

**Proposta di realizzazione di un Comparto Produttivo Agroalimentare tra Emilia Wine s.c.a. e PreGel s.p.a.
mediante Accordo di Programma in variante alla pianificazione territoriale ed urbanistica
ai sensi degli artt. 59 e 60 della L.R. 24 / 2017
in via 11 settembre 2001, Arceto di Scandiano (RE)**

PROGETTO DEFINITIVO

Proponenti:

Lares Srl

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia



PreGel Spa

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia



PreGel s.p.a.
PO BOX 19 SUCC. 2 - 42121 REGGIO EMILIA
Via Comparoni n. 64 - GAVASSETO
42122 REGGIO EMILIA (Italy)
Cod. Fisc./Part. I.V.A. 01133190353

Emilia Wine Sca

via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE)



Progetto urbanistico, architettonico, infrastrutturale e coordinamento generale:

Andrea Oliva architetto

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia
tel 0522 1713846 - info@cittaarchitettura.it
ing. Giacomo Fabbi, arch. Luca Parini,
arch. Luca Paroli, arch. Marinella Soliani

Progetto Strutturale:

Studio Tecnico Associato Abaton

viale Martiri della Libertà 16 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Sergio Spallanzani

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:

Eta Studio Srl

via F. Cassoli 12 - 42123 Reggio Emilia
p.i. Fabrizio Costoli, p.i. Claudio Villa

Progetto Impianti Meccanici e Idrici antincendio:

MBI Energie Srl

via degli Artigiani 27 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Federico Mattioli

Progetto Prevenzione Incendi, Sicurezza in fase di Progettazione e Rapporto Ambientale VAS:

SIL engineering Srl

via Aristotele 4 - 42122 Reggio Emilia
PREV. INCENDI: p.i. Massimo Sambuchi, ing. Andrea Prampolini
SICUREZZA: p.i. Massimo Sambuchi
AMBIENTE: dott. Manuela Salsi

- UR PROGETTO URBANISTICO
- AR PROGETTO ARCHITETTONICO
- IN PROGETTO INFRASTRUTTURALE
- ST PROGETTO STRUTTURALE
- IE PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- IM PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
- IA PROGETTO IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO
- VF PROGETTO PREVENZIONE INCENDI
- SIC PROGETTO SICUREZZA
- VAS RAPPORTO AMBIENTALE VAS

oggetto: **RELAZIONE TECNICA CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA) CAMPI MAGNETICI**

scala: -:-

revisione: 0

data: settembre 2018



IE.RM

DECRETO MINISTERIALE 29 MAGGIO 2008 E ALLEGATO
(G.U. 5 luglio 2008 n. 156, S.O. n. 160)

CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE
(DPA) DA LINEE E CABINE ELETTRICHE

Dati del progettista:

Ragione sociale: VILLA p.i. CLAUDIO – ETASTUDIO S.r.L.
Indirizzo: Via F. Cassoli n. 12
Città: Reggio Emilia
CAP: 42123
Provincia: REGGIO EMILIA
Albo professionale: Periti Industriali di Reggio Emilia
Numero di iscrizione all'albo: 300

Committente:

Committente: PREGEL S.p.A. – Via E. Comparoni n. 64 – REGGIO E.
Descrizione struttura: Fabbricato ad USO INDUSTRIALE
Indirizzo: Via 11 Settembre 2001 – località ARCETO di SCANDIANO
Comune: SCANDIANO
Provincia: REGGIO EMILIA

SOMMARIO

1. OGGETTO
 - 1.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
 - 1.2 DEFINIZIONI
 - 1.3 LIMITI DI ESPOSIZIONE
2. VALUTAZIONE PREVENTIVA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI
 - 2.1 CAMPI ELETTRICI
 - 2.2 CAMPI MAGNETICI
 - 2.3 CALCOLI E RISULTATI
 - 2.4 ANALISI DEI RISULTATI
3. CONCLUSIONI

ALLEGATI GRAFICI

1. OGGETTO

La presente relazione è relativa alla valutazione preventiva del rispetto dei limiti di esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici a bassa frequenza (frequenza di rete 50Hz) dovuti alla rete interna distribuzione energia elettrica in Media Tensione e all'impianto elettrico di trasformazione da Media Tensione a Bassa Tensione a servizio della nuova sede aziendale della ditta PREGEL S.p.A. in Via 11 Settembre 2001 località Arceto di Scandiano (RE).

1.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Legge 36/2001 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"

DPCM 8 luglio 2003 Decreto applicativo Legge 36/2001 "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"

D.M. 29 maggio 2008 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"

D.M. 29 maggio 2008 Approvazione delle procedure di misura e valutazione della induzione magnetica"

D.Lgs. n.81 del 09.04.2008 Attuazione articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo.

Norma 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

Norma CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche".

ENEL 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

1.2 DEFINIZIONI

La legge n. 36/2001 articolo n. 3 riporta le definizioni delle grandezze di interesse per la caratterizzazione dell'esposizione a campi elettromagnetici:

- *esposizione*: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;

- *limite di esposizione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);

- *valore di attenzione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;
- *obiettivi di qualità* sono:
 - i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8;
 - i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;
- *elettrodotto*: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- *esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici*: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- *esposizione della popolazione*: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici”

Con riferimento all'allegato "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" del D.P.C.M. 8 luglio 2003 si riportano di seguito le definizioni di interesse ai fini della valutazione dell'impatto elettromagnetico dell'intervento:

- *Portata in regime permanente*: Massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par.1.2.05).
- *Fascia di rispetto*: Spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al disopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.
- *Distanza di prima approssimazione (Dpa)*: 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.”

1.3 LIMITI DI ESPOSIZIONE

In attuazione della Legge 22/02/01 n. 36 sulla protezione della popolazione dagli effetti dei campi magnetici, che ha introdotto tre diverse tipologie di limiti, il DCPM 08/07/2003 ha stabilito i limiti relativi all'induzione magnetica degli elettrodotti a 50Hz incluso le cabine elettriche di trasformazione MT/BT:

- Limiti di esposizione, con riferimento agli effetti acuti: $100\mu\text{T}$
- Valori di attenzione, per prevenire eventuali effetti a lungo termine nei luoghi occupati dalle persone almeno 4h/giorno: $10\mu\text{T}$
- Obiettivi di qualità al fine di limitare l'esposizione di nuovi impianti e costruzioni: $3\mu\text{T}$

La protezione dei lavoratori dai campi elettromagnetici è oggetto del D.Lgs. 81/08, artt. 17, 28 e 181, che per la valutazione del rischio da campi elettromagnetici il limite del campo magnetico a 50Hz è di $500\mu\text{T}$ come previsto dalle linee guida ICNIRP. Tale limite è basato sugli effetti acuti del campo magnetico: infatti gli effetti differiti non sono presi in considerazione dall'ICNIRP, in mancanza di prove sulla loro esistenza.

2. VALUTAZIONE PREVENTIVA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

In corrispondenza dei conduttori elettrici si ha un campo elettrico, determinato dalla tensione, e inoltre un campo magnetico dovuto alla corrente. I due campi a 50Hz sono distinti e si possono valutare separatamente (ad alta frequenza, il campo elettrico ed il campo magnetico sono accoppiati e formano il campo elettromagnetico con il conseguente trasporto di energia).

2.1 CAMPI ELETTRICI

La tensione massima presente è di 15.000 V.

Il campo elettrico in media tensione è modesto, notevolmente al di sotto del limite di 5kV/m. imposto dalle disposizioni legislative che regolano la materia.

In particolare, è stato più volte dimostrato da misure sperimentali condotte in tutta Italia dal sistema agenziale ARPA sulle cabine MT/BT, che i campi elettrici all'esterno delle cabine a media tensione risultano essere abbondantemente inferiori ai limiti di legge.

2.2 CAMPI MAGNETICI

Per quanto concerne i campi magnetici è necessario identificare le possibili sorgenti emissive e le loro caratteristiche.

Nel caso specifico saranno presenti le seguenti sorgenti:

- a. Linea elettrica in media tensione 15kV, dalla consegna utente da parte dell'ente fornitore fino alla cabina elettrica di trasformazione dell'utente (nel ns. caso n. 2), realizzata con cavi elettrici di tipo unipolari con posa interrata a trifoglio;
- b. Attestazione terminali in MT su cella di consegna e protezione generale MT e celle protezione linee in MT nella cabina di ricezione, linee di collegamento alle cabine di trasformazione utente realizzate con cavi elettrici di tipo unipolare con posa interrata e terminali di giunzione, cella in MT ingresso e celle protezione trafo e trasformatore lato MT cabina trasformazione n. 1 (a servizio edificio produttivo), cella in MT ingresso e celle protezione trafo e trasformatore lato MT cabina trasformazione n. 2 (a servizio edificio uffici);
- c. Cabina elettrica di trasformazione 01 (a servizio edificio produttivo) composta da 2 trasformatori MT/BT con funzionamento in parallelo di potenza ciascuno 800kVA e rapporto di trasformazione di 15/0.4kV. installati al piano terra dell'edificio;
- d. Cabina elettrica di trasformazione 02 (a servizio edificio uffici) composta da 2 trasformatori MT/BT con funzionamento in parallelo di potenza ciascuno 630kVA e rapporto di trasformazione di 15/0.4kV. installati al piano terra dell'edificio;
- e. Linee elettriche di bassa tensione di collegamento trasformatori al quadro elettrico generale di bassa tensione posto dentro locale cabina posto al piano terra dell'edificio realizzata con blindosbarre prefabbricate dislocate sulla sommità del trasformatore, in verticale e/o orizzontale ad un'altezza di circa 2,5m dal pavimento. Le tre sbarre attive sono fra loro disposte su un piano e sono schermate dall'involucro metallico in lamiera zincata collegata a terra;

2.3 RISULTATI

Di seguito vengono riportati i risultati delle Dpa in conformità a i dettami del D.C.P.M. 08/07/2003 e relativa Norma CEI 106-11

A - Cavi MT interrati unipolari posati a trifoglio

$$Dpa = \sqrt{(0,082 \times S \times I \times d^2)}$$

Dove:

Dpa Distanza di prima approssimazione [m]
 S distanza dei conduttori adiacenti [m]
 I corrente nei conduttori [A]
 d profondità di posa interrata [m]

Dati di calcolo:

S 0,025m (i cavi di MT con sezione 70mmq hanno diametro esterno di 25.5mm pari alla interdistanza dei cavi posati a trifoglio)
 I 61.6A (considerando una potenza massima assorbita di 1600Kva a 15.000V)
 d 0.8m

Dpa, intesa come proiezione orizzontale al suolo lungo il percorso dei cavi interrati, corrispondente ad un valore di induzione magnetica B pari a 3μT:

$$Dpa = \sqrt{(0,082 \times 0,025 \times 61,6 \times 0,8)} = 0,31m$$

B - Terna di conduttori MT unipolari posati in verticale/orizzontali in prossimità degli allacciamenti alle celle di media tensione o trasformatore

$$Dpa = 0,34 \sqrt{(S \times I)}$$

Dove:

Dpa Distanza di prima approssimazione [m]
 S Distanza dei conduttori adiacenti [m]
 I Corrente nei conduttori [A]

Dati di calcolo:

S 0,25m (interdistanza massima terminali celle/trafo di allacciamento)
 I 61.6A (considerando una potenza massima assorbita di 1600kVA a 15.000V)

Dpa, intesa come distanza dal centro geometrico dei conduttori, corrispondente ad un valore di induzione magnetica B pari a 3μT:

$$Dpa = 0,34 \sqrt{(0,25 \times 61.6)} = 1,32m$$

C - Trasformatore MT/BT isolato in resina

$$Dpa = (0,24 \times ucc\% \times \sqrt{Sr})^{0,35714}$$

Dove:

Dpa Distanza di prima approssimazione [m]
 Sr potenza apparente nominale trasformatore [kVA]
 ucc% tensione di cortocircuito percentuale del trasformatore

Dati di calcolo:

Sr 800kVA
 ucc% 6

Dpa, intesa come proiezione orizzontale al suolo dal centro geometrico del trasformatore, corrispondente ad un valore di induzione magnetica B pari a 3 μ T:

$$Dpa = (0,24 \times 6 \times \sqrt{800})^{0,35714} = 3,75m$$

D - Condotti blindo sbarre BT prefabbricate e schermate con singoli conduttori distanziati tra di loro

$$Dpa = 0,34 \sqrt{S \times I}$$

Dove:

Dpa Distanza di prima approssimazione [m]
 S Distanza dei conduttori adiacenti [m]
 I Corrente nei conduttori [A]

Dati di calcolo:

S 0,015m (i singoli conduttori all'interno di condotto blindosbarra prefabbricato sono interdistanziati di 1,5cm l'uno dall'altro)
 I 1160A (considerando una potenza massima assorbita di 800kVA a 400 V)

Dpa, intesa come proiezione cilindrica lungo il percorso delle blindo sbarre prefabbricate, corrispondente ad un valore di induzione magnetica B pari a 3 μ T:

$$Dpa = 0,34 \sqrt{0,015 \times 1160} = 1,41m$$

E - Condotti a sbarre BT interne al quadro generale di bassa tensione con singoli conduttori distanziati tra di loro

$$Dpa = 0,34 \sqrt{S \times I}$$

Dove :

Dpa Distanza di prima approssimazione [m]
 S Distanza dei conduttori adiacenti [m]
 I Corrente nei conduttori [A]

Dati di calcolo:

S 0,07m (i singoli condotti sbarra sono interdistanziati di 7,0cm l'uno dall'altro all'interno del quadro elettrico)

I 1160A (considerando una potenza massima assorbita di 800kVA a 400 V)

Dpa, intesa come proiezione cilindrica lungo il percorso dei condotti a sbarra, corrispondente ad un valore di induzione magnetica B pari a 3μT:

$$Dpa = 0,34 \sqrt{(0,07 \times 1160)} = 3,06m$$

Induzione magnetica massima a 1 m di distanza dal quadro generale di bassa tensione per l'esposizione dei lavoratori

$$B_{max} = (0,346 \times I \times S \times \sin \arctan L/2) / (1 + S^2)$$

Dove:

Bmax Induzione magnetica massima [μT]
 S Distanza dei conduttori adiacenti [m]
 I Corrente nei conduttori [A]
 L Lunghezza condotti sbarra

Dati di calcolo:

S 0,07m (i singoli conduttori all'interno di condotto blindosbarra prefabbricato sono interdistanziati di 7cm l'uno dall'altro all'interno del quadro elettrico)

I 2312A (considerando una potenza massima assorbita di 1600kVA a 400 V)

L 10m (considerando lo sviluppo complessivo del percorso di collegamento)

$$B_{max} = (0,346 \times 2312 \times 0,07 \times \sin \arctan 10/2) / (1 + 0,0752) = 44,5 \mu T$$

Ad un metro di distanza dalle sbarre l'induzione magnetica assume il suo massimo valore di 44,5 μT compatibile con la legislazione vigente.

2.4 ANALISI DEI RISULTATI

In riferimento ai cavi di interconnessione della cabina consegna e ricezione utente alle cabine elettriche di trasformazione MT/BT a servizio dell'edificio Produttivo e dell'edificio palazzina Uffici, viene stabilito che dette linee saranno realizzate in **"cavo cordato ad elica (interrato) di sezione 50 mmq"** e pertanto, in base al punto 3.2 del Decreto 29 maggio 2008 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, **non risulta rientrante nella tipologia di linea elettrica per la quale si debbano avere delle fasce di rispetto.**

Per le correnti di bassa intensità che scorrono lungo tali linee e per le ridotte distanze reciproche tra i 3 conduttori, **le linee di media tensione non rappresentano una sorgente significativa di campi elettromagnetici a bassa frequenza.** Si ricorda a tal proposito che il valore di campo magnetico generato da un sistema elettrico trifase simmetrico ed equilibrato in un punto dello spazio è estremamente dipendente dalla distanza esistente tra gli assi dei conduttori delle tre fasi. Per assurdo, infatti, se i tre conduttori coincidessero nello spazio il campo magnetico esterno risulterebbe nullo per qualsiasi valore della corrente circolante nei conduttori. Per questo motivo il problema dei campi magnetici è poco rilevante nelle reti di bassa e media tensione in cavo dove gli spessori degli isolanti sono molto contenuti permettendo alle tre fasi di essere estremamente ravvicinate tra loro se non addirittura inserite nello stesso cavo multipolare (bassa tensione).

Nelle cabine elettriche di trasformazione MT/BT, il campo magnetico è più elevato in corrispondenza dei trasformatori, delle linee che collegano i trasformatori al quadro generale BT e del quadro stesso.

All'interno delle sfere definite dalla Dpa di sicurezza non insistono locali in cui vi sia presenza di persone o attività soggette a particolari vincoli di limiti di esposizione a campi elettromagnetici.

Inoltre saranno poste in atto soluzioni di mitigazione dei campi elettromagnetici secondo la Norma CEI 106- 12 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT" con la schermatura passiva delle celle contenenti i trasformatori (rete metallica in equipotenzialità di terra).

3. CONCLUSIONI

Dalle verifiche eseguite **non risultano esserci rischi per la salute delle persone** secondo quanto dettato dal D.P.C.M. 8/7/03: *"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti"* e si rientra nei parametri legislativi in rispetto al D.Lgs. 81/08 per l'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori.

Data : 27/07/2018

Timbro e firma



ALLEGATI GRAFICI

Percorsi reti MT e posizione cabine MT/BT

