

BESHIELDING

BUSBAR | ENGINEERING | SHIELDING

**I condotti sbarre schermati
BESHIELDING**



www.beshielding.com

Premessa

Spesso, la necessità di una bassissima densità di induzione magnetica nell'ambiente, come nel caso dei laboratori in cui sono installati dispositivi ad alta sensibilità (ad esempio microscopi elettronici), richiede una progettazione adeguata di sistemi di schermatura magnetica in grado di raggiungere elevati fattori di attenuazione. In particolare, quando i laboratori sono situati vicino a sorgenti ELF (di solito a 50 o 60 Hz), la schermatura magnetica deve garantire una riduzione globale del campo da alcuni μT fino a 0.1 o 0.2 μT ^[1].

Oltre ai limiti imposti sul campo magnetico vicino a dispositivi sensibili, in diversi paesi — specialmente in Europa — esistono anche limiti vincolanti per la protezione a lungo termine della popolazione^[2]. Un esempio recente è rappresentato dalla restrizione sul campo magnetico a bassa frequenza introdotta in Francia dal 2013. Il “Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie” ha pubblicato indicazioni riguardanti il livello massimo di densità di flusso magnetico nelle aree sensibili, come ospedali, maternità, asili nido, scuole dell'infanzia, scuole primarie, ecc. Tale valore è pari a 0.4 μT come valore medio su 24 ore. Per rispettare questo limite, è necessario garantire una distanza di rispetto (“bordure de zone de prudence”) corrispondente a 1 μT per le nuove installazioni di impianti, come cavi aerei e interrati, cabine di trasformazione, ecc.

Talvolta, schermature attive e/o passive possono essere utilizzate separatamente o insieme per soddisfare al meglio i requisiti di riduzione del campo magnetico^[3]^[4]. Inoltre, per quanto riguarda le soluzioni passive, è possibile adottare contemporaneamente la schermatura della clean room e quella delle diverse sorgenti, al fine di ottenere una maggiore attenuazione magnetica.



La migliore soluzione è comunque quella di limitare il più possibile i campi magnetici generati dalle sorgenti.

Per questo BESHielding ha sviluppato un condotto sbarre di tipo compatto che “nasce” schermato e che consente di abbattere, rispetto ad equivalente condotto sbarre compatto, di circa 20 volte l'induzione magnetica generata.

Con i condotti sbarre di BESHielding, anche di taglia maggiore, le distanze che garantiscono livelli di induzione estremamente bassi sono molto contenute.

I prodotti BESHielding sono quindi idonei a trasportare e distribuire energia in ambienti critici, come laboratori o camere bianche, ove sono richiesti livelli di immunità estremi

BIBLIOGRAFIA

- ^[1] D. A. Muller and John Grazul, “Optimizing the environment for sub-0.2nm scanning transmission electron microscopy”, Journal of Electron Microscopy, vol. 50(3), pp. 219-226, 2001.
- ^[2] S. Kandel, ELF policies worldwide – protection of general public, in: WHO Workshop, 2007 June.
- ^[3] D. Bavastro, A. Canova, F. Freschi, L. Giaccone, and M. Manca, “Magnetic field mitigation at power frequency: design principles and case studies,” IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 51, pp. 2009–2016, May 2015.
- ^[4] J. C. del-Pino-López, L. Giaccone, A. Canova, P. Cruz-Romero, Design of active loops for magnetic field mitigation in MV/LV substation surroundings, Electric Power Syst. Res. 119, 337–344, 2015.

I test di laboratorio

Il confronto tra le prestazioni di un condotto sbarre compatto tradizionale ed uno compatto schermato è realizzato mediante accurati test di laboratorio.

Il layout di prova è costituito da due tratti in serie, di cui uno schermato ed uno non schermato, alimentati mediante una sorgente di corrente controllata, secondo lo schema di Fig. 1.

Il tratto non schermato risulta essere più vicino alla sorgente di alimentazione.

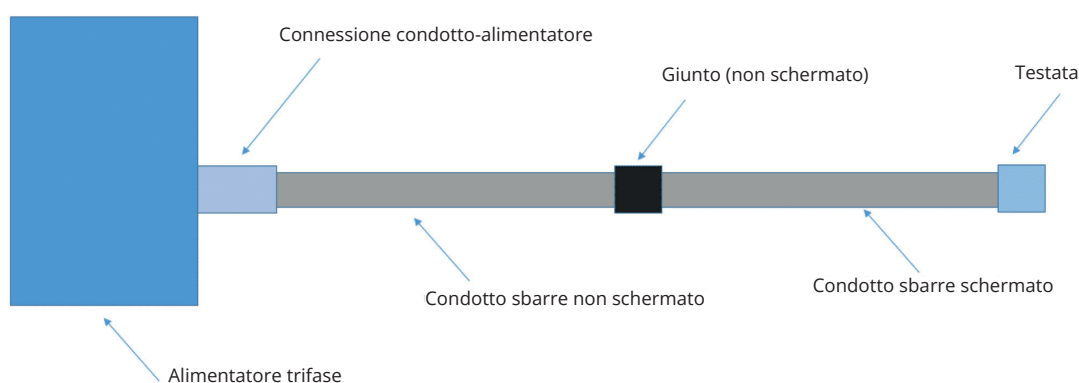


Fig. 1 Schema di principio del sistema per il test del condotto sbarra

Sono state effettuate misurazioni a diverse distanze dal condotto, lungo gli assi denominati “laterale” e “superiore”, indicate in Fig. 2.

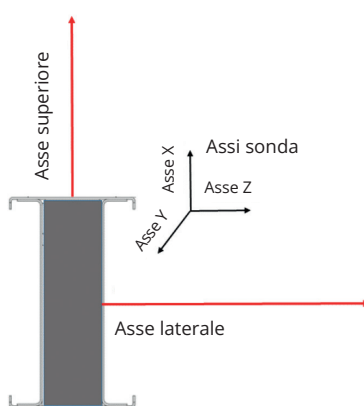


Fig. 2 Assi di misura dell'induzione magnetica

Le misurazioni sono state ripetute su più sezioni lungo l'asse y ovvero parallelamente all'asse del condotto (come mostrato in Fig. 3).



Fig. 3 Posizione sonda per misura induzione magnetica lungo il condotto sbarre

Per rendere evidenza delle elevate prestazioni delle soluzioni BEShielding, viene mostrato un confronto di prestazioni tra un condotto sbarre schermato e non schermato. In Fig. 4 è riportato l'andamento dell'induzione magnetica misurata lungo il condotto sbarre da 2000 A realizzato disponendo due tratti di cui il primo non schermato ed il secondo schermato. Si può osservare chiaramente come nel tratto schermato l'induzione magnetica scenda in modo drastico rispetto al tratto non schermato.

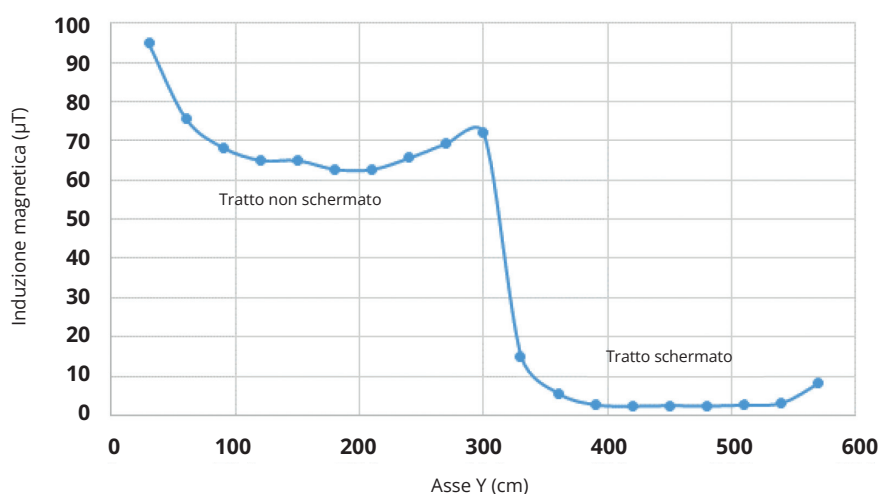


Fig. 4 Andamento dell'induzione magnetica lungo l'asse del condotto sbarre: confronto dell'induzione magnetica tra tratto non schermato e schermato

Prestazioni

Il principale obiettivo del condotto sbarre schermato è quello di ridurre l'induzione magnetica generata ad una determinata distanza e ad un determinato valore.

Il principale parametro che fornisce le prestazioni è quindi rappresentato dalla distanza dal condotto sbarre che garantisce che il valore dell'induzione sia al di sotto della suscettibilità della "vittima".

Ad esempio se parliamo di persone, per cui occorre garantire la permanenza delle stesse secondo quella che è la legislazione italiana, l'obiettivo da raggiungere è quello denominato obiettivo di qualità, pari a $3 \mu\text{T}$.

Se parliamo di apparecchiature elettroniche, come i microscopi elettronici, occorre che il valore sia contenuto entro $0.1 \mu\text{T}$.

È quindi importante in fase di progettazione dei layout dei percorsi delle condutture elettriche tenere conto di tali fattori.

Pertanto, nella definizione delle prestazioni dei condotti sbarre schermati di BEShielding, è stata data enfasi a questi aspetti operativi e viene fornita una tabella che indica, in funzione della portata del condotto sbarre e del livello di campo da raggiungere, la distanza dal condotto sbarre che garantisce il requisito di non interferenza.

Nel seguito vengono quindi definite le distanze associate a tre livelli di induzione magnetica: $3 \mu\text{T}$, $1 \mu\text{T}$ e $0.1 \mu\text{T}$.

Per il livello di $3 \mu\text{T}$ è stato inoltre considerato che le distanze sono differenti a seconda che ci si trovi in prossimità del giunto (area ove le barre allargandoci generano un campo maggiore) o in prossimità del tratto lineare del condotto sbarre.

Data la geometria del sistema sono inoltre definite differenti distanze in funzione dell'asse che si considera (asse orizzontale o verticale), come mostrato in Fig. 5.

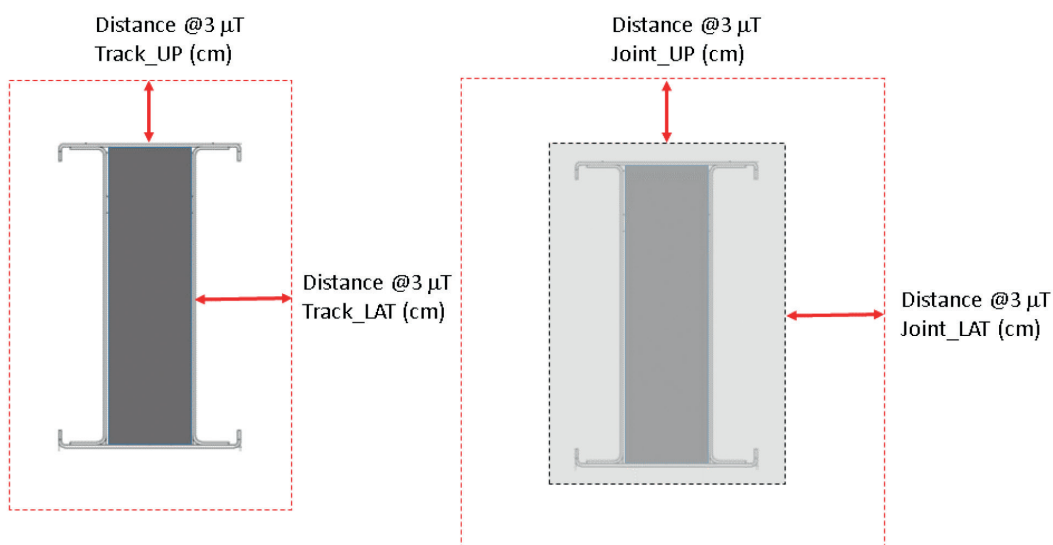


Fig. 5 Distanze dal condotto sbarre e dal giunto associate al limite di $3 \mu\text{T}$

Per i limiti di 1 e 0.1 μT , dato che l'induzione magnetica assume un andamento “circolare” è preferibile definire un raggio rispetto al centro del condotto sbarre.

A tali distanze l'effetto del giunto, essendo localizzato, risulta trascurabile e pertanto tale “raggio” può essere considerato pari a quello del condotto sbarre (Fig. 6).

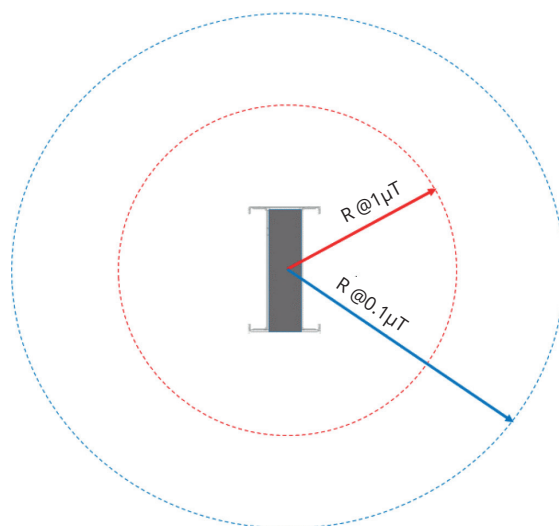


Fig. 6 Distanza dal centro del condotto sbarre associate ai limiti di 1 e 0.1 μT

In Tab. 1 vengo riportate le distanze, espresse in cm, per le diverse taglie.

Busbar Size (A)	B (μT) - Joint_UP	B (μT) - Joint_LAT	Distance @3 μT - Joint_UP (cm)	Distance @3 μT - Joint_LAT (cm)	Distance @3 μT - Track_UP (cm)	Distance @3 μT - Track_LAT (cm)	R@1 μT (cm)	R@0.1 μT (cm)
800	<15	<7	<25	<15	<5	<10	14	40
1000	<15	<7	<25	<15	<5	<10	16	48
1250	<15	<7	<25	<15	<5	<10	18	56
1600	<15	<7	<25	<15	<5	<10	22	70
2000	15	7	25	15	<5	<10	25	80
2500	15	7	25	15	5	12	28	95
3200	15	7	25	15	5	13	40	120
4000	15	7	25	15	5	15	50	150
5000	20	10	30	18	10	20	58	165
6300	20	10	30	18	10	20	65	170

Tab. 1 Distanze associate ai diversi limiti per le diverse taglie

Info & contatti

Info & contacts

BEShielding S.r.l.

📍 Via Monviso 9 - 10090 Villarbasse (TO)

☎️ +39.011.08.62.971 🔗 www.beshielding.com

IT



EN

