



Rischi fisici: valutazione, prevenzione e protezione nei luoghi di lavoro. A che punto siamo

Valutazione del rischio per tiratori di pistola e analisi metodologica

*Federica Morgia, Alessandro Lunghi, Angelo Tirabasso,
Franco Zanin, Angela Cioffi, Raoul Di Giovanni,
Enrico Marchetti*

INTRODUZIONE



La valutazione del rischio occupazionale di esposizione a vibrazioni per eventi impulsivi è un capitolo ancora aperto.

La **UNI EN ISO 5349-1** si applica solo temporaneamente. La valutazione del rischio deve essere fatta in qualche modo.

MATERIALI

La positolo di questo studio è l'arma di ordinanza delle forze NATO : la Beretta 92 FS. Il calibro è il 9 x 19 NATO; il caricatore contiene 15 colpi, l'arma scarica pesa 975 g.

Le misure sono state fatte con il caricatore sempre pieno, per garantire costanza di peso.
La distanza di tiro era di 10 m (tipica distanza didattica).



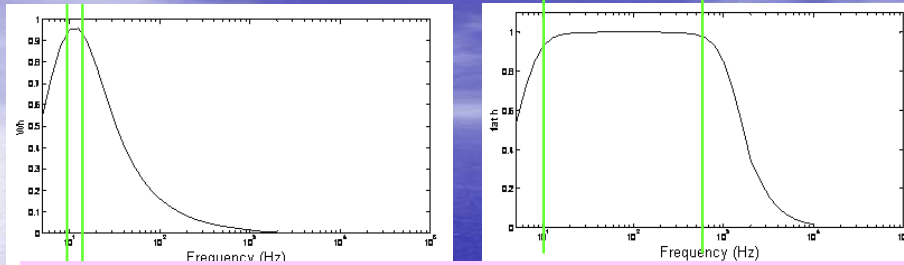
METODI

Si è misurata l'accelerazione all'interfaccia mano-calcio della pistola con un adattatore che contiene l'accelerometro PCB SEN 026. Il segnale è stato acquisito ed analizzato da un OROS OR 38. La frequenza di campionamento è stata fissata, per non perdere nulla dell'ampia dinamica del segnale in esame, a 5.12 kHz.

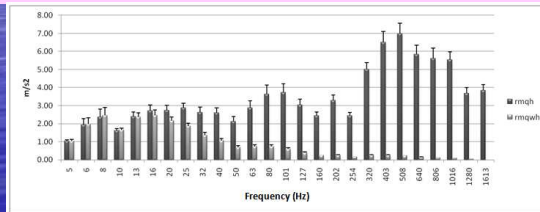
L'elaborazione del segnale è stata fatta con MATLAB in post elaborazione secondo entrambe le procedure definita da UNI EN ISO 5349-1 e UNI CEN ISO/TS15694.



METODI

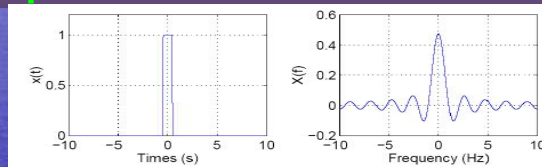
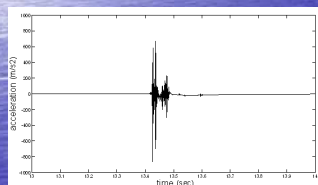


Le curve di ponderazione adottate dai due standard citati sono molto diverse tra loro per quanto riguarda l'escursione delle frequenze. Mentre il colpo di pistola ha una notevole ampiezza d'intervallo di frequenza.



METODI: TRASFORMATA DI FOURIER

Le caratteristiche di un evento impulsivo nel dominio del tempo sono di avere un ampio contenuto spettrale nel dominio della frequenza.



Questo rende conto della necessità di una più ampia finestra in frequenza per effettuare le valutazioni del rischio rispetto alle vibrazioni con forte componente periodica.

SOGGETTI

I soggetti dell'esperimento sono stati sei esperti istruttori di tiro del del poligono del Carabinieri di Vicenza. Durante l'esperimento hanno sparato sei colpi ciascuno con un periodo di riposo di almeno 60 secondi tra i colpi (necessario anche per ricaricare il caricatore).



RISULTATI

L'accelerazione misurata è stata ponderata con le due curve W_n (UNI EN ISO 5349-1) e W_f (UNI CEN ISO/TS15694). Il segnale è stato analizzato in due diverse finestre temporali: 3 e 30 secondi. Oltre a ciò sono stati utilizzati due algoritmi di valutazione: root mean square (rms) e root mean quadratic (rmq). I valori globali così calcolati sono esposti nella seguente tabella.

	$rms_{wh} (m/s^2)$	$rms_{wf} (m/s^2)$	$rmq_{wh} (m/s^2)$	$rmq_{wf} (m/s^2)$
3 s	10.74	65.48	3.85	10.51
30 s	5.86	36.20	1.58	4.15

ANALISI DEI RISULTATI

	rms _{Wh}		rms _{Wf}		rmq _{Wh}		rmq _{Wf}	
	3 sec	30 sec	3 sec	30 sec	3 sec	30 sec	3 sec	30 sec
T_e (s)	1.6	5.5	0.04	0.14	12.6	75.5	1.7	10.9

Il tempo massimo di utilizzo della pistola è riportato nella tabella qui sotto. I valori sono riferiti ai limiti della norma italiana di 5 m/s². Da questo si può agevolmente calcolare il numero massimo di colpi esplodibili in un singolo giorno.

	rms _{Wh}		rms _{Wf}		rmq _{Wh}		rmq _{Wf}	
	3 sec	30 sec	3 sec	30 sec	3 sec	30 sec	3 sec	30 sec
Colpi/giorno	976	3300	26	86	7580	45280	6532	1020

CONCLUSIONI

- ✓ La finestra temporale per l'analisi del segnale dovrebbe essere più stretta possibile.
- ✓ La ponderazione dovrebbe essere piatta (Wf) per consentire di includere un più ampio spettro di frequenze.
- ✓ L'unica maniera di ridurre il rischio è abbreviare il tempo di esposizione; questo è senz'altro possibile in poligono, ma sul campo potrebbe non essere consigliabile!

