

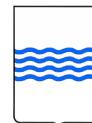


# COMUNE DI MATERA

PROVINCIA DI MATERA



REGIONE BASILICATA



## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 kW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA

Denominazione Impianto:

**IMPIANTO MATERA**

Ubicazione:

Comune di Matera (MT)  
Località Jesce

**ELABORATO  
48-A.01.r**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE  
RELAZIONE**

Cod. Doc.:

Cod. V.I.A. Min.:

48-A.01.r



**Project - Commissioning – Consulting**

Viale Regina Margherita 176  
00198 Roma (RM)  
ITALY  
P.IVA 02010470439

Scala: --

**PROGETTO**

Data:

**30/09/2021**

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

**CCEN MATERA S.r.l.**

Piazza Walther Von Vogelweide, 8  
39100 Bolzano (BZ)  
P.IVA 03090410212  
ITALY

Tecnici e Professionisti:

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

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	30/09/2021	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02					
03					
04					

**Il Tecnico:**

Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa

(Iscritto al n. A344, dell'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Fermo)



**Il Richiedente:**

**CCEN MATERA S.R.L.**

Piazza Walther Von Vogelweide, 8 - 39100 Bolzano (BZ)  
P.iva: 03090410212

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 2 di 36

## SOMMARIO

1. OGGETTO .....	3
2. UBICAZIONE .....	5
3. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	11
4. PREMESSA .....	18
5. DIMENSIONAMENTO ELETTRODOTTO MT DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE DI ELEVAZIONE DI UTENZA .....	19
5.1 Tracciato Elettrodotto .....	20
5.2 Interferenze Principali .....	20
5.3 Servitù di Elettrodotto .....	20
6. STAZIONE DI ELEVAZIONE DI UTENZA (S.E.U.) .....	21
6.1 Trasformatore di Alta Tensione .....	23
6.2 Componenti Elettromeccaniche .....	23
6.3 Impianti .....	23
6.4 Protezioni .....	24
6.5 Sistemi di Monitoraggio e controllo .....	27
6.6 Teleinformazioni .....	27
6.7 Sistemi di registrazione oscillografica .....	28
6.8 Qualità di perturbazione della Rete .....	28
6.9 Sistemi di Regolazione e Servizi di Rete .....	29
6.10 Controllo della Produzione .....	29
6.11 Regolazione della potenza reattiva .....	30
6.12 Regolazione della potenza attiva in funzione della Frequenza .....	31
6.13 Regolazione della potenza attiva in funzione della Frequenza .....	33
6.14 Insensibilità agli abbassamenti di tensione .....	33
6.15 Sistemi di Distacco della Produzione .....	34
6.16 Box di controllo della Stazione .....	35
7. ELETTRODOTTO DI ALTA TENSIONE .....	36
8. NUOVA SE TERNA .....	36

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 3 di 36

## 1. OGGETTO

La presente relazione è relativa al progetto per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di grande Taglia, di potenza di picco pari a **59.768,28 Kw** e Potenza Massima in Immissione pari a **49.174,00 kW** da realizzarsi nel Comune di **Matera (MT)**, in Località **Jesce**. L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio sulla R.T.N. in Alta Tensione su Stazione Terna S.p.A. di nuova realizzazione previa realizzazione di una nuova Stazione di Elevazione di Utenza (S.E.U.).

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società **CCEN MATERA S.r.l.**, la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto è "Impianto **MATERA**".

### DATI RELATIVI ALLA SOCIETA' PROPONENTE

<i>Sede Legale:</i>	-Studio ROEDLE&PARTNER- Piazza Walter Von Vogelweide, 8 39100 - Bolzano (BZ)
<i>P.IVA e C.F.:</i>	03090410212
<i>N. REA:</i>	BZ – 231277
<i>Legale Rappresentante:</i>	MENYESCH JOERG

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di moduli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di **660 Wp** su un'estensione totale pari a **77,7451 ettari** (ad una quota di circa ai 370 m slm.) avente destinazione Agricola. I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare monoassiale su ognuna delle quali saranno posati fino a 78 moduli. L'impianto sarà corredato da n. **15** Power Station, n. **4** Cabine di Parallelo e n. **5** Control Room. Il progetto prevede l'installazione di **3.483** stringhe da **26** moduli (ovvero **90.558** moduli fotovoltaici) per una potenza complessiva installata di **59.768,28 kWp**

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA          RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI          A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD          UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 4 di 36

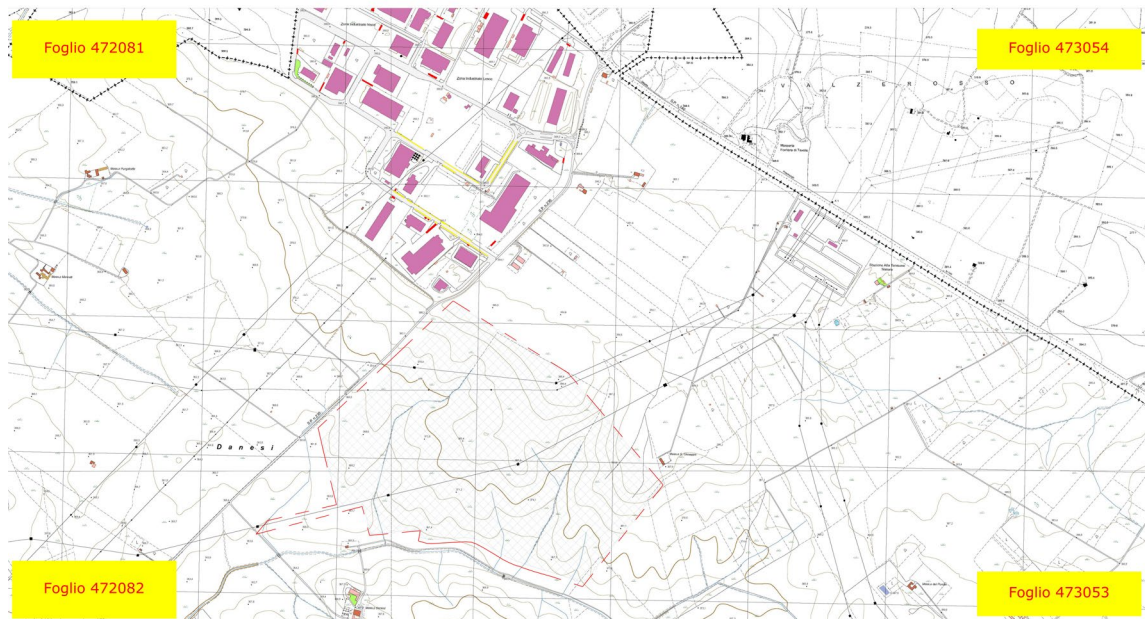


Figura 1.1: Inquadramento Generale su CTR

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA          RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI          A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD          UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 5 di 36

## 2. UBICAZIONE

L'Impianto Fotovoltaico oggetto della presente Relazione Generale è ubicato del Comune di **MATERA (MT)** in Località **JESCE**, (vedi Figura 2.1, inquadramento generale).



Figura 2.1: Inquadramento Generale

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA</b> <b>RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI</b> <b>A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD</b> <b>UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 6 di 36

L'area identificata per la realizzazione dell'impianto è situata a Nord-Est del Comune di **MATERA** (Si veda Figura 2.2). Il sito che ospita l'Impianto Fotovoltaico si trova a distanza di circa **8,46 km** dal Centro del Comune di **MATERA (MT)**. L'impianto sarà disposto a terra su una superficie complessiva di **77,7451 ha** di terreno agricolo. L'area di intervento ricade fuori dall'ambito territoriale urbano ai sensi del PRG del Comune di **Matera**.

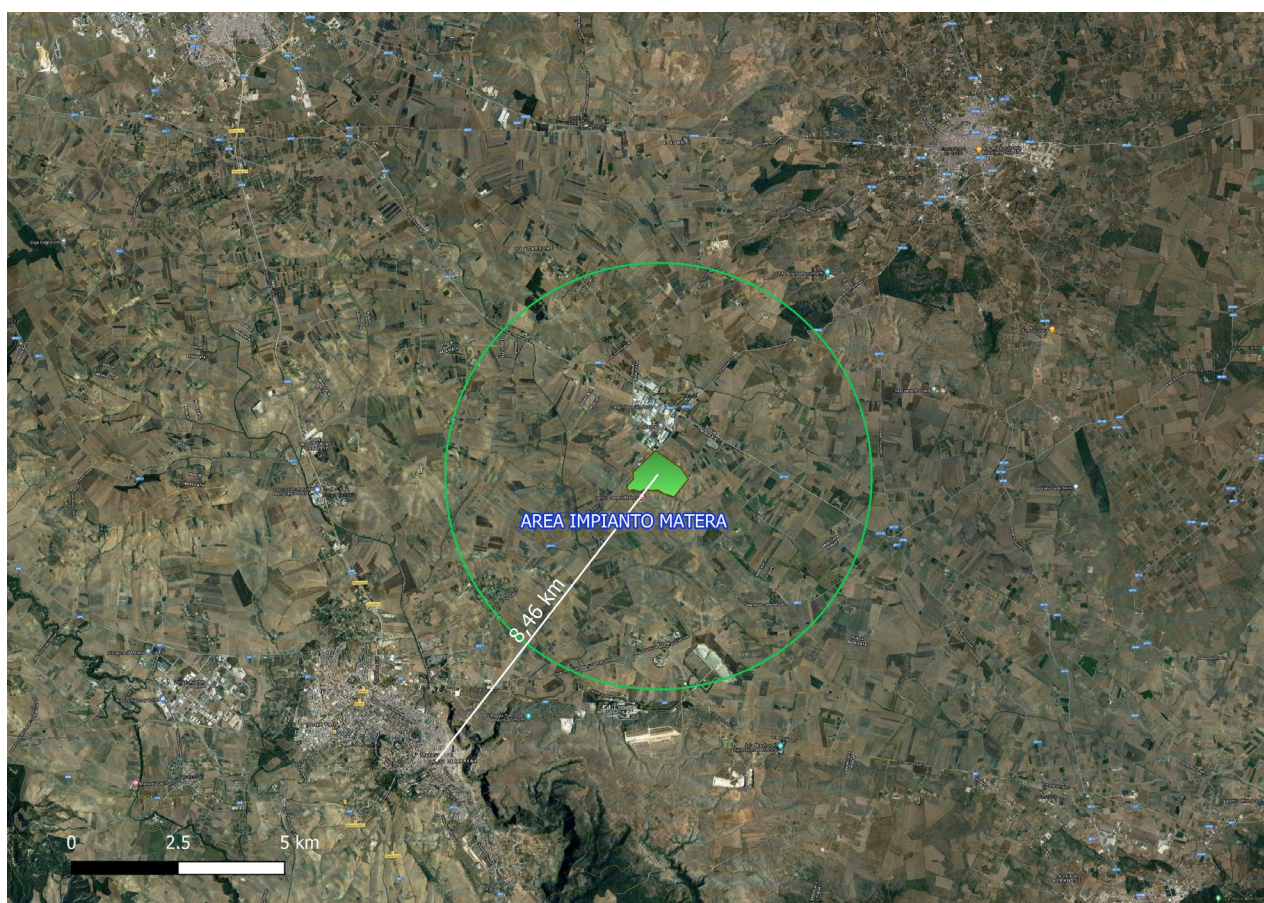


Figura 2.2: Inquadramento su Ortofoto

L'Area oggetto dell'Intervento è identificata nel Q.U. della Carta Tecnica Regionale "CTR" 50.000 ai seguenti Fogli:

- Foglio 472: Matera; Foglio 473: Gioia del Colle (Vedi Figura 2.3).

Mentre Nella Carta Tecnica Regionale CTR 5.000 l'area è identificata alle seguenti sezioni:

- Sezione 473054 Matine di Sant'Eramo – 473053 Masseria Sant'Agostino – 472082 Masseria Madonna la Bruna - 472081 Masseria Giura Longo (Vedi Figura 2.4).

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA</b> <b>RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI</b> <b>A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD</b> <b>UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 7 di 36

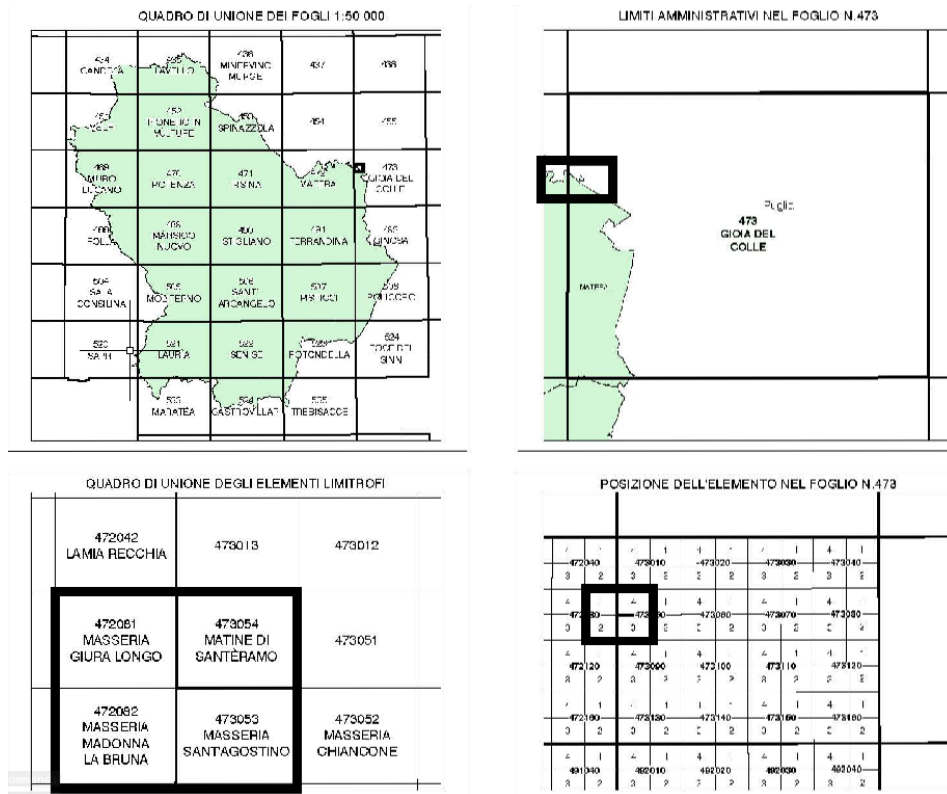


Figura 2.3: Inquadramento su Quadro d'Unione scala 1:50.000

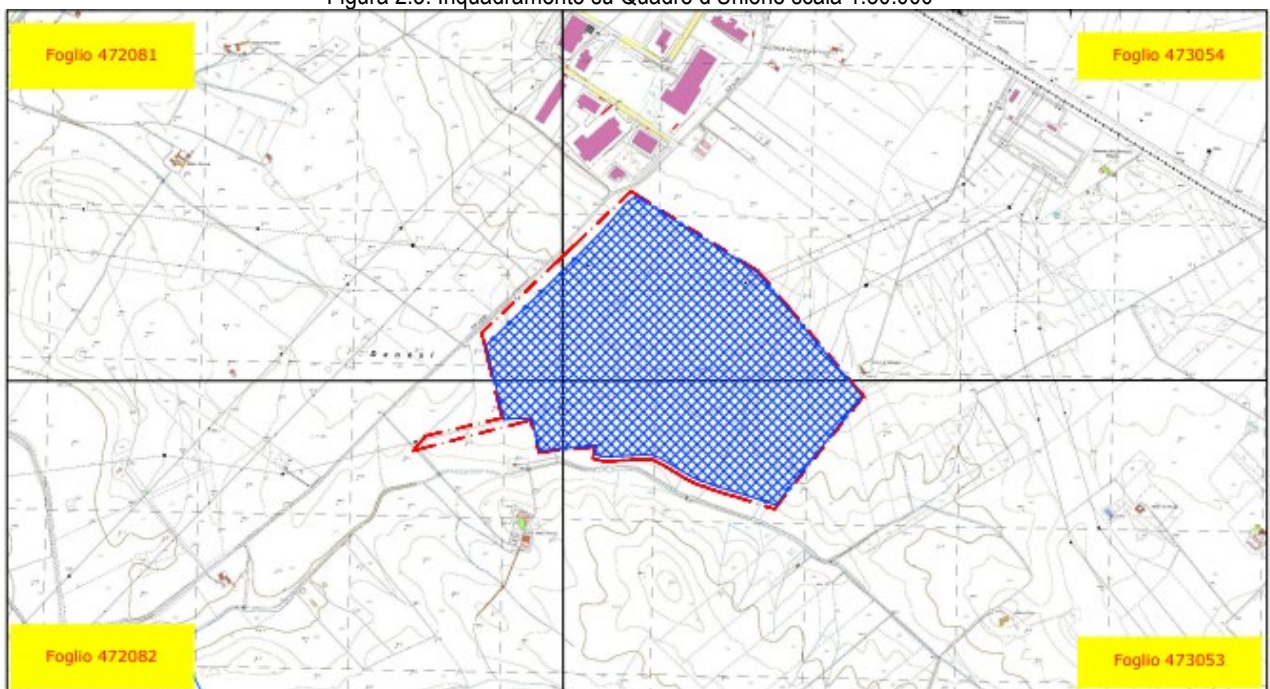


Figura 2.4: Inquadramento su CTR scala 1:10.000

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 8 di 36

L'area d'intervento e la Stazione di Elevazione Utente MT/AT da ampliare, risultano come da visura catastale ad uso "Seminativo" e sono censite presso la competente Agenzia del Territorio ai riferimenti catastali di cui alla Tabella 2.5.

<b>RIFERIMENTI CATASTALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>		
<b>IMPIANTO FOTOTOVOLTAICO</b>		
<b>COMUNE</b>	<b>FOGLIO</b>	<b>PARTICELLA</b>
MATERA	19	2
		274 in parte
		18
<b>S.E.U. ESISTENTE DA AMPLIARE</b>		
MATERA	19	249

Tabella 2.5: Riferimenti catastali



ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA          RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI          A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD          UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 9 di 36

Nella Figura 2.6 è visibile il posizionamento dell’Impianto Fotovoltaico, dei Tracciati degli Elettrodotti, della Stazione di Elevazione di Utenza da Ampliare e della Stazione di TERNA S.p.A. denominata “Matera” su Stralcio di Mappa Catastale, mentre nella figura 2.7 il tutto è replicato su ortofotocarta.

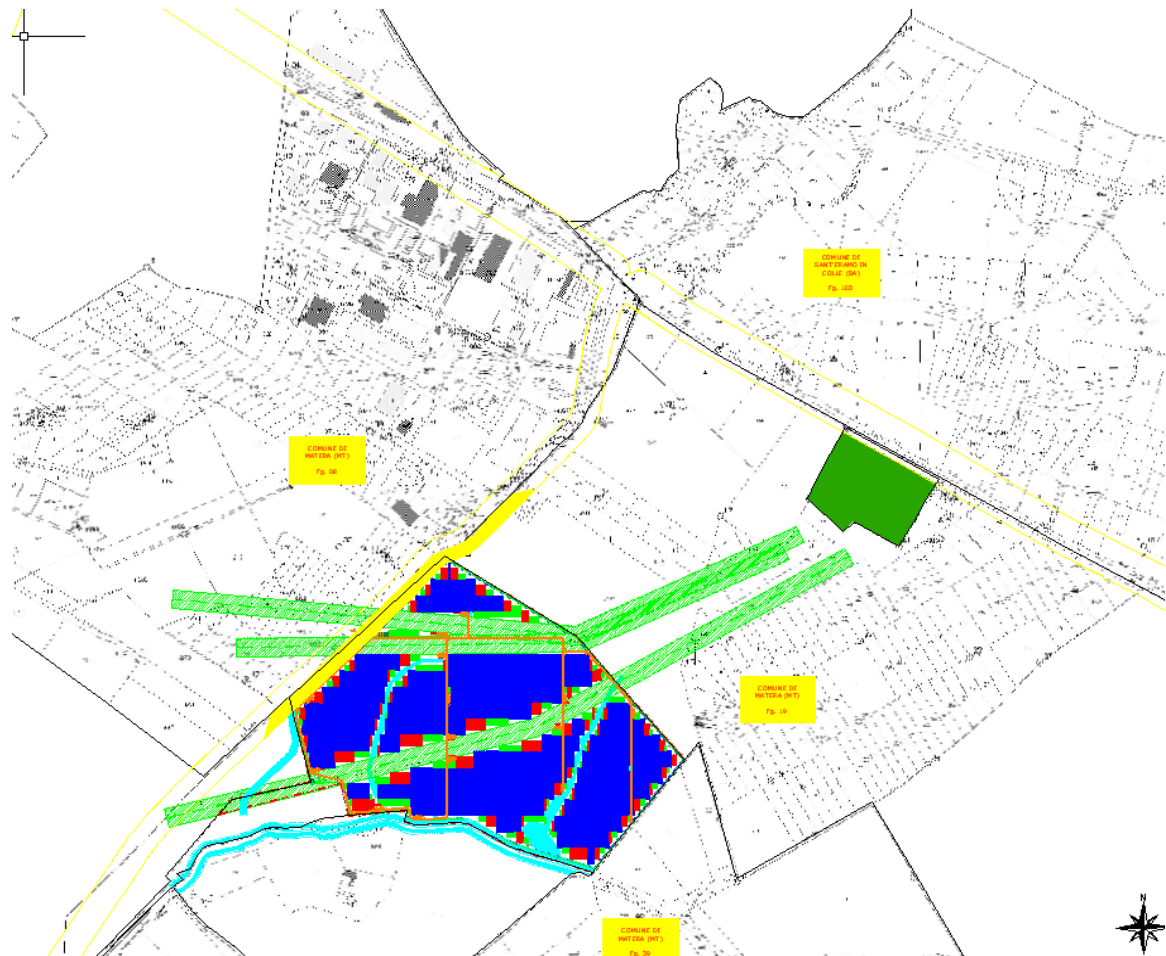


Figura 2.6: Inquadramento su mappa catastale

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA          RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI          A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD          UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 10 di 36

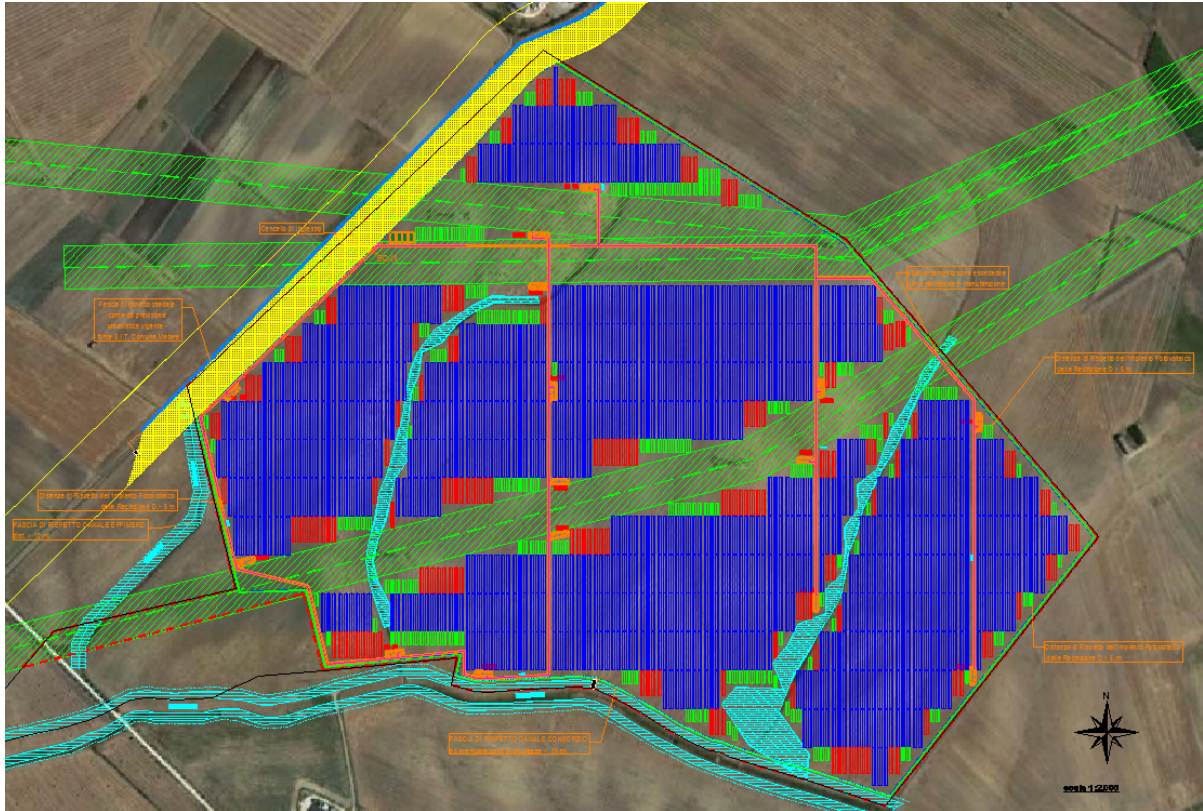


Figura 2.7: Inquadramento su ortofoto

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 11 di 36

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'Impianto Fotovoltaico oggetto della presente relazione sarà realizzato in conformità alle vigenti Leggi/Normative tra le quali si segnalano le seguenti principali:

Normativa Fotovoltaica	
ANSI/UL 1703:2002	Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
IEC/TS 61836	Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols
CEI 82-25	“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”
CEI EN 50438 (CEI 311-1)	Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione
CEI EN 50461 (CEI 82-26)	Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
CEI EN 50521(82-31)	Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
CEI EN 60891 (CEI 82-5)	Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1:	Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2	Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3	Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4	Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5	Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto
CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7	Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8:	Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9	Requisiti prestazionali dei simulatori solari

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	

CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21	Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
CEI EN 61173 (CEI 82-4)	Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
CEI EN 61215 (CEI 82-8)	Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61646 (CEI 82-12)	Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61277 (CEI 82-17)	Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
CEI EN 61345 (CEI 82-14)	Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
CEI EN 61683 (CEI 82-20)	Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
CEI EN 61701 (CEI 82-18)	Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
CEI EN 61724 (CEI 82-15)	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
CEI EN 61727 (CEI 82-9)	Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
CEI EN 61730-1 (CEI 82-27)	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
CEI EN 61730-2 (CEI 82-28)	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove
CEI EN 61829 (CEI 82-16)	Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
CEI EN 62093 (CEI 82-24)	Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
CEI EN 62108 (82-30)	Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

<b>Normativa di Carattere Generale</b>	
DM 81/08	Sicurezza nei cantieri mobili
D.Lgs. 380/01	Testo Unico sull'edilizia
D.Lgs. 285/92	Codice della Strada e Regolamento attuativo
D.Lgs. 152/01	Testo Unico sull'ambiente

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 13 di 36

<b>Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico</b>	
D. Lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i.	(Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
CEI EN 50110-1	(Esercizio degli impianti elettrici)
CEI 11-27	(Lavori su impianti elettrici)
CEI 0-10	(Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
CEI UNI EN ISO/IEC 17025:	Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI EN 60445 (CEI 16-2)	Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

<b>Sicurezza elettrica</b>	
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 11-27	Lavori su impianti elettrici
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 64-8/7 (Sez.712)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-14	Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
IEC/TS 60479-1	Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
IEC 60364-7-712	Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita.
CEI EN 61140 (CEI 0-13)	Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 14 di 36

Quadri Elettrici	
CEI EN 61439-1 (CEI 17-13/1)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
CEI EN 61439-3 (CEI 17-13/3)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti	
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-20, V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
CEI 11-20, V2	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
CEI EN 50110-1 (CEI 11-48)	Esercizio degli impianti elettrici
CEI EN 50160 (CEI 8-9)	Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica Cavi, cavidotti e accessori

Cavi, cavidotti e accessori	
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
CEI 20-14	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
CEI-UNEL 35024-1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 15 di 36

CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
CEI 20-91	Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
CEI EN 50086-1 (CEI 23-39)	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46)	Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI EN 50262 (CEI 20-57)	Pressacavo metrici per installazioni elettriche
CEI EN 60423 (CEI 23-26)	Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61386-21 (CEI 23-81)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI EN 61386-22 (CEI 23-82)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
CEI EN 61386-23 (CEI 23-83)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

<b>Conversione della Potenza</b>	
CEI 22-2	Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7)	Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8)	Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20)	Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	
		Pagina 16 di 36

<b>Scariche atmosferiche e sovratensioni</b>	
CEI EN 50164-1 (CEI 81-5)	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

<b>Dispositivi di Potenza</b>	
CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie)	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua
CEI EN 50178 (CEI 22-15)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1)	) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2)	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
CEI EN 60947-1 (CEI 17-44)	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali
CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50)	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici



ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 17 di 36

<b>Compatibilità Elettromagnetica</b>	
CEI 110-26	Guida alle norme generiche EMC
CEI EN 50263 (CEI 95-9)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione
CEI EN 60555-1 (CEI 77-2)	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni
CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)
CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase
CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 18 di 36

#### 4. PREMESSA

L'impianto fotovoltaico della Società Proponente **CCEN MATERA S.r.l.**, della potenza di picco di **59.768,28** Kw da realizzare nel Comune di **Matera (MT)** ) in Località **Jesce**, presenta una connessione alla rete definita dal preventivo di connessione rilasciato dal distributore TERNA identificato dal Codice Pratica 201900839.

La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede, come da Voi richiesto, che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Matera".

Al fine di limitare il tratto di connessione in alta tensione a 150 kV la stazione di elevazione di utenza S.E.U. del Produttore viene realizzata nelle vicinanze della futura Stazione Elettrica. La connessione tra l'impianto di produzione e la SEU avviene mediante elettrodotto in media tensione, che si sviluppa per una lunghezza di circa 3.000 m direttamente interrato sotto la viabilità esistente (ed in minima parte su terreno nella disponibilità del proponente).

In particolare il tracciato in media tensione attraverserà la seguenti particelle:

STRADE INTERESSATE DA ELETTRODOTTO IN MEDIA TENSIONE		
Tratto	Denominazione Strada	Lunghezza
1	Strada Prov.le 271 (EX S.S. 271)	1.600
2	Strada Prov.le 140	1.300

Le caratteristiche dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
Potenza di Picco	Potenza in Immissione
59.768,28 kW	49.174,00 kW

L'elettrodotto in MT si compone pertanto di una linea in partenza dalla cabina di consegna all'Ingresso dell'Impianto Fotovoltaico.

Il tratto di elettrodotto in Alta Tensione si sviluppa per la prima parte su terreno privato (su cui Insiste la S.E.U.) successivamente sulla in corrispondenza di Terreno Privato (su cui insiste la nuova S.E. Terna S.p.A.) immediatamente adiacente alla S.E.U. che verrà realizzata in ampliamento all'esistente.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 19 di 36

## 5. DIMENSIONAMENTO ELETTRODOTTO MT DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE DI ELEVAZIONE DI UTENZA

La potenza in immissione, definita dal TICA (testo integrato delle connessioni attive) come la minore fra la somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici e la somma delle massime potenze in uscita degli inverter, è pari a **59.768,28 kW**.

Il cavo utilizzato per l'elettrodotto di media tensione è di tipo ARP1 H5E, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente:

Norme di Riferimento	HD 620/IEC 60502-2
Descrizione del Cavo	
Anima	Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
Semiconduttivo interno	Mescola estrusa
Isolante	Mescola in elastomero termoplastico (qualità HPTE)
Semiconduttivo esterno	Mescola estrusa
Rivestimento protettivo	Nastro semiconduttore igroespandente
Schermatura	Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 30/Km)
Guaina	Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
Polietilene	colore rosso (qualità DMP 2)

La potenza utilizzata per il dimensionamento dei cavi è quella in immissione. Considerando il valore della media tensione di 30 kV, la corrente massima è pari:

$$I = \frac{17.945.000}{30.000 \sqrt{3}} = 345 \text{ A}$$

Considerando l'uso di cavi in alluminio di sezione 300 mm<sup>2</sup> si utilizza la tabella 8 "cavi unipolari per posa direttamente interrata (posa D5 – tre cavi a Trifoglio) della norma CEI-UNEL 35027" per il calcolo della portata che sarà pari a:

$$I_z = 518 \times 0,78 = 404 \text{ A}$$

Sarà quindi utilizzata una Terna di Cavi di sezione pari 300 mm<sup>2</sup>.

La caduta di Tensione sarà pari a 137 V pari allo 0,46%.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE  RELAZIONE</b>	Pagina 20 di 36

## 5.1 Tracciato Elettrodotto

L'elettrodotto di connessione alla Stazione di Elevazione di Utanza (S.E.U.) si sviluppa in interrato su strada pubblica, ad eccezione per una parte di circa 85 m dalle cabine di parallelo al limite di proprietà ed una parte finale di circa 30 m in corrispondenza della S.E.U. metri, in cui il cavidotto passa su terra.

La posa D5 porta alla realizzazione di una sezione di scavo a sezione obbligata di larghezza pari a 70 cm ed una profondità di circa 90 cm.

La terna di cavi sarà posata su un letto di inerti tipo pozzolana ad una profondità di 80 cm. I cavi saranno poi ricoperti dello stesso inerte per circa 20 cm e quindi protetti da cospicche in plastica e segnalati da nastro monitor. Il riempimento dello scavo sarà realizzato in conformità da quanto previsto dal disciplinare dell'ente competente per il tratto di strada interessato.

Gli attraversamenti dei fossi e dei corsi d'acqua che il tracciato dell'elettrodotto incontra saranno realizzati per mezzo di spingi tubo o in affiancamento alle strutture (attraversamenti fossi e canali).

L'ultimo tratto di elettrodotto in Media Tensione che porta alla stazione di elevazione di utanza avviene in interrato sul terreno incolto nelle disponibilità del produttore (o acquisito in fase di procedura di esproprio).

## 5.2 Interferenze Principali

In merito all'Elettrodotto Interrato MT si elencano le seguenti potenziali Interferenze:

- ATTRAVERSAMENTO del REGIO TRATTURO Melfi-Castellaneta;

Le interferenze sopra indicata potranno essere effettuate con unica soluzione:

1. in spingi tubo (Pipe ramming) o in trivellazione orizzontale controllata (TOC);;

## 5.3 Servitù di Elettrodotto

L'elettrodotto in media tensione dell'impianto fotovoltaico viene realizzato in mezzzeria della corsia di marcia, ad una distanza più prossima possibile ciglio stradale, una distanza di 2 metri per l'elettrodotto di Media Tensione.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	

## 6. STAZIONE DI ELEVAZIONE DI UTENZA (S.E.U.)

La stazione di elevazione di utenza sarà realizzata sulle seguenti particelle identificate al catasto terreni del Comune di **Matera (MT)**:

Particelle interessate S.E.U.				Proprietari	Titolo di CCEN MATERA S.r.l. sul terreno
NCT	Foglio	Particella	Note		
MATERA(MT)	19	249		MELTEMI ENERGIA S.R.L. (CF 07034570726)	Convenzione/accordo -PER ATTRAVERSAMENTO ED AREA AMPLIAMENTO
MATERA(MT)	19	251		MELTEMI ENERGIA S.R.L. (CF 07034570726)- ALBA LEASING S.P.A. (CF 06707270960)	Convenzione/accordo
MATERA(MT)	19	252		MELTEMI ENERGIA S.R.L. (CF 07034570726)- ALBA LEASING S.P.A. (CF 06707270960)	Convenzione/accordo

Le particelle Interessate dal Percorso dell'Elettrodotta di MEDIA Tensione sono le seguenti

Particelle interessate				Proprietari	Titolo di CCEN MATERA S.r.l. sul terreno
NCT	Foglio	Particella	Note		
MATERA(MT)	19	strada		Comune di MATERA - Prov. Matera – Regione Basilicata; relativamente alla Strada Prov.le 271 ex SS 271	Richiesta Nulla Osta
MATERA(MT)	08	strada		Comune di MATERA - Prov. Matera – Regione Basilicata; relativamente alla Strada Prov.le 271 ex SS 271 ed alle part.ile 242-252-358 occupate dalla sede stradale.	Richiesta Nulla Osta
SANT'ERAMO IN COLLE (BA)	103	strada		Comune di SANT'ERAMO IN COLLE - Prov. Bari – Regione Puglia; relativamente alla "Strada della Bonifica lungo la Via Appia" ed al fg. 103 part.lla 80	Richiesta Nulla Osta
MATERA(MT)	19	13		DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO RAMO TRATTURI	Richiesta Nulla Osta per attraversamento in T.O.C.
MATERA(MT)	08	852		DEMANIO PUBBLICO DELLO STATO RAMO TRATTURI	Richiesta Nulla Osta per attraversamento in T.O.C.
SANT'ERAMO IN COLLE (BA)	103	80		DEMANIO PATRIMONIALE DELLO STATO AZIENDA TRATTURI	Richiesta Nulla Osta per attraversamento in T.O.C.

In merito alla disponibilità delle particelle sopra evidenziate si faccia riferimenti agli elaborati progettuali facenti parte del Progetto Definitivo.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 22 di 36

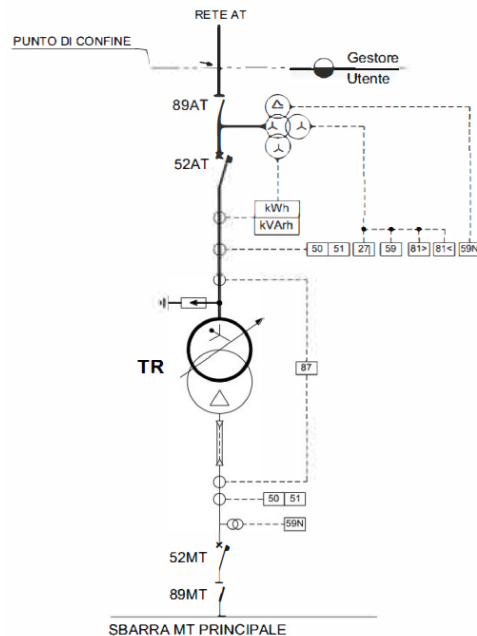


Figura 6.1 – Schema di collegamento

La stazione di elevazione di utenza si compone del trasformatore media/alta tensione 30 kV/150 kV, della necessaria componentistica elettromeccanica, degli impianti, e dei box dedicati al controllo della stazione e viene realizzata secondo lo schema di cui alla Figura 6.1

L'area della stazione è predisposta, dal punto di vista degli spazi disponibili, conformemente con quanto previsto nel preventivo di connessione del distributore TERNA.

L'area sulla quale sono installate le componenti elettromeccaniche ed il trasformatore sono pavimentate in cemento mentre sotto il trasformatore di alta tensione in olio vi è realizzata la vasca di raccolta dell'eventuale perdita di olio.

Ai fini di quanto indicato in materia di regolazione e protezione della rete RTN, lo schema d'inserimento e di connessione, nonché la struttura dell'impianto, presenta le seguenti caratteristiche:

1. la Centrale è dotata di un interruttore che realizza la separazione funzionale fra le attività di competenza del Gestore e quelle di competenza del titolare dell'impianto di produzione;
2. la Centrale dispone di un trasformatore AT/MT con i relativi sistemi di protezione e comando;
3. gli avvolgimenti AT del trasformatore AT/MT sono collegati a stella, ad isolamento uniforme, con terminale di neutro accessibile e predisposto per l'eventuale connessione a terra, invece gli avvolgimenti MT sono collegati a triangolo;

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 23 di 36

4. gli avvolgimenti AT del trasformatore AT/MT sono dotati di un commutatore di tensione sotto carico con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa almeno tra 12% della tensione nominale.

### 6.1 Trasformatore di Alta Tensione

Il trasformatore di alta tensione, in modo congruo con quanto indicato con il preventivo di connessione di TERNA S.p.A., presenta una tensione al primario di 150 kV. Il secondario è invece a 30 kV, coerentemente con la tensione di uscita delle stazioni di trasformazione di bassa media tensione dell'impianto di produzione.

Il trasformatore, della potenza di 25 MVA, è di tipo ONAN/ONAF (In olio a circolazione naturale e con circolazione naturale e forzata dell'aria di raffreddamento) con collegamento DYn 11.

Per le eventuali perdite di olio, il trasformatore presenta una vasca di raccolta in calcestruzzo posta immediatamente sotto lo stesso trasformatore le cui dimensioni sono riportate negli specifici elaborati di Progetto.

### 6.2 Componenti Elettromeccaniche

Dal punto di vista della componentistica elettromeccanica questa si compone di:

1. TV di misura e di protezione;
2. TA di misura e di protezione;
3. Scaricatori di sovratensione;
4. Interruttore;
5. Sezionatore tripolare orizzontale;
6. Terminali per cavo interrato:

Gli apparati sopra descritti sono alloggiati su delle fondazioni in calcestruzzo armato come descritto negli specifici elaborati di progetto.

### 6.3 Impianti

Nell'area nella quale sono alloggiati gli apparati elettromeccanici viene realizzata una pavimentazione dotata di una rete di raccolta delle acque di prima pioggia che vengono poi trattate in un apposito disoleatore dimensionato sulla base dell'area pavimentata della stazione di elevazione di utenza, considerando tale anche quella eventualmente da realizzare qualora dovesse rendersi necessaria la condivisione.

Sulla base di quanto sopra evidenziato, la superficie da considerare per l'impianto di disoleazione si compone pertanto di:

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	

Tratto	Denominazione Strada	Tipologia di Pavimentazione	Superficie [mq]
Pavimentazione	Castello AT e Apparecchiature Elettromeccaniche	Cemento	500
	Area Destinata ad eventuale ampliamento per condivisione stallo	Cemento	1.200
<b>TOTALE SUPERFICIE PAVIMENTATA</b>			<b>1.700</b>

Considerando che le acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm, il volume da trattare sarà pari a 12,5 mc.

Nella tavola "Particolari Opere Civili" è riportato il disoleatore coerente con quanto calcolato.

Per le acque oltre i 5 mm si attiva il by-pass per il deflusso nel corpo recettore prossimo.

Le acque trattate, dopo 48 ore dalla fine dell'evento atmosferico, vengono automaticamente espulse.

#### 6.4 Protezioni

L'impianto di produzione del Produttore CCEN MATERA S.r.l., dovendo sottostare alle prescrizioni del codice della rete di TERNA deve rimanere connesso e in parallelo alla rete AT in ogni condizione di carico. Per questo motivo la Stazione di Elevazione di Utenza deve garantire i servizi di rete richiesti, per valori di tensione nel punto di consegna, compresi nel seguente intervallo:

$$85\% V_n \leq V \leq 115\% V_n$$

Riguardo all'esercizio in parallelo con la rete AT in funzione della frequenza, l'impianto dovrà rimanere connesso alla rete per un tempo indefinito, per valori di frequenza compresi nel seguente intervallo:

$$47,5 \leq f \leq 51,5 \text{ Hz}$$

Il sistema di protezione dell'impianto include gli apparati di norma dedicati alla protezione dell'impianto stesso e della rete sia per i guasti interni sia per i guasti esterni all'impianto. La taratura delle protezioni contro i suddetti guasti prevede un coordinamento con le altre protezioni di rete e deve essere tale da garantire il funzionamento dell'impianto nei limiti previsti dal codice di rete. Per quanto riguarda invece le tarature delle protezioni contro i guasti interni, il produttore le concorda con TERNA preliminarmente all'entrata in servizio della Centrale.

Relativamente alle protezioni contro i guasti esterni di seguito si riportano le tipologie di protezione sensibili ai guasti esterni con i relativi campi di regolazione, da installare sui montanti dell'impianto d'utenza.



ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	

PROTEZIONI DI RETE DA INSTALLARE NELL'IMPIANTO DI UTENZA LATO AT		
PROTEZIONE	CAMPI DI REGOLAZIONE	
	Soglia	Ritardo
Massima tensione a 2 soglie (59)	1 - 1,5 Vn	0 - 10 s
Minima tensione (27)	0,3 - 1 Vn	0 - 10 s
Massima frequenza a 2 soglie (81>)	50 - 53Hz	0 - 10 s
Minima frequenza a 2 soglie (81<)	45 - 50 Hz	0 - 10 s
Massima tensione omopolare a 2 soglie (59N)	0,05 - 1 Vo MAX	0 - 10 s

PROTEZIONI DI RETE DA INSTALLARE SUI MONTANTI IN C.A. A BORDO DEGLI INVERTER		
PROTEZIONE	CAMPI DI REGOLAZIONE	
	Soglia	Ritardo
Massima tensione a 2 soglie (59)	1 - 1,3 Vn	0 - 10 s
Minima tensione (27)	0,3 - 1 Vn	0 - 10 s
Massima frequenza a 2 soglie (81>)	50 - 53Hz	0 - 10 s
Minima frequenza a 2 soglie (81<)	45 - 50 Hz	0 - 10 s

Inoltre l'impianto di produzione è in grado di ricevere comandi di apertura degli interruttori AT provenienti dall'impianto di consegna associato.

Relativamente alle tarature delle protezioni, in riferimento al caso dell'impianto MATERA, allacciato in antenna alla Stazione Terna S.p.A., i valori sono:

PROTEZIONE DI MINIMA TENSIONE RETE (27)	
Alimentazione	Tensione Concatenata di Rete
Soglia di Intervento	Tensione pari a 80% di VnR dove VnR è la tensione nominale della rete
Ritardo	0,6 s
Azione	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT

PROTEZIONE DI MASSIMA TENSIONE RETE (59)	
La protezione è dedicata al rilievo delle situazioni di sovratensione.	
Alimentazione	Tensione Concatenata di Rete
1° soglia di intervento	Tensione pari a 115% di VnR dove VnR è la tensione nominale della rete
Ritardo 1a Soglia	1,0 s
2a soglia di intervento	Tensione pari a 120% di VnR

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	

Ritardo 2a soglia	0,1 s
Azione	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT

PROTEZIONE DI MASSIMA TENSIONE OMOPOLARE RETE (59N)	
La protezione è dedicata al rilievo dei guasti fase-terra.	
Alimentazione	Tensione residua di rete
1° soglia di intervento	Tensione pari a 10% di V RES MAX dove V RES MAX = 3V0 è la tensione residua riscontrabile nella rete AT per corto circuito monofase a terra
Ritardo 1a Soglia	0,6 – 1,2 s
2a soglia di intervento	Tensione pari a 70% di V RES MAX
Ritardo 2a soglia	0,1 s
Azione	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT

PROTEZIONE DI MINIMA FREQUENZA RETE (81<)	
La protezione è dedicata al rilievo delle situazioni di sotto frequenza	
Alimentazione	Tensione Concatenata di Rete
1° soglia di intervento	Frequenza pari a 47,5 Hz
Ritardo 1a Soglia	4,0 s
2a soglia di intervento	Frequenza pari a 46,5 Hz
Ritardo 2a soglia	0,1 s
Azione	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT

PROTEZIONE DI MASSIMA FREQUENZA RETE (81>)	
La protezione è dedicata al rilievo delle situazioni di sovra frequenza	
Alimentazione	Tensioni concatenate (preferibilmente) oppure tensioni stellate
1° soglia di intervento	Frequenza pari a 51,5 Hz
Ritardo 1a Soglia	1,0 s
2a soglia di intervento	Frequenza pari a 52,5 Hz
Ritardo 2a soglia	0,1 s
Azione	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 27 di 36

Relativamente ai guasti interni, a protezione della rete, le protezioni minime previste per il trasformatore elevatore MT/AT sono le seguenti:

1. Massima Corrente di fase del trasformatore (lato AT);
2. Differenziale di trasformatore;
3. Massima Corrente di fase del trasformatore (lato MT);

Le azioni determinate dall'intervento di tali protezioni sono l'apertura ed il blocco degli interruttori AT ed MT del trasformatore elevatore. Esse si aggiungono alle protezioni previste a bordo del trasformatore (tipicamente buchholz, livello olio, massima temperatura) i cui livelli d'intervento nonché i relativi comandi sono decisi dal costruttore del trasformatore e dal produttore.

Relativamente alle protezioni direzionali (67N) queste sono installate a livello di media tensione nella cabina di consegna in maniera tale da discriminare dovessero presentarsi gli eventuali guasti omopolari sulle tre linee: se sul tratto di media tensione di collegamento alla SEU o sul tratto di media tensione all'interno del campo fotovoltaico.

## 6.5 Sistemi di Monitoraggio e controllo

L'impianto di produzione deve essere integrato nei processi di controllo di TERNA S.p.A., sia in tempo reale sia in tempo differito, per consentire:

1. nel primo caso, attraverso la visibilità di telemisure e telesegnali, l'attuazione da parte di TERNA di tutte le azioni necessarie alla salvaguardia del sistema elettrico;
2. nel secondo caso, attraverso i sistemi di monitoraggio, le analisi dei guasti compresa la verifica del corretto funzionamento delle protezioni e del comportamento atteso dall'impianto fotovoltaico durante le perturbazioni di rete.

## 6.6 Teleinformazioni

L'invio delle teleinformazioni che devono pervenire al sistema di controllo di TERNA S.p.A. è necessario per integrare l'impianto nei processi di controllo. Sia il set di dati che le modalità sono stabilite in accordo con TERNA S.p.A. così come i criteri di connessione degli stessi.

Il Gestore richiede inoltre all'Utente la disponibilità delle seguenti ulteriori informazioni:

- Irraggiamento [W/m<sup>2</sup>];
- Irraggiamento piano orizzontale [W/m<sup>2</sup>];

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 28 di 36

- Temperatura moduli [°C];
- Temperatura ambiente [°C];

## 6.7 Sistemi di registrazione oscillografica

La funzione di monitoraggio con l'installazione nell'impianto di utenza di sistemi di registrazione oscillografica si applica a tutti gli impianti di produzione di taglia non inferiore a 50 MW in conformità e secondo le specifiche TERNA. In particolare, è prescritta la registrazione delle tensioni e delle correnti più prossime al punto di connessione alla rete e l'acquisizione dei segnali relativi alle protezioni per guasti interni ed esterni all'impianto dell'Utente.

In considerazione della potenza dell'impianto **Matera**, qualora valuti l'impianto di particolare importanza, anche in considerazione della connessione, TERNA potrebbe richiedere il sistema di registrazione oscillografica. Sono comunque installati, come richiesto da TERNA, sistemi di protezione dotati di sistemi di oscillografia interni in grado di registrare perturbazioni di durata pari al massimo tempo di intervento dei relè e di restituire le registrazioni effettuate in formato COMTRADE.

## 6.8 Qualità di perturbazione della Rete

Il funzionamento di un fotovoltaico può essere assimilato ad un generatore di corrente realizzato con dispositivi a semiconduttori che commutano ad alta frequenza. Per tale motivo possono essere causa di interferenza e/o disturbo alle utenze.

Nel rispetto della qualità dell'alimentazione prevista dal Codice di Rete, la centrale di produzione fotovoltaica deve garantire che il massimo livello di distorsione armonica totale (THD) nel punto di connessione della Centrale non superi i seguenti valori:

$$\leq 3\% \text{ (propria per la rete 150-132 kV)}$$

In considerazione poi del fatto che TERNA si riserva di chiedere, qualora l'impianto non sia in produzione e sia causa di degrading della rete, la disconnessione temporanea fino al momento in cui l'impianto sarà in grado di produrre, è necessario che l'impianto sia in grado di garantire l'alimentazione dei propri servizi essenziali da una fonte secondaria, oltre a quella in AT. A tale scopo è quindi installato un gruppo di emergenza.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 29 di 36

## 6.9 Sistemi di Regolazione e Servizi di Rete

I servizi di rete richiesti agli impianti fotovoltaici possono essere classificati in servizi di regolazione in condizioni di rete ordinarie e servizi di rete in condizioni eccezionali, vale a dire prescrizioni circa il comportamento degli impianti in presenza di perturbazioni di rete.

Fanno parte della prima categoria i seguenti servizi:

1. Controllo della produzione;
2. Teledistacco (nel funzionamento in modalità lenta per la risoluzione delle congestioni);
3. Regolazione della potenza reattiva;

Fanno parte della seconda categoria i seguenti servizi:

1. Insensibilità agli abbassamenti di tensione;
2. Regolazione della potenza attiva;
3. Teledistacco (utilizzato in modalità rapida come sistema di difesa);

## 6.10 Controllo della Produzione

L'impianto deve essere in grado di funzionare a potenza ridotta. Al solo fine di garantire la sicurezza della rete TERNA può, nei casi sottoindicati, richiedere una limitazione temporanea della produzione, compreso l'annullamento dell'immissione in rete. A tale scopo è necessario che la riduzione, attuata dall'Utente e sotto la sua responsabilità, avvenga senza ritardi ed in tempi brevi, ovvero entro un massimo di 15 minuti.

Le cause della limitazione della produzione dovute a motivi di sicurezza si possono, a titolo esemplificativo e non esaustivo, così riassumere:

- Congestione di rete in atto e/o rischio di sovraccarico;
- Rischi potenziali di instabilità del sistema elettrico;
- Rischio che si verifichi un regime di sovralfrequenza tale per cui venga minacciata la stabilità del sistema elettrico;

La limitazione deve essere attuata dall'Utente da remoto e deve essere possibile in ogni condizione di esercizio dell'impianto, a partire da qualsiasi punto di funzionamento, nel rispetto del valore di potenza massima imposta da TERNA.

Deve essere possibile ridurre la produzione secondo dei gradini di ampiezza almeno pari al 10% della potenza installata. L'ordine di riduzione da parte di TERNA verrà inviato attraverso via telematica o per il tramite di procedure che garantiscano la tracciabilità della richiesta. Sarà poi l'Utente ad eseguire l'ordine.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 30 di 36

Infine, è possibile l'invio diretto da parte del TERNA di un telesegnale (setpoint) che impone all'impianto il valore massimo di potenza immessa in rete. Tale modalità non è obbligatoria ma può essere prevista in accordo con l'Utente.

### 6.11 Regolazione della potenza reattiva

La Centrale in parallelo con la rete deve essere in grado di partecipare al controllo della tensione del sistema elettrico. Tale controllo deve essere realizzato in funzione del segnale di tensione prelevato dai TV installati nella sezione AT dell'impianto di utenza. Il valore di tensione di riferimento sarà comunicato da TERNA e dovrà essere modificato dall'Utente, se necessario, in tempo reale (logica locale); inoltre il sistema di controllo della Centrale deve essere predisposto affinché la potenza reattiva scambiata dall'impianto sia modulabile mediante un telesegnale di regolazione inviato da un centro remoto di TERNA (logica centralizzata).

La massima capacità di erogazione o assorbimento di potenza reattiva da parte della Centrale deve essere sempre pari ad almeno il 35% della Potenza nominale dei convertitori dell'impianto fotovoltaico lato corrente alternata secondo la caratteristica rappresentata in figura 6.2. La Centrale deve essere in grado di variare in maniera continuativa la potenza reattiva all'interno dell'area di colore blu, a seconda delle necessità della rete.

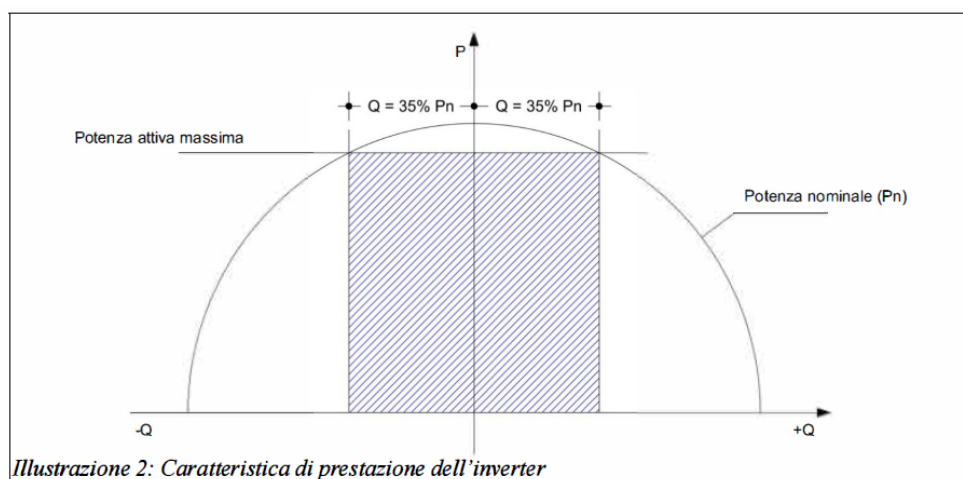
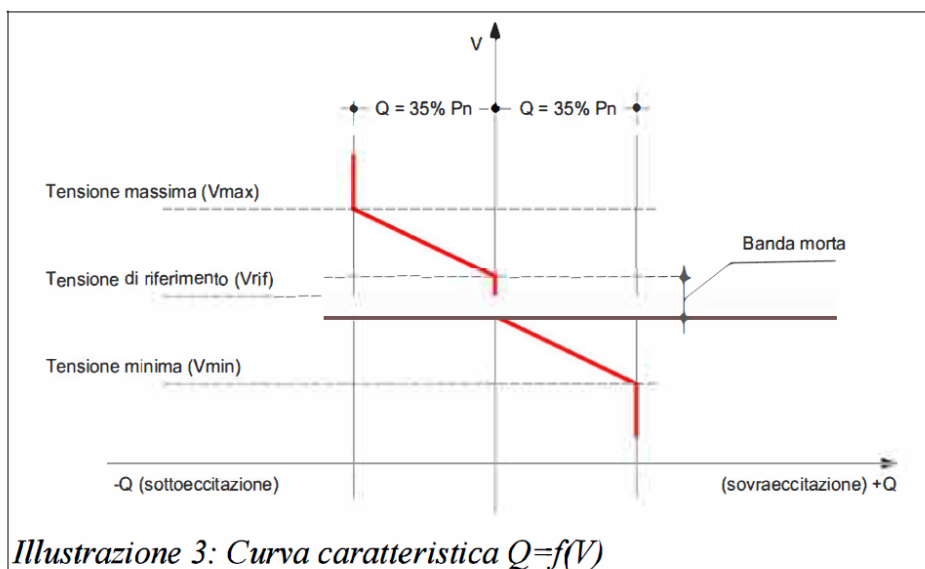


Figura 6.1 – Schema di collegamento

L'erogazione o l'assorbimento di potenza reattiva dovrà avvenire secondo la curva caratteristica  $Q=f(V)$  seguente:

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMIC PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 31 di 36



La curva caratteristica è definita dai seguenti parametri:

- Tensione di riferimento ( $V_{rif}$ ) regolabile almeno tra il 90% e il 110% della tensione nominale;
- Tensione massima ( $V_{max}$ ) regolabile almeno tra il 100% e il 110% della  $V_{rif}$ ;
- Tensione minima ( $V_{min}$ ) regolabile almeno tra il 90% e il 100% della  $V_{rif}$ ;
- Banda morta regolabile da 0 (zero) ad almeno il  $\pm 2\%$  della  $V_{rif}$ ;
- Potenza reattiva massima  $\pm Q$  pari ad almeno il 35% della Potenza nominale dei convertitori dell'impianto fotovoltaico lato corrente alternata;

La regolazione della potenza reattiva scambiata tra la Centrale e la rete deve essere attivabile su indicazione di TERNA anche in condizioni di produzione di potenza attiva nulla (ad esempio in orario notturno), agendo direttamente sugli inverter.

## 6.12 Regolazione della potenza attiva in funzione della Frequenza

Il presente servizio è necessario ai fini del controllo della frequenza del sistema elettrico. In considerazione dei tempi di risposta necessari al contenimento del degrado di frequenza, le azioni descritte non possono essere effettuate manualmente dall'operatore ma devono essere attuate da sistemi automatici che monitorano la frequenza di rete.

In particolare, durante un transitorio di frequenza, la Centrale deve essere in grado di:

- Non ridurre la potenza immessa in rete nei limiti previsti, per frequenze comprese tra 47,5 Hz e 50,3 Hz, salvo

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 32 di 36

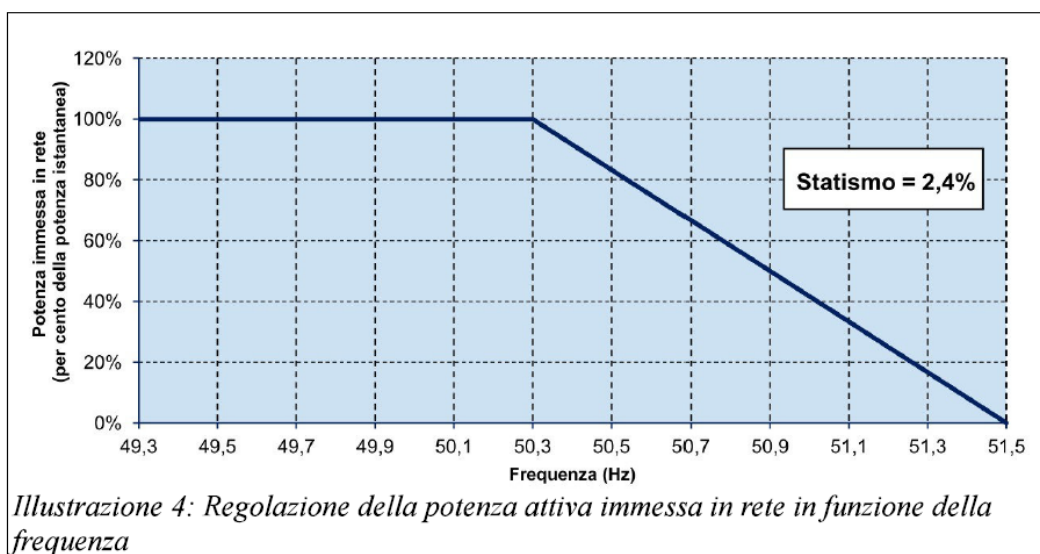
che per motivi legati alla disponibilità della fonte primaria;

- Ridurre la potenza immessa in rete in funzione dell'entità di errore di frequenza positivo per frequenze comprese tra 50,3 Hz e 51,5 Hz, secondo uno statismo compreso tra il 2% e il 5%; di norma verrà impostato un valore pari al 2,4%;
- Non riconnettersi alla rete e non aumentare il livello di produzione minimo raggiunto in caso di ridiscesa della frequenza dopo un aumento della stessa oltre il valore di 50,3 Hz (a meno che la frequenza non si attesti per almeno 5 minuti primi ad un valore minore o uguale a 50,05 Hz), salvo diversa indicazione da parte di TERNA.

In relazione al punto 1 ed in considerazione delle caratteristiche tecniche dell'impianto di produzione fotovoltaico la riduzione della potenza immessa in rete al variare in aumento della frequenza avviene in modo lineare e con tempi inferiori a 2 s.

In relazione al punto 3, al ritorno della frequenza di rete al valore nominale, l'aumento del livello di produzione avviene comunque in maniera graduale.

La banda morta del regolatore deve essere di valore non superiore a 50 mHz. Quindi l'impianto fotovoltaico è dotato di un sistema di regolazione automatica della potenza immessa in rete in funzione del valore della frequenza, compatibilmente con le potenzialità correnti della fonte primaria. La relazione tra potenza e frequenza è rappresentata dalla caratteristica della figura seguente, in cui la variazione di potenza segue uno statismo del 2,4% (annullamento dell'intera potenza prodotta per una variazione di frequenza di 1,2 Hz a partire da 50,3 Hz).





ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE RELAZIONE</b>	Pagina 33 di 36

### 6.13 Regolazione della potenza attiva in funzione della Frequenza

In presenza di condizioni meteorologiche idonee l'impianto fotovoltaico si sincronizza con la rete aumentando la potenza immessa gradualmente con un gradiente positivo massimo non superiore al 20% al minuto della potenza erogabile dal campo fotovoltaico.

L'entrata in servizio dell'impianto con immissione di potenza  $\tilde{A}$  comunque condizionata ad una frequenza di rete non inferiore a 49,9 Hz e non superiore a 50, 1 Hz.

### 6.14 Insensibilità agli abbassamenti di tensione

Il presente requisito di TERNA rappresenta una necessità non solo per il sistema elettrico ma determina un beneficio anche all'impianto di produzione poiché, in caso di perturbazioni che coinvolgano la rete afferente all'impianto, si richiede che lo stesso non debba disconnettersi istantaneamente durante l'abbassamento di tensione conseguente ad un cortocircuito esterno. L'impianto pertanto rimane connesso alla rete AT a seguito di un qualsiasi tipo di guasto, monofase e polifase (con e senza terra), secondo le ampiezze della tensione ed i tempi indicati nella curva sottostante.

In particolare è garantita la connessione alla rete nella zona al di sopra e lungo i punti della caratteristica (V-t) indicata, dove V è la tensione concatenata nel punto di connessione.

Tali valori sono indicati in percentuale della tensione nominale. La logica di funzionamento deve essere del tipo "1 su 3", ovvero è sufficiente che sia rilevato l'abbassamento di una sola delle tre tensioni per garantire il comportamento previsto dalla curva.

Nell'intervallo di durata dell'abbassamento di tensione l'impianto rimarrà connesso alla rete anche se non garantirà il valore di potenza immessa nell'istante immediatamente precedente al guasto.

Al ristabilirsi delle normali condizioni di funzionamento la potenza immessa in rete dovrà tornare ad un valore prossimo a quello precedente il guasto, compatibilmente con la disponibilità della fonte primaria ed in un tempo non superiore a 200 ms.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE          RELAZIONE</b>	Pagina 34 di 36

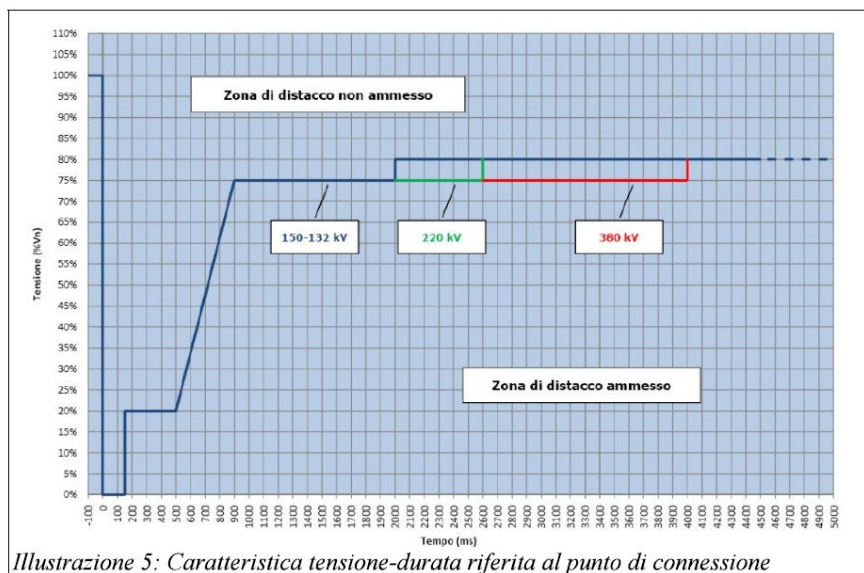


Illustrazione 5: Caratteristica tensione-durata riferita al punto di connessione

## 6.15 Sistemi di Distacco della Produzione

I sistemi di teledistacco consentono la riduzione parziale, compreso l'annullamento completo della produzione per mezzo di un telesegnale 9 inviato da un centro remoto di TERNA.

I dispositivi di teledistacco sono necessari a fronteggiare due tipologie di criticità: il sovraccarico dei collegamenti della rete ed i transitori di frequenza.

Si distinguono pertanto due modalità di funzionamento dell'apparato: una modalità lenta ed una modalità rapida.

Per una descrizione più dettagliata delle due modalità indicate si rimanda a quanto riportato in [A.64] precisando che il teledistacco lento viene adottato per gestire tempestivamente il verificarsi dei sovraccarichi di rete.

Tutti gli impianti si devono dotare di Unità Periferiche dei sistemi di Difesa e Monitoraggio (UPDM), atte ad eseguire le funzioni di distacco automatico, telescatto, monitoraggio segnali e misure e, in genere, tutte le attività sugli impianti che permettono il controllo in emergenza del sistema elettrico (vedi [A.52] e [A.641]): logica centralizzata. Il sistema, la cui installazione ed il mantenimento in perfetta efficienza dell'apparato sono a cura dell'Utente, deve essere in grado di interfacciarsi con i sistemi di controllo di TERNA e pertanto deve appartenere alla classe delle UPDM descritta in [A.52]. Pertanto sarà a cura dell'Utente anche la predisposizione dei necessari canali di comunicazione per la trasmissione dati tra l'apparato UPDM e detti sistemi di controllo.

In parallelo al sistema di difesa basato sulle UPDM TERNA potrà richiedere l'attuazione di una logica di difesa locale basata sull'utilizzo delle protezioni di impianto come i relè di frequenza che in modo automatico distaccano in successione i vari sottocampi fotovoltaici (distacco parzializzato) o al limite l'intera Centrale, a seconda delle esigenze di sicurezza del sistema elettrico in dipendenza delle caratteristiche di impianto. Il distacco per massima frequenza può

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 35 di 36

essere alternativo alla UPDM, sempre che l'area in cui è inserita la Centrale fotovoltaica non sia soggetta a telesecco: in questo caso l'UPDM è obbligatoria.

## 6.16 Box di controllo della Stazione

La stazione di elevazione di utenza è dotata di una serie di box prefabbricati necessari al controllo della stazione.

In particolare vengono posizionati box ad uso:

1. Locale misure;
2. Locale Media Tensione;
3. Locale Trasformatore servizi ausiliari;
4. Control Room della stazione di elevazione;
5. Locale Gruppo di emergenza;
6. Servizi igienici;

I box prefabbricati sono realizzati in CAV tranne quelli dedicati alla Control Room e ai servizi igienici che sono metallici. Le dimensioni sono riportate negli specifici elaborati di progetto.

Nel locale misure sono alloggiati i contatori fiscali per la misurazione dell'energia immessa in rete dall'impianto. I segnali sono presi dai TA e TV di misura degli apparati elettromeccanici

Nel locale Media Tensione sono posizionati gli scomparti di arrivo e di parallelo e di protezione delle linee di Media Tensione provenienti dai tre sottocampi dell'impianto di produzione. Nello stesso locale è alloggiata la protezione di interfaccia dell'impianto.

Il locale trasformatore servizi ausiliari serve ad alloggiare il trasformatore di Media Tensione/Bassa tensione, della potenza indicativa di 100 kVA, dedicato all'alimentazione dei servizi della Stazione di Elevazione di Utenza: azionamenti elettromeccanici dei sezionatori, interruttori, protezioni, illuminazione e servizi vari. La presenza di tale trasformatore è dettata dalla scelta di alimentare i servizi di centrale direttamente dal POD dell'impianto di produzione evitando in questo modo la richiesta al distributore locale di una fornitura e quindi di un POD separato.

Questa scelta, dal punto di vista fiscale, configura l'intero impianto come in vendita parziale dell'energia prodotta comportando la necessità di acquisire la licenza di esercizio doganale.

La control room è dedicata ad accogliere tutti i quadri di alimentazione degli apparati elettromeccanici oltre ai sistemi di supervisione e controllo dell'intera stazione di elevazione di utenza.

Il gruppo di emergenza è previsto per i casi in cui la manutenzione della stazione comporta un'interruzione dell'alimentazione.

I servizi igienici sono necessari per il personale presente nella stazione.

ELABORATO: 48-A.01.r	<b>COMUNE di MATERA</b> PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 59.768,28 KW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 49.174,00 KW, COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA</b>	Data: 30/09/21
	<b>PIANO TECNICO DELLE OPERE DI RETE</b> <b>RELAZIONE</b>	Pagina 36 di 36

## 7. ELETTRODOTTO DI ALTA TENSIONE

La stazione di elevazione di utenza della **CCEN MATERA S.r.l.** sarà in **ampliamento all'esistente**, la struttura è già connessa alla S.E. TERNA tramite elettrodotto di alta tensione interrato.

Tale tratto di elettrodotto esistente si sviluppa su terreno incolto privato fino alla stazione Terna stessa.

La lunghezza del tratto in AT è pari a circa 25 metri.

## 8. NUOVA SE TERNA

Tra le opere connesse necessarie per la connessione dell'Impianto Fotovoltaico alla Rete Elettrica Nazionale, è presente anche la connessione alla Stazione Terna S.p.A. esistente già presente del Comune di Matera (MT).

L'area identificata ove insiste la struttura è evidenziata nella tabella sotto indicata:

Particelle interessate				Proprietari	Titolo di CCEN MATERA S.r.l. sul terreno
NCT	Foglio	Particella	Note		
MATERA(MT)	19	6		T.E.R.NA. TRASMISSIONE ELETTRICITA' RETE NAZIONALE SPA (CF 05779661007)	Convenzione/CONTRATTO

Civitanova Marche, li 30.09.2021

In Fede  
Il Tecnico  
(Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa)

