PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 25 - numero 5334 di Martedì 21 febbraio 2023

Campi elettromagnetici: la valutazione dei segnali complessi

Un intervento si sofferma sulla valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici da segnali complessi. La suddivisione dei CEM, gli esempi di valutazione, le indicazioni relative alle sorgenti e i sistemi antitaccheggio.

Brescia, 21 Feb ? Riguardo alla sicurezza in materia di emissioni complesse di campi elettromagnetici (CEM) si ricorda che:

- "i limiti per campo elettrico e magnetico variano con la frequenza
- se il segnale è composto da un'unica frequenza, il confronto con il limite è abbastanza semplice".

Tuttavia "se il segnale è complesso (sono presenti più frequenze, il segnale è impulsivo) qual è il limite??"

A tal proposito si definisce "un indice di esposizione che tiene conto di tutte le componenti spettrali presenti:

- I > 1 (>100%) - limite superato
- I < 1 (<100%) - limite rispettato".

A parlare in questi termini di limiti e di valutazione dell'esposizione CEM da **segnali complessi** è un intervento al corso base " Valutazione del rischio da campi elettromagnetici" che si è tenuto durante un webinar del 14 dicembre 2021 nell'ambito dell'accordo di collaborazione INAIL - Regione Toscana per lo sviluppo e la diffusione del Portale Agenti Fisici.

L'articolo di presentazione dell'intervento affronta i seguenti argomenti:

- I campi elettromagnetici e la valutazione dei segnali complessi
- I campi elettromagnetici e i sistemi antitaccheggio

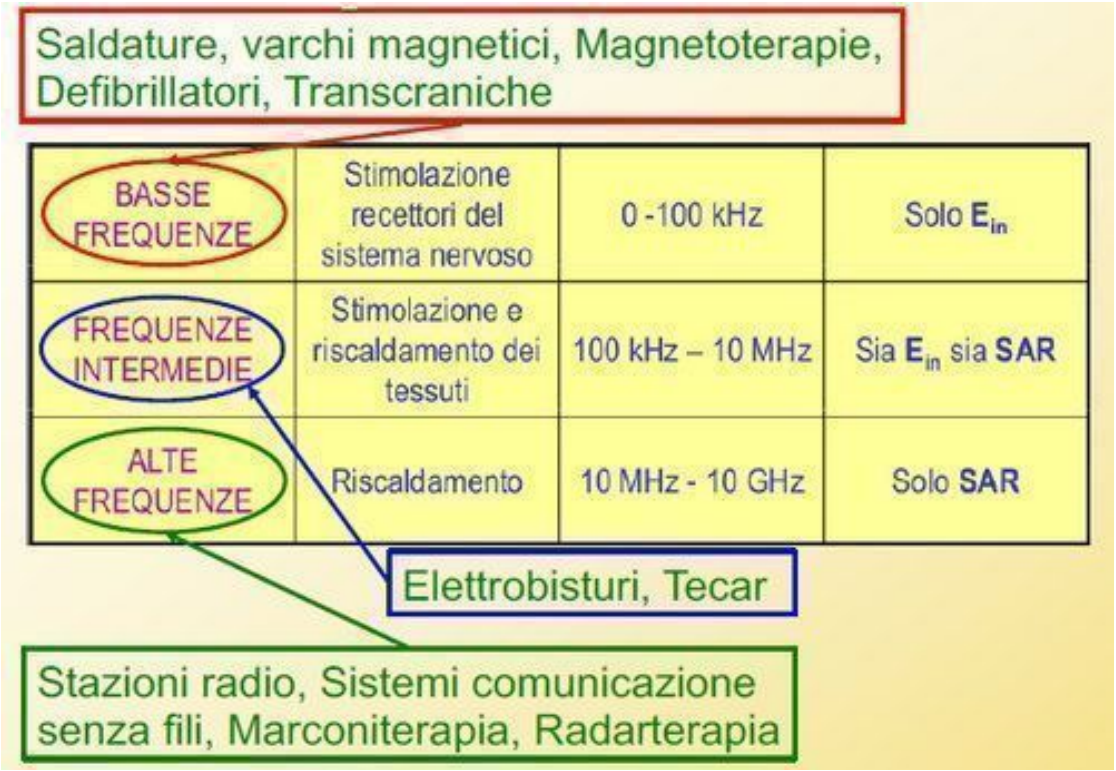
Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[CSRS03_CELETT] ?#>

I campi elettromagnetici e la valutazione dei segnali complessi

L'intervento "**Emissioni di campi elettromagnetici complesse**" ? a cura di A. Bogi, N. Stacchini, I. Pinto (Laboratorio Agenti Fisici USL Toscana Sud Est ? Siena) ? si sofferma sulla **suddivisione** dei campi elettromagnetici in base al tipo di interazione con il corpo:

- **Bassa Frequenza** - 0Hz ? 10 Mhz:
    - ♦ Stimolazione del SNC
    - ♦ Effetto istantaneo
    - ♦ Si devono limitare i valori di picco dei campi risultanti
    - ♦ Le componenti si sommano vettorialmente
- **Alta frequenza** - 100 KHz ? 300 GHz:
    - ♦ Riscaldamento dei tessuti
    - ♦ Effetto cumulato in 6 minuti
    - ♦ Si deve limitare il valore medio dei campi
    - ♦ Le componenti si sommano in quadratura

Riprendiamo dalle slide alcune indicazioni sulla suddivisione in base al tipo di interazione:



Nelle slide sono poi riportati degli **esempi di valutazione dei segnali complessi**:

- acustica
- campi elettromagnetici

Riguardo al secondo esempio si indica che:

- "per la valutazione dei campi elettromagnetici abbiamo a disposizione delle curve di ponderazione che misurano l'efficacia di un segnale nel produrre l'effetto che si vuol evitare;
- il **picco ponderato** è il metodo più 'naturale' di misurare i campi elettromagnetici, trattandoli al pari delle onde sonore o delle radiazioni ottiche".

L'intervento riporta poi informazioni sui due metodi principali (metodo standard e metodo del picco ponderato) per calcolare "gli **indici di esposizione** per gli effetti di stimolazione da segnali complessi a bassa frequenza (fino a 100KHz)"

Si riportano poi ulteriori indicazioni sugli effetti termici (media ed alta frequenza), sugli effetti CEM, sulle metodiche di valutazione e sui vari strumenti per le basse e le alte frequenze.

Sono riportate poi delle osservazioni:

- "Secondo la normativa europea il metodo del picco ponderato è quello di elezione per la valutazione dei cem
- Se si usa il metodo standard invece del metodo del picco ponderato si ha una sovrastima dell'esposizione
- Se si usa il metodo 'segnale totale a banda larga + portante' si può avere una grande sottostima dell'esposizione
- Quando si hanno grandi correnti si può avere un grande campo magnetico (saldatura ad arco, defibrillatori, stimolatori transcranici)
- Quando si hanno grandi tensioni si può avere un grande campo elettrico (elettrobisturi, cavi alta tensione)".

I campi elettromagnetici e i sistemi antitaccheggio

L'intervento si sofferma poi su alcune **sorgenti**.

Riprendiamo dall'intervento un **elenco non esaustivo di sorgenti** e delle loro caratteristiche principali:

Sorgente	rischio	intervallo Frequenze	tipo segnale	metodo di Confronto	criticità
elettrodotto	basso	50Hz	sinusoidale	campo tot + portante	di solito è importante solo campo magnetico
cabina di Trasformazione M/B	basso	< 1kHz	Sinusoide + Armoniche	- metodo standard - picco ponderato	di solito è importante solo campo magnetico
inverter	medio	< 1kHz	Sinusoide + Armoniche	- metodo standard - picco ponderato	di solito è importante solo campo magnetico
saldatura ad arco	alto	< 10kHz	Complesso Continuo	picco ponderato	- massima esposizione al momento dello spunto - importante c. magnetico - valutare geometria
sistemi antitaccheggio a bassa frequenza	medio	< 10kHz	pulsato o continuo	picco ponderato	- segnalare per i portatori di d.m.i.a. - normalmente c. magnetico
estetica: riscaldamento Radiofrequenza monopolare	alto	400kHz - 1500kHz	continuo	metodo standard	- valutare campo elettrico - valutare geometria
estetica: riscaldamento Radiofrequenza multipolare	medio	400kHz - 1500kHz	continuo	metodo standard	- valutare campo elettrico - valutare geometria
transcranica	alto	< 400kHz	pulsato	picco ponderato	valutare campo magnetico
magnetoterapia	basso	< 1kHz	continuo Periodico	- metodo standard - picco ponderato	valutare campo magnetico
elettrobisturi monopolari	alto	100kHz – 1500KHz	continuo Periodico	metodo standard	- valutare campo elettrico - valutare geometria
defibrillatori	medio	< 1 kHz	pulsato	picco ponderato	- valutare campo elettrico - valutare geometria
ablatori monopolari	medio	< 1MHz	continuo	metodo standard	- valutare campo elettrico - valutare geometria

Ci si sofferma in particolare sui **sistemi antitaccheggio**, con riferimento ai varchi magnetici all'entrata e all'uscita dei locali e ai sistemi di magnetizzazione e smagnetizzazione (emissioni continue o pulsate - frequenze possibili 20 Hz - 2,45 GHz).

Si indica che "dentro il varco si sono trovati dei livelli di campo magnetico **fino a 6 volte il livello di riferimento** per la popolazione. Il superamento del livello di riferimento per la popolazione (campo magnetico misurato) non implica necessariamente il superamento dei limiti di base (campo elettrico indotto all'interno del corpo, calcolato).

Nelle slide sono riportate informazioni più dettagliate sui livelli di riferimento, valori di azione e limiti di base con riferimento sia alla popolazione che ai lavoratori.

Riguardo agli **smagnetizzatori** si segnala poi che a contatto con questi "il campo magnetico è superiore al livello di riferimento per la popolazione. La zona di superamento del livello di riferimento per la popolazione è limitata a pochi centimetri intorno all'apparecchio".

Riguardo a questi **sistemi antitaccheggio**:

- la direttiva per i pacemaker e ICD (defibrillatori cardiaci impiantabili) "assicura l'immunità dei dispositivi per valori inferiori ai livelli di riferimento della popolazione;
- soggetti portatori di pacemaker e ICD: per evitare interferenze con conseguenze sanitarie si deve evitare la sosta nel varco (transito minore di 3 battiti) o prevedere percorsi alternativi;
- popolazione generale: si deve garantire il rispetto dei limiti di base (valori interni);
- queste informazioni devono essere dichiarate chiaramente dal produttore".

Concludiamo segnalando che l'intervento si sofferma poi sulle essiccatrici a radiofrequenza per tessili e sulle saldature ad arco fornendo diverse informazioni sulla valutazione (anche per categorie di lavoratori differenti) e sulle metodiche con riferimento al corretto impiego dei dati riportati nel Portale Agenti Fisici (PAF).

RTM

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

"Emissioni di campi elettromagnetici complesse", a cura di A. Bogi, N. Stacchini, I. Pinto (Laboratorio Agenti Fisici USL Toscana Sud Est ? Siena), intervento al corso base "Valutazione del rischio da campi elettromagnetici".

Licenza Creative Commons