

# IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE PER UNA POTENZA DI 6000 kW

UBICATO IN COMUNE DI PODENZANO (PC)

## PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

RELAZIONE OPERE DI RETE

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice rintracciabilità	Tipo doc.	N. elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	424096225	REL	R.14	22	23	R.14.pdf	NOV 2024	--

### REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	nov 2024	emissione			

### PROGETTAZIONE

ing. giuseppe pipitone  
via libero grassi, 8  
91011 Alcamo (TP)



### GESTORE RETE ELETTRICA

e-distribuzione

FIRMA PER BENESTARE

### RICHIEDENTE:

GPC SETTE s.r.l.  
VIA SARDEGNA, 69  
00187 ROMA (RM)

FIRMA PER BENESTARE

---

## SOMMARIO

RIFERIMENTI ALLE NORME TECNICHE.....	2
PREMESSA.....	6
INTERFERENZE CON OO.PP.....	7
REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO IN PROGETTO .....	7
SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI .....	10
CONDUTTORI .....	10
CABINA ELETTRICA "SECONDARIA" DI CONSEGNA MT .....	11
QUADRO MT DI CABINA CONSEGNA.....	12
TERMINALI, GIUNTI E CAPOCORDA.....	12
PROTEZIONE E SEGNALAZIONE DEI CAVI .....	13
COLLEGAMENTI A TERRA.....	15
MODULO UP .....	15
MODULO GSM .....	16
STUDIO DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA .....	16
DICHIARAZIONI .....	22

---

## RIFERIMENTI ALLE NORME TECNICHE

Il presente progetto è predisposto ai sensi dei seguenti riferimenti per la realizzazione delle linee elettriche, in relazione all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti, tra cui si richiamano in particolare:

- R.D. n. 1775 del 11/12/1933 - Testo Unico di Leggi sulle Acque e Impianti Elettrici
- Legge Regionale 8/2023
- Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n° 36 del 22/02/2001
- disciplina di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per i campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti) concernente la fissazione dei limiti dell'obiettivo di qualità e l'elencazione dei luoghi soggetti a tutela;
- prescrizioni di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 maggio 2008 concernente l'approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per elettrodotti
- il documento di e-distribuzione S.p.A. "Linee Guida per l'applicazione del DM 29.05.08 - Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" pubblicata sul sito internet di e-distribuzione S.p.A. all'indirizzo:
- 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"
- DM 05.08.1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne"
- 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

- DPCM 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 (successive modificazioni e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione);

Si richiamano inoltre le principali norme CEI e tecniche di riferimento e di applicazione per l'elaborazione del progetto:

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI EN 60904-1	Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente
CEI EN 60904-2	Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento
CEI EN 60904-3	Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
CEI EN 61727	Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete
CEI EN 61215	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61646	Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo
CEI EN 50380(CEI82-22)	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
CEI EN 62093 (CEI 82-24)	Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
CEI EN 61000-3-2	Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
CEI EN 60555-1	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili-Parte 1: Definizioni
CEI EN 60439-1-2-3	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT)
CEI EN 60445	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	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI EN 60099-1-2	Scaricatori
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominate non superiore a 450/750 V
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominate non superiore a 450/750V
CEI EN 62305 (CEI 81-10)	Protezione contro i fulmini; serie composta da
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	Principi generali;
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	Valutazione del rischio;
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
CEI 0-3	Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990
UNI10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
CEI EN 61724 (CEI 82-15)	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
CEI 13-4	Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
CEI EN 62053-21 (CEI 13-43)	Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21 Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2); EN 50470-1 ed EN 50470-3 in corso di recepimento nazionale presso CEI
CEI EN 62053-23 (CEI 13-45)	Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23 Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
CEI 64-8, parte 7, sezione 712	Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione.
DPR 574/55	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
D, LGS. 626/94	Sicurezza nei luoghi di lavoro
Legge 46/90	Norme per la sicurezza degli impianti
DPR 447/91	Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 in materia di sicurezza degli impianti
ENEL DK 5600	Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT di Enel Distribuzione
ENEL DK 5740	Criteri di allacciamento di impianti alla rete MT di Enel Distribuzione
DG2061 ed. 09	Box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare
IEC 60364-7-712	Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems
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";
Legge 5 Novembre 1971 n° 1086	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso ed a struttura metallica e relative circolari applicative;
D.M. 9 Gennaio 1996:	Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
D. Lgs. 285/92	"Codice della strada";
D.M. 16 Gennaio 1996	Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi. opere di fondazione;
D.M. LL.PP. del 11/03/1988:	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle
D.Lgs n°81/2008	Testo Unico sulla Sicurezza • Sicurezza degli impianti:
Legge Regionale 20 giugno 1989, n. 43	Norme in materia di opere concernenti linee ed impianti elettrici
Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387	Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Gli impianti sono progettati conformemente alle specifiche norme di UNIFICAZIONE NAZIONALE ENEL.

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 ENEL.

---

## PREMESSA

A seguito di richiesta di nuova connessione di un generatore da fonte fotovoltaica della potenza di picco di 7.980 kWp e potenza nominale di 6.000 kW in immissione della società “GREEN PROJECTS CONSULTANTS s.r.l.” con sede legale nella Via Sardegna n° 69 - 00187 Roma, successivamente volturata, come da conferma di e-distribuzione in data 16.10.2024 prot. ED-16-10-2024-P7148809, alla società veicolo “GPC SETTE s.r.l. a socio unico” con medesima sede legale, la società e-distribuzione, in qualità di gestore della Rete elettrica di distribuzione, ha emesso un preventivo per la connessione, prot. ED-05-08-2024-P6868962, che prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria esistente AT/MT GRAZZANO VISCONTI ubicata in territorio del limitrofo Comune di Vigolzone (PC).

In particolare l'energia prodotta dal nuovo impianto sarà trasportata tramite un cavidotto interrato in MT a 15 kV, avente sviluppo planimetrico di 2.956 m, oltre a 160 m circa di linea contro-alimentante necessaria per la richiusura della linea MT.

Le opere di rete entreranno a far parte della rete di e-distribuzione S.p.A. Poiché, però, in sede di accettazione del preventivo di connessione il Produttore ha optato per curare tutti gli adempimenti per l'acquisizione delle autorizzazioni richieste dalla legge per la costruzione e l'esercizio delle opere di rete ed altresì di realizzare in proprio le opere di rete, si specifica che **il richiedente l'autorizzazione e la costruzione delle opere di rete è il medesimo Produttore “GPC SETTE s.r.l.”**, per cui l'autorizzazione alla costruzione dovrà essere rilasciata in favore del suddetto Produttore, mentre **il beneficiario per l'esercizio e la manutenzione sarà “e-distribuzione S.p.A.”** cui l'impianto di rete verrà ceduto a seguito dell'esito positivo delle operazioni di collaudo.

**Le opere di rete di cui alla presente relazione hanno carattere d'urgenza, indifferibilità e pubblica utilità**, ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. n. 387/2003, dell'art. 11 del D.P.R. 08.06.2001 n. 327, come modificato dal D. Lgs. 27.12.2002 n. 302 e degli artt. 52/bis e seguenti del D. Lgs. 27.12.2004 n. 330.

Si specifica altresì che su tali opere di rete, entrando a far parte della RTN, vige il **divieto di demolizione al fine-vita dell'impianto di produzione**.

---

## **INTERFERENZE CON OO.PP.**

**Per quanto attiene alle interferenze dell'impianto di rete con le opere pubbliche e/o sottoservizi**, si rinvia alla specifica tavola grafica "Tav. 3-5 – Planimetria interferenze rev00" che individua planimetricamente le interferenze del cavidotto lungo il tracciato e ne illustra le modalità di risoluzione che verranno adottate in sede di progettazione esecutiva.

La presente relazione fa quindi parte integrante del progetto relativo agli impianti di connessione alla rete MT (Media Tensione) a 15 kV, che riguarda la connessione alla rete elettrica nazionale di distribuzione di proprietà di e-distribuzione S.P.A., in particolare, la cabina di consegna, la linea in cavo MT sotterraneo, ovvero dell'impianto di rete per la connessione, così come previsto nella delibera dell' ARG 99/08 (TICA) ed il preventivo per la connessione rilasciato da e-distribuzione, avente codice di rintracciabilità 419615512.

Il progetto è redatto dall'Ing. Giuseppe Pipitone, con studio nella Via Libero Grassi n. 8, Alcamo (TP), iscritto all'Albo degli Ingegneri delle Provincia di Trapani al n. A789, per conto della società GPC SETTE s.r.l. con sede legale nella Via Sardegna n° 69 - 00187 Roma, che ha accettato il suddetto preventivo specificando di voler curare in proprio le autorizzazioni dell'impianto di Rete per conto di e-distribuzione.

La presente relazione descrive le caratteristiche e i criteri di progettazione di un nuovo impianto di rete di e-distribuzione e definisce:

- requisiti generali dell'impianto
- considerazioni tecniche generali in relazione al quadro delle esigenze da soddisfare;
- i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche progettate;
- specifiche tecniche delle parti componenti l'impianto di connessione

## **REQUISITI GENERALI DELL'IMPIANTO IN PROGETTO**

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le caratteristiche dell'impianto di rete per la connessione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 7,98 MW<sub>p</sub> da realizzare nel territorio del Comune di Podenzano (PC), di seguito il "Progetto" o "l'Impianto".

L'impianto sarà del tipo "Grid-connected" cioè funzionerà in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia, cedendo totalmente l'energia elettrica alla rete.



Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale di 7,98 MWp e 6 MVA in immissione, di tipo grid-connected in modalità trifase.

L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato su strutture in acciaio ad inseguimento monoassiale. L'energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverters) e alle cabine di trasformazione distribuite all'interno dell'area di impianto.

Il sito del costruendo impianto è ubicato in agro del Comune di Podenzano (PC), nella parte nord-orientale della regione Emilia Romagna, a sud del territorio provinciale di Piacenza.

L'area in oggetto ricade nelle Carta Tecnica Regionale n. 264024.

Il territorio interessato è pianeggiante.

Di seguito si riportano due immagini per una immediata localizzazione del sito interessato dall'impianto, mentre per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alle tavole in allegato.





*Inquadramento geografico sito d'interesse*

La consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto avverrà conformemente al preventivo di connessione (Soluzione Tecnica Minima Generale) trasmesso da E-distribuzione S.p.A. in data 28/06/2024 ed avente codice di rintracciabilità 424096225. In particolare l'energia prodotta dal nuovo impianto sarà collegata in antenna, tramite cavidotto interrato, da Cabina Primaria esistente AT/MT "GRAZZANO VISCONTI" di e-distribuzione S.p.A.

I lavori prevedono le seguenti fasi operative:

- l'inserimento di una cabina di consegna in derivazione tipo DG2093 ed. 1, con accesso per il Distributore da viabilità pubblica mediante servitù di accesso e passaggio che sarà rilasciata dal Produttore sulla particella 520 del medesimo foglio 36 del Comune di Podenzano (PC), graficamente individuata sulle tavole grafiche di progetto;
- allestimento cabina di consegna in derivazione, mediante i montaggi elettromeccanici degli scomparti di consegna e utente, le terminazioni e la realizzazione del relativo impianto di terra;
- n. 1 linea di connessione in cavo MT interrato Al 240 mm<sup>2</sup> su terreno: 2.956 m circa;
- n. 1 linea contro-alimentante in cavo MT interrato Al 240 mm<sup>2</sup> su terreno: 160 m circa;
- Collegamento dei cavi MT interrati;

- Messa in servizio della nuova cabina;
- Verifiche.

## SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI

Per quanto riguarda le specifiche dei materiali si rinvia all'elenco allegato di seguito riportato:

<b>ELENCO SPECIFICHE TECNICHE PD PRODUTTORE</b>			
<b>GPC SETTE SRL</b>	<b>ID</b>	<b>424096225</b>	
<b>MATERIALE</b>	<b>interno/esterno/ sconnettibile/taglia/ quantità/tipologia</b>	<b>Specifica E-DISTRIBUZIONE</b>	<b>Presente nel PD</b>
CABINA DI CONSEGNA MAGGIORATA		DG2093 ed 01	X
Cavi MT INTERRATI 240 AL	332285	GSC001	X
Giunti MT	271030-270001	GSCC004	X
Terminali MT NORMALI	INTERNO	GSCC005	X
Nastro monitore		DS7285	X
Tubo corrugato		DS4247	X
Tubo Pead		PE100 - UNI EN 12201-2 (riga rossa)	X
QUADRI MODULARI MT		GSCM005	5IM+1UA

## CONDUTTORI

### Linea elettrica MT 15 kV in cavo sotterraneo

Per realizzare la connessione dell'impianto verranno interrati cavi MT del tipo ad elica visibile per posa interrata con conduttori in Al sez. 2x3x1x240 mm<sup>2</sup>, matr. 332285, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE, schermo in tubo di Al e guaina in PE, tipo:

- ARE4H5EX 12/20kV - sezione 240 mm<sup>2</sup> ad elica visibile

Le profondità di posa delle condutture elettriche MT previste nel presente progetto si manterranno sempre ad almeno 1 metro sulla generatrice superiore, ma varieranno lungo l'intero percorso del cavidotto interrato nei vari tratti, per le quali si rinvia ai relativi elaborati grafici.

La presenza dei cavi sarà segnalata per mezzo di nastro monitore da posarsi non oltre 0,2 m. dall'estradosso della tubazione. I cavi saranno protetti meccanicamente essendo posati in tubazioni in polietilene a struttura esterna corrugata, disposte in barre di diametro 160 mm.

In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30 cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interrimento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

### **CABINA ELETTRICA "SECONDARIA" DI CONSEGNA MT**

Le seguenti prescrizioni si applicano alla cabina elettrica facente parte dell'impianto di rete per la connessione.

In generale devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- i locali devono essere dotati di un accesso diretto ed indipendente da via aperta la pubblico, sia per il personale, sia per un'autogrù con peso a pieno carico di 180 q.
- le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 e una adeguata ventilazione a circolazione naturale di aria.
- le tubazioni di ingresso dei cavi devono essere sigillate onde impedire la propagazione o l'infiltrazione di fluidi liquidi e gassosi.
- la struttura deve essere adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare allagamenti ed infiltrazioni di acqua.

Il manufatto da impiegare sarà fuori standard e quindi conforme alla tabella di Unificazione UE **DG2093 ed. 01** per quanto riguarda le dimensioni, mentre dal punto di vista costruttivo sarà conforme alla tabella di unificazione **DG2061 ed. 09** per box in calcestruzzo armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del mare.

In particolare il manufatto deve essere conforme a quanto indicato nelle normative di riferimento.

I materiali, l'impianto di terra, i serramenti, le finestrate ed i fori per il passaggio dei cavi devono essere conformi alle prescrizioni di unificazione ENEL.

---

## QUADRO MT DI CABINA CONSEGNA

Nel caso in specie, trattandosi di soluzione di connessione in antenna, come previsto dalla sez. G della “Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione”, verrà utilizzato:

Quadro in SF6 (con interruttore) del tipo 5IM conforme a standard DY900 GSCM005, più  
Quadro Utente in SF6 DY808/2.

## TERMINALI, GIUNTI E CAPOCORDA

I terminali, che costituiscono generalmente le estremità di una linea in cavo, nonché gli elementi di connessione alle apparecchiature, consentono:

- la connessione del conduttore, mediante capocorda;
- la sigillatura del cavo contro il possibile ingresso di acqua o umidità;
- la protezione dell'isolante dalle radiazioni UV, dagli agenti atmosferici e comunque dall'ambiente circostante;
- per i cavi MT il controllo della distribuzione del campo elettrico.

Verranno impiegati terminali del tipo sconnettibile a cono esterno a T asimmetrici per cavi unipolari ad isolamento estruso per tensioni fino a 24 kV, corrente massima 630 A – interfaccia C – con capocorda a frattura idoneo per cavi con conduttori in rame ed in alluminio con schermo a fili o a nastri in rame o a tubo in alluminio - matr. 6302403 – aventi le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale 20 kV;
- Sezione 240-300 mm<sup>2</sup>;
- Grado di isolamento 12/20 kV.

Per quanto riguarda i giunti MT verranno utilizzati:

- DJ4388 per cavi con sezione da 70 a 240 mm<sup>2</sup> - **(matr. 271030)**


Per realizzare le connessioni dei conduttori dei cavi si utilizzano capicorda, che possono essere con attacco ad occhiello o a codolo.

Per i cavi MT i capicorda sono parte integrante dei terminali, per i cavi in alluminio sono di tipo bimetallico alluminio-rame, accoppiati per frizione, allo scopo di evitare corrosioni. La compressione sul conduttore viene eseguita sulla parte in alluminio, mentre la connessione esterna avviene sulla

parte in rame. La tabella di unificazione è la DM 4431 per i capicorda con attacco ad occhiello e la DM 4433 per quello con attacco a codolo.

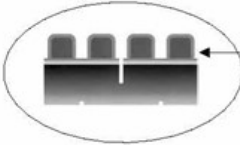
### **PROTEZIONE E SEGNALAZIONE DEI CAVI**

Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare a seconda del tipo di cavo e della profondità di posa. Nel caso in esame è stata utilizzata una protezione meccanica mediante utilizzo di cavidotto in tubo flessibile (corrugato) rispondente ai requisiti ENEL secondo la tabella di unificazione DS4247 con resistenza all'urto (CEI 23-46) di tipo N (normale). È stato posizionato inoltre il nastro di segnalazione di cui alla tabella DS4285 posato ad almeno 20 cm dalla protezione del cavo. Il diametro nominale interno del tubo è maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo, ovvero diametro 160mm.

	Linee in cavo aereo MT		Tavola	
	<b>MATERIALI</b> <b>STRUTTURE DI SOSTEGNO E PROTEZIONE</b>		<b>M2.8</b> Ed. 1 Giugno 2003	

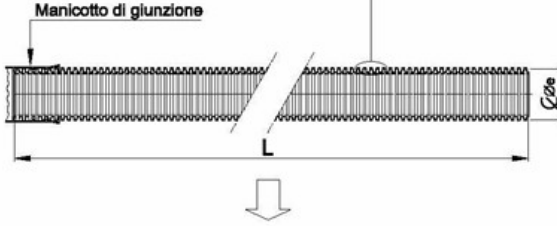
**Protezioni meccaniche: tubi in polietilene**



Struttura esterna corrugata

{ Tubo a rotoli: colore nero  
 Tubo a barre: colore grigio



Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto:
  - tubo Øe 25450 mm: 15 J;
  - tubo Øe 63 mm: 20 J;
  - tubo Øe 125 mm: 28 J;
  - tubo Øe 160 mm: 40 J.

Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marche	Matricola <sup>(1)</sup>	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) <ul style="list-style-type: none"> <li>• sigla o marchio del costruttore</li> <li>• materiale impiegato</li> <li>• anno di fabbricazione</li> <li>• CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"</li> </ul>	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25		295515	
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo ≤ 1 m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• sigla o marchio del costruttore</li> <li>• diametro nominale esterno in mm</li> </ul>	295526	DS 4235

<sup>(1)</sup> Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line (piattaforma Ariba-Buyer).

DIREZIONE RETE - SUPPORTO INGEGNERIA

La tubazione da utilizzare sarà in polietilene avrà non inferiore a 1,4 volte il diametro del cavo ovvero il diametro circoscritto del fascio di cavi (Norma CEI 11-17)

Durante l'esecuzione dei lavori sarà prestata particolare attenzione ai sotto servizi presenti sul posto (condotte fognarie, idriche, linee elettriche, telefoniche ecc.).

Qualunque interferenza riscontrata durante la posa del cavo, sarà sottopassata. Il ripristino sarà eseguito come indicato nelle Tavole di dettaglio allegate. Saranno alterni ripristinate tutte le pavimentazioni preesistenti fino alla completa ricomposizione dello stato di fatto. A lavoro ultimato

tutti i ripristini dovranno trovarsi alla stessa quota del piano preesistente, senza presentare dossi o avvallamenti.

## COLLEGAMENTI A TERRA

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

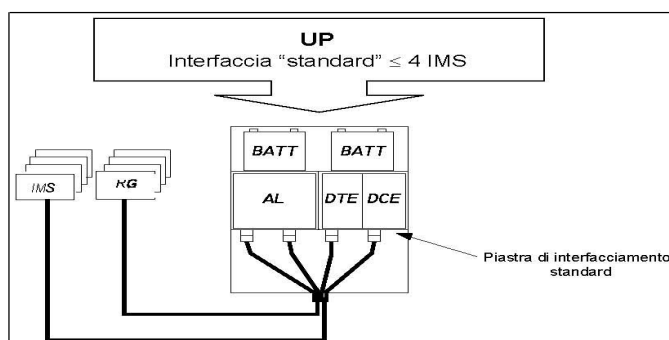
## MODULO UP

Nella cabina di consegna occorrerà installare, a cura di e-distribuzione S.p.A., l'Unità Periferica di Telecontrollo (UP) che è un apparato installato nelle Cabine Secondarie equipaggiate per il Telecomando e l'RGDAT (Rivelatore di guasto direzionale e di assenza tensione).

Le caratteristiche principali sono la comunicazione e rilevazione dello stato degli IMS e degli interventi dei dispositivi rilevatori di guasto installati in corrispondenza delle linee da monitorizzare per renderli disponibili all'Unità Centrale.

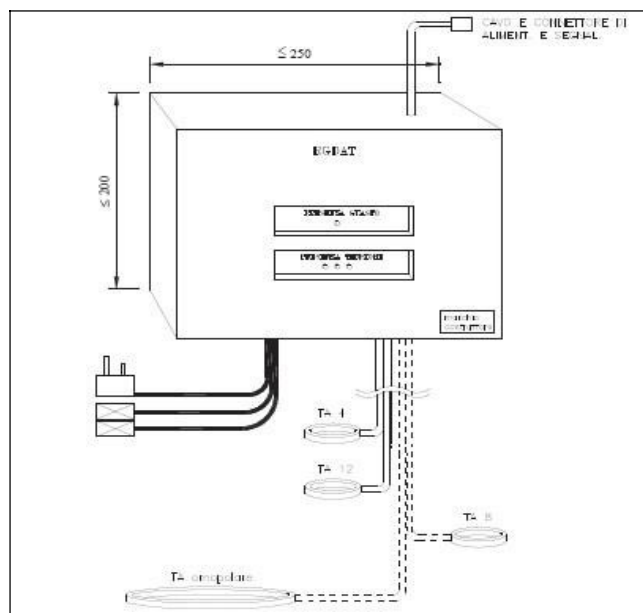
Tutte le apparecchiature installate nella cabina secondaria (UP, IMS e Rilevatori di guasto) sono alimentate da un'apposita Stazione di energia a 24Vcc contenuta all'interno dell'UP.

Verrà quindi installata n° 1 UP che deve essere posizionata a muro, in posizione idonea per eventuali interventi di configurazione ed in modo da non pregiudicare interventi di manutenzione, sostituzione o ampliamento dei quadri MT, inoltre deve essere collegata all'impianto di terra della cabina tramite l'apposito bullone. Di seguito le figure rappresentative dei dispositivi sopra descritti da installare ovvero:



*Unità Periferica di telecontrollo*





*Rivelatore di guasto direzionale e di assenza tensione*

## MODULO GSM

Conformemente a quanto previsto dal preventivo di connessione, il locale del Distributore verrà altresì dotato, da parte di e-distribuzione, di modulo GSM, conforme alla specifica tecnica DX1215, che assicurerà la comunicazione con il Centro utilizzando le reti GSM a 900 MHz e/o DCS a 1800 MHz di qualsiasi operatore presente sul mercato italiano, utilizzando la modalità dati non trasparente e autobauding.

Si interfaccerà con la UP attraverso una interfaccia V.24/V.28 standard.

L'apparato sarà dotato di antenna esterna eventualmente posizionabile sul tetto del contenitore.

## STUDIO DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

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 l'impianto

elettrico 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”.

Normativa di riferimento:

- Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001 - Legge quadro sulla protezione dalla esposizione 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
- LR n. 43/1989
- LR n. 3/08
- Norme CEI106-11, 211-4, 211-6

Per il nuovo elettrodotto si applicano le prescrizioni di cui all’art. 4 del D.P.C.M. 08/07/03 che fissa 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. Nel caso in specie, 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 MT- Trasformatore MT/BT- quadri di bassa tensione) sono collegati francamente a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento.

---

Per quanto attiene, invece, alla valutazione dell'induzione magnetica generata dall'impianto ai fini della determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 08.07.03, si può affermare che l'utilizzo dei cavi ad elica visibile, come descritto negli elaborati progettuali, fa sì che detta tipologia di linea è esclusa dalla valutazione, in base a quanto prescritto dal D.M.29/05/2008 al punto 3.2 ed a quanto indicato nella norma CEI 106:11 ai punti 7.1.1 e 7.1.2 in quanto il rispetto della normativa tecnica in vigore, DM 16.01.1991 e DM 21.3.1988 n.449 e s.m.i., garantisce anche il conseguimento dell'obiettivo di qualità prescritto dal DPCM 08/07/2003.

Restano esclusi dalle considerazioni precedenti eventuali sostegni esistenti, di derivazione da linee aeree in conduttori nudi e la cabina elettrica di trasformazione o Posto di Trasformazione su Palo. In relazione alla specifica ubicazione degli impianti e/o del locale cabina sulla citata area è applicabile il criterio basato sulla DPA, distanza di prima approssimazione.

La Distanza di prima approssimazione (DPA) è stata calcolata sulla base della tabella riportata nell'articolo 5.2.1 dell'allegato al D.M. 29 maggio 2008, considerando che il limite fissato dall'obiettivo di qualità di 3 micro Tesla di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/2003 risulta rispettato per le aree ad una distanza superiore a quanto riportato nelle allegate rappresentazioni grafiche della fascia di rispetto e della D.P.A.

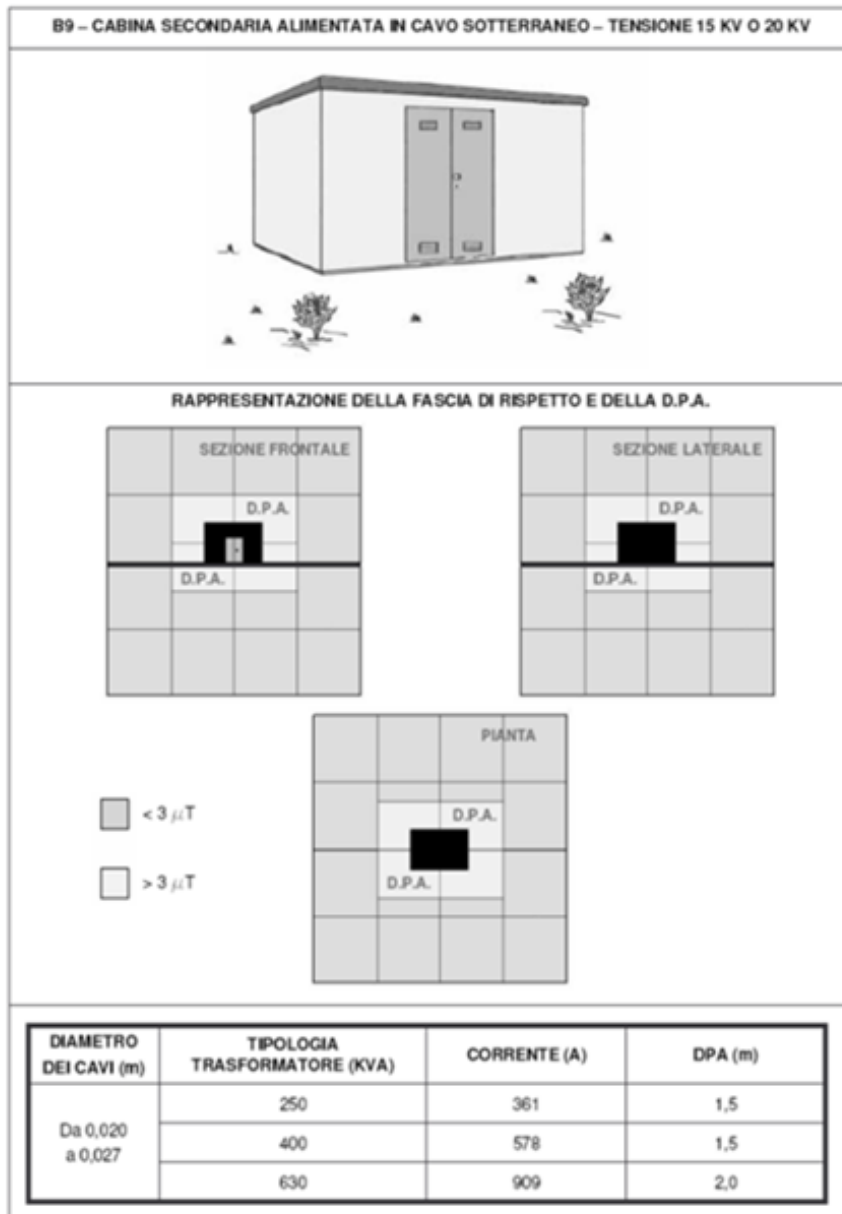
#### Dati progettuali delle linee a 15 kV:

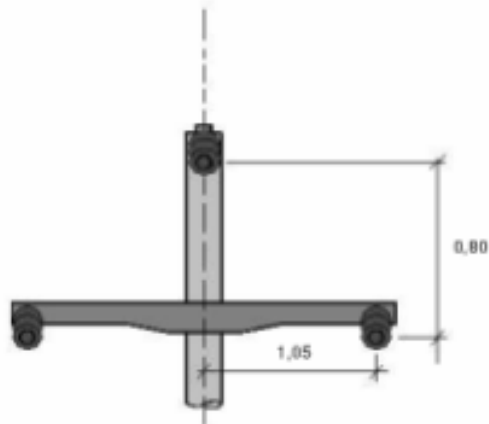
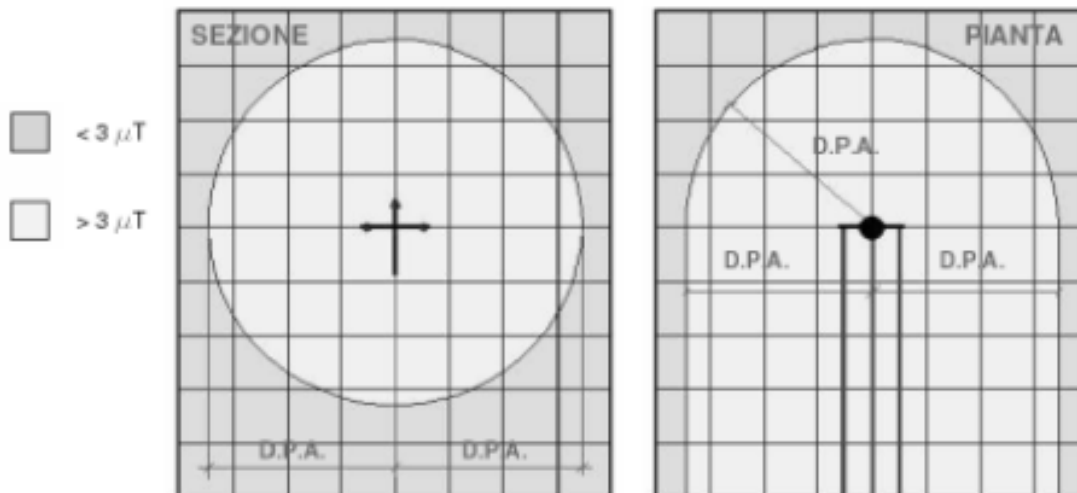
- Cavi ad elica visibile tipo ARE4H5EX-12/20 kV- 3x240 mm<sup>2</sup> – matr. Enel 332285
- Diametro del conduttore 19,2 mm
- Raggio minimo di curvatura (16 D Norma CEI 11-17)
- Resistenza 0,125 Ω/Km
- Portata 520 A
- Percorso come da elaborati grafici allegati

#### Dati progettuali delle linee a 380 V:

- Cavi ad elica visibile tipo XLPE-0.6/1 kV-3x150+95N tabella Unificazione ENEL DC4146/2
- Diametro esterno 53 mm
- Raggio minimo di curvatura (16 D Norma CEI 11-17) 900 mm

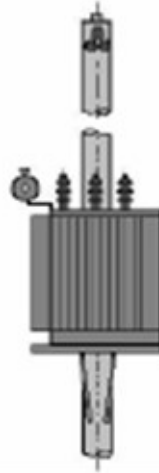
- Resistenza 0,206 Ohm/Km



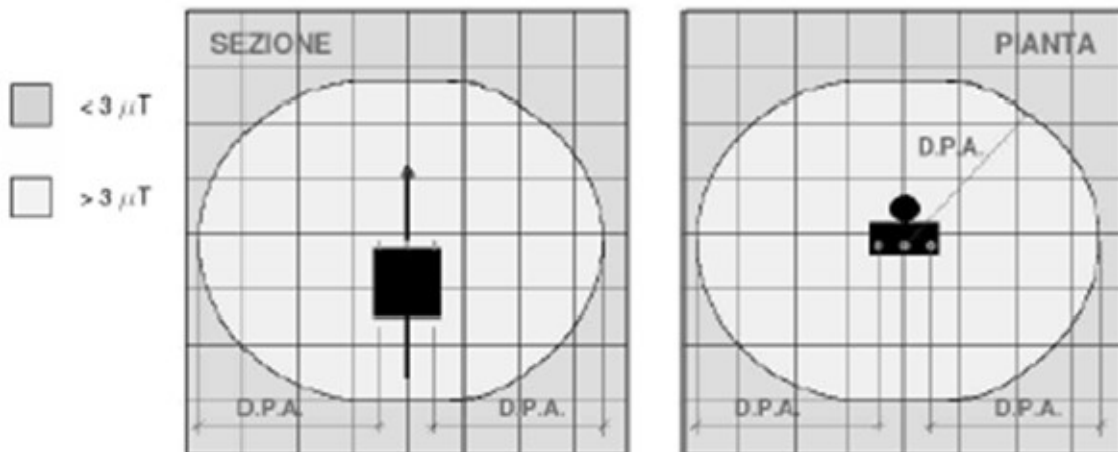
**B6 – SEMPLICE TERNA – CAPOLINEA IN AMARRO – TENSIONE 15 KV O 20 KV**

**RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.**

**CONDUTTORI**

MATERIALE	DIAMETRO	SEZIONE	I MAX ESERCIZIO NORMALE	DPA	RIF.TO
Rame	6,42 mm	25 mm <sup>2</sup>	140 A	5 metri	B6a
Alluminio	6,50 mm	30 mm <sup>2</sup>	100 A	4 metri	B6b
Rame	7,56 mm	35 mm <sup>2</sup>	190 A	6 metri	B6c
Alluminio	8,80 mm	60 mm <sup>2</sup>	210 A	6 metri	B6d
Alluminio/Acciaio	15,85 mm	150 mm <sup>2</sup>	350 A	7 metri	B6e

**B8 – POSTO DI TRASFORMAZIONE SU PALO – ALIMENTAZIONE CON CAVO AD ELICA VISIBILE –  
TENSIONE 15 O 20 KV**



**RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.**



**CONDUTTORI**

MATERIALE	DIAMETRO	SEZIONE	I MAX ESERCIZIO NORMALE	DPA
/	/	/	Massima corrente BT: 231 A	< distanze parti attive previste D.M. 449/1998*

**POTENZA MASSIMA INSTALLABILE DEL TRASFORMATORE 160 KVA**

\*  $3 \text{ m} + 0,01 \text{ m/KV}$  – Ad esempio per MT 15 KV DPA = 3,15 m

---

## DICHIARAZIONI

Le nuove linee elettriche e i relativi impianti sono stati progettati in conformità dell'Unificazione Nazionale ENEL e alle vigenti prescrizioni di legge e in particolare alla legge n° 339 del 28/06/1986, al D.M. n° 449 del 21/03/1988, al Decreto Ministero dei Lavori Pubblici del 16/01/1991 (Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne).

Il progetto delle opere di rete è stato eseguito conformemente alle Norme CEI vigenti.

Il progettista



A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE DEGLI INGEGNERI TRAPANI". The inner circle contains the text "Ing. Pipitone Giuseppe" and "n° 780". Below the stamp is a handwritten signature in blue ink.