



# DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Azienda

**BLUCAR**

Sede

**COMUNE DI SALERNO**

Indirizzo: Via Diaz 7

Datore di lavoro

**Rossi Paolo**

Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione

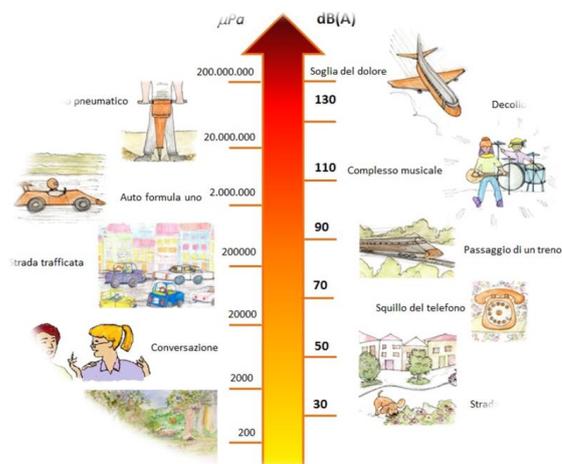
**De Santis Francesca**

Medico Competente

**Ferrara Anna**

Rappresentante Lavoratori per la Sicurezza

**Bellini Giuseppe**



Data elaborazione: 22/07/2013



## DATI GENERALI DELL'AZIENDA

### DATI AZIENDALI

#### Dati anagrafici

Ragione Sociale	<b>BLUCAR S.n.c.</b>
Attività economica	<b>Autofficina elettrauto</b> <b>• 45.20.30 Riparazione di impianti elettrici e di alimentazione per autoveicoli</b>
Codice ATECO	
ASL	<b>ASL Sa3</b>
Posizione INPS	<b>123</b>
Posizione INAIL	<b>456</b>

#### Titolare/Rappresentante Legale

Nominativo **Rossi Paolo**

#### Sede Legale

Comune **SALERNO**  
Provincia **SA**  
CAP **84100**  
Indirizzo **Via Diaz 18**

#### Sede operativa

Sito **Sede Via Diaz**  
Comune **SALERNO**  
Provincia **SA**  
CAP **84100**  
Indirizzo **Via Diaz 18**

### SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE AZIENDALE

#### Datore di lavoro

Nominativo **Rossi Paolo**  
Data nomina

#### Resp. servizio di prevenzione e protezione

Nominativo **De Santis Francesca**  
Data nomina

#### Addetto primo soccorso

Nominativo **Bellini Giuseppe**  
Data nomina

#### Medico Competente

Nominativo **Ferrara Anna**  
Data nomina

#### Rappr. dei lavoratori per la sicurezza

Nominativo **Bellini Giuseppe**  
Data nomina

## RELAZIONE INTRODUTTIVA

### OBIETTIVI E SCOPI

La valutazione dei rischi di esposizione dei lavoratori ad agenti fisici costituisce parte integrante del documento di valutazione dei rischi ed è programmata ed effettuata con cadenza almeno quadriennale da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia. La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione.

### DEFINIZIONI CONCETTUALI

**Rischio:** probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione. Il rischio (**R**) è funzione della probabilità (**P**) o frequenza del verificarsi dell'evento e del danno (**D**) provocato.

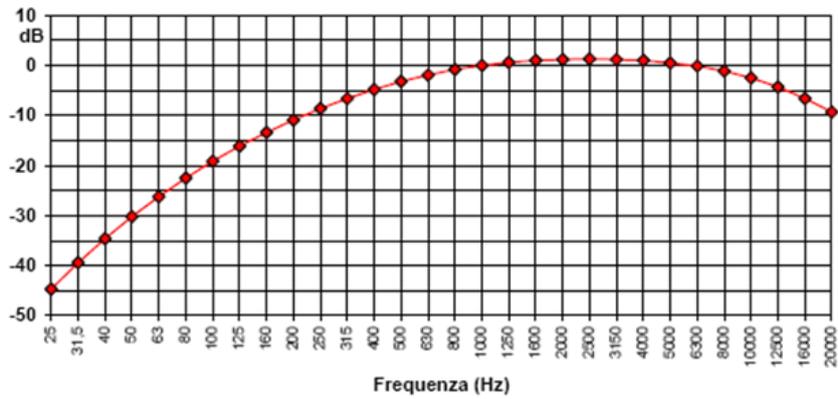
**Suono:** è definito come una perturbazione meccanica (variazione di pressione) che si propaga in un mezzo elastico (gas, liquido, solido), tale da eccitare il senso dell'udito. Riferendosi all'aria come mezzo elastico, tale perturbazione produce un alternarsi di compressioni e rarefazioni che fanno vibrare le molecole d'aria rispetto alla loro posizione d'equilibrio. Nei suoni più semplici (toni puri) le variazioni di pressione rispetto alla pressione statica di riferimento si rappresentano con un'onda sinusoidale. Come tutte le onde, anche quelle sonore sono caratterizzate da una frequenza e da un'intensità del suono.

**Livello sonoro continuo equivalente ponderato A ( $L_{Aeq,T}$ ):** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ .

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

**Curve di ponderazione:** il livello sonoro misurato da uno strumento con una risposta lineare nel campo delle frequenze udibili mal si correla con la risposta soggettiva degli esseri umani allo stesso rumore. Introducendo nei misuratori di livello sonoro una ponderazione dei valori misurati in funzione della frequenza, ci si avvicina alla valutazione non lineare compiuta dagli esseri umani. A tale scopo, Sulla base del comportamento dell'orecchio medio sono state realizzate delle curve di eguale sensazione sonora in funzione della frequenza e del livello di pressione sonora, dette **curve isofone**. Attraverso tali curve si corregge il livello rilevato da uno strumento ad una certa frequenza per un fattore collegato alla **sensibilità dell'orecchio umano** a quella stessa frequenza. Si utilizzano, quindi, delle curve di ponderazione che trasformano i dB reali in dB corrispondenti alla sensazione fisiologica dell'uomo. Esistono diverse curve di ponderazione più o meno adatte ai diversi livelli sonori, la più usata (perché rientra nell'intervallo di udibilità ottimale, compreso tra i 30 e i 70 dB, e perché viene indicata come riferimento nella normativa) è la **curva di ponderazione "A"**. Questa ponderazione dello spettro sonoro viene effettuata sommando algebricamente determinati valori (detti nell'insieme curva di ponderazione "A") ai livelli sonori di ciascuna banda di ottava o terzi di ottava. I livelli sonori espressi in dB, senza nessuna ponderazione, vengono detti espressi in **scala lineare**.

Curva di ponderazione A



**Decibel:** in acustica i livelli energetici misurati variano entro limiti assai estesi che, per la potenza acustica, ad esempio, possono andare da  $10^{-4}$  a  $5 \cdot 10^7$  watt; è necessario, pertanto, anche per semplificare i procedimenti di misura, utilizzare parametri di valutazione di tipo logaritmico, come il decibel. Il campo di variazione della potenza sonora, precedentemente indicato, infatti, se espresso in dB, è compreso fra 20 e 200 dB.

Il decibel è l'unità di misura convenzionale con la quale in acustica si indica il livello di un fenomeno acustico ed è definito come:

$$\text{dB} = 10 \log_{10} \frac{P}{P_0}$$

dove:

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

## CRITERI ADOTTATI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La seguente relazione di valutazione del rischio rumore è stata redatta seguendo i principi dettati dalla normativa cogente ed alla norme di buona prassi a cui tale normativa fa riferimento.

Normativa di riferimento	
D. Lgs. n. 81/08	"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
UNI 9432:2011	"Acustica. Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro"
UNI EN ISO 9612:2011	"Acustica. Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro. Metodo tecnico progettuale"
UNI EN 458:2005	"Protettori dell'udito: raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione"

Per la valutazione del rischio rumore, inoltre, si è tenuto conto delle **Indicazioni operative** fornite dal Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome (CTIPLL).

### LIVELLI DI ESPOSIZIONE A RUMORE E CLASSI DI RISCHIO

I valori limite di esposizione ed i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore ed al livello sonoro di picco, sono fissati a:

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE: rispettivamente  $L_{EX} = 87$  dB(A) e  $L_{picco} = 200$  Pa (140 dB(C) riferito a 20  $\mu$ Pa);

VALORI SUPERIORI DI AZIONE: rispettivamente  $L_{EX} = 85$  dB(A) e  $L_{picco} = 140$  Pa (137 dB(C) riferito a 20  $\mu$ Pa);

VALORI INFERIORI DI AZIONE: rispettivamente  $L_{EX} = 80$  dB(A) e  $L_{picco} = 112$  Pa (135 dB(C) riferito a 20  $\mu$ Pa);

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

## AZIONI DA INTRAPRENDERE

### CLASSE DI RISCHIO 0:

Il datore di lavoro:

- prevede un'adeguata formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro

### CLASSE DI RISCHIO 1

Il datore di lavoro:

- prevede un'adeguata formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro;
- estende il controllo sanitario a chi ne faccia richiesta o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità;
- mette a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale dell'udito.

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

## CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

Al fine di dimostrare la conformità ai valori di azione e al valore limite di esposizione stabiliti dalla legislazione vigente, il confronto con detti valori è avvenuto utilizzando per il livello di esposizione giornaliera  $L_{EX,8h}$ , l'estremo superiore dell'intervallo monolaterale corrispondente a un livello di confidenza del 95%:

$$L^*_{EX,8h} = L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h})$$

dove:

- $U(L_{EX,8h}) = [k \times u(L_{EX,8h})]$  è l'incertezza estesa sul livello di esposizione giornaliera;
- $u(L_{EX,8h})$  è l'incertezza sul livello di esposizione giornaliera;
- $k$  è un fattore di copertura che in questo caso assume il valore 1,65.

Per le condizioni in cui si necessita del confronto con il livello di esposizione settimanale, l'equazione è applicata sostituendo il livello  $L_{EX,W}$  al livello  $L_{EX,8h}$ .

Il confronto del livello di picco con i relativi valori di azione e con il valore limite di esposizione di legge è avvenuto utilizzando lo stesso metodo sopra illustrato per il livello di esposizione giornaliera, a partire dall'incertezza  $u(L_{picco,C})$ :

$$L^*_{picco} = L_{picco} + U(L_{picco})$$

dove:

- $U(L_{picco}) = [k \times u(L_{picco})]$  è l'incertezza estesa sul livello di picco;
- $u(L_{picco})$  è l'incertezza sul livello di picco;
- $k$  è un fattore di copertura che in questo caso assume il valore 1,65.

## METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

La valutazione del rischio rumore è stata effettuata prendendo, innanzitutto, in considerazione le caratteristiche dell'attività oggetto di valutazione sulla scorta di una serie di rilevazioni strumentali in ottemperanza con quanto indicato dall'art.190 del D.Lgs.81/08; contestualmente sono state elaborate le valutazioni del rumore per ogni lavoratore o per gruppi acusticamente omogenei di lavoratori.

## GRANDEZZE MISURATE E DESCRITTORI DI ESPOSIZIONE

Per effettuare la valutazione del rischio sono state rilevate, per ogni punto di misura/fonte di rumore, le seguenti grandezze:

- $L_{Aeq}$  [dB(A)]: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;
- $L_{Ceq}$  [dB(C)]: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "C" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;
- $L_{picco}$  [dB(C)]: valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C".

I **descrittori di esposizione**, invece, sono:

- livello di picco,  $L_{\text{picco}}$  [dB(C)]: valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C";
- livello di esposizione giornaliera al rumore,  $L_{\text{EX},8\text{h}}$  [dB(A)]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore;
- livello di esposizione settimanale al rumore,  $L_{\text{EX},w}$  [dB(A)]: 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.

Il livello sonoro di picco è stato rilevato in fase di misurazione per valutare l'esposizione al rumore impulsivo.

I livelli di esposizione, invece, sono stati calcolati a partire dai livelli continui equivalenti misurati.

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

## STRATEGIE DI MISURA

La valutazione del rischio è stata eseguita in conformità alle indicazioni della norma **UNI EN ISO 9612:2011** che propone un metodo tecnico progettuale per la misurazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nell'ambiente di lavoro ed il calcolo del livello di esposizione sonora.

Si è tenuto conto, inoltre, della norma **UNI 9432:2011**, da considerarsi complementare alla **UNI EN ISO 9612:2011**.

La valutazione del rischio è stata effettuata seguendo la **strategia di misura basata sui compiti lavorativi**: il lavoro svolto durante la giornata è analizzato e diviso in un numero di compiti rappresentativi, per ogni determinato compito si eseguono separatamente le misure di livello di pressione sonora.

## MISURAZIONE BASATA SUI COMPITI

La misurazione basata sui compiti è stata utilizzata per lavori costituiti da compiti ben definiti, con condizioni di rumore chiaramente individuabili.

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

## CALCOLO DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE

Per ogni giornata lavorativa è stato calcolato il livello di esposizione giornaliera al rumore del singolo lavoratore o del gruppo acusticamente omogeneo dovuto alla totalità dei compiti, secondo la seguente relazione:

$$L_{EX,8h} = 10 * \log \left[ \frac{1}{T_0} * \sum T_{e,i} * 10^{0,1 * L_{Aeq,i}} \right]$$

dove:

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

### CALCOLO DELL'INCERTEZZA ESTESA $U(L_{EX,8h})$

Le incertezze associate alla misurazione dell'esposizione al rumore sono state determinate in conformità all'appendice C dell'UNI EN ISO 9612:2011. Tale appendice descrive la procedura per determinare l'incertezza estesa del livello di esposizione al rumore ponderato A e normalizzato ad una giornata lavorativa di 8h,  $L_{EX,8h}$ .

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

### CALCOLO DELL'INCERTEZZA COMBINATA STANDARD $u(L_{EX,8h})$

I contributi all'incertezza combinata standard,  $u$ , associata al livello di esposizione al rumore dipendono dall'incertezza  $u_i$  di ogni grandezza in ingresso e dai relativi coefficienti di sensibilità  $c_i$ . I coefficienti di sensibilità rappresentano la misura di come il livello di esposizione al rumore è modificato dai cambiamenti nei valori delle relative grandezze d'ingresso. I contributi delle relative grandezze d'ingresso sono dati dal prodotto delle incertezze standard e dei coefficienti di sensibilità associati.

L'incertezza combinata standard,  $u$ , si ottiene dai contributi individuali di incertezza,  $c_i u_i$ , mediante la seguente equazione:

$$u^2 = \sum c_i^2 u_i^2$$

Per la strategia di misura basata sui compiti, l'*incertezza combinata standard* è:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \sum_{i=1}^N [c_{1a,i}^2 (u_{s,LAeq}^2 + u_3^2)]$$

dove:

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

## STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per le misurazioni sono state utilizzate le seguenti attrezzature, i cui errori strumentali, sul livello sonoro equivalente ponderato A e sul livello sonoro di picco, sono riportati nella seguente tabella:

<b>Denominazione</b>	Fonometro integratore
<b>Marca</b>	Svantek
<b>Modello</b>	01
<b>Data taratura</b>	18/04/2013
<b>Tipo strumento</b>	Fonometro in conformità alla IEC 61672-1:2002, classe 1
<b><math>u_s</math> (<math>L_{Aeq}</math>)</b>	0,70
<b><math>u_s</math> (<math>L_{picco}</math>)</b>	1,20

## CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE

Le indagini fonometriche sono state effettuate applicando la strategia di misura per **Considera esposizione giornaliera**, secondo la prassi metrologica fornita dalla UNI EN ISO 9612:2011.

N°	Rilievi	Desunto da	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	L <sub>picco</sub> [dB(C)]	L <sub>Ceq</sub> [dB(C)]	Tempi di esposizione: T <sub>e</sub> (minuti)						
						LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB	DOM
1	SMERIGLIATRICE [AEG P.59.23 STAR 1,80 KW]	Banca dati	98,40	116,79	97,10	300	150	300	150	300	0	0
2	TRAPANO AVVITATORE [MAKITA BL7010]	Banca dati	83,50	112,69	81,70	180	250	0	200	100	0	0

Max valore pressione di picco	
L <sub>picco</sub> [dB(C)]	116,79
U(L <sub>picco</sub> ) [dB(C)]	1,56
L <sub>picco</sub> + U(L <sub>picco</sub> ) [dB(C)]	118,35

Esposizione giornaliera							
	LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB	DOM
L <sub>EX,8h</sub> [dB(A)]	96,44	93,58	96,36	93,53	96,41	0,00	0,00
U(L <sub>EX,8h</sub> ) [dB(A)]	1,98	1,91	2,01	1,93	1,99	0,00	0,00
L <sub>EX,8h</sub> + U(L <sub>EX,8h</sub> )	98,42	95,49	98,37	95,46	98,40	0,00	0,00

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane/settimanali, il valore risultante è: **98,42 dB(A)**.

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è: **L<sub>picco</sub> = 118,35 dB(C)**.

**Classe di rischio di appartenenza:**

**INACCETTABILE**

L<sub>EX</sub> > 87 e L<sub>picco</sub> > 140

**Classe di rischio 3**

## MISURE DI SICUREZZA

In funzione della classe di rischio d'appartenenza si adottano le seguenti misure:

### PREVENZIONI

- I lavoratori esposti sono sottoposti a controllo sanitario.
- Il datore di lavoro ha fornito i necessari DPI ed istruito opportunamente i lavoratori su come eseguire le operazioni delle fasi di lavoro in sicurezza.
- Il personale è correttamente informato e formato, anche sulle modalità di uso, conservazione e manutenzione dei DPI audio-protettivi.
- Sono adottate misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione.

### TECNICHE ORGANIZZATIVE

- Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 80 dB(A), la zona di lavoro è perimetrata ed è indicato il divieto di accesso mediante opportuna segnaletica.
- E' elaborato ed applicato un programma di misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore.
- Il datore di lavoro ha provveduto ad indicare 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
- Il lavoro è organizzato in modo tale da limitare al massimo i tempi da trascorrere in aree rumorose.

### FORMAZIONE

- Corso formazione Rischio Rumore

### DPI



**Categoria:** Protezione dell'udito  
**Tipologia:** Cuffie  
**Rif. norm.:** EN 352-3; EN 458  
**Denominazione:** Cuffia per elmetto ad attenuazione controllata

### SEGNALETICA



**Categoria:** Cartelli di avvertimento  
**Classificazione:** Forma Triangolare  
**Rif. norm.:** D.Lgs.81; UNI 7543; UNI 7545-22  
**Denominazione:** Pericolo rumore

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Il Datore di lavoro fornisce ai lavoratori esposti i seguenti dispositivi di protezione individuale:



**Denominazione:** Cuffia per elmetto ad attenuazione controllata  
**Marca:** 3M  
**Modello:** 1480

Le specifiche del DPI con i valori di attenuazione sono riportate nella seguente tabella:

DPI	SNR	H	M	L	Valori di attenuazione alle Frequenze di banda [Hz]							
					63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Cuffia per elmetto ad attenuazione controllata	23,00	26,00	20,00	15,00	63,70	60,30	71,80	80,20	90,70	92,60	91,70	92,70

### VERIFICA DPI ANTIRUMORE

**Punto di misura : SMERIGLIATRICE [AEG P.59.23 STAR 1,80 KW]**

**VERIFICA DPI ANTIRUMORE "Cuffia per elmetto ad attenuazione controllata - 3M (1480)" SU  $L_{Aeq}$  CON IL METODO HML**

Il valore del livello sonoro effettivo con l'utilizzo del DPI,  $L'_{Aeq}$ , si ottiene tramite la seguente espressione:

$$L'_{Aeq} = L_{Aeq} - PNR$$

Per applicare il metodo HML devono essere noti i valori di livello equivalente di rumore ponderati secondo le curve A e C,  $L_{Aeq}$  e  $L_{Ceq}$ , ed i tre valori di attenuazione H, M ed L del protettore auricolare sottoposto a valutazione, riportati nella scheda tecnica.

**Fase 1:** calcolo della differenza  $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ :

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = -1,30$$

-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----

Assumendo come livello di azione  $L_{act} = 80 \text{ dB(A)}$ , il valore  $L'_{Aeq}$  è da considerare, secondo la UNI EN 458, "Buona".

## VERIFICA DPI ANTIRUMORE SU $L_{\text{picco}}$

Tipo di rumore impulsivo: 1

Identificato il tipo di rumore ed avendo a disposizione i dati di attenuazione del DPI è possibile ricavare il valore di attenuazione sonora modificato  $d_m$  (dB):

Tipo di rumore impulsivo	$d_m$ (dB)
1	L-5
2	M-5
3	H

dove H, M ed L sono ottenuti dai dati di attenuazione passiva dei fabbricanti o in conformità alla norma EN 4869-2.

Il livello di pressione sonora di picco effettivo all'orecchio è calcolato mediante la seguente formula:

~~-----OMISSIS VERSIONE DEMO-----~~

## CONCLUSIONI

Il presente Documento di Valutazione del Rischio Rumore:

- è stato redatto ai sensi del D. Lgs. 81/2008;
- è soggetto ad aggiornamento periodico ove si verificano significativi mutamenti che potrebbero averlo reso superato.

La valutazione dei rischi è stata condotta dal Datore di Lavoro e dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione con la collaborazione del Medico Competente, per quanto di sua competenza e il coinvolgimento preventivo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Figure	Nominativo	Firma
Datore di lavoro	Rossi Paolo	
RSPP	De Santis Francesca	
Medico competente	Ferrara Anna	
RLS	Bellini Giuseppe	

Data 22/07/2013