



IMPIANTO AGRIVOLTAICO BOSAREDDA

COMUNE DI SASSARI (SS)

PROPONENTE

Sardegna Green 12 s.r.l.

Traversa Bacchileddu, n. 22
07100 SASSARI (SS)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI SASSARI

AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE - PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO:

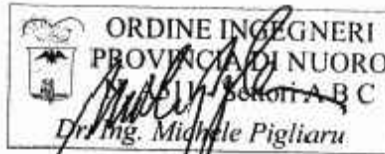
Relazione tecnica opere di rete

CODICE ELABORATO

PD
R03

COORDINAMENTO

DOTT. ING. MICHELE PIGLIARU
VIA PIEMONTE, 100 - NUORO
TEL.-FAX: 0784/259024

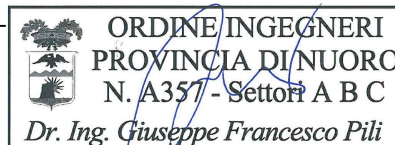


GRUPPO DI LAVORO AU

Dott. Ing. Diego Bellini
Dott. Geol. Gianni Calia
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Ing. Michele Pigliaru

REDATTORE

Dott. Ing. Diego Bellini
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Ing. Michele Pigliaru



REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Marzo 2024	Prima emissione

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

PRATICA N 342760680**LOTTO 5 IMPIANTI****Progettazione linee interrate 15 kV, cabine MT di consegna****Comune di Sassari (SS)****Impianto di rete – Relazione tecnica*****Premessa.***

La Società SARDEGNA GREEN 12 S.R.L., con sede legale in TRAVERSA BACCHILEDDU 22, CAP 07100, Comune di Sassari (SS), deve provvedere alla realizzazione delle seguenti opere di rete:

- N.4 linee elettrica MT 15 kV interrate con sviluppo di circa 4.675 m ciascuna;
- N. 5 cabine elettriche di ricezione DG 2061 ED. 9 "CLIENTE".

Le suddette opere di rete sono necessarie alla connessione, alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale (RDN), di un nuovo lotto di cinque impianti fotovoltaici con potenza nominale complessiva di **21.000 kW** (somma delle potenze nominali degli inverter fotovoltaici: 105 inverter da 200 kW AC cadauno) e **24.039,60 kWp** (somma delle potenze di picco dei moduli fotovoltaici:), da realizzarsi a terra in agro del Comune di Sassari.

La connessione alla RDN sarà realizzata mediante 5 cabine di consegna omologate E-DISTRIBUZIONE DG 2061 ED. 9 "CLIENTE" che saranno collegate in antenna alla **futura Cabina Primaria denominata "SASSARI OVEST"** mediante 4 linee interrate in cavo tripolare ad elica visibile in alluminio ed isolante estruso con sezione 3x240 mmq (unificazione ENEL DC4385C/1) (una linea collega due cabine). Le 4 linee interrate avranno lunghezza pari a circa 4.675 metri ciascuna e saranno allacciate, all'interno delle 5 cabine MT del tipo DG 2061 ED. 9 "CLIENTE" dislocate a bordo lotto (vedi elaborati planimetrici).

La prima linea interrata sarà intestata sulla prima di consegna, su uno scomparto di linea motorizzato tipo ENEL DY900/2 (vedi Particolari costruttivi). Dal suddetto scomparto, del tipo 3LEi + 1T, sarà derivata una linea che alimenterà lo scomparto misure utente del tipo ENEL DY808/2 **dell'impianto n. 1 del lotto.**

Dallo stesso scomparto DY900/2, sarà alimentata **la seconda cabina di consegna**, attrezzata con uno scomparto di linea motorizzato tipo ENEL DY900/1 (2LEi+T) che alimenterà lo scomparto misure utente di tipo ENEL DY 800/2 **dell'impianto 2 del lotto;**

La seconda linea interrata sarà intestata sulla terza cabina di consegna, su uno scomparto di linea motorizzato tipo ENEL DY900/2. Dal suddetto scomparto, del tipo 3LEi + 1T, sarà derivata la linea che alimenterà lo scomparto misure utente del tipo ENEL DY808/2 **dell'impianto n. 3 del lotto.**

La terza linea interrata sarà intestata sulla quarta cabina di consegna, su uno scomparto di linea motorizzato tipo ENEL DY900/2. Dal suddetto scomparto, del tipo 3LEi + 1T, sarà derivata la linea che alimenterà lo scomparto misure utente del tipo ENEL DY808/2 **dell'impianto n. 4 del lotto;**

La quarta linea interrata sarà intestata sulla quinta cabina di consegna, su uno scomparto di linea motorizzato tipo ENEL DY900/2. Dal suddetto scomparto, del tipo 3LEi + 1T, sarà derivata la linea che alimenterà lo scomparto misure utente del tipo ENEL DY808/2 **dell'impianto n. 5 del lotto.**

Inquadramento catastale ed urbanistico

Le 4 linee elettriche MT, sopra sommariamente descritte, si sviluppano quasi interamente su terreno pubblico. Fanno eccezione il tratto iniziale, che è previsto all'interno del Mappale 152 Foglio 44 SASSARI/A nella disponibilità del Produttore, e del tratto finale che sarà ubicato all'interno della nuova Cabina Primaria "SASSARI OVEST".

I cavidotti interrati previsti su terreno pubblico, a partire dalle cabine MT DG 2061 ED. 9 "CLIENTE", saranno così' posati (N.B. LA NUMERAZIONE SEGUE LE INDICAZIONI DEI TRATTI RIPORTATA SUGLI ELABORATI GRAFICI DI CUI AL DOCUMENTO DI PROGETTO PD-Tav11):

1. TRATTO 1. POSA TIPO 1 (C4.1 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO STRADA PROVINCIALE 18 - INCROCIO CON STRADA LOCALE 90Str 48. LUNGHEZZA TRATTO 120 m.
2. TRATTO 2. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA LOCALE N. 90Str 48. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 743 m.
3. TRATTO 3 N. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA STATALE 291 var. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 456 m.
4. TRATTO 4. POSA TIPO 3 (C4.1 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO FIUME RETICOLO IDROGRAFICO. LUNGHEZZA TRATTO 30 m.
5. TRATTO 5. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA STATALE 291 var. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 375 m.
6. TRATTO 6 N. POSA TIPO 3 (C4.1 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO RIO MANNU ACQUA PUBBLICA REGIO DECRETO 11 DICEMBRE 1933 N. 1775. LUNGHEZZA TRATTO 300 m.
7. TRATTO 7. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA STATALE 291 var. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 410 m.
8. TRATTO 8 N. POSA TIPO 3 (C4.1 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO FIUME RETICOLO IDROGRAFICO. LUNGHEZZA TRATTO 30 m.
9. TRATTO 9. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA STATALE 291 var. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 833 m.
10. TRATTO 10. POSA TIPO 4 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO IN SOTTOPASSO STRADA STATALE 291 var. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 35 m.
11. TRATTO 11. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA STATALE 291 var. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 484 m.
12. TRATTO 12. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA PROVINCIALE 65 . LUNGHEZZA LINEA TRATTO 73 m.
13. TRATTO 13. POSA TIPO 1+3 (C4.1 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO FIUME RETICOLO IDROGRAFICO + S.P. 65. LUNGHEZZA TRATTO 30 m.
14. TRATTO 14. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA PROVINCIALE 65 . LUNGHEZZA LINEA TRATTO 296 m.
15. TRATTO 15. POSA TIPO 1+3 (C4.1 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). ATTRAVERSAMENTO FIUME RETICOLO IDROGRAFICO + S.P. 65. LUNGHEZZA TRATTO 48 m.

16. TRATTO 16. POSA TIPO 2 (C2.2 SPECIFICA E-DISTRIBUZIONE). PARALLELISMO STRADA PROVINCIALE 65. LUNGHEZZA LINEA TRATTO 476 m.

La lunghezza complessiva del cavidotto, considerando anche il tratto iniziale su terreno privato e il tratto finale all'interno della CP SASSARI OVEST, sarà di circa **4.900 m**.

Le 5 cabine di consegna sono dislocate sul Mappale 152 del Foglio 44 del Comune di Sassari SEZIONE A. Tale area è nella disponibilità della Ditta SARDEGNA GREEN 12 S.R.L.

Tutti i 5 impianti del lotto sono dislocati nel Comune di Sassari. Le 4 linee interrate a 15 kV in progetto che collegheranno la futura cabina primaria "SASSARI OVEST" alle 5 cabine di consegna del lotto di impianti sono tutte ubicate nel territorio del Comune di Sassari.

Le cabine di consegna sono situate al confine del lotto così come richiesto dall'Ente Distributore (E-DISTRIBUZIONE). Sarà rispettata la distanza da bordo lotto prevista dalle vigenti norme urbanistiche.

La Società SARDEGNA GREEN 12 S.R.L. richiederà autorizzazione per la realizzazione dell'intervento, mediante **VIA MINISTERIALE** presso il **MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA e, successivamente, mediante istanza di AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE.**

In tale sede sarà richiesta anche l'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche MT a 15 kV e delle cabine di consegna.

Il provvedimento autorizzativo unico dovrà autorizzare esplicitamente E-DISTRIBUZIONE all'esercizio delle opere di connessione alla RDN (Linee MT e Cabine MT di consegna).

Per l'impianto in esame è richiesta la pubblica utilità, urgenza e indifferibilità dei lavori ai sensi dell'art. 6 comma 2 della Legge Regionale 20 giugno 1989, n. 43. Secondo il D.Lgs. 387/2003 art.12 comma 1 "Le opere per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.

La Società SARDEGNA GREEN 12 S.R.L. precisa che l'impianto di rete sarà ceduto a E-DISTRIBUZIONE per l'inserimento nel perimetro della rete di distribuzione, prima della messa in esercizio.

Verificando la cartografia del P.P.R. l'area interessata dall'opera non interferisce con Beni Paesaggistici ambientali e non attraversa territori coperti da boschi come definiti ai sensi dell'art. 2, comma 6 del D.Lg n°227/2001 (appartenenti alla categoria dei beni paesaggistici ex art. 142 D.LV n°42/04).

Le linee interrate potrebbero interferire con sottoservizi interrati già esistenti (condotte idriche, fognarie, linee di illuminazione pubblica, gasdotti etc.). Allo stato attuale, vista la carenza di cartografia aggiornata, non è dato prevedere con esattezza se, quanti e quali sottoservizi interferiranno con le linee MT in progetto (attraversamenti e/o parallelismi). Durante l'iter autorizzativo, gli enti coinvolti nella conferenza di servizi, potranno dare indicazioni sulla posizione di eventuali sottoservizi presenti lungo il percorso dei cavidotti. Inoltre, in fase di esecuzione dei lavori, il Proponente avrà cura di segnalare tempestivamente alle competenti autorità le eventuali interferenze e, su indicazioni delle stesse autorità e conformemente alle indicazioni della Norma CEI 11-17 Cap. 6, saranno efficacemente risolte.

Le nuove linee 15 kV non attraversano aree pericolo idrogeologico classificate nel PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

Il professionista dichiara che: La progettazione del nuovo impianto, è stata eseguita nel rispetto dell'"UNIFICAZIONE NAZIONALE E-DISTRIBUZIONE", e secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle Norme che regolano la materia. Le linee elettriche e relativi impianti sono stati progettati in conformità alle vigenti prescrizioni di legge, e in

particolare alla legge 28 giugno 1986 n°339, al D.M. 21/03/1988 n°449, al Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1991 (norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione dell'esercizio delle linee aeree esterne), dell'aggiornamento del Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici 05 Agosto 1998 pubblicato nella G.U. 209 del 08 Settembre 1998, ed all' unificazione nazionale E-DISTRIBUZIONE.

Si dichiara inoltre che tutti gli impianti esistenti, da cui si derivano le linee in progetto sono stati costruiti nel rispetto delle Norme vigenti al momento della loro costruzione; in particolare, dopo il 17/01/1969, gli impianti sono stati costruiti nel rispetto delle Norme Tecniche di cui al D.P.R. n. 1206 del 21/06/1968. Si dichiara che le linee elettriche e i relativi impianti sono stati progettati in conformità alle norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del CEI che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche (Norma CEI 11-4 e relative varianti), che costituiscono disposizioni di legge:

- Decreto Ministeriale 21/03/1988, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (Norma Linee).
- Decreto Ministeriale 16/01/1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne".

Il professionista dichiara di aver effettuato la verifica di tutti i vincoli esistenti nel territorio interessato dal tracciato della linea elettrica in oggetto e di aver verificato autonomamente presso tutti gli Enti o Uffici interessati al rilascio dei successivi nulla – osta la compatibilità del tracciato della linea elettrica con i vincoli esistenti, di qualsiasi genere, che possano interferire con la costruzione e l'esercizio dell'opera.

SPECIFICHE GENERALI DELLE OPERE DI RETE IN PROGETTO

Considerazioni tecniche generali e scelte progettuali

I criteri seguiti per le scelte progettuali sono principalmente quelli di:

- definire una configurazione impiantistica dell'impianto di rete, secondo i criteri stabiliti delle linee guida EDISTRIBUZIONE per lo sviluppo della rete di distribuzione;
- definire una configurazione impiantistica tale da garantire adeguato livello di qualità della fornitura di energia elettrica;
- definire un percorso di sviluppo dell'impianto di rete comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti, arrecando il minor sacrificio possibile alle proprietà private interessate.

Il progetto tiene inoltre conto delle procedure adottate da E-DISTRIBUZIONE per l'erogazione del servizio di connessione, in conformità con le previsioni della Delibera 348/07 e 333/07 e delle successive integrazioni e modifiche.

Linea elettrica a 15 kV in cavo sotterraneo.

I cavi MT saranno del tipo ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE, schermo in tubo di Al e guaina in PE, tipo:

- ARE4H5EX 12/20kV – 3x240 mm² ad elica visibile – omologazione ENEL DC4385C/1

Il cavidotto sarà realizzato come descritto nel paragrafo Canalizzazioni e conformemente alle modalità indicate nelle sezioni di posa presenti nei documenti di progetto.

Il progetto per la costruzione dell'elettrodotta è stato redatto e dovrà essere realizzato in conformità alle normative attualmente in vigore (norma CEI 103-6) con l'impiego di cavi ad elica visibile.

Canalizzazioni

Per canalizzazione si intende l'insieme delle tubazioni, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalla Norma CEI 11-17. In particolare, detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto). La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi MT posati a profondità maggiore di 1,7 m. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 1 m (su terreno pubblico);

Per la sezione tipo C2.1 (vedi particolari costruttivi) i cavidotti saranno realizzati con tubazione in corrugato a doppia parete di diametro pari a 160 mm. Nello stesso scavo sarà posato un tritubo in PEAD Dn=50 mm per la posa della fibra ottica. La presenza dei cavi elettrici verrà segnalata con apposito nastro di segnalazione che verrà posato lungo lo scavo. I ripristini verranno eseguiti a regola d'arte secondo le prescrizioni imposte dall'Ente proprietario della strada.

Posa con trivellazione orizzontale controllata

Gli attraversamenti sotterranei di opere per le quali non è possibile effettuare lo scavo a cielo aperto dovranno essere effettuati con la tecnica della "trivellazione orizzontale controllata" (T.O.C.) mediante l'impiego di macchine spingitubo o similari che utilizzano tubi di acciaio o in Polietilene ad Alta Densità (PEAD). Nel caso di impiego di cavi con caratteristica di resistenza all'urto (Tav. M.1.2) questa tecnica di posa può essere utilizzata anche senza l'impiego di tubi. Nella Tav. C4.1 è mostrata una tipica utilizzazione. Tale soluzione può essere adottata, in alternativa alle precedenti e qualora ne sia verificata la convenienza, anche per la realizzazione dei normali tracciati. Ciò specialmente in presenza di pavimentazioni di difficile ripristino, per il disfacimento delle quali può risultare difficoltoso l'ottenimento delle autorizzazioni e quando gli spazi a disposizione non consentono di mantenere l'ingombro giornaliero del cantiere e la necessaria circolazione delle macchine escavatrici di tipo tradizionale. In ogni caso il ricorso a questa tecnica per i normali tracciati di lunghezza rilevante su suolo pubblico, presuppone una verifica preliminare di convenienza con riferimento ai seguenti punti:

- prospezione del sottosuolo col metodo georadar o altro equivalente, al fine di individuare con precisione la posizione dei servizi sotterranei;

- individuazione della consistenza del terreno, anche mediante sondaggi, al fine di un'adeguata scelta, dal punto di vista prestazionale, della macchina operatrice da utilizzare;

- oneri da corrispondere per l'occupazione temporanea del suolo pubblico nell'ipotesi di utilizzo di altre metodologie di lavoro.

Cabina di consegna MT lato distributore.

Le nuove cabine sono realizzate secondo le prescrizioni della norma CEI 0-16, della Norma CEI 99-2 e secondo i requisiti tecnici individuati nella "Versione integrata e modificata dalle deliberazioni 19 febbraio 2004, n. 17/04, 28 dicembre 2004, n. 247/04 e 5 ottobre 2005, n. 210/05 Allegato A". Il vano E-DISTRIBUZIONE, in particolare, risponde alle prescrizioni della DG 2061 ED. 9 "CLIENTE".

I locali sono costruiti secondo quanto prescritto dalle seguenti Norme:

- CEI 99-2, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV";
- CEI 11-35, "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/bt del cliente/utente finale";
- CEI 0-16, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- Specifica E-DISTRIBUZIONE DG 2061 ED. 9 "CLIENTE".

La cabina di consegna lato distributore sarà accessoriata con scomparti motorizzati di sezionamento e comando descritti nelle specifiche:

- Specifica E-DISTRIBUZIONE DY900
- Specifica E-DISTRIBUZIONE DY808

Tutti i documenti sopra citati sono allegati al fascicolo inerente i particolari costruttivi delle opere di rete (PD-R11).

La richiedente effettuerà la fornitura e posa in opera anche delle apparecchiature MT del lato rete secondo le prescrizioni E-DISTRIBUZIONE. Di seguito l'elenco delle apparecchiature che saranno installate sul lato E-DISTRIBUZIONE riferite alle specifiche tecniche fornite dal Distributore stesso:

DESCRIZIONE	QUANTITÀ
Matr. E-DISTRIBUZIONE 16 21 05 Tipo ENEL DY900/1 SCOMPARTO "2LEI+1T"	1
Matr. E-DISTRIBUZIONE 16 21 06 Tipo ENEL DY900/2 SCOMPARTO "3LEI+1T"	4
Matr. E-DISTRIBUZIONE 16 20 33 Tipo ENEL DY808/2 SCOMPARTO MISURE UTENTE	5

Impianto di terra.

L'impianto di terra della cabina è realizzato secondo le prescrizioni della norma CEI 99-3. Esso è costituito da una maglia in corda di rame nuda da 35 mm², posata a 1 m intorno alla fondazione integrata da 6 dispersori verticali in acciaio zincato a caldo con sezione a croce e lunghezza di 1,5 m ciascuno (vedi elaborati planimetrici).

Il valore della resistenza di terra, in accordo con le prescrizioni della norma CEI 99-2, è ricavato dalla relazione:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U}{I}$$

in cui:

- U_T la tensione di contatto ammissibile
- I_F la corrente di guasto a terra fornita dall'Ente Distributore.

- Tenendo conto dello stato del neutro MT (neutro compensato mediante impedenza) si avrà:

$$I_F = 40 \text{ A t}_F$$

$$\gg 10 \text{ s}$$

In tale ipotesi la tensione di contatto massima ammissibile dovrà essere:

$$U_{TP} = 80 \text{ V}$$

Tenendo conto di quanto stabilito dalla Norma CEI 99-3 e dalle Norma CEI 0-16, dovrà essere:

$$R \quad \frac{U}{I} = \frac{U}{I} = \frac{80V}{40A} = 2 \Omega$$