

COMUNE DI CHIOGGIA

CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

AREA EX BATTERIA FORTE PENZO_ AMBITO 2 PROGETTO SPECIALE N.6

Ditte:

Tiozzo Caenazzo Fabrizio C.F. TZZFRZ50S29C638F
Tiozzo Caenazzo Anzolin Orazio C.F. TZZRZO33M04C638K
Tiozzo Caenazzo Anzolin Marino C.F. TZZMRN41C17C638L
Tiozzo Caenazzo Lucia C.F. TZZLCU58S69C638P

Coordinamento:



NAOS ARCHITETTURA S.C.

Viale Venezia n°7,
30015 Chioggia - VE
P.I. 04091700270
info@naosarchitettura.it
+39 0418876900

Progettista:

Arch. Daniel Tiozzo Fasiolo

Partner:

STUDIO DE AMBROSI

Dott. Ing. Lorenzo De Ambrosi

Via G. Falcone,5
Piove di Sacco (PD)

Cell. 347 / 279 17 66
Tel. FAX. - 049 / 5840398
lorenzo.deambrosi@studiodeambrosi.it

P.I. 03129040279



Progettista:



elaborato:

*Calcolo della distanza di prima
approssimazione di una cabina MT/BT*

cod :

49

Rev. N.	Data	Note	Redatto	Controllato	Approvato
01	25.11.2019	Emissione			

CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) DA UNA CABINA MT / BT

Ai sensi

L. n°36 del 22/2/2001

D.P.C.M. 8 luglio 2003

DM 29/05/08

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato senza il consenso scritto dell'autore (L.22.04.1941, N.633 - Artt.575 e seguenti del C.C.)

STUDIO DE AMBROSI

Dott. Ing. Lorenzo De Ambrosi

Via G. Falcone,5
Piove di Sacco (PD)

Cell. 347 / 279 17 66
Tel. FAX. - 049 / 5840398
lorenzo.deambrosi@studiodeambrosi.it

P.I. 03129040279



SOMMARIO

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2	Decreto Ministero Ambiente 29/5/2008	3
2.2	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE DELLE CABINE ELETTRICHE	5
2.2.1	<i>DM 29/05/08 – punto 5.2.1</i>	<i>5</i>
2.2.2	<i>Induzione magnetica generata da trasformatori in resina</i>	<i>5</i>
2.2.3	<i>Stima DPA per cabine complesse (potenze superiori a 630kVA)</i>	<i>6</i>
2.3	DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE DEL CAVIDOTTO INTERRATO	7
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
4	STIMA DELLE DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (D.P.A.)	9
4.1	LINEA IN CAVO INTERRATO MT	9
4.2	NUOVA CABINA TRASFORMAZIONE	10
5	CONSIDERAZIONI FINALI	12

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo stimare le Distanze di Prima Approssimazione (DPA) previste dal DM 29/05/08 nell'intorno di una futura cabina di trasformazione MT/bt e relativo cavidotto MT.

2 Decreto Ministero Ambiente 29/5/2008

“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)

La metodologia definita dall'APAT in attuazione dell'Art. 6 comma 2 del DPCM 8 luglio 2003, è contenuta nell'allegato del Decreto ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. Sono **escluse** dalla applicazione della metodologia :

1. le linee esercite a frequenze diverse da quella di rete (50Hz);
2. le linee definite di classe zero secondo il Decreto interministeriale 21/3/1988 n. 449 (Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.
3. le linee definite di prima classe secondo il Decreto interministeriale 21/3/1988 n. 449;
- 4. le linee in MT in cavo cordato ad elica (interrate o aree).**

In tutti i suddetti casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto interministeriale n. 449/1988 e dal DM Lavori Pubblici del 16/1/1991 (Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne) .

In essa oltre alle definizioni delle terminologie elettromeccaniche di linea vengono distinti due concetti fondamentali:

Fascia di rispetto:

*È lo spazio circostante l'elettrodotta, che comprende **tutti i punti, al di sopra e al sotto del livello del suolo**, caratterizzati da un'induzione magnetica maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Come prescritto dall' Art.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, della 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.

NOTE ALLE DEFINIZIONI

Le due definizioni denotano due livelli di approssimazione:

1. nella prima (FASCIA DI RISPETTO) viene definito un VOLUME che crea il reale vincolo sanitario e quindi urbanistico nella realizzazione di edifici nei quali siano previste prolungate permanenze. La determinazione di detto vincolo spaziale può risultare molto complessa nel caso esistano più sorgenti incidenti e verrà determinato nelle più gravose situazioni ipotizzabili (PCSN delle linee).
2. la DPA riprende il concetto dei piani paralleli contrapposti e serve principalmente a dare degli orientamenti di massima nella pianificazione del territorio, ma a differenza della fascia di rispetto non risulta vicolo urbanistico sanitario. Qualora vengano previsti spazi che intersecano tale distanza dovranno essere soggetti ad un'analisi più approfondita (fascia di rispetto).

2.2 DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE DELLE CABINE ELETTRICHE

2.2.1 DM 29/05/08 – punto 5.2.1

Al punto 5.2.1. (CABINE ELETTRICHE) del DM 29/05/08 viene presentato un metodo per l'individuazione di massima delle DPA per cabine realizzate secondo gli standard di riferimento nazionale realizzate principalmente in box per la distribuzione MT primaria. Viene specificato che per tipologie differenti di costruzioni elettriche, si dovrà valutare se tale metodologia è applicabile o meno altrimenti dovranno essere calcolate le fasce di rispetto con metodi di calcolo tridimensionali opportuni.

Il metodo approssimato e valido per cabine (fino a 630kVA), si può sintetizzare nei seguenti punti:

- i dati di partenza sono la corrente di uscita (I) dal secondario del trasformatore e le sezioni dei conduttori in bassa tensione.
- Dalla formula si determina

$$D_{pa} = 0,40942 \cdot \sqrt{I} \cdot x^{0,5241} [m] \quad (1)$$

D_{pa} distanza di prima approssimazione (m)

I corrente nominale secondaria del trasformatore (A)

x diametro dei cavi in uscita dal trasformatore (m).

- Il valore così ottenuto dovrà infine essere arrotondato al mezzo metro superiore.

2.2.2 Induzione magnetica generata da trasformatori in resina

Riguardo i trasformatori MT/BT il valore dell'induzione magnetica decresce rapidamente al crescere della distanza dal trasformatore. Per distanze comprese tra 1 m e 10 m da un trasformatore in resina si può calcolare il valore del campo magnetico con la seguente formula (fonte SIEMENS):

$$B = 5 \frac{u_{cc}}{6} \sqrt{\frac{S_r}{630}} \left(\frac{3}{a}\right)^{2,8} \quad (2)$$

Dove

U_{cc} è la tensione percentuale di cortocircuito;

S_r è la potenza nominale del trasformatore (kVA);

a è la distanza dal trasformatore.

La stima che ne deriva dalla formula è **sovrastimata rispetto la realtà**, ma permette di distanziare correttamente le macchine elettriche rispetto da eventuali luoghi con prolungate permanenze.

2.2.3 Stima DPA per cabine complesse (potenze superiori a 630kVA)

Nel caso si debba stimare la DPA per un solo trasformatore di potenza superiore a 630 kVA si propone di utilizzare la formula riportata di seguito ipotizzando che tutta la corrente del lato bassa tensione sia canalizzata in un unico cavo collocato adiacente il muro interno della cabina, la formula non è altro che una derivazione della legge di Biot e Savart.

$$B = \frac{0.35 \cdot I \cdot D}{R^2}$$

Dove

I è la corrente circolante nei cavi in ampere (A)

D la distanza tra i conduttori in metri (m)

R la distanza dai cavi.

Come valore di corrente (I) occorre inserire la massima corrente circolante sul lato bassa tensione del trasformatore. La corrente si può calcolare con la formula seguente, di derivazione CEI per conduttori in rame, in funzione della potenza del trasformatore (P in kVA).

$$I = \frac{P}{V \cdot \sqrt{3}}$$

V tensione concatenata BT

La distanza D in metri (diametro conduttori) si può stimare se non conosciuta considerando la massima corrente circolante in un cavo in funzione della sezione fissata pari a **1,3 A/mm²**.

$$D = 0,0021 \cdot \sqrt{\frac{I}{4}}$$

Combinando le relazioni precedenti e sostituendo $B=3\mu T$ si ottiene la $R=DPA$ pari a:

$$DPA = 0.015 \cdot P^{0.75} \quad (3)$$

Il vantaggio di questa formula è quello di non dover cercare il diametro dei conduttori essendo calcolato matematicamente.

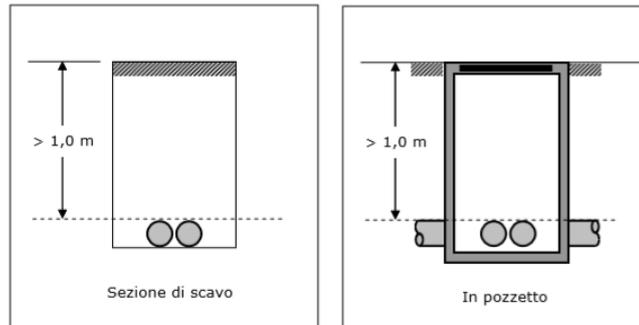
Analogamente si può stimare la D.P.A. di una cabina costituita da più trasformatori ipotizzando che tutta la corrente del lato bassa tensione sia canalizzata in un unico cavo collocato adiacente il muro interno della cabina.

$$DPA = 0.015 \cdot \left(\sum_i P_i \right)^{0.75} \quad (4)$$

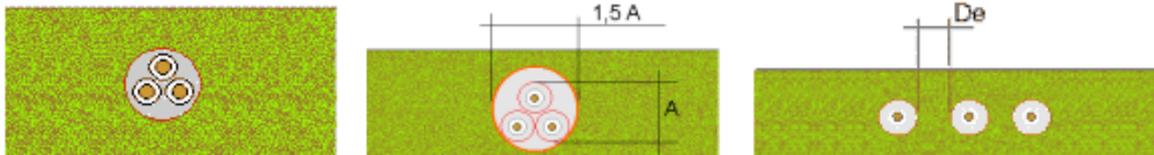
2.3 DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE DEL CAVIDOTTO INTERRATO

Per quanto riguarda i cavidotti interrati in MT, la posa in opera e la profondità di posa influenzeranno il livello di campi elettromagnetici generati.

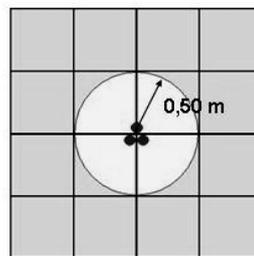
La profondità minima consentita in una strada pubblica è di 1m sull'estradosso.



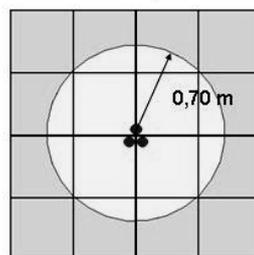
Le pose possono essere a trifoglio o in posa lineare parallela al piano stradale



Le dimensioni delle DPA generate dagli elettrodotti in MT sono solitamente molto contenute come si evidenzia nelle simulazioni seguenti (FONTE ENEL):



Fascia di rispetto ($B > 3$ microT) per cavo aereo MT ad elica visibile (passo d'elica 1 m) – sez. 150 mm² – In 340 A

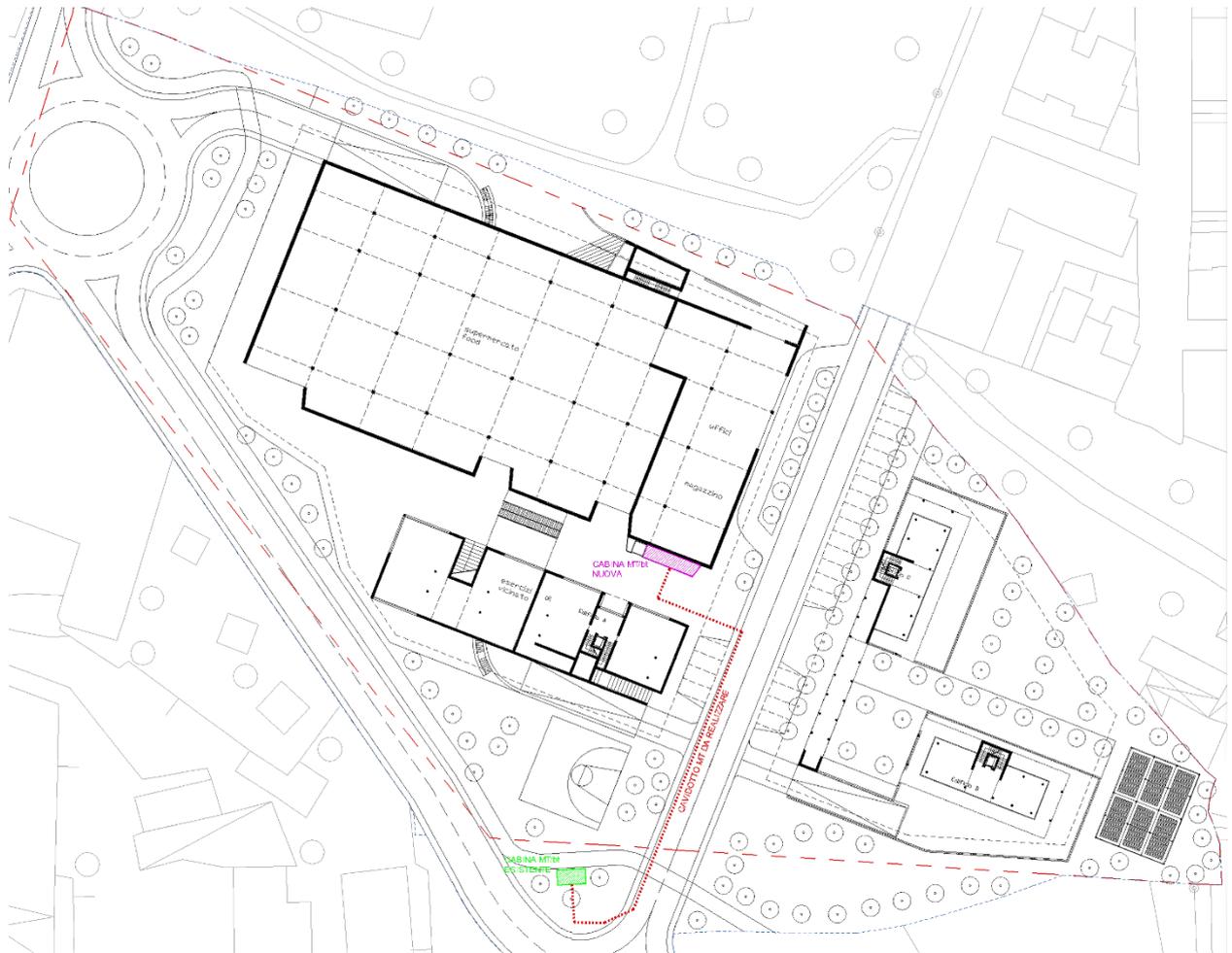


Fascia di rispetto ($B > 3$ microT) per cavo interrato MT ad elica visibile (passo d'elica 3 m) – sez. 195 mm² – In 324 A

Ne risulta quindi che i valori di qualità dell'induzione magnetica all'altezza del piano di calpestio sono tipicamente rispettati.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

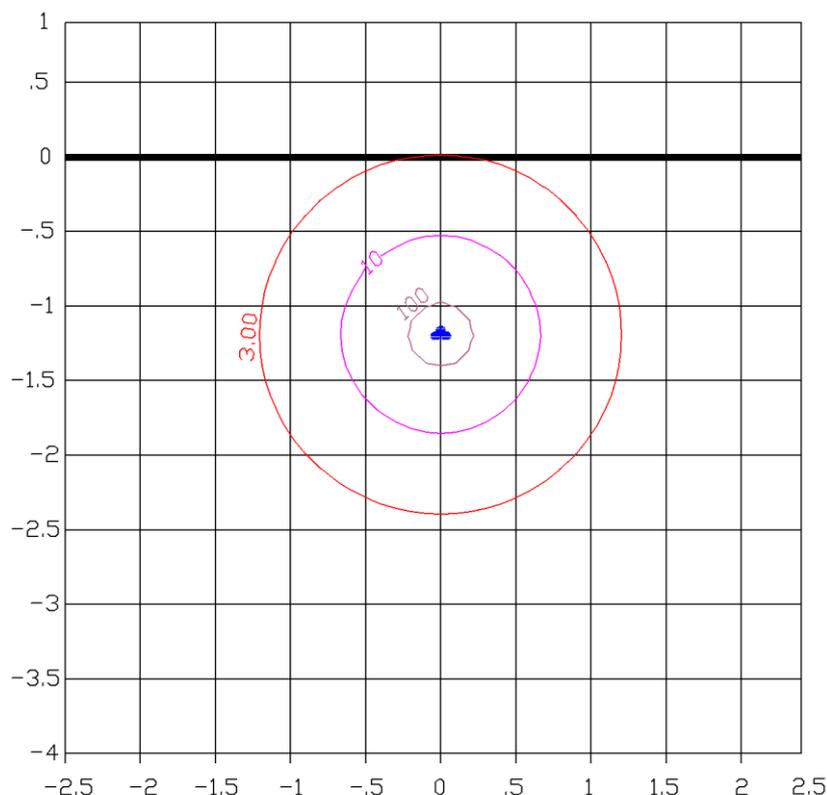
L'intervento prevede la realizzazione di alcuni fabbricati ad uso residenziale e commerciale che saranno serviti da una nuova cabina di trasformazione. L'allacciamento alla cabina cabina di distribuzione MT esistente (sita in via del Boschetto e di proprietà del distributore elettrico) verrà realizzato tramite un cavidotto interrato ad una profondità di oltre 1,2m lungo circa 90m.



4 STIMA DELLE DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (D.P.A.)

4.1 LINEA IN CAVO INTERRATO MT

Sarà realizzato il cavidotto di collegamento, considerando tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee in MT interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno; inoltre la limitata distanza tra i cavi (ulteriormente ridotta grazie all'impiego di una terna cosiddetta "a trifoglio") fa sì che l'induzione magnetica risulti significativa solo in prossimità dei cavi. Di seguito viene simulato il futuro cavidotto alla tensione nominale di 20 kV: costituito da una terna di conduttori disposti a trifoglio di sezione 95 mm² percorsa da corrente massima pari a 310 A e interrata ad una profondità di 1,20 m. Nel calcolo non si è tenuto conto del passo d'elica dei conduttori al fine di ottenere unna stima cautelativa.



La larghezza della DPA risulta essere nulla in quanto fuori terra viene rispettato il valore di qualità di 3 μ T.

4.2 NUOVA CABINA TRASFORMAZIONE

Nel caso in oggetto le sorgenti di campo elettromagnetico (trasformatori, quadri BT/MT) sono installate all'interno di una struttura in calcestruzzo armato posta in adiacenza al muro di confine dell'area magazzino del futuro supermercato.

All'interno di questa cabina di trasformazione sarà presente un quadro di distribuzione in Media Tensione (MT) che andrà ad alimentare due Trasformatori in resina (TRAFO) della potenza di targa massima di 400 kVA.

Le fasi di uscita di ogni trasformatore sarà costituita da un parallelo di più conduttori per una sezione pari a 450 mm^2 di sezione equivalente.

I conduttori di fase in uscita dei due TRAFO sono compattati e fatti passare in un'unica canalizzazione metallica a soffitto che entra direttamente nel quadro BT.

Le due macchine elettriche verranno montate molto vicine e per la particolare distribuzione dei conduttori BT, per una stima della DPA si può ipotizzare di avere una cabina con un unico trasformatore da 800kVA al quale sono collegati dei conduttori pari 900 mm^2 (33.7 mm di diametro equivalente).

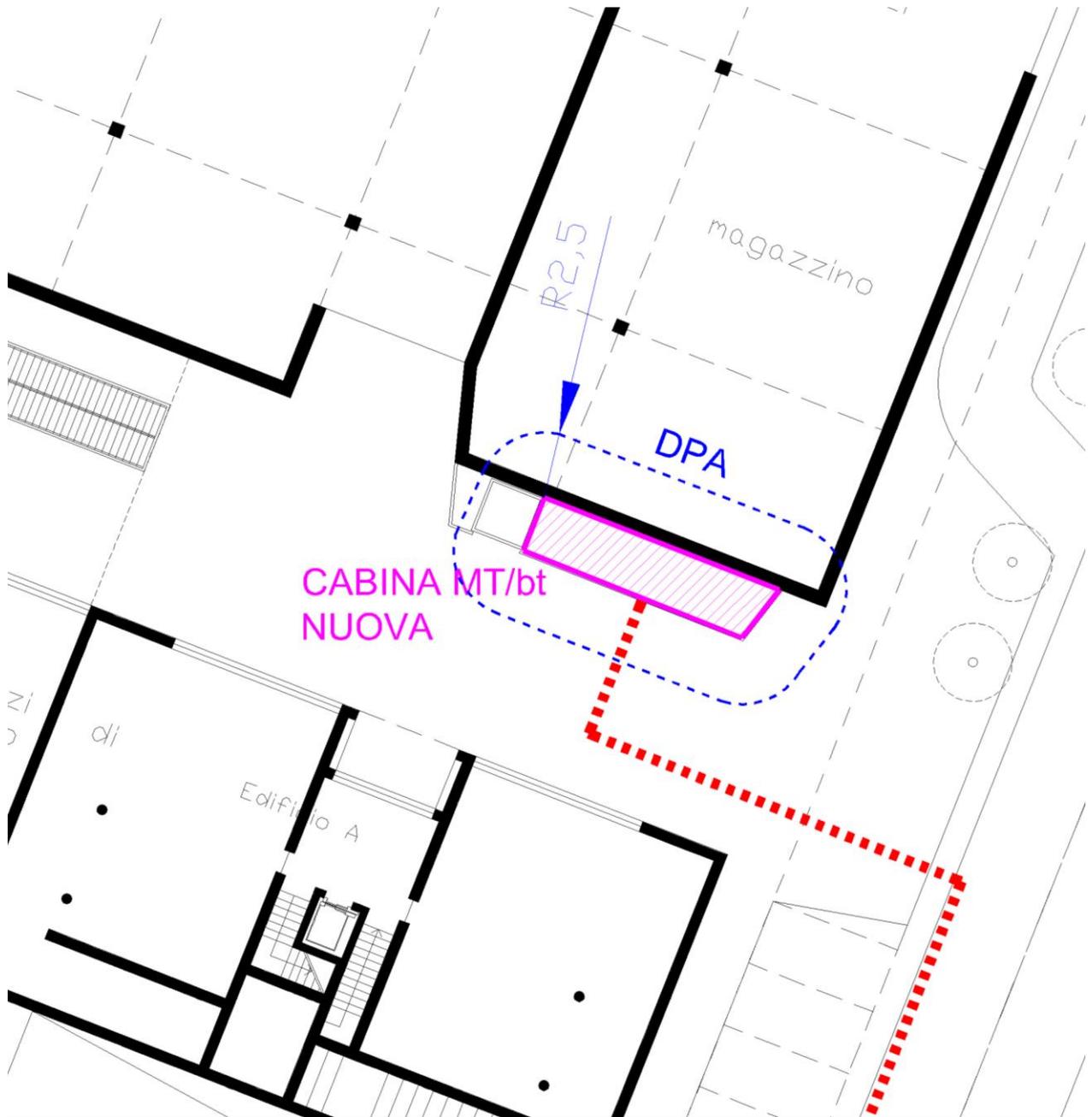
Essendo la tensione secondaria di 400 VAC, per una potenza di 800 kVA si ottiene una corrente totale sul lato BT pari a circa 1155 A.

Dalla formula (1) nel punto 5.2.1 del DM 29/05/08 si ottiene:

$$D=33.7\text{mm} \quad I=1155 \text{ A} \quad D_{PA} =2.35 \text{ m}$$

che viene arrotondata a **2.5m**.

Il calcolo eseguito con la formula (4) forniva una $DPA=2.26\text{m}$ che sostanzialmente conferma i risultati.



SCALA 1:250

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Come si può notare nelle sezioni precedentemente riportate, applicando la procedura approssimata contenuta al punto 5.2.1. del DM 29/05/08, si ottiene una **DPA di circa 2,5m** che interesserà potenzialmente il volume del futuro edificio a supermercato per circa 2m lungo una parete del magazzino.

In suddetta zona non potranno essere previsti luoghi a prolungate permanenze, per cui nell'area dovranno essere presenti solamente scaffalature o celle frigorifere per lo stoccaggio di merci.

Per quanto riguarda il cavidotto MT in progetto con l'interramento a 1,2m non esistono punti in superficie in cui siano superati i livelli di qualità previsti all'Art. 4 del DPCM 8 luglio 2003.

In alternativa alla posizione indicata, si potrà realizzare la cabina ad una distanza di almeno 2,5m da ogni edificio ove siano previste prolungate permanenze.

Piove di Sacco, 25 novembre 2019

Dott. Ing. *Enrico De Ambrosi*

