

Scienza Salute Sicurezza : La "Protezione 3S" che scherma le onde elettromagnetiche

ECM e Corsini S.r.l.





Ente Certificazione Macchine è un Organismo Notificato e Laboratorio Accreditato per il rilascio di certificazioni CE inerenti alle seguenti Direttive di Prodotto:

MD	Direttiva Macchine	Directive 2006/42/EC
LVD	Direttiva Bassa Tensione	Directive 2014/30/UE
EMC	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica	Directive 2014/30/UE
PED	Direttiva Dispositivi in Pressione	Directive 2014/68/UE
ATEX	Direttiva Atmosfere Esplosive	Directive 2014/34/UE
ND	Direttiva Emissioni Acustiche	Directive 2000/14/EC
LIFT	Direttiva Ascensori	Directive 2014/33/UE





Le nostre Divisioni Operative

DIVISIONE CERTIFICAZIONI

- **Marcature CE**
- **Certificazioni volontarie**
- **Certificazioni internazionali**
- **Sistemi qualità**

DIVISIONE TESTING LAB

- **Sicurezza elettrica**
- **Compatibilità elettromagnetica**
- **Test ambientali**
- **Standard internazionali**
- **Dispositivi medici**

DIVISIONE VERIFICHE E ISPEZIONI



- **Gruppo SC, SP, GVR** (All. VII 81/2008)
- **Messa a terra** (DPR 462/2001)
- **Ascensori** (DPR 162/1999)

DIVISIONE ACADEMY

Ente di Formazione n. 6737



- **Corsi per apparecchiature incluse nell'Accordo Stato Regioni del 22/02/2012**
- **Organizziamo corsi formativi dedicati**

Perché ECM?

Competenza

Autorevolezza



Indipendenza

Imparzialità

Il Processo

IDEA

- Corsini / Faraday,
una rete che
scherma i campi
elettromagnetici



APPLICAZIONE

- Direttiva EMC
2014/30/UE
✓ Immunità
✓ Emissioni

- D.lgs 159/16
Esposizione dei
lavoratori ai campi
elettromagnetici



VALIDAZIONE

- Studio ed
esecuzione delle
prove

- Rilascio del
Attestazione di
performance



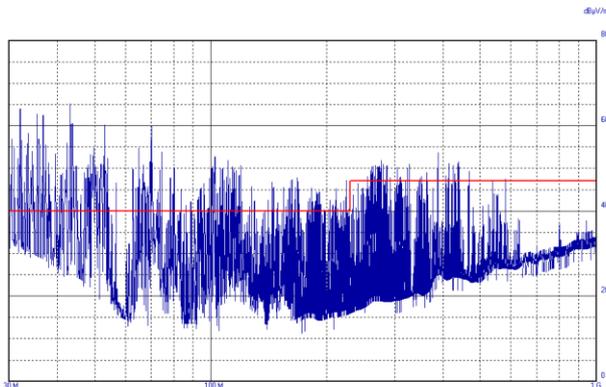


Inquadramento Attività EMC

- 1- Fase Sperimentale
- 2- Simulazione teorica

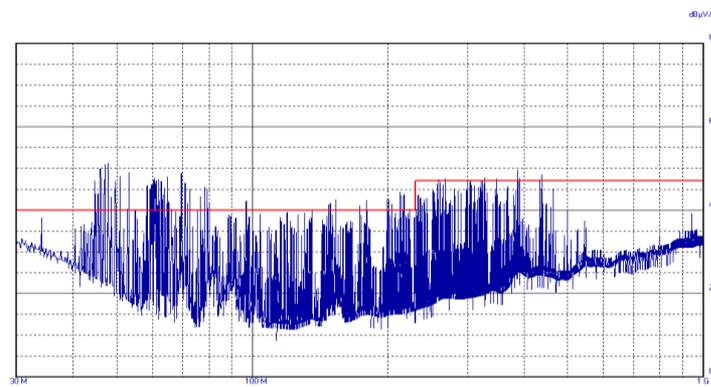
FASE SPERIMENTALE

Prove di laboratorio



Start [MHz]	Stop [MHz]	Step	Detector	Hold Time	RBW	Min Att	Pre Amp	Pre Sel	Prompt start	Ancillary
30	1000	AUTO (100 kHz)	P	0.2 ms	120 kHz	0	OFF	OFF	...	V

Ancillary = Antenna fFactor: Peak
 Limit: BTAL Cable: 07
 CH: 6-3 emad 3m



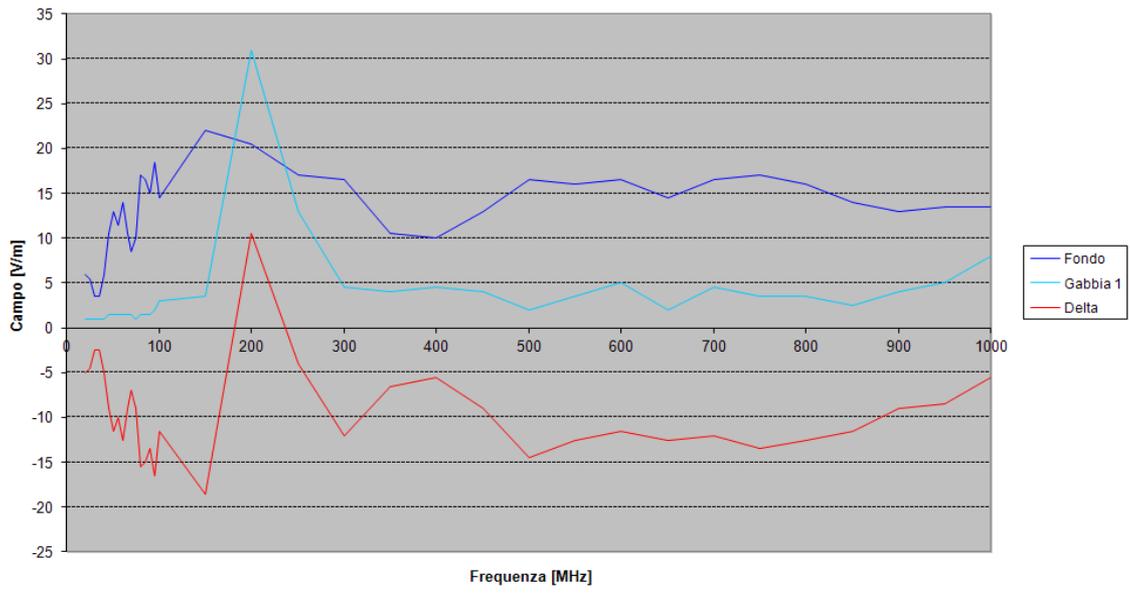
Start [MHz]	Stop [MHz]	Step	Detector	Hold Time	RBW	Min Att	Pre Amp	Pre Sel	Prompt start	Ancillary
30	1000	AUTO (100 kHz)	P	0.2 ms	120 kHz	0	OFF	OFF	...	V

Ancillary = Antenna fFactor: BTAL Cable: 07 Peak





Gabbia 1 - Pol V





1.1 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Si sono eseguite le simulazioni di struttura schermante con filo metallico cilindrico del diametro di 2 mm e maglia quadrata di 1 cm di lato.

Con FEKO si sono creati i seguenti file di simulazione

S_Al struttura in alluminio

SS_PEC struttura con materiale perfettamente conduttivo (PEC)

S_Ss struttura in acciaio inossidabile

Il simulatore FEKO è in grado di eseguire il calcolo della efficienza di schermatura di una struttura piana infinita e quindi non risente degli effetti dei bordi che non si possono evitare nel caso delle misure sperimentali.

SIMULAZIONE TEORICA

Shielding Effectiveness

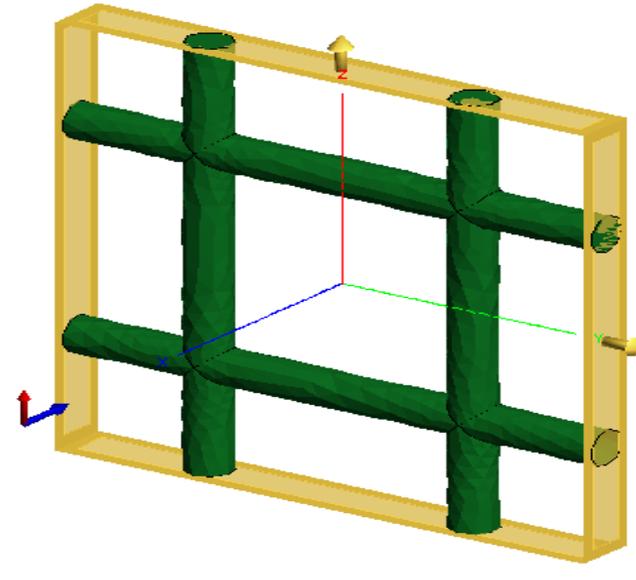
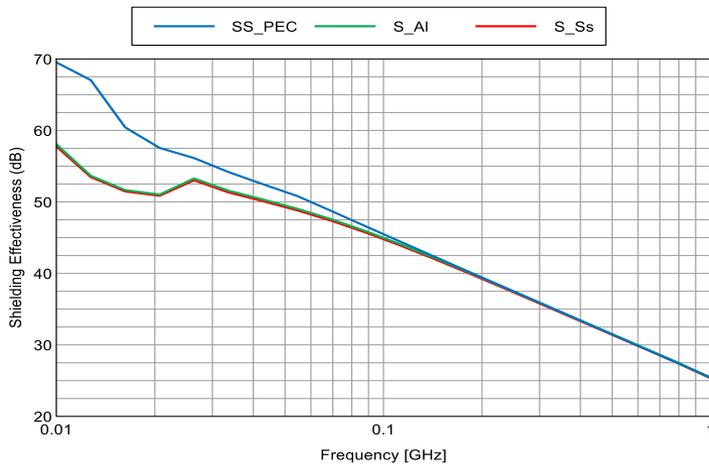


Fig. 1 Singola cella della struttura schermante con maglie quadrate di 1 cm e conduttori metallici cilindrici del diametro di 2 mm

La Fig. 1 presenta lo schema di una singola cella, la cui struttura può essere estesa in entrambe le direzioni X e Y per lunghezze infinite. Una diversa configurazione dei singoli lati della cella non produce una variazione apprezzabile della efficienza di schermatura se non cambia la proiezione geometrica sul piano della cella stessa.



Shielding Effectiveness

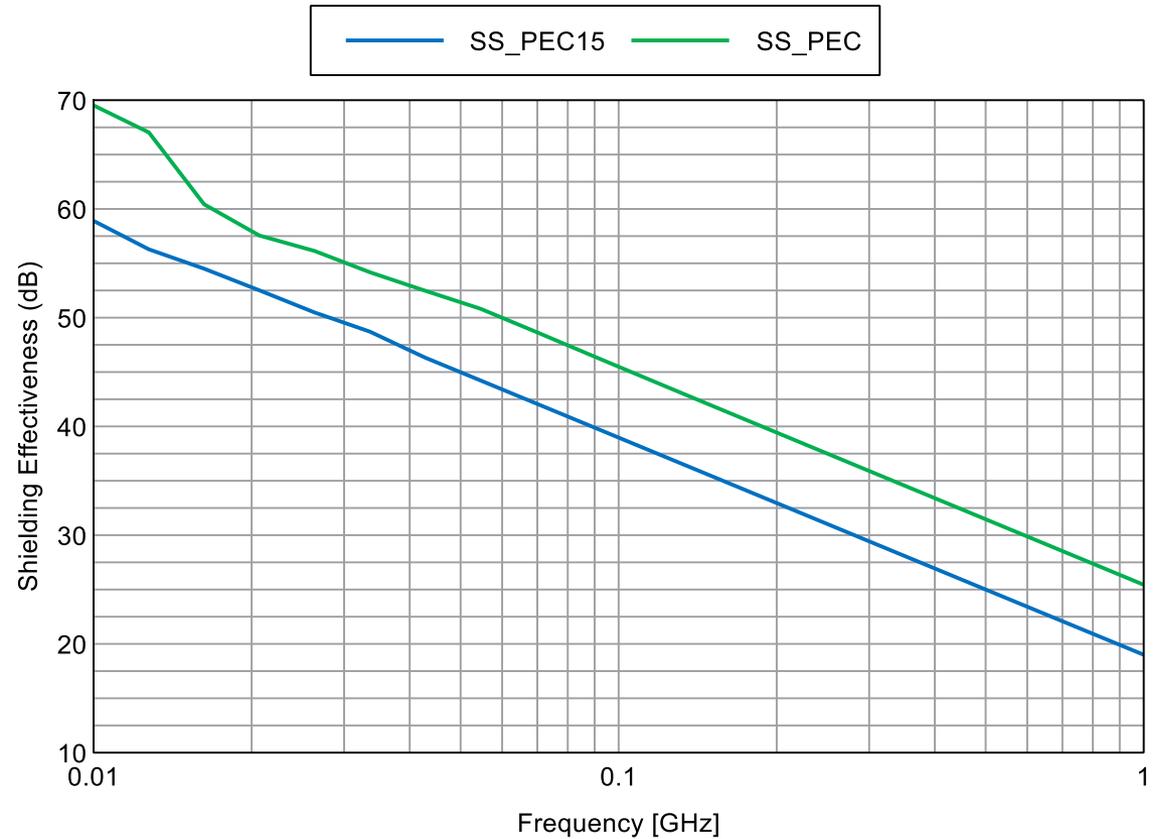


Fig. 4 Efficienza di schermatura nel campo di frequenza 10 MHz - 1000 MHz utilizzando filo metallico PEC con diametro 2 mm con maglia da 1 cm di lato (SS_PEC) e con maglia da 1.5 cm di lato (SS_PEC15)

Dalla Fig.4 si vede che aumentando la dimensione del quadrato della maglia da 1 cm a 1.5 cm la S diminuisce di circa 6 dB.



CONCLUSIONI:

In base alle simulazioni eseguite si può dedurre che la S ottenuta per le dimensioni prese in considerazione è piuttosto bassa per frequenze superiori a 100 MHz. Bisogna tenere conto che la pratica implementazione della schermatura non consente di raggiungere i valori di S stimati per frequenze superiori a 100 MHz e quindi la schermatura sarà ancora più inefficiente. **Discorso diverso invece riguarda le frequenze inferiori a 100 MHz ove si possono ottenere valori di efficienza di schermatura molto alti (prossimi a 100 dB).** Ne consegue che lo schermo a rete non è valido per sorgenti di segnale a onda continua quali sono trasmettitori radio, telefoni cellulari, radar ecc. mentre **va molto bene per segnali transitori quali fulmini, scariche elettrostatiche, fenomeni impulsivi dovuti ad attivazioni di segnali elettrici ecc.** Le misure sperimentali hanno mostrato risultati diversi da quelli teorici a causa della differente configurazione delle strutture esaminate (pannello piano infinito nei calcoli teorici e contenitore chiuso nel caso delle prove sperimentali) L'uso dei calcoli teorici può essere impiegato nel progetto degli schermi (scelta dei materiali, geometria delle celle elementari degli schermi ecc.).

L'obiettivo principale del lavoro svolto era di avere conferme sia sperimentali che teoriche a delle caratterizzazioni del prodotto, che possono essere riassunte in un fattore di schermatura S che diminuisce con l'aumentare della frequenza e che ragionevolmente è da considerarsi abbastanza buono e coerente a discendere dai 100 MHz verso frequenze via via inferiori.

Sia dai dati sperimentali che da quelli teorici pertanto si può concludere che mediamente il fattore S è di circa 10 / 20 dB in tutto il campo di frequenza limitato come range massimo circa 400 MHz.

Per valori di frequenze abbastanza bassi si può ipotizzare un fattore di schermatura che si avvicina ai 100 dB.





Inquadramento Attività Esposizione umana ai campi elettromagnetici

Fase Sperimentale

Condizione di misura	Induzione magnetica
Fondo laboratorio	5 nT
Antenna in emissione	2,16 mT
Pannello rete interposto	550 nT



1. Risultati del test:

con frequenza di 50 HZ

Fattore di attenuazione del campo magnetico introdotto dal pannello di rete
Approssimativamente $20 \text{ Log } (4) = 12 \text{ dB}$ di attenuazione del campo magnetico



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

ENTE CERTIFICAZIONE MACCHINE SRL

www.entecerma.it

**Via Cà Bella, 243 - 40053 Valsamoggia
Località Castello di Serravalle (Bo) Italy**

T. +39 051 6705141

F. +39 051 6705156

info@entecerma.it

