

RELAZIONE GENERALE PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO della tipologia a terra INSTALLATO SU STRUTTURE FISSE

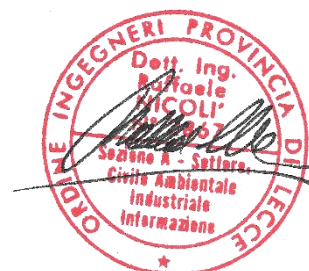
*della potenza di 1,00 MW in cessione totale
- ID Impianto ECOMET -*

- **Comune:** 73024 - Maglie (LE)
- **Ubicazione** Zona Industriale Maglie-Melpignano - Agglomerato industriale ASI
- **Descrizione:** Ampliamento dell'insediamento produttivo ECOMET S.r.l.
- **Committente** ECOMET Srl
Partita IVA: 03616790758 - Codice Fiscale: 03616790758
Vat Europeo: IT03616790758
Rag. Sociale: ECOMET - S.R.L.
Indirizzo (sede legale): Via Scomunicata 9/10 - 73016 - SAN CESARIO DI LECCE (LE)
Rea: 233278
PEC: ecomet.srl@pec.it



Maglie, Maggio 2026

Il Tecnico
(Ingegnere Raffaele NICOLI')



INDICE

1	DATI GENERALI	3
2	PREMESSA	4
2.1	Valenza dell'iniziativa	4
2.2	Attenzione per l'ambiente	4
3	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	5
3.1	Finalità dell'intervento	5
3.2	Descrizione generale dell'opera	5
3.3	Principali scelte progettuali	6
4	CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	7
4.1	Principali norme comunitarie	7
4.2	Principali norme nazionali	7
4.3	Legislazione regionale e normativa tecnica, principali riferimenti	7
5	PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO	9
5.1	Fattori morfologici e ambientali	11
6	Criterio generale di progetto	12
6.1	Procedura di calcolo e criteri generali di progetto	12
6.3	Stima produzione dell'energia attesa	13
7	IMPIANTO FV – CARATTERISTICHE GENERALI	14
7.1	Caratteristiche generali	14
7.2	Architettura elettrica dell'impianto	16
8	IMPIANTO FV – PRINCIPALI COMPONENTI	18
8.1	Moduli fotovoltaici	18
8.2	Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici	19
8.3	Inverter	21
8.4	Trasformatore BT/MT	23
8.5	Cabine elettriche	24
8.6	Quadro MT	26
8.7	Trincee e cavidotti	27
8.8	Strade e piste di cantiere	27
8.9	Sistema di videosorveglianza e di illuminazione	27



1 DATI GENERALI

- **Id Impianto:** **ECOMET FV**
Partita IVA: 03616790758 - Codice Fiscale: 03616790758
Vat Europeo: IT03616790758
Rag. Sociale: ECOMET - S.R.L.
Indirizzo (sede legale): Via Scomunicata 9/10 - 73016 - SAN CESARIO DI LECCE (LE)
Rea: 233278
PEC: ecomet.srl@pec.it
- **Ubicazione impianto**
Regione **PUGLIA - ITALY**
Provincia **LECCE**
Comune **Maglie**
Località **Zona Industriale Maglie-Melpignano**
Agglomerato industriale ASI
- **Tecnico redattore**
Nome Cognome **Raffaele NICOLI'**
Qualifica **Ingegnere**
Codice Fiscale **NCL RFL 77L20 E506A**
- Indirizzo **Via Cosimo DE GIORGI, n.8**
Comune **73100 LECCE (LE)**
Telefono **329.0166233**
E-mail ingraffaelenicoli@gmail.com
Pec raffaele.nicoli2@ingpec.eu



2 PREMESSA

2.1 Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato **ECOMET**, si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la comunità locale, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dalla possibilità di coniugare:

- ✓ la compatibilità ambientale con esigenze di tipo paesaggistico e di sviluppo tecnologico;
- ✓ nessun inquinamento acustico;
- ✓ un risparmio di combustibile fossile;
- ✓ una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti con un impatto sul territorio completamente reversibile.

2.2 Attenzione per l'ambiente

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile.

L'energia stimata come produzione del primo anno è pari a **1,502 MWh/year circa**, mentre la perdita di efficienza annuale è stimata pari allo 0.90%.

Le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Parlando di energie rinnovabili si usa evidenziare il risparmio che un impianto di produzione di energia elettrica rende possibile in termini di **mancata emissione di CO2 in atmosfera e di petrolio che non viene bruciato** per produrre la medesima quantità di energia elettrica tramite i combustibili fossili.

La quantità di CO2 risparmiata viene indicata in Kg (come si fa per evidenziare le emissioni in ambito automobilistico), mentre per quanto riguarda il petrolio si usa indicare il risparmio in **TEP**, ovvero in **Tonnellate di Petrolio Equivalente**.

Per il calcolo del petrolio non consumato viene usato il **fattore di conversione** energetico da **MWh (elettrico) a TEP**. Un TEP (tonnellata di petrolio equivalente) è definito come la quantità di energia che si libera dalla combustione di una tonnellata di petrolio, ovvero **0,187 TEP per ogni MWh prodotto** (*Delibera EEN 3/08 art.2*).

Per quanto riguarda la mancata emissione di CO2, bisogna considerare in che modo viene prodotta l'energia in Italia, ovvero il cosiddetto "mix energetico nazionale", il quale rappresenta le quote di produzione di energia per le varie tecnologie impiegate.

Per il nostro Paese il **fattore di conversione è pari a 0,531 tonnellate di CO2 emesse per ogni MWh prodotto** (Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare).

Quindi considerando che 1 kWh equivale a 0,187 x 10⁻³ TEP ed ipotizzando una vita utile di circa 30 anni, l'impianto eviterebbe il seguente consumo annuo:

Potenza installata (kWp)	2.265
Produzione specifica attesa primo anno (kWh/kWp)	1.500
Produzione totale primo anno (kWh)	3.397.500
Riduzione progressiva della produttività dell'impianto (%)	0,90
Produzione al 30-esimo anno (kWh)	2.590.414

Risparmio di combustibile in TEP	
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno [TEP]	635
TEP risparmiate in 30 anni [TEP]	14.532

Tabella 1: Risparmio di Combustibile Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

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



Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	462,00	0,54	0,49	0,02
Emissioni risparmiate al primo anno [ton]	1569,65	1,83	1,66	0,08
Emissioni risparmiate dopo 30 anni [ton]	47.089,35	55,04	49,94	2,45

Tabella 2: Emissioni evitate in atmosfera Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2008

3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

3.1 Finalità dell'intervento

Scopo del progetto è la realizzazione di un "parco fotovoltaico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), della potenza di **1 MW** in cessione totale, unitamente a tutte le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero un cavidotto MT di collegamento alla SSE utente e SSE utente di trasformazione e consegna, nonché delle opere accessorie (strade, recinzioni, cabine elettriche) all'interno delle aree in cui è realizzato l'impianto.

L'impianto fotovoltaico interessa un'area dell'estensione di circa **1,5 ha** ubicata nel comune di **Maglie - LECCE**

3.2 Descrizione generale dell'opera

I principali componenti dell'impianto sono:

- ✓ il generatore fotovoltaico ovvero i moduli fotovoltaici che saranno installati su strutture di sostegno in acciaio zincato a caldo, in grado di far ruotare i pannelli lungo un singolo asse (inseguitori solari) con relativi motori elettrici, ancorate al suolo tramite pali in acciaio direttamente infissi nel terreno senza impiego di fondazioni in calcestruzzo;
- ✓ le linee elettriche interrate di bassa tensione in c.c. dai moduli, suddivise da un punto di vista elettrico in stringhe, che afferiscono agli inverter;
- ✓ gli inverter, posizionati all'interno di apposite cabine di trasformazione (Cabine di Campo) in posizione centrale all'interno del campo fotovoltaico;
- ✓ le linee elettriche interrate in media tensione in c.a. dagli inverter di campo alla Cabina di Consegna (locale tecnico);
- ✓ le Cabine di Campo all'interno delle quali trovano spazio i trasformatori MT/BT e le relative apparecchiature elettriche di comando e protezione sia in BT sia in MT
- ✓ la Cabina di Consegna, con apparecchiature di protezione MT delle linee pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica MT in arrivo dall'impianto fotovoltaico ed in partenza da questo;
- ✓ una linea elettrica MT interrata (elettrodotta di collegamento) per il trasporto dell'energia prodotta dai campi fotovoltaici alla rete nazionale;

L'energia elettrica in corrente continua prodotta dai generatori fotovoltaici viene prima convertita in corrente alternata a 800 V dagli Inverter e poi elevata a **20 kV** da un trasformatore all'interno delle Cabine di Campo, quindi dopo essere stata raccolta nella Cabina di Consegna viene immessa nella rete nazionale.

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione del parco fotovoltaico, sono le strade interne all'impianto, consistenti in una strada realizzata in terra battuta, la recinzione che delimita e protegge le aree dell'impianto, i cancelli di accesso, i locali tecnici (cabine) ove saranno installate le apparecchiature elettriche di conversione, protezione, sezionamento e controllo.



3.3 Principali scelte progettuali

I criteri seguiti per la scelta delle aree di intervento sono stati i seguenti:

- ✓ l'area si presenta pressoché pianeggiante e quindi facilita l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- ✓ le aree sono sufficientemente distanti da centri abitati;
- ✓ le aree sono relativamente vicine al punto di connessione alla rete elettrica nazionale;
- ✓ le aree non presentano particolari criticità di accesso anche con mezzi pesanti, utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto (in particolare trasformatori e cabine elettriche prefabbricate).

L'utilizzo di inseguitori monoassiali permette di:

- ✓ sfruttare al meglio la risorsa "terreno" con notevole potenza installata in rapporto alla superficie (circa 0,8 MWp per ettaro),
- ✓ sfruttare al meglio la risorsa "sole", poiché a parità di irraggiamento permette di avere una produzione del 12% superiore rispetto agli stessi moduli fotovoltaici montati su strutture fisse;
- ✓ contenere l'altezza del sistema inseguitore-moduli, evitando strutture molto grandi tipiche degli inseguitori biassiali.

Inoltre, la scelta di inseguitori dotati di software di controllo con algoritmo di back-tracking ha permesso di ridurre l'interasse tra le file. Tale controllo permette infatti di muovere singolarmente ogni inseguitore, dando inclinazioni diverse a file contigue di moduli ed evitando così gli ombreggiamenti nelle ore in cui il sole è più basso (primo mattino e pomeriggio).

È prevista, infine, l'installazione di moduli fotovoltaici di ultima generazione con potenza nominale unitaria pari a **660 Wp**, e con superficie di **2,382 x 1,134 m**.

Tutte le componenti dell'impianto sono progettate per un periodo di vita utile di circa **30 anni**.

A fine vita utile si prevede lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area.

Tutto l'impianto e le sue componenti, incluse le strade di comunicazione all'interno del sito, saranno progettati e realizzati in conformità a leggi e normative vigenti.



4 CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

4.1 Principali norme comunitarie

I principali riferimenti normativi in ambito comunitario sono:

- ✓ **Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio**, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- ✓ **Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio**, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.

4.2 Principali norme nazionali

In ambito nazionale, i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o che la incentivano sono:

- ✓ **D.P.R. 12 aprile 1996**. Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.
- ✓ **D.lgs. 112/98**. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
- ✓ **D.lgs. 16 marzo 1999 n. 79**. Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza.
- ✓ **D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387**. Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- ✓ **D.lgs. 152/2006 e s.m.i.** (D.lgs. 104/207) TU ambientale
- ✓ **D.lgs. 115/2008** Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE.
- ✓ **Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE)**
- ✓ approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010.
- ✓ **SEN novembre 2017**. Strategia Energetica Nazionale – documento per consultazione. Il documento è stato approvato con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e Ministro dell'Ambiente del 10 novembre 2017.
- ✓ **Indirizzi operativi MinAmbiente 6 settembre 2019**
- ✓ Indirizzi operativi per l'applicazione dell'articolo 27 bis del D.lgs. 152/2006 in materia di Provvedimento autorizzatorio unico regionale (Paur)
- ✓ **Indirizzi operativi MinAmbiente 6 settembre 2019**. Indirizzi operativi per l'applicazione dell'articolo 27 bis del D.lgs. 152/2006 in materia di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

4.3 Legislazione regionale e normativa tecnica, principali riferimenti

La progettazione, autorizzazione, realizzazione e connessione alla rete elettrica di un impianto fotovoltaico a terra deve avvenire nel rispetto del quadro normativo nazionale ed europeo in materia di energia rinnovabile, impianti elettrici, sicurezza e connessione alla rete. Di seguito si riportano i **principali** riferimenti normativi e tecnici applicabili.

- ✓ **Decreto Legislativo 199/2021** – Attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED II).
- ✓ **Decreto Legislativo 190/2024** – “Testo Unico FER” sulle autorizzazioni per le rinnovabili.
- ✓ **Decreto-Legge 21 novembre 2025 n. 175** - Misure urgenti in materia di Piano Transizione 5.0 e di produzione di energia da fonti rinnovabili.
- ✓ **Decreto Legislativo 28/2011** – Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili.
- ✓ **Decreto Legislativo 152/2006** – Norme in materia ambientale.
- ✓ **Decreto Legislativo 42/2004** – Codice dei beni culturali e del paesaggio.
- ✓ **Decreto Ministeriale 37/2008** – Norme per la sicurezza degli impianti all'interno degli edifici e disposizioni sugli impianti elettrici.



- ✓ **Delibera ARERA 540/2021/R/EEL** – Disposizioni relative ai sistemi di comunicazione e monitoraggio degli impianti di produzione.
- ✓ **Delibera ARERA 385/2025/R/EEL** – Aggiornamenti alle specifiche tecniche per la comunicazione dei dati degli impianti di produzione.
- ✓ Comitato Elettrotecnico Italiano – Normativa tecnica per la progettazione e realizzazione degli impianti elettrici.
 - **CEI 0-16** – Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti elettriche di media tensione.
 - **CEI 0-21** – Regola tecnica per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti elettriche di bassa tensione.
 - **CEI 82-25** – Guida alla progettazione, installazione e manutenzione degli impianti fotovoltaici.
 - E-distribuzione – Specifiche tecniche per la connessione degli impianti di produzione alla rete di distribuzione.

Il rispetto delle suddette normative garantisce che l'impianto fotovoltaico sia progettato e realizzato secondo criteri di sicurezza elettrica, efficienza energetica, affidabilità operativa e corretta integrazione con la rete di distribuzione.

Inoltre, gli impianti e le reti di trasmissione elettrica saranno realizzati in conformità alle normative CEI vigenti in materia, alle modalità di connessione alla rete previste da ENEL Dis., con particolare riferimento alla Norma CEI 0 16, **“Regole tecniche di connessione per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”**.

Per quanto concerne gli aspetti di inquadramento urbanistico del progetto, i principali riferimenti sono:

- ✓ **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR / PRGIR)**
 - Approvato con **Deliberazione Assemblea legislativa n. 360 del 14/11/2023**.
 - Definisce obiettivi di riduzione rifiuti, incremento riciclo e minimizzazione discariche.
- ✓ **Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)**
 - Introdotto dalla normativa nazionale sulla tutela delle acque e integrato nel D.Lgs. 152/2006.
 - Approvato con DGR 1570 del 1/12/2009.
 - Strumento per il raggiungimento dello stato ambientale “buono” dei corpi idrici.
- ✓ **Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR / PaUEr)**
 - Avviato con DGR n. 275 del 22 marzo 2023.
 - Integra pianificazione energetica e sostenibilità ambientale.
- ✓ **Piano regionale di bonifica dei siti contaminati**
 - Previsto dalla L.R. 11/2009 e parte integrante della pianificazione sui rifiuti.
- ✓ **Strumenti di pianificazione territoriale con valenza ambientale**
 - Piano Urbanistico Territoriale (PUT)
 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
 - Piani di bacino distrettuali
 - Piani comunali di classificazione acustica

l'elenco dei riferimenti normativi sopra riportati non deve considerarsi esaustivo.

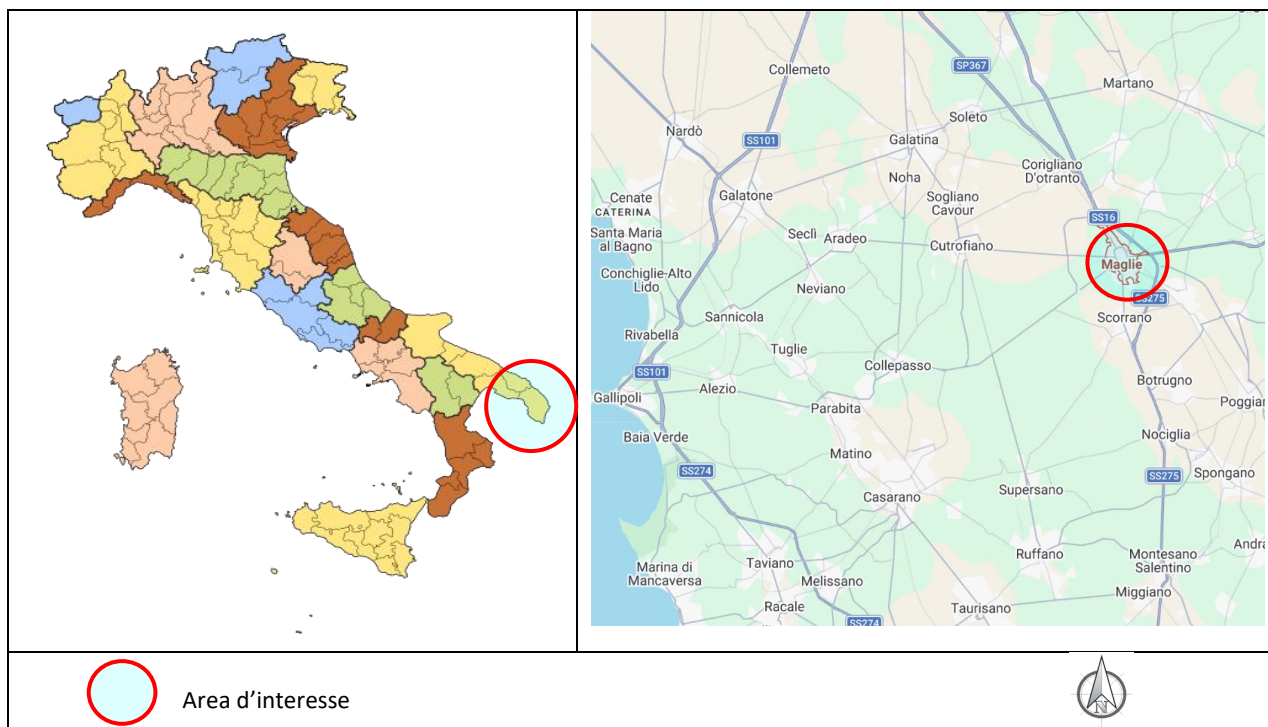
Qualora risultino vigenti ulteriori norme tecniche, legislative o regolamentari applicabili alla tipologia di impianto, queste dovranno comunque essere rispettate e applicate in sede di progettazione, realizzazione, esercizio e manutenzione dell'impianto fotovoltaico.



5 PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO

Il lotto di terreno in esame ha un'estensione totale di circa **1,5 Ha** ricadente interamente nella **Regione PUGLIA**, **Provincia di LECCE** e nel territorio comunale di **MAGLIE**.

L'area ricade a Nord dell'abitato di Maglie, all'interno della zona Industriale dello stesso comune.



REGIONE	PUGLIA
PROVINCIA	LECCE
COMUNE	Maglie
INDIRIZZO	Zona Industriale

COORDINATE GEOGRAFICHE (centro dell'area)	
Latitudine	42°58'08.73" N
Longitudine	12° 26'33.95" E
Altitudine	91 mt s.l.m.

Tabella 3: Area d'intervento – Inquadramento geografico

Il lotto d'intervento ha un'area complessiva di 30.622 mq, interamente ricadente nel territorio comunale di Maglie, se si considera l'intera estensione delle particelle interessate, anche solo parzialmente, dall'impianto; la reale superficie di ingombro dell'intervento risulta invece pari a circa 1,51 ettari.

L'area è censita al **Foglio 1 mappali 53-542-544-546-556-559-624 (ex 550)-626 (ex 553)** del N.C.T. del Comune di Maglie.



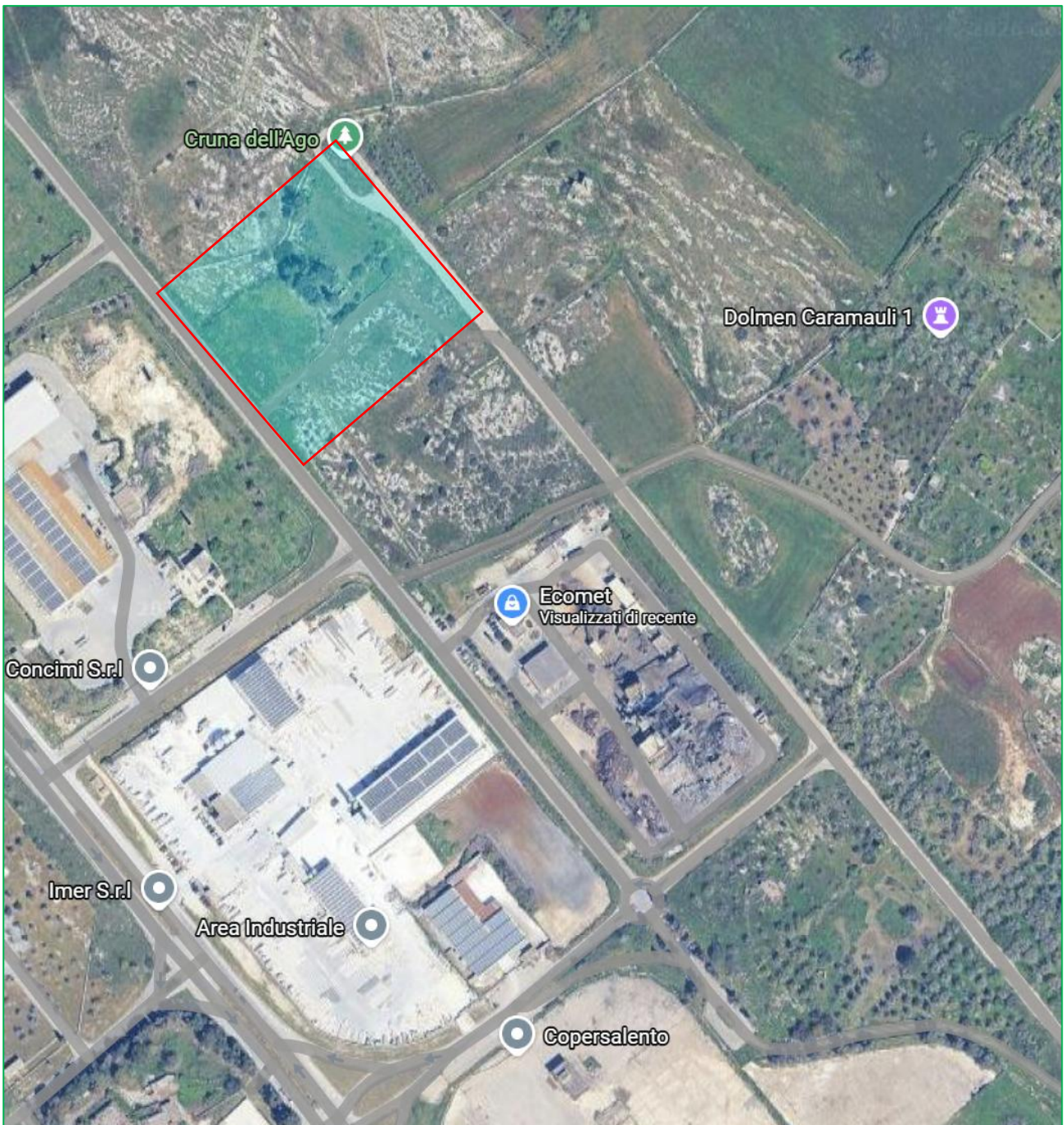


Figura 1: Inquadramento su Ortofoto.
Area interessata individuata con confine bianco – Fonte: Google Earth



5.1 Fattori morfologici e ambientali

✓ Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Di seguito il grafico dell'orizzonte per il sito oggetto d'intervento:

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:

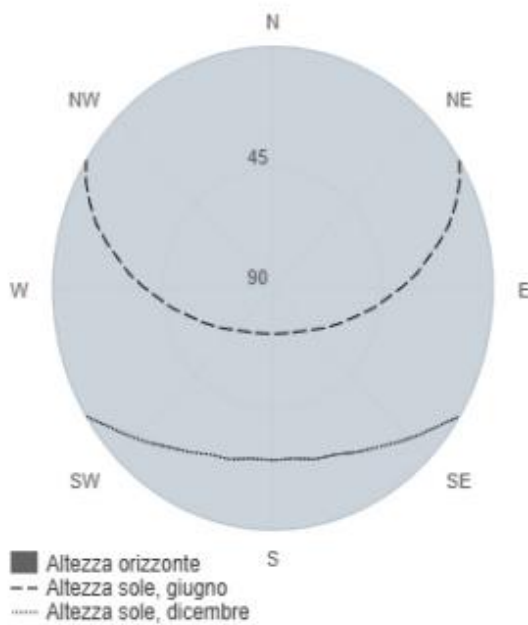


Figura 2: Grafico dell'orizzonte

✓ Disponibilità della fonte solare

La disponibilità della fonte solare ed i parametri meteorologici per il sito di installazione sono stati stimati utilizzando i dati forniti dal database Meteonorm relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare.

Per il sito oggetto dell'intervento, avente **LATITUDINE e: 40°143**, **LONGITUDINE 18°.294** ed **ELEVAZIONE 23 mt s.l.m.**, i valori medi mensili della irradiazione solare sono stimati sono pari a:

Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento

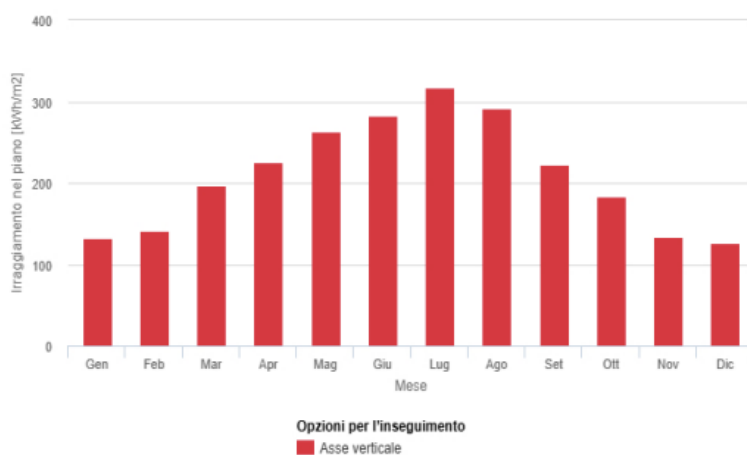


Figura 3: Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento



6 Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile e allo stesso tempo di minimizzare l'impatto economico ed ambientale derivante dall'installazione dello stesso.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

6.1 Procedura di calcolo e criteri generali di progetto

L'impianto è costituito da moduli disposti su più file parallele distanziate tra loro in modo tale da non creare mutui ombreggiamenti tra le file e da consentire una facile manutenzione.

Il calcolo della distanza minima tra le file parallele è stato effettuato considerando un modello tridimensionale dell'impianto utilizzando un apposito software di simulazione

L'energia generata dipende:

- ✓ dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, albedo della superficie del terreno);
- ✓ dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (tilt) e angolo di orientazione (azimut);
- ✓ dal sistema di inseguimento eventualmente utilizzato (fisso, mono o bi assiale);
- ✓ da eventuali ombreggiamenti;
- ✓ dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch, bifaccialità;
- ✓ dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formule:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

Dove:

- a: perdite per **riflessione**
- b: perdite per **ombreggiamento**
- c: perdite per **mismatching**
- d: perdite per **effetto della temperatura**
- e: perdite nei **circuiti in continua**
- f: perdite negli **inverter**
- g: perdite nei **circuiti in alternata**



6.3 Stima produzione dell'energia attesa

Nelle seguenti figure sono riportati i risultati delle simulazioni effettuate con software dedicato per la valutazione della stima della produzione annuale di energia elettrica attesa dall' impianto FV in progetto.

Riassunto

Valori inseriti:

Luogo [Lat/Lon]:	40.143,18.294
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH3
Tecnologia FV:	Silicio cristallino (original)
FV installato [kWp]:	1000
Perdite di sistema [%]:	14

Output del calcolo:

Angolo inclinazione [°]:	30
Angolo orientamento [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	1502102.47
Irraggiamento annuale [kWh/m ²]:	1922.31
Variazione interannuale [kWh]:	52096.50
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-2.78
Effetti spettrali [%]:	0.84
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-7.32
Perdite totali [%]:	-21.86

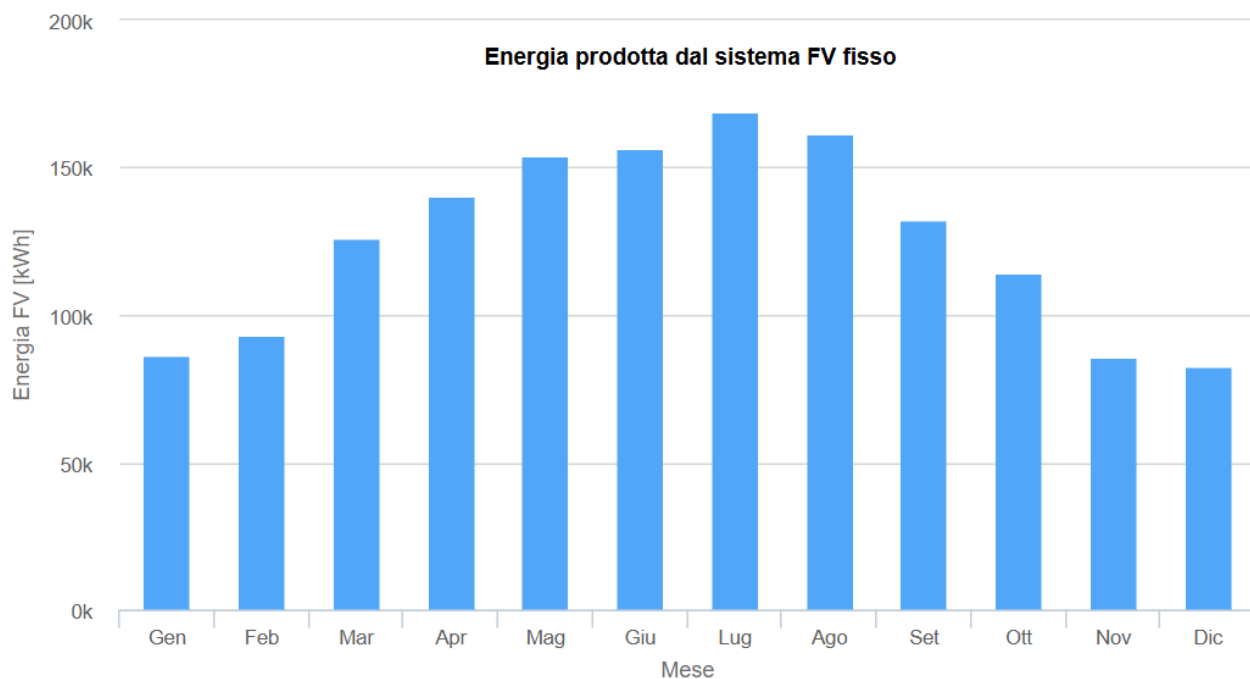


Figura 4: Impianto FV – Energia prodotta dal sistema FV

L'energia annuale attesa dell'impianto FV in progetto è pari a 1,99 MWh/anno.



7 IMPIANTO FV – CARATTERISTICHE GENERALI

7.1 Caratteristiche generali

L'impianto, denominato "ECOMET", è di tipo *grid-connected*, la tipologia di allaccio è: **trifase in media tensione**.

Il generatore fotovoltaico è costituito da **2.000 moduli con potenza unitaria pari a 500 Wp** per una potenza complessiva di **1,99 MWp**. I pannelli fotovoltaici saranno montati su strutture metalliche fisse dette "tavole", all'interno dell'area precedentemente individuata.

L'area sarà completamente recintata.

All'interno della stessa area troveranno alloggio, oltre ad i moduli FV, le cabine, ovvero dei locali tecnici necessari per l'installazione delle apparecchiature elettriche (quadri di protezione, quadri di controllo, trasformatori).

All'interno delle aree di impianto saranno poi realizzati delle trincee per la posa dei cavidotti interrati. Si tratta di cavi BT in cc, BT in ca, MT e cavi di segnale. È prevista inoltre l'installazione di inverter di campo, installati in posizione baricentrica rispetto al generatore FV.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
MODULI FV	
Numero moduli FV [n]	2.000
Potenza unitaria Modulo FV [W]	500
Potenza picco generatore [kWp]	1.000
Tipologia celle	Silicio Monocristallino
Tipologia Installativa	Moduli posati su <i>struttura fissa</i>
INVERTER FV	
Numero INVERTER [n]	5
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35°C / at 50°C)	1.920 kVA
Inverter Tipo	SUN2000-150K-MG0_

Tabella 4 Impianto FV – Scheda tecnica – Dati generali



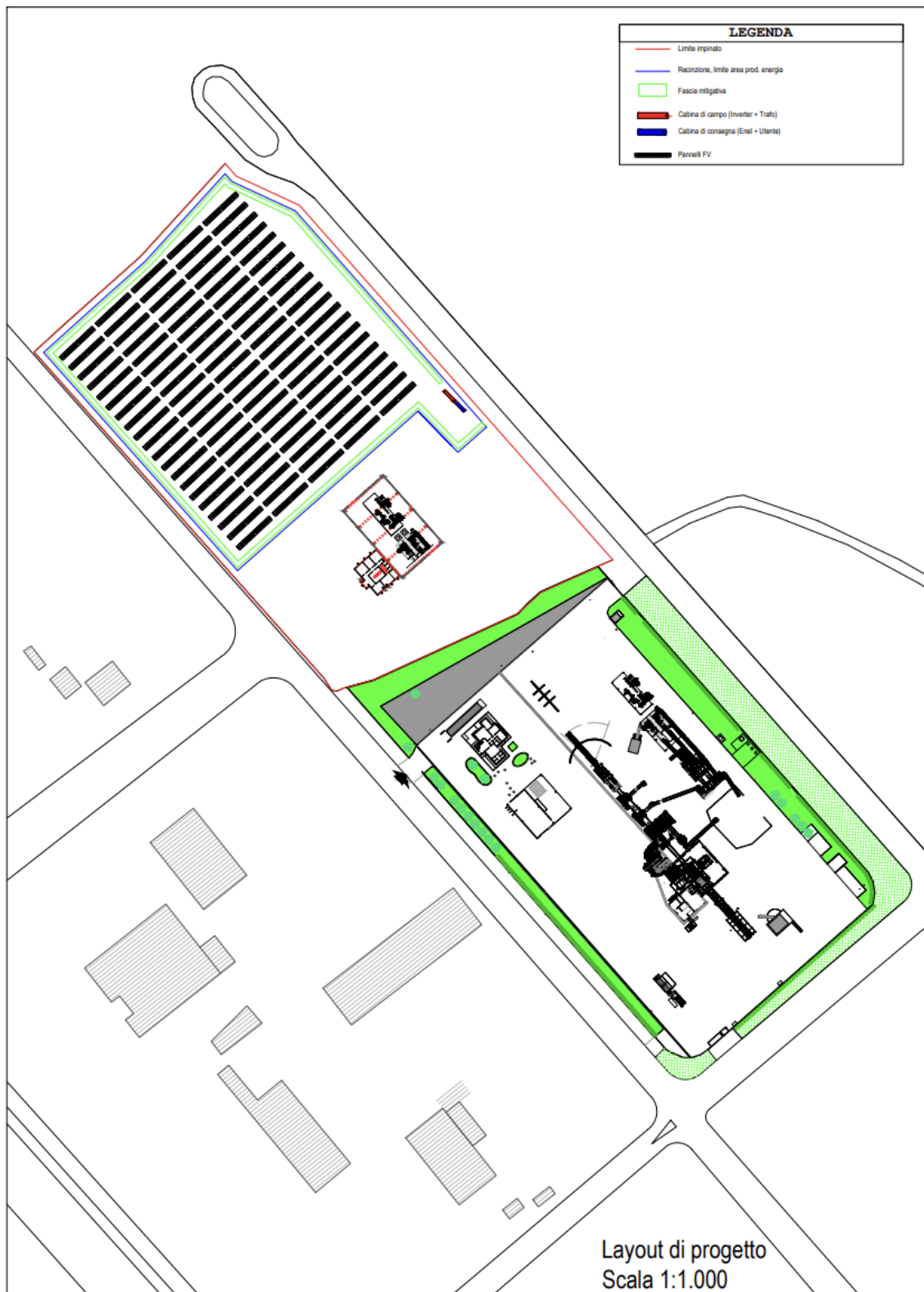


Tabella 5 Layout impianti



7.2 Architettura elettrica dell'impianto

Dal punto di vista elettrico, il generatore fotovoltaico è organizzato in **stringhe**. Ciascuna stringa è costituita da **26 moduli collegati in serie**, pertanto la **tensione di stringa** corrisponde alla somma delle tensioni a vuoto dei singoli moduli, mentre la **corrente di stringa** è pari alla corrente nominale di un singolo modulo. Questa configurazione permette di adattare i valori di tensione e corrente alle caratteristiche dell'inverter, ottimizzando la conversione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

PARAMETRI DI IMPATTO SUL PUNTO DI CONSEGNA	
Contributo impianto Cliente alla Icc Trifase in caso di CC sul PdC	600 A
Icc richiamata sul PdC in caso di c.c. lato BT dei Trasformatori MT/BT del Cliente	$100/9,5 \times (1.600/1,73 \times 20) = 486,77 \text{ A}$
Valore di picco corrente di inserzione trasformatori a vuoto	$1 \times 9,5 \times 46,24 \text{ A} = 439,28 \text{ A}$
Contributo alla I capacitiva su guasto monofase a terra	2,4 A
Potenza richiesta in immissione	900 kW
Cosfi in prelievo ed immissione da definire in fase di stesura del regolamento di esercizio	1
Numero 0 motori asincroni per un totale di	0 KVA
Numero 0 gruppi elettrogeni per un totale di	0 kVA
N 1 UPS per un totale di	1 KVA
N 0 batterie di condensatori per un totale di	0 F
Apparecchiature disturbanti	Inverter per fotovoltaico
Apparecchiature Sensibili	Sistemi elaborazione dati, Sistemi di controllo di processo
GENERATORE	
MODULO FV	
Numero moduli	1.600
Potenza nominale singolo modulo	625 Wp
V_{oc}	45,55 V
I_{cc}	17,44 A
V_{MPP}	38,32 V
I_{MPP}	16,31 A
Potenza totale installata CC	1000,00 kWp
INVERTER	
Marca Inverter	HUAWEI
Modello Inverter	SUN2000-150 KTL-MG0
Numero inverter	6
Potenza nominale	150 kW
Tensione nominale	400 V
Corrente nominale max	240,5 A
Potenza totale installata AC	900,00 kW
Potenza totale AC effettiva sezione n.2 con limitazione a "0 kW immissioni" per n.6 inverter	0 kW
$\cos \phi$	1
TRASFORMATORE	
Numero Trasformatori ermetici in resina	1
Potenza nominale trasformatore	1.600 kVA
Tensione primario	20 kV
Tensione secondario	400 V
Tensione di corto circuito	6%
Simbolo collegamento	Dyn11

Tabella 6 Impianto FV – Stringa fotovoltaica



L'energia AC generata dagli inverter confluisce in un **trasformatore di campo**, il quale eleva la tensione al livello richiesto per l'immissione in rete MT, assicurando la corretta compatibilità con le caratteristiche elettriche della linea di connessione. Dal trasformatore, l'energia viene convogliata verso il **locale utente**, dove sono presenti i quadri di interfaccia e misura, le protezioni di campo e i dispositivi di sezionamento necessari per l'esercizio sicuro dell'impianto. Successivamente, l'energia è trasferita al **locale Enel**, contenente gli apparati di protezione e misura della rete di distribuzione, consentendo la connessione controllata dell'impianto alla linea MT.

The diagram illustrates the electrical interface between the ENEL local and the user's local. Key components include:

- LOCALE ENEL:** Features a meter (M1) and a switch (R).
- LOCALE UTENTE:** Contains several functional blocks:
 - R - Sezionatore di Linea:** 24kV-630A-20kA (1s).
 - M TV - Sez. e Fusibili (TVff):** 24kV-630A-20kA (1s).
 - (L/T)-H - DG+DDI Mot (TV):** 24kV-630A-20kA (1s).
 - L - SIN Mot:** 24kV-630A-20kA (1s).
- Communication and Control:** Includes a CCI (Central Control Interface) unit, a DSO (Data Storage Output) unit, and a Data Manager.
- Power Distribution:** Shows multiple output lines (A1-A2, A3-A4, etc.) connected to a common bus system.

A legend at the bottom left defines the symbols used in the diagram:

- :** CAVO MT IN CAVIDOTTI INTERSATTI O CONICOLI
- - - - -:** SERRAGNE MT
- . - . - .:** CAVO CONTROLLO CCI
- - - - -:** CAVO CONTROLLO GHT
- - - - -:** CAVO COMUNICAZIONE INVERTER



8 IMPIANTO FV – PRINCIPALI COMPONENTI

8.1 Moduli fotovoltaici

Come già accennato, i moduli fotovoltaici considerati nel presente progetto saranno di **silicio monocristallino** con potenza nominale pari a **500 Wp**.

I moduli selezionati sono del tipo marca **TRINA SOLAR modello TSM-500 NEG18R.2**. Di seguito sono riportate le principali caratteristiche elettriche e meccaniche, desunte dalla scheda tecnica del produttore:

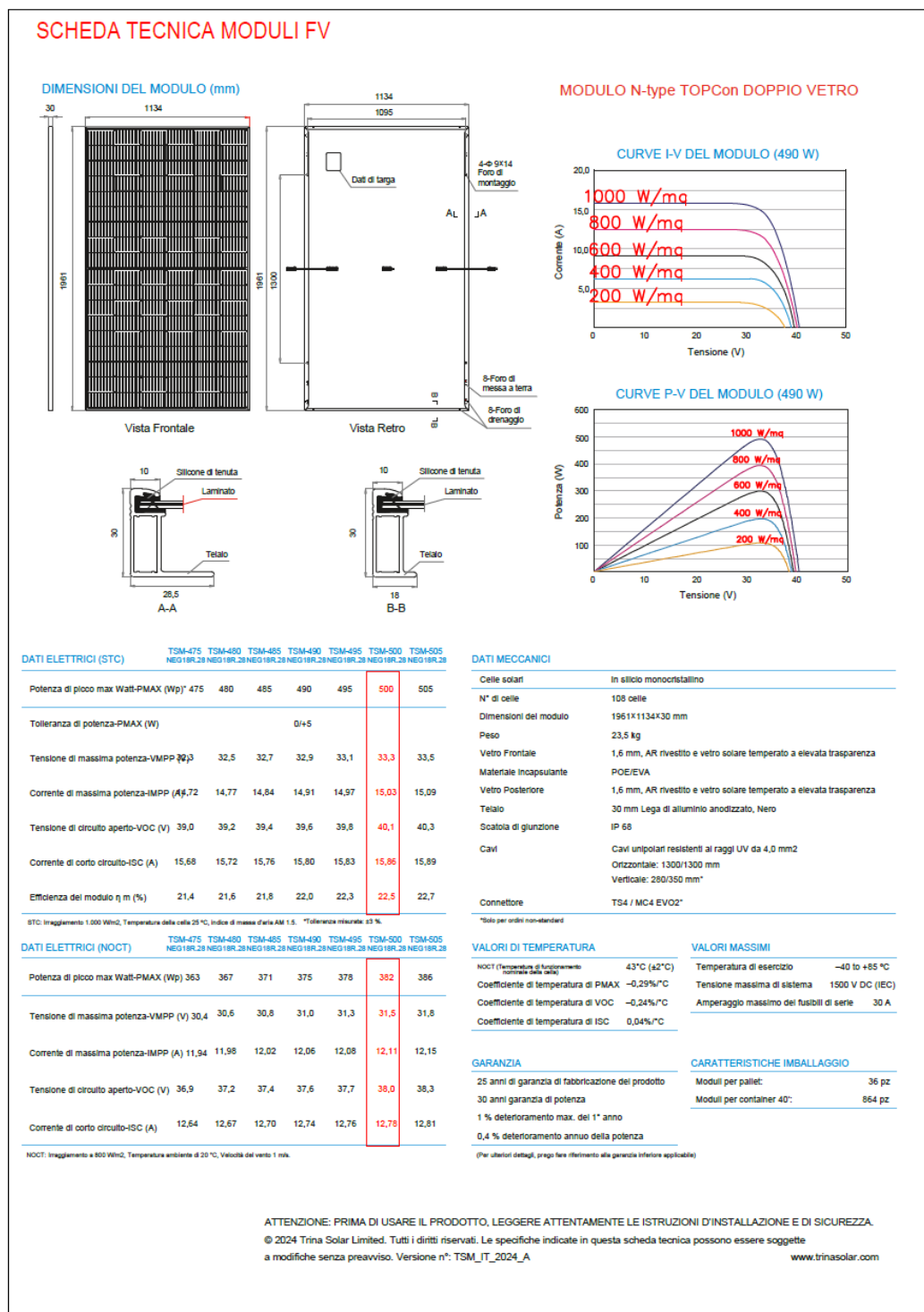


Figura 6: Moduli FV – Caratteristiche dimensione e curve IV



8.2 Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, costituite da componenti in acciaio zincato ad alta resistenza, rappresentano un elemento fondamentale per garantire la sicurezza, la stabilità e la durabilità degli impianti fotovoltaici. In particolare, le strutture progettate per questo impianto sono del **tipo ZEBRA® SOLAR, prodotte da Wurth**, e sono studiate per offrire un fissaggio modulare e resistente dei pannelli, con particolare attenzione alla facilità di montaggio e alla robustezza meccanica. Il sistema ZEBRA® SOLAR è composto da una serie di profili portanti in acciaio trattato anticorrosione, progettati per resistere agli agenti atmosferici e mantenere nel tempo la capacità strutturale anche in condizioni ambientali estreme, quali vento forte, carichi di neve o variazioni termiche significative.

La bulloneria utilizzata è ad alta resistenza e permette di garantire un fissaggio sicuro e stabile tra i moduli e la struttura portante, evitando deformazioni o cedimenti nel tempo. Le basi di ancoraggio sono progettate per essere infisse direttamente nel terreno mediante battipalo meccanico, eliminando la necessità di opere di fondazione complesse e permettendo una distribuzione uniforme dei carichi della struttura e dei moduli. Questo approccio consente non solo un montaggio rapido, ma anche una maggiore flessibilità in termini di posizionamento delle strutture, adattandosi a terreni di diverse caratteristiche e pendenze.

Il processo di installazione prevede diverse fasi: inizialmente si procede alla preparazione del sito, con individuazione, livellamento e verifica dell'area di posa, garantendo una superficie stabile e uniforme. Successivamente, le basi di ancoraggio vengono infisse nel terreno mediante battipalo meccanico, assicurando che ogni punto di supporto sia correttamente stabilizzato. Si procede quindi al montaggio dei profili modulari, assemblati e fissati tramite bulloni ad alta resistenza, con particolare cura nell'allineamento dei componenti per garantire la planarità e la corretta distribuzione dei carichi. Infine, i moduli fotovoltaici vengono posizionati lungo i profili, con regolazioni precise per un allineamento uniforme e ottimizzato dell'esposizione solare, massimizzando così la resa energetica complessiva dell'impianto.

Per l'impianto specifico in progetto, la configurazione prevede due file di pannelli, ciascuna composta da 13 moduli disposti orizzontalmente. La disposizione è stata studiata per garantire la massima efficienza energetica, con regolazioni modulari che permettono il corretto allineamento dei pannelli e una distribuzione equilibrata dei carichi sulla struttura. I vantaggi tecnici del sistema ZEBRA® SOLAR includono un montaggio rapido e modulare, elevata stabilità meccanica, resistenza agli agenti atmosferici grazie all'acciaio trattato, fissaggio sicuro mediante bulloni e battipalo e ottimizzazione della resa energetica grazie all'orientamento uniforme dei moduli.

Questo sistema è particolarmente indicato per installazioni su terreni con caratteristiche eterogenee, grazie alla flessibilità dei profili modulari e alla semplicità di ancoraggio con battipalo. L'impiego di strutture portanti robuste, combinato con la precisione dell'installazione e la cura nella distribuzione dei carichi, garantisce un impianto sicuro, efficiente e duraturo, in grado di assicurare prestazioni ottimali per l'intera vita utile dei moduli fotovoltaici.

I moduli e le strutture indicate hanno carattere indicativo. La scelta effettiva sarà effettuata, nel rispetto della di potenza complessiva dell'impianto autorizzata e degli ingombri dimensionali dell'impianto individuati nel presente progetto definitivo in funzione all'offerta del mercato al momento della esecuzione delle opere.





Figura 7 Strutture di supporto moduli, esempi installativi



8.3 Inverter

La potenza uscente dal generatore fotovoltaico, ovvero l'insieme di moduli che trasformano la radiazione solare in energia elettrica, viene trasformata in alternata dagli inverter per la distribuzione della corrente alternata.

La funzione principale dell'inverter è quella di trasformare la potenza prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente continua in una potenza (ovviamente leggermente inferiore a causa delle perdite) in corrente alternata, rendendola quindi adatta per l'immissione nella rete elettrica nazionale.

Nel progetto in esame è prevista l'installazione di **n.6 inverter di stringa** alloggiati opportunamente all'interno dell'impianto.

Per la conversione dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata, l'impianto è dotato di **sei inverter di stringa marca HUAWEY modello SUN2000-150K-MG0**, progettati per sistemi ad alta tensione fino a 1500 Vdc.

Ogni inverter è dotato di **multi-MPPT indipendenti**, consentendo la gestione ottimale di più stringhe fotovoltaiche con orientamenti o esposizioni differenti, minimizzando le perdite dovute a ombreggiamenti parziali o variazioni di irraggiamento. L'impiego di sei unità permette una distribuzione bilanciata dei carichi elettrici e termici, migliorando l'affidabilità complessiva dell'impianto e garantendo la continuità del funzionamento anche in caso di manutenzione o interventi su singoli inverter.

Dal punto di vista della connessione, ciascun inverter è configurato per gestire un numero specifico di stringhe, collegate agli ingressi MPPT dedicati, ottimizzando il tracciamento del punto di massima potenza e consentendo un monitoraggio dettagliato delle prestazioni di ogni segmento dell'impianto. La tecnologia avanzata dell'inverter assicura un'elevata efficienza di conversione, protezioni integrate contro sovratensioni e cortocircuiti, oltre a funzioni di comunicazione per supervisione e controllo remoto in tempo reale.

Per completezza e riferimento tecnico, **si riporta di seguito uno stralcio della scheda tecnica dell'inverter**, contenente le principali caratteristiche elettriche, meccaniche e funzionali, utili per la verifica progettuale e la gestione operativa dell'impianto



SUN2000-150K-MG0
Specifiche Tecniche

Specifiche Tecniche

SUN2000-150K-MG0

Efficienza	
Efficienza massima	98.6% @400V, 98.8% @480V
Efficienza ponderata	98.4%
Input	
Tensione massima ¹	1100 V
Massima corrente per MPPT	48 A
Massima corrente per singolo ingresso stringa	23 A
Massima corrente di corto circuito per MPPT	66 A
Tensione minima di avvio	200 V
Intervallo di tensione di lavoro dell'MPPT ²	200 V - 1,000 V
Numero di MPPT	7
Ingressi stringa per MPPT	3
Output	
Potenza attiva nominale	150000 W
Potenza apparente massima	165000 VA
Potenza attiva massima (cosφ=1)	165000 W
Tensione nominale	380 V/400 V/480Vac
Frequenza di rete nominale	50 Hz / 60 Hz
Corrente nominale	227.9 A @380 V, 216.5 A @400 V, 180.4A @480Vac
Corrente massima	253.2 A @380 V, 240.5 A @400 V, 200.5A @480Vac
Fattore di potenza	0.8 in anticipo... 0.8 in ritardo
Distorsione armonica totale (THD)	<1%
Protezioni	
Protezione anti-isola	SI
Protezione da sovracorrente AC	SI
Protezione da polarità inversa DC	SI
Monitoraggio guasti a livello di stringa	SI
DC Surge	Tipo II
AC Surge	Tipo II
Controllo resistenza di isolamento DC	SI
Controllo corrente residua	SI
Smart String Level Disconnect (SSLD)	SI
AFCI	SI
Smart Connector Temperature Detection (SCTD)	SI
Ripristino PID	SI
Protezione da guasti FV-terra	SI
Comunicazione	
Display	Indicatori LED; adattatore WLAN + App FusionSolar
RS485	SI
USB	SI
Smart Dongle	Smart Dongle - 4G / WLAN (Opzionale)
Monitoring BUS (MBUS)	SI (Trasformatore di isolamento richiesto)
Generali	
Dimensioni (W x H x D)	1,000 x 710 x 395 mm
Peso	≤ 99 kg
Intervallo di temperatura operativa	-25°C - 60°C
Raffreddamento	Smart Air Cooling
Altitudine operativa massima	4000 m
Umidità relativa	0 - 100%
Connettori DC	Amphenol HH4
Connettore AC	Connettore waterproof + terminale OT/D
Grado di protezione	IP66
Topologia	Senza trasformatore
Standard (ulteriori disponibili su richiesta)	
Certificazioni	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Codici di rete	CEI 0-16, CEI 0-21, VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

* 1 Un valore di tensione in ingresso maggiore può danneggiare irreparabilmente l'inverter.

* 2 Qualsiasi valore di tensione fuori da questo intervallo può risultare in un funzionamento non corretto dell'inverter.

SOLAR.HUAWEI.COM/

Figura 8: Inverter – Dati principali



- Ing. Raffaele NICOLI' -
Via C.DE GIORGI, 8 – 73100 Lecce
Cell. 329.0166233 - mail: ingraffaelenicoli@gmail.com

8.4 Trasformatore BT/MT

Per la trasformazione dell'energia elettrica generata dai moduli fotovoltaici, l'impianto prevede l'impiego di un **trasformatore in resina da 1.600 kVA, 20/0,8 kV**, identificato come **TRAFO 1**. Questo trasformatore ha la funzione primaria di adattare la tensione di uscita degli inverter SG350HX alla tensione di rete di media/bassa tensione, consentendo il trasferimento efficiente e sicuro dell'energia prodotta. La scelta di un trasformatore in resina è dettata dalla necessità di garantire elevata affidabilità, isolamento robusto e protezione contro sovratensioni, riducendo le operazioni di manutenzione e assicurando una lunga durata dell'apparecchiatura anche in condizioni operative gravose.

L'integrazione del TRAFO 1 con i sei inverter di stringa SG350HX avviene tramite collegamenti elettrici studiati per ottimizzare la distribuzione dei carichi e minimizzare le perdite. Ogni inverter, dotato di ingressi multi-MPPT, converte la corrente continua prodotta dalle stringhe fotovoltaiche in corrente alternata, che viene successivamente convogliata verso il trasformatore. Il TRAFO 1, ricevendo questa energia in bassa tensione, provvede alla trasformazione alla tensione di rete di 20 kV, permettendo l'immissione sicura e regolamentata dell'energia nella rete elettrica.

Dal punto di vista progettuale, il trasformatore è dotato di tutte le protezioni necessarie, inclusi dispositivi contro sovratensioni, cortocircuiti e squilibri di fase, e permette la connessione diretta ai quadri di media tensione, ottimizzando l'affidabilità complessiva dell'impianto. La collocazione e le modalità di installazione del TRAFO 1 sono state definite nella fase esecutiva del progetto, dove sono dettagliati anche i dati nominali, le curve di carico, la marcatura e le specifiche costruttive, garantendo così una piena conformità alle normative vigenti e una corretta integrazione con tutti i componenti dell'impianto.

Al momento non è stata ancora definita la marca e il modello del trasformatore; tali dettagli saranno stabiliti in **fase esecutiva**, in funzione della disponibilità sul mercato e delle verifiche progettuali finali. In ogni caso, l'apparecchiatura selezionata sarà dotata di tutte le protezioni necessarie, inclusi dispositivi contro sovratensioni, cortocircuiti e squilibri di fase, e sarà integrata correttamente con i quadri di media tensione, garantendo affidabilità e sicurezza dell'impianto.

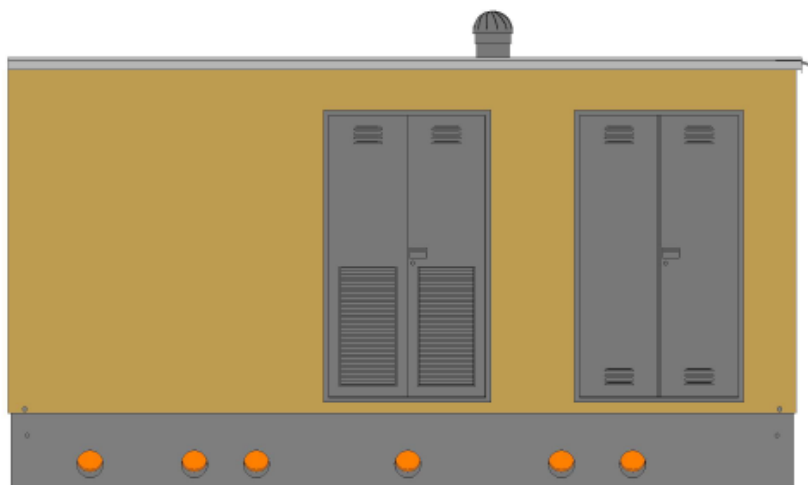


8.5 Cabine elettriche

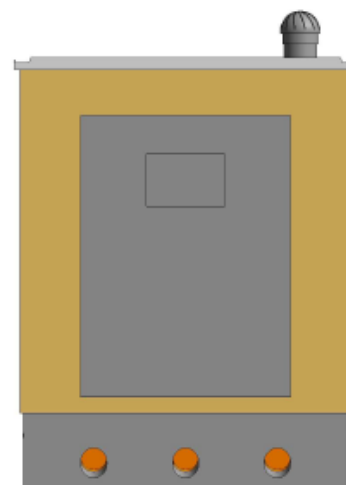
➤ Cabina di consegna

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione avverrà tramite la **cabina di consegna**.

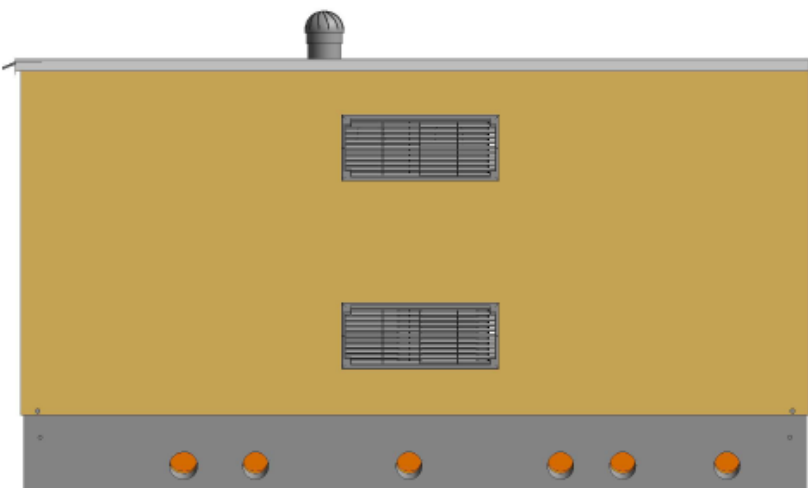
VISTA A



VISTA B



VISTA C



VISTA D

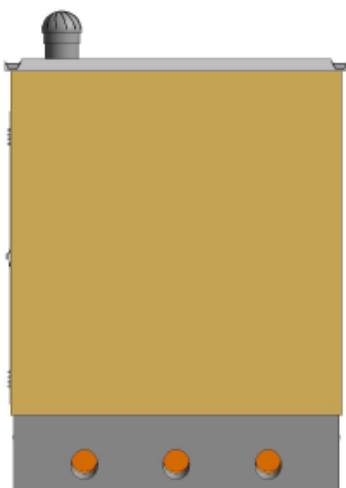


Figura 9: Cabina di consegna

La cabina è realizzata ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco.

Preliminarmente alla posa in opera della cabina, sul sito prescelto deve essere interrato il **basamento** d'appoggio prefabbricato in c.a.v., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili in modo da creare una vasca stagna sottostante tutto il locale consegna.

Le **pareti verticali** sono realizzate in conglomerato cementizio vibrato, adeguatamente armate di spessore non inferiore a 9 cm. Il dimensionamento dell'armatura dovrà essere quella prevista dal D.M. 14 gennaio 2008.

La **copertura** deve essere opportunamente ancorata alla struttura e garantire un coefficiente medio di trasmissione del calore minore di $3,1 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2$.

La copertura è protetta da un idoneo manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero, flessibilità a freddo -10°C , armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm (esclusa ardesia), sormontato dalla canaletta.



La copertura stessa, fermo restando le altre caratteristiche geometriche e meccaniche, potrà essere fornita a due falde con pendenza come richiesto dalle Autorità competenti – Comuni, Sovrintendenze Beni Culturali ed ambientali etc. - prevedendo un rivestimento in cotto o laterizio (coppi o tegole) oppure in pietra naturale o ardesia.

Il **pavimento** a struttura portante avrà uno spessore minimo di 10 cm e dimensionato per sopportare i carichi di cui al § 4.2. punto e. Sul pavimento sono previste delle aperture, per l'accesso alla vasca di fondazione dei cavi MT e BT e degli; complete di plotta di copertura removibile in VTR avente un peso inferiore a 25 daN e una capacità portante tale da poter sopportare un carico concentrato in mezzera di 750 daN.

Le **verifiche strutturali** saranno eseguite secondo le prescrizioni delle vigenti Norme per le costruzioni in calcestruzzo armato in zona sismica, nelle condizioni più conservative.

Le **porte e le finestre** sono realizzate in resina o in acciaio zincato/inox complete di serrature omologate (DS 988). Le porte, il relativo telaio ed ogni altro elemento metallico accessibile dall'esterno devono essere elettricamente isolate dall'impianto di terra (CEI EN 50522:2011-07) e dalla armatura incorporata nel calcestruzzo.

L'**impianto elettrico**, del tipo sfilabile, sarà realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo e deve consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (SA, UPS, ecc.).

Entrambi i vani saranno dotati di **lampade di illuminazione**.

Tutti i componenti dell'impianto saranno contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico sarà corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

La cabina in progetto è dotata di un **impianto di terra** di protezione dimensionato in base alle prescrizioni di Legge ed alle Norme CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) ECEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2).

L'**impianto di messa a terra** interno alla cabina è collegato all'armatura tramite connettori. Impianto di illuminazione e uno di illuminazione di sicurezza. I Passacavi stagni garantiscono la tenuta stagna anche in assenza dei cavi completi di tutti gli elementi necessari. La flangia a frattura prestabilita garantisce una tenuta interna e esterna per eventuale fuoriuscita del liquido del trasformatore. Il torrino di aspirazione a ventilazione naturale è un aspiratore eolico dotato di protezione e bloccaggio antifurto. A corredo un manuale tecnico.

La **ventilazione** all'interno di ciascun locale avviene tramite due aspiratori eolici, in acciaio inox del tipo con cuscinetto a bagno d'olio, installati sulla copertura. Essi avranno diametro minimo di 250 mm e saranno dotati di rete antinsetto e di un sistema di bloccaggio antifurto.

Ciascun locale sarà inoltre dotato di griglia di aereazione opportunamente dimensionate.

La cabina sarà infine equipaggiata con i seguenti accessori:

- ✓ Soccorritore/UPS 1000VA uscita permanente a tempo di intervento zero, ingresso 230V 50Hz - uscita 230V $\pm 1\%$ onda sinusoidale, autonomia 6 min a pieno carico;
- ✓ tappeto isolante a 30 kV, cartelli monitori, guanti isolanti a 30 kV, lampada emergenza portatile, estintore a polvere omologato da 6 kg.

Per ulteriori dettagli riguardo il posizionamento e le misure delle cabine di campo si rimanda agli specifici elaborati di progetto



8.6 Quadro MT

È prevista l'installazione di un quadro MT isolato in aria con IMS isolato in vuoto.

Il quadro MT è conforme alle norme di prodotto e di sicurezza vigenti ed ha le seguenti caratteristiche elettriche:

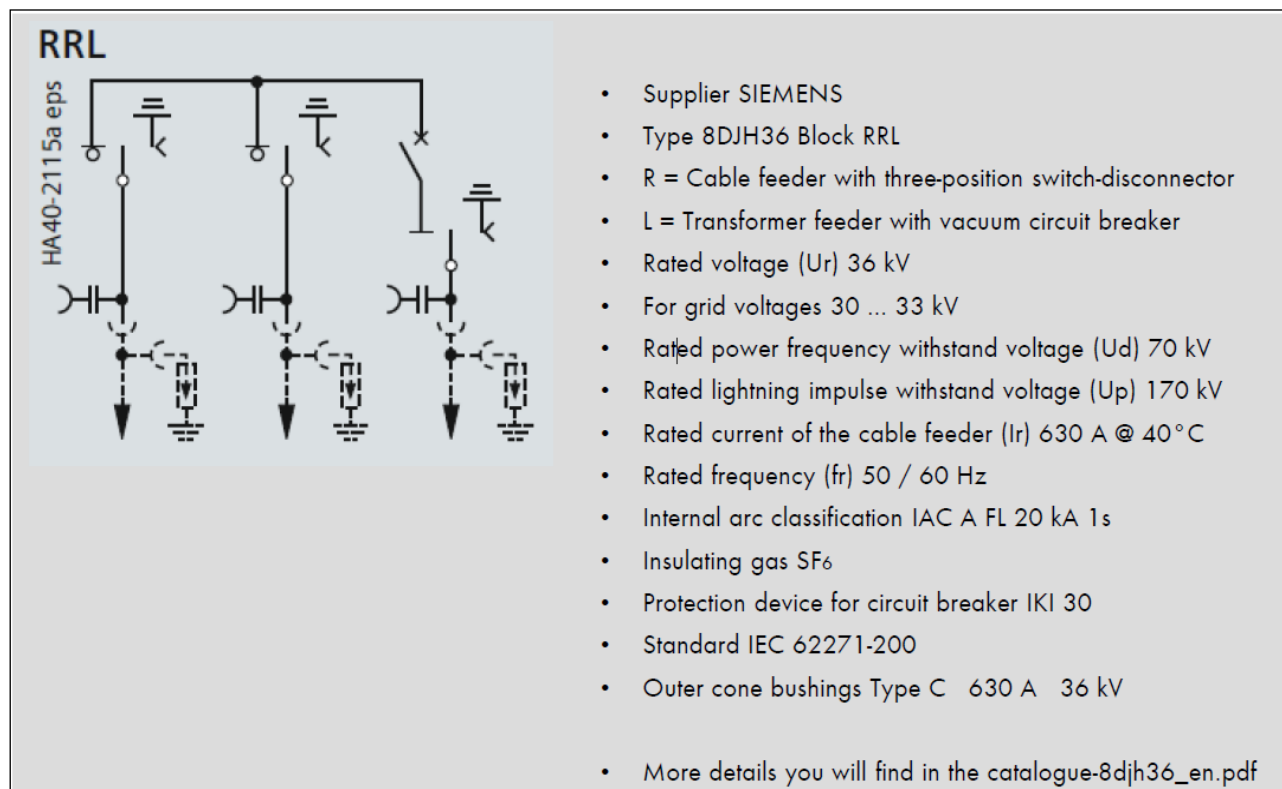


Figura 10: Quadro MT – Schema a blocchi



8.7 Trincee e cavidotti

Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (**da 40 a 80 cm**).

Essi avranno profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare.

Per i cavi BT la profondità di posa sarà di **1 m**, mentre per i cavi MT sarà di **1,2 m**.

Il percorso sarà ottimizzato in termini di impatto ambientale, intendendo con questo che i cavidotti saranno realizzati per quanto più possibile al lato di strade esistenti ovvero delle piste di nuova realizzazione all'interno dell'area di impianto.

8.8 Strade e piste di cantiere

Allo scopo di consentire la movimentazione dei mezzi nella fase di esercizio saranno realizzate delle strade di servizio (piste) all'interno dell'area di impianto.

La realizzazione delle strade prevede le seguenti operazioni:

- ✓ Scavo di sbancamento 40 cm
- ✓ Posa in opera di geotessile
- ✓ Realizzazione di strato di base misto granulare di spessore 40 cm – pezzatura 70-100 mm
- ✓ Realizzazione piano viabile realizzato in misto cava spessore 10 cm – pezzatura 0/20 mm

8.9 Sistema di videosorveglianza e di illuminazione

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato costantemente da un sistema integrato antintrusione composto da

- ✓ **Telecamere TVCC tipo fisso Day-Night**, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, poste ad una distanza l'una dall'altra di 50 m circa. Queste saranno installate su pali in acciaio zincato di altezza fuori terra pari a m 4,30 ed ancorati su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi;
- ✓ cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, agganciato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- ✓ **n°1** badge di sicurezza a tastierino, per accesso all'impianto;
- ✓ **n°1** centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo alfa sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà un allarme alla centrale operativa che supervisiona la sicurezza dell'immobile ed al responsabile di impianto.

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato esclusivamente in prossimità dell'ingresso e delle cabine.

- ✓ Tale sistema è di seguito brevemente descritto:
- ✓ Tipo lampade: Proiettori LED - 40 W;
- ✓ Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale;
- ✓ Numero lampade per cabina: 4;
- ✓ Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo agganciato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- ✓ Funzione: illuminazione degli ingressi cabina e dell'area piazzole per manovre e sosta.

Al fine di ridurre al minimo l'inquinamento luminoso è prevista l'accensione dell'impianto solo in caso di necessità di accesso alle aree e comunque non è previsto alcun sistema di illuminazione perimetrale.

In fase di progetto esecutivo potranno essere apportati miglioramenti ai rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio.



Lecce, Maggio 2026

Il Tecnico
(Ingegnere Raffaele NICOLI')



PROVINCIA DI LECCE - Prot. N.39867 del 22-07-2026 - Arrivo

