

# Regione Siciliana




## Comune di Nicosia

Libero Consorzio Comunale di Enna

### PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN CON POTENZA NOMINALE DC 6.697,08 kWp E UNA POTENZA NOMINALE AC 5.850 kW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI NICOSIA (EN) – C/DA PARRIZZO

Codice di rintracciabilità preventivo di Connessione 284329981

RELAZIONE TECNICA			
<i>Elaborato:</i>	Impianto di rete per la connessione alla rete elettrica di distribuzione di media tensione a 20 kV		
<i>Tavola:</i>	<i>Disegnato:</i>	<i>Approvato:</i>	<i>Rilasciato:</i>
<b>REL_15</b>		AP ENGINEERING	AP ENGINEERING
		Foglio 210x297 (A4)	Prima Emissione
<i>Progetto:</i> IMPIANTO SALOMONE 2	<i>Data:</i> 03/06/2021	<i>Committente:</i> PFM S.r.l. Piazza Roma, 30 - Modena (MO)	
<i>Cantiere:</i> SALOMONE 2 C/DA PARRIZZO		<i>Progettista:</i> 	



## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. DATI D'IMPIANTO .....	7
3. DATI IDENTIFICATIVI DEL SOGGETTO RICHIEDENTE LA CONNESSIONE .....	8
4. DESCRIZIONE IMPIANTO .....	9
5. SOLUZIONE TECNICA MINIMA GENERALE DI CONNESSIONE .....	12
5.1. Descrizione della connessione.....	14
6. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE .....	20
6.1. Descrizione Cabina di Consegna .....	20
6.2. Apparato periferico per il Telecontrollo (UP + modulo GSM) .....	22
6.3. Quadro elettrico generale di media tensione.....	22
6.4. Linea elettrica MT in cavo interrato.....	23
6.5. Linea elettrica MT di collegamento tra i due Produttori.....	25
6.6. Linea elettrica di media tensione in cavo aereo 3x150+1x50mm <sup>2</sup> .....	25
6.6.1. Sospensione per cavo ADSS .....	26
6.6.2. Staffa di montaggio per palo .....	26
6.6.3. Supporto di estensione con redancia .....	26
6.6.4. Amarro .....	27
6.7. Giunti di transizione.....	27
6.8. Sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale .....	28
6.9. Blocchi di fondazione dei sostegni .....	29
7. IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE.....	31
7.1. Cavo di collegamento di media tensione.....	31
7.2. Quadro elettrico generale di media tensione.....	31
8. STUDIO DI COMPATIBILITÀ SULLA PROTEZIONE DALLE ESPOSIZIONI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI ...	33
8.1. Premessa CEM.....	33
8.2. Normativa di riferimento CEM .....	33
8.3. Limiti di campo elettrico e magnetico.....	33
8.4. Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico .....	33
9. NORME DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI .....	36
9.1. Norme di riferimento GENERALI (in relazione alla trattazione).....	36
10. DEFINIZIONI.....	38

## 1. PREMESSA

La Società PFM SRL, con sede legale in **PIAZZA ROMA N° 30 CAP 41121**, comune di Modena, iscritta al Registro delle Imprese della Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di **Modena** sezione **ordinaria** R.E.A. **421553**, ha intrapreso l'iniziativa per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile, attraverso tecnologia fotovoltaica, di potenza nominale pari a 5850 kW, da realizzare Contrada Parrizzo, nelle particelle n. 202 e 207 del foglio n. 15 del Territorio Comunale di Nicosia in provincia di Enna, da connettere alla Rete Elettrica di Distribuzione di Media Tensione a 20 kV.

La soluzione tecnica minima generale STMG prescritta dal Distributore con preventivo di connessione del **03-03-2021** identificato con codice di rintracciabilità **284329981**, prevede che l'impianto venga collegato alla Rete Elettrica di Distribuzione a 20 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna, conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipo A ed.3, connessa in antenna con le sbarre MT della Cabina Primaria AT/MT Nicosia, attraverso la una nuova linea elettrica di media tensione, previo potenziamento della suddetta Cabina Primaria, consistente nella realizzazione di un nuovo stallo di trasformazione AT/MT:

Committente:

PFM S.r.l.

Progettista:



Pag. 3 | 39

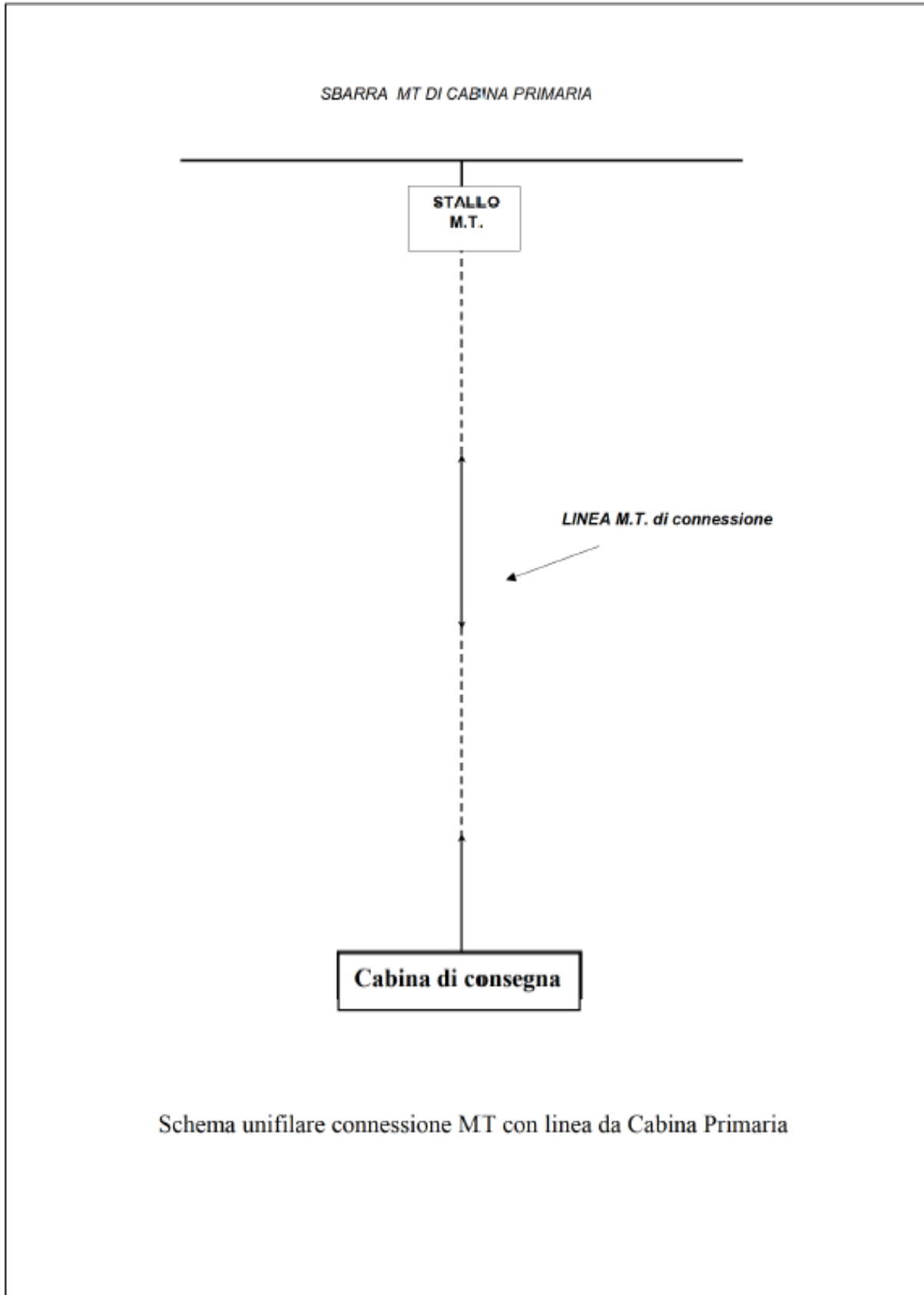


Figura 1: Schema di principio inserimento in antenna da Cabina Primaria



Figura 2: tracciato di massima linea MT di collegamento con la CP

La concentrazione di richieste di connessione nell'area interessata dall'iniziativa, ha comportato la necessità di prevedere una soluzione tecnica di allacciamento con porzione di impianto di rete per la connessione comune, al fine di razionalizzare ed ottimizzare la realizzazione degli impianti di rete. È stata prevista infatti una soluzione tecnica comune che al fine del coordinamento fra Produttori con la **pratica 284329167** (codice di coordinamento **CP00000332**) che prevede una soluzione condivisa tra 2 impianti attraverso una linea MT che collega i 2 produttori.

Il Soggetto Richiedente la connessione, in fase di accettazione del preventivo di connessione individuato dal codice di rintracciabilità sopra indicato, ha dichiarato che **l'impianto** oggetto dell'iniziativa intrapresa **è soggetto al procedimento autorizzativo unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. n° 387 del 2003 e che curerà tutti gli adempimenti per l'acquisizione delle autorizzazioni richieste dalla legge per la costruzione ed esercizio delle opere di rete per la connessione** (impianto di rete e interventi di potenziamento su rete esistente), per l'ottenimento di ogni altro provvedimento amministrativo indispensabile per la cantierabilità delle opere stesse. **Ha dichiarato inoltre di provvedere all'acquisizione delle relative servitù di elettrodotto e di cabina elettrica e di avvalersi della facoltà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione.**

***Non ha richiesto, quindi, ad e-distribuzione S.p.A., di predisporre la relativa documentazione e si impegna a sottoporre preliminarmente ad e-distribuzione stessa, il progetto delle opere di rete necessarie per la connessione ai fini della verifica di congruità e del rilascio del benestare tecnico di competenza.***

Nell'ambito del procedimento autorizzativo unico, dichiarerò che il beneficiario dell'autorizzazione all'esercizio delle opere di rete per la connessione sarà e-distribuzione e, pertanto, per tali opere non dovrà essere previsto l'obbligo di ripristino dello stato di fatto dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica.

Nel presente elaborato, verranno descritte le caratteristiche dell'impianto di rete per la connessione progettato, mentre per le opere di potenziamento previste in Cabina Primaria si rimanda alla relazione tecnica specialistica e alle tavole di progetto allegate.

## 2. DATI D'IMPIANTO

Indirizzo: Contrada Parrizzo, SNC Nicosia

Località: Nicosia 94014 (EN)

Codice POD: IT001E938544191

Codice presa: 8632512101014

Codice fornitura: 938544191

Area: Lazio-Sicilia

Zona: Catania-Enna

*Committente:*

PFM S.r.l.

*Progettista:*

 AP ENGINEERING

Pag. 7 | 39

### 3. DATI IDENTIFICATIVI DEL SOGGETTO RICHIEDENTE LA CONNESSIONE

PFM SRL PIAZZA ROMA n° 30 – CAP 41121

Comune MODENA

Partita IVA 03832770360

*Committente:*

PFM S.r.l.

*Progettista:*



Pag. 8 | 39



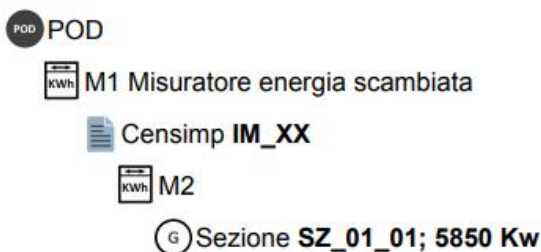
#### 4. DESCRIZIONE IMPIANTO

L'impianto oggetto dell'iniziativa intrapresa dalla Società PFM SRL, verrà realizzato in Contrada Parrizzo, nelle particelle n. 202-207-194-195 del foglio n. 15 del Territorio Comunale di Nicosia in provincia di Enna e sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione di media tensione a 20 kV attraverso una nuova cabina di consegna, conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipa A ed. 3, da collegare in antenna con le sbarre di media tensione della Cabina Primaria AT/MT denominata "Nicosia".

L'impianto, costituito da una sola sezione da **5850 kW**, ha una potenza di picco<sup>1</sup> pari a **6697,08 kWp** e non risulta integrato da un sistema di accumulo di energia elettrica.

#### CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA

La configurazione dell'impianto è schematizzata nel *treeview* seguente:



#### DATI TECNICI DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

Impianto **1**  
Numero delle sezioni dell'impianto: **1**;  
Sistema di Accumulo: **ASSENTE**;  
Potenza in immissione richiesta: **5850 kW**;  
Potenza Nominale CENSIMP: **5850 kW**;  
Potenza Nominale Sottesa al POD: **5850 kW**.

#### DATI TECNICI DELLA SEZIONE SZ\_01\_01

#### VALORI DI POTENZA NOMINALE RICHiesta

Potenza nominale del generatore: **6697,08 kW**;  
Esiste un Inverter: **SI**;  
Potenza nominale in uscita dall'Inverter: **5850 kW**;

<sup>1</sup> Per potenza di picco si intende la somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati valutate in condizioni STC

Per consentire il corretto coordinamento con le protezioni del Gestore di Rete, le taglie dei trasformatori di potenza installati nell'impianto rispettano quanto prescritto nella Norma CEI 0-16. Con riferimento allo schema generale di impianto si riportano i dati dei seguenti trasformatori MT/BT:

Trasformatore	Potenza	Rapporto di trasformazione	Gruppo
1	2000 kVA	20000/600 V	Dyn
2	2000 kVA	20000/600 V	Dyn
3	2000 kVA	20000/600 V	Dyn

Tabella 1: Principali dati di targa dei trasformatori MT/BT installati

Conformemente alle prescrizioni della Norma CEI 0-16, il quadro elettrico generale di media tensione sarà dotato di **dispositivo generale** costituito da un **interruttore tripolare con sganciatore di apertura e sezionatore tripolare** da installare a monte dell'interruttore (eventualmente integrati in un unico involucro), asservito da un **sistema di protezione generale** composto da:

- trasformatori di corrente e trasformatori di tensione con le relative connessioni al relé di protezione;
- relé di protezione generale (PG) con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore.

Tale dispositivo provvedere a isolare in modo definitivo e selettivo la sola parte guasta dell'impianto di Utente in caso di guasti interni compatibilmente con lo schema di connessione adottato, senza coinvolgere parti di rete o altri Utenti direttamente o indirettamente connessi.

Come riscontrabile dallo schema elettrico unifilare, a cui si rimanda per una maggiore comprensione di quanto descritto, il sistema di protezione generale comprende un relé di protezione che realizza:

- **protezione di massima corrente di fase bipolare a tre soglie:**

**Soglia 1:** prima soglia (sovraccarico), dedicata alla rilevazione degli eventi di sovraccarico di piccola entità originati dall'impianto di Utente, indicata come soglia I>;

**Soglia 2:** (soglia 51, con ritardo intenzionale), dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase su impedenza (ovvero di sovraccarico di elevata entità) all'interno dell'impianto di Utente, indicata nel seguito come soglia I>>;

**Soglia 3:** (soglia 50, istantanea), dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase franco all'interno dell'impianto di Utente, indicata nel seguito come soglia I>>>.

- **Protezione di massima corrente omopolare ad una soglia e protezione direzionale di terra a due soglie.**

Ai fini della protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete, lo stesso dispositivo svolgerà la funzione di **protezione di interfaccia** ed a tal fine sarà dotato dei seguenti ulteriori relé di protezione:

- Massima tensione (59);

- Minima tensione (27);
- Minima frequenza (81<);
- Massima frequenza (81>);
- Massima tensione omopolare (59N).

Sono previsti infine **dispositivi di generatore** installati sul circuito in bassa tensione, attraverso cui è possibile escludere dalla rete i soli gruppi di generazione singolarmente (sottocampi fotovoltaici).

## 5. SOLUZIONE TECNICA MINIMA GENERALE DI CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico, sarà connesso alla Rete Elettrica di Distribuzione di Media tensione di e-Distribuzione, attraverso la realizzazione di una cabina di consegna, conforme alla specificata tecnica e-Distribuzione DG2092 Tipo A edizione 3, collegata in antenna alla CP Nicosia per mezzo di una nuova linea elettrica di media tensione:

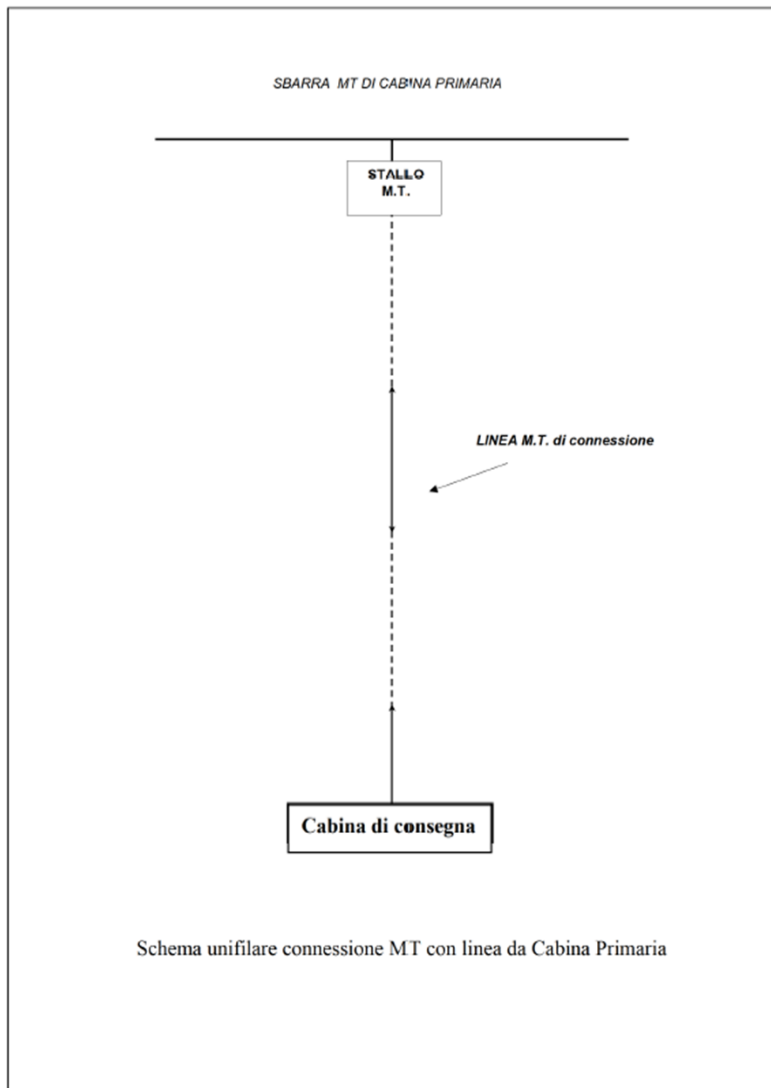


Figura 3: schema di principio inserimento in antenna da Cabina Primaria

Come prescritto dal Distributore nella Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione, la connessione resta subordinata al potenziamento della Cabina Primaria AT/MT 150/20 kV denominata "Nicosia".

Tale soluzione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione per il quale si riporta di seguito il dettaglio dei lavori:

MONTAGGIO ELETTROMECCANICO ULTERIORE SCOMPARTO, 1  
CAVO INTERRATO AL 185 mm<sup>2</sup> (TERRENO), m 40

Committente:

PFM S.r.l.

Progettista:

 AP ENGINEERING

Pag. 12 | 39

## MONTAGGI ELETTROMECCANICI CON SCOMPARTO DI ARRIVO+CONSEGNA, 1 UP E MODULO GSM, 1

### OPERE COMUNI:

CAVO INTERRATO AL 185 mm<sup>2</sup> (ASFALTO), m 14

CAVO INTERRATO AL 185 mm<sup>2</sup> (TERRENO), m 49

LINEA CAVO AEREO AL 150 mm<sup>2</sup>, m 2110

FIBRA OTTICA - POSA AEREA, m 2110

FIBRA OTTICA - POSA SOTTERRANEA, m 63

Sono previsti i seguenti Lavori ad esclusiva cura e-distribuzione per il potenziamento, la continuità e la salvaguardia del servizio elettrico:

TRASFORMATORE 40 MVA,  
1 INTERRUTTORE MT IN CP, 1

Viene di seguito riportata la planimetria del tracciato di massima dell'impianto di rete, come previsto dall'art. 7.3 lett. r del TICA, con l'indicazione del punto di inserimento sulla rete esistente nonché del relativo punto di consegna:

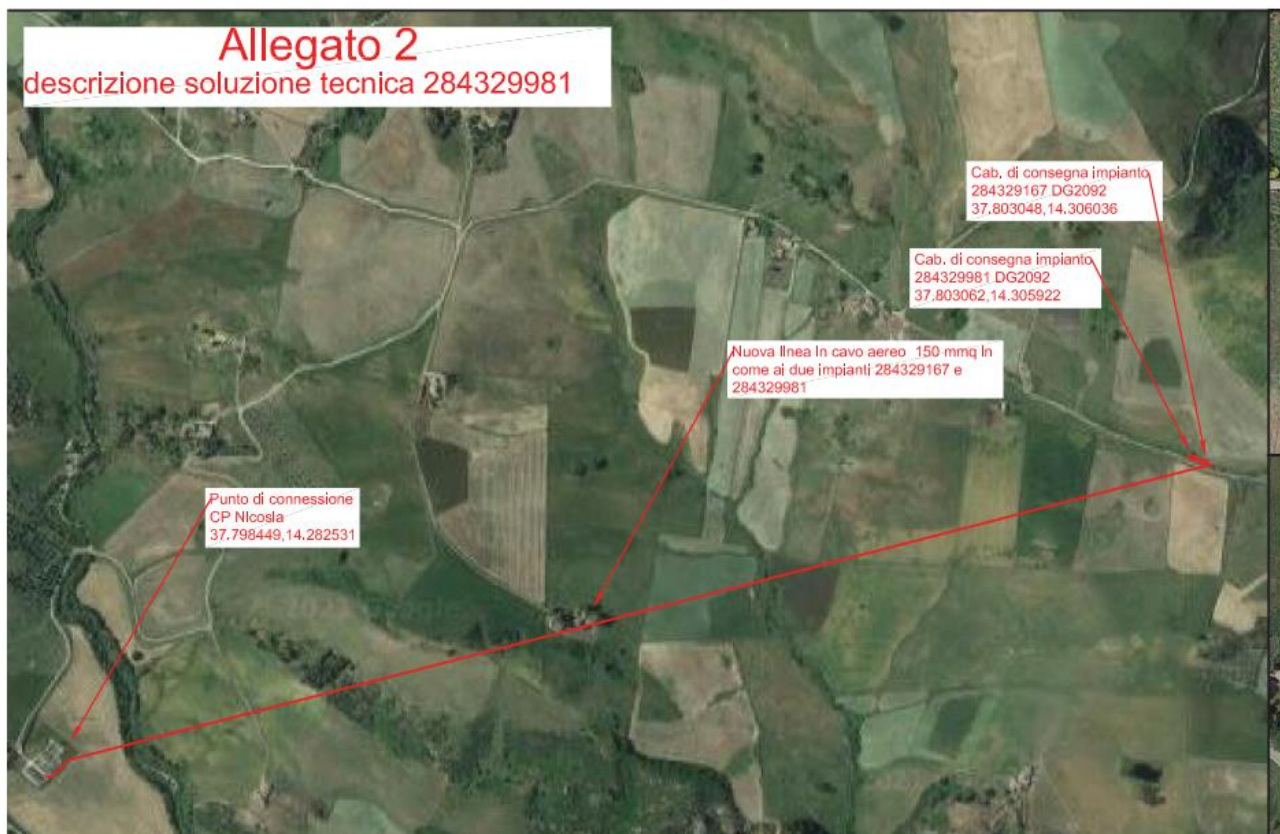


Figura 4: Inquadramento territoriale su Ortofoto linea MT di collegamento con la Cabina Primaria

Committente:

PFM S.r.l.

Progettista:

 AP ENGINEERING

Pag. 13 | 39

Per maggiori dettagli, si rimanda alle tavole di progetto allegate.

## 5.1. Descrizione della connessione

Come specificato nel preventivo di connessione alla rete, l'impianto verrà collegato in antenna con la sezione di media tensione della Cabina Primaria oggetto di potenziamento, attraverso una linea elettrica di media tensione a 20 kV, in parte aerea ed in parte interrata, realizzata con cavo tripolare ad elica visibile per posa aerea e per posa interrata rispettivamente. È prevista la condivisione dell'infrastruttura di collegamento con l'iniziativa **284329167** attraverso una linea MT che collega i due produttori, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete.

I tratti interrati, realizzati con cavo **AREH45EX 3x1x185 mm<sup>2</sup>**, verranno derivati a partire dai due sostegni capofila previsti, di tipo 12/H/24, e si collegheranno rispettivamente con lo scomparto linea installato all'interno della cabina di consegna e con il nuovo stallo di media tensione da realizzare presso la CP suddetta. La tratta aerea invece, verrà realizzata con cavo tripolare ad elica visibile dotato di fune portante di acciaio **ARE4H5EXY 3x1x150 +50Y** tesato su sostegni a sezione ottagonale a stelo unico, le cui altezze e prestazioni sono state determinate imponendo un **franco minimo di 5,5 m** e una **tesatura a tiro pieno EDS 21%**. La tratta aerea sarà dotata di cavo ottico dielettrico autoportante (ADSS) con protezione alla penetrazione da pallini da caccia, costituito da n° 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche dalla Norma ITU-T/G.652, installato mediante opportuni accessori sugli stessi sostegni costituenti la linea elettrica. In fase di dimensionamento dei sostegni e delle relative fondazioni si è tenuto conto, oltre che dei carichi relativi ai conduttori, anche dei carichi statici e dinamici determinati dal cavo ADSS.

Le tratte interrate saranno invece equipaggiate con cavo ottico dielettrico a 24 fibre per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione e-distribuzione DC 4677. Il cavo in f.o. verrà posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo in PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo:

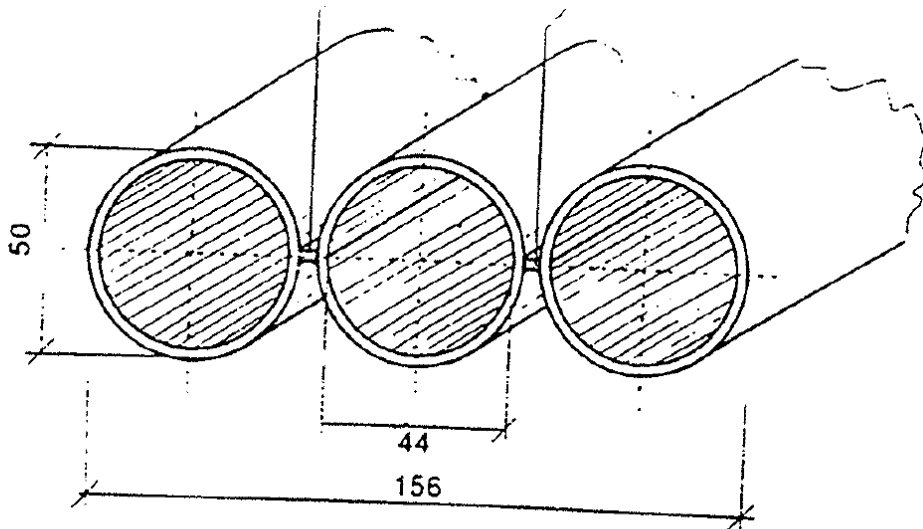


Fig. 1- Tritubo in PEHD ø 50 mm

Figura 4: tritubo in PEHD per F.O.

In prossimità delle fondazioni dei sostegni capofila, verranno realizzati appositi pozzetti in cls, all'interno dei quali verranno giuntati i due tratti di cavo in fibra ottica:

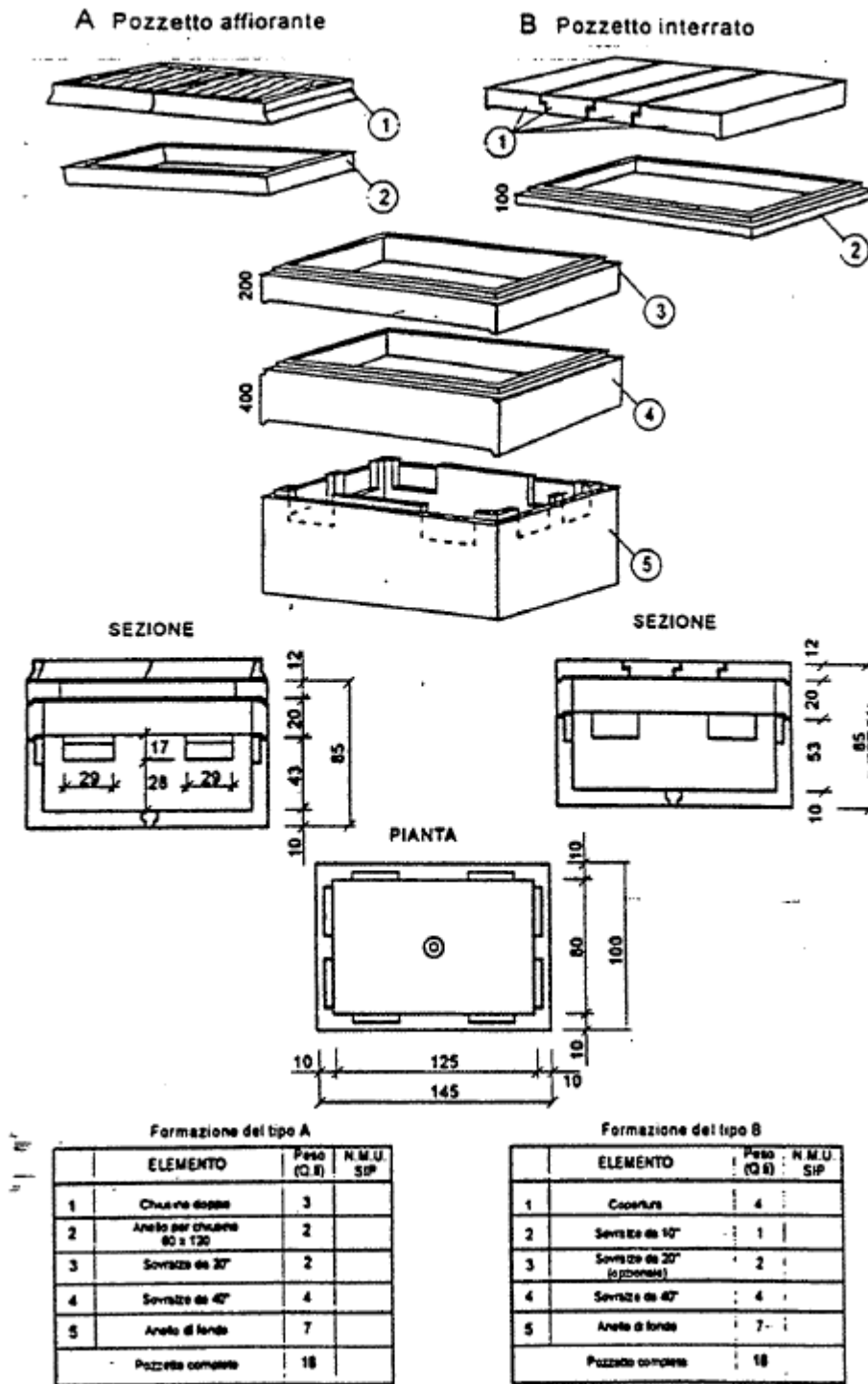


Figura 5: Pozzetto in calcestruzzo



Il tratto aereo si svilupperà lungo il tracciato rappresentato in figura, per un totale di 33 campate:



Figura 6: Inquadramento territoriale su ortofoto

Data la complessità e lunghezza del percorso in linea aerea in oggetto di descrizione questo verrà rappresentato nella sua interezza e nel dettaglio di ogni campata nella tavola di riferimento:

- “catenaria linea elettrica aerea”

In corrispondenza dei sostegni capofila, la linea verrà amarrata attraverso opportune morse di amarro:

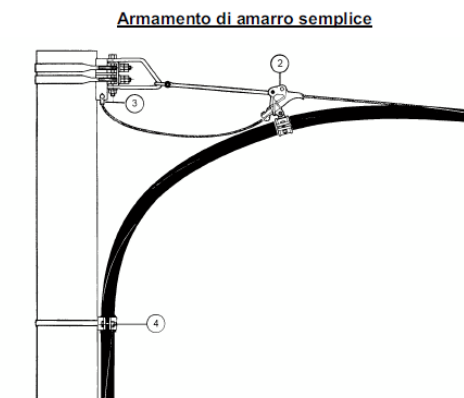


Figura 7: sistema di amarro semplice per linea MT in cavo aereo

Committente:

PFM S.r.l.

Progettista:



Pag. 17 | 39

Da qui avranno origine le calate fino alla base dei sostegni, dove attraverso giunti di transizione, verrà realizzata la connessione tra il tratto di cavo per posa aerea e il tratto di cavo per posa interrata, secondo le modalità previste dagli Standard di Unificazione:

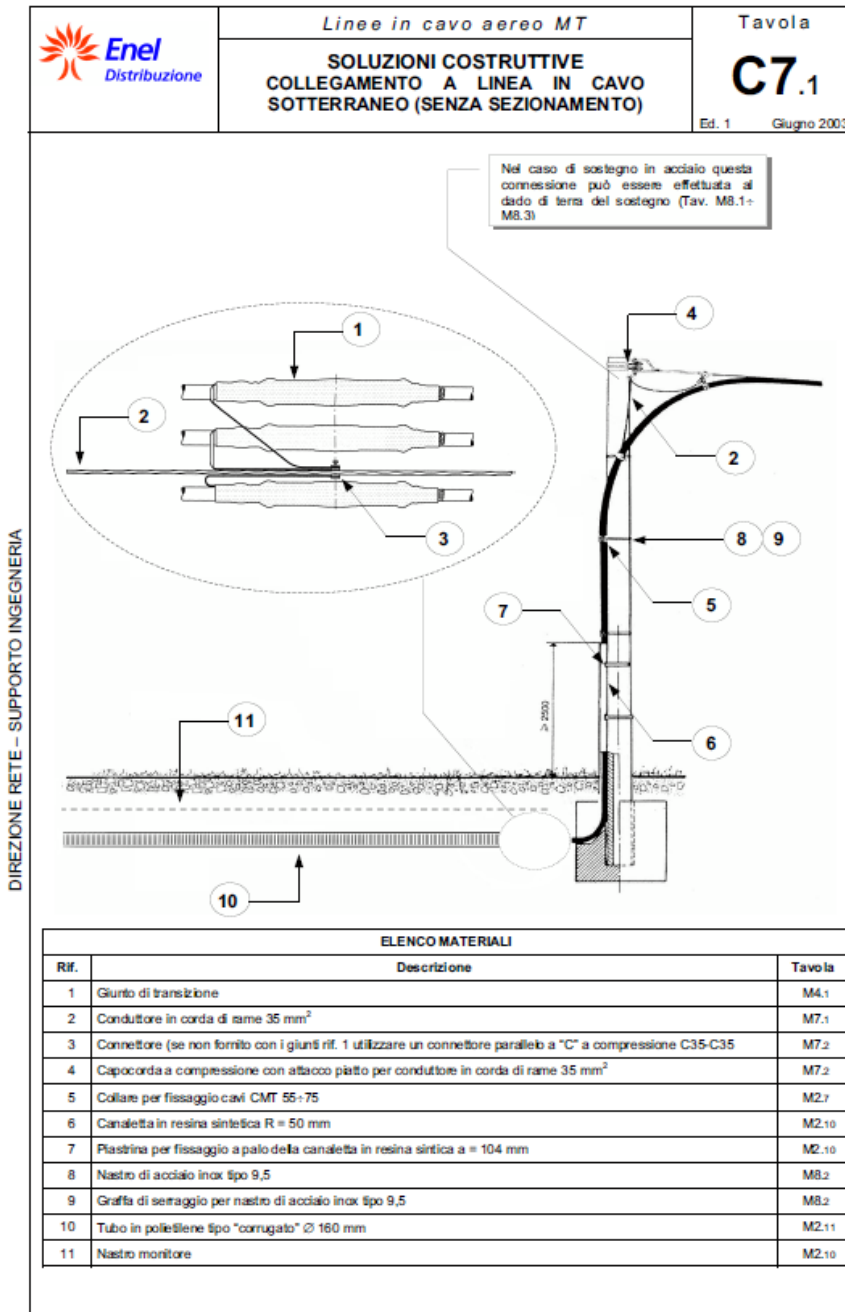
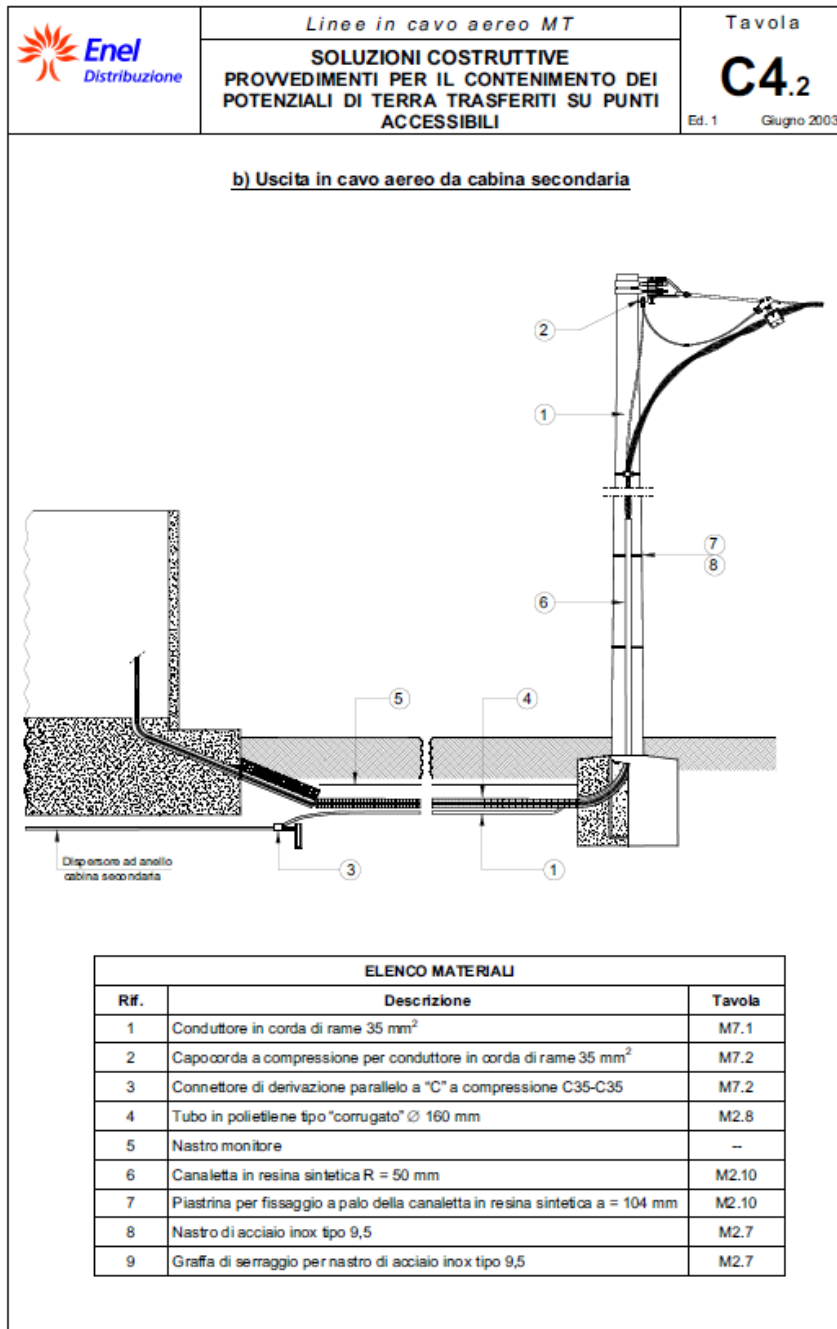


Figura 8: collegamento linea MT in cavo interrato- linea MT in cavo aereo senza sezionamento



DIREZIONE RETE – SUPPORTO INGEGNERIA

Figura 9: uscita in cavo aereo da cabina secondaria

## 6. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Ai sensi della Norma CEI 0-16, l'impianto di rete per la connessione è quella parte di impianto, di competenza del Distributore, compresa tra il punto di consegna, individuato all'interno della cabina di consegna, e il punto di inserimento in rete. Per il caso in esame, risulta costituito dalle seguenti parti di impianto:

- Una nuova cabina di consegna conforme alle prescrizioni della Specifica tecnica di unificazione e-Distribuzione GD 2092 tipo A edizione 3, di dimensioni 6,70 x 2,48 x 2,76 m, all'interno della quale verrà installato il quadro elettrico generale di media tensione, il modulo GSM e l'Unità Periferica;
- Una nuova linea MT in cavo interrato da 185 mm<sup>2</sup>, equipaggiata con cavo in fibra ottica.
- Una nuova linea MT in cavo aereo da 150mm<sup>2</sup>, equipaggiata con cavo in fibra ottica;
- Un nuovo stallo MT da realizzare presso la cabina primaria AT/MT esistente.

Di seguito vengono riportati i dettagli dei vari elementi di impianto menzionati, rimandando alle tavole di progetto allegate per maggiori approfondimenti in merito.

### 6.1. Descrizione Cabina di Consegna

La nuova cabina di consegna sarà conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG 2092 tipo A edizione 3 ed avrà dimensioni 6,70 x 2,48 x 2,76 m (L x l x h). Si troverà in corrispondenza del confine dell'impianto ed in prossimità del punto di connessione.

Questo locale dovrà essere disposto in un luogo accessibile al Distributore in qualsiasi momento e contiene i diversi dispositivi di misura e protezione stabiliti dalla DK 5600 e dalla CEI 0-16 che regolano le modalità di collegamento dell'impianto di produzione alla rete di distribuzione di media tensione.

La **cabina elettrica Enel DG2092 ed.3** in oggetto è un monoblocco con struttura monolitica autoportante senza giunti d'unione tra le pareti e tra queste ed il fondo, le cui pareti sono realizzate in calcestruzzo. Il calcestruzzo è dosato a circa ql.5 di cemento tipo 425, armato con doppia rete metallica e tondini di ferro ad aderenza migliorata. Le pareti del monoblocco e la soletta di copertura sono dello spessore di 9 cm.: la base d'appoggio del box avrà, invece, uno spessore di 12 cm per garantire, a parità di rapporto acqua-cemento, la resistenza e la durabilità della stessa base.

Sulla vasca sotto-box, **marcata CE**, per evitare eventuali cedimenti, vengono inserite delle travi in acciaio IPE 100, zincate a caldo, in corrispondenza dei punti più sollecitati dovuti a carichi concentrati. In fase di getto del cls si realizzano le aperture per l'inserimento delle griglie di areazione e le porte (in lamiera e/o vetroresina), nonché i fori nel pavimento per il passaggio dei cavi, consentendo in tal modo la realizzazione di molteplici soluzioni.

Il tetto del monoblocco può essere realizzato separatamente. Sarà impermeabilizzato con uno strato di guaina bituminosa armata dello spessore di 4mm, avente uno strato superficiale di ardesia. Il monoblocco viene protetto esternamente dagli agenti atmosferici, con vernici (o spatolati) al quarzo e polvere di marmo, nel rispetto della conformità richiesta nelle specifiche ENEL. Le caratteristiche

di cui sopra consentono la recuperabilità integrale del manufatto, con possibilità di riutilizzo in altro luogo.

Il box deve essere realizzato ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box, deve essere additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità. Il box realizzato deve assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. A tale scopo le porte e le finestre utilizzate debbono essere del tipo omologato e-distribuzione. Per i manufatti monoblocco deve essere consentito lo spostamento del box completo di apparecchiature con l'esclusione del trasformatore. A tale proposito ogni Costruttore deve indicare su di una targa fissata all'interno, lo schema di sollevamento della cabina.

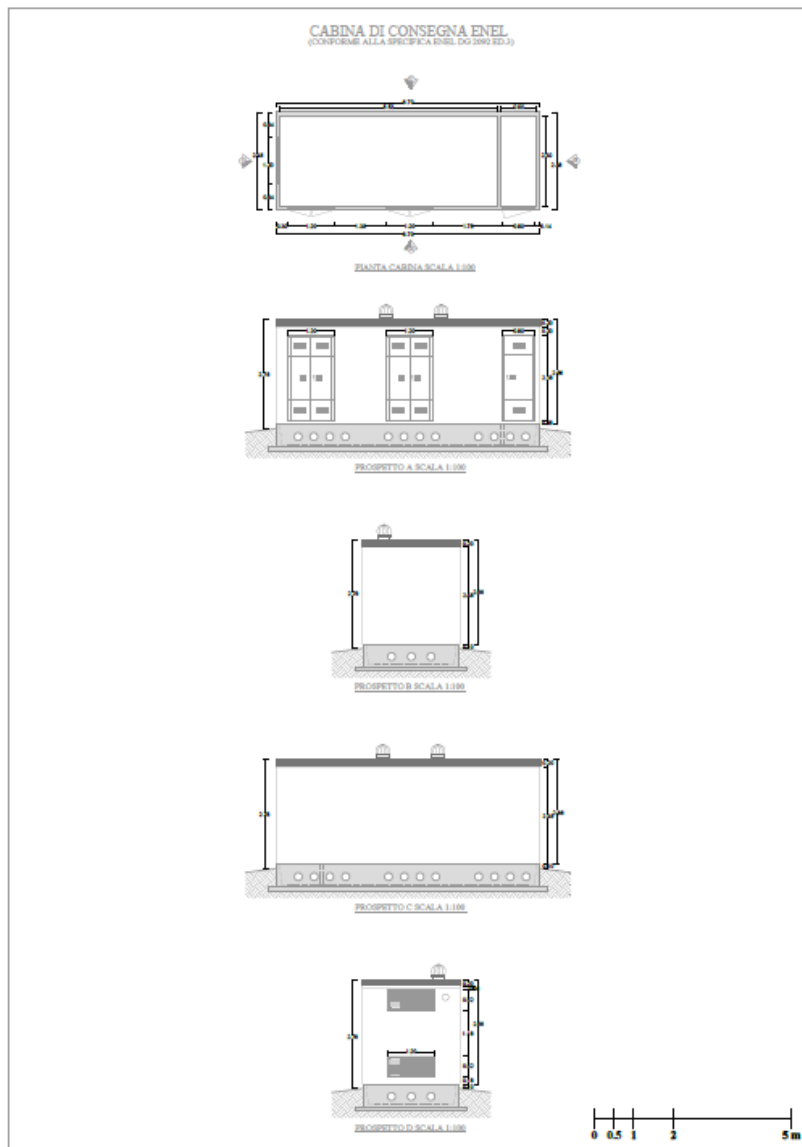


Figura 10: particolare costruttivo cabina di consegna

Committente:

PFM S.r.l.

Progettista:

 AP ENGINEERING

Pag. 21 | 39

I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055. Per i quadri MT, il Costruttore dovrà assicurarne il bloccaggio all'interno della cabina durante il trasporto. Lo schema elettrico di media tensione e quello di bassa può variare in base alle esigenze impiantistiche. Per quanto su esposto il progetto architettonico e funzionale definitivo, costituito essenzialmente da un elaborato grafico, deve essere preventivamente approvato da e-distribuzione.

I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055. Per i quadri MT, il Costruttore dovrà assicurarne il bloccaggio all'interno della cabina durante il trasporto. Lo schema elettrico di media tensione e quello di bassa può variare in base alle esigenze impiantistiche. Per quanto su esposto il progetto architettonico e funzionale definitivo, costituito essenzialmente da un elaborato grafico, deve essere preventivamente approvato da e-distribuzione.

## 6.2. Apparato periferico per il Telecontrollo (UP + modulo GSM)

L' UP è costituita da un armadio metallico integrante due apparati:

- **Il modulo UE8:** costituente l'unità di elaborazione ed interfacciamento con il campo. La UE8 è completamente programmabile da personal computer ed implementa tutte quelle attività atte a svolgere le funzioni richieste e descritte in seguito.
- **Il modulo ACB:** costituente un alimentatore carica batterie. Tale modulo è in grado di alimentare il modulo UE8, i motori degli ODM, un apparato di comunicazione DCE esterno e di ricaricare una coppia di accumulatori al piombo, di cui esegue una verifica della bontà. L'ACB è completamente programmabile da personal computer, attraverso una porta di comunicazione locale.

**Comunicazione (modulo GSM):** Le Comunicazioni verso il centro di controllo avvengono mediante un modulo attraverso vettori eterogenei:

- GSM/GPRS/UMTS
- Rete telefonica commutata (PSTN)
- Reti LAN/WAN IP based

Secondo protocolli di comunicazione:

- IEC 870-4-101
- IEC 870-4-104

## 6.3. Quadro elettrico generale di media tensione

Il quadro elettrico di media tensione, sarà costituito da scomparti isolati in aria predisposti per essere accoppiati tra loro in modo tale da costituire un'unica apparecchiatura:

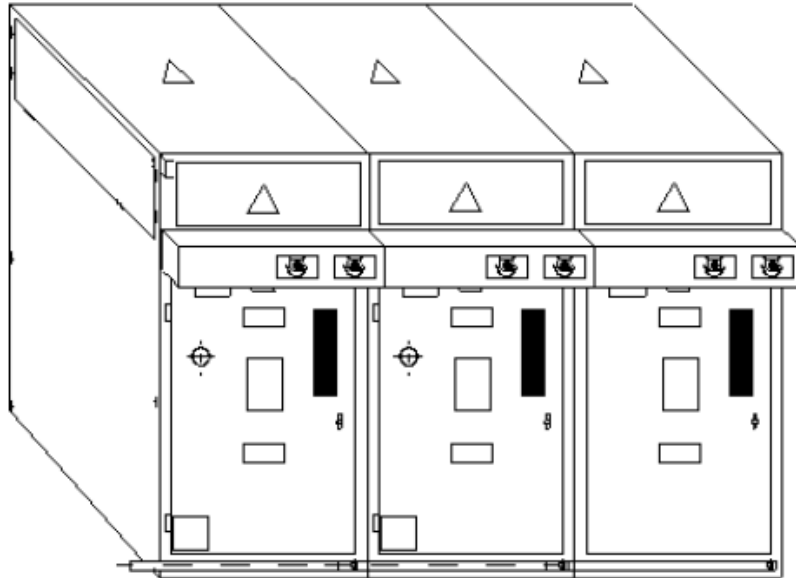


Figura 11: quadro MT isolato in aria

In base a quanto prescritto dal Distributore, si dovranno prevedere i seguenti scomparti:

- **N° 2 scomparti linea tipo "IM"**, isolato in aria a comando motorizzato, per il sezionamento sottocarico di una linea MT;
- **scomparto utente tipo "U/U9"**, isolato in aria a comando manuale, per il sezionamento sottocarico della linea di alimentazione dell'utente, contenente i trasformatori di tensione (TV) e di corrente (TA) dedicati al gruppo di misura della energia prelevata.

Entrambi gli scomparti saranno dimensionati per reti con correnti di cortocircuito di 16 kA.

#### 6.4. Linea elettrica MT in cavo interrato

Il collegamento della futura cabina di consegna con la CP NICOSIA, sarà realizzato nel tratto iniziale e finale in cavo tripolare ad elica visibile ARE4H5EX per posa interrata, in formazione 3x(1x185) mm<sup>2</sup>, ed avrà una lunghezza complessiva di 104 m.

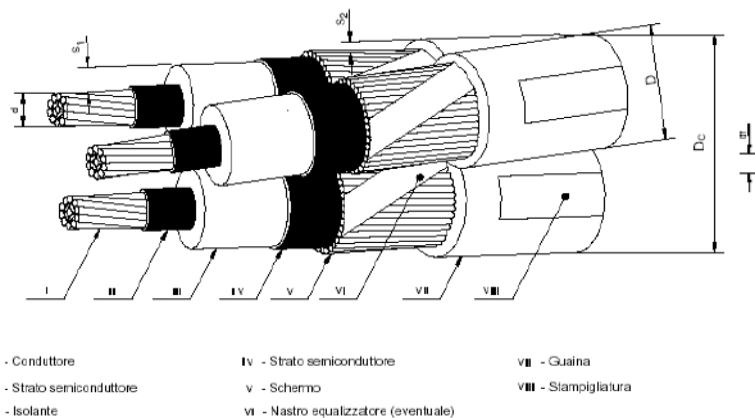


Figura 12: cavo tripolare ad elica visibile per posa interrata

Le principali caratteristiche elettriche sono di seguito elencate:

- **Conduttore:** Corda di Alluminio rotonda, compatta, CEI EN 60228 classe 2
- **Isolamento:** Polietilene reticolato XLPE
- **Schermatura:** Nastri di alluminio longitudinale
- **Tensione nominale:**  $U_0/U$ : 12/20kV;
- **Tensione massima di esercizio:** 24 kV.

La nuova linea interrata MT dovrà essere altresì essere equipaggiata con cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 comprensiva di certificati di collaudo:

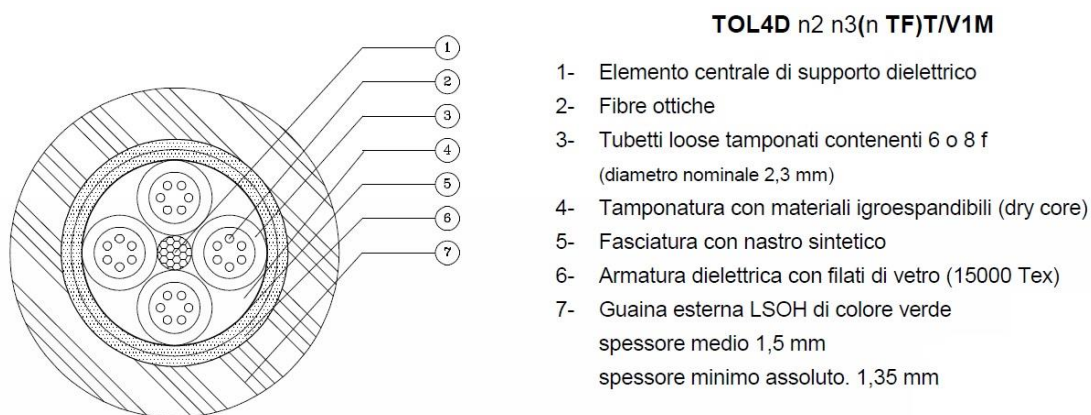


Figura 13: fibra ottica per posa interrata

La linea sarà posata ad una profondità di 1,20 m all'interno di tubi protettivi in PVC di diametro pari a 160 mm, adagiati su un letto di terra vagliata ovvero sabbia o pozzolana:

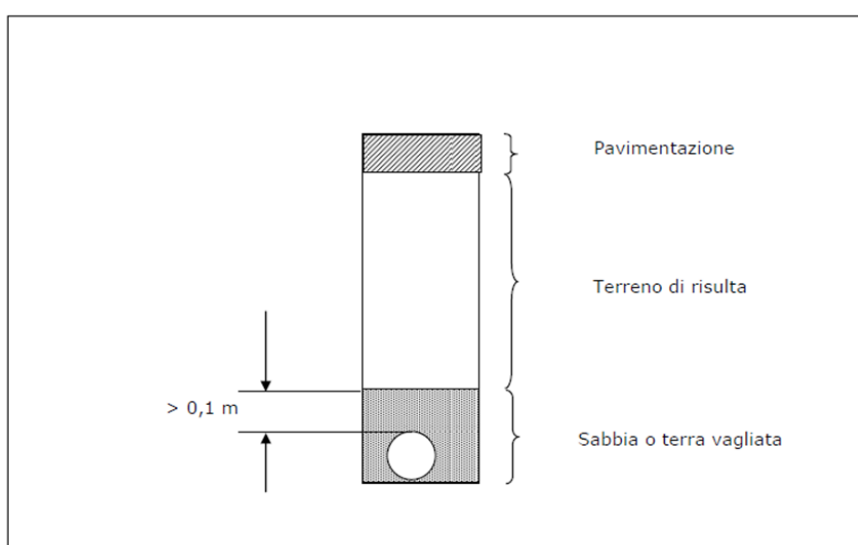


Figura 14: particolare di posa linea MT



## 6.5. Linea elettrica MT di collegamento tra i due Produttori

Come specificato nel preventivo di connessione, è prevista la condivisione dell'impianto di rete per la connessione con l'iniziativa **284329167** attraverso una linea MT che collega i due Produttori. Tale linea verrà realizzata in cavo interrato ARE4H5EX 3x1x185 mm<sup>2</sup> ad una profondità di posa non inferiore a 1,2 m.

## 6.6. Linea elettrica di media tensione in cavo aereo 3x150+1x50mm<sup>2</sup>

Per la realizzazione delle campate aeree, conformemente a quanto prescritto nella soluzione tecnica, si dovranno utilizzare cavi tripolari ad elica con conduttori in alluminio, avvolti su fune portante in acciaio 3x150+1x50 mm<sup>2</sup>:

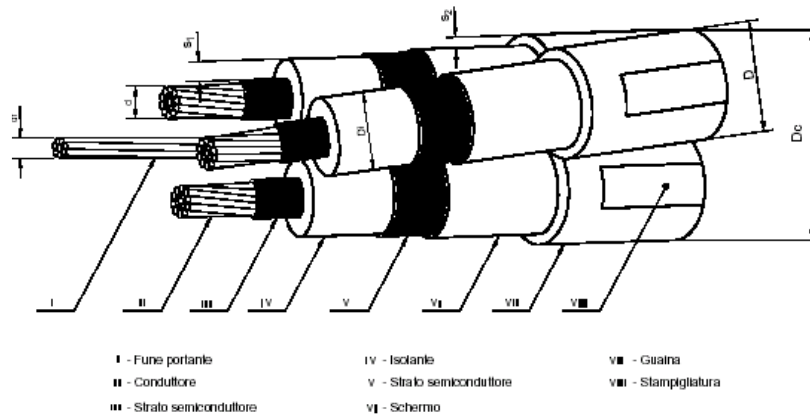


Figura 15: Cavo tripolare ad elica visibile per posa aerea

La tratta sarà dotata di cavo ottico dielettrico autoportante (ADSS) con protezione alla penetrazione da pallini da caccia, costituito da n° 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche dalla Norma ITU-T/G.652, installato mediante opportuni accessori sugli stessi sostegni costituenti la linea elettrica. In questo tipo di architettura di rete è previsto, tra le altre soluzioni, anche il **cablaggio in posa aerea dei cavi tra palificazioni**, una tipologia di posa che è già nota tra gli operatori come richiesto in soluzione tecnica.

Questo sistema di cablaggio strutturato richiede l'**utilizzo di staffe di serraggio, morsetti e sospensioni che garantiscano un corretto supporto del cavo e la giusta trazione per non stressare le fibre.**

Nel rispetto delle normative tecniche vigenti redatte dall'operatore di rete incaricato della realizzazione delle reti, il proprio set di accessori per la posa aerea, in grado di ottimizzare il sistema rendendolo semplice da installare e sicuro per i cablaggi, deve essere composto e necessiterà in base alla soluzione da adottare di:

Vengono di seguito descritti i componenti da impiegare ai fini della tesatura della fibra ottica sulla palificazione.

### 6.6.1. Sospensione per cavo ADSS

Questo sistema di sospensione per cavi autoportanti consiste di due semigusci di alluminio contenenti materiali elastomerici che fissano il cavo senza sottoporre le fibre a compressioni e stress. È stato studiato per garantire massima compatibilità con le guaine esterne in HDPE dei cavi ottici.



Figura 16: sistema di sospensione per cavo ottico ADSS

### 6.6.2. Staffa di montaggio per palo

Si tratta di un sistema di aggancio per le sospensioni e gli amarrini necessari al fissaggio o all'installazione dei cavi ADSS. È stato realizzato in acciaio galvanizzato, ed è stato sviluppato sia in versione per installazione in linea, che in versione per installazione angolata.

### 6.6.3. Supporto di estensione con redancia

Questo braccetto di estensione permette l'ancoraggio del cavo mantenendo la corretta tesatura della campata. Da un lato è provvisto di un sistema di aggancio alla staffa da palo, dall'altro ha una redancia integrata, che può essere di tipo grande o piccolo a seconda delle esigenze, su cui si ancora direttamente l'amarro di fissaggio.

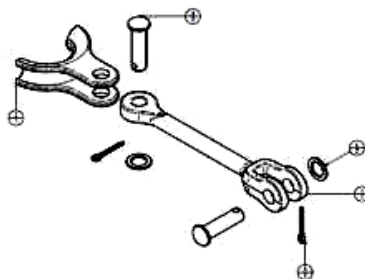


Figura 17: supporto di estensione

### 6.6.4. Amarro

L'amarro è un sistema che permette l'ancoraggio del cablaggio aereo senza che questo venga danneggiato o che le fibre possano far registrare attenuazione di segnale da stressatura. Questo sistema, zincato e resistente a corrosione permette di garantire il sostegno del cavo mantenendo i tiri previsti da normativa.

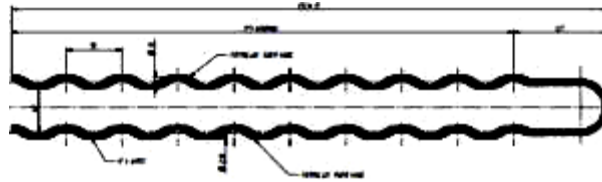



Figura 18: sistema di amarro cavo ottico ADSS

### 6.7. Giunti di transizione

La connessione della linea in cavo aereo con la linea in cavo interrato avverrà senza sezionamento, attraverso l'utilizzo di giunti di transizione conformi alla specifica tecnica di unificazione DJ 4376.



Linee in cavo aereo MT e BT

**MATERIALI**

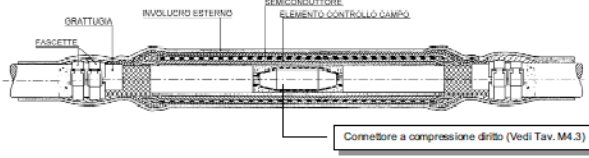
GIUNTI, TERMINALI E MATERIALI PER L'ISOLAMENTO DELLA FUNE PORTANTE

Tavola

**M4.1**

Ed. 2 Agosto 2004

**Giunti diretti unipolari**



Connettore a compressione diretto (Vedi Tav. M4.3)

Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	Matricola	Tabella	Connettore
35 + 150	27 10 72	DJ 4376	Tav. M4.4

**Giunti di transizione**

Fig. 1

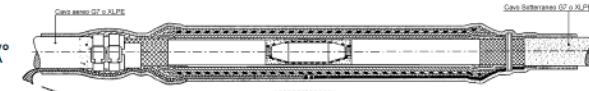
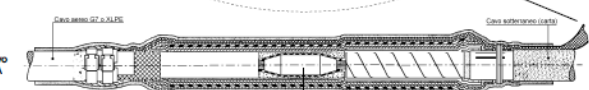


Fig. 2



Collegamento alla fune portante o alla corda Cu 35 mm<sup>2</sup> (se previsto).

Connettore a compressione diretto di riduzione (Vedi Tav. M4.4)

Fig.	Cavo A Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Cavo B Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Matricola	Tabella
1	35 + 150	70 + 185	27 01 17	DJ 4376 (giunto retraibile a caldo)
2	35 + 150	95 + 240	27 01 18	
3	35 + 150	70 + 185	27 01 53	DJ 4376 (giunto retraibile a freddo)
4	35 + 150	95 + 240	27 01 54	

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

Figura 19: giunti di transizione

## 6.8. Sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale

Come rappresentato nelle tavole allegate, per la realizzazione delle campate è previsto l'utilizzo di sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale, le cui caratteristiche vengono riportate in figura:

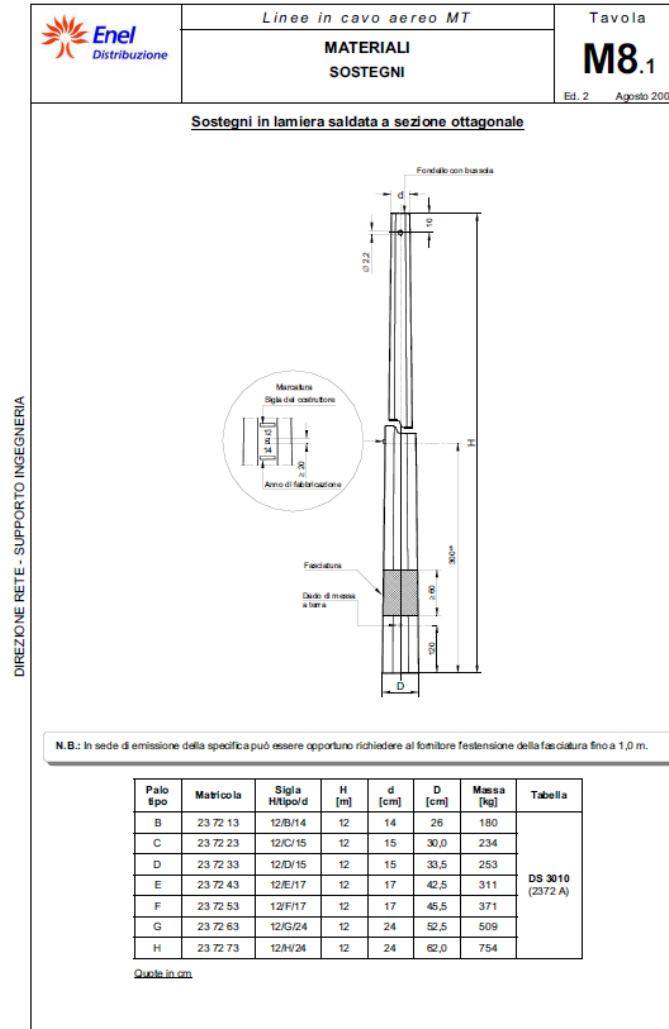


Figura 20: sostegni in lamiera saldata a sezione ottagonale

Le altezze e le prestazioni dei sostegni sono state determinate applicando le prescrizioni riportate nella Norma CEI 11-4 e nel Progetto di Unificazione di e-Distribuzione, considerando i seguenti valori di progetto:

**Tesatura a tiro pieno EDS-21%**  
**Franco minimo di progetto = 5,5 m**

Considerando che il tracciato si sviluppa su terreno prevalentemente pianeggiante, ai fini del calcolo meccanico sono state applicate le prescrizioni previste dal Progetto di Unificazione e-Distribuzione per le linee elettriche MT in cavo 3x1x150+1x50 mm<sup>2</sup>:

Formazione del cavo		3x35	3x50	3x95	3x150
Campata normale di rettilineo (Ln)	[m]	105	100	114	106
Campata equivalente (Leq)	[m]	73÷136	85÷150	75÷121	62÷110
Sostegno di rettilineo		12/C	12/C	12/D	12/D
Sostegno capolinea		G	G	H	H
Massimo dislivello ammissibile (h/L)		1	0,9	0.65	0.55
Fondazione normale		INTERRATA			
Franco minimo da terra	[m]	5.5			

Tabella 2: dati di progetto linee MT in cavo aereo

## 6.9. Blocchi di fondazione dei sostegni

Le fondazioni dei sostegni saranno interrato di tipo M1 normale, di dimensioni conformi a quanto prescritto dall'Unificazione (figura 21):

Sostegno	h [m]	e [m]	c [m]	FONDAZIONI A BLOCCO MONOLITICO											
				M1						M2			M3		
				Interrate			Affioranti			Affioranti			Affioranti		
a [m]	Vc [m <sup>3</sup> ]	Vs [m <sup>3</sup> ]	a [m]	Vc [m <sup>3</sup> ]	Vs [m <sup>3</sup> ]	a [m]	Vc [m <sup>3</sup> ]	Vs [m <sup>3</sup> ]	a [m]	Vc [m <sup>3</sup> ]	Vs [m <sup>3</sup> ]				
10/A	1	0,1	1,1	0,8	0,70	0,96	1,2	1,58	1,44	1,4	2,15	1,96	1,6	2,81	2,56
10/B	1	0,1	1,1	0,9	0,89	1,22	1,5	2,47	2,25	1,6	2,81	2,56	1,8	3,56	3,24
12/B	1,2	0,1	1,3	0,8	0,83	1,09	1,2	1,87	1,73	1,6	3,33	3,07	1,8	4,21	3,89
14/B	1,4	0,1	1,5	0,9	1,22	1,54	1,3	2,5	2,37	1,7	4,34	4,05	2	6,00	5,60
10/C	1	0,1	1,1	1,2	1,58	2,16	1,8	3,56	3,24	1,8	3,56	3,24	2	4,4	4
12/C	1,2	0,1	1,3	1,1	1,57	2,06	1,5	2,93	2,70	1,8	4,21	3,89	2,1	5,73	5,29
10/D	1	0,2	1,2	1,2	1,73	2,30	1,8	3,89	3,564	1,9	4,33	3,971	2,1	5,29	4,851
12/D	1,2	0,2	1,4	1,1	1,69	2,18	1,6	3,58	3,33	1,9	5,05	4,69	2,2	6,78	6,29
14/D	1,4	0,2	1,6	1	1,60	2,00	1,4	3,14	2,94	2	6,40	6,00	2,2	7,74	7,26
16/D	1,6	0,2	1,8	0,9	1,46	1,78	1,3	3,04	2,87	2	7,20	6,80	2,3	9,52	8,99
10/E	1	0,2	1,2	1,5	2,70	3,60	2,1	5,29	4,851	2,1	5,292	4,851	2,4	6,91	6,336
12/E	1,2	0,2	1,4	1,4	2,74	3,53	2,1	6,17	5,73	2,2	6,78	6,29	2,5	8,75	8,13
14/E	1,4	0,2	1,6	1,4	3,14	3,92	2,1	7,06	6,62	2,3	8,46	7,94	2,6	10,82	10,14
16/E	1,6	0,2	1,8	1,2	2,59	3,17	2,2	8,71	8,23	2,3	9,52	8,99	2,6	12,17	11,49
10/F	1	0,2	1,2	1,8	3,89	5,18	2,3	6,35	5,819	2,4	6,91	6,336	2,7	8,748	8,019
12/F	1,2	0,2	1,4	1,7	4,05	5,20	2,3	7,41	6,88	2,4	8,06	7,49	2,7	10,21	9,48
14/F	1,4	0,2	1,6	1,6	4,10	5,12	2,0	6,40	6,00	2,5	10,00	9,38	2,8	12,54	11,76
16/F	1,6	0,3	1,9	1,4	3,72	4,51	1,9	6,86	6,50	-	-	-	-	-	-
18/F	1,8	0,3	2,1	1,3	3,55	4,23	1,7	6,07	5,78	-	-	-	-	-	-
21/F	2,1	0,3	2,4	1,3	4,06	4,73	1,7	6,94	6,65	-	-	-	-	-	-
10/G	1	0,3	1,3	2,1	5,73	7,50	2,6	8,79	8,112	2,7	9,48	8,748	3	11,7	10,8
12/G	1,2	0,3	1,5	2	6,00	7,60	2,7	10,94	10,21	2,8	11,76	10,98	3,1	14,42	13,45
14/G	1,4	0,3	1,7	1,9	6,14	7,58	2,7	12,39	11,66	2,8	13,33	12,54	3,2	17,41	16,38
16/G	1,6	0,3	1,9	1,8	6,16	7,45	2,2	9,20	8,71	-	-	-	-	-	-
18/G	1,8	0,3	2,1	1,7	6,07	7,23	2,1	9,26	8,82	-	-	-	-	-	-
21/G	2,1	0,3	2,4	1,7	6,94	8,09	2,1	10,58	10,14	-	-	-	-	-	-
24/G	2,4	0,3	2,7	1,5	6,08	6,98	2	10,80	10,40	-	-	-	-	-	-
27/G	2,7	0,3	3	1,3	5,07	5,75	1,7	8,67	8,38	-	-	-	-	-	-

Copyright 2020. All rights reserved.

7/10

Figura 21 a: blocco di fondazione sostegni

	<b>FONDAZIONI PER PALI C.A.C., MISTI E LAMIERA SALDATA A SEZIONE OTTAGONALE E POLIGONALE IN TRONCHI INNESTABILI PER LINEE AEREE MT/BT</b>	Pag. 8 di 10
		<b>DF 3014</b> Ed.03 Febbraio 2020

Sostegno	h [m]	e [m]	c [m]	M1			M2			M3					
				Interrate			Affioranti			Affioranti			Affioranti		
				a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]	a [m]	Vc [m3]	Vs [m3]
12/H	1,2	0,3	1,5	3,1	14,42	18,26	3,2	15,36	14,34	3,4	17,34	16,18	3,8	21,66	20,22
14/H	1,4	0,3	1,7	2,6	11,49	14,20	3,3	18,51	17,42	3,4	19,65	18,50	4	27,20	25,60
16/H	1,6	0,4	2	2,4	11,52	13,82	3,2	20,48	19,46	-	-	-	-	-	-
18/H	1,8	0,4	2,2	2,3	11,64	13,75	2,7	16,04	15,31	-	-	-	-	-	-
21/H	2,1	0,4	2,5	2,4	14,40	16,70	2,8	19,60	18,82	-	-	-	-	-	-
24/H	2,4	0,4	2,8	2,1	12,35	14,11	2,6	18,93	18,25	-	-	-	-	-	-
27/H	2,7	0,4	3,1	2	12,40	14,00	2,4	17,86	17,28	-	-	-	-	-	-
12/J	1,2	0,4	1,6	2,9	13,46	16,82	3,5	19,60	18,38	-	-	-	-	-	-
14/J	1,4	0,4	1,8	2,9	15,14	18,50	3,5	22,05	20,83	-	-	-	-	-	-
16/J	1,6	0,4	2	2,8	15,68	18,82	3,2	20,48	19,46	-	-	-	-	-	-

Figura 22 b: blocco di fondazione sostegni

## 7. IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

Si configura come impianto d'utenza per la connessione, la parte d'impianto la cui realizzazione e manutenzione rimane a cura dell'utente.

Essa è costituita, nel caso specifico da:

- Cavo di collegamento di media tensione;
- Quadro elettrico generale di media tensione.

### 7.1. Cavo di collegamento di media tensione

Consente di collegare il quadro elettrico di media tensione (nel locale Utente) al Punto di connessione (sito nello scomparto consegna della cabina di consegna). Per questo scopo utilizzeremo un cavo tripolare ad elica visibile del tipo ARE4H5EX:

- Lunghezza: 10 m circa;
- Sezione: 3x (1x185) mm<sup>2</sup>; in alluminio;
- U<sub>0</sub>/U 12kV/20kV, U<sub>m</sub> = 24 kV.

### 7.2. Quadro elettrico generale di media tensione

Il quadro generale di media tensione Utente, conterrà un **interruttore generale**, costituito da un interruttore tripolare e un sezionatore di linea, *asservito da un sistema di protezione generale composto da:*

- trasformatori di corrente e trasformatori di tensione con le relative connessioni al relé di protezione;
- relé di protezione generale (PG) con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell'interruttore.

Tale dispositivo provvedere a isolare in modo definitivo e selettivo la sola parte guasta dell'impianto di Utente in caso di guasti interni compatibilmente con lo schema di connessione adottato, senza coinvolgere parti di rete o altri Utenti direttamente o indirettamente connessi.

Come riscontrabile dallo schema elettrico unifilare, a cui si rimanda per una maggiore comprensione di quanto descritto, il sistema di protezione generale comprende un relé di protezione che realizza:

- **protezione di massima corrente di fase bipolare a tre soglie:**

**Soglia 1:** prima soglia (sovraccarico), dedicata alla rilevazione degli eventi di sovraccarico di piccola entità originati dall'impianto di Utente, indicata come soglia I>;

**Soglia 2:** (soglia 51, con ritardo intenzionale), dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase su impedenza (ovvero di sovraccarico di elevata entità) all'interno dell'impianto di Utente, indicata nel seguito come soglia I>>;

**Soglia 3:** (soglia 50, istantanea), dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase franco all'interno dell'impianto di Utente, indicata nel seguito come soglia I>>>.

- **Protezione di massima corrente omopolare ad una soglia e protezione direzionale di terra a due soglie.**

Lo stesso dispositivo svolgerà la funzione di dispositivo di interfaccia e al tal fine sarà dotato dei seguenti ulteriori relè di protezione:

- Massima tensione (59);
- Minima tensione (27);
- - Minima frequenza (81<);
- Massima frequenza (81>);
- Massima tensione omopolare (59N).

Lo schema del quadro prevede inoltre uno **Scomparto di risalita cavi** e tre **Scomparti partenza linea MT** ognuno costituito da un sezionatore di linea ed un interruttore tripolare il quale sarà dotato delle seguenti protezioni:

- protezione di massima corrente per guasti ad elevata impedenza;
- protezione di massima corrente per cortocircuito;
- protezioni direzionali di terra;

In ultimo vi sarà uno **Scomparto Trasformatore per servizi ausiliari** costituito da un interruttore di manovra sezionatore con fusibile.

In un apposito vano del locale Utente, adiacente alla cabina di consegna del Distributore, verrà installato un trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari, avente le seguenti Potenza nominale di 160 kVA e rapporto di trasformazione nominale: 20/0,4kV.

Come prescritto dalla Norma CEI 0-16, verrà fornita al locale di competenza del Distributore un'alimentazione trifase BT con neutro, derivata dall'impianto di utenza, con potenza adeguata alle esigenze dell'impianto collegato (generalmente 10 kVA per connessioni in antenna o derivazione, e 30 kVA per connessioni in entra – esce).

In generale gli interruttori di linea e l'interruttore generale di media tensione, avranno un potere di interruzione non inferiore a 16 kA e una corrente nominale di 630 A.

*Tutti gli elementi dovranno rispondere alle prescrizioni della "CEI 0-16".*

*Il quadro verrà installato all'interno di un apposito locale denominato locale MT o cabina di ricezione adiacente alla cabina di consegna, mentre il cavo di collegamento sarà posato interrato all'interno di apposito tubo protettivo.*



## 8. STUDIO DI COMPATIBILITÀ SULLA PROTEZIONE DALLE ESPOSIZIONI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 8.1. Premessa CEM

Lo studio di compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ha lo scopo di effettuare la valutazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica generati dalle condutture e apparecchiature elettriche che compongono ogni singolo impianto elettrico dei tre costituenti il lotto in progetto con riferimento alle prescrizioni di cui al DPCM del 08.07.03 in materia di "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 50 Hz generati dagli elettrodotti".

### 8.2. Normativa di riferimento CEM

Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001. - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

- D.P.C.M. del 08 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;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - metodologia calcolo fasce di rispetto elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - approvazione procedure di misura e valutazione induzione magnetica.

### 8.3. Limiti di campo elettrico e magnetico

Per i nuovi elettrodotti si applicano le prescrizioni di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/03, che fissano per il valore dell'induzione magnetica l'obiettivo di qualità di 3 $\mu$ T in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

Per quanto concerne il campo elettrico, il valore è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.

### 8.4. Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico

Gli impianti solari fotovoltaici, essendo costituiti fundamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. Le unità di produzione e le linee elettriche costituiscono fonti di bassa frequenza (50 Hz), e a queste fonti sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione.

Ogni singolo impianto dei tre costituenti il lotto in esame non presenterà componenti e linee in alta tensione, l'energia infatti viene prodotta in bassa tensione e attraverso trasformatori elevatori il livello di tensione viene innalzato a 20 kV.

Nella normativa vigente l'attenzione per possibili effetti di campi elettromagnetici è focalizzata su linee elettriche di tensione più elevata. La normativa di riferimento circa le linee elettriche (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 23/4/1992 Limiti massimi di esposizione a campi elettrico e magnetico generati alla frequenza nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) ha definito infatti distanze di rispetto da fabbricati adibiti ad abitazione, per le linee aeree a media ed alta tensione.

Tali distanze ammontano a:

- 10 m per linee a 132kV;
- 18 m per linee a 220kV;
- 28 m per linee a 380 kV;

Per linee a tensione nominale diversa, superiore a 132 kV ed inferiore a 380 kV, la distanza di rispetto viene calcolata mediante proporzione diretta da quelle sopra indicate. Per linee a tensione inferiore a 132 kV sono valide le distanze previste dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 16/01/1991, il quale prevede per linee a 20 kV una distanza di circa 5,5 m dal suolo e di circa 3 m dai fabbricati. Va inoltre sottolineato che tali distanze di rispetto sono applicabili per edifici adibiti ad abitazione o ad attività che comportino tempi di permanenza prolungati.

L'area interessata dall'impianto è caratterizzata dall'assenza di popolazione residente, gli insediamenti abitativi presenti nell'intorno dell'impianto stesso si trovano tutti a distanze sufficienti dagli elettrodotti interrati, tali da garantire ampiamente l'osservanza delle distanze di rispetto indicate per le varie componenti dell'impianto. Gli elettrodotti interrati a parità di corrente trasportata, pur manifestando, a livello del terreno ed in prossimità del loro asse, un'intensità di campo magnetico superiore a quella delle linee aeree, presentano il vantaggio che tale intensità decresce molto più rapidamente con l'aumentare della distanza da esso. Le intensità di campo magnetico per un elettrodotto interrato da 20 kV raggiungono il valore di 0.2  $\mu$ T a circa 5 metri dall'asse. Questo ultimo valore è estremamente basso, al punto da essere stato assunto come valore soglia di attenzione epidemiologica (SAE). Si tenga in considerazione che i valori limite di esposizione a campi magnetici stabiliti nel DPCM 23/4/1992 corrispondono a:

- 100  $\mu$ T per aree od ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;
- 1000  $\mu$ T nel caso di esposizione ragionevolmente limitata a poche ore al giorno;
- In conclusione si può affermare che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente o per la popolazione derivanti dalla realizzazione dell'impianto;

I livelli di campo elettrico non necessitano di alcuna valutazione in quanto gli schermi metallici dei cavi e gli involucri metallici di tutte le apparecchiature (scomparti BT Trasformatore BT/MT - quadri di bassa tensione) sono collegati a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento.

Per quanto concerne la Valutazione dell'induzione magnetica generata dall'impianto ai fini della determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del 08.07.03, prevedendo la realizzazione dell'eventuale linea di connessione con la rete di distribuzione a 20 kV in cavo del tipo cordato ad elica visibile, questa è esclusa dalla applicazione della "metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" approvata con decreto del 29 Maggio 2008 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare, in quanto le fasce di rispetto associabili hanno ampiezza ridotta inferiore a quanto previsto dal suddetto D.M. 29 maggio 2008 e quindi rispettano l'obiettivo di qualità fissato dalla normativa.

*Committente:*

PFM S.r.l.

*Progettista:*



Pag. 35 | 39

## 9. NORME DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI

### 9.1. Norme di riferimento GENERALI (in relazione alla trattazione)

Riferimenti Normativi:

- Delibera AEEG N.99/08: “Testo integrato delle connessioni attive – TICA” Guida Enel Distribuzione Spa Dicembre 2009: “Guida per le Connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione” Ed. 1.1;
- Deliberazione n.280/07: Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell’energia elettrica ai sensi dell’articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04;
- CEI 11-1: “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”;
- CEI 11-4: “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”;
- CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”
- CEI 0-16: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- CEI 0-2: “Guida per la definizione della documentazione degli impianti elettrici”;
- 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 CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche”;
- CEI 11-37: “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra di impianti utilizzatori in cui sono presenti sistemi con tensione maggiore di 1 kV”;
- CEI 11-20: “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di 1° e 2° categoria”;
- CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): “Prescrizioni particolari per i condotti sbarre”;
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): “Prescrizioni particolari per apparecchiature di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)”;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): “Principi base e di sicurezza per l’interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione-Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): “Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”;
- UNI 10349: “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”;
- Norme UNI/ISO: Per le strutture di supporto;
- CEI EN 61000-3-2 Armoniche lato a.c.;
- CEI EN 60099-1-2 Scaricatori;

Committente:

PFM S.r.l.

Progettista:



Pag. 36 | 39

- R.D. n. 1775 del 11/12/1933 Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici;
- R.D. n. 1969 del 25/11/1940 Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne;
- D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 - "Regolamento di esecuzione della legge 13 dicembre 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Legge dello Stato n. 339 28/06/1986 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.M. n. 449 del 21/3/1988 - "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" - Norma Linee);
- D.M. n. 16/01/1991 - "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù);
- D.P.C.M del 8/07/2003 - "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)";
- D.Lgs. n. 285/92 - Codice della strada (e successive modificazioni);
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e successive modificazioni;
- Legge n. 64 del 2/02/1974 - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e successive modificazioni;
- Legge n. 10 del 28/01/1977 - "Edificabilità dei suoli";
- D.P.R. n. 495 del 16/12/1992 - "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada".

Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

## 10. DEFINIZIONI

### **Distributore**

Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure di distribuzione di cui è proprietaria.

### **Cavo di collegamento**

Tratto di cavo, completo di terminazioni, che collega il punto di connessione ai morsetti di entrata del Dispositivo Generale di Utente MT

### **Dispositivo Di Generatore (DDG)**

Apparecchiatura di manovra e protezione la cui apertura (comandata da un apposito sistema di protezione) determina la separazione del gruppo di generazione.

### **Dispositivo Di Interfaccia (DDI)**

Una (o più) apparecchiature di manovra la cui apertura (comandata da un apposito sistema di protezione) assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete, consentendo all'impianto di produzione stesso l'eventuale funzionamento in isola sui carichi privilegiati.

### **Dispositivo Generale di utente (DG)**

Apparecchiatura di protezione, manovra e sezionamento la cui apertura (comandata dal Sistema di Protezione Generale) assicura la separazione dell'intero impianto dell'Utente dalla rete del Distributore.

### **Impianto di rete per la connessione**

La porzione di impianto per la connessione di competenza del Distributore, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione. L'impianto di rete presso l'utenza, qualora presente, è parte integrante dell'impianto di rete per la connessione.

### **Impianto di utenza per la connessione**

La porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza dell'Utente;

### **Impianto per la connessione**

L'insieme degli impianti realizzati a partire dal punto di inserimento sulla rete esistente, necessari per la connessione alla rete di un impianto di Utente. L'impianto per la connessione è costituito dall'impianto di rete per la connessione e dall'impianto di utenza per la connessione.

### **Punto di consegna**

Il punto di confine tra la rete del distributore e la rete di utente, dove l'energia scambiata con la rete del distributore viene contabilizzata e dove avviene la separazione funzionale tra rete del distributore e la rete di utente.

**Punto di consegna per utenti attivi:** Il punto di consegna per gli utenti attivi si trova, dal punto di vista della rete del distributore, a monte dell'impianto di misura: quest'ultimo viene realizzato a carico dell'utente attivo che ne ha la completa responsabilità. Il punto di consegna è costituito dal confine tra impianto di rete per la connessione e impianto di utenza per la connessione. Tale punto è posizionato generalmente in prossimità del confine di proprietà degli impianti. Qualora l'impianto di rete per la connessione preveda sistemi di protezione, comando e controllo, deve essere previsto

un fabbricato nel quale trovino posto i sistemi di protezione, comando e controllo delle apparecchiature ed equipaggiamenti funzionali al collegamento. Qualora il suddetto fabbricato sia realizzato in area di proprietà dell'Utente, l'accesso in sicurezza a tale fabbricato da parte del distributore deve essere garantito in ogni momento e senza preavviso.

**Punto di misura:** Il punto di misura è il punto in cui è misurata l'energia elettrica immessa e/o prelevata dalla rete.

**Punto di connessione:** Punto sulla rete del distributore dal quale, in relazione a parametri riguardanti la qualità del servizio elettrico che deve essere reso o richiesto, è alimentato l'impianto dell'Utente.

**Utente attivo:** Soggetto che converte l'energia primaria in energia elettrica mediante impianti di produzione allacciati alla Rete di distribuzione.