

VERIFICA DEI LIVELLI DI IMMUNITA' DI RADIOCOMANDI UTILIZZATI IN AMBIENTE INDUSTRIALE

Ermanno Cardelli, Antonio Faba, Francesco Tissi

Università degli Studi di Perugia
Dipartimento di Ingegneria
Via G. Duranti 93, 06125, Perugia

Nei luoghi di lavoro la sicurezza dipende molto dalla corretta funzionalità delle macchine e degli impianti presenti al loro interno, ed in particolare i sistemi e gli apparati elettrici. In Italia i lavoratori sono tutelati attraverso una serie di procedure che sono sintetizzate all'interno del testo unico sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro [1] e l'ente preposto per i controlli, la prevenzione e la protezione è l'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL).

All'interno di questo contesto è stato avviato un progetto di ricerca tra il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Perugia e proprio l'INAIL avente per oggetto attività di sperimentazione nel campo dell'elettrotecnica con riferimento alla sicurezza degli equipaggiamenti elettrici delle macchine ed alla compatibilità elettromagnetica industriale. In questa memoria viene presentato uno degli aspetti affrontati all'interno di questo progetto di ricerca che riguarda l'analisi del livello di immunità elettromagnetica dei radiocomandi utilizzati in ambiente industriale ed edile. L'idea di analizzare questo aspetto è nata da alcune testimonianze ed accadimenti che riguardano incidenti nei luoghi di lavoro causati dalla movimentazione errata e improvvisa di macchine, quali gru, bracci meccanici, piattaforme elevatrici ecc... a causa di possibili interferenze tra campi elettromagnetici ambientali e i radiocomandi utilizzati per pilotare tali sistemi. Per far luce su questo aspetto e per raccogliere una prima serie di dati si è proceduto al reperimento di una campionatura di radiocomandi sufficientemente rappresentativa di quanto viene prodotto in Italia ed in parte anche di quanto presente sul mercato europeo. Tali apparecchiature sono state sottoposte a sollecitazioni elettromagnetiche a frequenza industriale, a radiofrequenza e a microonde. L'obiettivo principale è quello di verificare se a causa di tali sollecitazioni esterne i radiocomandi possano azionare, involontariamente da parte dell'operatore, la movimentazione delle parti meccaniche da pilotare. Fenomeni di questo tipo rappresentano sicuramente un pericolo per chi opera con questo tipo di macchine.

L'analisi è stata condotta su 6 diversi radiocomandi relativi a diverse case costruttrici di diverse nazionalità europee. Le prove sono state eseguite presso il Laboratorio di Caratterizzazione Elettromagnetica CEM (<http://laboratoriocem.tr.unipg.it/index.htm>) del Polo Scientifico e Didattico di Terni. Le procedure di verifica utilizzate sono state di due tipi, in una prima fase sono state utilizzate le normative per la compatibilità elettromagnetica in ambiente industriale e in particolare per i radiocomandi [2][3], in una seconda fase sono state applicate delle sollecitazioni elettromagnetiche di entità superiore per individuare i livelli limite di immunità dei radiocomandi simulando situazioni di interferenza estrema per i luoghi di lavoro facendo riferimento ai limiti di esposizione dell'ICNIRP [4].

In figura 1 è rappresentato un set-up di prova tipico in camera semianecoica per la verifica dell'immunità a radiofrequenza. Per ragioni di riservatezza l'immagine del radiocomando presente nella foto è stata oscurata. In figura 2 è rappresentato a titolo di esempio uno dei grafici riepilogativi dei risultati ottenuti a radiofrequenza tra 30 MHz e 1 GHz applicando un campo elettrico di 10 V/m sul radiocomando. In conclusione il lavoro effettuato ha

evidenziato una totale mancanza di fenomeni di attivazione involontaria da parte dei radiocomandi, i radiocomandi hanno manifestato soltanto dei fenomeni di perdita di link con conseguente blocco che ne inibisce il funzionamento durante l'interferenza ma che non costituisce un motivo di particolare pericolo. L'indagine effettuata, anche se non esaustiva da un punto di vista statistico dato il basso numero di radiocomandi analizzati, fornisce una prima risposta all'ipotesi di pericolosità d'uso degli stessi in presenza di campi elettromagnetici inquinanti.

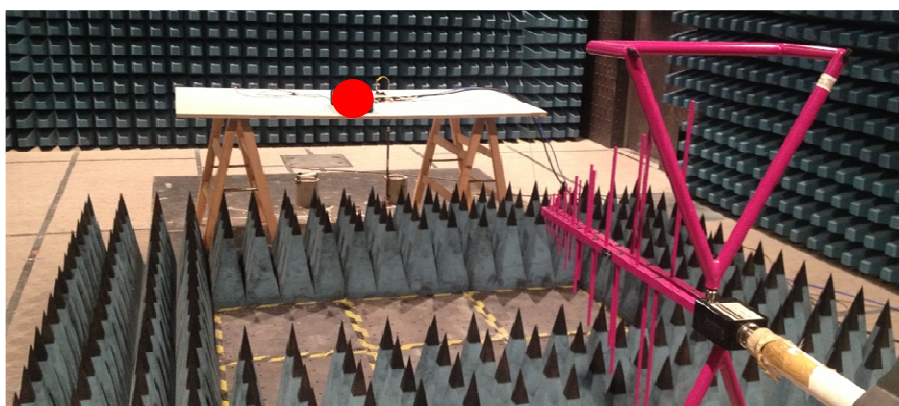


Fig. 1: Camera semianecoica del Laboratorio CEM: Set-up di prova per la verifica dell'immunità dei radiocomandi a radiofrequenza (30 MHz - 1 GHz).

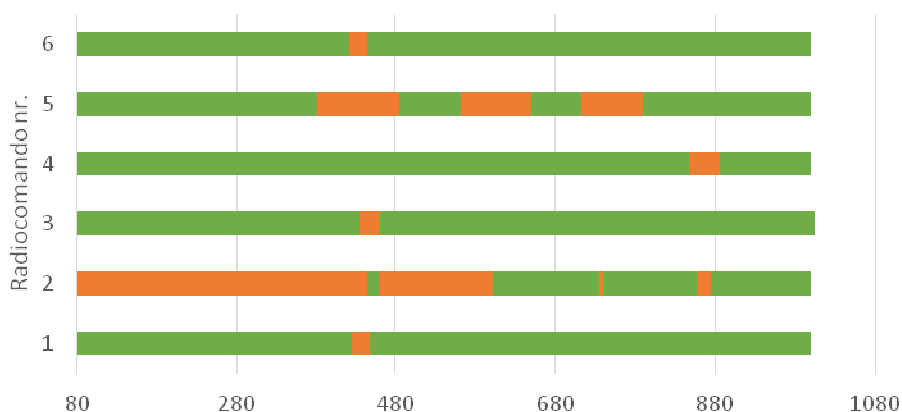


Fig. 2: Fasce di immunità dei 6 radiocomandi oggetto dell'analisi in funzione della frequenza espressa in MHz di un campo elettrico di 10 V/m. Fasce verdi "radiocomando immune", fasce arancioni "radiocomando suscettibile".

Bibliografia

- [1] D.lgs. del 9 Aprile 2008, n. 81, "Testo unico sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro".
- [2] Direttiva europea R&TTE 1999/5/CE, "Apparati radio e i terminali di comunicazione".
- [3] Direttiva europea 2006/42/CE, "Direttiva di riferimento per le macchine industriali e per i relativi componenti di sicurezza".
- [4] ICNIRP, "Guidelines For Limiting Exposure To Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (Up To 300 Ghz)", Health Physics 74 (4):494 522; 1998.