

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE
RISCHI DI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI
AL RUMORE DURANTE IL LAVORO

RELAZIONE TECNICA
INDAGINE FONOMETRICA

Eseguita per la:

VOLSCA AMBIENTE e SERVIZI S.p.A.

Via Troncavia, 6
00049 Velletri (RM)

DIPARTIMENTO DI VELLETRI (RM)

Tipologia:

Raccolta, e smaltimento dei rifiuti

Data 22.03.2017

Revisione n° 1 del 12.03.2018

Revisione n° 2 del 03.09.2018

ai sensi del D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008
art 190 Valutazione del rischio rumore

ALLEGATO N° 6

RELAZIONE TECNICA SULLA INDAGINE ESEGUITA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO, AL FINE DI VALUTARE L'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI AL RUMORE

PREMESSA

In data 22.03.2017 e 03.09.2018, sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche, al fine di valutare i rischi connessi all'esposizione dei lavoratori al rumore, durante la normale attività lavorativa. La Volsca Ambiente e Servizi S.p.a è una società che opera al servizio del cittadino, mediante attività di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

DESCRIZIONE ATTIVITA' LAVORATIVA

L'Azienda opera nel settore per il trattamento e la gestione dei rifiuti solidi urbani, mediante la raccolta differenziata e attraverso attività contemplate nel mantenimento del decoro urbano nelle cittadine di Velletri, Albano Laziale e Lariano.

STRATEGIE DI RILIEVO

Sono stati testate tutte le fonti di rumore presenti.

Le misure sono state effettuate durante la normale attività lavorativa.

STRUMENTAZIONE

E' stato utilizzato un fonometro di classe e di precisione 1, secondo normative IEC

Il fonometro Delta OHM modello HD 2010UC/A matricola 10070642288 integratore bicanale in un tempo reale con analisi in frequenza fino a 20 KHz (con risoluzione FFT) e gestione dati. Omologato in classe di precisione 1 secondo direttive IEC 651 ed IEC 804 (fonometri integratori).

L'apparecchio di misura, dotato di microfono in classe di precisione 1 relativi preamplificatori di precisione basso rumore e cuffie antivento.

Calibratore acustico in classe di precisione 1 (secondo IEC 60942) Delta OHM, modello HD 2020 matricola 09029832 ad emissione di segnali sinusoidali di riferimento di 94 dB a 1000 Hz.

Il fonometro possiede la curva in ponderazione C .

La calibrazione è stata effettuata prima e dopo la campagna di misure; le misure sono risultate valide essendosi rilevata una differenza tra le calibrazioni inferiore a 0,5 dB.

METODOLOGIE DI ANALISI

Misura della pressione sonora sui luoghi di lavoro, tutte le misure di livello equivalente sono state eseguite in dB(A)-(decibel A), con costante di tempo “slow” e “fast” come previsto dalla normativa citata. Le rilevazioni di livello equivalente continuo, per ogni singola macchina, sono state effettuate nel tempo di funzionamento in cui si effettuavano le lavorazioni, con una durata di tempo sufficientemente lunga per poter considerare ragionevolmente corretto il risultato ottenuto.

Tutte le misure sono state eseguite posizionando il microfono dello strumento alla stessa altezza e perpendicolarmente all’orecchio dell’operatore nella posizione normalmente occupata da esso.

Le misurazioni del livello equivalente (Leq) sono state effettuate direttamente con fonometro integratore, in assenza dell’operatore o ad una distanza tale da non risentire di perturbazioni. L’asse del microfono era orientato come l’orecchio del soggetto e posto a 1,5 m dal pavimento.

All’inizio ed alla fine di ogni gruppo di misure è stata fatta la calibrazione dello strumento, che ha sempre dato ottimi risultati ($\sigma < 0.5$ dB).

DEFINIZIONI

Si intende per:

- a) pressione acustica di picco (p_{peak}): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C";
- b) livello di esposizione giornaliera al rumore (LEX,8h): [dB(A) riferito a 20 μ Pa]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999:1990 punto 3.6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo;

c) livello di esposizione settimanale al rumore (LEX,w): valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, definito dalla norma internazionale ISO 1999:1990.

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E VALORI DI AZIONE

ARTICOLO 189 – D.LGS.81/08

I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- a) valori limite di esposizione rispettivamente $LEX = 87$ dB(A) e $p_{peak} = 200$ Pa (140 dB(C) riferito a $20 \mu Pa$);
- b) valori superiori di azione: rispettivamente $LEX = 85$ dB(A) e $p_{peak} = 140$ Pa (137 dB(C) riferito a $20 \mu Pa$);
- c) valori inferiori di azione: rispettivamente $LEX = 80$ dB(A) e $p_{peak} = 112$ Pa (135 dB(C) riferito a $20 \mu Pa$).

Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche della attività lavorativa l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di esposizione settimanale a condizione che:

- a) il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non ecceda il valore limite di esposizione di 87 dB(A);
- b) siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività.

Nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il livello settimanale massimo ricorrente.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

E' stata valutata l'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro prendendo in considerazione in particolare:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- b) i valori limite di esposizione e i valori di azione;
- c) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- d) per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- e) tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- f) le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- g) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- h) il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui è responsabile;
- i) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- l) la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

VALUTAZIONE DI ATTIVITÀ A LIVELLO DI ESPOSIZIONE MOLTO VARIABILE

Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione, per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra

dei valori superiori di azione, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:

- a) la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- b) l'informazione e la formazione;
- c) il controllo sanitario.

In questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatore ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative.

MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:

- a) adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore;
- c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
- e) adozione di misure tecniche per il contenimento:
 - 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
 - 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;
- f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Se a seguito della valutazione dei rischi, risulta che i valori inferiori di azione sono superati, il datore di lavoro elabora ed applica un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore.

I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore beneficia dell'utilizzo di locali di riposo messi a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

In ottemperanza a quanto disposto dall'[articolo 18, comma 1](#), lettera c), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'[articolo 192](#), fornisce i dispositivi di protezione individuali per l'udito conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, e alle seguenti condizioni:

- a) nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- b) nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione esige che i lavoratori utilizzino i dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- c) sceglie dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentono di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti;
- d) verifica l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito.

Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione. I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se,

correttamente usati, mantengono un livello di rischio uguale od inferiore ai livelli inferiori di azione.

MISURE PER LA LIMITAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

Fermo restando l'obbligo del non superamento dei valori limite di esposizione, se, nonostante l'adozione delle misure prese, si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro:

- a) adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione;
- b) individua le cause dell'esposizione eccessiva;
- c) modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.

INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI

Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore.

SORVEGLIANZA SANITARIA ART 196 D.LGS 81/08

Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione, su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

CARTELLE SANITARIE E DI RISCHIO ART 186 D.LGS 81/08

Il medico competente, per ciascuno dei lavoratori, provvede ad istituire e aggiornare una cartella sanitaria e di rischio, secondo quando previsto dall'articolo 25, comma 1, lettera c).

Nella cartella sono, tra l'altro, riportati i valori di esposizione individuali comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

CRITERI ADOTTATI PER LA STIMA DEL RISCHIO

Preliminarmente è stata effettuata all'interno della sede, un'attenta analisi del ciclo di produzione, dell'organizzazione e delle procedure di lavoro, delle "giornate lavorative tipo", degli ambienti di lavoro e delle caratteristiche del rumore.

Dall'indagine è emerso che l'attività lavorativa e la conseguente esposizione al rumore, non varia molto nel corso della settimana; per tale ragione per il calcolo dell'esposizione si fa riferimento alla giornata lavorativa di 8 ore.

Si è iniziato quindi il ciclo di misure sulle singole sorgenti utilizzate, disponendo il microfono dello strumento in prossimità dell'orecchio del lavoratore interessato; è stata posta la massima attenzione che la testa o il corpo del lavoratore non schermasse il microfono dello strumento per non alterare la misura.

Tutte le misure sono state effettuate mantenendo le macchine/attrezzature presenti nello stabilimento in funzione ed a pieno regime in maniera da rappresentare condizioni operative gravose di lavoro al fine di evitare sottostime del rischio. Il tempo minimo di integrazione alle singole sorgenti ha avuto una durata tale da coprire interamente il periodo di tempo del fenomeno.

GRANDEZZE FISICHE E PSICOACUSTICHE MISURATE

La seguente è una lista dei parametri discreti in banda larga misurati dall'analizzatore. La x si riferisce alle ponderazioni in frequenza (A, C o L) e la y alle ponderazioni temporali (S, F o I).

L_{xpk} (MaxP.): valore di picco massimo rilevato durante la misura.

L_{xy} (SPL): valore massimo del livello RMS con intervallo di 1 secondo come definito dalla IEC 651.

L_{eq} : livello continuo equivalente della durata della misura come definito dalla norma IEC 804.

Analisi in frequenza: ogni parte dello spettro compreso tra f_1 ed f_2 , dove $f_2 = f_1 \cdot 3\sqrt{2}$.

Per brevità in tabella vengono riportati i soli parametri di interesse previsti dal D. Lgs 81/08 per la stima dell'esposizione dei lavoratori al rumore.

STIMA DELL'INCERTEZZA DELLE MISURE (ERRORE CASUALE)

Per il calcolo dell'incertezza vanno considerati i seguenti fattori:

- 1) Incertezza strumentale dovuta alle caratteristiche tecniche dei fonometri impiegati.
- 2) Incertezza ambientale dovuta alla incompleta campionatura della distribuzione dei livelli sonori
- 3) Incertezza temporale dovuta alla variabilità dei tempi di esposizione.

Riguardo al punto 1) il costruttore del fonometro indica una incertezza strumentale di 0,5 dB.

Per le incertezze ambientali si è utilizzata la tecnica della misura diretta del livello equivalente continuo per tutta la durata del periodo di tempo acusticamente omogeneo. In questo caso l'incertezza è 0.7 dB.

Riguardo al punto 3) essendo l'attività variabile e che conseguentemente comporta una elevata fluttuazione nell'utilizzo delle sorgenti, si è fatto riferimento alla giornata lavorativa ($L_{EX, 8h}$) che risulta essere sufficientemente rappresentativa dell'esposizione dei lavoratori al rumore.

VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE OTTENUTA DAI DPI

Nell'attività esiste l'obbligo indossare otoprotettori nelle lavorazioni rumorose (lavorazioni con valori di azione > 85 dB(A)); tali lavorazioni sono evidenziate in colonna "utilizzo otoprotettori".

Il D.Lgs 81/08 prevede, quando l'esposizione al rumore non può essere contenuta con altri mezzi, che si tenga conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi individuali di protezione. Va sottolineato che i livelli di esposizione così calcolati,

diversamente da quanto previsto dal vecchio D.Lgs 277/91, stimano l'effettiva esposizione al rumore dei lavoratori.

Per ottenere i massimi risultati in termine di efficacia ed efficienza, il DPI deve essere scelto tenendo conto delle condizioni ambientali ed organizzative di lavoro, e della conoscenza approfondita del rumore da attenuare; inoltre è necessario saper mantenere nel tempo l'efficienza dei dispositivi;

Per il calcolo dell'attenuazione si fa riferimento dalla Norma UNI EN 458/2005, i dati relativi ai tagli in frequenza dei DPI sono stati desunti dalle specifiche tecniche fornite dal produttore.

NOTA SULLE SOSTANZE OTOTOSSICHE

Si sottolinea in ultimo, che occorre prendere in considerazione anche l'interazione tra rumore e sostanze ototossiche (sostanze che, qualora presenti, o assunte in passato, per cause diverse nell'organismo, possono aumentare o modificare la sensibilità uditiva dei soggetti), difficilmente valutabile in questa fase ma da prendere in considerazione qualora necessario (tale problema deve quindi essere argomento della formazione ed informazione del personale e presa in considerazione durante la Sorveglianza Sanitaria). Per tale ragione si riporta di seguito un elenco non esaustivo di alcune delle principali sostanze o trattamenti aventi caratteristiche ototossiche:

- Antibiotici,
- Diuretici,
- Salicilati (l'assunzione di aspirina si associa spesso ad acufeni e più raramente a diminuzione dell'udito. L'esposizione al rumore cronico da parte di assuntori abituali di salicilati dovrebbe essere valutata con attenzione).
- FANS
- Chinino
- Farmaci anti-tumoriali
- La miscela di cloridrina gluconato 0,5% e alcool etilico a 70° (comunemente usata per l'antisepsi della cute integra) non può essere utilizzata all'interno dell'orecchio a causa dei suoi effetti ototossici e irritativi.

Potenzialmente dannosi risultano essere anche:

- Tabacco
- Alcool

ELENCO MEZZI

MEZZI	MTT	Livello Equivalente L_{Aeq}, Te
Spazzatrice AJS054	3.000	72.0
Spazzatrice AJS053	3.000	73.0
Spazzatrice AJV 261	11.400	72.0
Spazzatrice AKG822	11.400	72.0
Costipatore DD537WF	6.500	74.0
Daily tipo DR524FL	3.500	73.0
Compattatore Posteriore DV830ZN	32.000	75.0
Compattatore Posteriore EK404SD	11.990	75.0
Autovettura EM145YZ	3.500	72.0
Vasca EM374VW	3.500	74.0
Mini Costipatore EN869GC	3.500	71.0
Mini Costipatore EN870GC	3.500	71.0
Costipatore EP438EH	7.500	74.0
Autovettura EZ899ZS	3.500	72.0
Compattatore Posteriore EZ910SB	11.990	75.0
Compattatore Posteriore EZ927SB	26.000	75.0
Fiat Ducato Cabinato FA055GM	3.500	73.0
Mini Costipatore FF949YE	3.500	71.0
Mini Costipatore FS849CW	3.500	71.0
Mini Costipatore FS850CW	3.500	71.0
Mini Costipatore FS851CW	3.500	71.0
Mini Costipatore FS852CW	3.500	71.0
Mini Costipatore FS853CW	3.500	71.0
Mini Costipatore FS854CW	3.500	71.0
Mini Costipatore ZA297WN	3.500	71.0
Porter tipo Vasca FR537LH	1.700	70.0
Porter tipo Vasca FR538LH	1.700	70.0
Porter tipo Vasca FR539LH	1.700	70.0
Porter tipo Vasca FR540LH	1.700	70.0


Lift-Car FE763MP	26.000	73.0
Compattatore Posteriore FF919JZ	32.000	75.0
Mini Costipatore FG693MD	3.500	71.0
Mini Costipatore FG964MD	3.500	71.0
Costipatore FG700MD	7.500	74.0
Costipatore FG701MD	7.500	74.0
Mini Costipatore FG766XD	3.500	71.0
Mini Costipatore FG824XD	3.500	71.0
Mini Costipatore FG825XD	3.500	71.0
Mini Costipatore FG826XD	3.500	71.0
Mini Costipatore FG827XD	3.500	71.0
Mini Costipatore ZA224WN	3.500	71.0
Costipatore ZA291WN	7.490	74.0
Costipatore FK653ZJ	7.500	74.0
Compattatore Posteriore FM934VD	32.000	75.0
Mini Costipatore ZA230WN	3.500	71.0
Trattore SAME BS775	5.200	77.0 cabina
Lavasciuga V.B. ECOSTAR	550mmv	73.0

Tutte le misure effettuate con costante di tempo di picco, risultano inferiori a 135 dB C. - Errore casuale 0.7 dB



: Obbligo di utilizzo di otoprotettori

MANSIONE: OPERATORE ECOLOGIO/ADETTO ALLA MANUTENZIONE DEL VERDE




ATTREZZATURE	MODELLO	Livello Equivalente L_{Aeq, T_e}
Soffione elettrico	PELLENC	85.0
Soffioni 	OLEO – MAC BV 300, STHIL	88.0
Modulo per diserbo	RS100	84.0
Trinciaerba 	POWERBUILT 105 AVS 344CC	91.0
Decespugliatore 	STHIL FS50R	92.0
Decespugliatore 	SHINDAIWA T450 – T350	93.0
Trattore Same Marchegani con trincia	SAME	85.0
Trattorino Tosaerba x126	JHON DEERE	83.0

tutte le misure effettuate con costante di tempo di picco, risultano inferiori a 135 dB C. - Errore casuale 0.7 dB



: Obbligo di utilizzo di otoprotettori

MANSIONE: OPERATORE MANUTENTORE MEZZI

ATTREZZATURE	Livello Equivalente L_{Aeq, T}
Smerigliatrice	84.5
Trapano 	93.0
Compressore 200 litri 	90.0
Pistola Pneumatica 	92.0
Pistola per gonfiaggio	86.0

tutte le misure effettuate con costante di tempo di picco, risultano inferiori a 135 dB C. - Errore casuale 0.7 dB



: Obbligo di utilizzo di otoprotettori

LIVELLO DI ESPOSIZIONE AL RUMORE GIORNALIERO

Di seguito, sono esposti i valori di Livello di esposizione personale al rumore giornalieri L_{ex} , 8h.

I valori di Livello di esposizione personale al rumore giornalieri L_{ep} sono stati calcolati, in base ai tempi di esposizione dei lavoratori al rumore e dai valori di rumorosità delle sorgenti sonore a cui il personale è esposto durante le otto ore di lavoro giornaliero.

I tempi di esposizione del personale al rumore, sono stati rilevati durante l'indagine fonometrica in collaborazione con i lavoratori esposti.

$$L_{ex}, 8h = L_{Aeq,Te} + 10 \log_{10} Te/T_o$$

Se il lavoratore nell'arco della giornata, è esposto a livelli di pressione sonora diversi tra di loro il $L_{ep,d}$ si calcola con la seguente formula:

$$L_{ex}, 8h = 10 * \log \left(\frac{Te_1 * 10^{L_1 * 0.1} + Te_2 * 10^{L_2 * 0.1} + \dots + Te_n * 10^{L_n * 0.1}}{T_o} \right)$$

Dove :

$L_{ex}, 8h$ = Livello personale di esposizione giornaliera al rumore

$L_{Aeq,Te}$ = Livello equivalente della fonte di rumore in dB(A)

Te = Durata dell'esposizione

T_o = 8 ore

T_1, T_2, T_n = tempi di esposizione ai vari livelli di rumore

L_1, L_2, L_n = Livelli equivalenti relativi a fonti di rumore

MANSIONE: AUTISTA SPAZZATRICE

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Spazzatrice - cabina	72.0	<135	100
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	260

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 70.0 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA COSTIPATORE

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Costipatore - cabina	74.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 72.5 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA COMPATTATORE POSTERIORE

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Compattatore Posteriore - cabina	75.0	<135	240
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	120

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 73.2 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA MINI COSTIPATORI

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Mini Costipatori – cabina	71.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 70.5 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA AUTOVETTURE

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Autovettura - interno	72.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 71.0 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA PORTER TIPO VASCA

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Porter tipo Vasca - cabina	70.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 70.0 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA VASCA

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Vasca - cabina	74.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 73.0 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA LIFT CAR

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Lift Car - cabina	73.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 72.5 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: AUTISTA DAILY TIPO – FIAT DUCATO CABINATO

Fonte di rumore	Leq dB(A)	Ppeak dB(C)	Tempo di esposizione giornaliera (minuti)
Misura in Cabina	73.0	<135	200
Piazzale magazzino (rumore ambiente)	69.0	////	160

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 72.5 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

**MANSIONE: OPERATORE ECOLOGIO/ADETTO ALLA MANUTENZIONE DEL
VERDE – GIORNATA TIPO 1**

Fonte di rumore	L_{Aeq, Te} Db(A)	Ppeak Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
Soffione – OLEO MAC	88.0	102	30
Trinciaerba	91.0	112	30
Decespugliatore SHIDAIWA	93.0	115	30
Trattorino TOSAERBA X 126 JOHN DEERE	83.0	100	20
Rumore ambiente durante la fase di lavoro	65.0	//	250

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 85.2 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

LEX,8h 72.0 (calcolo con attenuazione dei DPI)

Nella giornata tipo è stato preso in riferimento il decespugliatore con il livello di pressione sonora più alto SHIDAIWA.

**MANSIONE: OPERATORE ECOLOGIO/ADETTO ALLA MANUTENZIONE DEL
VERDE – GIORNATA TIPO 2**

Fonte di rumore	$L_{Aeq, Te}$ Db(A)	Ppeak Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
Soffione ELETTRICO	85.0	102	30
Modulo per Diserbo	84.0	101	30
Rumore ambiente durante la fase di lavoro	65.0	//	270

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 82.0 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

**MANSIONE: OPERATORE ECOLOGIO ADDETTO ALLA CONDUZIONE DEL
TRATTORE AGRICOLO (SAME) CON TRINCIA**

Fonte di rumore	$L_{Aeq, Te}$ Db(A)	Ppeak Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
Cabina del Trattore SAME (Cabina a doppio vetro di isolamento acustico)	77.0	///	240
Piazzale del magazzino	65.0	//	120

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 75.3 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

**MANSIONE: OPERATORE MANSIONE DI ASSISTENZA ALLE OPERAZIONI DI
TAGLIO CON TRINCIA**

Fonte di rumore	$L_{Aeq, Te}$ Db(A)	Ppeak Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
Operatore posto a distanza di circa 2 metri dalle manovre di lavorazione del trattore con trincia.	85.0	///	60
Trasporto presso il luogo di lavorazione	70.0	//	30
Rumore di fondo durante le lavorazioni	68.0	//	270

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 77.6 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

**MANSIONE: OPERATORE ECOLOGIO ADDETTO ALL'UTILIZZO DELLA
LAVASCIUGA PER LA PULIZIA DEL MERCATO COPERTO (VELLETRI)**

(attività che viene svolta quotidianamente, escluso il Sabato)

Fonte di rumore	$L_{Aeq, Te}$ Db(A)	Ppeak Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
Lavapavimenti V.B. ECOSTAR	73.0	///	120
Rumore di fondo durante le lavorazioni	65.0	//	240

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 69.4 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

MANSIONE: OPERATORE MANUTENTORE MEZZI

Fonte di rumore	$L_{Aeq, Te}$ Db(A)	P_{peak} Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
Smerigliatrice	84.5	104	30
Trapano	93.0	102	30
Compressore 200 lt	90.0	100	30
Pistola Pneumatica	92.0	110	30
Pistola per gonfiaggio	86.0	110	30
Rumore ambiente durante la fase di lavoro	70.0	//	200

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,8h 86.4 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

LEX,8h 78.0 (calcolo con attenuazione dei DPI)

VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE PER ADDETTI AL CARICO E ALLO SCARICO DEL VETRO E ALLUMINIO.

Si è reso necessario effettuare un' indagine fonometrica per gli addetti al carico e allo scarico del vetro, poiché, l'attività lavorativa espone i lavoratori, per brevissimi periodi e distanziati nel tempo, a un livello equivalente superiore a 87 Db(A).

ATTIVITA' LAVORATIVA

Presso il Dipartimento di Velletri, gli addetti alla raccolta del vetro, effettuano tale attività 2 volte al mese, nel giorno di Giovedì. L'attività prevede anche il servizio notturno.

L' indagine fonometrica è stata effettuata durante la normale attività lavorativa ed in termini di esercizio più gravose.

L'orario lavorativo degli addetti sono riconducibili in 6 ore lavorative giornaliere.

L'attività prevede lo scarico del vetro presente nei mastelli dell'utenza, all'interno di un mastello carrellato 360 lt, cui capienza può arrivare fino a 15 mastelli. Riempito lo stesso, accertate le condizioni di sicurezza stradale in cui è posizionato il furgone, viene riversato il vetro nel cassone del mezzo. La durata dello sversamento nel cassone è di 10 secondi circa (attività rumorosa).

Terminate le operazioni di carico del mezzo, gli operatori si recano nel CDR di appartenenza, per lo scarico del mezzo all'interno di un cassone. Anche le operazioni di scarico hanno una durata di circa 10 secondi (attività rumorosa).

Durante le fasi di carico e di scarico, gli operatori presenti nell'area di lavorazione, indossano idonei DPI.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gli operatori, che svolgono le attività di carico e scarico del vetro, effettuano 6 ore lavorative giornaliere, di cui 4 ore possono essere riconducibili alla fase di carico/scarico, ivi compresa l'attività di spostamento tra le varie postazioni nel giro di raccolta preventivato.

L'esposizione ha durata breve, circa 10 secondi, nelle fasi di scarico nel furgoni e scarico nello scarrabile presso il Centro di Raccolta. Nelle 4 ore lavorative quindi i lavoratori sono esposti a circa 1440 eventi rumorosi nelle fasi di scarico sul mezzo e 3 e durante le fasi di scarico nel CDR.

Accorpendo i secondi per le 4 ore lavorative per lo scarico sul mezzo, i lavoratori sono esposti per 24 minuti a rumore rilevato di 94 db(A), mentre sono esposti per 1 minuto a rumore rilevato di 97 db(A) durante le fasi di scarico nel CDR.

Tra un evento rumoroso e quello successivo, i lavoratori sono esposti ad un livello equivalente pari a 70.0 Db(A) determinato dalla permanenza nella cabina del furgone.

Si sottolinea che l'attività lavorativa viene svolta con idonee turnazioni.

I lavoratori addetti alle operazioni di scarico del vetro sono dotati di idonei Dispositivi di Protezione Individuale, elencati alla sezione 03 del DVR

Calcolo dell'esposizione giornaliera – Carico/Scarico del Vetro.

Fonte di rumore	L_{Aeq, T_e} Db(A)	P_{peak} Db(C)	Tempo di esposizione giornaliero (minuti)
SCARICO VETRO – Presso Utenza	94.0	115	24
SCARICO VETRO – Presso CDR	97.0	120	1
Furgone – Cabina	70.0	//	215
Rumore ambiente – Piazzale	60.0	//	120

LIVELLO DI ESPOSIZIONE PERSONALE, GIORNALIERO:

LEX,6h 82.7 (calcolo senza attenuazione dei DPI)

LEX,6h 70.0 (calcolo con attenuazione dei DPI)

VALUTAZIONE EFFICACIA DEI DPI UTILIZZATI

Per il calcolo dell'attenuazione si fa riferimento dalla Norma UNI EN 458/2005, i dati relativi ai tagli in frequenza dei DPI sono stati desunti dalle specifiche tecniche fornite dal produttore.

I Dpi forniti sono elencati nella sezione 03 del DVR

FONTE DI RUMORE	L_{Aeq, Te} dB(A)	Snr corretto	Livello pressione interno orecchio
Trapano	93.0	20	73
Compressore 200 litri	90.0	20	70
Pistola Pneumatica	92.0	20	72
Trinciaerba	91.0	20	71
Decespugliatore Sthil	92.0	20	72
Decespugliatore Shindaiwa	93.0	20	73
Soffione OLEO – MAC BV 300	93.0	20	73
SCARICO VETRO presso Utenza	94.0	20	74
SCARICO VETRO presso CDR	97.0	20	77

CONCLUSIONI

Il datore di lavoro ha adottato misure di prevenzione e protezione di cui all'art. 192 D.Lgs. 81/08, riducendo i rischi mediante la scelta di attrezzature di lavoro adeguate che emettono il minor rumore possibile, ha fornito ai lavoratori un'adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore, ha esposto apposita segnaletica sui luoghi di lavoro evidenziando il rischio rumore.

I rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati a causa della tipologia dell'attività.

Il D.Lgs 81/08 prevede, quando l'esposizione al rumore non può essere contenuta con altri mezzi come quelli già adottati e di seguito elencati:

- 1) la scelta delle attrezzature meno rumorose;
- 2) diminuzione dei tempi di esposizione al rumore;
- 3) organizzazione del lavoro;
- 4) separazione delle lavorazioni rumorose
- 5) criteri di insonorizzazione
- 6) informazione e formazione sul corretto uso delle attrezzature in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore
- 7) manutenzione delle attrezzature e dei luoghi di lavoro

si tenga conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi individuali di protezione, e, previa consultazione dei lavoratori, ha fornito i dispositivi di protezione individuali per l'udito ai lavoratori (elencati nelle pagine precedenti), conformi alle disposizioni contenute nel titolo III, capo II, in modo da eliminare il rischio per l'udito o ridurlo al minimo.

Dai risultati ottenuti si evince che l'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dai lavoratori risulta efficiente.

- » I lavoratori, con mansione di autista di Spazzatrice, anche senza l'attenuazione degli otoprotettori, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 70.0 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di autista di Costipatore, anche senza l'attenuazione degli otoprotettori, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 72.5 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di autista di Compattatore Posteriore, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 73.5 dB(A);

- » I lavoratori, con mansione di autista di Mini Costipatore, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 70.5 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di autista di Autovettura, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 71.0 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di autista di Vasca, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 70.0 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di autista di Lift Car, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 72.5 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di autista di Fiat Ducato e Tipo Daily, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 72.5 dB(A);
- » I lavoratori, con mansione di addetto alla manutenzione del verde nella giornata tipo, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 85.2 dB(A) senza l'attenuazione dei DPI. Sono esposti ad Livello LEX giornaliero di 72.0 dB(A) con l'attenuazione dei DPI.
- » I lavoratori, con mansione di addetto alla manutenzione del verde nella giornata tipo con l'utilizzo del modulo del diserbo e il soffione elettrico, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 82.0 dB(A) senza l'attenuazione dei DPI.
- » I lavoratori, con mansione di addetto alla manutenzione dei mezzi, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 86.4 dB(A) senza l'attenuazione dei DPI. Sono esposti ad Livello LEX giornaliero di 78.0 dB(A) con l'attenuazione dei DPI.
- » I lavoratori, con mansione di addetto alla manutenzione del verde con conduzione di trattore/trincia sono esposti ad livello LEX giornaliero di 75.3 dB(A) senza l'attenuazione dei DPI.
- » I lavoratori, con mansione di assistenza alle operazioni di taglio con trincia, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 77.6 dB(A) senza l'attenuazione dei DPI.
- » I lavoratori, con mansione di addetti all'utilizzo della lavasciuga, sono esposti ad livello LEX giornaliero di 69.4 dB(A) senza l'attenuazione dei DPI.
- » I lavoratori, con mansione di scarico del vetro, sono esposti ad un livello LEX giornaliero di 82.7 dB(A), senza l'attenuazione dei DPI. Sono esposti ad un livello LEX giornaliero di 70,0 dB(A), con l'attenuazione dei DPI.

Classe di rischio: minore al valore inferiore di azione

FIRME

<i>Datore di Lavoro</i> (DL) Mauro MIDEI _____
<i>Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione</i> (RSPP) Stanislao Soro _____
<i>Medico Competente</i> (MC) Dott. Pier Agostino Gioffrè _____
<i>Rappresentante dei lavoratori per la Sicurezza</i> (RLS) Sergio D'Angelo _____

Velletri (RM) il 12.03.2018
REVISIONE N° 2: 03.09.2018