



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 AGRONOMIC PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA

Denominazione Impianto:

IMPIANTO MATERA

Ubicazione:

Comune di Matera (MT)
Zona industriale Jesce

**ELABORATO
92-RT-B.01.n**

Cod. Doc.:92-RT-B.01.n

**OPERE RTN
RELAZIONE TECNICA GENERALE
PIANO TECNICO DELLE OPERE**



Project - Commissioning – Consulting

Project - Commissioning – Consulting
Viale Regina Margherita 176
00198 Roma (RM)
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.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 2 di 33

1. PREMESSA	3
1.1 NORME DI RIFERIMENTO	3
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
3. STUDIO DEI VINCOLI AMBIENTALI	7
3.1 PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO AMBIENTALE	7
3.2 PIANO REGOLATORE GENERALE	7
3.3 PIANO REGOLATORE COMUNE DI MATERA	7
3.4 REGOLAMENTO URBANISTICO DI MATERA	9
3.5 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	9
3.6 RISPETTO STRADALE	11
3.7 SISTEMAZIONE PAESISTICA POST OPERAM	12
4. DISPOSIZIONE ELETTRMECCANICA	14
5. DIMENSIONAMENTO ELETTRODOTTO MT DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE DI ELEVAZIONE UTENZA	15
6. TRACCIATO ELETTRODOTTO	16
6.1 INTERFERENZE	16
6.2 SERVITÙ DI ELETTRODOTTO	16
7. STAZIONE DI ELEVAZIONE (STALLO AGGIUNTIVO DI LINEA)	17
7.1 PARTICELLE CATASTALI	17
7.1 APPARECCHIATURE PRINCIPALI	18
7.2 TRASFORMATORE DI ALTA TENSIONE	19
7.3 COMPONENTI ELETTRMECCANICI	19
7.4 IMPIANTI	19
7.4 PROTEZIONI	20
7.5 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	23
7.6 TELE INFORMAZIONI	23
7.7 SISTEMA DI REGISTRAZIONE OSCILLOPERTURBOGRAFICA	24
7.8 QUALITÀ DELL'ALIMENTAZIONE DELLA RETE	24
7.9 SISTEMI DI REGOLAZIONE E SERVIZI DI RETE	24
7.10 CONTROLLO DELLA PRODUZIONE	25
7.11 REGOLAZIONE POTENZA REATTIVA	26
7.12 REGOLAZIONE POTENZA ATTIVA IN FUNZIONE DELLA FREQUENZA	27
7.13 INSERIMENTO GRADUALE DELLA POTENZA IN RETE	28
7.14 INSENSIBILITÀ AGLI ABBASSAMENTI DI TENSIONE	29
7.14 SISTEMA DI TELEDISTACCO DELLA PRODUZIONE	30
7.15 BOX DI CONTROLLO DELLA STAZIONE	30
8. ELETTRODOTTO DI ALTA TENSIONE	32

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 3 di 33

1. PREMESSA

Il presente documento descrive le opere impiantistiche necessarie per la realizzazione dell'ampliamento di una stazione utente esistente con l'aggiunta di un nuovo stallo linea con trasformatore AT/MT da 50MVA (150/30kV). Tale Stazione SEU risulta sua volta collegata alla stazione RTN 150/380kV RTN denominata Matera.

La realizzazione della Stazione ed il potenziamento delle infrastrutture di Rete si rendono necessarie a seguito di Tavolo Tecnico convocato da Terna S.p.A., al quale hanno partecipato le società coinvolte nella progettazione e sviluppo.

TERNA S.p.A. ha redatto il preventivo di connessione con codice pratica 201900839 in conformità delle prescrizioni della delibera dell'Autorità di regolazione per Energia Reti ed Ambiente ATG/elt 99/08 e s.m.i. di seguito riportato.

1.1 Norme di riferimento

Tutte le opere, se non diversamente specificato nel presente documento, dovranno essere realizzate in osservanza alla legislazione vigente e alle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della realizzazione dell'impianto. Si riportano altresì nel seguito un elenco, esemplificativo e non esaustivo, delle principali norme di riferimento. S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni alle Norme elencate, successivamente pubblicate fino alla data di realizzazione dell'impianto:

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici
- CIGRE' General guidelines for the design of outdoor AC substations –working Group 23.03
- Norma CEI EN 61936-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1:
Prescrizioni comuni
- CEI EN 60865-1 Correnti di corto circuito - Calcolo degli effetti. Parte1: Definizioni e metodi di calcolo
- Norma CEI EN 50522 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 Kv in c.a.
- Norma CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica
Linee in cavo
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 4 di 33

- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norma CEI EN 62271-100 Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 100: Interruttori a corrente alternata
- Norma CEI EN 62271-102 Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esternodestinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- Norma CEI EN 61896-1 Trasformatori di misura - Parte 1: Prescrizioni generali
- Norma CEI EN 61896-2 Trasformatori di misura – Parte 2: prescrizioni addizionali per trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 61896-3 Trasformatori di misura – Parte 3: prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 61896-5 Trasformatori di misura – Parte 5: prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione capacitivi
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad ondeconvogliate
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente ternata
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 5 di 33

sistemi a corrente alternata

- Norma CEI EN 62271-1 Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione– Parte1:
Prescrizioni comuni
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori portanti per interno ed esterno di ceramica o di vetro,
per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici
- Norma CEI 20-37 Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio
- EN 62271-100 High-voltage alternating-current circuit-breakers
- CEI EN 60071-1 e 1-2 Coordinamento dell'isolamento – Parte 1 e Parte 2
- DPR 8 giugno 2001 n°327 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di
Pubblica Utilità” e ss.mm.ii.
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il
riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia” e ss.mm.ii
- D.M. 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le Costruzioni - NTC 2008 e ss.mm.ii.
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti
relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-
quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con
modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 e ss.mm.ii.
- D.M. 15 luglio 2014 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la
progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine
elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in
quantità superiore a 1 mc e ss-mm.ii.
- D.lgs. 9 aprile 2008 n° 81 Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro e ss.mm.ii.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMOICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 6 di 33

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il nuovo stallo da inserire nella stazione SEU esistente sarà ubicato nel comune di Matera (MT), in prossimità della SP140, in area sufficientemente pianeggiante, destinata ad uso agricolo nella disponibilità della società proponente.

In particolare, essa interesserà un'area di circa 60 x 51 m (area comprendente anche i due stalli esistenti ed ampliamento), che verrà interamente recintata. Per l'ingresso alla stazione, saranno previsti due cancelli carrabili larghi 6,00 m (uno del tipo scorrevole e uno doppia anta) ed due cancelli pedonabili, inseriti fra pilastri e puntellature in conglomerato cementizio armato ed una breve strada di accesso di lunghezza ca 57 m e larghezza ca 6 m. di raccordo alla strada provinciale su accesso esistente.

Saranno inoltre previste, lungo la recinzione perimetrale della stazione, gli ingressi indipendenti dell'edificio per i punti di consegna delle alimentazioni MT dei servizi ausiliari nonché per il locale destinato ad ospitare le apparecchiature di telecomunicazione.

L'ubicazione del sito è stata individuata come la più idonea tenendo conto delle esigenze tecniche e dell'opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza dei raccordi. L'accesso alla stazione avverrà tramite una breve strada di accesso che si staccherà direttamente dalla viabilità locale che costeggia il sito a ovest.

L'inquadramento dell'impianto nel suo complesso è riportato nelle tavole allegate alla presente relazione.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 7 di 33

3. STUDIO DEI VINCOLI AMBIENTALI

3.1 Piano Territoriale Paesaggistico Ambientale

Le aree della SEU ricadono in area Paesaggio Agrario di Valore della tavola A del PTPR normata dall'art. 26 delle Norme tecniche di attuazione del Piano ed in area Paesaggio Agrario di Valore della tavola A del PTPR normata dall'art. 25 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano.

In riferimento al paesaggio Agrario di Valore, – sottoposto a quanto previsto dall'art. 25 delle Norme di Attuazione del Piano - “Disciplina delle azioni/trasformazioni e obiettivi di tutela – Tipologia di interventi di trasformazione per uso” – l'opera SE RTN 150 kV rientra nella fattispecie del seguente articolo contenuto nella Tabella B :art. 6.1: infrastrutture e impianti anche per pubblici servizi che comportino trasformazione permanente del suolo inedificato (art. 3 e.3 DPR 380/01) comprese infrastrutture di trasporto dell'energia o di altro tipo lineare (elettrodotti, metanodotti, acquedotti).

Sia la cartografia storica, informato cartaceo, sia quella attuale in formato digitale, consentono di definire i limiti delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

3.2 Piano Regolatore Generale

L'area interessata dall'intervento si trova a Nord-Est del centro abitato di Matera dal quale dista più di 8,0 km ed interessa terreni attualmente destinati a seminativo.

La morfologia dell'area in esame è molto variabile e alterna superfici sub-pianeggianti o a deboli pendenze, talora ondulate, a superfici complessivamente più acclivi con pendenze non trascurabili solamente in corrispondenza degli elementi del Reticolo Idrografico di Superficie.

Il sito si trova a circa 1 km dall'incrocio tra la SP236 e la SP140.

3.3 Piano Regolatore Comune di Matera

La Strumentazione Urbanistica del Comune di Matera, attualmente vigente, si compone di una serie di varianti al Piano Regolatore Generale, di diversi piani attuativi alcuni dei quali in corso di attuazione e di una serie di varianti urbanistiche che hanno modificato principalmente le previsioni fatte dallo strumento generale per la rete stradale. A questi si aggiungono poi i due piani approvati dal Consorzio Industriale della Provincia di Matera per le Zone ASI di La Martella e

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 8 di 33

Jesce ed il Piano del Parco Regionale della Murgia Materana.

Per l'analisi relativa al sistema urbanistico si è ritenuto utile riepilogare alcuni fatti importanti inerenti l'attività urbanistica del Comune di Matera:

1952 -1954 Viene promulgata la legge n. 619 per il risanamento dei Sassi. La legge prevede il trasferimento degli abitanti in una nuova sede, l'esecuzione di opere di carattere igienico, la costruzione delle borgate rurali (La Martella, Venusio e Picciano);

- 1956 L. Piccinato redige il PRG di Matera;
- 1957 Vengono realizzati quartieri urbani di Serra Venerdì, La Nera, Spine Bianche, Agna Cappuccini, secondo il modello "scandinavo": prevedendo cioè ampie zone verdi sia interne che esterne;
- 1971 L'Amministrazione Comunale indice un concorso internazionale sul recupero dei Sassi da cui scaturiscono delle linee guida per il processo di recupero, attuate con la legge 771/96;
- 1986 Viene promulgata la legge n°771 per la salvaguardia e la rivitalizzazione dei Rioni Sassi e dell'Altopiano Murgico;
- 1990 La Regione Basilicata istituisce il Parco delle Chiese Rupestri;
- 1993 Variante al PRG di Piccinato, Matera viene iscritta nella lista Unesco dei patrimoni dell'umanità, tappa fondamentale nel passaggio ad una nuova considerazione dei Sassi;
- 1995 viene realizzato il quartiere Matera 2000.

Dal 2000 ad oggi l'Amministrazione ha messo in campo diverse azioni di valorizzazione e recupero e regolamentazione dell'intero contesto cittadino: PISU, RU, ZFU, PS, PUM. L'adeguamento degli strumenti della pianificazione urbanistica comunale al dettato della legge di "Tutela governo ed uso del territorio" è stato avviato dall'Amministrazione comunale con la Delibera di Giunta "Indirizzi per la politica urbanistica della città" n. 458 del 14.12.2004.

A quel momento la disciplina urbanistica generale era costituita da:

- Variante Spazio extra e periurbano-VEP approvata con DPGR n 296 del 20.03.1996 e relativa al territorio agricolo e all'Asse Matera Nord.
- PRG'75 (Piano Piccinato) ancora vigente essendo decaduta la salvaguardia relativa al PRG'99 adottato con Del CC n. 1 del 23 febbraio 2000, contro dedotto con Del CC n.10 del 13.03.2003 e con Del CC n 19 del 23.04.2003 e successivamente trasmesso alla Regione per l'approvazione al tempo non ancora intervenuta.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 9 di 33

3.4 Regolamento Urbanistico di Matera

Il RU 2013 di Matera si muove all'interno di un telaio di scelte localizzative, funzionali e normative integralmente già definite dal PRG'99, vigente dal 2007, opportunamente rinnovate in relazione alla nuova Legge Urbanistica Regionale e tenendo conto delle attenzioni verso alcuni temi specifici (sostenibilità ecologica, qualità ambientale, qualità urbana, etc.).

In particolare, il RU ha per la città esistente e prevista dal PRG'99 all'interno dello Spazio Urbano (Capoluogo), e limitate porzioni di questa comprese nello Spazio Extraurbano (Borghi e Asse Matera Nord). Nel suo insieme il RU riguarda gli insediamenti urbani esistenti o in corso di completamento, secondo previsioni urbanistiche vigenti del territorio comunale. La costruzione dei contenuti del RU si è sviluppata a partire dagli indirizzi forniti dall'Amministrazione comunale che hanno riguardato, da un lato il perimetro dell'ambito urbano da sottoporre al Regolamento e dall'altro i relativi contenuti da limitare alla riorganizzazione delle previsioni del PRG'99, senza comunque mutarne significativamente il carico urbanistico complessivo. In particolare, si precisa che lo Spazio urbano del RU 2013 ha ad oggetto le trasformazioni fisiche e funzionali di rilevanza urbanistica, ambientale, paesistica della città esistente e prevista ricompresa nel perimetro dello Spazio Urbano del PRG'99 approvato con DPGR n 269 del 20.12.2006, integrato con limitate porzioni di insediamenti esistenti e in formazione - Borghi e Asse Matera Nord - comprese nello Spazio Extraurbano di detto PRG. I Borghi sono disciplinati dal RU 2013; per l'Asse Matera Nord il RU 2013 rinvia alla disciplina della Variante relativa alla disciplina dello Spazio extra e periurbano (VEP), approvata con DPGR n. 296 del 20.03.1996 nella quale detta area è ricompresa.

3.5 Piano di zonizzazione acustica comunale

Lo studio delle problematiche connesse con l'inquinamento acustico è stato sviluppato solo di recente: a livello europeo, infatti, il rumore è stato considerato come uno dei problemi ambientali più urgenti delle aree urbane solo dal 1993, con il Quinto programma di azione per l'ambiente, che sottolineava la necessità di intervenire sulle diverse fonti di rumore. Con il programma di azione successivo (2001- 2010), la Commissione Europea si è impegnata ad adottare ed attuare le normative sull'inquinamento acustico, facendo riferimento a due elementi principali:

- obbligo di presentare mappe dell'inquinamento acustico e di fissare obiettivi ben precisi riferiti alla stessa materia nell'ambito delle decisioni di pianificazione su scala locale
- revisione o scelta di nuovi limiti all'inquinamento acustico per vari tipi di veicoli, macchine e altri prodotti.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 10 di 33

Gli obiettivi di tale programma di azione, fissati per il 2010 e il 2020, sono rispettivamente la riduzione del 10% e del 20% del numero di persone esposte sistematicamente ad elevati livelli di inquinamento acustico, rispetto a quelle stimate per l'anno 2000, La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/L995, all' art.2 attribuisce allo stesso la seguente definizione: "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le normali funzioni degli ambienti stessi". L'inquinamento acustico può causare nel tempo problemi psicologici, di pressione e di stress alle persone che ne sono continuamente sottoposte. Le cause dell'inquinamento acustico possono essere: stabilimenti industriali, cantieri, aeroporti, autostrade, manifestazioni sonore condotte all'aperto.

Gli effetti del rumore sull'uomo sono molteplici e possono essere distinti in:

- effetti di danno (alterazione non reversibile o solo parzialmente reversibile di un organo o di un sistema, obiettivamente da un punto di vista clinico e/o anatomopatologico), classificabili in due forme:
- danno specifico: causato ai soggetti che si espongono per periodi prolungati a livelli di 75-80 dB(A). L'effetto di tale esposizione prolungata si traduce nella perdita temporanea o irreversibile dell'udito (ipoacusia). Tale problematica assume particolare rilievo in ambito lavorativo
- danno non specifico: causato da un'esposizione sonora non sufficientemente elevata da recare danni specifici, che però può, col tempo, apportare danni al sistema uditivo e causare malesseri di tipo psicofisico. Tale problematica è tipicamente associata all'inquinamento acustico in ambito urbano;
- effetti di disturbo, associati all'alterazione temporanea di un organo o di un sistema;
- annoyance (sensazione di scontento o di fastidio generico, spesso influenzata oltre che dalla specifica sensibilità del soggetto, da altri fattori esterni quali esposizione, etc.).

L'esigenza di tutelare il benessere pubblico dallo stress acustico urbano è stata garantita da una legge dello Stato (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° marzo 1991), che impone ai Comuni di suddividere il proprio territorio in classi acustiche, in funzione della destinazione d'uso delle varie aree (residenziali, industriali, ecc.) stabilendo, per ciascuna classe, i limiti delle emissioni sonore tollerabili.

Il DPCM 14.11.97, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, ha poi determinato i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge. I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse sono indicati nella tabella B del D.P.C.M. 14.11.1997 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio. È necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 11 di 33

Nel caso specifico della presente valutazione, il Comune di Matera è dotato di piano di zonizzazione acustica, pertanto i valori limite di riferimento per la presente analisi risiederebbero nell'art. 6 del D.P.C.M. 1.3.1991 che prescrive i limiti di accettabilità delle sorgenti sonore fisse in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla Tabella

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D:M: 1444/68)	65	50
Zone esclusivamente Industriali	70	70

Tabella 1: Limiti di accettabilità delle sorgenti sonore fisse di cui al D.P.C.M. 1.3.1991

Nel caso in esame, il piano di zonizzazione acustica del territorio comunale (adottato con delibera del consiglio comunale n. 31 del 23.5.1996) vigente non tipizza esplicitamente l'area oggetto della presente analisi in quanto non ricadente nella perimetrazione e definizione delle classi acustiche del territorio comunale di cui al D.P.C.M. 1.3.1991. Quindi, secondo quanto riportato nella delibera del consiglio comunale citata, il territorio extra e periurbano non compreso nella documentazione cartografica allegata al provvedimento è assegnata la classe II.

Pertanto, a tale classe di zonizzazione acustica del territorio si farà riferimento nella presente analisi.

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono, pertanto, dalla zonizzazione urbanistica del territorio e dal tempo di riferimento nel quale viene condotta l'analisi.

I valori limite differenziali di immissione sono definiti nel limite massimo di 5 dB per il periodo diurno (06.00÷22.00) e nel limite massimo di 3 dB per il periodo notturno (22.00÷06.00).

Per quanto concerne invece le sorgenti rumorose specifiche, quali le infrastrutture stradali, il controllo e il contenimento delle immissioni rumorose è disciplinato dal D.P.R. n. 142 del 30.3.2004. Nello specifico il decreto prevede che per infrastrutture stradali esistenti i limiti assoluti di immissione subiscono delle deroghe in funzione della categoria di strada.

3.6 Rispetto Stradale

Sono aree da mantenere libere per garantire la efficienza funzionale di opere ed attrezzature pubbliche e di pubblico interesse (strade e ferrovie).

Fatte salve le maggiori distanze eventualmente indicate nelle tavole del P.R.G. dovranno osservarsi nella modificazione le distanze minime indicate dal presente articolo per manufatti di qualsiasi tipo adiacenti a ferrovie e strade.

Le distanze minime di cui sopra, da misurarsi in proiezioni orizzontali sono riferite alla linea di limite della sede o piattaforma stradale comprendente tutte le sedi viarie, sia pedonali che veicolari, ivi incluse le banchine e le altre infrastrutture laterali alla predetta sede, quando queste siano transitabili (parapetti, arginelle e simili).

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 12 di 33

Per le nuove infrastrutture di progetto le distanze sono fissate nelle tavole del piano al di fuori dei centri abitati e dei nuovi insediamenti previsti dal P.R.G. agli effetti dell'applicazione delle presenti norme, le strade in rapporto alla loro natura, alle loro caratteristiche e le relative distanze, presenti nell'area di progetto vengono così distinte secondo quanto disposto dal D.M. 1/4/1968 di applicazione della legge 6/8/1967, n. 765 :

D) STRADE DI INTERESSE LOCALE: strade provinciali e comunali non comprese tra quelle della categoria precedente: distanza minima mt. 20,00.

A tali distanze minime va aggiunta la larghezza dovuta alla proiezione di eventuali scarpate o fossi e di fasce di espropriazione risultanti da progetti approvati.

3.7 Sistemazione paesistica Post Operam

In riferimento alle modifiche che la realizzazione dell'ampliamento della sottostazione può essere state valutate tenendo conto le seguenti modificazioni:

- Modificazioni della morfologia: all'interno dell'area interessata all'intervento saranno eseguite modificazioni del profilo del terreno al fine di migliorare il posizionamento dei sostegni e posizionare le strumentazioni elettromeccaniche, con il definito obiettivo di non modificare la morfologia dei luoghi.
- Modificazioni dello skyline naturale o antropico: l'orografia pur presentando un dislivello medio del 4% si evidenzia che l'inserimento della mitigazione di tipo arbustiva ed arborea nonché la realizzazione di rilevati nei punti più sfavorevole contribuisce a contenere l'impatto sulle modificazioni dello skyline; come già detto, si procederà ad una riprofilatura del sito che interesserà non solo la coltre superficiale del terreno per una profondità massima di 5 – 8 cm ma anche lo scavo ed i riporti tale da contenere la pendenza della stazione, mediante la realizzazione di opportuni muri di contenimento in prossimità dei rilevati, ad un valore massimo dell'uno per cento con la finalità di favorire il normale deflusso delle acque meteoriche.
- Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico: la realizzazione dell'ampliamento della SEU con L aggiunta dello stallo non prevede utilizzo di acque superficiali e pertanto non si avranno modificazioni sostanziali rispetto allo stato attuale.

Occorre far rilevare che la realizzazione dell'ampliamento della SEU occuperà una porzione di terreni limitata e circoscritta a 1500 metri quadri (valore ottenuto considerando lo stallo aggiuntivo, nuove cabine aggiuntive e ampliamento sbarre AT).

Ciò ha indotto a proporre come opere di mitigazione e compensazione la realizzazione di una fascia perimetrale con piante arbustive.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMOICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 13 di 33

La morfologia del sito non sarà modificata. Esso sarà interessato da scoticamento superficiale per la realizzazione delle fondazioni dei basamenti delle componenti elettromeccaniche della SEU.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMOICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 14 di 33

4. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

Il lavoro in oggetto della presente relazione riguarda l'ampliamento della SEU esistente con l'aggiunta di un novo stallo Linea AT. (Cabina ricezione MT da campo fotovoltaico, Trasformatore 50MVA, Interruttore PASS MO170kV, Equipaggiamento per misure e protezioni elettriche, ampliamento sbarre AT).

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in gas (interruttore PASS MO), per quanto riguarda l'equipaggiamento da installare:

- N. 1 Ampliamento sbarra AT esistente (per parallelo con utenze esistenti)
- N. 1 Interruttore PASS MO trifase
- N. Terna scaricatori AT con conta scariche (conforme specifiche Terna)
- Equipaggiamenti di misura e protezione

Il montante linea (o "stallo linea") sarà equipaggiato con Interruttore GIS PASS MO.

Ogni "montante autotrasformatore" (o "stallo ATR") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

La Stazione Elettrica Utente Condivisa sarà costituita da:

- n° 3 stalli linea produttori

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 15 di 33

5. DIMENSIONAMENTO ELETTRODOTTO MT DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE DI ELEVAZIONE 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 49.174 kW. Il cavo utilizzato per l'elettrodotto di media tensione è di tipo ARP1H5E, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella seguente

Norma 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 3Ω/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:

$$I_1 = 49.174.000 / (30.000 * \sqrt{3}) = 974 \text{ A}$$

Considerando l'uso di cavi in alluminio di sezione 300 mm² con presentano una portata calcolata secondo la tabella 8 – cavi unipolari per posa direttamente interrata (posa D7) della norma CEI-UNEL 35027 pari a:

$$I_z = 400 * 0,78 = 312 \text{ A}$$

Pertanto, al fine di uniformare le sezioni dei cavi, saranno utilizzati tre terne di cavi a trifoglio per ciascun campo.

$$N. \text{ terne da } 300 \text{ mm}^2 = 4$$

In termini di caduta di tensione si ha una caduta di tensione di circa 40 V pari cioè a circa lo 0,13%

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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 AGRONOMO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 16 di 33

6. TRACCIATO ELETTRDOTTO MT

L'elettrodotta di connessione alla Stazione di elevazione di utenza (ampliamento sottostazione esistente) si sviluppa in interrato su strada, ad eccezione per una parte di circa 200 metri (in totale) che passa su terra prima di entrare sia nello stallo linea AT dell'ampliamento della SEU esistente sia in partenza dalla cabina di delivery del campo fotovoltaico.

La posa D7 (25 cm di distanza fra le terne) porta alla realizzazione di una sezione di scavo a sezione obbligata di larghezza pari a 70 cm ed una profondità di circa 90 cm.

Le terne dei cavi saranno posate 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 coppelle 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'elettrodotta incontra saranno realizzati per mezzo di spingi tubo.

6.1 Interferenze

L'elettrodotta si sviluppa tra le strade SP 236 e SP 140.

Gli attraversamenti in presenza di acquedotti saranno realizzati, interponendo una protezione meccanica fra la tubazione e l'elettrodotta stesso. Lo scavo sarà poi ricoperto come da disciplinare della Provinciale.

Gli attraversamenti di corsi d'acqua: fossi, scoline stradali e canali saranno realizzati in spingi tubo (Pipe ramming) o in trivellazione orizzontale controllata (TOC)

Considerando le diverse tipologie di attraversamenti e le dimensioni dell'elettrodotta (4 terne elicoidali di cavi) si opta per la soluzione in spingi tubo nei casi in cui il letto del corso d'acqua si trova con un dislivello minimo rispetto al piano stradale.

6.2 Servitù di elettrodotta

L'elettrodotta in media tensione dell'impianto fotovoltaico viene realizzato in mezzera della corsia di marcia, ad una distanza dal più vicino ciglio stradale, una distanza di 2 metri per l'elettrodotta di Media Tensione e 2,55 metri per quello di Alta Tensione. Ove necessario saranno avviate le idonee pratiche.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 17 di 33

7. STAZIONE DI ELEVAZIONE (stallo aggiuntivo di linea)

7.1 Particelle catastali

La stazione di elevazione di utenza viene realizzata sulle particelle identificate al catasto terreni del Comune di Matera Catasto, come di seguito indicato in tabella:

Catasto Terreni Comune di MATERA		
Foglio	Particelle	Superficie occupant m ²
19	249 parte	3.000
TOTALE		3.000

Da tenere conto che il presente progetto tratta dell'ampliamento di una SEU (contenete due stalli linea) esistente; l'area sopra indicata in tabella tiene conto del totale (ampliamento piu' esistente)

Mentre le particelle interessate dall'elettrodotto di alta tensione, prima di arrivare alla strada Provinciale, sono:

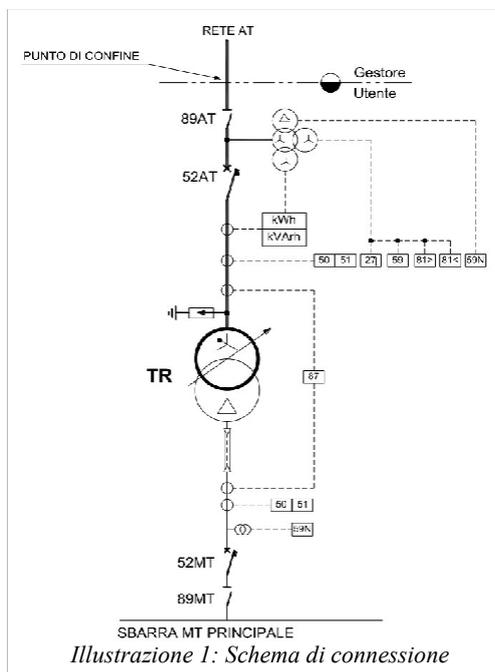
Foglio	Particelle	Lunghezza (m)	Superficie occupata (m ²) (con 5 metri di fascia di asservimento)
19	STRADA	2.000	10.000
08	STRADA		
TOTALE		2.000	10.000

Le particelle nella loro interezza sono nella disponibilità del produttore.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	PROGETTO DEFINITIVO 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 18 di 33

7.1 Apparecchiature principali

La stazione di 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 seguente:



L'area della stazione è predisposta, dal punto di vista degli spazi disponibili, conformemente con quanto previsto nel preventivo di connessione del distributore TERNA, per l'eventuale condivisione dello stallo all'interno della stazione RTN 380/150 kV di Matera.

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:

- 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;
- la Centrale dispone di un trasformatore AT/MT con i relativi sistemi di protezione e comando;
- 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

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 19 di 33

collegati a triangolo;

- 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.

7.2 Trasformatore di Alta Tensione

Il trasformatore di alta tensione, congruentemente con il preventivo di connessione di TERNA, 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 50 MVA, è di tipo ONAN/ONAF (In olio a circolazione naturale e con circolazione naturale e forzata dell'aria di raffreddamento) con collegamento DYn11.

Per le eventuali perdite di olio, il trasformatore presenta una vasca di raccolta in calcestruzzo posta immediatamente sotto lo stesso trasformatore.

7.3 Componenti Elettromeccanici

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.

7.4 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

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 20 di 33

qualora dovesse rendersi necessaria la condivisione.

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

	Destinazione	Tipologia pavimentazione	Superficie m ²
Pavimentazione	Castello AT e componenti elettromeccanici	Cemento	2500
	Area destinata ad eventuale ampliamento per condivisione stallo	Cemento	2000
Viabilità	-	Asfalto	1200
TOTALE SUPERFICIE PAVIMENTATA	-	-	5700

Considerando che le acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm, il volume da trattare sarà pari a 12,5 m³. Nella tavola delle particolari opere civili è riportato il disoleatore coerente con quanto calcolato.

Per le acque oltre i 5 mm si attiva il by-pass che le fa defluire nel corpo recettore prossimo.

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

7.4 Protezioni

L'impianto di produzione, 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:

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

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 invece 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.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	PROGETTO DEFINITIVO 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	

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 ÷ 53 Hz	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 DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA 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 ÷ 53 Hz	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 Malva Sole, allacciato in antenna alla stazione RTN, valori sono:

PROTEZIONE DI MINIMA TENSIONE RETE (27)	
Alimentazione	Tensioni concatenate 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

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	PROGETTO DEFINITIVO 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	

PROTEZIONE DI MASSIMA TENSIONE RETE (59)	
La protezione è dedicata al rilievo delle situazioni di sovratensione.	
Alimentazione	Tensioni concatenate di rete
1 ^a soglia di intervento	Tensione pari a 115% di VnR dove VnR è la tensione nominale della rete
Ritardo 1 ^a soglia	1,0 s
2 ^a soglia di intervento	Tensione pari a 120% di VnR
Ritardo 2 ^a 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:	Tensioni residua di rete
1 ^a 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 1 ^a soglia	0,6÷1,2 s
2 ^a soglia di intervento	Tensione pari a 70% di V RES MAX
Ritardo 2 ^a 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 sottofrequenza.	
Alimentazione:	Tensioni concatenate di rete
1 ^a soglia di intervento	Frequenza pari a 47,5 Hz
Ritardo 1 ^a soglia	4,0 s
2 ^a soglia di intervento	Frequenza pari a 46,5 Hz
Ritardo 2 ^a 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 sovralfrequenza.	
Alimentazione:	Tensioni concatenate (preferibilmente) oppure tensioni stellate
1 ^a soglia di intervento	Frequenza pari a 51,5 Hz
Ritardo 1 ^a soglia	1,0 s
2 ^a soglia di intervento	Frequenza pari a 52,5 Hz
Ritardo 2 ^a soglia	0,1 s
Azione	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 23 di 33

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 nelle 3 cabine di campo 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.

7.5 Sistema di monitoraggio e controllo

L'impianto di produzione deve essere integrato nei processi di controllo di TERNA, 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.

7.6 Tele informazioni

L'invio delle tele-informazioni che devono pervenire al sistema di controllo di TERNA è necessario per integrare l'impianto nei processi di controllo. sia il set di dati che la modalità sono stabiliti in accordo con TERNA così come i criteri di connessione degli stessi.

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

- 1) Irraggiamento [W/m²]
- 2) Irraggiamento piano orizzontale [W/m²]

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 24 di 33

- 3) Temperatura moduli [°C]
- 4) Temperatura ambiente [°C]

7.7 Sistema 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, 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.

7.8 Qualità dell'alimentazione 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.

7.9 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

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 25 di 33

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) Tele distacco (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) Tele distacco (utilizzato in modalità rapida come sistema di difesa)

7.10 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 sotto indicati, 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:

- 1) Congestione di rete in atto e/o rischio di sovraccarico
- 2) Rischi potenziali di instabilità del sistema elettrico
- 3) 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 dal 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.

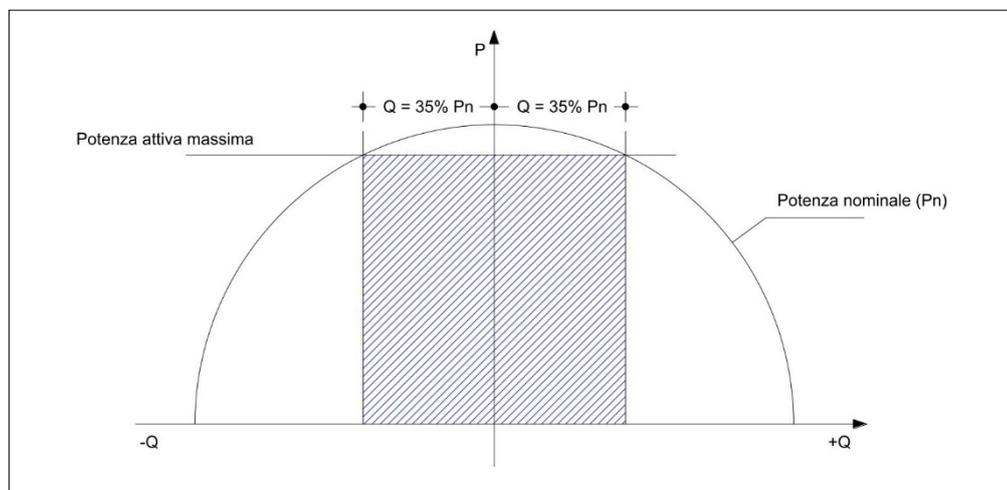
Infine, è possibile l'invio diretto da parte del TERNA di un telesegnale (setpoint) che impone all'impianto il valore massimo di potenza immessa in rete. Tale modalità non è obbligatoria ma può essere prevista in accordo con l'Utente.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 26 di 33

7.11 Regolazione potenza reattiva

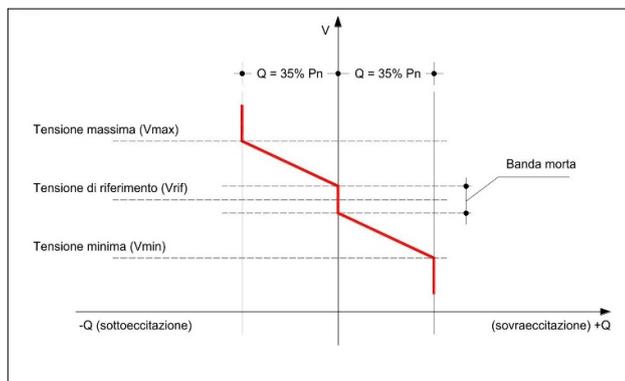
La Centrale in parallelo con la rete deve essere in grado di partecipare al controllo della tensione del sistema elettrico. Tale controllo deve essere realizzato in funzione del segnale di tensione prelevato dai TV installati nella sezione AT dell'impianto di utenza. Il valore di tensione di riferimento sarà comunicato dal 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 3. 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.



ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 27 di 33

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



La curva caratteristica è definita dai seguenti parametri:

- 1) Tensione di riferimento (V_{rif}) regolabile almeno tra il 90% e il 110% della tensione nominale
- 2) Tensione massima (V_{max}) regolabile almeno tra il 100% e il 110% della V_{rif}
- 3) Tensione minima (V_{min}) regolabile almeno tra il 90% e il 100% della V_{rif}
- 4) Banda morta regolabile da 0 (zero) ad almeno il $\pm 2\%$ della V_{rif}
- 5) 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.

7.12 Regolazione 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:

- 1) Non ridurre la potenza immessa in rete nei limiti previsti, per frequenze comprese tra 47,5 Hz e 50,3 Hz, salvo che per motivi legati alla disponibilità della fonte primaria;
- 2) Ridurre la potenza immessa in rete in funzione dell'entità di errore di frequenza positivo per

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 28 di 33

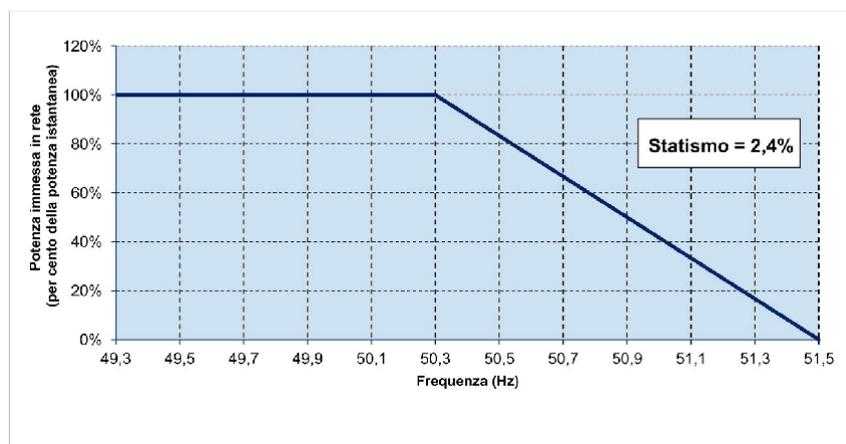
frequenze comprese tra 50,3 Hz e 51,5 Hz, secondo uno statismo compreso tra il 2% e il 5%; di norma verrà impostato un valore pari al 2,4%;

3) 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 dotata 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).



7.13 Inserimento graduale della potenza in rete

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 è comunque condizionata ad una frequenza di rete non

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 29 di 33

inferiore a 49,9 Hz e non superiore a 50,1 Hz.

7.14 Insensibilità agli abbassamenti di tensione

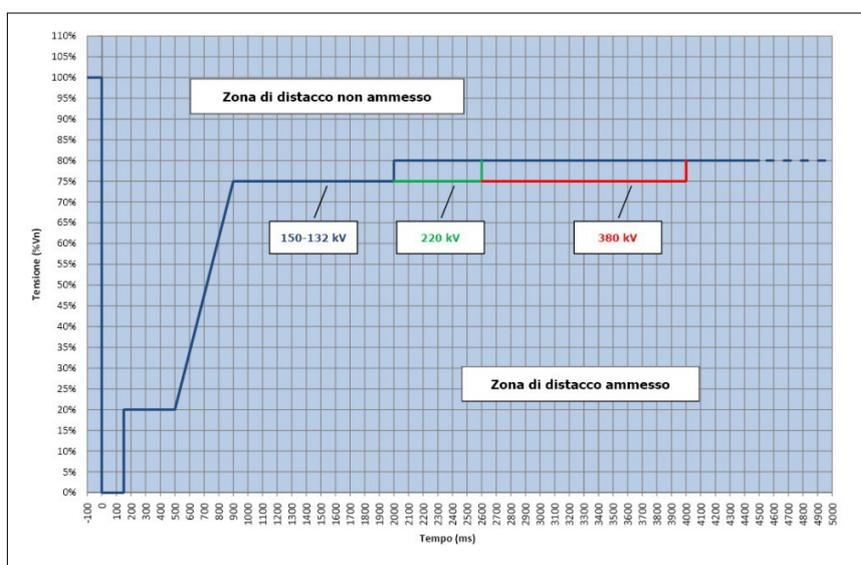
Il presente requisito di TERNA rappresenta una necessità non solo per il sistema elettrico ma determina un beneficio anche all'impianto di produzione poiché, in caso di perturbazioni che coinvolgano la rete afferente all'impianto, si richiede che lo stesso non debba disconnettersi istantaneamente durante 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.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 30 di 33

7.14 Sistema di teledistacco 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.64]): 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 essere alternativo alla UPDM, sempre che l'area in cui è inserita la Centrale fotovoltaica non sia soggetta a telescatto : in questo caso l'UPDM è obbligatoria.

7.15 Box di Controllo della stazione

La stazione di elevazione di utenza dell'impianto Malva Sole 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

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 31 di 33

- 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 nella tavola allegata.

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 Utente: 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 utente.

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

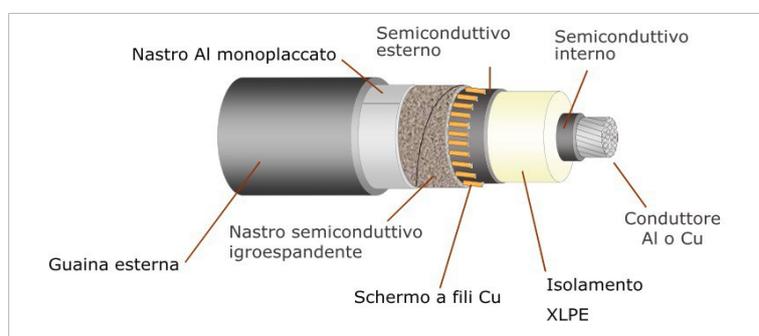
I servizi igienici sono necessari per il personale presente nella stazione.

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	PROGETTO DEFINITIVO 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 32 di 33

8. ELETTRODOTTO DI ALTA TENSIONE

La stazione di elevazione di utenza si connette alla sottostazione di TERNA Matera tramite elettrodotto di alta tensione interrato (ESISTENTE in quanto il presente progetto riguarda l'ampliamento con aggiunta di uno stallo linea da 50MVA) Il primo tratto di elettrodotto si sviluppa su terreno incolto privato fino alla strada pubblica.

Il cavo utilizzato è di tipo XLPE / Composito, largamente usato per sistemi fino a 150 kV che presenta una buona resistenza radiale alla penetrazione di umidità.



Le caratteristiche del conduttore tipo sono riportate nella tabella sottostante

Materiale del conduttore	Aluminum
Isolamento	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore	Corda rotonda compatta
Guaina metallica	Alluminio corrugato termosaldato
Caratteristiche dimensionali	
Diametro del conduttore	23,3 mm
Sezione del conduttore	400 mm ²
Spessore del semi-conduttore interno	1,5 mm
Spessore medio dell'isolante	20,7 mm
Spessore del semi-conduttore esterno	1,3 mm
Spessore guaina metallica, approx	1,9 mm
Spessore guaina	3,9 mm
Diametro esterno nom.	95,0 mm
Sezione schermo	470 mm ²
Peso approssimativo	7 kg/km
Caratteristiche elettriche	
Max tensione di funzionamento	170 kV
Messa a terra degli schermi - posa a trifoglio	In presenza di corrente
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio	485 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio	420 A

ELABORATO.: 92-RT-B.01.n	COMUNE di MATERA PROVINCIA di MATERA	Rev.: 01/21
	PROGETTO DEFINITIVO 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	Data: 30/09/21
	OPERE RTN - RELAZIONE TECNICA GENERALE PIANO TECNICO DELLE OPERE	Pagina 33 di 33

Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa a trifoglio	635 A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa a trifoglio	505 A
Messa a terra degli schermi - posa in piano	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa in piano	550 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa in piano	475 A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa in piano	725 A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa in piano	585A
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0,078 Ohm/km
Capacità nominale	0,15 µF/ km
Corrente ammissibile di corto circuito	50 kA
Tensione operativa	150 kV

In considerazione della potenza in aggiunta, all'impianto esistente (pot. Aggiunta= 50 MVA), e la tensione di 150 kV del primario del trasformatore ed un $\cos \phi$ cautelativamente pari a 0,9, la corrente massima è pari a:

$$I_{max} = P_{max} / (V * \sqrt{3} * \cos \phi) = 192 \text{ A}$$

Considerando che la stazione esistente (nella parte di connessione AT alla Stazione RTN 150/380) ha installato cavi della sezione 1600mmq la portata degli stessi e' ampiamente verificata.

Bolzano li 30/09/2021

In Fede

Il Tecnico

(Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa)

