

Studio delle metodiche di misura di segnali a radiofrequenza prodotti da impianti DVBH e radar

Caratterizzazione e misura di segnali prodotti da impianti DVBH

Nell'ambito del passaggio in corso alla tecnologia digitale per il broadcast radiotelevisivo, i gestori stanno affiancando ai trasmettitori analogici quelli con tecnica digitale DVB-T. Unitamente a ciò, alcuni di essi stanno installando impianti per la trasmissione di segnali DVB-H, standard che nasce per estendere la televisione digitale terrestre al mondo della ricezione su terminali mobili e di conseguenza alla telefonia mobile. Ponendosi la rete DVB-H principalmente come complemento della copertura del segnale DVB-T nelle aree urbane, è proprio nelle città che questi impianti vengono installati

Nel presente lavoro è stato dapprima caratterizzato l'andamento nel tempo del segnale prodotto da un impianto DVB-H per mezzo di una centralina per la misura del campo elettromagnetico in continua. I risultati hanno mostrato una sostanziale costanza del campo elettromagnetico prodotto.

Successivamente, essendo il segnale DVB-H, analogamente a quello UMTS, un segnale a larga banda (utilizza infatti una modulazione multiportante COFDM), è stata verificata la possibilità di applicare metodologie di misura analoghe a quelle previste dalla norma CEI 211-10 per la misura di segnali UMTS tramite una catena strumentale a banda stretta che utilizzi un analizzatore di spettro supereterodina. In particolare, sono state effettuate misure con la modalità Channel Power, al variare di alcuni parametri dell'analizzatore di spettro come il tipo di detector, la Resolution Bandwidth (RBW), il tempo di sweep.

I risultati, come atteso, mostrano come, nella misura di segnali DVB-H, sia indicato l'utilizzo del detector in modalità RMS o SAMPLE. Queste due modalità consentono risultati confrontabili entro pochi decimi di dB (0.3-0.4 dB). L'utilizzo del detector in modalità PEAK determina invece una sovrastima anche sensibile (fino a 9 dB) del segnale.

Per quanto riguarda i valori del filtro RBW, i risultati mostrano come l'utilizzo di valori per tale filtro compresi tra 10 kHz e 300 kHz determini risultati tra loro confrontabili entro 0.2-0.3 dB.

Nel condizioni di misura, i risultati evidenziano infine una sostanziale ininfluenza del valore del tempo di sweep.

Applicazione della norma CEI 211-7/B per la misura con analizzatore di spettro del campo elettrico prodotto da impianti radar di potenza.

La norma CEI 211-7/B "Guida per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz-300 GHz, con riferimento all'esposizione umana - Appendice B: Misura e valutazione del campo elettromagnetico emesso dagli impianti radar di potenza" indica tre metodologie possibili per la misura del campo elettromagnetico prodotto dagli impianti radar di potenza. Una di esse prevede l'utilizzo di una catena strumentale in banda stretta che utilizza un analizzatore di spettro come rivelatore. Come noto, essendo i radar di potenza una sorgente pulsata, essi producono nel punto di misura un campo elettrico di picco ed un campo elettrico medio legato al *duty cycle* del radar e all'eventuale rotazione dello stesso.

Nel presente lavoro sono stati confrontati i risultati di misure di segnali radar ottenuti per mezzo di un analizzatore di spettro supereterodina. Come anche riportato nella norma CEI 211-7/B la risposta dell'analizzatore di spettro risulta differente in dipendenza della Resolution Bandwidth (RBW) utilizzata ed in particolare nel rapporto tra il valore di questa, l'inverso della durata dell'impulso τ e

la frequenza di ripetizione degli impulsi (PRF). Secondo la norma CEI 211-7/B, la misura nelle condizioni in cui $PRF < RBW < 1/\tau$ risulta critica, dovendo applicare al risultato ottenuto un fattore di “desensibilizzazione” che dipende dalla risposta armonica del filtro RBW non facilmente determinabile.

Sono stati pertanto confrontati i risultati ottenuti al variare della RBW dell'analizzatore in rapporto alla durata dell'impulso τ ed al PRF. Ciò è stato effettuato dapprima in laboratorio per mezzo di un generatore a radiofrequenza pulsato in cui potevano essere variati sia τ che il PRF. Successivamente le misure sono state ripetute sul campo in prossimità di un radar di potenza utilizzato per il controllo del traffico aereo, effettuando la misura in parallelo con due analizzatori di spettro. I risultati indicano come anche nelle condizioni in cui $PRF < RBW < 1/\tau$, i risultati siano confrontabili (nella maggior parte dei casi entro $\pm 0,5$ dB e comunque entro ± 1 dB) con quelli ottenuti nelle condizioni di “*line spectrum*” ($RBW < PRF$) e nelle condizioni di $RBW > 2/\tau$.

Per informazioni e approfondimenti

Fabrizio Righini

Direttore del Dipartimento ARPAT di Livorno

e-mail: f.righini@arpat.toscana.it