

**IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 15 KV  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARBONIA-IGLESIAS"  
COMUNE DI CARBONIA (CA)  
LOCALITA' "ACQUAS DERETTAS"**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE TECNICA OPERE DI RETE**

**IDENTIFICAZIONE ELABORATO**

Livello prog.	Codice TICA	Tipo docum.	Codice elaborato	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
P.D.	235009779	REL.		1/1		Febbraio 2021	

**REVISIONI**

REV.	DATA		ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	02/2021	Emissione Progetto Definitivo	M.I.	D.T.	D.T.

**PROGETTAZIONE**

Manni Energy S.r.l.  
Via A.Righi n°7  
Verona (VR) - 37135  
P.iva e C.F. 02960130231



**GESTORE RETE ELETTRICA**

**e-distribuzione**

**RICHIEDENTE**

RICHIEDENTE  
Green Fourteen  
Via A.Righi n°7  
Verona (VR) - 37135  
P.iva e C.F. 04724870235

---

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
1.1	OGGETTO: CONNESSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	2
1.2	CLASSIFICAZIONE DELLE OPERE: <i>URGENTI, INDIFFERIBILI E DI PUBBLICA UTILITA'</i> .....	3
1.3	COMUNI E TERRENI INTERESSATI: <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i> .....	4
1.4	ATTRAVERSAMENTI.....	4
1.5	SCELTE PROGETTUALI .....	4
1.6	ITER AUTORIZZATIVO, ADEMPIMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
<b>2</b>	<b>SPECIFICHE E DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE .....</b>	<b>7</b>
2.1	CONDUTTORI AL 240 mm <sup>2</sup> .....	11
2.2	COLLEGAMENTI A TERRA.....	13

## 1 INTRODUZIONE

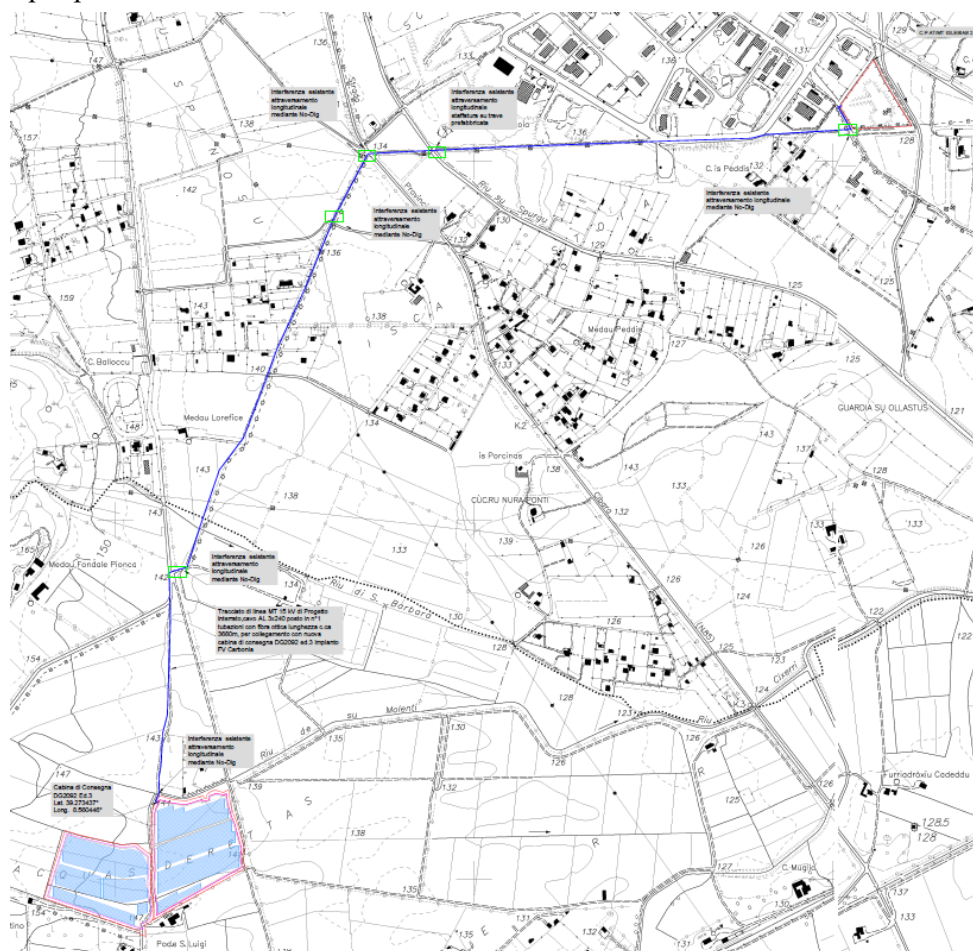
### 1.1 OGGETTO: CONNESSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO ANGUILLARA CODICE GOAL-11427

E-distribuzione S.p.A. (ex ENEL Distribuzione S.p.A.), deve provvedere al collegamento in media tensione di un impianto Fotovoltaico 4900,00kW nel territorio del Comune di Carbonia (CA) in Loc. ACQUAS DERETTAS, snc, codice rintracciabilità 235009779.

La società Green Fourteen S.r.l. con sede legale in VERONA (VR) VIA RIGHI 7 CAP 37135 – 39012, P.iva e C.F. 04724870235, legalmente rappresentata da Diego Toti nato a NOGARA (VR) il 01/03/1985 Codice fiscale: TTODGI85C01F918P, si qualifica quale **Soggetto Titolare e Soggetto Responsabile dell'impianto**.

La soluzione di connessione individuata da E-Distribuzione prevede nuova cabina di consegna tipo DG2092 presso l'impianto Fotovoltaico, collegata in antenna da cabina primaria AT/MT IGLESIAS 2. Il collegamento realizzato avrà le seguenti caratteristiche:

- Tensione Nominale: 15 kV
- Formazione dei conduttori: in cavo interrato da 240 mmq in Al
- Tubazione per posa FIBRA



Planimetria schematica delle opere da realizzarsi (per il dettaglio si faccia riferimento alla Tav.03).

Il tracciato della linea in progetto è stato studiato comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati ivi interferenti. Compatibilmente con le esigenze proprie dell'elettrodotto, l'interesse alla realizzazione della linea in progetto va ad incidere nella maniera meno pregiudizievole sugli altri interessi sia pubblici che privati precostituiti.

In particolare il tracciato è stato studiato in modo tale da non recare alcun sacrificio alle proprietà interessate nè interferenze con le strade interessate dal cavidotto, ma con l'intento di rispettare al massimo l'ambiente evitando totalmente lo sfoltimento della vegetazione esistente: non è prevista in nessun caso l'asportazione di alberature. L'accesso alla Cabina di Consegna avverrà tramite lo stesso accesso all'impianto Fotovoltaico con rampa direttamente dalla strada Comunale Via Barega, di seguito si elencano in dettaglio i tratti interessati dal cavidotto:

Tratto	Strada	Lunghezza [m]
A	Via Barega	650
B	Loc. Girillo Spinoso	1300
C	SP85	10
D	Località Sa Stoia	795
E	Via Persei	300
F	Località Sa Stoia	335

## 1.2 Classificazione delle opere: URGENTI, INDIFFERIBILI E DI PUBBLICA UTILITÀ

Le opere di cui al presente progetto sono da intendersi opere strettamente necessarie alla realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, in quanto trattasi di opere connesse e infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti e hanno perciò carattere di URGENZA, INDIFFERIBILITÀ E PUBBLICA UTILITÀ, ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.lgs n. 387/2003. Le opere saranno realizzate e rimarranno di proprietà di e-distribuzione S.p.A. (ex ENEL Distribuzione S.p.A.). 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.

Relativamente alle opere di rete per la connessione, non dovrà essere inserito, per il caso di dismissione dell'impianto di produzione a energia rinnovabile, l'obbligo di rimozione delle stesse e di ripristino dei luoghi. Il titolare delle autorizzazioni alla costruzione e esercizio, dei nulla osta, e/o degli atti di assenso comunque denominati dovrà essere E-Distribuzione S.p.A.

### 1.3 COMUNI E TERRENI INTERESSATI: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'elettrodotto in oggetto interesserà i comuni di Carbonia (CA) e Iglesias (CA), risulta individuato nella Carta Tecnica Regionale nella Sezione **555110** e **555120** ed è censito al Catasto dei terreni dei comuni di Carbonia ed Iglesias (per maggiori dettagli si faccia riferimento al piano particellare PP01:

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	PROPRIETA'	Opera da realizzare	TITOLO DISPONIBILITA'
Carbonia	58	38, 69, 71, 53, 82	Mulas Mariangela nata a Desulo il 07/06/1950 Cadoni Giovanni Santo nato a Domusnovas il 19/04/1944	Impianto Fotovoltaico	Contratto preliminare di diritto di superficie del 19/09/2019. (nota1)
Carbonia	58	38	Mulas Mariangela nata a Desulo il 07/06/1950 Cadoni Giovanni Santo nato a Domusnovas il 19/04/1944	Strada di accesso al sito fotovoltaico ed alla cabina DG2092 ed.3	Contratto preliminare di diritto di superficie del 19/09/2019. (nota1)
Carbonia	58	38	Mulas Mariangela nata a Desulo il 07/06/1950 Cadoni Giovanni Santo nato a Domusnovas il 19/04/1944	Cabina DG2092 Ed.3	Contratto preliminare di diritto di superficie del 19/09/2019. (nota1)
Carbonia	58	38	Mulas Angela nata a Desulo il 07/06/1950 Cadoni Giovanni Santo nato a Domusnovas il 19/04/1944	Elettrodotto MT 15kV in uscita da Cabina DG2092 Ed.3	Servizi coattivi di elettrodotto/servizi inamovibile (nota1)
Carbonia	--	--	Comune di Carbonia	Elettrodotto Interrato MT 15kV Strada Comunale Via Barega	Oggetto di concessione per realizzazione elettrodotto
Carbonia	58	30	Mulas Mariangela nata a Desulo il 07/06/1950	Elettrodotto Interrato MT 15kV da Strada Comunale Via Barega verso Strada vicinale S'Arenazu Carbonia Domusnovas	Servizi coattivi di elettrodotto/servizi inamovibile
Carbonia - Iglesias	--	--	Comune di Carbonia-Iglesias	Elettrodotto Interrato MT 15kV Strada vicinale S'Arenazu Carbonia Domusnovas	Oggetto di concessione per realizzazione elettrodotto
Iglesias	--	--	Provincia di Carbonia-Iglesias	Elettrodotto Interrato MT 15kV Strada Provinciale n°85	Oggetto di concessione per realizzazione elettrodotto
Iglesias	504	664-665-666	DEMAMIO LELLO SIAU RAMO BONIFICHE	Elettrodotto Interrato MT 15kV	Oggetto di concessione per realizzazione elettrodotto
Iglesias	505	60	Regione Autonoma della Sardegna	Elettrodotto Interrato MT 15kV	Oggetto di concessione per realizzazione elettrodotto
Iglesias	504	282	E-Distribuzione S.p.A	Accesso alla C.P. Iglesias	Servizi coattivi di elettrodotto/servizi inamovibile

La società Manni Energy S.r.l. ha sottoscritto con i proprietari i contratti di diritto di superficie preliminari, con i Sig. Cadoni Giovanni Santo, Mulas Mariangela. Tali accordi di diritto di superficie preliminari sono stati successivamente volturati alla GREEN FOURTEEN S.R.L. L'area rientra nel Piano Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna ( ed è inquadrato nelle aree a rischio R2 (Medio) ed R3 (Basso).

### 1.4 ATTRAVERSAMENTI

La linea in progetto prevede l'attraversamento della strada limitrofe Via Barega oltre alle strade precedentemente specificate e raccolte nella tabella di cui in basso:

Tratto	Strada	Lunghezza [m]
A	Via Barega	650
B	Area Privata-Loc. Girillo Spinoso	1300
C	SP85	10
D	Terreno Privato-Località Sa Stoia	795
E	Via Persei	300
F	Area Privata-Località Sa Stoia	335

La linea MT verrà interrata in uscita dalla cabina di Consegna DG2092 sullo stesso terreno su cui sorge l'impianto fotovoltaico, successivamente attraverso il taglio stradale meccanizzato verrà posato sulle strade interessate e nel caso di attraversamenti/interferenze verrà utilizzato lo scavo a cielo aperto. Nel dettaglio:

**Tratto A:** Terreno Privato-Via Barega in uscita da cabina MT E-Distribuzione, il cavidotto in uscita dalla cabina esistente verrà interrato sul terreno privato, successivamente il cavidotto verrà posato tramite taglio meccanizzato e staffaggio a ponte nell'attraversamento presente. In prossimità delle interferenze con Condotta idrica/ Reti esistenti verrà utilizzato lo scavo a cielo aperto o in alternativa la tecnologia No-Dig, secondo quanto autorizzato dalla conferenza dei servizi ai sensi del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.

**Tratto B:** Loc. Girillo Spinoso verso cabina AT/MT Iglesias 2, il cavidotto verrà posato tramite taglio meccanizzato. In prossimità delle interferenze con Condotta idrica/ Reti esistenti verrà utilizzato lo scavo a cielo aperto o in alternativa la tecnologia No-Dig, secondo quanto autorizzato dalla conferenza dei servizi ai sensi del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.

**Tratto C:** Attraversamento S.P. 85, il cavidotto verrà posato tramite scavo a cielo aperto o in alternativa la tecnologia No-Dig, secondo quanto autorizzato dalla conferenza dei servizi ai sensi del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.

**Tratto D:** Loc. Sa Stoia, il cavidotto verrà posato tramite taglio meccanizzato. Nell'interferenza con il ponte esistente verrà utilizzato l'attraversamento su ponte tramite trave prefabbricata.

**Tratto E:** Via Persei, il cavidotto verrà posato tramite taglio stradale meccanizzato.

**Tratto F:** località Sa Stoia, il cavidotto verrà posato tramite taglio stradale meccanizzato.

Per quanto concerne l'elenco delle interferenze ed i relativi enti di competenza delle stesse, si rimanda alla tavola *Tav\_01A\_Lay-Out Impianto ed interferenze* recante una tabella dedicata. Sul punto si precisa che sarà onere della società proponente ottenere tutte le concessioni/autorizzazioni per la realizzazione delle opere di rete in oggetto, all'interno dell'istruttoria ai fini dell'autorizzazione per la costruzione e l'esercizio dell'impianto. Nel corso dell'istruttoria verranno inoltre concordate con gli enti interessati le modalità di attraversamento rilevate nella tavola allegata (rif. Tav\_01A).

### 1.5 SCELTE PROGETTUALI

La connessione prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT IGLESIAS 2D, rete 15kV (3x240mmq Al) mediante cabina di consegna DG2092 ed.3. Lo schema di principio su cui si base la soluzione di connessione della cabina è in antenna da cabina primaria AT/MT Iglesias2 secondo lo schema logico riportato di seguito:

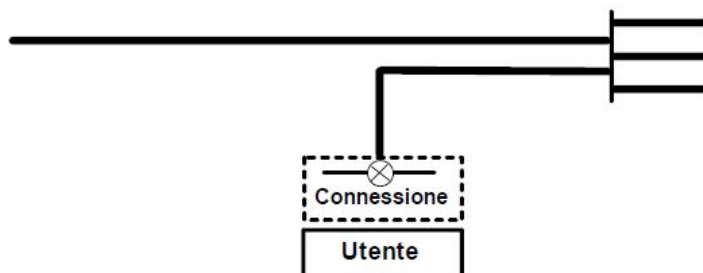


Figura 1– Inserimento in antenna

Nella scelta tecnica hanno influito fattori quali:

- l'esigenza fondamentale di non alterare l'equilibrio dell'elettrodotto esistente;
- arrecare il minor impatto ambientale possibile;
- realizzare il progetto con una spesa contenuta e lungo il tracciato il più breve possibile.

In linea generale nell'individuazione del tracciato si è tenuto conto principalmente di arrecare il minor disturbo possibile al paesaggio, nonché agli usi presenti e futuri del territorio. La scelta del tipo di elettrodotto è ricaduta sull'utilizzo del cavo interrato MT che consente di migliorare la qualità del servizio nelle aree con presenza di:

- Vegetazione in prossimità della linea, eliminando la necessità sistematica di taglio delle piante in relazione alle diverse possibilità di sbandamento dei cavi;
- Sovraccarichi atmosferici consistenti (ghiaccio, vento, ecc.);
- Inquinamento pesante;
- Sovratensioni atmosferiche

Le linee in cavo interrato si caratterizzano inoltre per un impatto ambientale del tutto assente: a costruzione avvenuta avverrà il ripristino dei luoghi allo stato originario tramite reinterro/asfaltatura totale.

**1.6. ITER AUTORIZZATIVO, ADEMPIMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI** Il presente progetto è predisposto secondo i riferimenti normativi per la realizzazione delle linee elettriche, in relazione all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti, e sono progettati conformemente alle specifiche norme di UNIFICAZIONE NAZIONALE ENEL e alla norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo".

**Come indicato nel modulo di accettazione del STMG l'esecuzione dei lavori è demandata al distributore, pertanto si precisa che l'autorizzazione per la costruzione dell'esercizio delle opere di rete verrà volturata ad E-Distribuzione Spa in accordo con la normativa vigente.**



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. Tutti i lavori saranno eseguiti avendo cura di non creare danni alle strutture esistenti alle cose e all'ambiente circostante. L'attività di costruzione delle linee elettriche non è libera: essa è subordinata alla concessione, da parte dell'autorità amministrativa, di una apposita autorizzazione.

Il conseguimento di tale autorizzazione, volta alla salvaguardia della pubblica incolumità nonché dell'uso sicuro e pacifico delle cose, è regolamentato dalle seguenti disposizioni di legge:

- Regio Decreto 11.12.1933 n° 1775 recante il "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici";
- Art.6 D.Lgs. 3/3/2011 n°28
- Norme tecniche di settore

Per quanto attiene l'aspetto tecnico, le norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del CEI disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche. La costruzione e l'esercizio delle linee elettriche resta inoltre subordinato alle:

- Norma CEI 11-17 e relative varianti;
- Norma CEI 0-16 e relative varianti;
- Norma CEI 103-6 per quanto attiene la compatibilità elettromagnetica nelle interferenze con linee di telecomunicazione;
- Norma CEI 11-61 "Guida all'inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche;
- Norme del Ministero dell'Interno per quanto attiene le disposizioni di sicurezza antincendio.

Le soluzioni impiantistiche adottate nella presente unificazione sono conformi alle seguenti norme CEI e di legge:

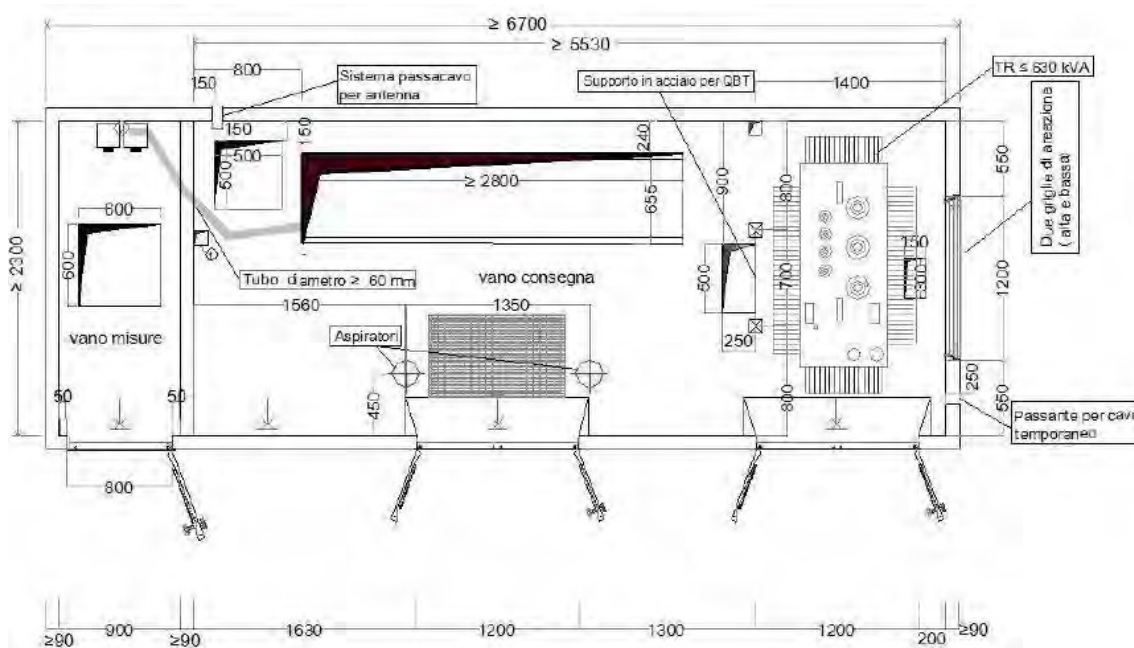
- Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" del 27 Aprile 1955;
- Norma CEI EN 50110 "Esercizio degli impianti elettrici" e Variante V1 (CEI 11-48 V1);
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- DM 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Qualsiasi altro riferimento non espressamente richiamato è da considerarsi applicabile.

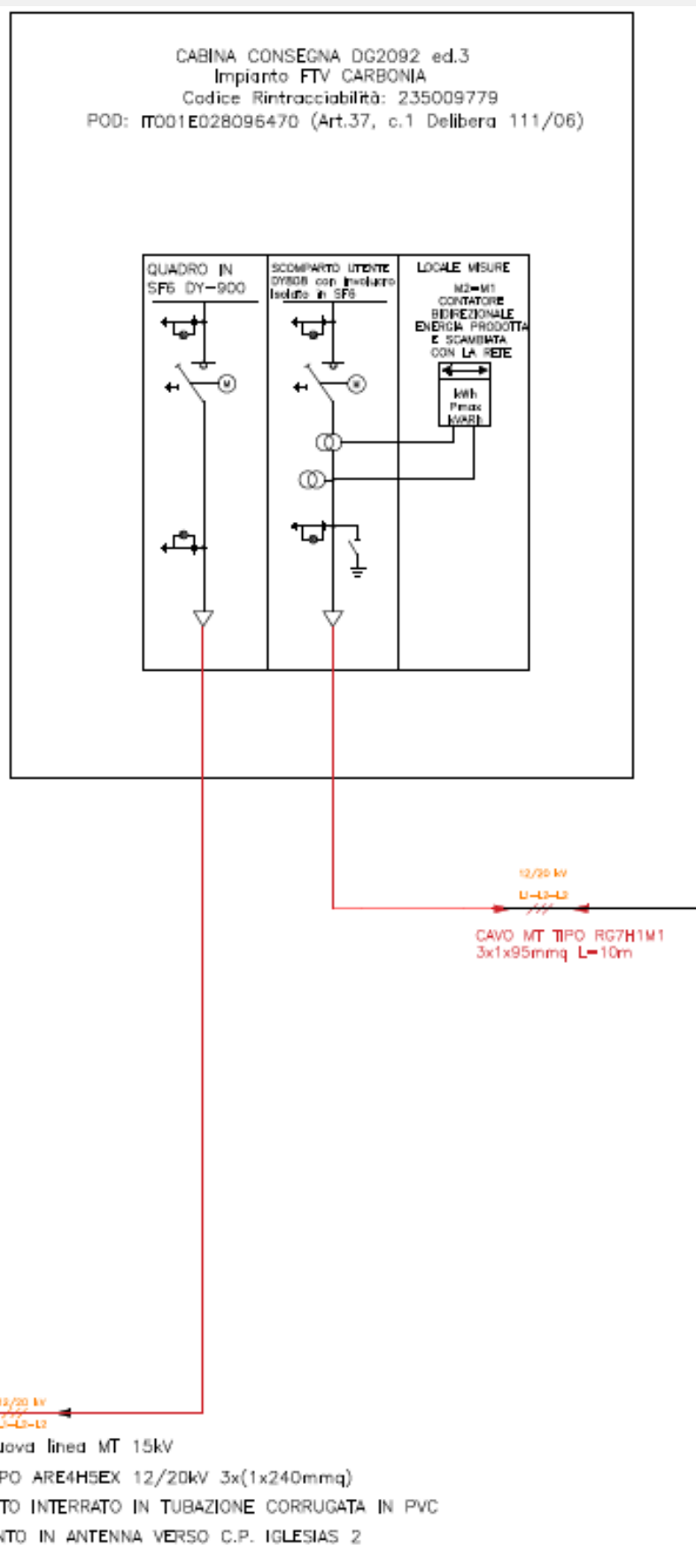


## 2 SPECIFICHE E DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE

La connessione alla R.T.N. dell'impianto Fotovoltaico in oggetto prevede la realizzazione di una nuova linea interrata in uscita dalla C.P. Iglesias 2 ed una nuova cabina di consegna DG2092 ed.3.. La cabina verrà equipaggiata mediante n.1 IMS di linea motorizzati e telecomandati "I" e che realizzano il collegamento con la C.P. con IMS e Fusibili. Verranno quindi predisposti spazi per un trasformatore MT/BT. Segue pianta e disposizione apparecchiature esemplificativa: per i dettagli si faccia riferimento all'apposito documento.



*Tipologico cabina di consegna e sezionamento*




Schema unifilare di principio della Cabina

## 2.1 CONDUTTORI AL 240 mm<sup>2</sup>

Trattasi di cavi MT ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE o in materiale elastomerico termoplastico, schermo in tubo di Al e guaina in PE. Tali cavi avranno la sigla di designazione ARE4H5EX in caso di isolamento estruso in XLPE e ARP1H5EX in caso di isolamento estruso in materiale elastomerico termoplastico.

I cavi previsti in specifica sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con  $U_o/U=12/20$  kV e tensione massima  $U_m=24$  kV. Verrà altresì installata la tubazione per il passaggio della fibra ottica.



MEDIUM VOLTAGE, THREE-CORE ALUMINIUM HELICAL  
TYPE CABLES FOR UNDERGROUND LAYING, SHIELDED WITH  
ALUMINIUM TUBE, INSULATED BY XLPE WITH REDUCED THICKNESS,  
SHEATHED BY PVC O PE  
Marking : ARE4H5EX ARP1H5EX

DC 4385C

January 2010  
ISSUE 1 - 1/3

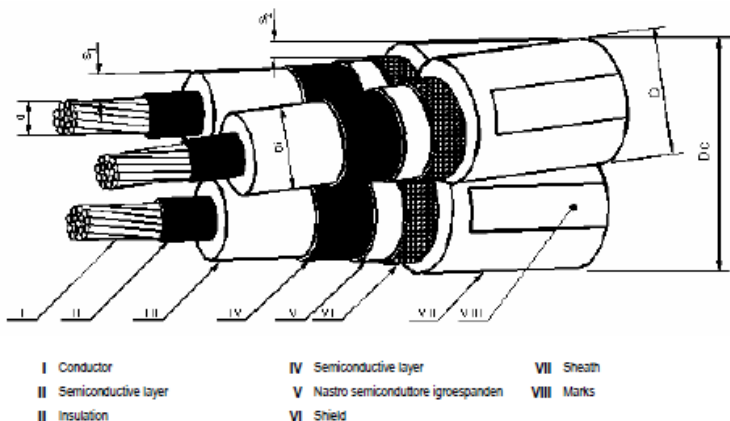


Table I - CABLE CHARACTERISTICS

1	2	3	4	5	6	7
Code	Type	Conductors by nominal cross section (n° x mm²)	Circumscribed Ø Dc max. (mm)	Nominal weight (kg/km)	Current carrying load (1) (A)	Short circuit thermal current (2) (kA)
	DC 4385C/1	3 x (1x240)	86	5100	490	31,2
	DC 4385C/2	3 x (1x400)	97	7050	595	52


(1) The nominal current carrying load applies to a single cable laid down directly buried 1.20 m, conductor max. temperature 90°C, the ground temperature 20°C and the ground resistivity 1°C m/W.

(2) The short circuit current values apply under the following conditions:

- short circuit time : 0.5 s;
- conductor initial temperature: equal to maximum allowable temperature under steady conditions (90° C)
- conductor final temperature: 250°C.

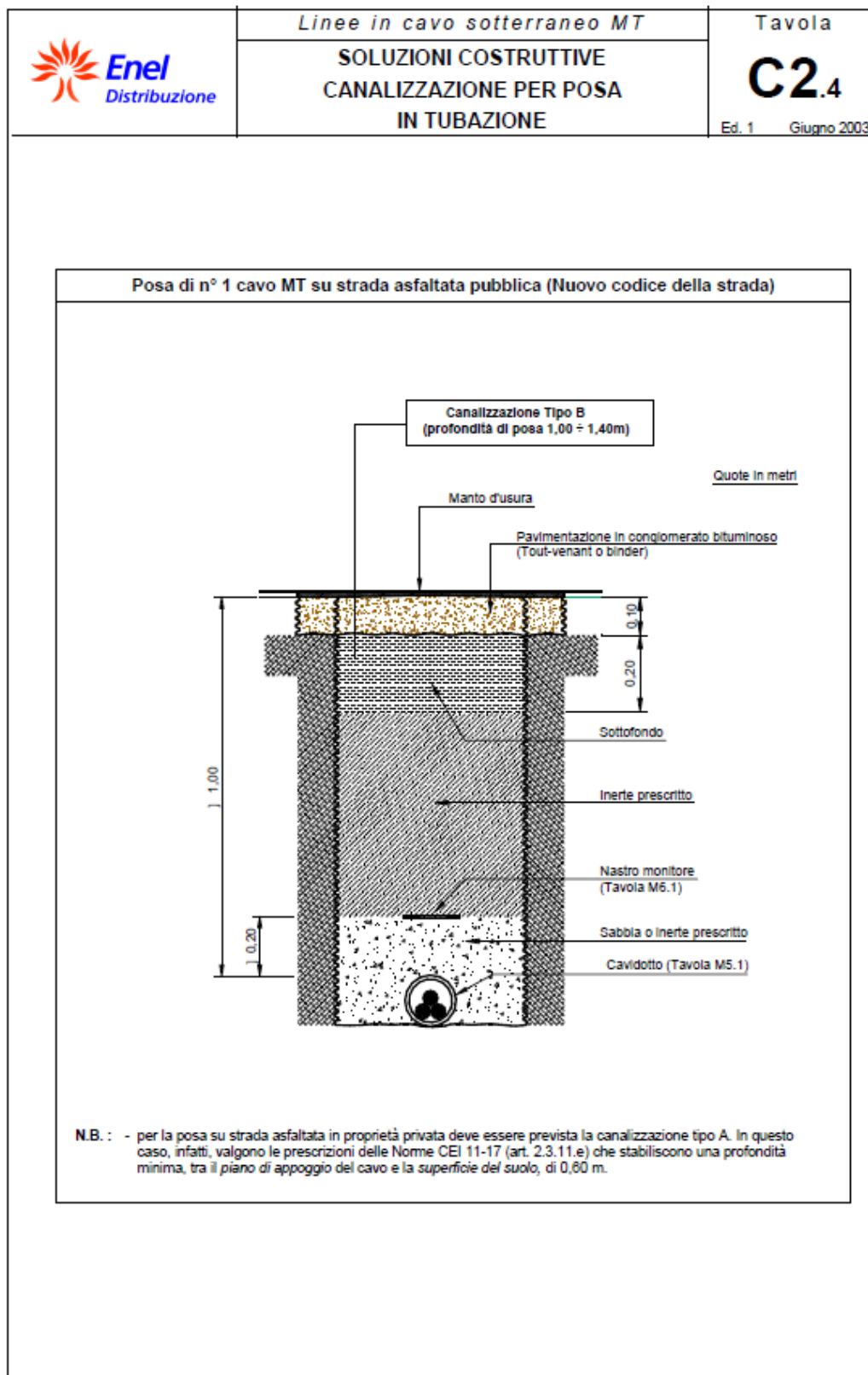
EXAMPLE OF LIMITED IDENTIFICATION:

C A B L E   x x x x x x x x   1 2 / 2 0   k V   3 x ( 1 x X X X X )



La posa del cavo MT interrato avverrà in un tubo corrugato di protezione secondo quanto disposto dalla Norma CEI 11-17 e secondo quanto dettato dal codice della strada.

A 20 cm dall'estradosso del corrugato sarà posato un nastro monitor che segnala la presenza dei cavi. La posa avverrà secondo le sezioni tipo riportate precedentemente in base alle opere interferite lungo il tracciato.



## 2.2 COLLEGAMENTI A TERRA

I collegamenti a terra sulle reti di distribuzione servono a garantire l'integrità dell'impianto e in generale le condizioni di sicurezza in caso di guasto o anomalo funzionamento favorendo l'intervento delle protezioni.

**Gli schermi dei cavi MT devono essere messi a terra ad entrambe le estremità di ogni tratta, in corrispondenza delle terminazioni.**

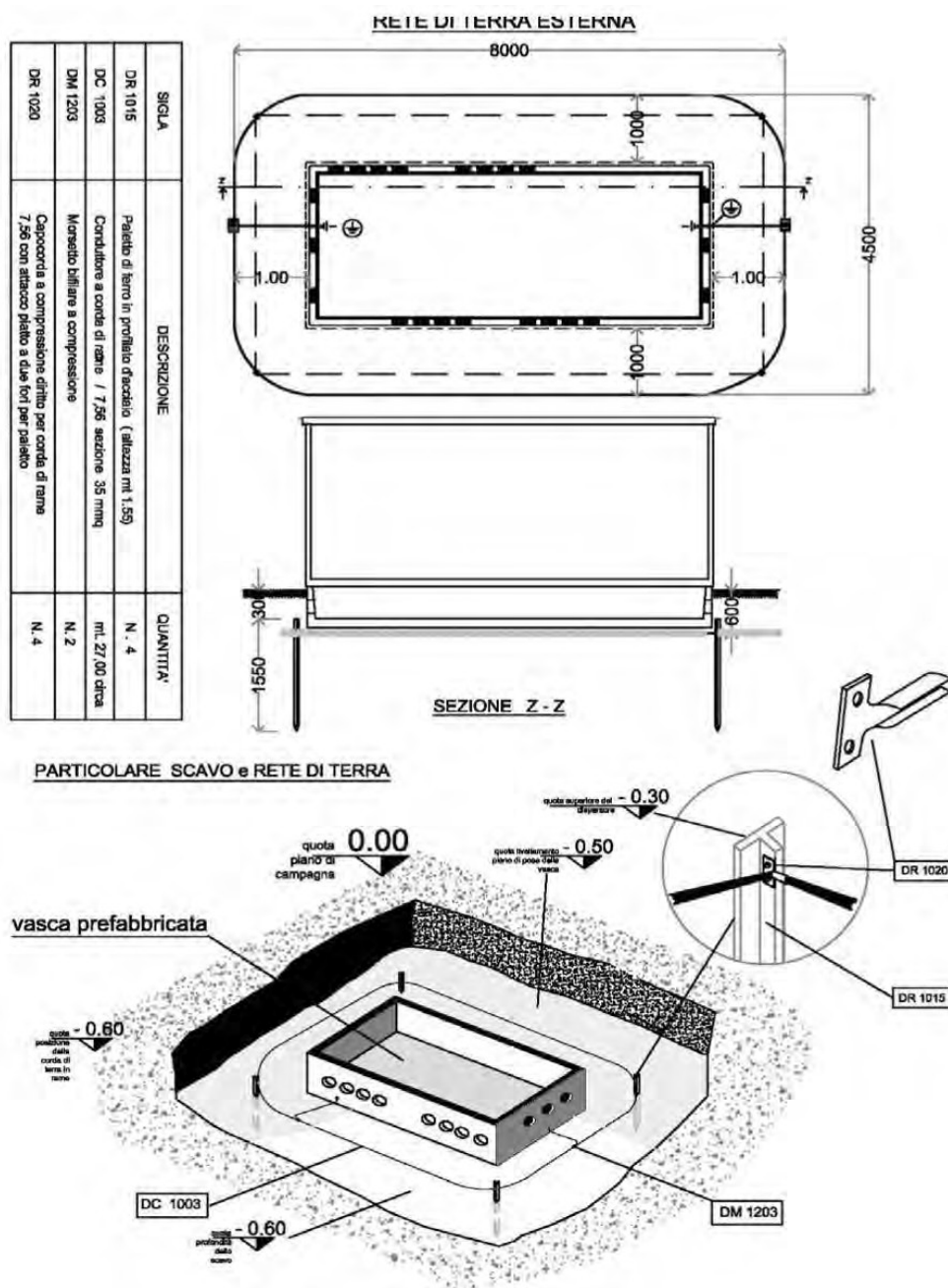
Nello scavo da effettuarsi per l'interramento delle linee da e verso la cabina verrà posata una corda di rame nudo a diretto contatto con il terreno: la corda di rame nuda verrà collegata all'impianto di terra della cabina e dei sostegni capolinea delle linee MT aeree.

Tale accorgimento è utile per ridurre la resistenza totale del sistema di messa a terra di cabina. La presenza di giunti di isolamento degli schermi ovvero di collegamento a terra in corrispondenza di un solo estremo di un tronco di cavo, deve essere altresì riportata sullo schema unifilare della rete MT.

Tutti i sostegni delle linee MT ed il relativo mensolame devono essere collegati a terra, come anche la fune portante deve essere collegata a terra in corrispondenza di ogni sostegno.

In particolare tale collegamento deve essere intenzionale nei sostegni di amarro dove la fune deve essere interrotta e i due capi interrotti devono essere collegati direttamente al supporto di amarro, tramite apposito capocorda.

La cabina MT di Consegna e Sezionamento sarà dotata di una rete di terra costituita da un anello posato a 1m di distanza dalle pareti esterne / vasca di fondazione della stessa, con 4 picchetti di terra ai vertici. La rete di terra è realizzata mediante corda di rame nudo con sezione  $35 \text{ mm}^2$  direttamente interrata a una profondità di circa 60 cm dal piano di campagna. Alla rete di terra saranno collegate le masse, le apparecchiature e gli schermi dei cavi MT in ingresso/uscita.



Tipologico Anello di terra della cabina di consegna e sezionamento