

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO "SCURCOLA MARSICANA" POTENZA DI CONNESSIONE 350,00 kW

UBICATO IN STRADA STATALE TIBURTINA VALERIA SNC,
SCURCOLA MARSICANA (AQ)

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello di progettazione	Codice di rintracciabilità	Tipo documento	No. elaborato	Foglio	Fogli	Nome file	Data	Scala
PD	287970529	REL	01	01	19	P.00148	13/09/2021	N.A.

REVISIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	12/01/2021	PRIMA EMISSIONE	D. Tomasi	F. Mariani	A. Mazzitelli
01	13/09/2021	COME DA RICHIESTA DI INTEGRAZIONE ENEL	M. Baldin	D. Tomasi	A. Mazzitelli
02	16/09/2021	COME DA RICHIESTA DI INTEGRAZIONE ENEL	M. Baldin	D. Tomasi	A. Mazzitelli

PROGETTAZIONE

Ing. Antonio Mazzitelli
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Monza e della Brianza,
n. AA2551
a.mazzitelli@sunprime.it
+39 349 2424626



Antonio Mazzitelli
FIRMA E TIMBRO

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

FIRMA PER BENESTARE

FIRMA PER BENESTARE

E-distribuzione

e-distribuzione

Sunprime Generation Srl



INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO.....	4
3	DATI IDENTIFICATIVI E DI PROGETTO	5
4	NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO	6
5	INQUADRAMENTO DELLE OPERE.....	10
	5.1 INQUADRAMENTO CATASTALE.....	10
	5.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
6	INTERFERENZE E OPERE ATTRAVERSATE	11
7	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO.....	12
	7.1 SOSTITUZIONE SOSTEGNO ESISTENTE	12
	7.2 LINEA INTERRATA.....	12
	7.3 CABINA DI CONSEGNA	13
	7.3.1 IMPIANTO DI CONSEGNA IN CABINA	13
	7.4 IMPIANTO DI TERRA.....	13
8	NOTE SUI MATERIALI UTILIZZATI.....	15
9	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	16
	9.1 LIMITI DI ESPOSIZIONE.....	16
	9.2 METODOLOGIE DI DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO	16
	9.3 CASO IN OGGETTO	17
	9.3.1 LINEA INTERRATA	17
	9.3.2 CABINA DI CONSEGNA.....	17
	9.4 CONCLUSIONI.....	17
10	PIANO PARTICELLARE.....	18
11	RELAZIONI DI CALCOLO	19

1 PREMESSA

All'atto di accettazione del preventivo di connessione, il produttore, titolare del preventivo di connessione, si è avvalso della facoltà di

- **NON** avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione ai sensi, dell'art. 16 del TICA impegnandosi a versare ad **e-distribuzione S.p.A.**, a seguito dell'ottenimento delle autorizzazioni per le opere di connessione, gli oneri di collaudo riportati nel preventivo
- **curare in proprio** tutti gli adempimenti per l'acquisizione delle autorizzazioni richieste dalla legge per la costruzione ed esercizio delle opere di rete (impianto di rete e interventi su rete esistente e/o sviluppo) per la connessione, compresi gli eventuali interventi sulla RTN, per l'ottenimento di ogni altro provvedimento amministrativo indispensabile per la cantierabilità delle opere stesse
- provvedere all'acquisizione delle relative servitù di elettrodotto e di cabina.

Si sottolinea che, a costruzione avvenuta, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e saranno quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione e conseguentemente il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere non potrà che essere **e-distribuzione S.p.A.**

Inoltre, si fa presente che, relativamente alle opere di rete **e-distribuzione** per la connessione, non vi è l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi.

Per tutto quanto non espressamente citato nella presente relazione si rimanda agli allegati grafici, alle specifiche tecniche di **e-distribuzione S.p.A.**, ed alle normative di buona tecnica ed alle eventuali prescrizioni/indicazioni che **e-distribuzione S.p.A.** vorrà fornire.

Si precisa che l'autorizzazione alla costruzione delle suddette opere di rete deve essere rilasciata, così come quella all'esercizio, a favore del distributore (**e-distribuzione S.p.A.**).

2 OGGETTO

Il presente progetto riguarda l'esecuzione di tutte le opere necessarie per la realizzazione della connessione alla rete di *e-distribuzione* di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di connessione pari a **350,00 kW**, situato in **Strada Tiburtina Valeria snc, Scurcola Marsicana (AQ)**.

Gli impianti dovranno corrispondere, nel complesso ed in ogni singola parte, alle prescrizioni tecniche contenute nel presente progetto ed agli elaborati grafici allegati.

Saranno descritte le prescrizioni relative alla fornitura e alla posa in opera dei componenti ed accessori necessari per la realizzazione dei seguenti impianti:

- linee elettriche in media tensione;
- cabina elettrica di consegna per la connessione di autoproduttore;
- modifica della RTN, ove necessaria.

L'impianto sarà allacciato alla rete di *e-distribuzione* tramite realizzazione di una **nuova cabina di consegna connessa in entra-esce su linea MT esistente “SCURCOLA”**, da ubicarsi nel sito individuato e secondo lo schema allegato.

La connessione della nuova utenza sarà realizzata come segue:

- Sostituzione del sostegno esistente con sostegno di adeguata portata
- Calata da palo in cavo in doppia terna Al 3x1x185 mmq
- Posa linea in cavo in doppia terna Al 3x1x185 mmq interrato dentro tubo unificato in polietilene ad alta densità (D = 160 mm), lunghezza 10 m su strada privata
- Costruzione di una cabina di consegna MT, box DG2092 ed.3 da affiancarsi alla cabina di utente prevista
- Montaggio elettromeccanico in cabina di:
 - No. 2 scomparti di linea in SF6
 - No. 1 scomparti di consegna in SF6
- Posa contatore di scambio fornito dal distributore
- Posa contatore di produzione in vano fornito dal produttore
- Installazione sistema di telecontrollo.

3 DATI IDENTIFICATIVI E DI PROGETTO

Identificativi di progetto	
Denominazione:	Scurcola Marsicana
Codice rintracciabilità:	287970529
Tensione nominale di connessione:	20 kV
Indirizzo:	Strada Statale Tiburtina Valeria snc
Località:	Scurcola Marsicana 67068 (AQ)
Codice POD:	IT001E752408777
Codice presa:	6631803400009
Codice fornitura:	752408777
Area:	Area Adriatica
Zona:	L'Aquila Teramo

Dati relativi al committente	
Committente:	Sunprime Generation Srl
Sede legale:	via delle Porcellane 5, 50019 Sesto Fiorentino (FI)

4 NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

Si fa presente che

- la realizzazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili e delle opere ed infrastrutture connesse è da intendersi **di interesse pubblico, indifferibile ed urgente** ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003;
- si richiede **l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio** per le opere elettriche inamovibili;
- a costruzione avvenuta, le eventuali opere o porzioni di opere di rete per la connessione realizzate in proprio, saranno **cedute al gestore di rete prime della messa in esercizio delle stesse** ai fini dell'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione. Per il progetto in questione le opere verranno **svolte interamente da e-Distribuzione** e per tanto **non** si presenta la **necessità di cessioni di opere** di rete.;
- che il titolare dell'autorizzazione all'esercizio di tali opere sarà **e-distribuzione S.p.A.**;
- che le opere di rete per la connessione, anche nel caso di dismissione dell'impianto di produzione, resteranno attive e per le stesse **non esisterà l'obbligo di rimozione e ripristino dei luoghi.**

Di seguito si presentano i principali riferimenti legislativi applicabili

- D.L. 3 marzo 2001, n° 28, “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”
- Decreto Ministeriale 42/2004
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 - “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”
- Decreto Legislativo 1 agosto 2003 n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche"
- DECRETO LEGISLATIVO 1 agosto 2016, n. 159, attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)
- D.M. 12 Settembre 1959 “Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/1933);
- Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988);
- “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne” (D.M. n. 449 del 21/03/1988);
- “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne” (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998);
- Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù);
- “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete

(50 Hz)” (D.P.C.M del 8/07/2003);

- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);
- Codice della strada (D.Lgs. n. 285/92) e successive modificazioni;

Legislazione regionale (ABRUZZO)

- Legge regionale 83/1988 e 132/1999
- Legge regionale 25/1988 sugli usi civici.

Norme tecniche di settore

Per quanto riguarda l’aspetto tecnico, le linee elettriche devono essere progettate, costruite ed esercite secondo le norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del Comitato Elettrotecnico Italiano che costituiscono disposizioni di legge.

Per quanto non espressamente specificato nella relazione si precisa che i componenti che saranno installati rispetteranno quanto previsto dalla guida per le connessioni alla rete di distribuzione **e-distribuzione SpA**.

Altre norme tecniche:

- Norma CEI 99-2 (EN 61936-1) “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”
- Norma CEI 99-3 (EN 50522) (ex CEI 11-1) “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 k”
- Norma CEI EN 50341-2-13 “Linee elettriche aeree contensione superiore a 1 kV in c.a.”
- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norma 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
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- Norma CEI 11-20 + V1 e V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- Norma CEI EN 50110-1 CEI (11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI EN 50160 CEI (8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell’energia elettrica
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- Norma CEI 0-14 “Guida all’applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”
- Norma CEI 11-4 “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”
- Norma CEI 11-32 “Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria”
- Norma CEI 11-46 “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa”
- Norma CEI 11-47 “Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa”

- Norma CEI 11-61 “Guida all’inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche”
- Norma CEI 11-62 “Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria”
- Norma CEI 11-63 “Cabine Primarie”
- Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- Norma CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”
- Norma CEI EN 50086 2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”

Norme specifiche riguardanti la compatibilità elettromagnetica

- la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n° 36 del 22/02/2001
- DPCM 8 luglio 2003: “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.
- DL 9 aprile 2008 n° 81 “Testo unico sulla sicurezza sul lavoro”
- Norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.”
- DM del MATTM del 29.05.2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”
- documento di e-distribuzione S.p.A. “Linee Guida per l’applicazione del DM 29.05.08 - Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche
- Norma CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”

Per quanto riguarda, invece, l’attività di costruzione delle cabine elettriche, essa è subordinata all’ottenimento della concessione (o autorizzazione) edilizia, ed al rispetto delle seguenti norme di legge:

- “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” e successive modificazioni (Legge n. 380/2001);
- “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” e successive modificazioni - Legge n. 64 del 2/02/1974;
- “Edificabilità dei suoli” (Legge n. 10 del 28/01/1977);
- “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada” (D.P.R. n. 495 del 16/12/1992);
- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);
- “Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione (D.M. 24.5.2002);
- “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione,

l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg (D.M. 13.10.1994);

- “Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 5m³ (D.M. 31.3.1984)
- “Circolare n. 10 del Ministero dell'Interno Direzione Generale dei Servizi Antincendio e della Protezione civile” del 10.2.1969.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

Per quanto non espressamente specificato nella relazione si precisa che i componenti che saranno installati rispetteranno quanto previsto dalla guida per le connessioni alla rete di distribuzione **e-distribuzione SpA**.

5 INQUADRAMENTO DELLE OPERE

5.1 INQUADRAMENTO CATASTALE

La linea MT interrata ed il sostegno sul quale realizzare la calata insistono interamente su terreno privato, individuato nel piano particellare allegato.

La cabina di consegna insiste anch'essa su terreno privato come da piano particellare allegato.

5.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area ricade in area D1 nel Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Scurcola Marsicana ed in area a trasformabilità mirata "B1" secondo il Piano Regionale Paesistico 2004.

L'area non è gravata da vincoli di natura archeologica, idrogeologica e paesaggistica di cui al D.Lgs. 42/04.

Le opere non attraversano zone dichiarate militarmente importanti, fiumi, torrenti, canali, miniere e foreste demaniali, zone demaniali, lacuali, strade pubbliche, ferrovie, tramvie, funicolari, teleferiche, linee telegrafiche o telefoniche di pubblico servizio o militari.

In ogni caso sarà interessata la Soprintendenza Archeologica in quanto le opere realizzate da e-distribuzione S.p.A. sono soggette al D. Lgs. n. 50 del 18/04/2016 in relazione alla valutazione preliminare del rischio archeologico.

6 INTERFERENZE E OPERE ATTRAVERSATE

Le aree private e quelle ad esse assimilabili vengono acquisite con servitù di elettrodotto (atto propedeutico alla presentazione dell'istanza). La larghezza della fascia di asservimento è in funzione della tipologia della linea ed in particolare:

Tipo linea	Natura conduttore	Fascia di asservimento da asse linea
BT	cavo aereo	1,5 +1,5 m
MT	cavo aereo	2 + 2 m
	Derivazione cond. nudo	6+6 m
	Dorsale cond. nudo	8+8 m
BT e MT	Cavo interrato	2+2 m

Figura 1 - Larghezza delle fasce da asservire

L'attraversamento delle aree demaniali avviene con la formula della concessione in uso. La costruzione dell'opera in dette aree è subordinata all'ottenimento dei nulla osta previsti dalle leggi in vigore. **Non sono previsti attraversamenti di aree demaniali.**

L'elettrodotto attraverserà le seguenti opere: **nessuna**. Per l'attraversamento delle suddette opere saranno richieste specifiche autorizzazioni ai proprietari/concessionari del bene.

La nascente linea elettrica **NON** presenta interferenze rilevanti, fatta l'eccezione di alcune linee elettriche in bassa tensione presenti nelle vicinanze.

7 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO

7.1 SOSTITUZIONE SOSTEGNO ESISTENTE

Il sostegno attualmente presente nel punto previsto per la connessione in entra-esce è del tipo in acciaio rastremato con mensola tipo “BOXER” ed armamento in sospensione. L’adeguamento per realizzare il doppio amarro richiede la sostituzione del sostegno.

Si prevede pertanto **la sostituzione del sostegno esistente (CAC 12/1800)** proponendo:

- Sostegno del tipo DS3012 Ed.7 – Sigla 12G in acciaio a tronchi innestabili come da relazione di calcolo allegata
- Fondazione del tipo normale
- Installazione di mensole standard del tipo con traversa e cimello, isolatori, scaricatori e terminali cavo su ambo i lati del sostegno per permettere l’entra-esce
- Montaggio di isolatori e relativi perni isolatori per il sostegno dei nuovi colli morti

Verrà predisposta una doppia calata dal palo con una linea in cavo di nuova costruzione. I cavi verranno attestati con terminali unipolari per esterno del tipo matr. 273064 (ENEL DJ 4476/7).

I dettagli realizzativi sono proposti nelle tavole allegare alla presente relazione.

7.2 LINEA INTERRATA

La linea elettrica interrata in media tensione dovrà rispondere alle caratteristiche di e-distribuzione per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici.

Per la realizzazione della linea interrata MT è stata prevista la posa di No. 2 cavi in alluminio 3x1x185 mmq. Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 120 cm e di larghezza di circa 60 cm. Il cavo sarà infilato singolarmente in tubazioni corrugate in PVC di diametro 160 mm a standard E (v. allegato DS 4247) e adagiati a profondità superiore a 100 cm tra l’estradosso delle tubazioni ed il piano stradale.

La sezione tipo dello scavo per la posa dei cavi è rappresentata nelle schede tecniche allegate. Le tubazioni saranno opportunamente segnalate nello scavo con nastro monitor “Cavi elettrici”.

Si procederà quindi, con:

- scavo in sezione ristretta,
- posizionamento di letto in sabbia di cava lavata,
- posa di n° 2 tubi in polietilene con struttura corrugata,
- posa dei cavi tipo ARE4H5EX 12/20, in alluminio, formazione e sezione: 3x1x185 mm² entro tubo e lungo il palo con appositi collari per fissaggio cavi CMT
- riempimento con materiale come da prescrizione ricevute in fase di autorizzazione,
- posa di nastri segnalatori,
- rinterro con materiale come da prescrizione ricevute in fase di autorizzazione,
- ripristino della strada.

Non sono previste giunzioni intermedie lungo il percorso della linea.

7.3 CABINA DI CONSEGNA

La nuova cabina di consegna sarà una cabina elettrica prefabbricata in c.a.v. Monoblocco Omologata Enel Mod. DG2092 ed.03 realizzata in conformità alle vigenti normative e disposizioni ENEL, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT, prodotta in serie dichiarata con attestato di qualificazione per produzione di componenti prefabbricati in c.a./c.a.p. rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici all'azienda produttrice.

La cabina sarà realizzata con calcestruzzo vibrato tipo RCK350 con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato e opportunamente additivato con superfluidificante e con impermeabilizzante, idonei a garantire adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità. Tutti i materiali utilizzati sono certificati CE.

Le dimensioni esterne rispettano gli standard tecnici di e-distribuzione e sono indicate negli elaborati allegati.

La cabina sarà costituita da due vani Enel+Misure, completa di n. 3 Porte complete di serrature e n. 2 finestre di aerazione trasformatore. I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340), ignifughe ed autoestinguenti.

La struttura scatolare della cabina sarà composta dalle quattro pareti laterali e dal pannello di copertura aventi spessore minimo 90 mm. Il pannello di pavimentazione avente spessore minimo di 90 mm è dimensionato in modo da supportare un carico permanente di 600 Kg/mq e i carichi concentrati dei trasformatori di tensione; il pannello di pavimento sarà provvisto di cavedi per il passaggio dei cavi MT/bt in entrata ed in uscita dalla cabina, e di inserti filettati per il fissaggio delle apparecchiature elettromeccaniche, così come previsto dalle tabelle di omologazione.

La cabina sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca avente altezza esterna come da elaborati allegati. Le caratteristiche costruttive e i materiali sono identici a quelli impiegati per la costruzione della cabina monoblocco.

Sulle pareti verticali della vasca di fondazione, vengono predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita tali da poter rendere agevole l'innesto delle canalizzazioni per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Vengono altresì predisposti dei punti prestabiliti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

La cabina di consegna sarà installata accanto alla costruenda cabina di trasformazione dell'utente.

7.3.1 IMPIANTO DI CONSEGNA IN CABINA

L'impianto di allacciamento da realizzarsi presso la cabina di consegna nel vano consegna prevede un quadro compatto in SF6 con IMS del tipo 3LE conforme a standard DY802.

Tutti i quadri saranno dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 kA.

Tutti gli scomparti saranno protetti con involucro metallico e con tensione di riferimento per l'isolamento di 24 kV. In cabina di consegna i cavi saranno terminati con terminali per interno a 36 kV.

Il sezionatore di consegna utente dovrà prevedere il telecomando.

7.4 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà dimensionato in base alle NormA CEI 99-3 (EN 50522).

L'impianto di terra consiste nell'impianto di terra della cabina di consegna.

L'impianto di terra di cabina sarà realizzato tramite una serie di puntazze in ferro zincato a caldo del tipo a croce di dimensioni 50 x 50 mm e spessore 5 mm, con lunghezza pari a 1,5 metri, direttamente infisse nel terreno, interconnesse tramite una corda di rame nuda direttamente interrata ad una profondità minima di 50 centimetri. Alla corda di rame nuda verrà collegata in almeno due punti distinti la rete elettrosaldata, tramite morsettatura a pettine.

Un nuovo collettore di terra equipotenziale principale, costituito da bandella in rame con coperchio rimovibile, forata per installazione dei bulloni per fissaggio dei capocorda, sarà installato all'interno del locale cabina lato utente, in posizione facilmente accessibile. A esso si collegheranno tutti i seguenti conduttori di terra:

- Corda di rame nuda di sezione 50 mmq dell'impianto di dispersione di cabina, realizzato come da schema planimetrico allegato e precedente descrizione;
- Corda di rame nuda di sezione 50 mmq per il collegamento delle celle MT in transito entro cunicolo;
- Conduttore giallo-verde di sezione 25 mmq per il collegamento del centro stella del trasformatore transitante entro cunicolo;
- schermi dei cavi MT (conduttore giallo-verde da 25 mmq), transitanti entro cunicolo;
- messa a terra del trasformatore (1 conduttore giallo verde 25 mmq o conduttura di altro tipo di sezione equivalente o superiore), transitante entro cunicolo;
- masse e masse estranee di cabina; queste ultime con conduttori di sezione minima pari a 6 mmq, protetti meccanicamente tramite tubazioni isolanti del tipo pesante

Al termine dei lavori, e prima della messa in servizio dell'impianto elettrico, l'Installatore dovrà eseguire la misura della resistenza di terra ottenuta con l'impianto sopradescritto.

Considerando i valori della corrente di guasto a terra comuni alla zona (It: 40 A) ed il tempo medio di eliminazione del guasto (10 s), la massima tensione di contatto ammessa UTP non dovrà superare 75 V (norma CEI 11-1 fig. 9-1 e CEI 11-37).

La corrispondente resistenza di terra non dovrà essere superiore a $75/40 : 1,875 \Omega$. Il valore consigliabile non dovrebbe superare comunque 1,5 ohm.

L'impianto di terra della cabina di consegna sarà unico con quello della cabina utente.

8 NOTE SUI MATERIALI UTILIZZATI

Tutti i materiali utilizzati sono conformi agli standard **e-distribuzione** ed alle norme tecniche di settore.

Le cabine sono prodotte in serie e certificate presso il Servizio Tecno Centrale del Ministero dei lavori Pubblici.

Negli elaborati allegati si riportano le caratteristiche dei componenti principali utilizzati.

9 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Le linee elettriche e qualsiasi componente attraversato da corrente alternata determinano la presenza di campi elettromagnetici a frequenza pari a 50Hz.

9.1 LIMITI DI ESPOSIZIONE

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- “Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di **100 μT** per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];
- “A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di **10 μT** , da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];
- “Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di **3 μT** per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio”. [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μT come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

A tal proposito occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l'impianto FV trasferisce alla rete la massima produzione.

9.2 METODOLOGIE DI DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO

Per quanto riguarda la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto si fa riferimento al DM 29 maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti” che prevede due livelli di stima

- una procedura semplificata utile per la gestione territoriale e la pianificazione urbanistica, basata sul calcolo della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e, per i casi complessi, delle Aree di Prima Approssimazione (APA)
- il calcolo della fascia di rispetto, necessario per gestire specifici casi in cui i risultati del procedimento semplificato evidenzino la presenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti

scolastici o luoghi in genere adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere all'interno delle DPA o APA.

9.3 CASO IN OGGETTO

L'impianto di rete in oggetto si compone di:

- Linea MT in cavo interrato cordato ad elica
- Una cabina di consegna

Inoltre, l'impianto in progetto non è in prossimità di luoghi tutelati.

9.3.1 LINEA INTERRATA

Il DM 29 maggio 2008 precisa che il calcolo delle DPA e della Fascia di rispetto non è dovuto in alcuni casi:

- linee elettriche esercite a frequenza diversa da 50 Hz;
- linee a Bassa Tensione;
- linee a Media Tensione (interrate e aeree) realizzate in cavo cordato ad elica.

Il caso in esame ricade in quest'ultima fattispecie. Ne consegue che in tutti i tratti realizzati mediante l'uso di cavi elicordati si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a **1 metro**, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea.

9.3.2 CABINA DI CONSEGNA

Per quanto la cabina si applicano i criteri del DM 29 maggio 2008 al paragrafo 5.2.1.

L'assunzione è di utilizzare cabine tipo box ed assumere un sistema trifase percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa tensione in uscita dal trasformatore.

$$\text{Equazione della curva: } \frac{Dpa}{\sqrt{I}} = 0.40942 * x^{0.5241}$$

Dpa = Distanza di prima approssimazione [m]; I = corrente nominale [A]; x = diametro dei cavi [m]

Figura 2 - Formula di calcolo della DPA per le cabine elettriche secondo il DM 29.05.2008

Per il caso in esame e facendo gli arrotondamenti dovuti, la DPA risultante, arrotondata per eccesso, è pari a: **2.5 metri**.

9.4 CONCLUSIONI

L'impianto di rete in progetto si ritiene pertanto compatibile ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz).

10 PIANO PARTICELLARE

Si veda allegato.

11 RELAZIONI DI CALCOLO

Si veda allegato.