

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE



Studio preliminare ambientale

Quadro Ambientale

Capitolo 9 – Elettromagnetismo



IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO – VIA MANTOVA 166 – PARMA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Quadro Ambientale



Capitolo 9 – Elettromagnetismo

01	28/05/2019	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE				
Rev.	Date	Quadro Ambientale _ Elettromagnetismo				
Doc. N:						
PR	3GE	HSE	D	TR	009_1	

SOMMARIO

9.1. INQUADRAMENTO	3
9.1.1. Oggetto.....	3
9.1.2. Articolazione del documento.....	4
9.1.3. Approccio Metodologico.....	5
9.1.4. Documentazione di riferimento	5
9.1.5. Elaborati allegati.....	5
9.2. MODELLISTICA CEM A BASSA FREQUENZA.....	6
9.3. NORMATIVA CEM A BASSA FREQUENZA.....	7
9.4. LE SORGENTI CEM.....	8
9.4.1. I luoghi oggetto di indagine	8
9.4.2. Lo schema elettrico	10
9.5. LE STIME DI INDUZIONE MAGNETICA E ANALISI DEL VINCOLO	12
9.6. EVENTUALI MITIGAZIONI O PRESCRIZIONI	13
9.7. CONCLUSIONI E SINTESI.....	14

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

 <p>The Italian Food Company. Since 1877. BARILLA G & R Fratelli Spa Via Mantova, 166 43122 PARMA (PR)</p>	Studio preliminare ambientale	 <p>ARIA Atelier di Ricerca e Impatto Ambientale D.i.U.T. Via Vitruvio, 8 - 43123 Parma</p>
	Quadro Ambientale	
	Capitolo 9 – Elettromagnetismo	

9.1. Inquadramento

9.1.1. Oggetto

Nel presente capitolo sono trattati gli effetti delle sorgenti emmissive a bassa frequenza associate al nuovo progetto elettrico in riferimento al futuro impianto di trigenerazione; tali sorgenti sono principalmente confinate all'interno della struttura officina che ospiterà gli impianti della cogenerazione; lievi modifiche di adeguamento sono attese nell'attuale cabina B.

I vincoli elettromagnetici riguardano pertanto esclusivamente il personale addetto alla sala controllo che verrà ospitata nel suddetto locale officina; tali vincoli vengono stimati in base al DPCM 08/07/2003 e DM 29/05/2008, mentre per i professionalmente esposti che accedono al locale cabina che ospita il gruppo di trasformatori si applicano i vincoli di cui all'art. 208 DLgs81/2008 (e successive modifiche) per i valori di azione di cui all'allegato XXXVI, lettera B, tabella 2 della stessa norma.

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE

Barilla
The Italian Food Company. Since 1877.
BARILLA G & R Fratelli Spa
Via Mantova, 166
43122 PARMA (PR)

Studio preliminare ambientale**Quadro Ambientale****Capitolo 9 – Elettromagnetismo**



ARIA
Atelier di Ricerca e Progetto Ambientale
Dipartimento
Via Vitruvio, 8 – 43123 Parma

9.1.2. Articolazione del documento

Nella successiva tabella vengono riportate le fasi delle attività svolte.

Tab. 9.1.2.1 – Articolazione del Capitolo 9 - Elettromagnetismo

N.	Capitolo	Principali contenuti
9.1	Inquadramento	Sono illustrati metodiche di lavoro, indicatori, documentazione di riferimento
9.2	Modellistica	Sono descritte le caratteristiche della modellistica e la conformità di utilizzo alle norme ed indicazioni nazionali
9.3	Quadro Normativo	Sono riportati obiettivi di qualità e limiti che si applicano alla popolazione ed ai professionalmente esposti che accedono ai locali di trasformazione
9.4	Le sorgenti	Sono riportati i principali dati di progetto che costituiscono i parametri di input del modello utilizzato per le stime; inoltre è riportata l'analisi strumentale per caratterizzare la possibile interferenza della cabina attuale B
9.5	Le stime di induzione magnetica e Analisi del vincolo	Sono riportati i livelli di induzione magnetica su sezioni orizzontali alle quote di 0,5m, 1,0m e 1,5 metri per caratterizzare i livelli di esposizione e la conformità ai vincoli elettromagnetici
9.6	Mitigazioni	Sono riportate eventuali misure di mitigazione
9.7	Sintesi e Conclusioni	Viene effettuata una breve sintesi e le conclusioni

 The Italian Food Company. Since 1877. BARILLA G & R Fratelli Spa Via Mantova, 166 43122 PARMA (PR)	Studio preliminare ambientale	 ARIA Azienda di Ricerca e Progettazione Ambientale Via Vitruvio, 8 - 43123 Parma
	Quadro Ambientale	
	Capitolo 9 – Elettromagnetismo	

9.1.3. Approccio Metodologico

Acquisito lo schema del progetto, l'obiettivo è quello di valutare la conformità dei locali in funzione della loro disposizione in relazione alle sorgenti presenti nell'officina; al fine di valutare eventuali interferenze provenienti dall'attuale limitrofo locale cabina B, sono state eseguite misure short term al fine di verificare gli attuali livelli di induzione magnetica all'interno del locale officina che ospiterà il cogeneratore, i trasformatori i quadri elettrici e la sala controllo.

Per l'unico locale che prevede una presenza prolungata di personale, ovvero la sala controllo è stato deciso di vincolare l'area al rispetto dell'obiettivo di qualità equiparando gli esposti alla popolazione; di fatto è come vincolare l'area al rispetto di $3\mu\text{T}$ e non $500\mu\text{T}$, valore proprio dei professionalmente esposti di cui al DLgs81/2008. Per gli elettricisti con qualifica PES che accedono ai locali trasformatori si applicano i limiti di cui al suddetto decreto.



9.1.4. Documentazione di riferimento

Per la documentazione si è fatto riferimento alla documentazione di progetto ed alle norme in relazione ai campi magnetici prodotti da sorgenti a bassa frequenza, uniche sorgenti associate la progetto in esame.

9.1.5. Elaborati allegati

Sono state elaborate tre sezioni orizzontali raffiguranti i livelli di induzione magnetica prodotti dalle apparecchiature elettriche al limite delle potenzialità di utilizzo, alle quote:

1. 0,5 metri
2. 1,0 metri
3. 1,5 metri

 <p>The Italian Food Company. Since 1877. BARILLA G & R Fratelli Spa Via Mantova, 166 43122 PARMA (PR)</p>	Studio preliminare ambientale	 <p>ARIA Atelier di Ricerca e Progetto Ambientale DyU Via Vitruvio, 8 - 43123 Parma</p>
	Quadro Ambientale	
	Capitolo 9 – Elettromagnetismo	

9.2. Modellistica CEM a bassa frequenza

Per le analisi di induzione magnetica ed i relativi effetti delle apparecchiature elettriche è stato utilizzato il software EFC 400 (ex W&G) attualmente Narda.

Si tratta della versione sviluppata specificatamente per le basse frequenze, di norma 50/60 Hz, contenente una libreria con grandi quantità di conduttori, palificazioni in AT e MT, trasformatori e quadri elettrici.

L'operatore può comunque creare elementi o importarli.

E' largamente impiegato in Emilia Romagna dove le sezioni ambientali provinciali ARPAE lo utilizzano per conformità edilizie e per pareri autorizzativi.

Per i dettagli e le specifiche si rimanda al sito di Narda <https://www.narda-sts.com/en/wideband-emf/efc-400-software/efc-400-software-2900103i/>

Il modello EFC è conforme ai dettami del DM 29/05/2008, in particolare all'art. 5.1.4 della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

9.3. Normativa CEM a bassa frequenza

In questa sezione è riportata esclusivamente la normativa di settore che si applica all'esposizione di campi magnetici a bassa frequenza sia per la popolazione, sia per i lavoratori esposti.

La tabella riportata di seguito illustra i principali decreti di riferimento.

Tabella 9.3.1 – Normativa campi magnetici a frequenza industriale (50Hz)		
Decreto	Target di riferimento	Contenuto
DPCM 8/7/2003	popolazione	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione per c.e.m. 50 Hz Limite: 100µT Valore di attenzione: 10µT Obiettivo di qualità: 3µT
Decreto 29/05/2008	popolazione	Metodologia di calcolo per le fasce di rispetto degli elettrodotti
Decreto 29/05/2008	popolazione	Procedure di misura e valutazione di induzione magnetica
DLgs 81/2008 e s.m.i.	lavoratori	Art. 208 – valori limite di esposizione e valori di azione di cui all'allegato XXXVI lettera B tabella 2. Per la frequenza a 50Hz il valore limite è 500µT

In sostanza si deduce quanto segue:

- per gli operatori che accedono alla sala controlli si applicano i limiti e l'obiettivo di qualità per la popolazione, rispettivamente 100µT su esposizioni brevi e 3µT su esposizioni prolungate (4h al giorno).
- Per i lavoratori che accedono ai locali di trasformazione si applica il limite di 500µT.

9.4. Le sorgenti CEM

9.4.1. I luoghi oggetto di indagine

Le sorgenti si sviluppano all'interno del locale officina raffigurato nella successiva figura.

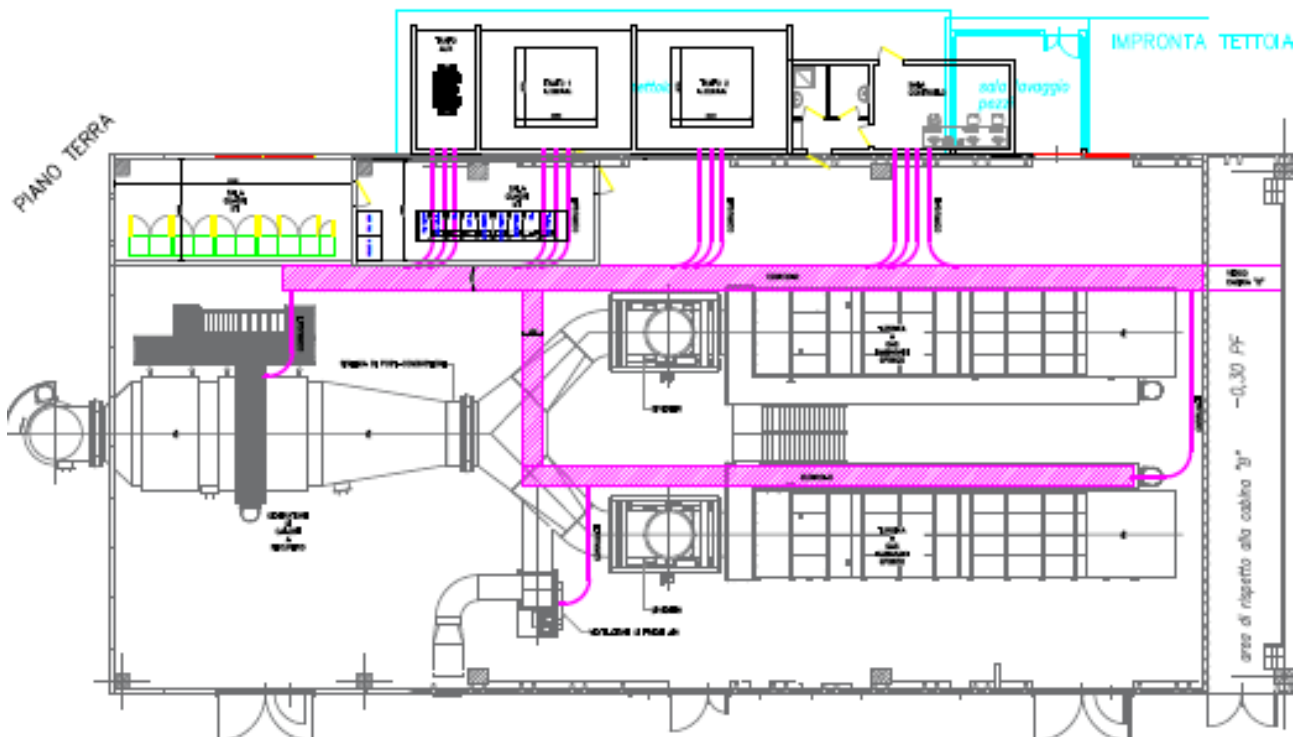


Figura 9.4.1.1 – Locale officina che ospita il cogeneratore; in alto sono raffigurati i tre trasformatori, sempre in alto sulla destra è visibile la sal a controlli

Sulla destra di suddetto locale Officina si sviluppa l'attuale locale cabina "B" MT, come si può osservare dalla successiva figura.

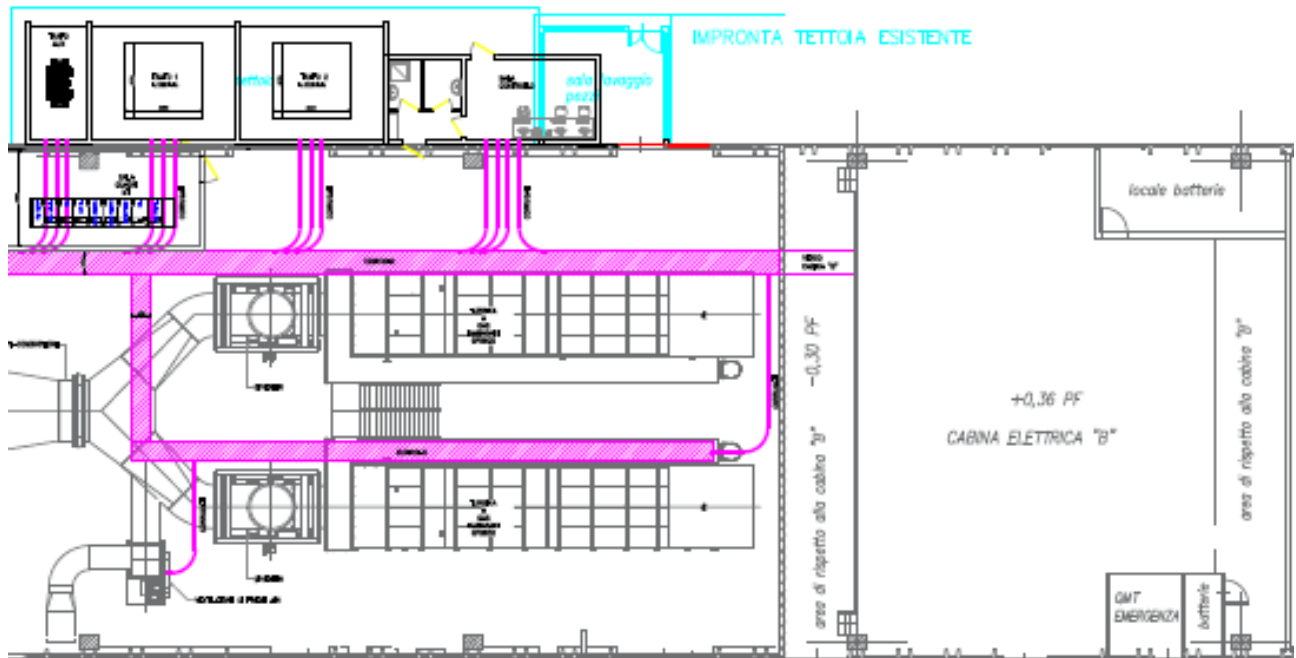


Figura 9.4.1.2 – Locale officina che ospita il cogeneratore; sulla destra è presente l’attuale cabina “B”

Al fine di valutare la possibile interferenza del locale cabina “B” sull’area interna all’officina sono state eseguite serie di misure di induzione magnetica lungo la parete interna del locale officina.

I valori riscontrati sono tipici valori di fondo, ovvero:

- $0,17\mu\text{T} \pm 0,03\mu\text{T}$ con frequenza a 7Hz, praticamente trattasi di un campo elettrostatico; se ne deduce che all’interno del locale officina gli effetti delle apparecchiature elettriche presenti nella cabina “B” non vengono avvertiti. Tale conclusione ci permette di valutare gli effetti del nuovo progetto elettrico senza considerare l’attuale cabina B in quanto la stessa non interferisce sui valori nell’area di indagine, in particolare nella sala controllo, unico locale oggetto di permanenza continuativa.

9.4.2. Lo schema elettrico

Nella successiva immagine si riporta lo schema a blocchi MT/BT.

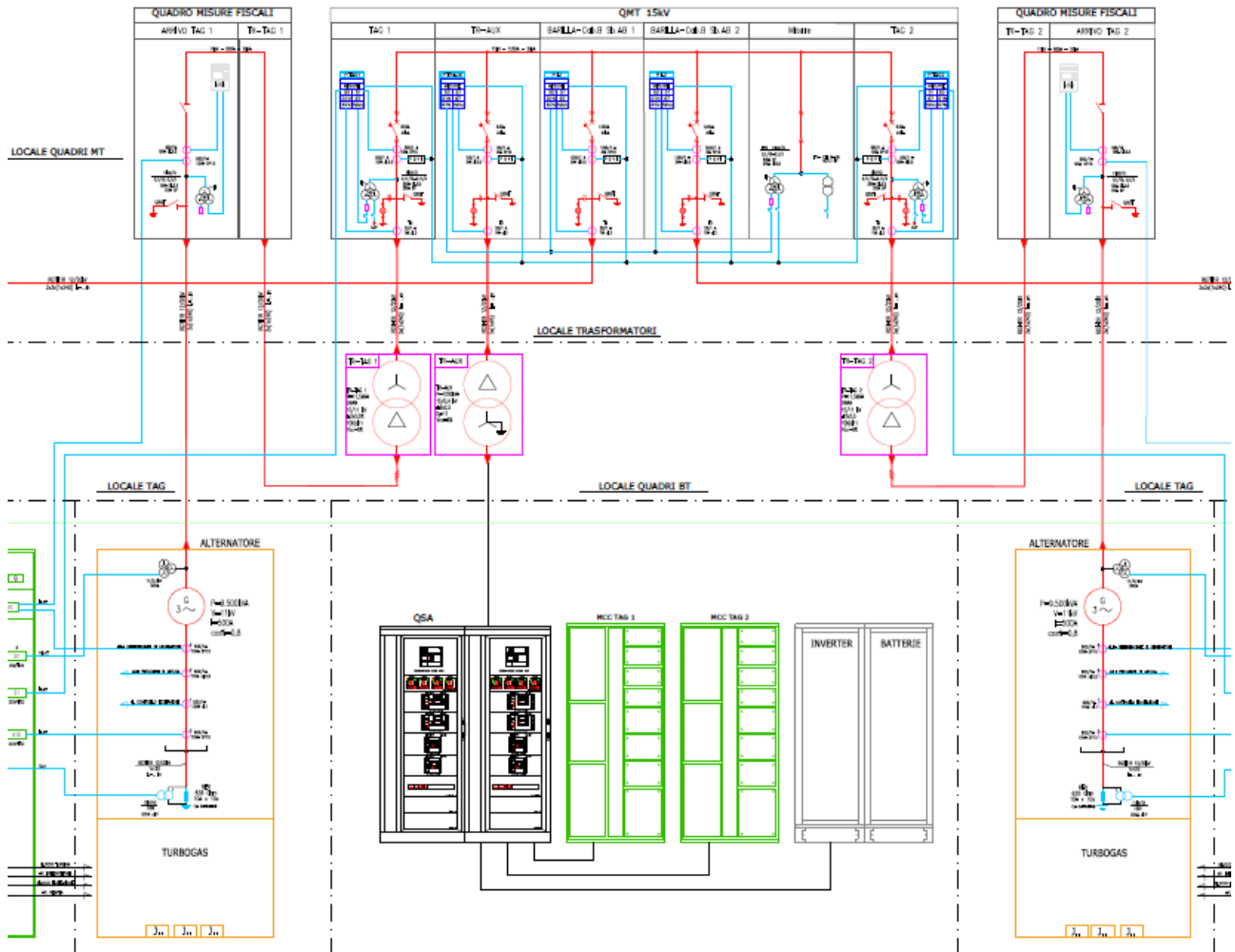


Figura 9.4.2.1 – Schema a blocchi MT/BT

Al centro dell'immagine sono raffigurati i tre trasformatori, a partire da sinistra denominati Tag1, Aux e Tag2 (distaccato sulla destra); in basso agli estremi sinistra e destra sono raffigurati i due alternatori. La corrente in uscita agli alternatori risulta il limite di utilizzo dei due trasformatori collegati, che pur essendo sovradimensionati, lavorano al massimo su una corrente MT in ingresso di 500A che corrisponde pertanto al limite di utilizzo dei due trasformatori Tag1 e Tag2; tali

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE**Studio preliminare ambientale
Quadro Ambientale
Capitolo 9 – Elettromagnetismo**

trasformatori di 11,5MVA ciascuno trasformano la corrente in ingresso con tensione 11kV per uscire con 15kV.

Il trasformatore ausiliario da 1,25MVA viene utilizzato come spunto per la sola fase di accensione e per alimentazione in bassa dei servizi ausiliari; nonostante il fatto che tale trasformatore lavori in continuità con pochi ampere in ingresso, ai fini delle stime modellistiche è stata simulata la piena funzionalità in modo anche da poter valutare i massimi assoluti istantanei.

La configurazione funzionale prevede pertanto che tutti e tre i trasformatori lavorino sui limiti potenziali funzionali.

Nella successiva tabella è riportata una sintesi dei parametri elettrici utilizzati per le simulazioni modellistiche.

Parametro	unità	valore
Corrente in uscita agli alternatori in ingresso ai trasformatori Tag1 e Tag2	A	500
Corrente in ingresso al trasformatori Aux	A	48
Potenza Trasformatori Tag1 e Tag2	MVA	11,5
Potenza Trasformatore Aux	MVA	1,25
Trasformazione Tag1 e Tav2 da 11kV	kV	15
Trasformazione Aux da 15kV	kV	0,4
Cavi linee MT eccetto linea ausiliaria	12/20kv 3x240RM	
Cavi linea MT per linea ausiliaria	12/20kv 3x95RM	

9.5. Le stime di induzione magnetica e analisi del vincolo

Al fine di verificare la conformità dei locali officina rispetto al vincolo elettromagnetico sono state riprodotte le sezioni orizzontali relativamente ai livelli di induzione magnetica alle quote dal suolo pari a:

1. 0,5 m
2. 1,0 m
3. 1,5 m

Le corrispondenti Tavole grafiche sono riportare in allegato.



I livelli di induzione magnetica corrispondono a fasce cromatiche associate a valori riportati nella successiva tabella

Tabella 9.5.1 – Corrispondenze fra livelli di induzione magnetica e fasce cromatiche nelle stime modellistiche			
n.	Colore	Valori di induzione magnetica	Corrispondenza normativa
1	Bianco	< 3μT	conforme al soggiorno
2	Giallo chiaro	> 3μT e < 10μT	conforme al soggiorno solo nello stato di fatto
3	Giallo scuro	> 10μT e < 100μT	Non conforme al soggiorno ma conforme al limite istantaneo
4	Arancione	> 100μT e < 500μT	Non accettabile anche per esposizione istantanee per popolazione
5	Rosso	> 500μT	Non accettabile per professionalmente esposti

Osservando le tavole allegate è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- la quota a cui si associano i maggiori valori è a 1,0 metri dal suolo
- il locale dedicato alla sala controlli, che risulta essere l'unico locale oggetto del soggiorno, è conforme al vincolo elettromagnetico per l'obiettivo di qualità, anche equiparando gli addetti alla popolazione
- il valore massimo associato a tale locale è circa 1,2μT

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE



 <p>The Italian Food Company. Since 1877. BARILLA G & R Fratelli Spa Via Mantova, 166 43122 PARMA (PR)</p>	Studio preliminare ambientale	 <p>ARIA Analisi di Rischio e Impatto Ambientale D.I.U.T. Via Vitruvio, 8 - 43123 Parma</p>
	Quadro Ambientale	
	Capitolo 9 – Elettromagnetismo	

- nei locali trasformatori i lavoratori abilitati sono esposti a valori inferiori a $100\mu\text{T}$; su tale campo vicino le approssimazioni modellistiche sono rilevanti, per cui si potrebbero rendere necessarie verifiche in sede funzionamento; in ogni caso i valori attesi sono inferiori a $500\mu\text{T}$, limite che si applica agli addetti che hanno accesso ai locali di trasformazione.

9.6. Eventuali mitigazioni o prescrizioni

Alla luce dei risultati di cui al precedente paragrafo, non sono necessarie opere di schermatura quali installazione di materiale schermante, o restrizioni d'uso dei locali.

Si consiglia comunque, durante l'ordinario funzionamento, di eseguire attività di monitoraggio in sala di trasformazione per la verifica del rispetto del limite di $500\mu\text{T}$ ed in sala controlli per la verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità di $3\mu\text{T}$.

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE		
 The Italian Food Company. Since 1877. BARILLA G & R Fratelli Spa Via Mantova, 166 43122 PARMA (PR)	Studio preliminare ambientale	
	Quadro Ambientale	
	Capitolo 9 – Elettromagnetismo	
		 ARIA Azienda di Ricerca e Progettazione Ambientale Via Vitruvio, 8 – 43123 Parma

9.7. Conclusioni e Sintesi

Sono state condotte le analisi modellistiche in riferimento al pieno funzionamento degli apparati MT associati con il progetto elettrico del nuovo sistema di trigenerazione. Tali apparati sono contenuti nel locale officina in cui è presente una sala controlli su cui è stata effettuata la verifica di conformità elettromagnetica per esposizioni prolungate. In tale locale sono stati applicati gli obiettivi di qualità per la popolazione ovvero il rispetto di $3\mu\text{T}$, in conformità al DPCM 8/7/2003; mentre per gli addetti con qualifica PES, che hanno accesso ai locali di trasformazione di tensione, è stato considerato il limite di $500\mu\text{T}$ come da art. 208 del DLgs81/2008.

Sono state eseguite analisi strumentali per verificare che l'attuale cabina B non produca interferenza sui suddetti locali officina. Le risultanze strumentali hanno evidenziato valori di induzione magnetica di fondo inferiori a $0,2\mu\text{T}$ con frequenze quasi elettrostatiche a 7 Hz; pertanto si assume che tale cabina non influisce sui valori di induzione magnetica stimati per le apparecchiature elettriche di cui al cogeneratore ospitate nel suddetto locale officina. Le analisi modellistiche hanno evidenziato che nell'unico locale a permanenza significativa, ovvero nella sala controlli, il valore massimo di induzione magnetica è pari a circa $1,2\mu\text{T}$, pertanto tale locale risulta conforme al vincolo elettromagnetico di cui all'obiettivo di qualità.

Nei locali di trasformazione l'induzione magnetica è inferiore a $100\mu\text{T}$, quindi anche in questo caso il locale è conforme ai vincoli elettromagnetici; non risultano necessarie opere di mitigazione, quali schermature né restrizioni d'uso dei locali.

Nella successiva tabella sono riportate analoghe conclusioni in forma di domanda e risposta.

STABILIMENTO DI PEDRIGNANO - IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE



 <p>The Italian Food Company. Since 1877. BARILLA G & R Fratelli Spa Via Mantova, 166 43122 PARMA (PR)</p>	Studio preliminare ambientale	 <p>ARIA Atelier di Ricerca e Progettazione Ambientale D&P Via Vitruvio, 8 - 43123 Parma</p>
	Quadro Ambientale	
	Capitolo 9 – Elettromagnetismo	

Tabella 9.7.1 – Sintesi e Conclusioni

n.	Domanda	Risposta
9.1	Quali sono i principali argomenti trattati nel capitolo 9 dello studio?	E' stata determinata la conformità elettromagnetica delle aree circostanti alle apparecchiature elettriche ospitate dal locale officina. Agli addetti con qualifica PES che possono accedere ai locali di trasformazione sono stati applicati i limiti di cui all'art.208 del DLgs 81/2008 e smi; mentre per le restanti aree i vincoli sono quelli associati alla popolazione in conformità al DPCM 8/7/2003
9.2	Quanto incide il layout attuale sui nuovi locali?	Nelle vicinanze del locale officina che ospiterà cogeneratore ed annesse apparecchiature elettriche, è presente l'attuale cabina elettrica "B". Il monitoraggio strumentale ha evidenziato che tale cabina non ha influenza sui locali oggetto dell'analisi di conformità
9.3	I locali che ospitano il cogeneratore sono conformi ai vincoli elettromagnetici?	Tramite il software EFC400 ampiamente utilizzato dalle sezioni ARPAE ER è stata effettuata l'analisi dei livelli di induzione magnetica sull'intera area in relazione al complesso delle nuove apparecchiature elettriche, in particolare ai 3 trasformatori di cui due di 11,5MVA ed un ausiliare da 1,25MVA. Le analisi hanno evidenziato che nell'unico locale a permanenza significativa, ovvero nella sala controlli, il valore massimo di induzione magnetica è pari a circa 1,2μT, pertanto tale locale risulta conforme al vincolo elettromagnetico di cui all'obiettivo di qualità. Nei locali di trasformazione, l'induzione magnetica è inferiore a 100μT, quindi anche in questo caso il locale è conforme ai vincoli elettromagnetici
9.4	Risultano necessarie mitigazioni?	Non sono necessarie mitigazioni quali installazione di barriere schermanti in quanto tutte le aree sono conformi
9.5	Risultano necessarie restrizioni d'uso dei locali?	In analogia con la precedente risposta, non sono necessarie restrizioni d'uso dei locali o delle aree circostanti

Costituisce parte integrante al presente capitolo l'allegato contenente le tre tavole:

1. Tavola 01 – Livelli di induzione magnetica (μT) – nuova cabina di trasformazione in asservimento del sistema di rigenerazione in locale officina – quota di calcolo 0,5m
2. Tavola 02 – Livelli di induzione magnetica (μT) – nuova cabina di trasformazione in asservimento del sistema di rigenerazione in locale officina – quota di calcolo 1,0m
3. Tavola 03 – Livelli di induzione magnetica (μT) – nuova cabina di trasformazione in asservimento del sistema di rigenerazione in locale officina – quota di calcolo 1,5m