

STUDIO PILOTA DELL'ESPOSIZIONE A RUMORE E VIBRAZIONI DEGLI ADDETTI DEI MEZZI DI SOCCORSO DEL 118 E DEI TRASPORTATI

Pietro Nataletti, Aldo Pieroni, Diego Annesi, Raoul Di Giovanni, Federica Morgia,
Daniele Ruggeri

ISPEL, Dipartimento di Igiene del Lavoro, Laboratorio Agenti Fisici, Via di Fontana
Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone (RM).

1. INTRODUZIONE

L'esposizione a rumore e vibrazioni degli autisti e del personale medico e ausiliario dei mezzi di soccorso del 118 (ambulanze, auto mediche, elicotteri, ...) è stato assai poco studiata in Italia [1], ma non vi è dubbio che deve essere oggetto di valutazione del rischio specifico ai sensi dei capi I, II e III del nuovo D.Lgs. 81/2008 [2]. Inoltre, anche l'esposizione dei soggetti trasportati deve essere oggetto di valutazione, per gli eventuali rischi per la sicurezza connessi con il trasporto, soprattutto per i soggetti traumatizzati e intubati.

A tale scopo è stata avviata una collaborazione tra il Dipartimento Igiene del Lavoro dell'ISPEL, la Società Italiana Sistema 118 e l'ARES 118 Lazio (Azienda Regionale Emergenza Sanitaria). Nella presente relazione sono riportati i rimi risultati dello studio, che ha preso avvio presso la Provincia di Viterbo che ospita, oltre che i mezzi su strada (ambulanze, auto mediche, pick-up e moto), anche gli elicotteri dell'elisoccorso. In seguito è prevista l'estensione dello studio alle altre Province laziali.

2. MATERIALI E METODI

Sono stati rilevati i livelli di rumore e di vibrazioni al corpo intero degli addetti della sede di Viterbo dell'ARES 118 Lazio, sia in cabina di guida che in cellula sanitaria delle locali ambulanze in servizio di pronto soccorso ed emergenza; in cellula sanitaria sono stati rilevati anche i livelli di rumore e di vibrazione dei trasportati in barella.

Le misure sono state effettuate su 9 ambulanze, 3 automediche e 1 pick-up le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 1.

Tabella 1 – Elenco dei mezzi dell'ARES 118 di Viterbo oggetto dello studio

Mezzo	Anno di immatricolazione	Km percorsi	Sirena
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	1991	146 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	1996	290 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	1999	189 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	1999	115 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	1999	282 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	2004	85 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	2004	49 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	2005	93 000	Intav
Ambulanza FIAT Ducato 2800 TD allestimento FAST	2006	42 000	Intav
Automedica FIAT Palio 1.6 SW	1999	52 000	Intav
Automedica FIAT Palio 1.6 SW	1999	120 000	Intav
Automedica Mazda 6 SW	2006	77 000	Federal Signal
Pick-up Mitsubishi 2.4 TD	2006	25 000	Intav

Le misurazioni di rumore e vibrazioni sono state effettuate contemporaneamente durante tragitti su strade asfaltate urbane e extraurbane di Viterbo e provincia, in condizioni di guida che simulavano sia un trasporto di emergenza che il normale trasferimento del mezzo.

In base al normale svolgimento del servizio di soccorso, è stato necessario effettuare le misure su due tipologie di percorso: urbano ed extraurbano. I lavoratori dell'ARES 118 effettuano il servizio sia con la sirena in funzione che spenta. Quindi, sono stati esaminati quattro casi distinti di esposizione a vibrazioni e rumore:

1. percorso urbano con sirena accesa (ucs)
2. percorso urbano con sirena spenta (uss)
3. percorso extraurbano con sirena accesa (ecs)
4. percorso extraurbano con sirena spenta (uss)

La velocità massima raggiunta durante i diversi percorsi era entro i limiti del codice della strada (50 km/h nel percorso urbano e 90 km/h nel percorso extraurbano) con la sirena spenta, mentre ha raggiunto valori superiori a 100 km/h in alcuni tratti del percorso extraurbano durante la simulazione di emergenza con sirena accesa.

Nelle ambulanze sono stati misurati i livelli di pressione sonora e i livelli di accelerazione trasmessi al corpo intero a cui sono esposti gli addetti a bordo: autista seduto nella cabina di guida, infermiere e medico seduti nella cellula sanitaria. In quest'ultima, sono stati rilevati anche i livelli di vibrazioni cui è esposto il trasportato sdraiato in posizione supina sulla barella. Relativamente ai segnali di accelerazione del soggetto trasportato sono stati posti due accelerometri triassiali in corrispondenza del dorso e del coccige. Uno schema del posizionamento dei microfoni e degli accelerometri triassiali all'interno delle ambulanze è mostrato in Figura 1. Con riferimento alle postazioni microfoniche e accelerometriche visualizzate in tale figura, in Tabella 2 è riportata la corrispondenza con le diverse figure professionali e del trasportato che possono trovarsi sul mezzo.

Nelle auto è stata valutata l'esposizione a rumore e vibrazioni solo dell'autista e dell'eventuale personale medico/infermieristico seduto sul sedile a lato del guidatore.

I tempi di esposizione, sia per il rumore come per le vibrazioni meccaniche, sono stati ricavati dai tempi di partenza dalla centrale, arrivo sul posto e carico dell'infortunato, arrivo in ospedale e ritorno alla centrale delle settimane con maggior numero di soccorsi.

La strumentazione utilizzata per i rilievi dei livelli di pressione sonora è stata:

- Fonometro integratore Bruel & Kjaer tipo 2260 completo di due capsule microfoniche Bruel & Kjaer tipo 4189
- Calibratore Bruel & Kjaer tipo 4231
- Analizzatore in tempo reale quadricanale 01dB *Harmonie*, dotato di software di acquisizione dBTrig32 e di elaborazione dati dBTrait 32, completo di 4 capsule microfoniche Bruel & Kjaer tipo 4190

I segnali di accelerazione sono stati misurati con la seguente strumentazione:

- Analizzatore in tempo reale OROS OR38-32CH e dotato di software di acquisizione e elaborazione dati NV Gate
- N.3 accelerometri triax ICP da sedile Bruel & Kjaer tipo 4515-B
- N.1 accelerometri triax ICP da sedile AP Tech tipo AP2081
- N.1 accelerometro triax ICP da sedile PCB tipo 356B41

La strumentazione per la misura del rumore è stata calibrata prima e dopo ogni sessione di misura giornaliera sul campo, mentre quella per la misura delle vibrazioni è stata calibrata in laboratorio all'inizio della campagna di misure.

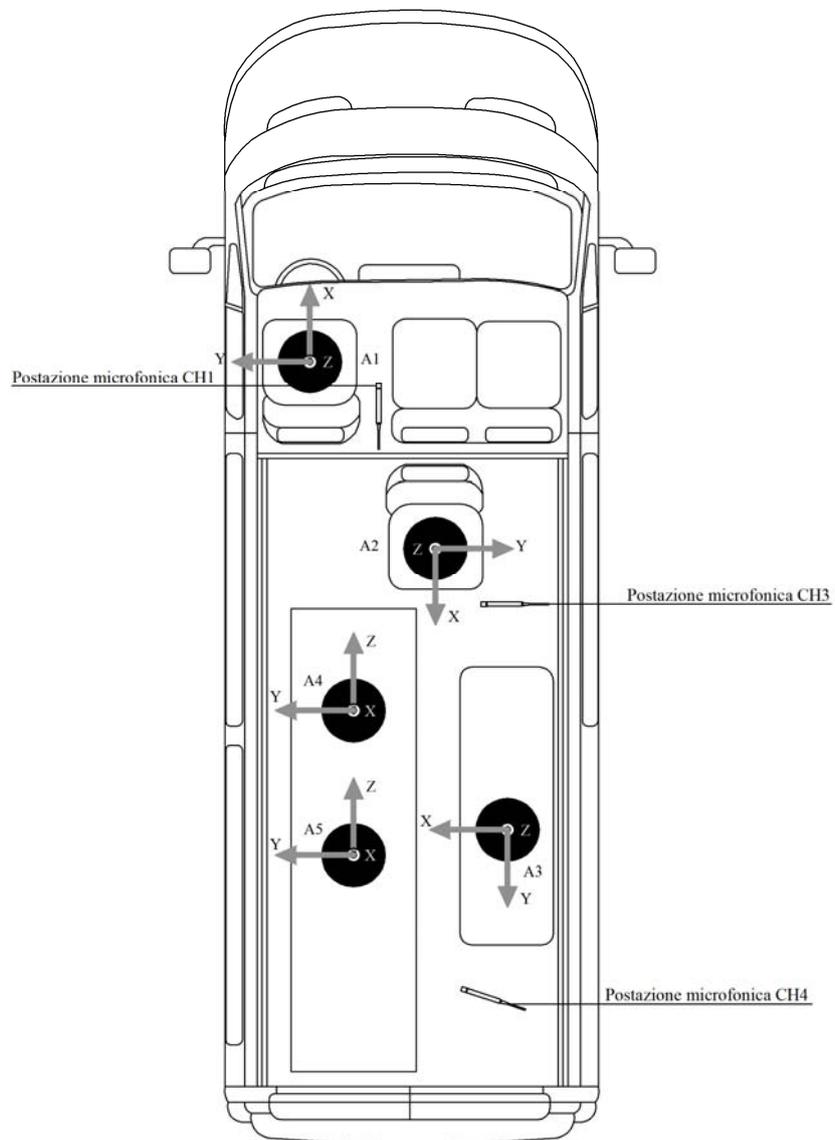


Figura 1 – Disposizione delle postazioni microfoniche e accelerometriche a bordo delle ambulanze dell'ARES 118

Tabella 2 – Legenda delle postazioni riportate in Fig. 1

Postazione	Soggetto
CH1	Orecchio autista
CH3	Orecchio medico
CH4	Orecchio infermiere
A1	Coccige autista
A2	Coccige medico
A3	Coccige infermiere
A4	Dorso trasportato
A5	Coccige trasportato

3. RISULTATI

3.1. Esposizione a vibrazioni meccaniche

Per quanto riguarda i lavoratori, l'accelerazione a_v utilizzata per il calcolo dei livelli di esposizione previsti dal D.Lgs. 81/2008 è stata ricavata come il valore massimo di accelerazione r.m.s. ponderata in frequenza misurato sui tre assi x , y e z (asse z = asse testa-piedi; asse x = asse perpendicolare al torace; asse y = asse spalla-spalla), corretti con i rispettivi fattori moltiplicativi $k_x = k_y = 1.4$, $k_z = 1$ come previsto dalla ISO 2631-1:1997 [3]. Per ogni categoria professionale in Tabella 3 sono riportati sia l'esposizione giornaliera A(8) che settimanale A(40) alle vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero, espressi in termini di valore di massima, minima e media esposizione, calcolati in base ai livelli di vibrazioni e ai tempi di esposizione dei lavoratori nell'ambito della settimana con maggiore numero di interventi.

Il livello di esposizione settimanale A(40) è stato calcolato tramite la relazione:

$$A(40) = \sqrt{\frac{\sum_i A(8)_i^2}{5}}$$

Per quanto riguarda i dati dei soggetti trasportati, riportati in Tabella 4, sono state seguite le indicazioni della ISO 2631-1:1997 relative al confort di soggetti in posizione distesa. Anche in questo caso l'accelerazione a_v utilizzata per il calcolo dei livelli di esposizione trasmessi al coccige e al dorso è stata ricavata come il valore massimo di accelerazione r.m.s. ponderata in frequenza misurato sui tre assi x , y e z (asse z = asse testa-piedi; asse x = asse perpendicolare al torace; asse y = asse spalla-spalla). I filtri di ponderazione in frequenza utilizzati sono stati W_k per i dati lungo l'asse x del soggetto disteso, e W_d per i dati lungo gli assi y e z . Non è previsto invece l'utilizzo di fattori k correttivi differenti per le tre direzioni ($k_{x,y,z} = 1$).

Tabella 3 – Riepilogo dei livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche A(8) e A(40) (in m/s^2) relativi al personale di bordo dei mezzi di pronto soccorso dell'ARES 118 di Viterbo

Ares 118 Viterbo qualifica INFERMIERE			Ares 118 Viterbo qualifica AUTISTA			Ares 118 Viterbo qualifica MEDICO		
A(8) (max)	max	0.76	A(8) (max)	max	0.56	A(8) (max)	max	0.49
	min	0.18		min	0.18		min	0.23
	medio	0.46		medio	0.36		medio	0.22
A(8) (media)	max	0.70	A(8) (media)	max	0.49	A(8) (media)	max	0.41
	min	0.15		min	0.16		min	0.20
	medio	0.42		medio	0.31		medio	0.28
A(40) (max)	max	0.48	A(40) (max)	max	0.37	A(40) (max)	max	0.34
	min	0.33		min	0.16		min	0.25
	medio	0.41		medio	0.30		medio	0.30
A(40) (media)	max	0.45	A(40) (media)	max	0.33	A(40) (media)	max	0.29
	min	0.30		min	0.15		min	0.21
	medio	0.37		medio	0.27		medio	0.25

Tabella 4 – Riepilogo dei dati di accelerazione relativi al soggetto trasportato a bordo delle ambulanze dell'ARES 118 di Viterbo

Percorso		a_v (m/s^2) DORSO				a_v (m/s^2) COCCIGE			
		max	min	mean	Asse max soll.	max	min	mean	Asse max soll.
Urbano	cs	1.29	0.45	0.85	x	1.53	0.80	0.98	x
	ss	1.27	0.46	0.72	x^*	1.32	0.31	0.76	x^{**}
Extraurbano	cs	0.98	0.57	0.76	x	1.05	0.62	0.82	x
	ss	0.89	0.38	0.62	x^*	0.80	0.45	0.67	x

* in un caso l'asse maggiormente sollecitato è stato l'asse z

** in un caso l'asse maggiormente sollecitato è stato l'asse y

Come si può vedere dalla Tabella 3, i livelli di esposizione di legge per gli autisti e per i medici sono sempre inferiori al valore di azione di $0,5 m/s^2$ fissato dal Capo III del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008, mentre per gli infermieri i valori medi e massimi degli indicatori A(8) e A(40) risultano superiori al valore di azione tenuto conto dell'incertezza di misura, che come noto nel caso delle vibrazioni è pari tipicamente ad almeno un 20%. Il motivo va ricercato probabilmente nel fatto che gli infermieri nelle ambulanze siedono su una panchetta laterale (vedi postazione A3 in Fig. 1) rigidamente connessa alla cellula sanitaria.

Per quanto riguarda i soggetti trasportati, pur in assenza di una normativa specifica si osserva come i dati di esposizione, mostrati in Tabella 4, indicano invece livelli elevati; nel caso del percorso urbano con sirena addirittura si superano $1,5 \text{ m/s}^2$, il valore limite per periodi brevi previsto per i lavoratori dal D.Lgs. 81/2008. Ciò è dovuto da una parte al fondo stradale del centro storico (tipicamente in pavé) percorso a velocità sostenuta, dall'altra all'assenza di dispositivi smorzanti e/o isolanti sulla barella poggiata rigidamente sul pianale delle ambulanze.

3.2. Esposizione a rumore

In Tabella 5 sono riportati i livelli di esposizione giornalieri $L_{EX,8h}$, e settimanali $L_{EX,W}$, previsti dal Capo II del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 in caso di variabilità dei livelli giornalieri, calcolati sulla base dei livelli equivalenti rilevati secondo le indicazioni della UNI 9432:2008 [4] nelle varie postazioni di misura interne ai mezzi di soccorso e dei tempi di esposizione.

I livelli equivalenti $L_{Aeq,T}$ massimi misurati oscillano tra 87 dB(A) per il personale destinato nella cellula sanitaria delle ambulanze, fino a valori superiori a 90 dB(A) per i conducenti di alcune auto-mediche. Tali livelli sono dovuti principalmente all'emissione sonora delle sirene, che in base alla normativa specifica devono produrre livelli sonori di 118 dB(A) a 1 m [5]. Ciò nonostante, i livelli medi di esposizione si mantengono generalmente al di sotto del valore inferiore di azione di legge pari a 80 dB(A). Questo fatto è dovuto alla tipologia di lavoro, che prevede brevi tempi di esposizione a livelli elevati a sirena accesa nell'ambito di un turno lavorativo che pure è di 12 ore. Anche in questo caso, analogamente alle vibrazioni, i valori dei descrittori $L_{EX,8h}$, e $L_{EX,W}$ per gli infermieri risultano più alti rispetto agli autisti e ai medici, con i valori massimi che superano il valore inferiore di azione tenuto conto dell'incertezza di misura.

Tabella 5 – Riepilogodei dati di esposizione al rumore relativi al personale di bordo dei mezzi di pronto soccorso dell'ARES 118 di Viterbo

Ares 118 Viterbo qualifica INFERMIERE			Ares 118 Viterbo qualifica AUTISTA			Ares 118 Viterbo qualifica MEDICO		
$L_{EX,8h}$	max	83,0	$L_{EX,8h}$	max	76,7	$L_{EX,8h}$	max	76,3
	min	69,2		min	63,3		min	69,4
	medio	76,2		medio	72,0		medio	72,3
$L_{EX,W}$	max	79,1	$L_{EX,W}$	max	73,7	$L_{EX,W}$	max	73,3
	min	69,7		min	69,0		min	71,2
	medio	75,7		medio	71,3		medio	72,3

CONCLUSIONI

Le misure di esposizione a rumore e di vibrazioni effettuate, presso il servizio ARES 118 della Provincia di Viterbo, a bordo mezzi addetti al servizio di emergenza e pronto soccorso, dimostrano che gli autisti e il personale di bordo sono esposti a livelli significativi, soprattutto per quanto riguarda le vibrazioni. Di conseguenza, pur rientrando tali mezzi nell'ambito delle attività per le quali dovranno essere emanati appositi decreti applicativi, previsti dall'art. 3, comma 2 del D.Lgs. 81/2008, che tengano conto delle particolari esigenze del servizio espletato, è necessario che venga effettuata la valutazione del rischio ai sensi dei Capi I, II e III del Titolo VIII. Anche i livelli di vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo dei trasportati richiedono una attenta valutazione dell'impatto su questi ultimi - soprattutto nel caso di soggetti sensibili quali neonati, traumatizzati e intubati - e l'adozione di misure tecniche di prevenzione, quali ad esempio la sostituzione delle attuali barelle con modelli ammortizzati.

È prevista la prosecuzione dello studio agli elicotteri dell'elisoccorso dell'ARES 118 Lazio e l'estensione ai mezzi di emergenza e pronto soccorso in servizio presso le altre provincie del Lazio.

BIBLIOGRAFIA

[1] P.Nataletti *“La gestione del rischio: un progetto d'analisi e ricerca. Esposizione a rumore e vibrazioni del personale del 118”*, Atti del 4° Congresso nazionale Società Italiana Sistema 118, Bari, 2006

[2] Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”*, pubblicato sulla G.U. N. 108/L del 30.4.2008

[3] Standard ISO 2631-1:1997 *“Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part. 1: General requirements”*, recepito in Italia come UNI ISO 2631-1:2008 *“Vibrazioni meccaniche e urti - Valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Parte 1: Requisiti generali”*, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano

[4] Norma UNI 9432:2008 *“Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro”*, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano