

# IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE CON POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 16000 kW

UBICATO NEL COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA (MO)  
in Via PODERE BARGELLINA VECCHIA, Via FERDINANDO SAVIOLI SNC

Titolare Produttore: NPD ITALIA II S.r.l. Sede Legale: Via San Marco, 21 - 20121 Milano

PEC: npditaliaii@legalmail.it

Tel.: 348 8460182

PROCEDURA AUTORIZZATIVA (Atto e/o Decreto Regionale o Provinciale) N° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

## PROGETTO DEFINITIVO

### DOCUMENTAZIONE GENERALE

### RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	339764206	Rel.	0A	1	25	Rete 0A - Castelfranco - Relazione Tecnica Descrittiva	04/04/2023	-

### REVISIONI

Rev	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
01	05/05/23	Revisione a seguito di richiesta di integrazione e-distribuzione	V.R.	V.D	V.D

### PROGETTAZIONE



dott. ing. VITTORIO RANDAZZO



Responsabile e Coordinatore  
nella fase di sviluppo



Entrope S.r.l.  
Via per Vittorio n° 11 - Zona PIP  
CAP 65026 - Popoli (PE)  
Partita IVA 01819520683  
entropesnc@pec.entrope.it

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE

NPD ITALIA II S.r.l.

**NPD Italia II**

Sede legale in Milano (MI)  
Via San Marco n° 21, CAP 20121  
Partita IVA 11987560965  
npditaliaii@legalmail.it

## **RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

### **PIANO TECNICO**

**Progetto opere in rete in MT per la connessione di un impianto di produzione da fonte Solare sito in Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc, nel Comune di Castelfranco Emilia (MO)**

**CODICE DI RINTRACCIABILITÀ 339764206**

Caltanissetta, 05/05/2023

**I Tecnici**

Dott. Ing. Vittorio Randazzo

Dott. Ing. Vincenzo Di Marco

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE .....	7
3.1	UBICAZIONE DELLE OPERE.....	8
3.2	RILIEVO FOTOGRAFICO .....	11
3.3	CABINA DI CONSEGNA.....	12
4	COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA .....	20
4.1	RIFERIMENTI .....	26
5	ASSEVERAZIONE CONFORMITA' DELLA PROGETTAZIONE .....	27

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato è relativo al progetto delle opere di connessione alla rete di distribuzione elettrica esercita in media tensione (15 kV) per l'impianto di produzione da fonte SOLARE per una potenza in immissione richiesta di 16.000 kW ubicato in Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc, nel Comune di Castelfranco Emilia (MO).

Nel documento sono descritte le caratteristiche generali delle opere necessarie per il collegamento alla rete di distribuzione locale in media tensione dell'impianto di produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica di cui sopra. L'istanza di autorizzazione è finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto solare di "NPD Itala II" completo delle opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione. In conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 387/2003, art.12, comma 3, l'iter autorizzativo sarà unico e, se ottenuto, il provvedimento finale di rilascio dell'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico sarà comprensivo dell'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio delle opere di rete (porzione di impianto compreso tra il punto di inserimento sulla rete esistente ed il punto di connessione e consegna).

Il Richiedente NPD Itala II S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n. 21, CAP 20121 Partita IVA 11987560965 email npditaliaii@legalmail.it, in conformità a quanto stabilito dal Testo Integrato delle Connessioni Attive, all'accettazione del preventivo si è avvalso della facoltà di:

- curare in proprio tutti gli adempimenti connessi alle procedure autorizzative necessari per l'impianto di connessione;
- di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione che una volta completato e collaudato verrà ceduto ad **E-Distribuzione S.p.A.**

Nella Determina Dirigenziale dovrà pertanto essere espressamente indicato che l'autorizzazione della parte relativa all'impianto di rete sarà a favore di **E-Distribuzione S.p.A.** in quanto proprietario e gestore dell'impianto di rete stesso. Infatti una volta realizzati gli impianti di connessione entreranno a far parte della rete elettrica di distribuzione nazionale e saranno pertanto gestiti ed eserciti da **E-Distribuzione S.p.A.**

Per quanto sopra riportato, all'impianto di rete per la connessione non potrà essere imposto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di cessazione dell'impianto di produzione.

Per l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto di rete per la connessione, dovranno essere acquisiti tutti i provvedimenti richiesti dalla legge ai fini della cantierabilità, tra i quali gli adempimenti richiesti dalla normativa statale, regionale e/o dai regolamenti locali.

L'impianto di rete per la connessione sarà pertanto:

- autorizzato a: NPD Itala Il S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n. 21, CAP 20121 Partita IVA 11987560965 email npditalaii@legalmail.it all'interno dell'istanza di autorizzazione unica D.Lgs. 387/2003;
- costruito da NPD Itala Il S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n. 21, CAP 20121 Partita IVA 11987560965 email npditalaii@legalmail.it e successivamente ceduto a E-Distribuzione S.p.A., come indicato nell'accettazione del preventivo di connessione;
- inserito nel perimetro della rete di distribuzione nazionale;
- gestito ed esercito da E-Distribuzione S.p.A.

La centrale di produzione di energia elettrica oggetto di intervento è così identificata:

<b>Codice rintracciabilità</b>	<b>339764206</b>
<b>Somma Potenza in immissione richiesta (art. 1.1,dd del TICA)</b>	16.000 kW
<b>Somma Potenza ai fini della connessione (art. 1.1,z del TICA)</b>	16.000 kW
<b>Potenza nominale impianto di produzione</b>	17.600 kW
<b>Somma potenza richiesta in prelievo</b>	400 kW
<b>Potenza ai fini della connessione</b>	16.000 kW
<b>Tensione nominale</b>	15.000 V

<b>339764206_1</b>	
<b>Indirizzo</b>	Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc
<b>Località</b>	Castelfranco Emilia- (MO)
<b>Codice POD</b>	IT001E10984008
<b>Codice presa</b>	3604255000013
<b>Codice fornitura</b>	109840084

<b>339764206_2</b>	
<b>Indirizzo</b>	Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc
<b>Località</b>	Castelfranco Emilia- (MO)
<b>Codice POD</b>	IT001E10984010
<b>Codice presa</b>	3604255000015
<b>Codice fornitura</b>	109840106

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art.1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché compatibili con la destinazione urbanistica dei suoli su cui insistono, come sancito dall'art. 12 comma 7 dello stesso D.Lgs 387/2003.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le attività progettuali sono realizzate nel rispetto dei più moderni criteri della tecnica impiantistica, nel rispetto della "regola dell'arte" nonché delle leggi, delle norme e delle disposizioni vigenti.

In particolare, le Leggi e le Norme Tecniche a cui deve rispondere un cavidotto sono riferite agli aspetti tecnici ed agli aspetti amministrativi. Per quanto riguarda l'aspetto tecnico, le linee elettriche devono essere progettate, costruite ed esercite secondo le norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del Comitato Elettrotecnico Italiano che costituiscono disposizioni di legge. I riferimenti legislativi sono:

- Decreto Ministeriale 21 marzo 1988 e successivi aggiornamenti (DM 16/01/1991 e DM 05/08/1998): "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle Linee elettriche esterne";
- Norma CEI 11-4 settembre 1998: "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-17 luglio 1997: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - linee interrate";
- Norme del Ministero dell'Interno per quanto attiene le disposizioni di sicurezza antincendio;
- Norma CEI 11-61 novembre 2000: "Guida all'inserimento ambientale delle Linee aeree esterne e delle stazioni elettriche";

- Decreto Legislativo 22 febbraio 2001, n. 36: “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- Norma CEI 11-8 dicembre 1989: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – impianti di terra e successive varianti”;
- Norma CEI 103-6 dicembre 1997: “Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”.

Nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico, l'attività costruttiva è subordinata all'ottenimento dei nulla osta prescritti dalle leggi che tutelano gli aspetti ambientali e paesaggistici. I riferimenti legislativi sono:

- 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”;
- DECRETO 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”;

Il rispetto della normativa sopra specificata è inteso nel modo più restrittivo; inoltre tutti i materiali impiegati sono scelti tra quelli omologati secondo le tabelle di unificazione di E-Distribuzione. Gli impianti rispondono ai seguenti requisiti generali:

- sicurezza ed affidabilità;
- capacità di ampliamento;
- accessibilità;
- facilità di gestione.

Essendo le opere e gli impianti di connessione oggetto della presente documentazione progettuale parte integrante della linea di distribuzione locale dell'energia elettrica, una volta ultimati essi sono ceduti ad E-Distribuzione S.p.A. Pertanto, le modalità di realizzazione e i materiali utilizzati rispettano le prescrizioni contenute nei documenti di unificazione ENEL (UE).

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE

L'impianto di connessione oggetto della presente relazione prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT CASTELFRANCO, previa realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione per il quale si riporta di seguito il dettaglio dei lavori in MT.

Le estremità dei nuovi elettrodotti sono quindi individuate rispettivamente dalla cabina primaria e dalle nuove cabine di consegna. Le rispettive coordinate sono riportate nella tabella successiva:

COORDINATE ELETTRODOTTO			
Punto	Latitudine	Longitudine	Altitudine s.l.m.
Cabina di consegna NPD LOTTO 1	44.623150°	11.066192°	31 m
Cabina di consegna NPD LOTTO 2	44.623122°	11.066289°	31 m
Cabina primaria "Castelfranco"	44.617239°	11.063986°	35 m

Tale soluzione prevede le seguenti opere:

- **CAVO INTERRATO 240 CU MM2 (ASFALTO), 1095 m**
- **ULTERIORE CAVO INTERRATO CU 240 MM2 STESSO SCAVO SU ASFALTO, 1095m**
- **ULTERIORE CAVO INTERRATO CU 240 MM2 STESSO SCAVO SU TERRENO,170m**
- **CAVO INTERRATO CU 240 MM2 (TERRENO), 170m**
- **FORNITURA E POSA IN OPERA CABINA DI CONSEGNA IN CONFIGURAZIONE 3L;**
- **FORNITURA E POSA IN OPERA CABINA DI CONSEGNA IN CONFIGURAZIONE 3L + T;**

I lavori che saranno a cura di e-distribuzione saranno:

- **APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM, 1**
- **STALLO INTERRUTTORE MT DI CP ED APPARECCHIATURE CONNESSE, 1**
- **STALLO INTERRUTTORE MT DI CP ED APPARECCHIATURE CONNESSE, 1**
- **APPARECCHIATURE PER TELECONTROLLO UP E MODULO GSM,1**

È facoltà del produttore la realizzazione delle opere sopracitate, mentre l'esercizio delle stesse resta competenza esclusiva del Distributore; pertanto, in caso di realizzazione da parte del Produttore, esse devono essere in ogni caso cedute al Distributore che le inserisce nella propria rete di distribuzione.



### **3.1 UBICAZIONE DELLE OPERE**

#### **CABINA DI CONSEGNA "NPD LOTTO 1"**

Lat.: 44.623150° - Long.: 11.066192°

Comune di Castelfranco Emilia, (MO) - Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc

Foglio Catastale n. 27 - Particella 102

#### **CABINA DI CONSEGNA "NPD LOTTO 2"**

Lat.: 44.623122° - Long.: 11.063986°

Comune di Castelfranco Emilia, (MO) - Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc

Foglio Catastale n. 27 - Particella 102

#### **CABINA PRIMARIA "CASTELFRANCO"**

Lat.: 44.617756° - Long.: 11.0637474°

Comune di Castelfranco Emilia, (MO)

Foglio Catastale n. 41 - Particella 48

#### **Destinazione urbanistica**

Le opere di rete ricadono, come si evince dal CDU richiesto della particella 102 del FG.27, in Area compresa in territorio rurale, nell'Ambito ad alta vocazione produttiva agricola n. 161 APA - art. 82 delle norme di PSC e Capi 4.4 e 4.5 delle norme del RUE.

### **IMMISSIONE IN RETE**

- Connessione in antenna da cabina primaria AT/MT CASTELFRANCO

Nelle seguenti figure è riportata la collocazione territoriale dell'impianto di rete per la connessione alla rete di E-Distribuzione così come riportato dal distributore nella STMG.

CODICE PRATICA DI CONNESSIONE 339764206

Connessione alla rete MT di e-distribuzione S.p.A. per l'impianto di produzione da fonte Solare per una potenza in immissione richiesta di 16.000 kW sito in Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc, nel Comune di Castelfranco Emilia (MO). **Relazione tecnica**

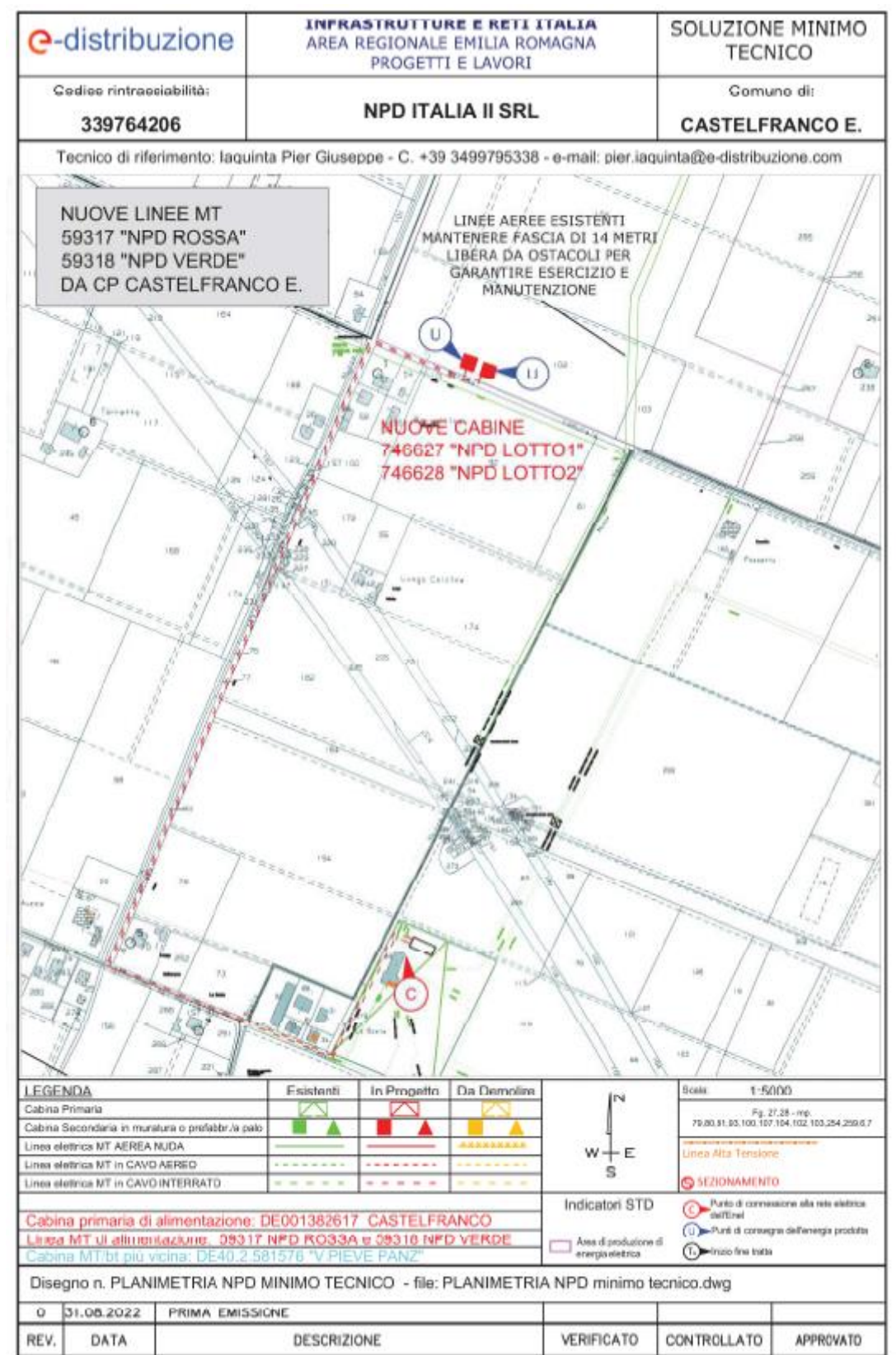


Figura 1 Opere di connessione così come riportate in STMG. Codice rintracciabilità 339764206

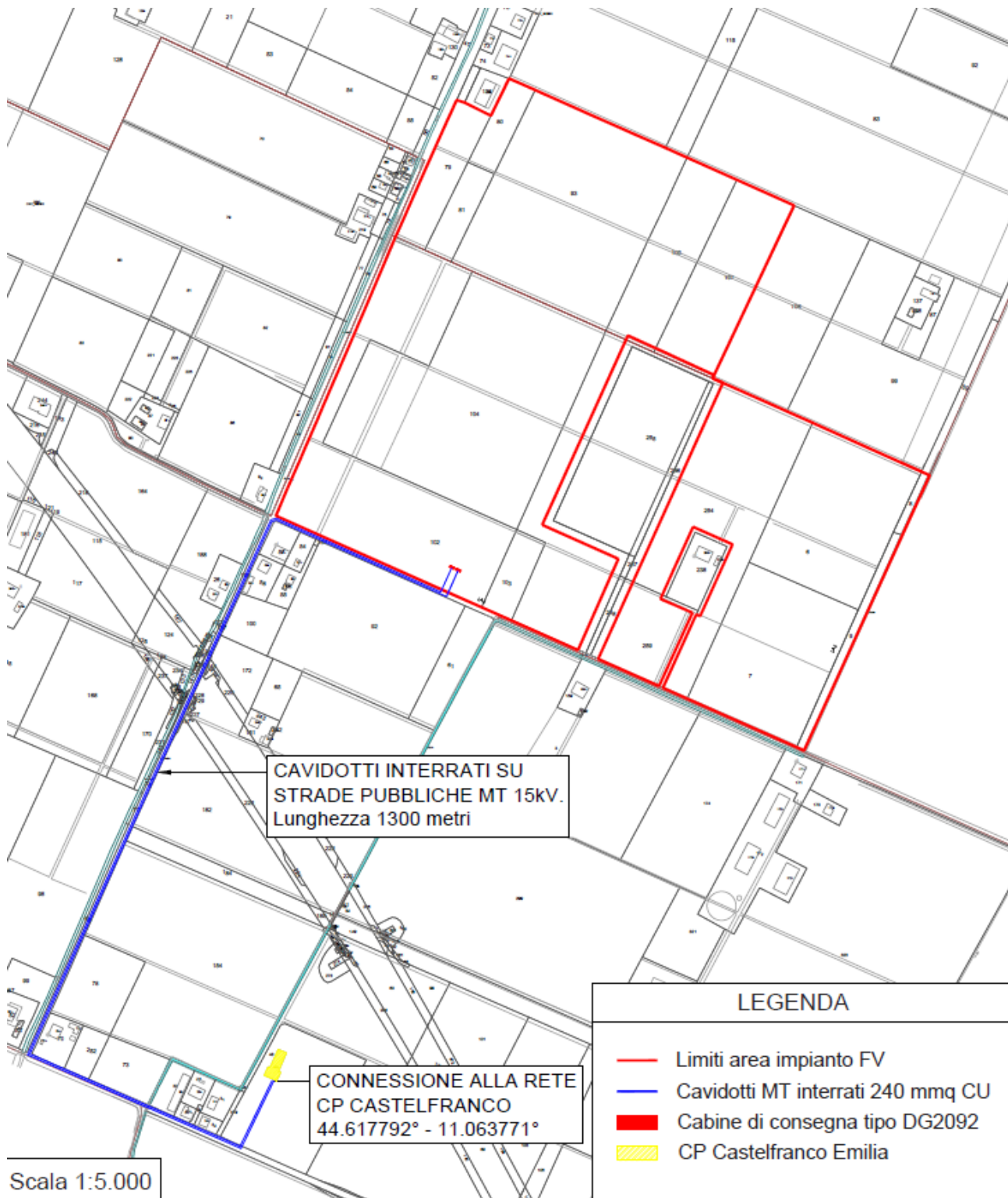


Figura 2 Ubicazione su catastale Opere di rete



### 3.2 RILIEVO FOTOGRAFICO



*Figura 3 - Punto di connessione alla rete elettrica Enel- Cabina Primaria Castelfranco*

### 3.3 CABINA DI CONSEGNA

E' prevista la realizzazione di una cabina di consegna costituita da una struttura monolitica autoportante prefabbricata in conformità alla specifica DG2092 Rev.03 del 15/09/2016 "Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili".

- **Cabina tipo Box prefabbricato in conformità alle prescrizioni delle specifiche di e-distribuzione DG2092 (tipo 2);**
- **Le dimensioni interne minime del locale apparecchiature saranno di 5,7 x 2,30 x 2,30 m di altezza.**
- **Le dimensioni interne minime del locale misura sarà di 0,9 x 2,30 x 2,30 m di altezza.**

Posizionamento: La cabina di consegna sarà posizionata a circa 15 metri di distanza dalla strada provinciale.

La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, è realizzata in SERIE DICHIARATA ed è accompagnata dall'attestato di qualificazione rilasciato.

Gli impianti oggetto di progettazione, una volta ultimati, sono ceduti ad E-Distribuzione s.p.a.; pertanto, la realizzazione degli impianti è effettuata rispettando tutte le prescrizioni contenute nelle tabelle di unificazione E-Distribuzione (UE) nonché le vigenti normative tecniche.

Nel seguito sono elencati i riferimenti di maggiore rilievo richiamati nel presente documento.

- U.E. DG2092: prefabbricato per apparecchiature elettriche;
- U.E. DG2061: prefabbricato per apparecchiature elettriche;
- U.E. DY800: Apparecchiature prefabbricate 24 kV con involucro metallico a tenuta d'arco interno con interruttore (ICS).
- U.E. DY803: Apparecchiature prefabbricate 24 kV con involucro metallico a tenuta d'arco interno con IMS isolato in SF6.
- U.E. DY900: Apparecchiature prefabbricate 24 kV con involucro metallico isolato in esafluoruro di zolfo (sf6) con interruttore.
- 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 99-2: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522: Messa a terra di impianti con tensione superiore a 1 kV.



### 3.3.1 Allestimento cabine di consegna

All'interno delle cabine sono realizzati i quadri elettrici in MT costituito da apparecchiature elettromeccaniche in numero e tipologia tali da garantire la corretta connessione elettrica alla rete di distribuzione locale dell'energia elettrica.

Gli organi di manovra nella prima cabina di consegna saranno costituiti da:

- **Quadro in SF6 (con interruttore) 3LEI+1T (DY900), più Quadro Utente in SF6 DY808.**

Gli organi di manovra nella seconda cabina di consegna saranno costituiti da:

- **Quadro in SF6 (con interruttore) 3LEI (DY900), più Quadro Utente in SF6 DY808.**

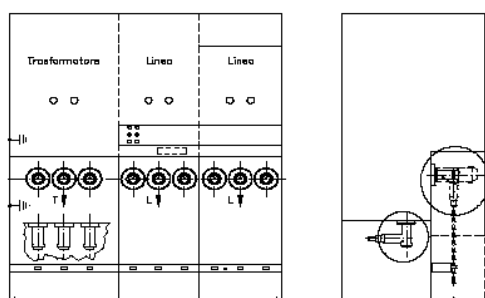
Come richiesto dalla vigente normativa tecnica ed in riferimento al livello di tensione caratteristico della linea di distribuzione alla quale è connessa la cabina di consegna, tutti i dispositivi hanno un livello di isolamento pari a 24 kV.

Il potere di interruzione caratteristico dell'interruttore posto a protezione della linea di derivazione dell'utenza è 16 kA.

I trasformatori di misura, necessari data la connessione dell'impianto ad un sistema di II categoria, sono installati a cura di E-Distribuzione s.p.a. avendo il produttore richiesto allo stesso Ente Distributore il servizio di misura dell'energia elettrica scambiata con la rete di distribuzione.

Le apparecchiature elettriche di manovra sono di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra. Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 20 kV (tensione massima 24 kV per i componenti del sistema).

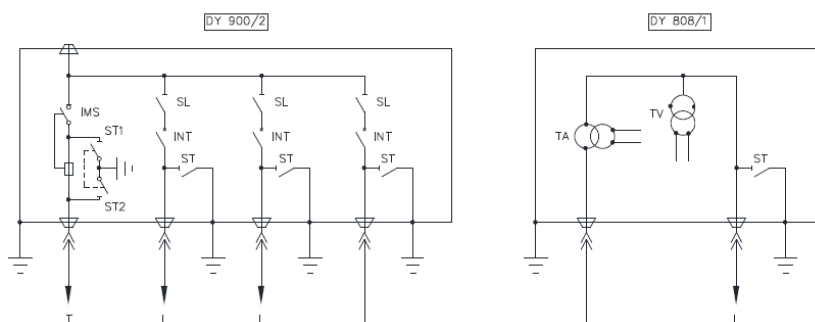
Le apparecchiature sono costituite da un quadro isolato in SF6, conforme alla specifica tecnica ENEL DISTRIBUZIONE DY900 (vedi Figura).



*Quadro MT isolato in SF6*

I quadri MT isolati in SF6 garantiscono l'indipendenza dell'isolamento dalle condizioni ambientali e la possibilità di ridurre gli ingombri rispetto all'esecuzione in aria. Ciò consente di avere prestazioni maggiori o un più elevato numero di colonne funzionali.

Lo schema elettrico completo e la composizione elettromeccanica della cabina di consegna sono rappresentati nella seguente figura:



*Schema sinottico lato Enel + lato Cliente.*

## CABINA DI CONSEGNA 1

Tipo DG2092 Rev. 03 del 15-09-2016

### **Quadro in SF6 (con interruttore) 3LEi+1T (DY900), più Quadro Utente in SF6 DY808**

Quadri di MT isolati in SF6 a comando motorizzato - 24kV 400A 16 kA

DY 900/2 - 3LEi+1T: Matricola 16 21 06

DY 808/3: Matricola 16 20 34

SCOMPARTO UTENTE 16KA ISOLATO IN SF6 - ENEL DY808/3 ed.3 Ottobre 2012

comprensivo di trasformatori di misura:

n°2 Trasn, Amperometrici rapp. 630/5 A

n°2 Trasn, Voltmetrici rapp. 15000/100V

## CABINA DI CONSEGNA 2

Tipo DG2092 Rev. 03 del 15-09-2016

### **Quadro in SF6 (con interruttore) 3LEi (DY900), più Quadro Utente in SF6 DY808**

Quadri di MT isolati in SF6 a comando motorizzato - 24kV 400A 16 kA

DY 900/3 - 3LEi: Matricola 16 21 07

DY 808/3: Matricola 16 20 34

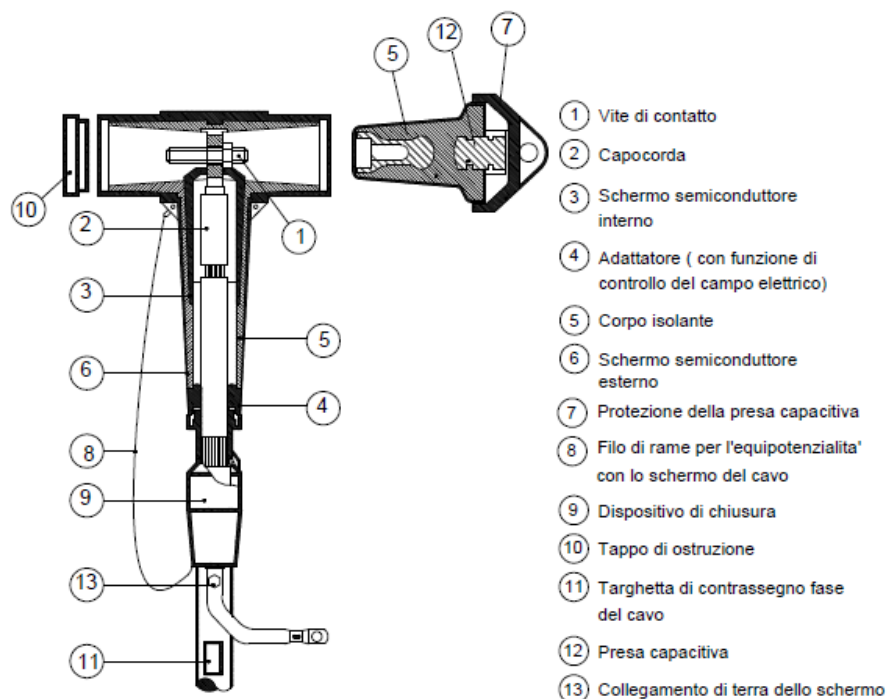
SCOMPARTO UTENTE 16KA ISOLATO IN SF6 - ENEL DY808/3 ed.3 Ottobre 2012

comprensivo di trasformatori di misura:

n°2 Trasn, Amperometrici rapp. 630/5A


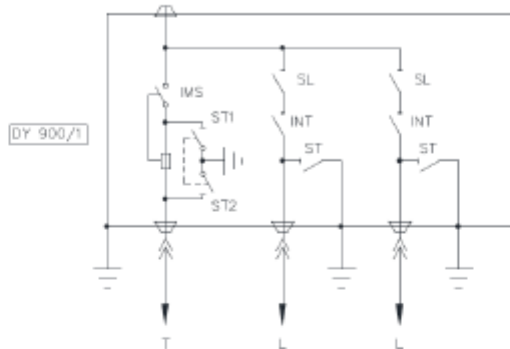
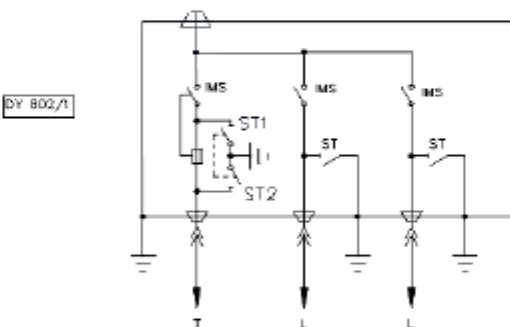
n°2 Trasn, Voltmetrici rapp. 15000/100V

Per la connessione alle apparecchiature elettromeccaniche all'interno della cabina di consegna, sono utilizzati delle Terminali unipolari a T sconnettibili a cono esterno In = 400 A U.E. DJ 4155, matricola 27 31 09.



Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	Matricola	Tabella	Riferimenti per la compressione del capocorda (particolare 2)		
			Pressa	Matrice	Punzone
Al 70	27 31 04	DJ 4155	120 kN	95 AL-C	95 AL
Al 120	27 31 06			150 AL-C	150 AL
Al 185	27 31 09			240 AL-C	240 AL



 <b>Distribuzione</b>	<p align="center"><b>GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE</b></p>	<p align="right">Marzo 2015 Ed. 5.0 - G21/23</p>
	<div data-bbox="542 504 1053 851">  </div> <p align="center">Figura G-12 Schema di principio nella configurazione 2LEi+1T (DY900/1) - lato Enel.</p> <div data-bbox="542 1030 1053 1355">  </div> <p align="center">Figura G-13 Schema di principio nella configurazione 2LE+1T (DY802/1) - lato Enel.</p>	

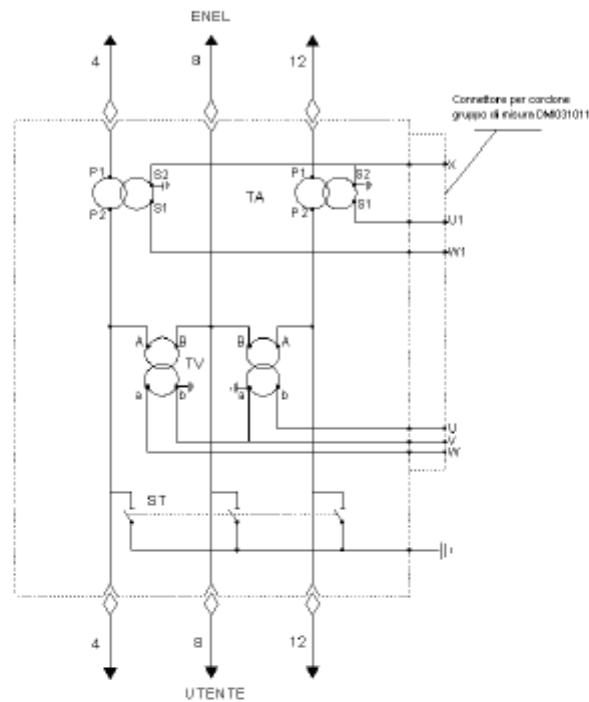


Figura G-14 Schema elettrico dei circuiti del complesso - lato Utente.

Lo schema elettrico completo e la composizione elettromeccanica della cabina di consegna sono rappresentati nella seguente figura:

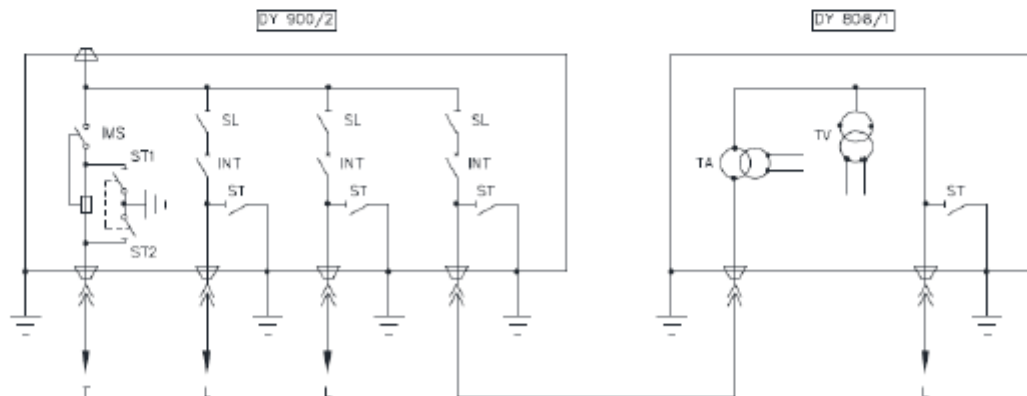

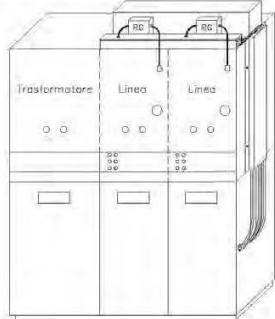


Figura G-15 Esempio schema sinottico lato Enel + lato Cliente.

CODICE PRATICA DI CONNESSIONE 339764206  
Connessione alla rete MT di e-distribuzione S.p.A. per l'impianto di produzione da fonte Solare per una potenza in immissione richiesta di 16.000 kW sito in Via Podere Bargellina Vecchia, Via Ferdinando Savioli snc, nel Comune di Castelfranco Emilia (MO). **Relazione tecnica**

 L'ENERGIA CHE TI ASCIUTA. Enel Distribuzione	SPECIFICA TECNICA	Pagina 2 di 35
	APPARECCHIATURE PREFABBRICATE 24 kV CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN ESAFLORURO DI ZOLFO (SF6) CON INTERRUTTORE	<b>DY 900</b> Ed. 1 maggio 2011

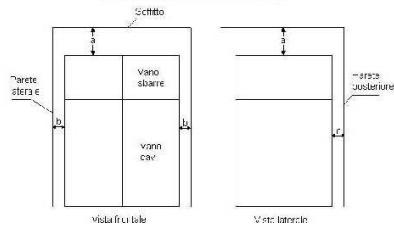


Matricola	Tipo Enel	Sigla descrittiva
16 21 05	900/1	2LEI+1T
16 21 06	900/2	3LEI+1T
16 21 07	900/3	3LEI
16 21 08	900/4	4LEI+1T
16 21 09	900/5	4LEI

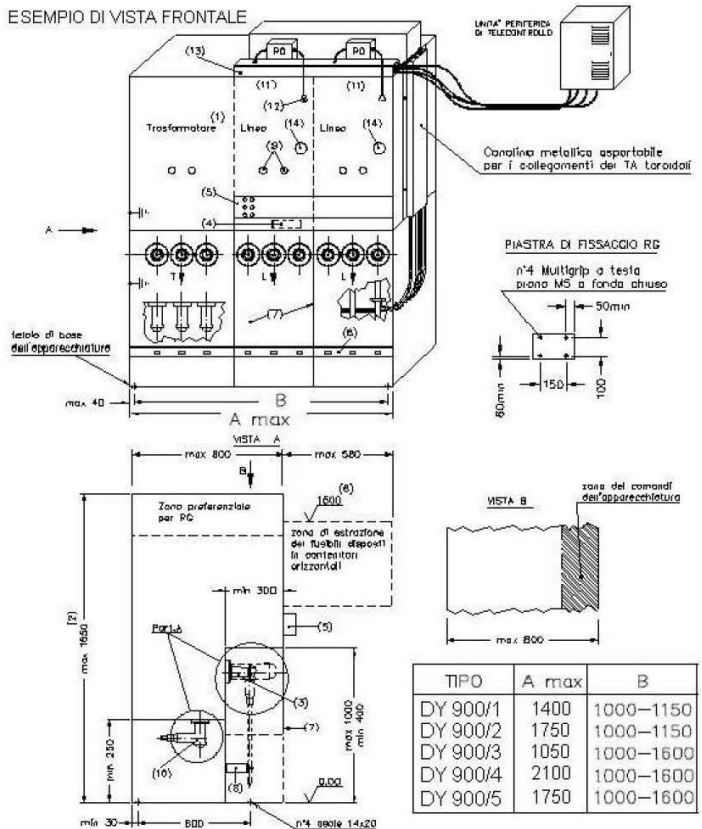
QUADRO SF6 INT 24 kV 16 kA 900 / X

Sezione (a)	Distanza (mm) (a)	Punto posizione (a)
ECC ± 100 [mm]	100 ± 30 [mm]	100 ± 30 [mm]

Tavola 9: Distanze del compilo dalle pareti



ESEMPIO DI VISTA FRONTALE



	<p>SPESIFICA TECNICA</p>	<p>Pagina 2 di 27</p>
	<p>CABINE SECONDARIE APPARECCHIATURE PREFABBRICATE CON INVOLUCRO METALLICO ISOLATE IN SF6 COMPLESSO DI TRASFORMATORI DI MISURA UTENTE MT</p>	<p><b>DY 808</b> ed 2 maggio 2011</p>

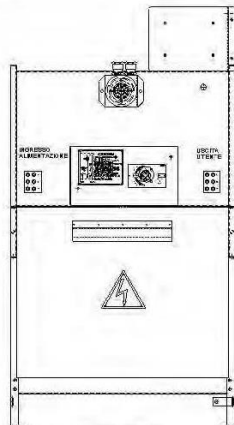


Figura 1: DY 808

MATRICOLA	TIPO	CARATTERISTICHE TV DMI 031015		CARATTERISTICHE TA DMI 031052		
		MATRICOLA	RAPPORTO (V / V)	MATRICOLA	RAPPORTO (A / A)	Icc (kA)
16 20 32	DY808 / 1	53 50 17	15000 / 100	53 20 56	50 / 5	16
16 20 33	DY808 / 2			53 20 70	400 / 5	
16 20 34	DY808 / 3			53 20 69	630 / 5	
16 20 35	DY808 / 4			53 20 56	50 / 5	
16 20 36	DY808 / 5	53 50 24	20000 / 100	53 20 70	400 / 5	
16 20 37	DY808 / 6			53 20 69	630 / 5	

QUADRO UTENTE | SF6 | DY808 / X | X X X / 5 | X X X V

Goffito (a)	Parete laterale (c)	Parete posteriore (c)
800 ± 100 [mm]	100 ± 30 [mm]	100 ± 30 [mm]

Tabella 5: Distanza del campione dalle pareti

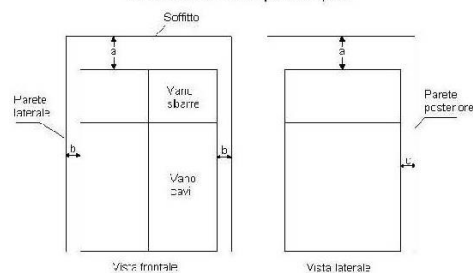


Figura 9: Schema distanze

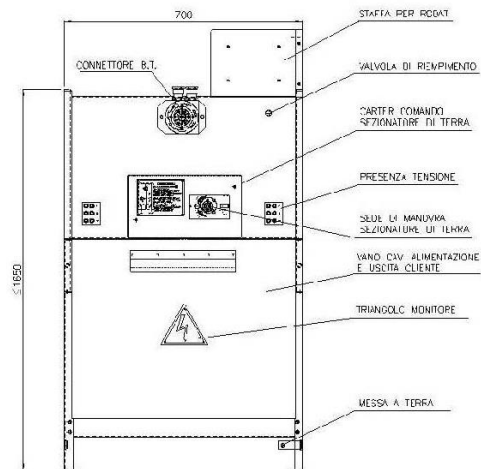


Figura 10: Vista frontale - dimensioni di massima

Al fine di consentire il monitoraggio remoto ed il telecontrollo delle apparecchiature da parte del gestore di rete, queste sono dotate di sistema RGAT per la rilevazione dei guasti direzionali conforme alla prescrizione DY859 (matr. 162079).

Il rilevatore di guasto "RGAT" rileva, attraverso i segnali inviati dai TA (trasduttori di corrente) a nucleo toroidale apribile (in dotazione), installati sui cavi MT in arrivo ed in combinazione con i segnali di tensione forniti dai partitori capacitivi (installati nello scomparto o nel quadro MT), i seguenti eventi sulla linea MT da monitorizzare:

- passaggio di sovracorrenti (c.to-c.to) di fase superiori ad una soglia fissa di 500 A;
- passaggio di correnti residue in presenza di tensione omopolare dovute a guasto singolo monofase a terra a valle del dispositivo (rispetto al punto di alimentazione), con possibilità di invertire la direzione di funzionamento;
- passaggio di correnti residue in presenza di tensione omopolare dovute a guasto doppio monofase a terra;
- assenza di tensione su tutte e tre le fasi MT.

Il dispositivo rileva in tal modo il verificarsi di corto circuiti e di guasti a terra, sia su reti a neutro isolato che su reti a neutro compensato, senza necessità di modifiche delle predisposizioni nel passaggio da un tipo di rete all'altra o nei cambi di alimentazione.

Gli eventi sono segnalati localmente mediante l'accensione o lo spegnimento di appositi led, ed a distanza, mediante apparecchiatura UP e modulo GSM avente matricola n. 519500 che li registra cronologicamente e li elabora inviandoli al CO.

#### **4 COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA**

Il cavidotto in oggetto è stato progettato con conduttori in cavo cordato ad elica visibile e pertanto rientra nella disciplina di cui al comma 2-bis dell'art. 95 del D.lgs. n. 259/2003. Le caratteristiche tecniche proprie della tipologia dei componenti dell'elettrodotto (cavi cordati ad elica) e il rispetto della normativa tecnica Norma CEI 11-17 capitolo 6 relativa alle modalità di posa dei cavi nei tratti in avvicinamento per incroci e/o parallelismi con linee di telecomunicazioni, escludono che possa verificarsi il manifestarsi di fenomeni induttivi e/o altri fenomeni di interferenza tra linee elettriche e le linee di telecomunicazione eventualmente presenti in prossimità del tracciato dell'elettrodotto in progetto, in qualsiasi condizione di esercizio e guasto. Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dalla cabina elettrica, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2) e successive modifiche:

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree;
- di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA), nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico.

Per quanto concerne il caso di due o più terne di cavi interrati posati a trifoglio, la norma CEI 106-11 al cap.6.2.3 indica le modalità di calcolo; in particolare, considerata la natura vettoriale del campo magnetico, è possibile sommare i contributi dovuti alle singole terne e calcolare, attraverso il modello indicato dalla CEI 106-11, il valore del campo magnetico nello spazio circostante l'elettrodotto. Considerata quindi la

disposizione spaziale delle due terne, si può calcolare il campo magnetico generato dall'elettrodotto attraverso la seguente formula:

$$B_{tot} = 0,1 * \sqrt{6} * \left[ \frac{S_1 * I_1}{(x - x_1)^2 + (y - d)^2} + \frac{S_2 * I_2}{(x - x_2)^2 + (y - d)^2} \right]$$

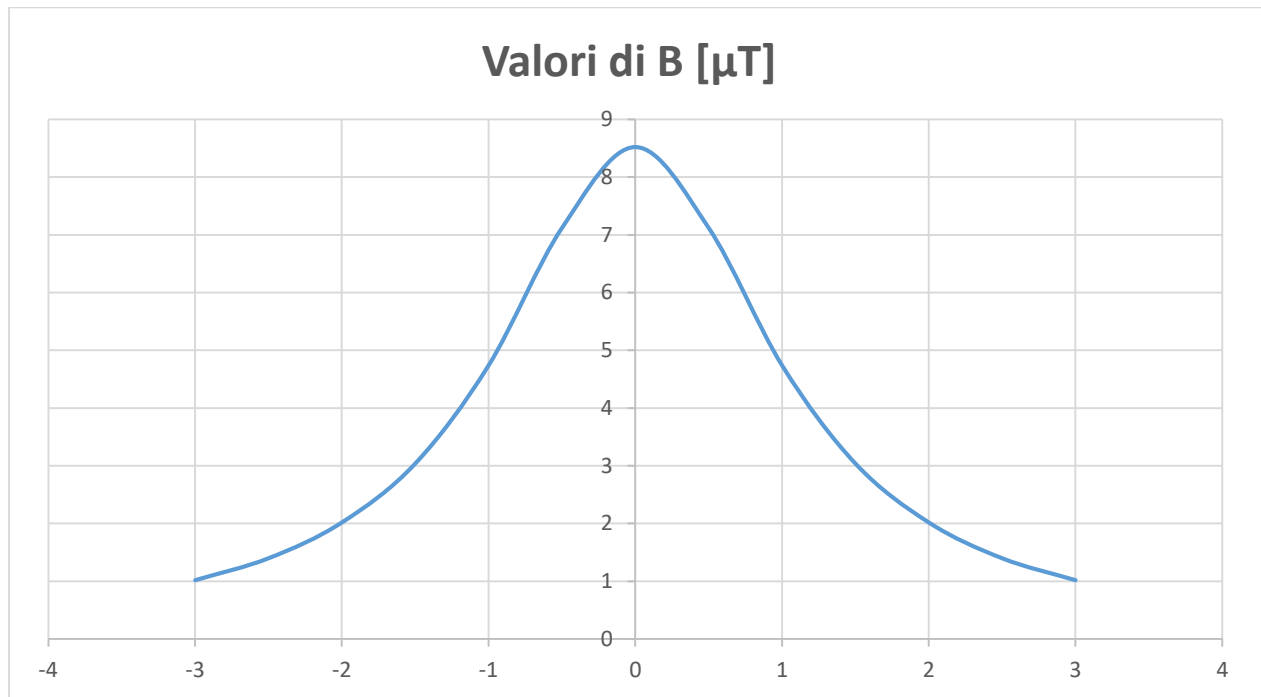
Dove B [ $\mu$ T] in questo caso è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal centro del sistema (baricentro delle due terne di cavi), e dove:

- $S_1=S_2=0,0478$  m (distanza conduttori adiacenti);
- $I_1=I_2=473$  A (portata del cavo di sezione pari a 240 mmq in Rame, come da specifiche ENEL, opportunamente ridotto in base al tipo di posa adottato);
- $d=1,2$  m (essendo prevalente la parte di cavidotto su asfalto);
- $x_1=-0,125$  m;
- $x_2=0,125$  m

Di seguito vengono riportati i risultati del caso in esame calcolando il valore di B a distanza di 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 m dall'asse centrale:

Distanza dall'asse centrale [m]	B <sub>tot</sub> a 1,1 m dal suolo [ $\mu$ T]
-3,00	1,02
-2,50	1,40
-2,00	2,02
-1,50	3,04
-1,00	4,74
-0,50	7,12
0,00	8,52
0,50	7,12
1,00	4,74
1,50	3,04
2,00	2,02
2,50	1,40
3,00	1,02

*Valori della distribuzione, con un intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m*



Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è quello di qualità, pari a 3 μT, si rileva che il cavidotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale sul piano di calpestio, pari a 8,52 μT, superiore all'obiettivo di qualità fissato dalla norma, ma comunque inferiore sia al Valore di Attenzione che al Limite di esposizione di 100 μT.

Risulta quindi necessario individuare una fascia di rispetto, definita, secondo la normativa citata, come la distanza sul piano orizzontale dalla proiezione verticale della sorgente alla quale il campo elettromagnetico risulta essere inferiore all'obiettivo di qualità pari a 3 μT.

Utilizzando tali valori per il calcolo, la DPA risulta essere pari a circa 2,94 m (1,47 m a destra e sinistra rispetto all'asse centrale), alla quale il campo residuo risulta essere pari 3,00 μT.

Lo stesso procedimento è possibile usarlo per il calcolo della DPA lungo il tratto che interessa i cavi esistenti in uscita dalla CP, tenendo conto che oltre ai già citati, vanno considerati 5 cavi 185 mmq AL e un cavo 240 mmq AL).

Considerata quindi la disposizione spaziale delle terne, si può calcolare il campo magnetico generato dall'elettrodotti attraverso la seguente formula:

$$B_{tot} = 0,1 * \sqrt{6} * \left[ \frac{S_1 * I_1}{(x - x_1)^2 + (y - d)^2} + \frac{S_2 * I_2}{(x - x_2)^2 + (y - d)^2} + \dots + \frac{S_n * I_n}{(x - x_n)^2 + (y - d)^2} \right]$$

Dove B [μT] in questo caso è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal centro del sistema (baricentro delle due terne di cavi), e dove:

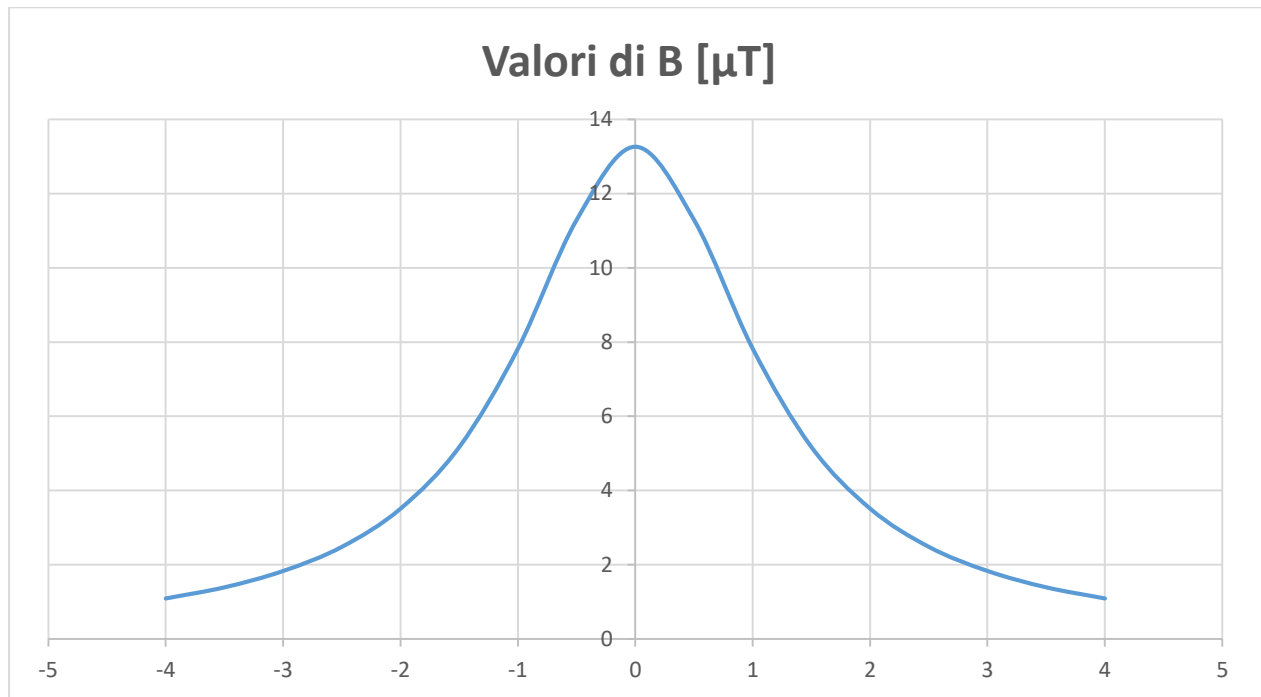
- $S_1=S_2=0,0478$  m (distanza conduttori adiacenti);
- $I_1=I_2=473$  A (portata del cavo di sezione pari a 240 mmq in Rame, come da specifiche ENEL, opportunamente ridotto in base al tipo di posa adottato);
- $I_3=369$  A (portata del cavo di sezione pari a 240 mmq in Alluminio, come da specifiche ENEL, opportunamente ridotto in base al tipo di posa adottato);
- $I_4=315$  A (portata del cavo di sezione pari a 185 mmq in Alluminio, come da specifiche ENEL, opportunamente ridotto in base al tipo di posa adottato);
- $d=1,2$  m (essendo prevalente la parte di cavidotto su asfalto);
- $x_{dispari} = -0,125$  m;
- $x_{pari} = 0,125$  m

Di seguito vengono riportati i risultati del caso in esame calcolando il valore di B a distanza di 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 m dall'asse centrale:

Distanza dall'asse centrale [m]	$B_{tot}$ a 1,2 m dal suolo [ $\mu T$ ]
-4,00	1,09
-3,50	1,39
-3,00	1,83
-2,50	2,48
-2,00	3,51
-1,50	5,17
-1,00	7,82
-0,50	11,29
0,00	13,26
0,50	11,29
1,00	7,82
1,50	5,17
2,00	3,51
2,50	2,48
3,00	1,83
3,50	1,39
4,00	1,09

*Valori della distribuzione, con un intervallo di campionamento dei valori in ascissa (ossia della distanza dall'asse centrale) pari a 0,5 m*





Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è quello di qualità, pari a 3  $\mu$ T, si rileva che il cavidotto oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale sul piano di calpestio, pari a 13,26  $\mu$ T, superiore all'obiettivo di qualità fissato dalla norma, ma comunque inferiore sia al Valore di Attenzione che al Limite di esposizione di 100  $\mu$ T.

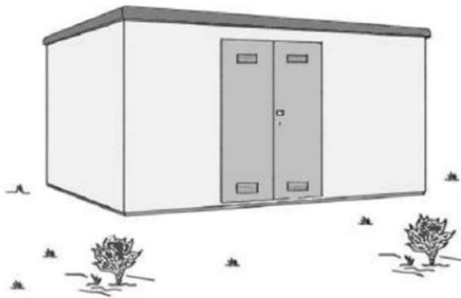
Risulta quindi necessario individuare una fascia di rispetto, definita, secondo la normativa citata, come la distanza sul piano orizzontale dalla proiezione verticale della sorgente alla quale il campo elettromagnetico risulta essere inferiore all'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu$ T.

Utilizzando tali valori per il calcolo, la DPA risulta essere pari a circa 4,44 m (2,22 m a destra e sinistra rispetto all'asse centrale), alla quale il campo residuo risulta essere pari 3,00  $\mu$ T.

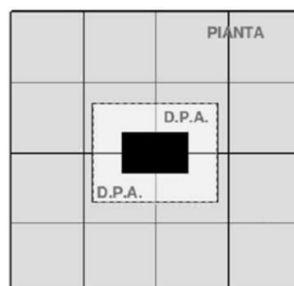
Per la cabina di consegna considerato quanto esposto nell'elaborato "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" si considera una DPA di m 2 a favore di qualità;

e-distribuzione

**B10 – CABINA SECONDARIA TIPO BOX O SIMILARI, ALIMENTATA IN CAVO SOTTERRANEO –  
TENSIONE 15 KV O 20 KV**



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



$< 3 \mu T$

$> 3 \mu T$

DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c

Si **esclude** la presenza di recettori sensibili con permanenza superiore a 4 ore giornaliere nelle aree DPA così individuate

#### **4.1 RIFERIMENTI**

- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
- DPCM 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.
- DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”.
- DM 21 marzo 1988, n. 449 “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne” e s.m.i.
- CEI 11-60 “Portata al limite termico delle linee elettriche esterne con tensione maggiore di 100 kV”.
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”.
- 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 I”.
- CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche”.
- Rapporto CESI-ISMES A7034603 “Linee Guida per l'uso della piattaforma di calcolo - EMF Tools v. 3.0”.
- Rapporto CESI-ISMES A8021317 “Valutazione teorica e sperimentale della fascia di rispetto per cabine primarie”.

#### **RIFERIMENTI GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI E-DISTRIBUZIONE**

- SCHEMA ELETTRICO SCOMPARTO DI LINEA E UTENTE (guida per le connessioni alla rete elettrica di enel distribuzione)
- SPECIFICA TECNICA CABINA SECONDARIA MT/BT DG2092

## **5 ASSEVERAZIONE CONFORMITA' DELLA PROGETTAZIONE**

I sottoscritti, in qualità di Progettisti dell'Impianto di rete avente codice di rintracciabilità n. 339764206 consapevoli delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000

### **ASSEVERANO**

Che la progettazione dell'impianto di rete codice di rintracciabilità 339764206 è stata eseguita in conformità alle norme tecniche di settore con specifico riferimento alla norma tecnica CEI EN 50 341-2-13.

Caltanissetta, 05/05/2023

Ing. Vittorio Randazzo

Ing. Vincenzo Di Marco