



Seminario:

"Aspetti tecnici e autorizzativi per l'installazione di cabine secondarie MT/bt nel rispetto dei limiti normativi di esposizione a campi elettromagnetici."

(Padova –Venerdì 19 giugno 2009)

Quadro normativo ed esperienze di analisi e mitigazione

Davide Capra



Divisione Ambiente e Territorio di 6

CONTENUTI

La normativa e i limiti di esposizione

- Il quadro di riferimento internazionale, comunitario e nazionale

Esperienze di analisi e mitigazione

- Distribuzione dell'induzione magnetica sulle pareti esterne di una cabina MT/BT
- Metodi di riduzione del campo
- Analisi dell'efficacia dei diversi metodi
- Esempi pratici

La normativa e i limiti di esposizione

Sintesi delle conoscenze scientifiche sugli effetti sanitari dei campi elettrici e magnetici



La letteratura scientifica sull'argomento ...

WHO Environmental Health Criteria No. 238 (2007)
WHO Fact sheet No. 322 (2007)

La letteratura scientifica sull'argomento ...

- È stata ipotizzata, sulla base dei risultati di alcuni studi epidemiologici, la ***possibilità di effetti a lungo termine*** dei campi magnetici, ed in particolare di una loro associazione con l'insorgenza di certe forme tumorali piuttosto rare (es. alcuni tipi di leucemie).
- L'evidenza scientifica che suggerisce che l'esposizione quotidiana, cronica, a campi magnetici ELF di bassa intensità costituisca un possibile rischio per la salute si basa su studi epidemiologici che ***mostrano un quadro coerente di aumento del rischio di leucemia infantile.***
- Praticamente tutti i risultati di laboratorio e tutti i dati sui meccanismi di interazione ***non*** forniscono sostegno a una correlazione tra esposizione a bassi livelli di campi magnetici ELF e variazioni nelle funzioni biologiche o nello stato patologico.
- L'evidenza non è abbastanza forte da poter essere considerata causale e pertanto i campi magnetici ELF restano classificati come ***possibilmente cancerogeni.***

IARC 2001

L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) il 27 giugno 2001 ha emanato un comunicato stampa con il quale ha concluso che i campi magnetici ELF vengono classificati in **categoria 2B**, vale a dire sono agenti *possibilmente cancerogeni per l'uomo*, sulla base di associazioni statistiche coerenti tra esposizione a campi magnetici in ambienti residenziali e un raddoppio del rischio di leucemia infantile.

<http://www.iarc.fr/>

Schema di classificazione degli agenti cancerogeni messo a punto dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (International Agency for Research on Cancer - IARC): prevede le seguenti categorie di agenti potenzialmente nocivi:

- 1 L'agente è cancerogeno per l'uomo**
- 2**
 - 2A. L'agente è un probabile cancerogeno per l'uomo**
 - 2B. L'agente è un possibile cancerogeno per l'uomo**
- 3 L'agente non è classificabile in base alla sua cancerogenicità**
- 4 L'agente è probabilmente non cancerogeno per l'uomo.**

La distinzione tra "**possibile**" e "**probabile**" cancerogeno può apparire come una sottigliezza linguistica di secondaria importanza, ma ha, al contrario, un significato notevole e dovrebbe implicare azioni di politica sanitaria diverse nei due casi.

Ma cosa significa in pratica Classe 2B ?

Classe 1 - Vi sono elementi solidi e coerenti per ritenere che l'agente sia cancerogeno

Classe 2 - Vi sono elementi scarsi e/o contraddittori

2A - Le evidenze inducono a ritenere che l'agente sia cancerogeno, anche se non si può escludere che non lo sia

2B - Le evidenze inducono a ritenere che l'agente non sia cancerogeno, anche se non si può escludere che lo sia.

Classe 3 - Non vi sono elementi che inducano a ritenere che l'agente sia cancerogeno (nè che non lo sia)

Classe 4 - Vi sono elementi solidi e coerenti per ritenere che l'agente non sia cancerogeno.

Esempi di agenti o composti ritenuti cancerogeni per l'uomo secondo la classificazione dell'International Agency for Research on Cancer (IARC)

<i>Gruppo</i>	<i>N° di elementi (al marzo 1997)</i>	<i>Esempi</i>
Gruppo 1: <i>L'agente è cancerogeno per l'uomo</i>	74	Bevande alcoliche Amianto Benzene Radon
Gruppo 2A: <i>L'agente è un probabile cancerogeno per l'uomo</i>	56	Formaldeide Benzo[a]pirene Ossido di etilene
Gruppo 2B: <i>L'agente è un possibile cancerogeno per l'uomo</i>	225	Caffè Sottaceti Saccarina Residui incombusti

La normativa e i limiti di esposizione

Il quadro di riferimento internazionale, comunitario e nazionale.



Rischi dei campi elettromagnetici Tra certezze e incertezze



Rischi noti

Effetti acuti, a partire da lievi stimolazioni dei sistemi nervoso e visivo allorché la densità di corrente indotta nelle cellule superi la soglia di stimolazione

**Linee guida ICNIRP
Raccomandazione/
Direttiva Europea**

Rischi ipotetici

Cancro?

Riproduzione??

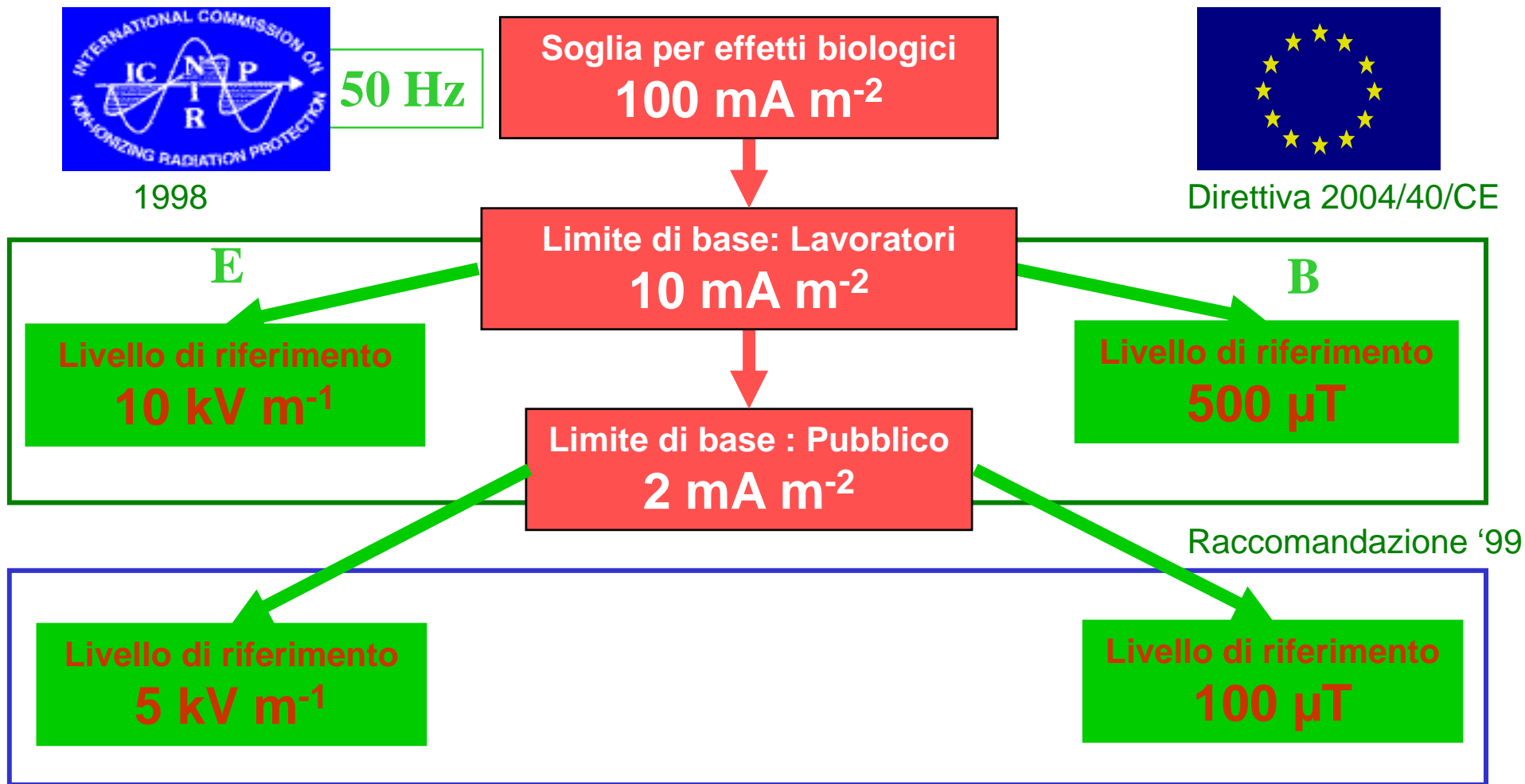
**Sindromi
neurodegenerative??**

Ipersensibilità??

**Principio
Precauzionale??**

Gestione dell'incertezza: un problema innanzitutto di comunicazione

Il quadro di riferimento internazionale e comunitario



Il quadro di riferimento italiano

Legge n° 36/01 - 22 Febbraio, 2001

- Valida per le frequenze da 0 Hz a 300 GHz.
- Vale per il pubblico in generale e per i lavoratori; le apparecchiature domestiche sono considerate a parte.
- Intende tener conto anche dei presunti effetti a lungo termine.
- Considera tre diversi tipi di limiti;
 - **Limiti di esposizione** (per la protezione dagli effetti a breve termine).
 - **Valori di attenzione** (misura precauzionale contro possibili effetti a lungo termine).
 - **Obiettivi di qualità** (misura precauzionale contro possibili effetti a lungo termine - finalizzati a minimizzare progressivamente l'esposizione).

Il quadro di riferimento italiano

Decreti 8 luglio 2003

- Un decreto è valido per i 50 Hz, l'altro decreto copre le frequenze da 100 kHz a 300 GHz

50 Hz

- Limite di esposizione uguale a quello della Raccomandazione Europea del '99 (100 μ T, 5 kV/m)
- Per le frequenze da 0 Hz a 100 kHz valgono i limiti della Raccomandazione Europea del '99

Per gli elettrodotti

- Valore di attenzione 10 μ T
- Obiettivo di qualità 3 μ T

100 kHz – 300 GHz

- Limiti di esposizione generati da sorgenti non riconducibili ai sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi uguali a quelli della Raccomandazione Europea del '99

	Range di frequenze	Intensità di campo elettrico [V/m]
Limite di esposizione	$0.1 < f \leq 3$ MHz	60
	$3 < f \leq 3000$ MHz	20
	$3 < f \leq 300$ GHz	40
Valore di attenzione	0.1 MHz $< f \leq 300$ GHz	6
Obiettivo di qualità	0.1 MHz $< f \leq 300$ GHz	6

Il quadro di riferimento italiano

Decreto 29 maggio 2008

Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

- È emanato in conformità a quanto richiesto dall'articolo 6 del DPCM 8/7/03
- Individua le procedure da adottare per la determinazione delle fasce di rispetto di elettrodotti esistenti ed in progetto
- Introduce la distanza di prima approssimazione (DPA) relativa ad un intero tronco intesa come proiezione al suolo della fascia di rispetto calcolata per la configurazione maggiormente cautelativa
- Introduce alcune *semplificazioni* per i casi complessi (parallelismi, cambi direzione, incroci, derivazioni, cabine secondarie)
- Definisce i dati da fornire alle autorità competenti

Il quadro di riferimento italiano

Decreto 29 maggio 2008

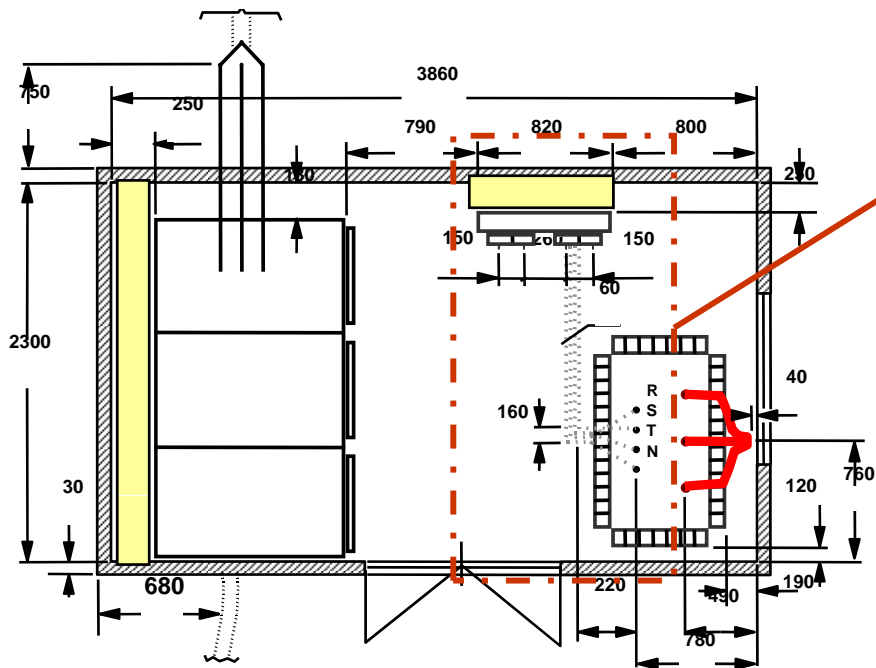
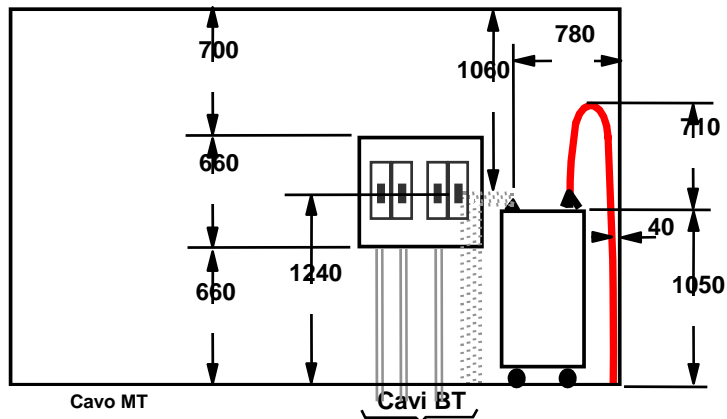
Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica

- È emanato in conformità a quanto richiesto dall'articolo 5 del DPCM 8/7/03
- Individua le procedure da adottare per la determinazione e la valutazione del valore dell'induzione magnetica utile al fine della verifica del rispetto del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità
- Fornisce una procedura per estrapolare il valore di induzione magnetica misurata a qualunque valore di carico dell'elettrodotto responsabile del campo magnetico
- Definisce le condizioni normali di esercizio e quelle di emergenza
- Definisce le modalità per fornire al personale incaricato dei controlli i dati necessari alle valutazioni

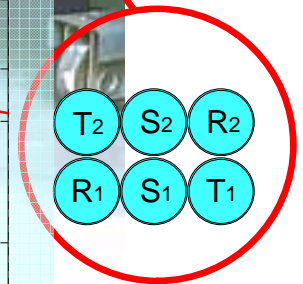
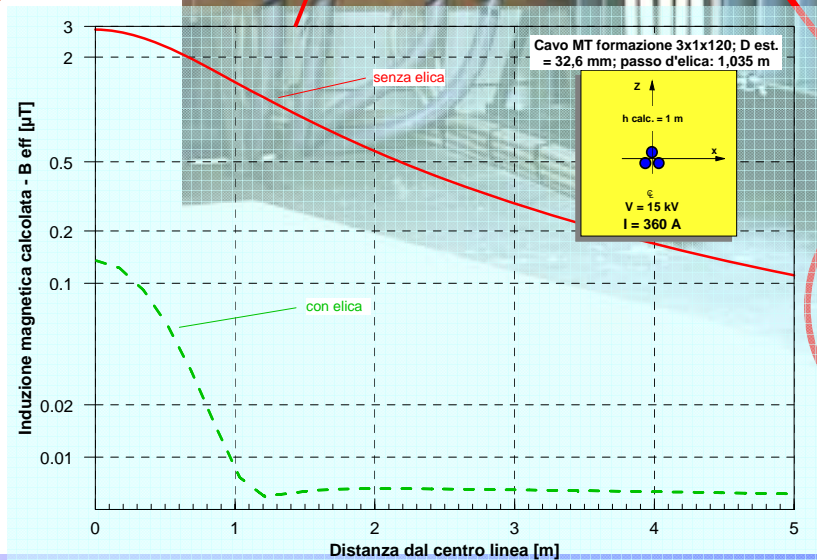
Possibili metodi di riduzione del campo magnetico generato da cabine mt/bt



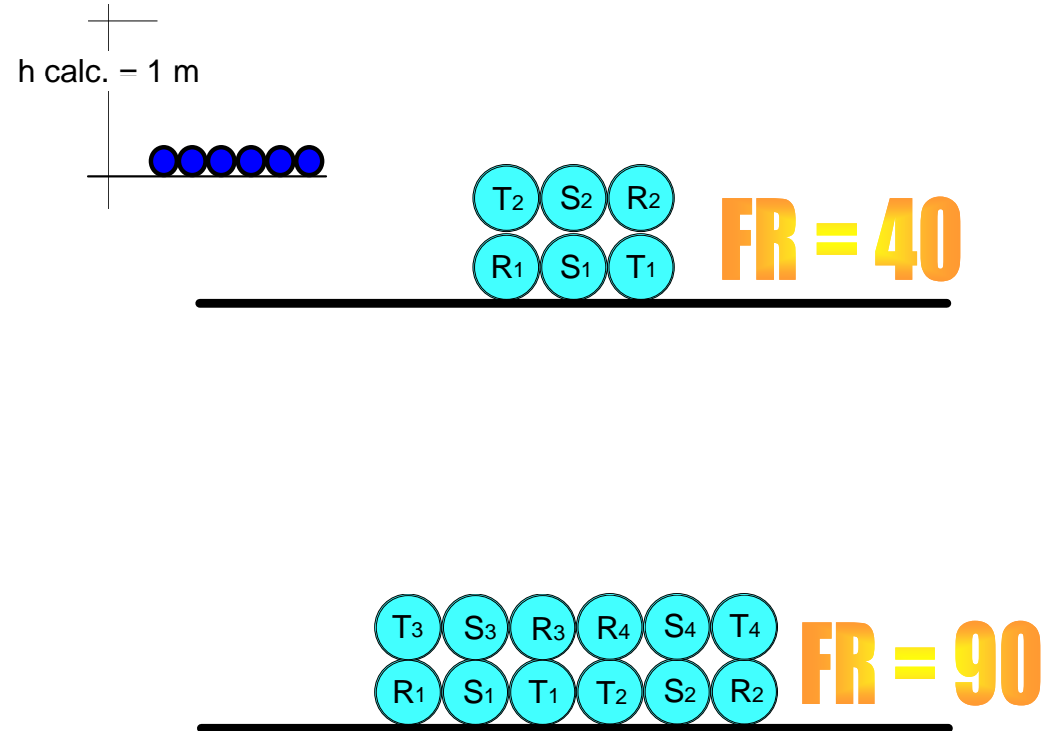
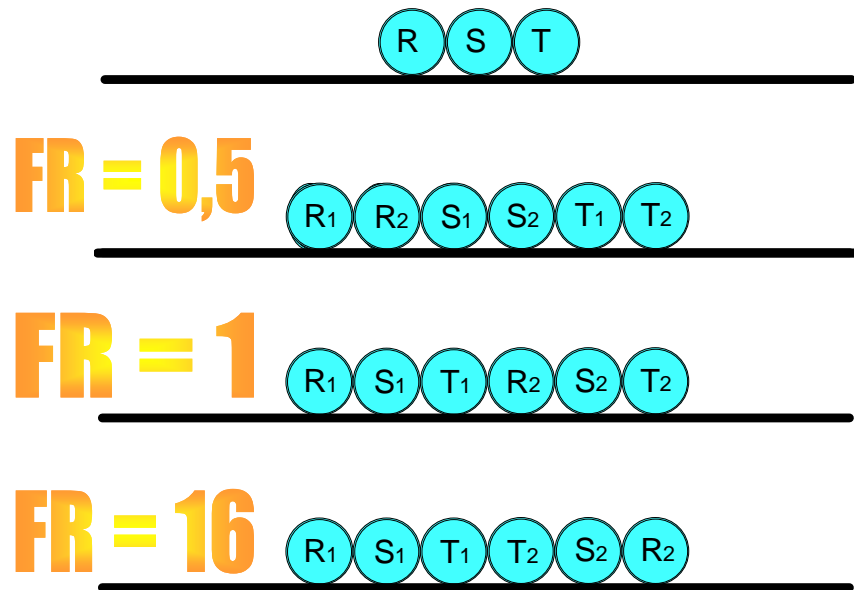
Ottimizzazione dei collegamenti



Nota: misure in mm



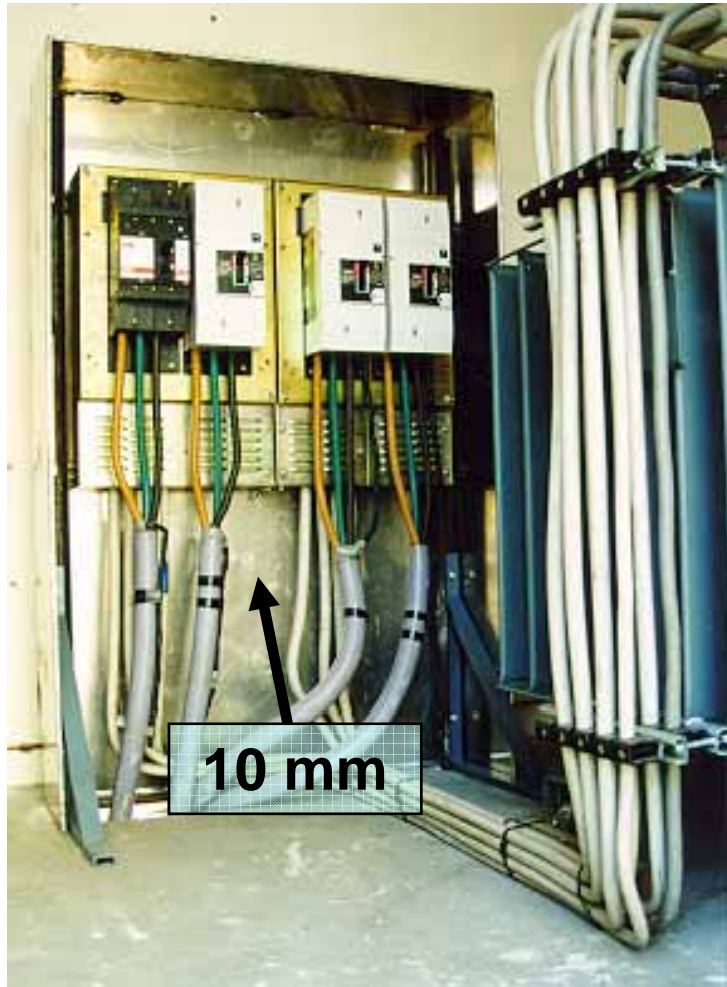
Suddivisione ed ottimizzazione della disposizione delle fasi



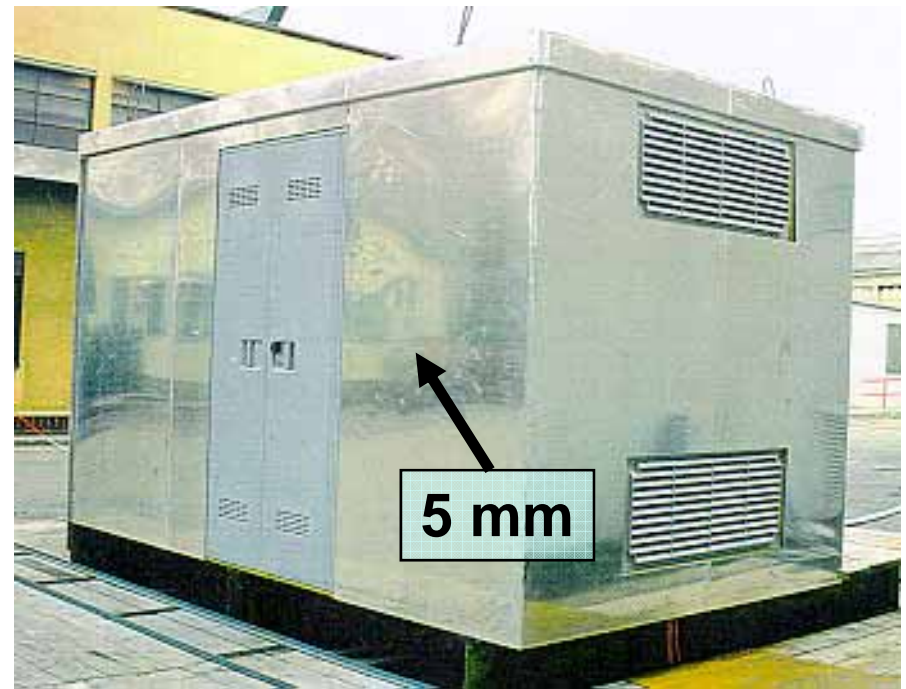
Distribuzione dell'induzione magnetica misurata a contatto sulla parete "quadri BT" dopo gli interventi di mitigazione



Schermature

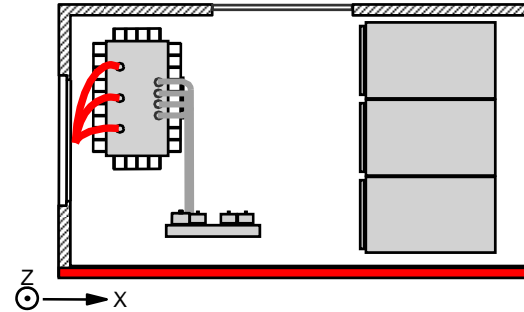


Materiale impiegato:
alluminio
peso specifico: $2,7 \text{ Kg/dm}^3$
spessore:

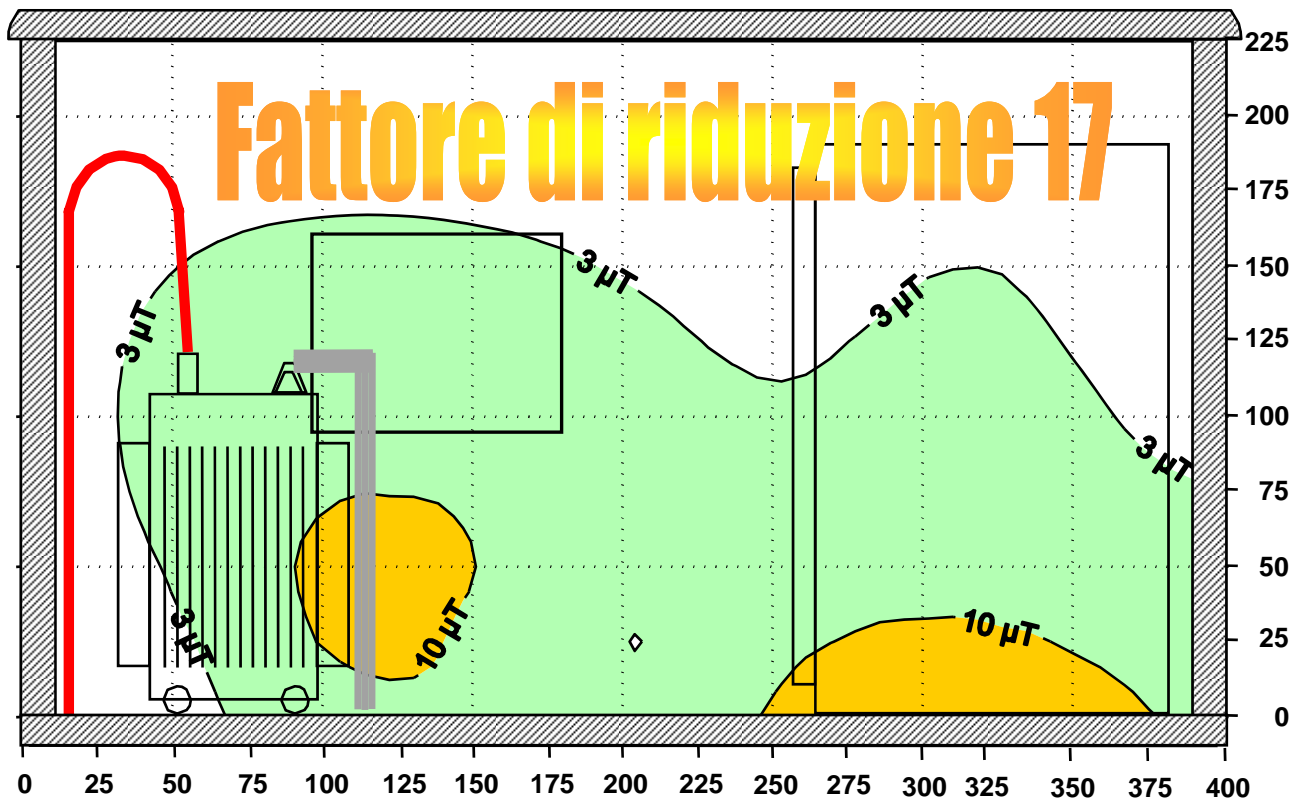


Spostamento quadro BT

CABINA MT/BT TIPO BOX



Distribuzione di B a **contatto** della parete "quadri BT"



$$\text{Fattore di riduzione} = \frac{B_0}{B}$$

B_0 = valore misurato
senza mitigazione.

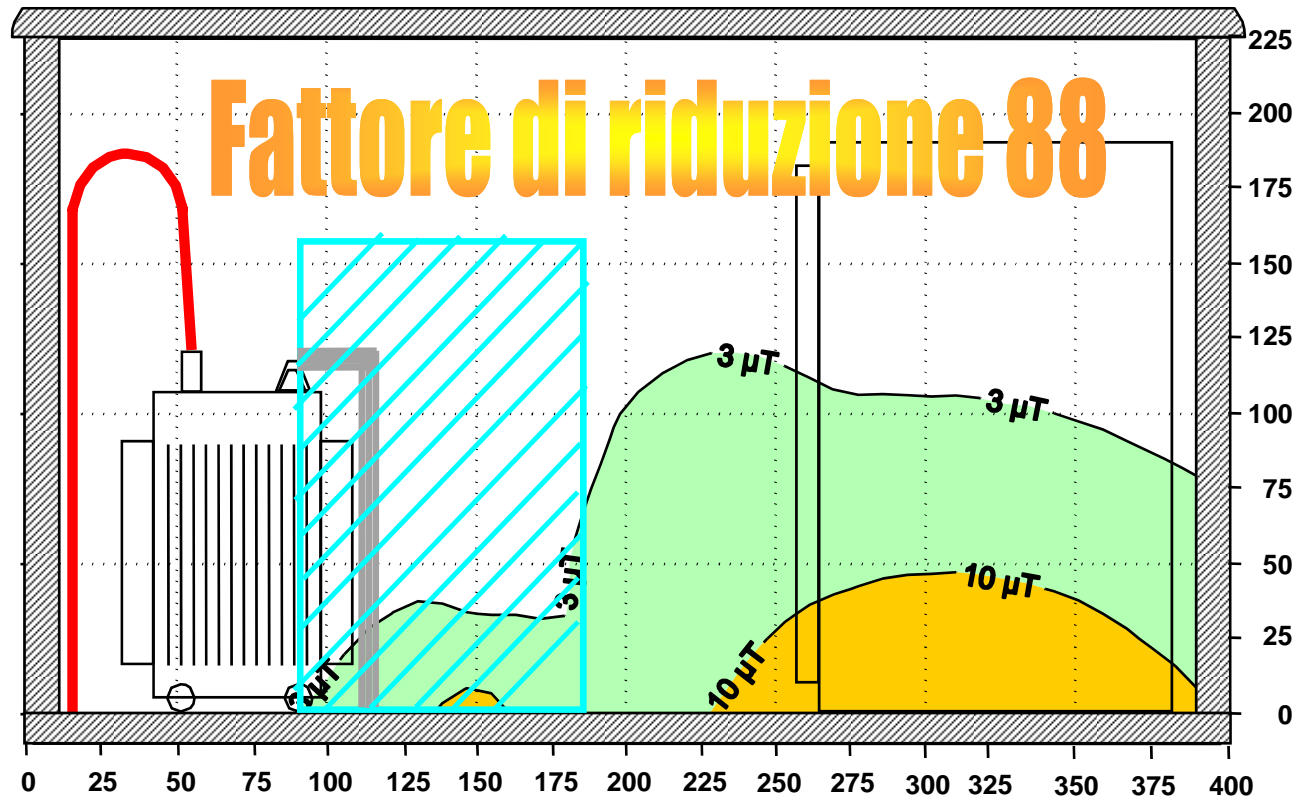
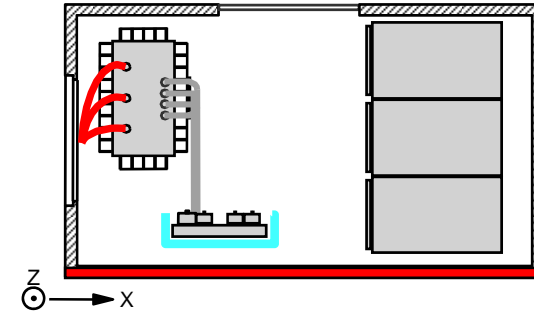
B = valore misurato dopo
l'intervento di mitigazione

Schermatura parziale

CABINA MT/BT TIPO BOX

Schermo parziale

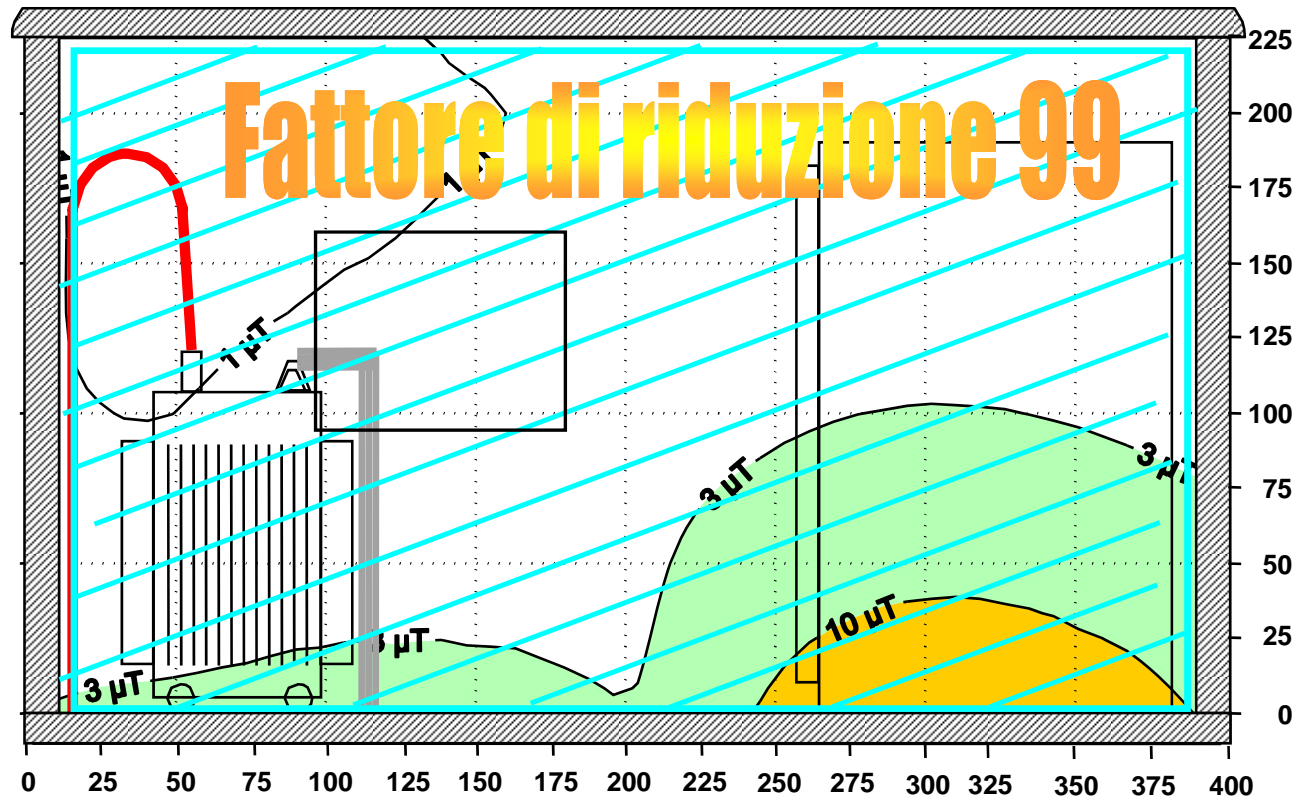
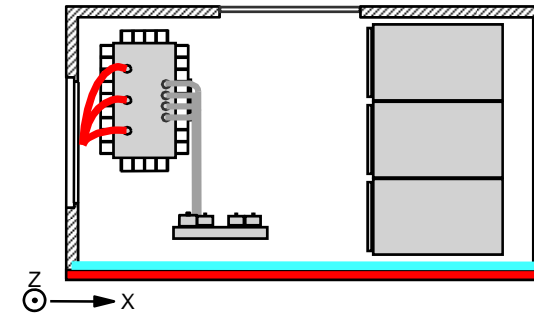
Distribuzione di B a **contatto** della parete "quadri BT"



Schermatura totale

CABINA MT/BT TIPO BOX
Schermo totale

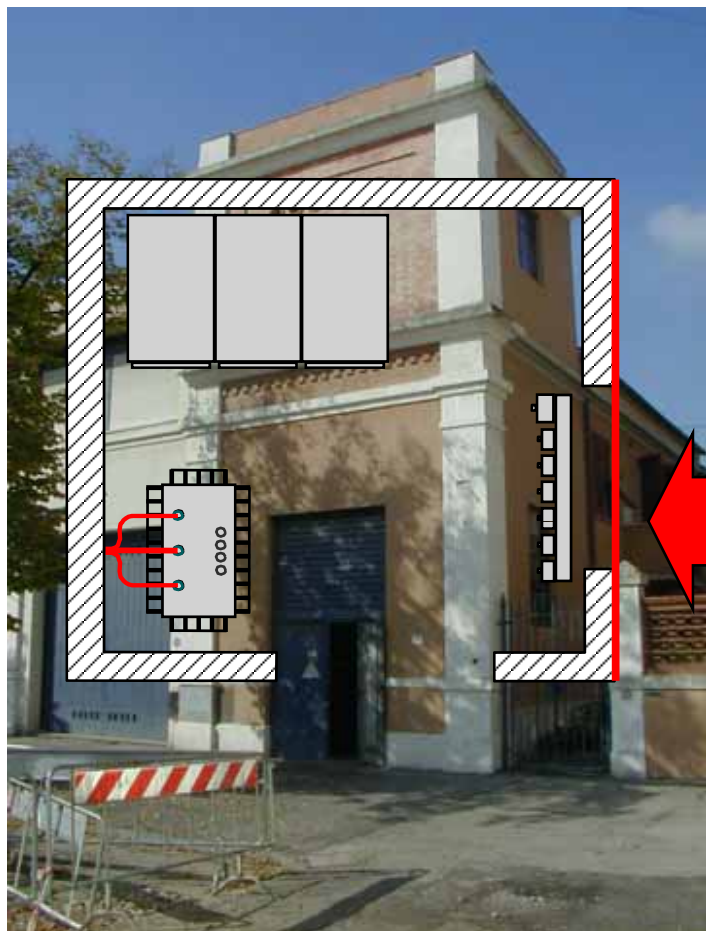
Distribuzione di B a **contatto** della parete "quadri BT"



Esempi di applicazioni pratiche della mitigazione del campo magnetico generato dalle cabine secondarie



Cabina secondaria 1

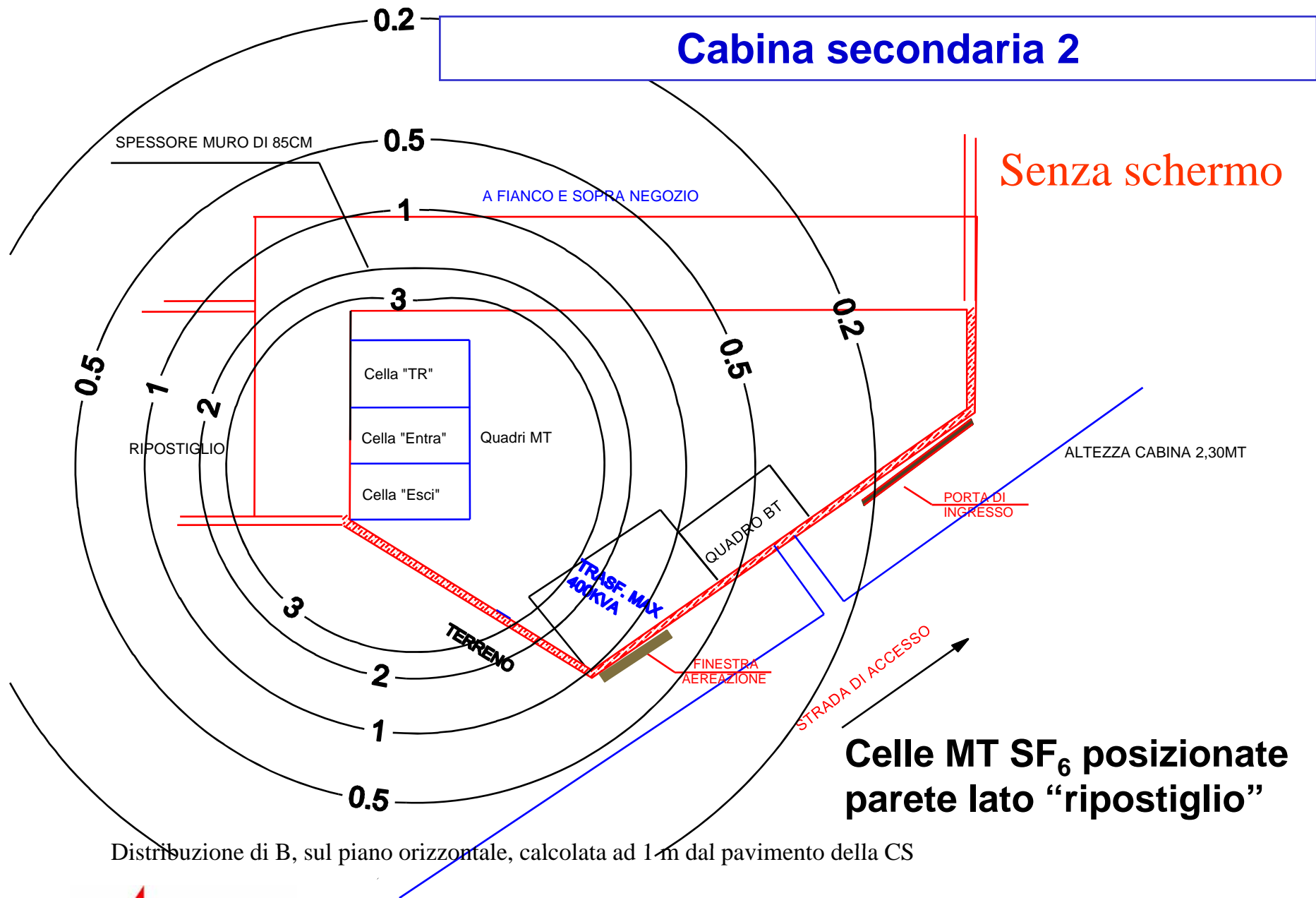


Caratteristiche schermo ferromagnetico:

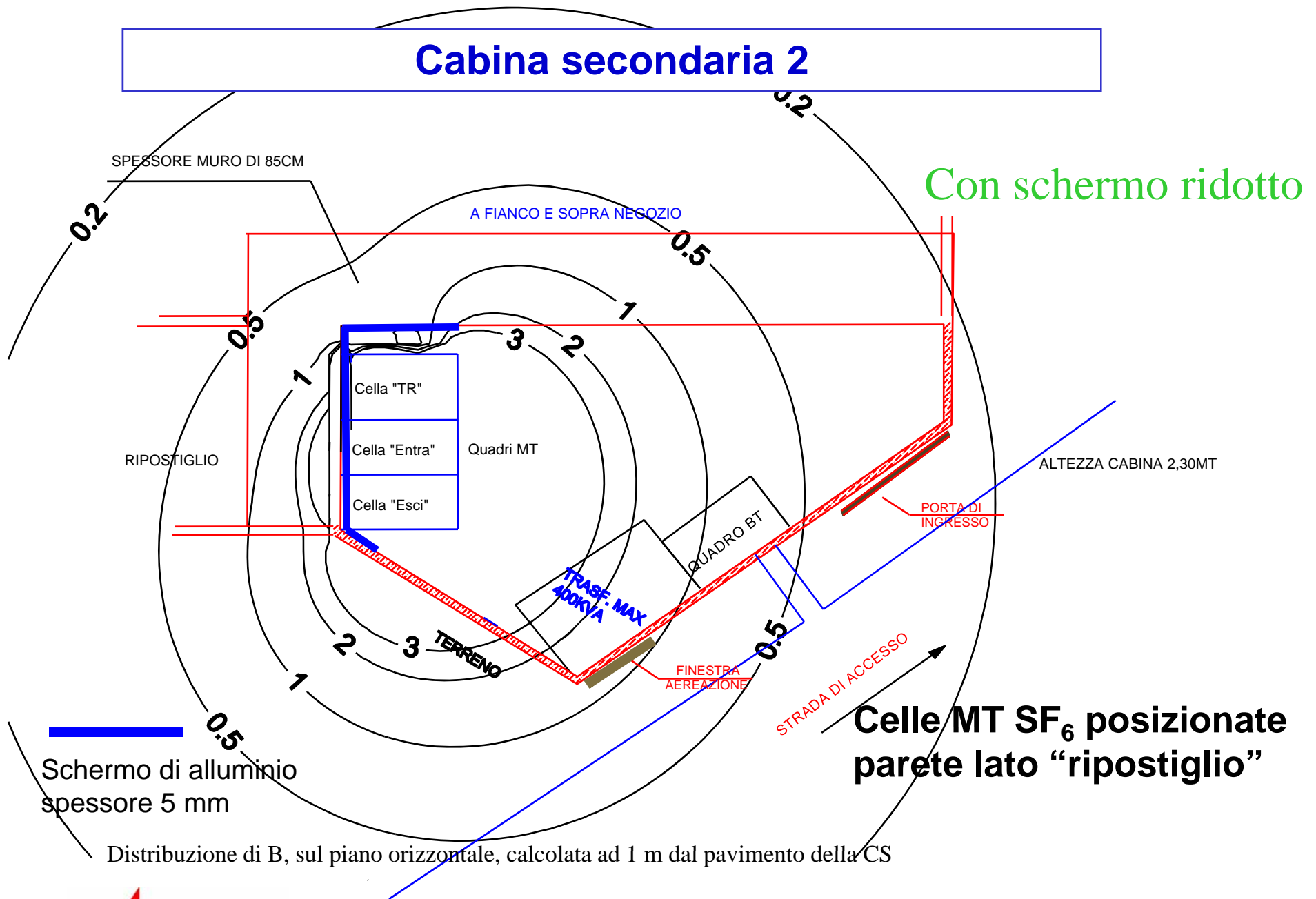
materiale: Fe

peso specifico: 7,9 Kg/dm³

spessore: 3 mm



Cabina secondaria 2



Celle MT SF₆ posizionate parete lato "ripostiglio"

Cabina secondaria 2

