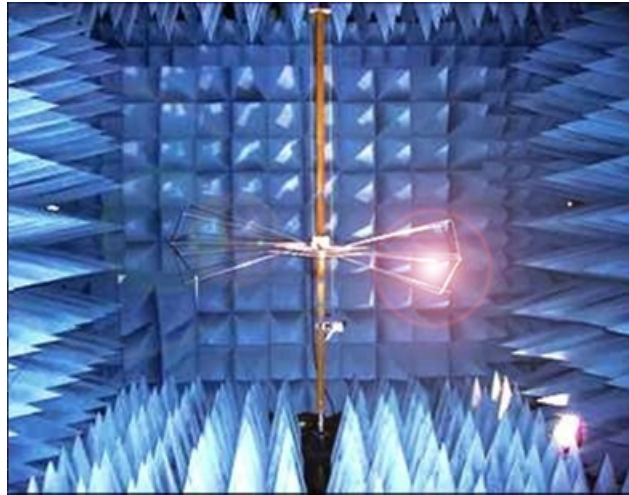


Riccardo Guerra (Guerra)

LA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA, PRIMA PARTE

27 May 2012



compatibilità elettromagnetica

PREMESSA

Da studente studiavo per superare l'esame e terminare così quel periodo lunghissimo di studi iniziato con la prima elementare, che mi aveva visto per gran parte della mia vita seduto in una sedia davanti a della carta scritta. (5+3+5+8, dato che le statistiche indicavano in otto anni il tempo medio per laurearsi degli studenti di ingegneria elettronica della facoltà di Padova). Dopo la laurea invece ho potuto scegliere di studiare, ho potuto provare finalmente il piacere di studiare per conoscere, per sapere, per approfondire, per piacere insomma.

Ho ripreso in mano anche vecchi testi ed appunti universitari; quegli argomenti che particolarmente mi avevano interessato. Tra questi gli appunti e dispense del prof. C. Offelli: **La compatibilità elettromagnetica.**

E' impensabile poterne fare un sunto e tantomeno essere esaustivi trattando un argomento così vasto e così complesso. Perciò mi vedo costretto a dividere ciò che voglio presentare in una serie di articoli, nei quali cercherò di essere preciso dove potrò esserlo e più divulgativo per non risultare pesante.

Non sono Offelli (al quale dedico queste righe, chiedendo di perdonare da lassù le mie imprecisioni) e non sono nemmeno un esperto come lo era lui. Sono semplicemente uno che ha avuto il piacere di seguire i suoi corsi e che ha scoperto e provato il piacere di conoscere.

In questo primo articolo presenterò la necessità di sviluppare regolamenti comuni ai quali progettisti e costruttori si sono dovuti attenere. Una breve presentazione quindi delle Direttive Europee in modo molto generale e senza nessuna presunzione di esaustività.



camera anecoica

DIRETTIVE EUROPEE

Progettisti e costruttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche hanno avuto come obiettivo primario quello di fornire una prestazione specifica con il loro prodotto, minimizzando contemporaneamente il rapporto costi/benefici. Ciò però non basta, perchè il funzionamento e l'utilizzazione di una qualsiasi apparecchiatura deve avvenire nel rispetto dell'utente, dell'ambiente e del funzionamento di altre apparecchiature. Si è quindi resa la necessità di imporre delle regole di comportamento o norme, che tutti devono rispettare.

Nel tentativo di migliorare il rapporto prestazioni/prezzo si è fatto sempre più uso di componenti elettronici in grado di sfruttare nel modo più opportuno i vari fenomeni legati all'energia elettrica. Purtroppo però non si era riusciti a contenere nel solo

spazio dove servono questo tipo di fenomeni. Senza l'adozione di particolari accorgimenti, generalmente nemmeno presi in considerazione in fase di progettazione e produzione, si verificava che tali fenomeni si propagassero anche all'esterno della stessa apparecchiatura, sfruttando come mezzi di propagazione gli stessi conduttori per il collegamento alla rete di alimentazione o trasmissione dati, lo spazio libero. Il fenomeno elettromagnetico, utile per l'apparecchiatura dove è stato generato ed utilizzato, può costituire invece un disturbo per altre apparecchiature; tali disturbi ed i loro effetti (denominati genericamente interferenze elettromagnetiche) possono compromettere il funzionamento delle apparecchiature disturbate. Non è possibile evitare o annullare la propagazione verso l'esterno dei fenomeni elettromagnetici generati, perciò si deve prevedere che apparecchiature debbano poter lavorare in spazi inquinati da disturbi generati da altri apparati e dall'apparecchiatura stessa.

L'evoluzione tecnologica ha messo a disposizione delle apparecchiature elettroniche componenti sempre più sofisticati, con maggiori potenzialità, ma anche più sensibili ai disturbi citati. Ad esempio i vecchi tubi a vuoto alimentati a 500 V erano molto meno sensibili ai disturbi di componenti integrati alimentati a 5 V, ma decisamente inferiori come potenzialità. Considerando quindi l'accresciuto numero delle apparecchiature in uno stesso luogo e la loro maggiore sensibilità ai disturbi, è comprensibile l'esigenza di porre delle condizioni da rispettare da parte di un qualsiasi apparato. Le condizioni che devono essere rispettate per consentire la convivenza di varie apparecchiature elettriche ed elettroniche possono essere qualitativamente riassunte in:

- **Compatibilità:** ogni apparecchiatura non deve superare un fissato limite nell'entità dei disturbi da essa generati. Tale limite è legato al tipo di apparecchiatura e dalle caratteristiche dell'ambiente dove è destinata a lavorare.
- **Immunità:** ogni apparecchiatura deve essere in grado di funzionare correttamente anche in presenza di disturbi elettromagnetici, purchè non superiori a limiti stabiliti. Questi limiti dipendono dal tipo di apparecchiatura e dal luogo dove è destinata a lavorare.

Esistono inoltre anche condizioni per la sicurezza; cioè una apparecchiatura anche in condizioni accidentali non deve essere fonte di pericolo.

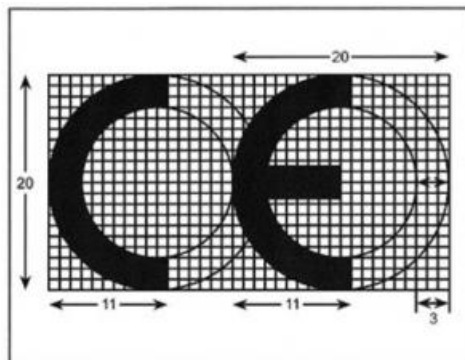
Un tempo ogni nazione autonomamente aveva stabilito suoi regolamenti e vincoli che le apparecchiature dovevano rispettare. Ovviamente questo modo di operare rendeva molto difficile lo scambio di beni fra le nazioni, in quanto le regole poste dalle nazioni differivano anche sostanzialmente tra loro. Era necessario adeguarsi al mercato con il quale si intendeva commerciare. Per ovviare a questi inconvenienti uno degli obiettivi che la Comunità Europea si è posta nel trattato di Roma del 1957 fu quello di ottenere la libera circolazione dei beni nel suo territorio, stabilendo regole

comuni. Dopo i primi tentativi di regolamentazione con le conseguenti problematiche si è giunti al **Nuovo Approccio**, approvato ed entrato in vigore nel 1985. Con il nuovo approccio la Comunità Europea emana delle **Direttive**, nelle quali sono indicati in forma qualitativa e non quantitativa gli scopi che si vogliono raggiungere. Per verificare se un prodotto è conforme a quanto prescritto dalla Direttiva sono state previste diverse procedure, ognuna delle quali va applicata a specifiche condizioni. Ognuna di queste direttive fa riferimento a **norme dette armonizzate**. Nelle norme armonizzate non si prende in considerazione un singolo prodotto, ma si stabiliscono dei vincoli per ogni prodotto che presenta una determinata caratteristica.



comunità europea

Ogni prodotto per poter essere commercializzato e quindi immesso nel mercato della Comunità deve soddisfare a tutte le Direttive che ad esso possono essere applicate. Per attestare che un prodotto soddisfa ai requisiti previsti dalle Direttive ad esso applicabili è necessario apporre la **marcatrice CE** (Conformità Europea).



marcatrice ce

LE NORME ARMONIZZATE

Esistono alcune tipologie di **Norme Armonizzate**. Nelle norme che prendono il nome di **generiche** sono specificati in termini quantitativi alcuni limiti relativi a qualche parametro che ogni prodotto deve soddisfare. Nei confronti dei disturbi elettromagnetici le norme stabiliscono l'entità massima di tali disturbi, in funzione anche degli ambienti nei quali l'apparecchiatura è prevista debba lavorare. Gli ambienti previsti sono: *residenziale, commerciale, dell'industria leggera, dell'industria pesante*.

Un'altra categoria di norme, dette di **prodotto**, prende invece in esame alcuni aspetti di una specifica categoria di prodotti.

E' stabilito che i requisiti fissati nelle norme di prodotto hanno la prevalenza rispetto agli analoghi requisiti riportati nelle norme generiche.

Le norme generiche e di prodotto fanno spesso riferimento a norme dette di **base**, nelle quali ad esempio sono stabilite le caratteristiche della strumentazione da utilizzare nelle prove di verifica del rispetto dei vari vincoli.

Per verificare se un prodotto soddisfa i requisiti stabiliti dalle norme è necessario effettuare delle prove. Uno dei requisiti fondamentali di queste prove è la loro **ripetibilità**. Se i risultati delle prove danno esito positivo, si dice che c'è il **presupposto di conformità**. Una volta effettuate le prove si deve redigere un rapporto di prova. Prima dell'immissione nel mercato del prodotto verificato deve essere redatta la **Dichiarazione di Conformità**.

DIRETTIVA 2004/108/CE

Lo scopo della direttiva per la compatibilità elettromagnetica è quello di consentire un corretto funzionamento alle apparecchiature che possono essere interessate da fenomeni elettromagnetici.

Essa fa alcune distinzioni relative ai prodotti ai quali si riferisce:

- componenti
- apparati o apparecchiature
- sistemi
- installazioni

Per componente si potrebbe definire un qualsiasi elemento di base con cui sono realizzati gli apparati, i sistemi, le installazioni.

Un apparato è una qualsiasi unità autonoma in grado di svolgere una specifica funzione.

Un sistema o installazione è l'unione di più apparati o componenti fatta per ottenere una funzione specifica nel complesso così realizzato; un sistema può anche essere mobile, l'installazione invece è allocata in una posizione fissa.

La direttiva non si applica a qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico, ma solamente a quelli che nel loro funzionamento possono provocare delle interferenze o essere disturbati. Nella Comunità Europea l'organismo che si occupa dei problemi della compatibilità elettromagnetica è il **CENELEC**; in Italia il **CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano). Nei confronti delle apparecchiature per radiocomunicazione l'organizzazione europea incaricata ad emanare le normative è il **ETSI**.

CONCLUSIONE

In questo primo articolo ho voluto introdurre l'argomento della Compatibilità Elettromagnetica, partendo dal campo di applicazione e descrivendo il tentativo a livello di Comunità Europea di regolamentare mediante direttive l'immissione sul mercato di prodotti che possono essere interessati da fenomeni elettromagnetici. In un secondo articolo affronterò invece l'analisi spettrale delle prove di prequalificazione, introducendo anche l'analizzatore di spettro.

Bibliografia

Appunti e dispense corso *Compatibilità Elettromagnetica*, prof. **Carlo Offelli**, Università di Padova

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Guerra:la-compatibilit-elettromagnetica-prima-parte>"