

**OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE 150 kV
IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE RINNOVABILE
FOTOVOLTAICA "CALAPRICELLO"
UBICATO IN COMUNE DI TARANTO (TA)
Strada vicinale Pulsano - Monacizzo**

PROCEDURA AUTORIZZATIVA art.12 DLGS N°387 del 2003

PROGETTO DEFINITIVO

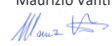





IMPIANTO DI RETE PER CONNESSIONE

RELAZIONE TECNICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo docum.	N. elaborato	N. foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	T0737060	01	01	-	23	PDT07370600101 Relazione Tecnica	Dicembre 2020	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	17/03/2020	Invio PD a e-distribuzione per approvazione	Maurizio Vanti 	Marco Giannettoni 	Marco Giannettoni 
02	30/12/2020	Aggiornamento e integrazione progetto	Maurizio Vanti 	Marco Giannettoni 	Marco Giannettoni 

PROGETTAZIONE



IL DIRETTORE TECNICO



GESTORE RETE ELETTRICA



RICHIEDENTE





FIRMA RICHIEDENTE

Indice

1.	Introduzione.....	3
2.	Documentazione di progetto.....	4
3.	Documentazione di riferimento.....	5
4.	Standard e Riferimenti Normativi.....	6
5.	Dati di progetto dell’impianto fotovoltaico	7
6.	Quadro autorizzativo.....	8
7.	Inquadramento generale CP “Lizzano”	10
8.	CP “Lizzano” - realizzazione nuovo stallo utente a 150 kV REN. 152	12
8.1	Linee guida dell’intervento.....	12
8.2	Apparecchiature elettromeccaniche.....	12
8.3	Opere civili e fondazioni	13
8.4	Protezioni.....	13
8.5	Messa a terra	13
9.	Compatibilità Elettromagnetica.....	14
9.1	Campi elettromagnetici.....	14
9.2	Norme e documentazione di riferimento.....	14
9.3	CP di “Lizzano” – Compatibilità elettromagnetica	18
	Impatto visivo ed ambientale	23

1. Introduzione

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione definitiva degli interventi necessari a realizzare la connessione alla rete AT esistente di e-distribuzione di un nuovo impianto di generazione elettrica tramite conversione fotovoltaica denominato “Calapricello” che la ditta **REN. 152 S.r.l.**, con sede in **Salita Santa Caterina 2/1, Genova (GE)**, intende realizzare nel comune di **Taranto (TA)** presso la **Strada Vicinale Pulsano - Monacizzo**.

Gli interventi necessari sono definiti all'interno della STMG prodotta da e-distribuzione in data 20 dicembre 2020 ed accettata da REN.152 in data 18 febbraio 2020. Tali interventi consistono nella realizzazione, all'interno della Cabina Primaria 150/20 kV di e-distribuzione denominata “Lizzano” di un nuovo stallo utente a 150 kV dedicato all'arrivo linea del cavo a 150 kV proveniente dall'impianto di Calapricello.

TERNA nell'ambito delle opere legate alla connessione dell'impianto “Calapricello” ha richiesto, relativamente agli impianti di sua competenza, il potenziamento della linea RTN 150 kV “Lizzano-Manduria”, attraverso la sostituzione del conduttore esistente ACSR Ø 22.8 mm con un conduttore innovativo ad alta temperatura KTAL Ø 19.6 mm incrementando così la portata da 570 A a 839 A (periodo freddo).

Abbreviazioni:

AT	Alta Tensione	MT	Media Tensione
BT	Bassa Tensione	OCV	Onde Convogliate
CEM	Compatibilità Elettromagnetica	TA	Trasformatore di Corrente
CP	Cabina Primaria	TVC	Trasformatore di Tensione Capacitivo
DPA	Distanza di Prima Approssimazione		

2. Documentazione di progetto

Rif.	ID	Tipologia	Descrizione
[1]	PDT07370600101	Relazione	Relazione tecnica interventi sulle Cabine Primarie
[2]	PDT07370600201	Schema elettrico unifilare	CP "Lizzano" Stato attuale degli impianti
[3]	PDT07370600202	Schema elettrico unifilare	CP "Lizzano" Dettaglio interventi previsti
[4]	PDT07370600301	Disposizione elettromeccanica Planimetria	CP "Lizzano" Stato attuale degli impianti
[5]	PDT07370600302	Disposizione elettromeccanica Planimetria	CP "Lizzano" Dettaglio interventi previsti
[6]	PDT07370600309	Pianta opere civili	Nuovo stallo AT - Dettaglio degli interventi previsti
[7]	PDT07370600310	Sistema di messa a terra	Nuovo stallo AT - Dettaglio degli interventi previsti
[8]	PDT07370600502	Sezione trasversale Sezione longitudinale	Nuovo stallo AT - Dettaglio degli interventi previsti
[9]	PDT07370600503	Particolari fondazioni	Tirafondo ad anello Sostegno Unipolare Sostegno Tripolare Sezionatore Tripolare Interruttore Tripolare
[10]	PDT07370600304	Sezioni di scavo Posa canalizzazioni	Pozzetto smistamento cavetteria Tubetto per cavetteria \varnothing 0,05 Tubi per cavetteria \varnothing 200 e \varnothing 315 Cavidotto AT 150 kV
[11]	PDT07370600601	Cronoprogramma	Interventi CP "Lizzano"

3. Documentazione di riferimento

Autore	Numero	Descrizione
e-distribuzione	38-101	CP 150/20 kV Lizzano - Schema unifilare di massima
e-distribuzione	24086	CP 150/20 kV Lizzano - Planimetria disposizione elettromeccanica
e-distribuzione	24086	CP 150/20 kV - Lizzano Planimetria opere civili
e-distribuzione	E-DIS 19/12/2019 0797428	Preventivo di connessione
e-distribuzione	OUT 30/03/2020 0267959	Trasmissione standard tecnici
e-distribuzione	OUT 14/4/2020 0267978	Elenco componenti installati

4. Standard e Riferimenti Normativi

Autore	Numero	Descrizione
ENEL	DW2001A2NCI	Cabina Primaria 132/150 kV – Schema unifilare di impianto
ENEL	DD3116	Cabina Primaria 132/150 kV – Modulo linea di alimentazione
ENEL	DG3116	Cabina Primaria 132/150 kV – Pianta opere civili per modulo D3116
ENEL	DD3101	Cabina Primaria 132/150 kV – Modulo sbarre principali tipo “A”
ENEL	DG3101	Cabina Primaria 132/150 kV – Pianta opere civili per modulo D3101
ENEL	LD0061	Cabina Primaria 132/150 kV – Sez.D Disposizione elettromeccanica
ENEL	DY7	Interruttori Tripolari i SF6 170 kV per cabine primarie
ENEL	LY61	Bobine di sbarramento per impianti OCV
ENEL	DY16	Sezionatori tripolari orizzontali 145-170 kV comando manuale per cabine primarie
ENEL	DY17	Sezionatori tripolari orizzontali 145-170 kV con lame di messa a terra comando manuale per cabine primarie
ENEL	DY35	Trasformatori di corrente 170 kV per cabine primarie
ENEL	DY37	Trasformatori di corrente 170 kV per utenti AT
ENEL	DY46	Trasformatori di tensione capacitivi 150 kV per cabine primarie
ENEL	LC1201	Collegamenti in tubo \varnothing 40/30
ENEL	LC5	Conduttore a corda di alluminio crudo \varnothing 36
ENEL	DV945A2	Cabine Primarie – Dispositivo e Controllo – Linea AT
ENEL	DV917A2	Cabine Primarie – Dispositivo protezione e controllo – Linea AT utente

Oltre agli standard specificati, il progetto fa riferimento a tutti gli standard e-distribuzione ed a tutte le leggi azionali e regionali e le normative CEI, CENELEC e IEC applicabili.

5. Dati di progetto dell'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico di "Calapricello" avrà una potenza installata pari a circa **75 MW_p**. La potenza massima di immissione contrattualizzata sarà invece pari **65 MW**, come specificato nel preventivo per la connessione rilasciato da e-distribuzione il **19/12/2019** a **REN. 152 S.r.l.** (codice di rintracciabilità **T0737060**).

Questo progetto viene realizzato in conformità con quanto previsto dalle regole tecniche riportate nella "Guida per le connessioni alla Rete Elettrica di e-distribuzione" e dal Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA).

Dati relativi del committente	
Committente	REN. 152 S.r.l.
Indirizzo	Salita Santa Caterina 2/1 Genova
Recapito telefonico	010 6422757
Legale rappresentante	Ing. Francesco Frombo
Partita IVA	02620390993

Località di realizzazione dell'intervento e identificativo pratica e-distribuzione	
Indirizzo	Loc. Calapricello Taranto Strada Vicinale Pulsano - Monacizzo
Coordinate	40.366540°N – 17.402974°E
Codice tracciabilità pratica	T0737060
Codice POD	IT001E744087813

6. Quadro autorizzativo

L'istanza di autorizzazione è finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto fotovoltaico di "Calapricello", 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 REN. 152 S.r.l., 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 gli impianti di rete della connessione ai sensi dell'art. 30 del TICA, lasciando ad e-distribuzione S.p.A. e TERNA S.p.A la realizzazione degli interventi sulla rete esistente.

Nella Determina Dirigenziale dovrà pertanto essere espressamente indicato che:

- L'autorizzazione alla realizzazione della parte relativa all'impianto di rete (stallo REN.152 in CP Lizzano) sarà a favore di REN. 152 S.r.l. in quanto costruttore (direttamente o tramite subfornitori) mentre l'autorizzazione all'esercizio sarà ottenuta da REN. 152 S.r.l e ceduta ad e-distribuzione in quanto proprietario e gestore dell'impianto.
- L'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio degli interventi sulla linea AT 150 kV Lizzano - Manduria a favore di TERNA S.p.A. in quanto costruttore, proprietario e gestore dell'impianto.

Per l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio di questi impianti, 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.

Nello specifico, il preventivo di connessione prodotto da e-distribuzione S.p.A. riporta i seguenti riferimenti normativi ai fini dell'iter autorizzativo:

- R.D. 11.12.1933 n. 1775 e s.m.i. T.U sulle acque e Impianti elettrici.
- D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387;
- Procedura semplificata di PAS D.Lgs 28/2011;
- T.U. 380/01 sull'edilizia e s.m.i.;
- D.P.R. 151 agosto 2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi;
- D.P.R. n° 327 del 8 giugno 2001 (L. 11 del 2011 art 34 poi 42 bis)
- L. 241/1990 sulla Trasparenza degli atti amministrativi e sue modifiche (L. n°15 del 11/02/05);
- D.Lgs. 285/92 codice della strada;
- D.P.R. 495/92 Regolamento di esecuzione e attuazione del codice della strada;
- D.Lgs 42/04 codice Urbani, dei beni culturali e del paesaggio;
- Leggi e regolamenti regionali vigenti per la Puglia: L.R 25 del 16 ottobre 2008, PPTR e NTA ADB

che saranno applicati ove necessario.

Una volta realizzati tali impianti, incluso l'impianto di rete per la connessione, entreranno a far parte della rete elettrica di distribuzione nazionale e saranno pertanto gestiti ed eserciti da e-distribuzione S.p.A. per

quello che riguarda le CP e da TERNA S.p.A. per quello che riguarda la linea AT. 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.

Le procedure saranno quindi le seguenti:

- **Impianto di rete per la connessione (stallo AT REN.152) sarà pertanto:**
 - autorizzato da REN. 152 S.r.l. all'interno dell'istanza di autorizzazione unica D.Lgs. 387/2003;
 - costruito da REN. 152 S.r.l. o sub-fornitori, 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.
- **Elettrodotta a 150 kV Lizzano - Manduria sarà pertanto:**
 - autorizzato da REN. 152 S.r.l. all'interno dell'istanza di autorizzazione unica D.Lgs. 387/2003;
 - costruito da TERNA 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.

7. Inquadramento generale CP “Lizzano”

La Cabina Primaria 150/20 kV di Lizzano sita in strada Vicinale Pulsano – Monacizzo nel comune di Taranto è gestita da e-distribuzione ed è stata realizzata per alimentare utenze locali in MT a 20 kV. Questa CP costituisce un punto intermedio del sistema di trasmissione a 150 kV che interconnette il nodo di Taranto con quello di Manduria (vedi Figura 1). In particolare, essa è direttamente connessa alle Cabine Primarie di Manduria e S. Giorgio Jonico attraverso due linee a 150 kV gestite da TERNA.

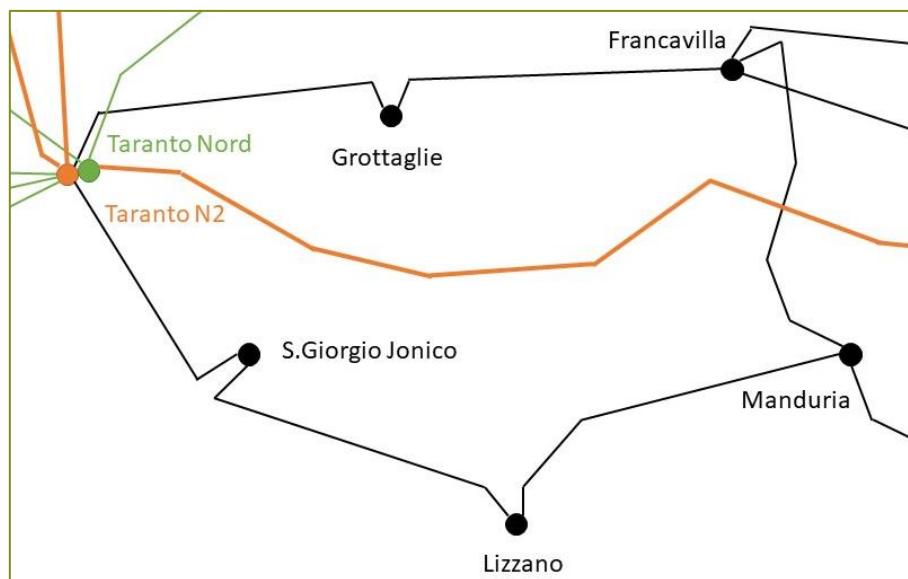


Figura 1: Rete di trasmissione della zona di Lizzano

La CP 150/20 kV di Lizzano è attualmente equipaggiata con due arrivi linea in AT connessi alle due linee in ingresso e tre stalli di trasformazione 150/20 kV dedicati all'alimentazione delle utenze locali MT e denominati convenzionalmente Trasformatore Verde, Rosso e Bianco. La Cabina è inoltre dotata di un bypass di collegamento tra le due linee in ingresso.

La CP di Lizzano è stata realizzata negli anni '70 e successivamente ampliata; le sbarre principali, i due stalli AT di arrivo linea ed i due stalli connessi ai trasformatori Verde e Rosso sono realizzati mediante un quadro in corda. Lo stallo connesso al trasformatore Bianco è stato aggiunto nell'ambito di un intervento successivo ed è realizzato con una soluzione con conduttori in tubo.

I trasformatori 150/20 kV sono dotati di un sistema di gestione del neutro attraverso bobine di Petersen.

Lo schema elettrico unifilare ed il layout elettromeccanico della CP di Lizzano con gli impianti nello stato attuale sono riportati rispettivamente nei documenti di progetto [2] e [4].

L'impianto fotovoltaico "Calapricello", come detto, avrà una potenza in immissione contrattualizzata di 65.000 kW e sarà quindi allacciato in AT. La CP di Lizzano, distando solamente 2 km in linea d'aria dall'impianto in oggetto ed avendo al suo interno aree libere sufficienti per accogliere un eventuale ampliamento, è stata identificata da e-distribuzione nel preventivo di interconnessione il punto adatto per realizzare questa interconnessione.

La CP di Lizzano accoglierà il terminale di arrivo della linea a 150 kV proveniente dall'impianto di Calapricello; per questo motivo, al suo interno sarà necessario realizzare un nuovo stallo aggiuntivo di arrivo linea utente a 150 kV attraverso il quale sarà possibile connettere il cavo in ingresso con la sbarra principale della CP.

La descrizione dettagliata dell'intervento è riportata nel capitolo 8.

8. CP “Lizzano” - realizzazione nuovo stallo utente a 150 kV REN. 152

8.1 Linee guida dell'intervento

Il nuovo stallo utente a 150 kV destinato a consentire il collegamento dell'impianto fotovoltaico REN. 152 Calapricello sarà realizzato nell'area libera della CP adiacente allo stallo di arrivo linea di Manduria ed allineata allo stallo identificato come “Trasformatore Verde”.

Lo stallo, essendo realizzato ex-novo, sarà costruito seguendo tutte le specifiche standard di e-distribuzione relativamente agli arrivi linea utente. In particolare, le connessioni tra i dispositivi elettromeccanici, ove richiesto, saranno realizzate in tubo e la distanza tra le fasi adiacenti sarà di 2,2 m. Il raccordo tra il nuovo montante e la sbarra principale esistente della CP di Lizzano, realizzata in corda, sarà costituito da un collegamento in corda di alluminio crudo \varnothing 36 di lunghezza opportuna.

L'arrivo linea utente sarà costituito da un cavo interrato a 150 kV. Al fine di attestare il cavo sullo stallo di arrivo linea di CP Lizzano, sarà necessario modificare la disposizione DD3116 sostituendo il sostegno della linea aerea standard con un bauletto interrato atto ad accogliere i terminali dei cavi (di larghezza non inferiore a 60 cm) e, al di sopra di esso, opportuni sostegni con isolatori per il passaggio da cavo a conduttore aereo. Si opta per l'installazione di scaricatori sul montante al fine di proteggere il cavo dalle sovratensioni.

Le apparecchiature elettromeccaniche, le opere civili e le protezioni di questo stallo saranno conformi a quanto previsto dalle relative standardizzazioni ENEL. Nei paragrafi successivi sono descritti tutti gli interventi e le opere necessari alla realizzazione dello stallo.

Il dettaglio degli interventi è riportato a livello di schema elettrico, di layout e di sezione trasversale e longitudinale, rispettivamente nei documenti di progetto [3], [5].ed [8].

8.2 Apparecchiature elettromeccaniche

Il nuovo stallo arrivo linea utente a 150 kV è costituito dalle seguenti apparecchiature elettromeccaniche;

- 1. terminali cavo e sostegni isolatori per il passaggio linea in cavo – conduttore aereo**
- 2. scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per CP con tensione nominale 150 kV codice unificato ENEL DY 59**
- 3. trasformatori di tensione capacitivi 150 kV per CP - DY 46;**
- 4. sezionatore tripolare orizzontale 145-170 kV con lame di messa a terra e comando manuale per CP codice unificato ENEL DY 17;**
- 5. collegamento in tubo \varnothing 40/30 codice unificato ENEL C1201/19;**
- 6. trasformatori di corrente 170 kV per CP codice unificato ENEL DY35;**
- 7. collegamento in tubo \varnothing 40/30 codice unificato ENEL C1201/19;**
- 8. interruttori tripolare in esafluoruro di zolfo 170 kV per CP, codice unificato DY 7;**
- 9. collegamento in tubo \varnothing 40/30 codice unificato ENEL C1201/22;**
- 10. sezionatore tripolare orizzontale 145-170 kV con comando manuale per CP codice unificato ENEL DY 16;**
- 11. collegamenti in corda di alluminio crudo \varnothing 36 a lunghezza variabile, codice unificato ENEL LC1302;**

8.3 Opere civili e fondazioni

Le opere civili necessarie al sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche sono realizzate secondo quanto prescritto dallo standard **DG3116**. In particolare, in base ai codici unificati:

- **TBD** → Terminali cavo, arrivo linea e sostegni
- **G44** → Scaricatore DY 59
- **G44** → TVC DY46
- **G16** → Sezionatore con lama di terra DY17
- **G44** → TA DY35
- **G6** → Interruttore DY6
- **G16** → Sezionatore DY16

A queste opere di sostegno alle apparecchiature elettromeccaniche, si aggiungono:

- **G701/10** Tubi per cavetteria Ø 0,20
- **G701/11** Tubi per cavetteria Ø 0,20
- **G704/2** Tubi per cavetteria Ø 0,05
- **G706** Superficie asfaltata
- **G3608** Cordolo di delimitazione
- **G3609** Elemento amovibile per delimitazione superficie di circolazione
- **G3702** Pozzetto per smistamento cavetteria.

Il dettaglio delle opere civili in pianta ed i dettagli relativi alle sezioni di scavo e posa delle canalizzazioni è riportato nei documenti [6]e [10]

I particolari delle fondazioni necessarie all'installazione dei sostegni richiesti sono riportati in [9].

8.4 Protezioni

Lo stallo utente da 150 kV dedicato all'interconnessione dell'impianto fotovoltaico REN. 152 sarà protetto mediante l'installazione di un **dispositivo di protezione e controllo linea AT utente, codice unificato ENEL DV917A2**.

8.5 Messa a terra

L'intera CP deve avere un unico sistema di messa a terra e per questa ragione, in fase esecutiva, quanto previsto dal presente progetto definitivo dovrà essere collegato ed integrato con la maglia di terra esistente modificandolo opportunamente. Questo in considerazione anche del fatto che il sito potrebbe già avere una maglia di terra già predisposta alla realizzazione di un nuovo stallo.

La maglia di terra del nuovo stallo AT dovrà essere conforme agli standard tecnici di e-distribuzione come dettagliato nell'elaborato [7]

9. Compatibilità Elettromagnetica

9.1 Campi elettromagnetici

I campi elettromagnetici sono costituiti da campo elettrici (\vec{E}) e campi magnetici (\vec{H}) che interagiscono tra loro. Sono caratterizzati da una frequenza f (misurata in Hertz [Hz]) e da una lunghezza d'onda λ (misurata in metri [m]) e si propagano alla velocità della luce.

Tuttavia, nel caso di campi elettromagnetici con frequenze minori di 300 Hz (Extremely Low Frequency – EMF) e con variazioni di tensione non significative, il campo elettrico e quello magnetico agiscono in maniera indipendente e pertanto possono essere valutati separatamente.

Il **campo elettrico** \vec{E} può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica. Si tratta quindi di una grandezza vettoriale che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto fra la forza esercitata \vec{F} su una carica elettrica q di prova ed il valore della carica medesima.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

L'unità di misura del campo elettrico è il Volt per metro [V/m]. L'intensità del campo elettrico è proporzionale alla tensione della sorgente ed è massima vicino alla sorgente stessa e diminuisce con la distanza.

Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici.

Il **campo magnetico** \vec{H} può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale generata dal moto di una carica elettrica (ovvero una corrente) o da un campo elettrico variabile nel tempo o dalla presenza di un magnete. Il campo magnetico è quindi una quantità vettoriale pari al rapporto tra l'induzione magnetica \vec{B} e la permeabilità magnetica μ che caratterizza le proprietà magnetiche del mezzo che attraversa il campo magnetico.

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu}$$

L'intensità del campo magnetico si misura in Ampere al metro [A/m] ma è spesso espressa in termini dell'induzione magnetica Tesla [T], considerando a fini pratici la permeabilità magnetica come una costante essendo tale valore non significativamente variabile da un mezzo all'altro. L'intensità del campo magnetico è proporzionale alla corrente che scorre nella sorgente ed è massima nei pressi della sorgente e diminuisce con la distanza. Il campo magnetico è difficilmente schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune (li attraversa facilmente).

Considerando le caratteristiche delle grandezze in gioco dell'impianto fotovoltaico in esame (50 Hz di frequenza e fino a 150 kV di tensione) i campi elettrici e magnetici, come già accennato, saranno da valutarsi separatamente poiché disaccoppiati.

9.2 Norme e documentazione di riferimento

Il riferimento di legge in materia dei campi elettromagnetici è la **Legge del 22 febbraio 2001, n.36** "Legge quadro sulla protezione dell'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", pubblicata sulla GU n.55 del 7 marzo 2001.

La Legge citata ha lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a:

- a) assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- b) assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.

Inoltre la Legge definisce le competenze di Stato, Regioni, Province, e Comuni in materia di campi elettromagnetici, e rimanda per la definizione dei limiti di esposizione per la popolazione al **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 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" (pubblicato su GU n.200 del 29-8-2003).

In merito ai limiti di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a 50 Hz il **D.P.C.M. 8 luglio 2003** recita:

Art.3 - Limiti di esposizione e valori di attenzione

1. Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
- 2.
3. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μT , da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art.3 – Obiettivi di qualità

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Nella seguente tabella si riassumono i valori relativi ai parametri riportati nel **D.P.C.M. 8 luglio 2003**:

Normativa	Limiti previsti	Campo magnetico [μT]	Campo elettrico [kV/m]
DPCM 08/07/2003	Limite di esposizione	100	5
	Valori di attenzione (24 h di esposizione)	10	-
	Obiettivo di qualità	3	-

Al fine di dare seguito operativo alla verifica ed al perseguimento degli obiettivi fissati, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emanato nel maggio 2008 il **Decreto Ministeriale 29 maggio 2008** "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" (GU n. 156 del 5-7-2008 - Suppl. Ordinario n.160).

Lo scopo della metodologia indicata nel Decreto è quello di fornire una precisa procedura da adottare al momento della determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee aeree ed interrato esistenti ed in progetto, aiutando così le amministrazioni territoriali nella stesura dei piani strutturali, e anche nelle valutazioni di impatto ambientale degli elettrodotti.

Dall'allegato al Decreto si ricavano in particolare le seguenti definizioni:

Fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'*obiettivo di qualità*. Come prescritto dall'articolo 4, comma 1 lettera h della Legge Quadro n.36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

Distanza di prima approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

Il **D.M. 29/05/2008** indica che la metodologia si applica a tutti gli elettrodotti esistenti o in progetto, con linee interrate o aeree, ad esclusione delle seguenti:

- linee esercite a frequenze diverse da 50 Hz (esempio linee ferroviaria a 3 KV);
- linee di classe zero secondo il Decreto interministeriale 21/03/88 (quali linee telefoniche, segnalazione e comando a distanza [...]);
- linee di prima classe secondo il Decreto interministeriale 21/03/88 (ovvero linee con tensione nominale inferiore a 1 KV e linee in cavo per illuminazione pubblica con tensione inferiore a 5 kV);
- linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree).

In questi casi le fasce hanno infatti ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal decreto 449/88 stesso e dal successivo DM 16/01/91.

Nel caso delle cabine elettriche, facendo riferimento al § 5.2 dell'allegato al **Decreto 29 maggio 2008** (GU n. 156 del 5 luglio 2008), la fascia di rispetto deve essere calcolata come segue:

1. Cabine Primarie, generalmente la DPA rientra nel perimetro dell'impianto (§ 5.2.2) in quanto non vi sono livelli di emissione sensibili oltre detto perimetro.
2. Cabine Secondarie, nel caso di cabine di tipo box o similari, la DPA, intesa come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della CS, va calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le

fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo (x) (§ 5.2.1) applicando la seguente relazione:

$$Dpa = 0.40942 \cdot X^{0.5241} \cdot \sqrt{I}$$

La tabella seguente, estratta dall'allegato al **D.M. 29.05.08**, riporta la DPA relativa ad una vasta casistica di cabine di trasformazione del tipo box.

Diametro dei cavi (m)	Tipologia trasformatore (kVA)	Corrente (A)	Dpa (m)
0.010	250	361	1
	400	578	1
	630	909	1.5
0.012	250	361	1
	400	578	1.5
	630	909	1.5
0.014	250	361	1
	400	578	1.5
	630	909	1.5
0.018	250	0.947	1.5
	400	1.199	1.5
	630	1.503	2
0.022	250	361	1.5
	400	578	1.5
	630	909	2
0.027	250	361	1.5
	400	578	2
	630	909	2.5
0.035	250	361	1.5
	400	578	2
	630	909	2.5

Per cabine secondarie di sola consegna MT, ovvero senza trasformazione, come nel caso della cabina di consegna sul perimetro della recinzione, **la DPA da considerare è quella della linea MT entrante/uscente**, come indicato anche nelle Linee guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al D.M. 29.05.08 "Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" redatte da e-distribuzione S.p.A. (ma volutamente fruibile sia da parte di privati in sede di realizzazione di nuovi insediamenti, che da parte degli organi di controllo in sede di verifica) al fine di semplificare ed uniformare l'approccio al calcolo della Distanza di Prima Approssimazione dei propri impianti.

Prendendo in considerazione il caso peggiore, risulta una DPA pari a 2,5 m. Nella zona di installazione della cabina di consegna e trasformazione non sono presenti entro tale limite aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore.

9.3 CP di “Lizzano” – Compatibilità elettromagnetica

Dal punto di vista dei CEM gli interventi previsti avranno l'effetto di modificare il perimetro della DPA all'interno della CP a causa della realizzazione di un nuovo stallo.

A livello preliminare ed approssimato¹ è possibile introdurre le seguenti ipotesi relativamente alla DPA:

- 14 - 7 m conduttori 150 - 20 kV della Cabina Primaria (riferimento Figura 3),
- 18 - 22 m linea 150 kV semplice terna e mensole normali con portata 576 - 870 A (rif. Figura 4),
- 4 m cavidotto interrato 150 kV con cavi da 630 mm² in piano (rif. Figura 6).
- 7 m linea 20 kV a semplice terna, capolinea in amarro (rif. Figura 5)

Osservando Figura 2, si può concludere come le aree incluse all'interno della DPA in seguito agli interventi in oggetto sono minime, ricadono in larga parte all'interno del perimetro della CP e comunque coinvolgono aree nelle quali non solo non sono presenti recettori sensibili quali scuole, parchi giochi, abitazione ed edifici per i quali si può presupporre una permanenza superiore a 4 ore ma addirittura non è ragionevole prevedere presenza umana per intervalli di tempo significativi.

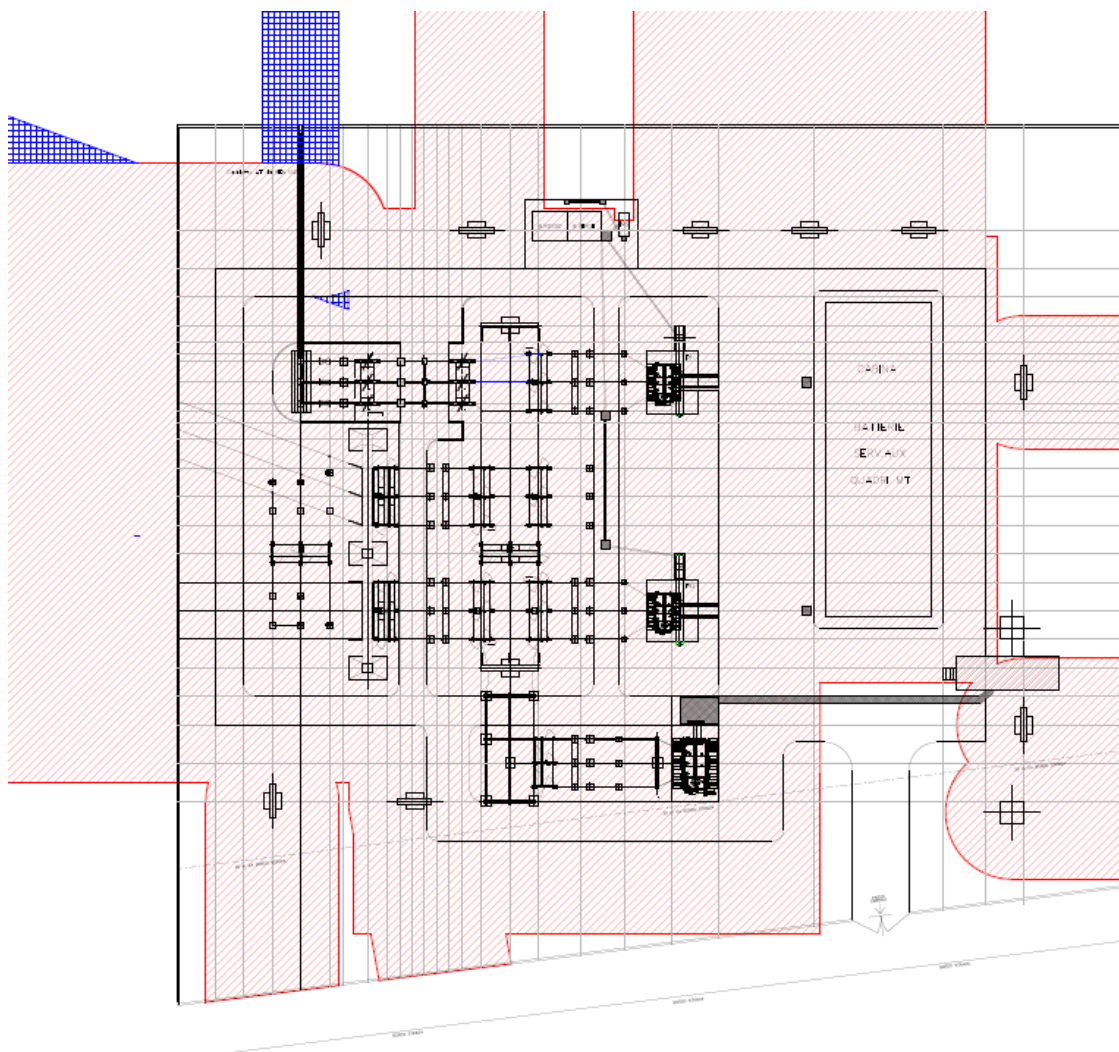


Figura 2: Aree all'interno delle DPA dovute alle strutture esistenti (rosso) ed a seguito degli interventi (blu)

¹ Le DPA qui riportate per CP AT sono relative ad una distanza tra i conduttori di 2,2 m e per conduttori in tubo (comunque conservative rispetto al layout effettivo del quadro in corda esistente)

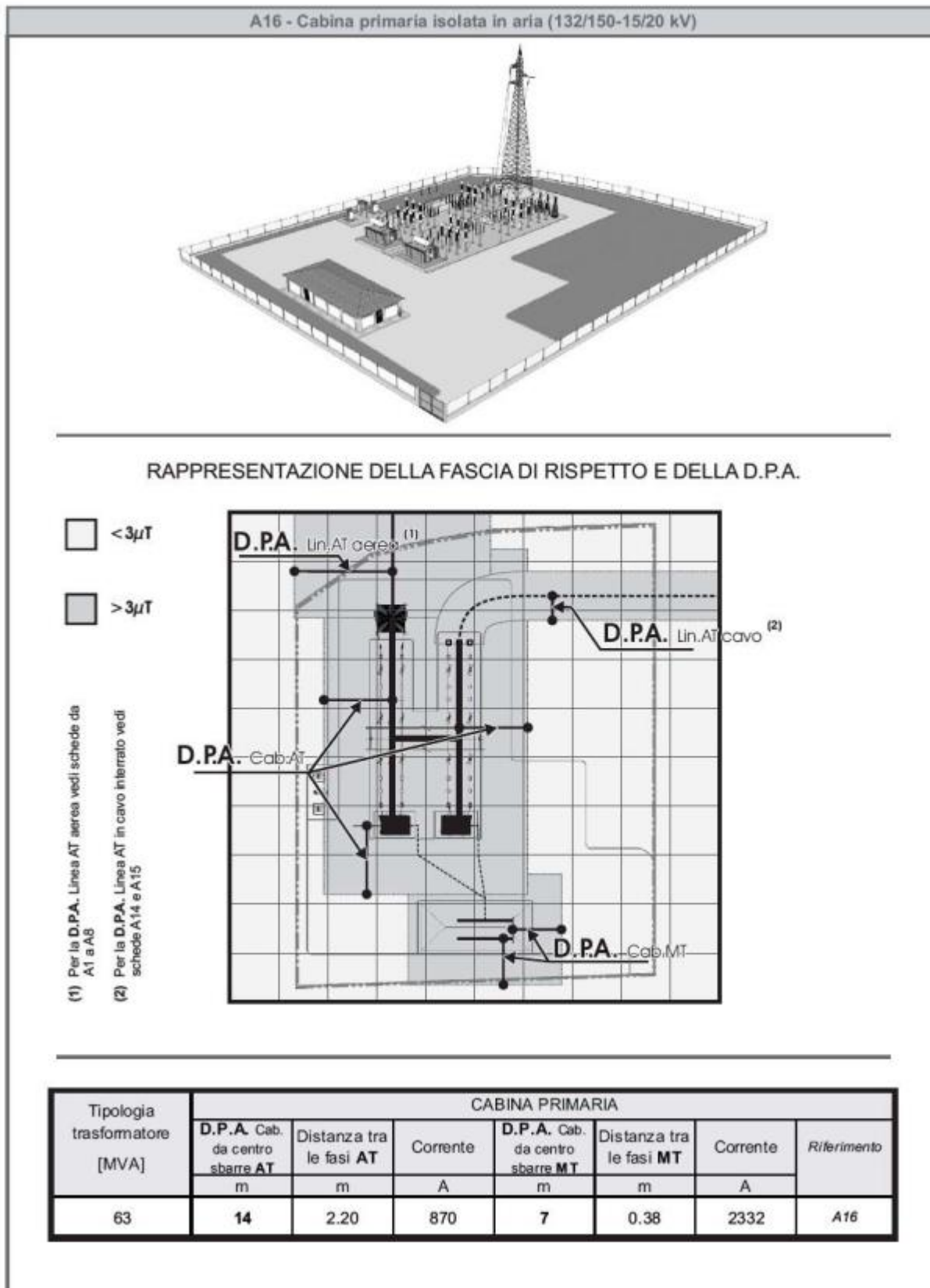
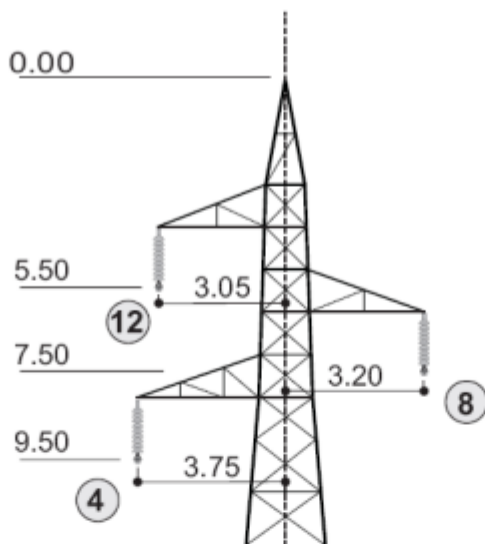


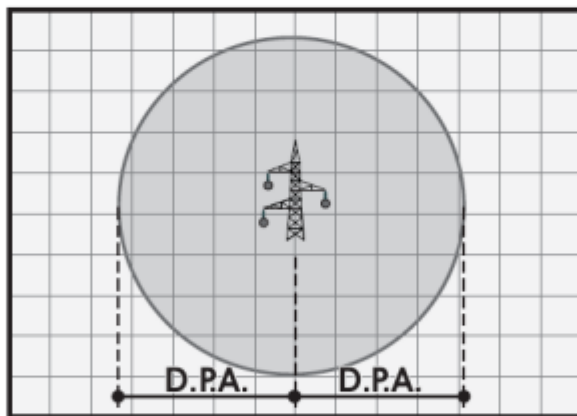
Figura 3: Cabina primaria 150/20 kV, DPA in AT ed in MT

A1 - Semplice Terna con mensole normali (serie 132/150 kV)



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

- $< 3\mu T$
- $> 3\mu T$



		CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO					
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]					
		ZONA A			ZONA B		
		Corrente A	D.P.A. m	Rif.to	Corrente A	D.P.A. m	Rif.to
22.8	307.75	576	18	A1a	444	16	A1b
31.5	585.35	870	22	A1c	675	20	A1d

Figura 4: DPA linea 150 kV singola terna

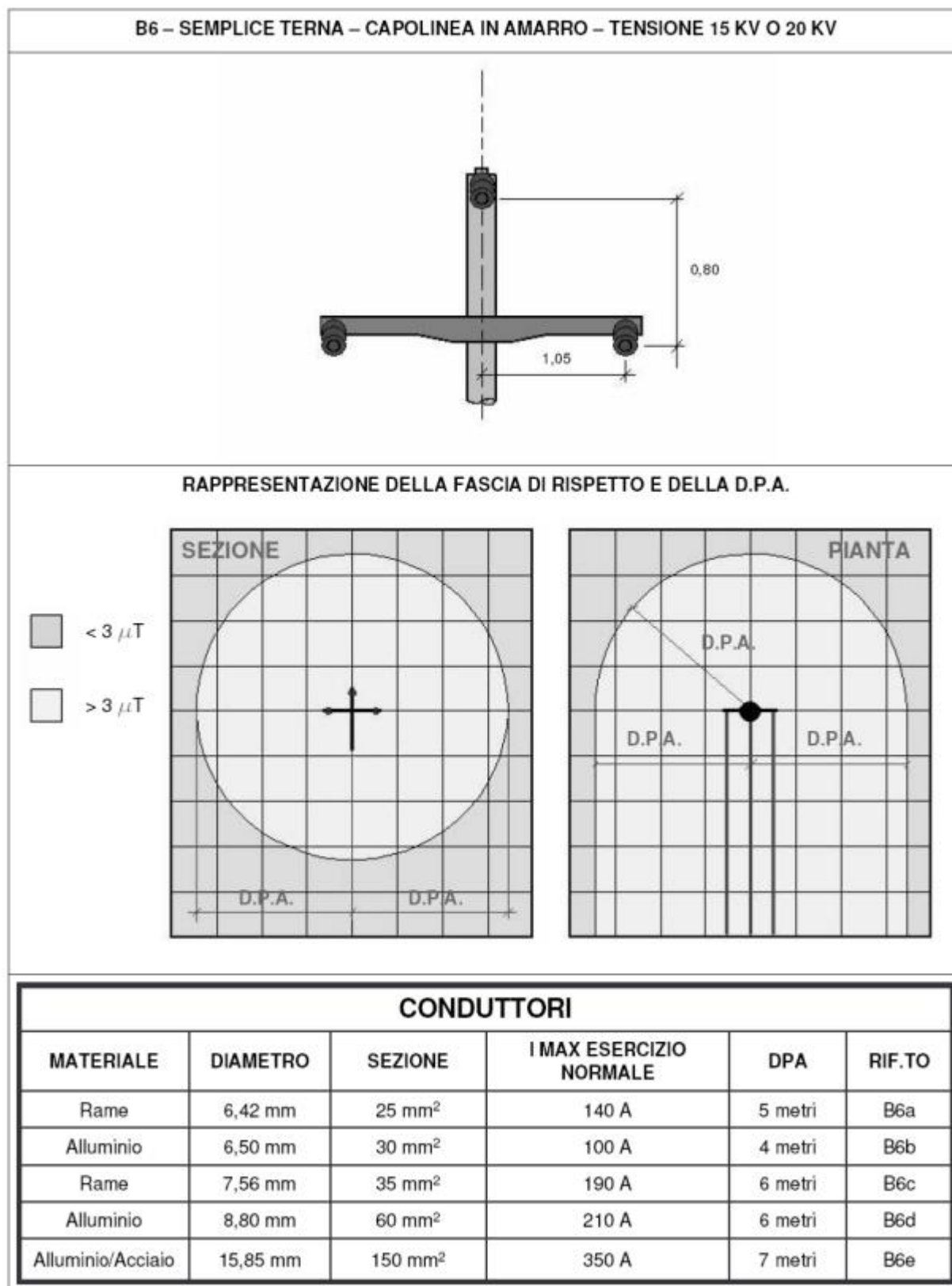


Figura 5: DPA capolinea in amarro 20 kV

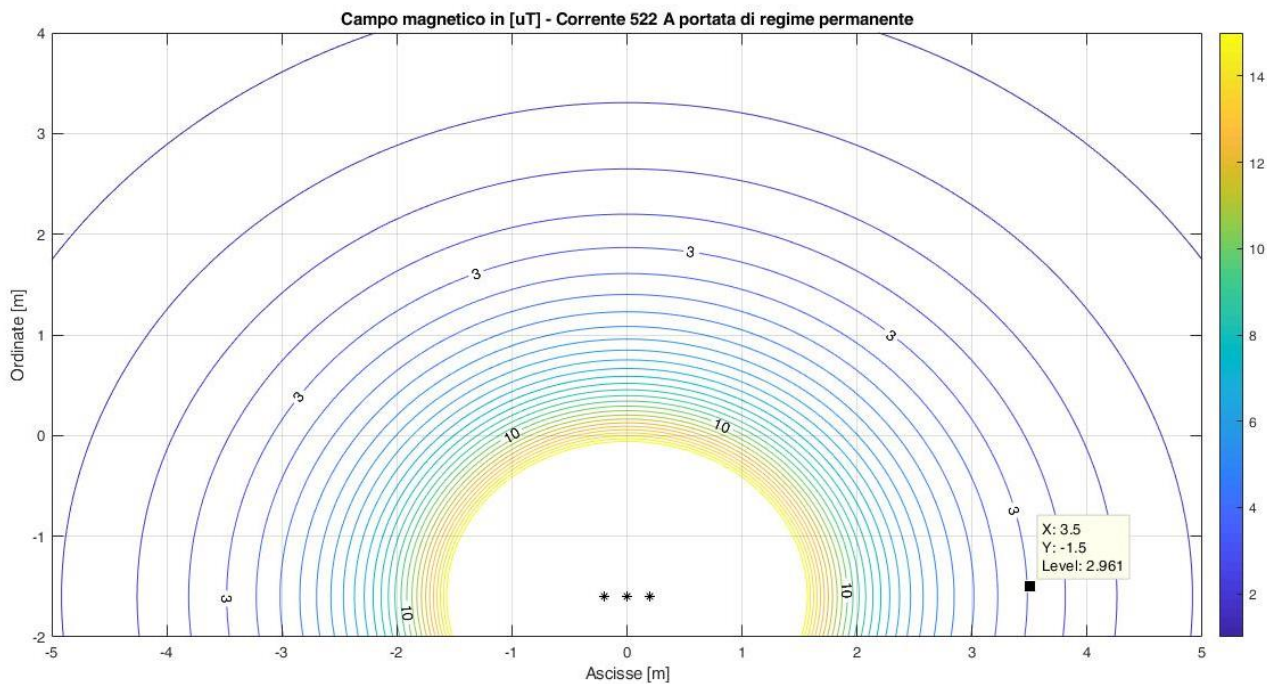


Figura 6: Campo di induzione magnetica cavidotto 150 kV con 522 A di corrente² → DPA = 4 m

² La portata massima di un cavo in alluminio da 630 mm² è 702 A da catalogo. Il valore è stato ridotto a 522 A applicando gli opportuni coefficienti relativi alla profondità di posa (0,95), al terreno scarsamente umido (0,84), alla distanza tra i conduttori pari a 20 cm (1,03) ed alla installazione in tubi separati (0,90).

Impatto visivo ed ambientale

Dal punto di vista dell'impatto visivo, il nuovo stallo AT della CP rimarrebbe completamente in ombra alle strutture preesistenti (in particolare il portale di arrivo linea e la sbarra principale), mentre, relativamente alla linea Lizzano-Manduria in ingresso alla CP non sono previste modifiche di alcun tipo.

Dal punto di vista ambientale, l'intervento si colloca interamente all'interno della CP esistente, in un'area quindi antropizzata ed avente già oggi questa tipologia di utilizzo. Per questa ragione, il nuovo stallo AT non andrà a danneggiare in alcun modo l'ambiente circostante non andando a modificare la situazione preesistente in termini di interferenze con la flora, la fauna o le condizioni idrogeologiche del sito.

Complessivamente, l'energia generata dall'impianto REN.152 di Calapricello andrà a ridurre la quota parte di energia prodotta con fonti non rinnovabili, contribuendo sul piano nazionale ad un miglioramento della qualità dell'aria e al contenimento delle emissioni di gas serra.