:

- rete MT interna per il collegamento delle Cabine di Trasformazione (Power Station) con le Cabine di Parallelo;
- rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna alle aree di impianto per il collegamento delle stringhe ai quadri di parallelo stringhe;
- rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto per il collegamento dei quadri di parallelo stringhe agli inverter;
- rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.).
- viabilità interna di servizio
- locali di servizio
- recinzione perimetrale
- impianto di illuminazione e videosorveglianza

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

3.8 SOLUZIONE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete di trasporto nazionale RTN tramite la costruzione dell'impianto per la connessione, consistente in impianto di rete per la connessione RTN e impianto di utenza per la connessione del produttore. Lo schema di allacciamento alla RTN descritto nella Soluzione Tecnica Minima Generale Codice Pratica: 202204301 prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Oppido", previa realizzazione di:

- una nuova SE di Smistamento della RTN a 150 kV, denominata "Avigliano", da inserire in entra – esce alle linee RTN a 150 kV della RTN "Avigliano – Potenza" e "Avigliano – Avigliano C.S.";
- due nuovi elettrodotti della RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e la SE RTN Vaglio;
- un nuovo elettrodotto a 150 kV tra la SSE Campomaggiore e la CP Tricarico, previsto dal Piano di Sviluppo Terna (Intervento 532-P).

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento del generatore fotovoltaico sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

4. GENERATORE FOTOVOLTAICO - DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI OPERE DA ESEGUIRE

Sebbene le opere da eseguire per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non generino un significativo impatto nei confronti dell'ambiente circostante, fatto che viene analizzato negli studi di impatto ambientale effettuati, l'intera progettazione e realizzazione è concepita nel rispetto del contesto naturale in cui è inserito l'intervento. I concetti di reversibilità e di salvaguardia del territorio sono alla base del presente progetto che tende ad evitare e/o ridurre al minimo possibile le interferenze con le componenti naturali, antropiche, paesaggistiche limitrofe. Tutti gli interventi proposti sono improntati sul principio di ripristino dello stato originario dei luoghi da un punto di vista geomorfologico e vegetazionale.

Gli impatti delle fasi di cantierizzazione e costruzione saranno minimizzati dalle operazioni di ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi al termine dei lavori mentre la fase di esercizio, tipicamente per un impianto fotovoltaico, è caratterizzata dalla pressoché totale sostenibilità allorquando i benefici generati in termini di energia elettrica pulita prodotta e di compensazioni corrisposte alla collettività superano di gran lunga gli effetti residuali di un impatto visivo largamente mitigato e sostanzialmente di valore fortemente soggettivo.

4.1 PREPARAZIONE DEI SITI E MOVIMENTI TERRA

Prima dell'inizio della cantierizzazione delle aree sarà effettuata una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti o qualsiasi altro tipo di coltura arborea presente nelle aree destinate all'installazione delle

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 45 di 56

strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, alla viabilità interna e alle cabine. Ove il disboscamento, laddove presente vegetazione arborea, non si manifesti strettamente necessario verranno mantenute le specie vegetali presenti, effettuando al più interventi di sfalcio e potatura.

La morfologia dei terreni consente che gli interventi di spianamento e di livellamento siano ridotti al minimo indispensabile, e verranno pertanto ottimizzati in fase esecutiva. In ciascuno dei sei siti individuati non sono necessari sbancamenti anche di minima importanza.

4.2 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Una volta terminata la fase preparativa si procederà alla predisposizione delle aree di cantiere. Queste verranno delimitate mediante recinzione modulare mobile zincata su basamenti in cemento e/o elementi di rete elettrosaldata fissata su tondino di ferro infisso nel terreno. In entrambi i casi la recinzione metallica verrà rivestita con rete forata in PVC colore arancio o rete schermate a maglia fine bianco-arancio. La delimitazione delle aree di cantiere seguirà il perimetro delle aree rientranti nella disponibilità del proponente.

Per l'allestimento del cantiere è prevista l'individuazione dei seguenti spazi nell'area prospiciente l'ingresso principale:

- parcheggio automezzi personale e di cantiere;
- manovra mezzi pesanti;
- scarico materiali ed attrezzature;
- deposito materiali da costruzione;
- stoccaggio rifiuti;
- box uffici;
- bagni chimici

Per ogni cantiere sarà predisposta apposita segnaletica conforme alle vigenti normative di sicurezza.

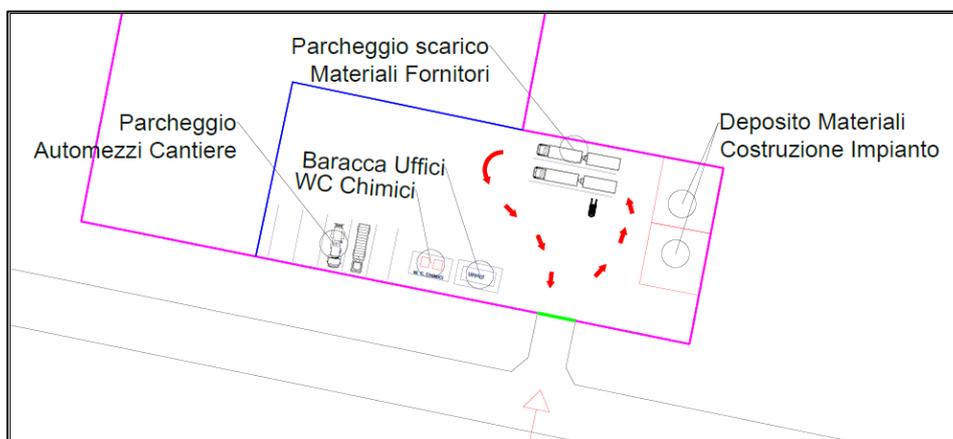


Figura 28: Schema tipo della suddivisione delle aree di cantiere

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 46 di 56

4.3 REALIZZAZIONE STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

Per l'accesso al campo e per l'esecuzione dei nuovi tratti di viabilità di servizio interna allo stesso sarà eseguito uno scotico del terreno per uno spessore di 25/30 cm, ricoprendolo con un misto di cava. La sezione tipo sarà costituita da una piattaforma stradale di 3,5 m di larghezza massima, formata da materiale di rilevato, spessore di circa 20 cm di misto di cava a pezzatura decrescente, strato di chiusura da 10 cm, realizzato con misto granulometrico stabilizzato tale da non rendere la superficie impermeabile.

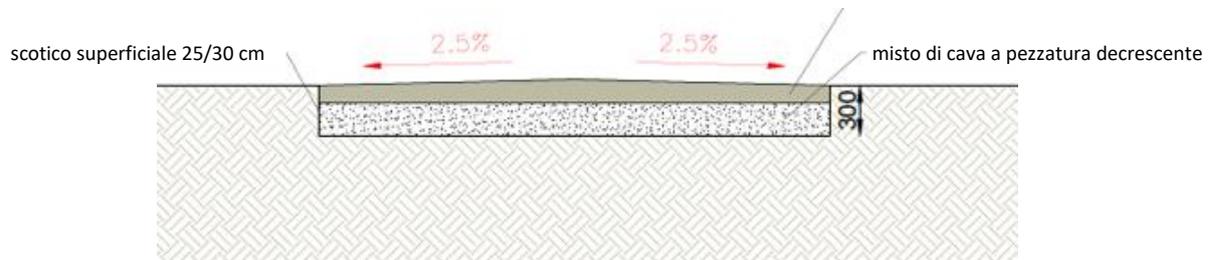


Figura 29: Sezione-tipo delle strade interne

4.4 INSTALLAZIONE TRACKERS, MODULI FOTOVOLTAICI E INVERTER

Il montaggio dei pali di sostegno dei trackers viene effettuato ad infissione per mezzo di macchina battipalo, previo picchettamento delle superfici, senza la messa in opera di fondazioni calcestruzzo. Le operazioni che seguono l'infissione dei pali di sostegno consistono nella movimentazione, sollevamento ed ancoraggio agli stessi delle strutture metalliche di supporto dei moduli fotovoltaici. Si procede quindi con il fissaggio di questi ultimi ai telai girevoli ed al relativo cablaggio.

Dal punto di vista elettrico, più moduli fotovoltaici vengono collegati a formare una serie, chiamata stringa; più stringhe vengono poi collegate in parallelo in un piccolo quadro sotto la struttura all'inverter di stringa, collegato al trasformatore BT/MT. Nell'ambito delle opere da eseguire per la costruzione del generatore fotovoltaico l'attività di montaggio e collegamento dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno già montate incide maggiormente nel cronoprogramma generale, il che mette in evidenza come nell'intera fase di costruzione sia di gran lunga preponderante un'attività sostanzialmente priva di emissioni (rumore, vibrazioni, gas di scarico, polveri) verso l'esterno. Infatti per lo svolgimento di tale attività si prevede soltanto l'utilizzo non continuativo di mezzi di sollevamento persone e materiali ed utensili/elettrostrumenti manuali.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 47 di 56

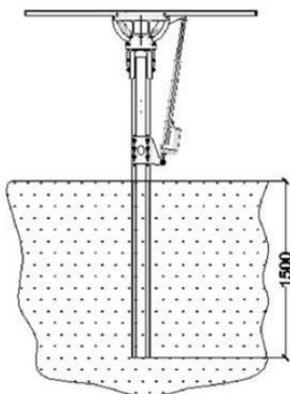


Figura 30: Sezione della profondità di infissione dei pali di sostegno e particolare dei moduli pronti al cablaggio



Figura 31: Fissaggio dei moduli fotovoltaici

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

4.5 SCAVI

Le tipologie di scavi che si prevede di realizzare possono essere distinte in due categorie: scavi a sezione ristretta e scavi a sezione ampia.

Gli scavi a sezione ristretta sono destinati alla posa dei cavidotti interni ed esterni. Al fine di posare correttamente i cavi, le modalità di esecuzione saranno quelle previste dalla normativa vigente CEI 11-17 "Norme per gli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo" § 4.3 "Condizioni ambientali di posa". La larghezza e la profondità sono variabili in funzione della tensione della linea e del numero di cavi da interrare.

Gli scavi a sezione ampia saranno realizzati invece per la realizzazione delle fondazioni di posa delle cabine elettriche e delle cabine di parallelo.

4.5.1 Scavi a sezione ristretta

Gli scavi a sezione ristretta (trincee a cielo aperto) necessari per la realizzazione della rete elettrica BT ed MT di impianto e per la realizzazione dei cavidotti MT ed AT necessari per i collegamenti alla RTN avranno ampiezza variabile in relazione alla tensione ed al numero di cavi che dovranno essere posati al loro interno, quindi larghezza da un minimo di 60 cm (BT) fino ad un massimo di 90/120 cm (MT/AT) e profondità da 70 a 140 cm.

Tutti gli scavi, effettuati con mezzi meccanici di taglia idonea, saranno realizzati evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nelle trincee. I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta saranno momentaneamente depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.

4.5.2 Scavi a sezione ampia

Gli scavi a sezione ampia saranno realizzati per consentire la posa delle cabine di campo. Avranno larghezza e profondità tali da poter contenere:

- Platea di fondazione in c.a. per il sostegno della cabina;
- Vasca di fondazione prefabbricata della cabina;
- Strutture di sopraelevazione prefabbricate in c.a.v. h = 60 cm;
- Anello della rete di terra della cabina.

L'ampiezza dello scavo sarà incrementata di 1 m per ogni lato rispetto all'ingombro reale di ogni struttura.

Il riempimento dello scavo, dopo la posa del manufatto prefabbricato, sarà effettuato con lo stesso materiale di risulta derivato dalle operazioni di escavazione dello stesso.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

4.6 POSA IN OPERA DEI CAVIDOTTI BT/MT INTERNI

In linea generale, per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di media e/o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro) gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o Manufatti in cls) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

Saranno realizzati nelle modalità previste dalla normativa vigente CEI 11-17 "Norme per gli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo" § 4.3 "Condizioni ambientali di posa".

Per la posa degli elettrodotti interrati BT/MT interni saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata per contenere al massimo due cavi ad elica visibile posati in tubo corrugato.

Si procederà quindi con:

- scavo e posa dei tubi per l'infilaggio dei cavi MT;
- riempimento per la formazione di un primo strato di 40 cm con sabbia;
- 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;

Valori univoci delle sezioni e tipologia dei cavi sono indicati nelle relazioni calcoli impianti elettrici. Pur tuttavia, 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.
- Successivamente alle operazioni di posa e comunque prima della messa in servizio, l'isolamento dei cavi a MT, dei giunti e dei terminali, sarà verificato attraverso opportune misurazioni conformi alle norme CEI 11-17. La tensione di prova dell'isolamento in corrente continua dovrà essere pari a quattro volte la tensione nominale stellata.
- Per le giunzioni elettriche MT saranno utilizzati connettori di tipo a compressione diritti in alluminio adatti alla giunzione di cavi in alluminio ad isolamento estruso con ripristino dell'isolamento con giunti diritti adatti al tipo di cavo in materiale retraibile.
- 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 retraibile e capicorda di sezione idonea.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 50 di 56

I cavidotti interni BT di collegamento tra i Quadri di Parallelo Stringhe e il gruppo conversione/trasformazione saranno posizionati parallelamente alle strutture o perpendicolarmente ad esse, ma in modo tale da minimizzare i movimenti di materia; quindi sono stati scelti i percorsi più "economici".

Avranno una profondità massima di 1,00 m ed un pozzetto prefabbricato in cemento di opportune dimensioni sarà posizionato nelle vicinanze di ogni Inverter, per raccogliere i cavi BT fungendo così da rompitratta.

4.7 IMPIANTO DI TERRA

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le cabine oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I.

Il dispersore di terra sarà unico e costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3), alle prescrizioni della Guida CEI 11-37 e al cap. 54 delle Norme CEI 64-8/5, da una corda realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 35/50 mm², interrati ad una profondità di 0,5/0,6 m lungo il perimetro esterno della cabina di trasformazione e lungo il campo fotovoltaico, integrata da picchetti infissi nel terreno entro pozzetti ispezionabili.

A tale maglia saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

Inoltre sarà posata nello scavo degli elettrodotti una corda in rame elettrolitico di sezione di 35/50 mm² per collegare l'impianto di terra della cabina di ricezione con l'impianto di terra della cabina di conversione e quella di trasformazione, ed anche per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 35/50 mm².

Fanno parte integrante del sistema di dispersione le reti in acciaio annegate nel pavimento del locale trasformazione elettrica per rendere detto locale equipotenziale.

I locali tecnici saranno dotati di un proprio collettore di terra principale, costituito da una barratura in rame fissata a parete, a cui faranno capo i seguenti conduttori:

- il conduttore di terra proveniente dal dispersore;
- il conduttore di terra proveniente dei ferri di armatura (se presenti);
- il centro-stella (neutro) del trasformatore;
- il P.E. destinato al collegamento della carcassa del trasformatore;
- i conduttori destinati al collegamento dei chiusini dei cunicoli portacavi (se presenti);
- il nodo di terra dei Quadri Elettrici;

Dal nodo di terra principale saranno poi derivati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali destinati al collegamento dei quadri di distribuzione e quindi di tutte le masse estranee dell'impianto. Ad ogni quadro elettrico sarà associato un nodo di terra costituito da una barra in rame.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

L'impianto di terra risulterà pertanto collegato a:

- le masse metalliche di tutte le apparecchiature elettriche;
- le masse metalliche estranee accessibili;
- i poli di terra delle prese a spina;

Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali presenti nell'impianto saranno identificati con guaina isolante di colore giallo-verde e saranno in parte contenuti all'interno dei cavi multipolari impiegati per l'alimentazione delle varie utenze, in parte costituiranno delle dorsali comuni a più circuiti.

Valori univoci delle sezioni dei conduttori saranno determinati in fase di progettazione esecutiva dell'impianto.

4.8 POSA IN OPERA DELLE CABINE ELETTRICHE

La posa in opera delle cabine elettriche è l'unica attività in cui si prevede un impiego di alcune quantità di calcestruzzo. In linea generale le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

Nel particolare caso oggetto della presente relazione, le cabine di campo saranno a struttura monoblocco del tipo prefabbricato. In ciascuna di esse troveranno alloggio: il quadro generale in BT, il Quadro MT per l'arrivo e la partenza delle linee in cavo e gli organi di comando e protezione MT contenuti negli appositi scomparti, come rappresentato negli elaborati grafici costituenti il progetto.

Le cabine saranno a struttura prefabbricata in c.a.v. (tuttavia in fase di progettazione esecutiva si potrà optare per una struttura gettata in opera), che pertanto non necessita di fondazioni in cemento, fatta eccezione per la base di supporto della cabina stessa che sarà costituita da una platea in calcestruzzo dello spessore di 30 cm ed armata con rete elettrosaldata 20x20 mm Ø 10 mm.

Ogni cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 30 KV, guanti di protezione 30 kV, estintore ecc.). Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.

In linea generale, il box viene realizzato ad elementi componibili (il che consente anche in fase esecutiva di modificare le dimensioni della Cabina prevista, semplicemente accoppiando altri elementi ma sempre rimanendo nella sagoma volumetrica del presente progetto) prefabbricati in cemento armato vibrato, materiale a bassa infiammabilità (come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5) e prodotto in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box viene additivato con idonei fluidificanti-

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2.1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

Come detto, nelle cabine è prevista una fondazione prefabbricata in c.a.v. interrata, costituita da una o più vasche in c.a. unite e di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza variabile da 60 cm fino a 100 cm a seconda della tipologia impiegata.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi vengono predisposti nella parete della vasca dei fori a frattura prestabilita, idonei ad accogliere le tubazioni in PVC contenenti i cavi; gli stessi fori appositamente flangiati possono ospitare dei passa cavi a tenuta stagna; entrambe le soluzioni garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere.

L'accesso alla vasca avviene tramite una botola ricavata nel pavimento interno del box; sotto le apparecchiature vengono predisposti nel pavimento dei fori per permettere il cablaggio delle stesse.

Come già detto, il posizionamento delle cabine di campo (e delle cabine di consegna) prevede la realizzazione di uno scavo a sezione ampia di profondità 75 cm. Lo sbancamento sarà eseguito per un'area di 1 m oltre l'ingombro massimo della cabina in tutti i lati, questo per consentire la realizzazione dell'impianto di terra esterno, che a sua volta sarà collegato all'anello perimetrale di terra dell'impianto. Il materiale di risulta dello scavo sarà destinato al riutilizzo.

4.9 POSA IN OPERA DELLA RECINZIONE PERIMETRALE E DEI CANCELLI DI INGRESSO

La recinzione perimetrale sarà realizzata, nel rispetto della normativa vigente, in pannelli a rete metallica, fissati a montanti direttamente infissi nel terreno oppure ancorati a strutture puntuali (plintino 30x30 cm) in cls, di altezza totale fuori terra di circa 2,50 m.

L'impianto sarà dotato di un cancello carrabile di larghezza pari a 6 m posto in prossimità di un accesso costituito da due pilastri in acciaio zincato a sostegno della struttura. I pilastri saranno ancorati ad una trave di fondazione sulla quale sarà anche posizionato il binario per lo scorrimento dello stesso cancello. Il cancello di ingresso sarà realizzato in acciaio zincato. Le dimensioni sono tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. Il cancello di ingresso sarà posizionato in maniera da agevolare l'ingresso dei mezzi all'area di impianto.

4.10 OPERE DI MITIGAZIONE

Per la mitigazione dell'impatto visivo a ridosso della recinzione sarà piantumata una siepe che verrà integrata ove necessario dalla installazione di alberature di specie tipiche della zona.

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 53 di 56

4.11 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

L'impianto di illuminazione dovrà essere dimensionato per coprire l'intera area interna alla recinzione. L'impianto di illuminazione notturna sarà realizzato con piccole strutture di sostegno con corpi illuminanti a bassa intensità e rivolti verso il basso, con il divieto di realizzare grandi strutture e interferenze visive in genere.

Al fine di contenere l'inquinamento luminoso, sarà necessario che l'impianto di illuminazione sia dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione.

L'impianto di videosorveglianza dovrà essere dimensionato in modo tale da poter monitorare l'intera area, l'ingresso e la cabina di ricezione con accesso da strada pubblica. Le telecamere saranno installate in posizioni tali da poter rilevare le seguenti situazioni:

- sottrazione di oggetti;
- passaggio di persone;
- scavalco o intrusione in aree definite;
- segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto dovrà essere dotato di sistema di controllo e monitoraggio tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, anche da remoto.

L'impianto, inoltre, sarà collegato all'impianto di illuminazione dotato di sistema di accensione da attivarsi solo in casi di allarme intrusione, così da contenere l'inquinamento luminoso.

5. GESTIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico non richiederà, di per sé, il presidio da parte di personale preposto. La centrale, infatti, sarà esercita, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto, o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Il sistema di controllo dell'impianto avverrà tramite due tipologie di controllo:

- Controllo locale: monitoraggi tramite PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, tramite software apposito in grado di monitorare e controllare gli inverter;
- Controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto tramite modem GPRS con scheda di rete Data-Logger montata a bordo degli inverter.

Il sistema di controllo, con software dedicato, permetterà l'interrogazione in ogni istante dell'impianto, al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le eventuali anomalie di

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 54 di 56

funzionamento.

Le principali grandezze controllate dal sistema saranno:

- Potenze dell'inverter;
- Tensione di campo dell'inverter;
- Corrente di campo dell'inverter;
- Radiazioni solari;
- Temperatura ambiente;
- Velocità del vento;
- Letture dell'energia attiva e reattiva prodotte.

La connessione tra gli inverter e il PC avverrà tramite un box acquisizione (convertitore USB/RS485 MODBUS).

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 55 di 56

6. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

In generale, si prevede una vita utile dell'impianto fotovoltaico in esame non inferiore ai 35 anni.

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

- totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, ecc.),

oppure:

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

In particolare, la rimozione dei moduli fotovoltaici, sarà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali che anche a fine vita sono accreditati di una producibilità elettrica con possibile ricondizionamento e riutilizzo. Le strutture di supporto dei pannelli in acciaio, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio dei materiali ferrosi.

In merito al recupero e riutilizzo delle componenti tecnologicamente più sviluppate e maggiormente presenti in un impianto fotovoltaico, rappresentate dai moduli fotovoltaici, è utile ricordare che dal 2007 è stato istituito, su iniziativa volontaria di alcuni primari produttori di moduli fotovoltaici europei, *PV-Cycle*, il primo sistema mondiale di raccolta e riciclo dei moduli fotovoltaici a fine-vita. In Italia il CONSORZIO *PV-Cycle* opera dal 2012, in conformità alla normativa di settore.

Nella maggior parte dei casi la normativa prevede che la gestione dei rifiuti FV professionali (derivanti da impianti di potenza nominale totale uguale o superiore a 10 kW) sia finanziata dal Produttore (art. 4, comma 1, lettera g) del D. Lgs. 49/2014).

Pertanto, è ipotizzabile che lo smaltimento/riciclaggio dei moduli fotovoltaici non rappresenterà in futuro una grossa criticità.

Prodotti quali gli inverter, i trasformatori BT/AT, ecc., saranno ritirati e smaltiti a cura del produttore. Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

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

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

La demolizione delle viabilità avverrà fino a quota di 20 cm dal piano campagna in modo 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.

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

Si prevede in particolare:

- la rimozione del pacchetto di fondazione e strade di servizio, costituito da misto di cava, con uno scavo di 30 cm, e il ripristino di terreno agrario;

ELABORATO 020101	COMUNE DI IRSINA PROVINCIA di MATERA	Ver.: 00
 ENGINEERING ENERGY TERRA	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 61.226,88 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 57.905,00 kW	Data: 29/12/23
	RELAZIONE DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	

- la manutenzione delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica eseguite per la formazione delle strade di servizio;
- il ripristino della vegetazione arborea, ove necessario ed all'occorrenza, utilizzando essenze autoctone.

La rimozione delle cabine e delle opere civili sarà effettuata da ditte specializzate. È previsto lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta degli impianti presso discariche autorizzate.

Sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario.

Per la fase di dismissione, sarà data comunicazione a tutti gli enti interessati che l'intero impianto fotovoltaico e l'impianto utente per la connessione saranno smantellati a fine esercizio, con ripristino dello stato dei luoghi.

Le fasi operative programmate per il "decommissioning" e il ripristino sono le seguenti:

- rimozione dei moduli fotovoltaici
- rimozione delle strutture di supporto
- rimozione delle cabine e delle opere civili
- rimozione di tutte le linee in BT e MT che insistono sull'area di impianto
- rimozione della linea di vettoriamento MT
- rimozione Sottostazione di Trasformazione
- rimozione cavidotto AT se non condiviso con altri produttori
- demolizione della viabilità interna
- sistemazione delle aree interessate
- ripristini vegetazionali.

Si prevedono in generale ripristini vegetazionali, ove necessari e all'occorrenza, di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per assicurare il ripristino dei luoghi allo stato originario.

Sarà garantita la rimozione completa delle linee elettriche dell'impianto fotovoltaico con il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

Per dettagli relativi al piano di dismissione si rimanda all'elaborato "IRS-020209-R_Piano-CME-Dismissione".

Porto San Giorgio, li 29/12/2023

Il Tecnico
Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa
