

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

Redatto ai sensi degli artt. 190 e seguenti del D.Lgs 81/2008 coordinato al D.Lgs 106/09

Azienda



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

Sede operativa

ATTIVITA' MANUTENTIVE IN SEDE

Data

25/11/2019

FIRMA

Datore di lavoro

Dott. Marcello Siddu

RSP

Dott. Ing. Santi Monasteri

Medico Competente

Dott. Milvio Piras

RLS/RLST

Geom. Andrea Pala

Rev.04

Consorzio Industriale Provinciale Oristanese

Sede Legale: Via Giovanni Marongiu - Porto Industriale – 09096 Santa Giusta (OR)

Sede Operativa: Via Giovanni Marongiu - Porto Industriale – 09096 Santa Giusta (OR)

P.IVA: 00087530952

Il tecnico Incaricato



INDICE DEL DOCUMENTO

1	GENERALITÀ.....	3
1.1	Premessa e scopo	3
2	RELAZIONE INTRODUTTIVA	4
2.1	Definizioni concettuali	4
2.2	Normativa di riferimento	7
3	ANALISI DELLE ATTIVITÀ E DELL'ORGANIZZAZIONE DELL'ENTE	11
3.1	Descrizione generale dell'Ente.....	11
3.2	Organizzazione del lavoro.....	11
5	FONTI DI RUMORE DELLE LAVORAZIONI E PUNTI DI MISURA.....	15
	05.01 Fonti di rumore delle macchine e attrezzature impiegate.....	15
6	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE.....	16
6	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	22
7	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)	22
8	CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI	22
9	RAPPORTO DI VALUTAZIONE	37
9.1	Risultati della valutazione.....	37
9.2	Conclusioni finali e misure di tutela.	38
	ALLEGATO 1	39



1 GENERALITÀ

01.01 Premessa e scopo

Il documento si propone di verificare il livello di rumore presente nei luoghi di lavoro ove opera il personale dipendente del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese e di calcolarne i valori di esposizione secondo i criteri standardizzati predisposti dall' INAIL. Questi criteri consentono di identificare ed attuare le misure tecniche e procedurali di prevenzione nel rispetto dei contenuti formali e sostanziali della legislazione vigente (artt. 190 e seguenti del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.). La valutazione del rischio è stata effettuata dal sottoscritto Dr. Ing. Santi Monasteri, Tecnico Competente in Acustica Ambientale, in collaborazione con il datore di lavoro Dott. Marcello Siddu, il quale ha fornito tutti i dati necessari per la compilazione e redazione della presente. L'attività di valutazione ha anche lo scopo di coinvolgere il personale nella gestione del miglioramento della sicurezza in conformità ai principi e agli obiettivi del D.L.gs 81/08 e s.m.i.

La valutazione del rischio da rumore è stata articolata nel modo seguente:

- Analisi dell'organizzazione aziendale;
- Esame dei dati caratteristici delle macchine e delle attrezzature e dei luoghi di lavoro;
- Analisi delle lavorazioni effettuate con ispezioni nei luoghi di lavoro;
- Esecuzione dei rilievi fonometrici;
- Valutazione dei dispositivi di protezione individuale;
- Conclusioni e predisposizione degli eventuali interventi di miglioramento.



2 RELAZIONE INTRODUTTIVA

2.1 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 .

Livello sonoro continuo equivalente ponderato C ($L_{Ceq,T}$): 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 .

Livello sonoro di picco (L_{picco}): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C".

Livello di esposizione giornaliera al rumore ($L_{EX,8h}$): livello sonoro, espresso in dB(A), dell'esposizione di un lavoratore al rumore, normalizzato ad una durata convenzionale T_0 della giornata.

Livello di esposizione settimanale al rumore ($L_{EX,w}$): livello sonoro, espresso in dB(A), dell'esposizione di un lavoratore al rumore, normalizzato ad una durata convenzionale della settimana lavorativa pari a 5 giornate di 8 ore ciascuna.



Incertezza: parametro associato al risultato di una misurazione o di una stima di una grandezza che ne caratterizza la dispersione dei valori ad essa attribuibili con ragionevole probabilità.

Valore limite di esposizione: valore del livello di esposizione al rumore il cui superamento deve essere impedito mediante tutte le misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili.

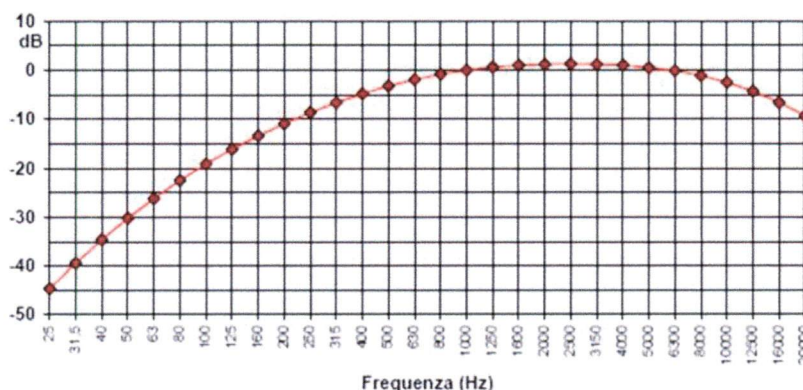
Valore superiore di azione: livello di esposizione al rumore, pari a $L_{EX} = 85$ dB(A) e/o $L_{picco} = 137$ dB(C), oltre il quale occorre attuare un programma specifico di riduzione del rischio.

Valore inferiore di azione: livello di esposizione al rumore, pari a $L_{EX} = 80$ dB(A) e/o $L_{picco} = 135$ dB(C), oltre il quale occorre attuare specifiche misure di tutela.

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 5 107 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:

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

dove:

P è la misura in Pa della pressione sonora;

P₀ è il livello standard di riferimento, cioè il livello minimo di udibilità stabilito in 20 micro pascal, essendo questo il più piccolo valore di pressione in grado di produrre una sensazione sonora in un orecchio normale.

Frequenza: parametro di valutazione di un suono che caratterizza la tonalità del suono stesso (da grave a molto acuto). Il campo di frequenze che interessano la percezione uditiva dell'orecchio umano è compreso fra **20 Hz e 20.000 Hz**. Quando il fenomeno sonoro presenta una sola banda di frequenza, viene definiti **tono puro**. I rumori udibili dall'uomo sono tuttavia, in generale, composti da tutte le frequenze comprese nell'intervallo 20÷20000 Hz e per la loro analisi vengono utilizzati filtri in frequenza con particolari caratteristiche, detti in **banda di ottava** e **di terzo di ottava**.

Generalmente la banda acustica viene, infatti, suddivisa in ottave (l'ottava è l'intervallo entro il quale si raddoppia la frequenza in Hz di un suono), o 1/3 di ottava.



Rumore costante: un rumore di durata maggiore di 1 s è definito stazionario (o costante) se la differenza tra valore massimo e valore minimo del livello sonoro ponderato A con costante di tempo slow (LAS) è inferiore a 3 dB(A).

Rumore fluttuante: un rumore di durata maggiore di 1 s è definito fluttuante (o non stazionario) se la differenza tra valore massimo e valore minimo del livello sonoro ponderato A con costante di tempo slow (LAS) è superiore a 3 dB(A).

Rumore ciclico: un rumore si definisce ciclico se si ripete con le stesse caratteristiche ad intervalli di tempo uguali e maggiori di 1 s.

Rumore impulsivo: un rumore si definisce impulsivo se caratterizzato da una rapida crescita e da un rapido decadimento del livello sonoro, di durata non superiore ad 1 s e, generalmente, ripetuto ad intervalli. Viene considerato impulsivo un rumore caratterizzato da un indice di impulsività $\Delta K_I \geq 3$ dove rappresenta la differenza tra il livello sonoro continuo equivalente ponderato A con la costante di tempo Impulse e il livello sonoro continuo equivalente ponderato A. Il rumore impulsivo è classificato nelle seguenti tipologie:

- tipo 1, quando la maggior parte dell'energia acustica è distribuita negli intervalli delle frequenze più basse;
- tipo 2, quando la maggior parte dell'energia acustica è distribuita nelle frequenze medie e più elevate;
- tipo 3, quando la maggior parte dell'energia acustica è distribuita nelle frequenze medie e più elevate.

2.2 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 μ Pa);

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

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

Il D.Lgs. 81/08 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro fissa 4 Classi di Esposizione al Rumore, come di seguito riportato:

RISCHIO	ESPOSIZIONE dB(A)	LIVELLO DI PICCO dB(C)	CL. RISCHIO
TRASCURABILE	$L_{EX} \leq 80$	$L_{picco} \leq 135$	0
BASSO	$80 < L_{EX} \leq 85$	$135 < L_{picco} \leq 137$	1
MEDIO	$85 < L_{EX} \leq 87$	$137 < L_{picco} \leq 140$	2
INACCETTABILE	$L_{EX} > 87$	$L_{picco} > 140$	3

Il livello di esposizione, L_{EX} , ed il livello di picco, L_{picco} , sono osservati congiuntamente ai fini della verifica del superamento dei valori di azione e di quelli limite.



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.

CLASSE DI RISCHIO 2

Il datore di lavoro:

- prevede un'adeguata formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro;
- prevede un'adeguata formazione ed informazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione dei lavoratori al rumore;
- adotta un'idonea cartellonistica;
- sottopone i lavoratori esposti a controllo sanitario;
- fornisce ai lavoratori dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti, ed esige che li indossino;
- verifica l'efficacia dei DPI.

CLASSE DI RISCHIO 3

Il datore di lavoro:

- adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione;
- individua le cause dell'esposizione eccessiva;
- modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta;
- prevede un'adeguata formazione ed informazione in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione a rumore nei luoghi di lavoro;



- prevede un'adeguata formazione ed informazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
- sottopone i lavoratori esposti a controllo sanitario;
- fornisce ai lavoratori dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti, ed esige che li indossino;
- verifica l'efficacia dei DPI.

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.



3 ANALISI DELLE ATTIVITÀ E DELL'ORGANIZZAZIONE DELL'ENTE

3.1 Descrizione generale dell'Ente

L'Ente "CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE" svolge attività di manutenzione degli stabili di proprietà, delle strade e del verde. Le attività di manutenzione vengono eseguite dai dipendenti del Consorzio su immobili di proprietà e attraverso l'apertura di cantieri temporanei dislocati nel proprio ambito di competenza. Inoltre gli addetti si occupano anche della gestione delle stazioni di sollevamento.

3.2 Organizzazione del lavoro

Nella valutazione verranno considerate 3 mansioni principali con i rispettivi scenari lavorativi individuati all'interno delle attività lavorative svolte in sede. L'elenco dei lavoratori è inserito nel documento generale di valutazione dei rischi come allegato dinamico.

Mansioni	Codice Mansione
1) Impiegato amministrativo	M1
2) Operaio polivalente	M2
5) Impiegato tecnico amministrativo	M3

Può capitare che una stessa mansione, possa svolgere diversi tipi di manutenzioni con variabilità di esposizione al rischio. Pertanto, tra tutte le tipologie di manutenzioni svolte dall'operaio polivalente, verranno considerate quelle più rappresentative per l'esposizione dei lavoratori al rischio rumore.

Mansioni	Codice Mansione
1) Impiegato amministrativo	M1
2) Operaio polivalente (Attività manutenzione generale)	M2A
3) Operaio polivalente (Attività manutenzione del verde)	M2B
4) Operaio polivalente (Attività manutenzione illuminazione pubblica)	M2C
5) Impiegato tecnico amministrativo	M3

Stante le peculiarità delle condizioni di lavoro tipiche di questa attività, che non consentono di eseguire una determinazione standardizzata ed univoca dei tempi di esposizione e dei livelli di pressione sonora cui i lavoratori sono esposti, si è proceduto alla valutazione delle esposizioni in alcuni scenari tipici attingendo dai dati di bibliografia per alcuni livelli di esposizione (rumori di fondo, lavorazioni manuali), mentre per l'utilizzo delle apparecchiature sono state eseguite specifiche misurazioni con idonea strumentazione.



Un'analisi preliminare del ciclo produttivo, dell'organizzazione e delle procedure di lavoro "delle giornate di lavoro tipo", degli ambienti di lavoro e delle caratteristiche del rumore, tenendo conto dei seguenti criteri di valutazione:

- risultati di misurazioni estemporanee
- fonti bibliografiche nazionali
- confronti con situazioni analoghe
- dati di letteratura
- la manifesta assenza di fonti di rumorosità significative

hanno permesso di escludere il superamento degli 80 dB(A) di $L_{EX,d,8h}$ per la mansione dell'Impiegato amministrativo.

La mansione dell'Impiegato tecnico amministrativo ha il compito di coordinamento e controllo e sovrintende a tutte le lavorazioni che si devono effettuare nei vari cantieri. Premesso questo, pare dunque ragionevole che il rischio rumore per questa mansione equivalga al livello di pressione sonora a cui sono soggetti i gruppi e sottogruppi omogenei individuati nel mansionario.

Si è proceduto analizzando nello specifico i restanti gruppi omogenei individuati dove è stata ipotizzata una possibile tipologia di lavorazione che, per l'utilizzo di attrezzature e per il tipo di attività svolta, pone gli addetti al maggior livello di esposizione. I risultati ottenuti saranno presi in considerazione per l'individuazione degli opportuni accorgimenti che saranno estesi, a titolo cautelativo, all'intera gamma delle lavorazioni eseguite dagli addetti.

Di seguito sono riportate le diverse fasi lavorative effettuate per le restanti mansioni (con i relativi scenari):



Mansione M2A: Operaio polivalente (Attività manutenzione generale)

Elenco attività ipotizzate
Presa di servizio nel cantiere
Trasporto di escavatore alla zona d' intervento
Attività di scavo
Verifiche visive premanutenzione linee fognarie e idriche
Utilizzo di gru per movimentazione carichi
Utilizzo di gruppo elettrogeno per alimentare utensili elettrici
Utilizzo smeriglio per il taglio dei tubi in metallo
Utilizzo trapano per foratura parti metalliche
Utilizzo mola da banco
Spostamento al magazzino con autocarro
Spostamento verso la zona d' intervento
Montaggio e ripristino tubature con attrezzature manuali
Carico del mezzo su rimorchio
Trasporto dell'escavatore alla zona di rimessaggio
Permanenza in area non operativa
Fisiologico

Mansione M2B: Operaio polivalente (Attività manutenzione del verde)

Elenco attività ipotizzate
Presa di servizio nel cantiere
Verifiche preutilizzo trattrice
Gonfiaggio gomme
Spostamento verso la zona d' intervento
Fresatura
Uso decespugliatore
Lavorazioni con attrezzature manuali
Spostamento verso il magazzino con autocarro
Rimessaggio mezzi
Permanenza in aree non operative
Fisiologico



Mansione M2C: Operaio polivalente (Attività manutenzione illuminazione pubblica)

Elenco attività ipotizzate
Presa di servizio nel cantiere
Controlli preutilizzo PLE
Trasporto con rimorchio alla zona d' intervento
Utilizzo della piattaforma per accedere in quota
Interventi di manutenzione su palo con attrezzatura di uso comune
Trasporto su rimorchio
Rimessaggio mezzi
Permanenza in area non operativa
Fisiologico

Gli scenari analizzati sono stati valutati dal punto di vista delle emissioni rumorose per gli addetti, appresso verranno riportati i risultati ottenuti.

**05 FONTI DI RUMORE DELLE LAVORAZIONI E PUNTI DI MISURA****5.1 Fonti di rumore delle macchine e attrezzature impiegate**

Le emissioni sonore, che danno luogo all'esposizione al rumore sono dovute in parte all'impiego di attrezzatura manuale e in parte all'uso delle attrezzature alimentate da motori (elettrici e a combustione interna).

Le misurazioni sono state effettuate durante lo svolgimento delle attività lavorative, in alcuni cantieri temporanei dislocati nell'area di interesse del consorzio.

Come accennato in premessa, poiché queste emissioni sonore sono caratterizzate da una estrema variabilità legata alla tipologia dei lavori eseguiti, oltre alle misure strumentali eseguite in cantiere, si è fatto riferimento ai valori di esposizione tipici per i lavori edili e riportati nella bibliografia.

Per ciascuna rilevazione sono stati misurati i livelli di emissione secondo diverse frequenze e modalità:

- dB(A);
- dB(C);
- PEAK(C).

I valori rilevati sono riassunti nelle seguenti tabelle.

Principali macchine ed apparecchiature, utilizzate durante le attività lavorative

Tabella riassuntiva delle attrezzature e dei livelli di emissione						
	Attrezzatura	Marca/modello	dB(A)	dB(C)	Peak	condizioni di misura
1	MINIESCAVATORE	JCB	79,2	95,1	108,5	Attività di scavo
2	TRATTORE	AGROPLUS 95	79,5	92,3	127,4	Fresatura
3	TRATTORE	CARRARO TIGRONE 5800	78,2	85,9	105,1	Fresatura
4	COMPRESSORE	ABAC NUAIR FC2- 50 CM2 REDLINE	80,6	78,8	127,4	Pulizia trattrice
5	DECESPUGLIATORE	OLEOMAC 753T	101,8	104,1	117,8	Taglio erba
6	DECESPUGLIATORE	OLEOMAC 753T	99,5	102,5	114,9	Taglio erba
7	SMERIGLIO	FELISATI TP220/6	99,4	98,4	116,5	Taglio ferro
8	SMERIGLIO	NUTOOL MP 115-2	97,5	95,9	111,8	Taglio ferro
9	GRUPPO ELETTROGENO	BRUNO GENEREITORS	76,0	81,8	94,5	Condizioni normali di utilizzo



10	MOLA DA BANCO	FEMI 234	94,9	94,6	111,2	Lavorazioni su parti condotta
11	TRAPANO	AEG SB2E680R	94,1	94,9	110,2	Foratura parti metalliche
12	TRAPANO	AEG BBM18STX-R	92,0	92,7	106,0	Foratura parti metalliche
13	AUTOCARRO	IVECO DAILY 35C12	70,8	86,1	97,4	Percorso su strada
14	PLE	SPIDER 13.80	82,9	88,2	102,5	Movimentazione e sollevamento persone
15	AUTOCARRO	IVECO DAILY 35C12	80,0	88,0	101,3	Utilizzo gru
Valori ambientali rilevati nella via Parigi						
			dB(A)	dB(C)	Peak	
1	VALORI AMBIENTALI		56,7	65,8	98,5	Misura effettuata nell' incrocio tra la via Parigi e la strada provinciale n. 49

L'Ente dal punto di vista organizzativo, dispone di differenti modelli di alcune delle attrezzature, ai fini cautelativi il calcolo del livello di esposizione è stato condotto tenendo conto dei valori di massima emissione.

6 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

La valutazione del rischio rumore è stata effettuata prendendo, innanzitutto, in considerazione le caratteristiche dell'attività oggetto di valutazione sulla base di una serie di rilevazioni strumentali in ottemperanza con quanto indicato dall'art.190 del D.Lgs.81/08 e ss.mm.ii.. Questa fase è stata condotta unitamente al titolare dell'ente nello stabilimento in cui le attrezzature erano in utilizzo per osservare le lavorazioni eseguite e determinare in attendibile quadro rappresentativo della durata delle singole lavorazioni. Per ogni singolo rilievo fonometrico delle attrezzature misurate è stato scelto un tempo di misura pari a 5 minuti al fine di valutare, in modo congruo, l'esposizione al rumore dei lavoratori. Successivamente sono state elaborate le valutazioni del rumore per ogni gruppo acusticamente omogeneo individuato, come indicato nel capitolo 03.02.

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 t₁ e termina all'istante t₂;
- **L_{Ceq}** [dB(C)]: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "C" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t₁ e termina all'istante t₂;
- **L_{picco}** [dB(C)]: valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C".



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

- livello di picco, **L_{picco}** [dB(C)]: valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C";
- livello di esposizione giornaliera al rumore, **L_{EX,8h}** [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_{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.

Fatto ciò, viene indicato, in funzione di come si articola la settimana lavorativa, qual è l'esposizione significativa, per ogni lavoratore, tra la giornaliera e la settimanale, ai fini del confronto con i valori limite di legge e dell'identificazione della classe di rischio, ricordando che:

se il livello di esposizione giornaliera **L_{EX,8h}** dello stesso lavoratore mostra una **variabilità significativa all'interno della settimana**, è possibile:

- *assumere come livello di esposizione del lavoratore il **valore massimo del livello di esposizione giornaliera**;*
- *assumere come livello di esposizione del lavoratore quello **calcolato su base settimanale**.*

Qualora la settimana lavorativa ha **durata diversa dalle 5 giornate**, si assume come livello di esposizione del lavoratore quello **calcolato su base settimanale**.

Se l'esposizione manifesta caratteristiche di significativa **variabilità su scale di tempo superiori ad una settimana**, si assume come livello di esposizione del lavoratore il **valore massimo ricorrente** del livello di esposizione calcolato (giornaliero o settimanale).

Se, invece, i tempi di esposizione sono gli stessi per tutta la settimana, "Giornata tipo", si prendono come riferimento per il calcolo dell'esposizione i tempi per un unico giorno; in tal caso il livello di esposizione giornaliera e settimanale coincidono.

LIVELLO SONORO EQUIVALENTE PONDERATO "A" - LAeq

Per la misura del rumore ai fini della valutazione degli effetti, sia in campo ambientale (per valutare il disturbo) sia negli ambienti di lavoro (per valutare l'eventuale danno uditivo), è necessario considerare oltre al livello anche la durata, in modo da poter determinare l'energia



ricevuta. L'indice che descrive questa energia è il **livello sonoro continuo equivalente** (L_{Aeq}) misurato in un dato intervallo di tempo. Il livello sonoro equivalente, è, infatti, definito come il valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, misurato nel periodo di tempo T , ha il medesimo contenuto energetico, quindi lo stesso potenziale nocivo, del corrispondente suono variabile analizzato nello stesso periodo di tempo. Esso è calcolato secondo la seguente relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

- $L_{Aeq,T}$ è il 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 ;
- $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);
- $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

Il calcolo del L_{Aeq} avviene direttamente con lo strumento di misura attraverso un circuito mediatore.

LIVELLO SONORO EQUIVALENTE PONDERATO "C" - L_{Ceq}

La grandezza L_{Ceq} è utilizzata, nell'ambito dei metodi previsti dall'UNI EN 458, per il calcolo dell'esposizione a rumore quando si deve tener conto dell'attenuazione introdotta dai dispositivi di protezione individuale.

Il livello sonoro equivalente, definito come il valore del livello di pressione sonora ponderata "C" di un suono costante, misurato nel periodo di tempo T , è calcolato secondo la seguente relazione:

$$L_{Ceq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_c^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

- $L_{Ceq,T}$ è il 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 ;
- $p_C(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "C" del segnale acustico in Pascal (Pa);
- $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.



LIVELLO SONORO DI PICCO - L_{picco}

Il livello sonoro di picco è stato individuato prendendo come riferimento il più elevato valore misurato, per ogni punto di misura, sia che si tratti di singola misurazione che di campionamento.

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. Per il lavoratore o per i gruppi acusticamente omogenei in esame, la giornata lavorativa nominale è stata suddivisa in compiti. Per ogni compito, è stato rilevato il livello sonoro equivalente ponderato A, **L_{Aeq,i}**, ed il livello sonoro di picco ponderato C, **L_{picco,i}**. La misurazione del livello sonoro equivalente ponderato C, **L_{Ceq,i}**, pur non essendo obbligatoria ai fini del calcolo dei descrittori di rischio, si è resa utile per l'eventuale verifica dei DPI dell'udito.

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:

- T_0 è la durata di riferimento pari 8 ore;
- $T_{e,i}$ è la durata del compito i;
- $L_{Aeq,i}$ è il livello sonoro continuo equivalente ponderato A del compito i.



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, $L_{EX,8h}$. L'incertezza per i livelli di pressione sonora di picco ponderati C è stata determinata in conformità all'appendice B della UNI 9432:2011.

L'incertezza estesa è data da:

$$U(L_{EX,8h}) = k * u(L_{EX,8h})$$

dove:

- $K = 1,65$ è un fattore di copertura, funzione dell'intervallo di confidenza unilaterale del 95%;
- $u(L_{EX,8h})$ è l'*incertezza standard combinata* sul livello di esposizione.

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_j di ogni grandezza in ingresso e dai relativi coefficienti di sensibilità c_j . 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, $c_j u_j$, 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:

$c_{1a,i}$ - coefficiente di sensibilità:

$$c_{1a,i} = \frac{T_{e,i}}{T_0} 10^{0,1(L_{Aeq,i} - L_{EX,8h})}$$

in cui:

- $T_{e,i}$ è la durata del compito i;



- T_0 è il tempo di riferimento pari a 480 minuti;
- $L_{Aeq,i}$ è il livello sonoro equivalente ponderato A del compito "i";
- $L_{EX,8h}$ è il livello di esposizione giornaliera a rumore.

$u_{s,L_{Aeq}}$ – incertezza standard dovuta alla strumentazione:

$u_{s,L_{Aeq}}$ è l'incertezza standard dovuta alla strumentazione usata per la misura dei compiti: tale valore è funzione della conformità normativa della strumentazione utilizzata e si ricava tramite la seguente tabella:

Tipo di strumentazione	Incertezza standard u_s (dB) (*)
Fonometro in conformità alla IEC 61672-1:2002, classe 1	0,7
Misuratore personale dell'esposizione sonora in conformità alla IEC 61252	1,5
Fonometro in conformità alla IEC 61672-1:2002, classe 2	1,5

$$\bar{L}_{Aeq,m} = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I L_{Aeq,mi}$$

(*) L'incertezza standard indicata nel prospetto precedente è valida solo per L_{Aeq} .

U_p – incertezza standard dovuta alla posizione della strumentazione:

u_p è l'incertezza standard dovuta alla posizione della strumentazione: si basa su dati empirici ed è posta pari ad 1.

CALCOLO DELL'INCERTEZZA SUL LIVELLO SONORO DI PICCO

L'incertezza totale sul livello sonoro di picco vale:

$$u(L_{picco}) = [u_{s,picco}^2 + u_p^2]^{1/2}$$

L'incertezza strumentale sul risultato della misura del livello sonoro di picco è stimabile dimezzando il valore dell'incertezza estesa $U_{s,picco}$ riportato sul certificato di taratura dello strumento di misura.

$$u_{s,picco} = 0,5U_{s,picco}$$

Nel caso tale valore non sia indicato, per strumenti di classe 1, $u_{s,picco}$ è assunto pari a **1,2 dB**.

L'incertezza u_p dovuta al posizionamento dello strumento è:

$$u_p = 1$$



CALCOLO DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE SETTIMANALE AL RUMORE

Il livello di **esposizione settimanale** al rumore è stato calcolato utilizzando la seguente espressione:

$$L_{EX,w} = 10 \log \left[\frac{1}{5} * \sum 10^{0,1 * L'_{EX,8h}} \right]$$

dove:

- $(L'_{EX,8h})_i = (L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h}))_i$ è l'esposizione quotidiana della i-esima giornata comprensiva dell'aliquota relativa all'incertezza.

06 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 tabella sottostante:

- Fonometro "DELTA OHM" modello HD2010UC/A matricola 12101242969;
- Filtri acustici "DELTA OHM" modello HD2010UC/A matricola 12101242969;
- Preamplificatore "DELTA OHM" modello HD2010 PNE2 matricola 12025223;
- Microfono "DELTA OHM" modello UC52/1 matricola 142013;
- Calibratore acustico "DELTA OHM" modello HD2020 classe 1 matricola 12029646.


$u_s (L_{Aeq})$ 0.70

$u_s (L_{picco})$ 1.20

I relativi certificati di taratura sono riportati (per estratto) in allegato alla relazione.

7 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Il Datore di lavoro fornisce ai lavoratori esposti, dei dispositivi di protezione individuale con le seguenti caratteristiche:

DPI	SNR	H	M	L
 Cuffia antirumore	30,00	31,00	28,00	23,00

8 CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Nelle tabelle riepilogative in allegato sono stati riportati tutti i parametri, utilizzati per il calcolo. In primo luogo, sono stati specificati i tempi di esposizione dichiarati dal datore di lavoro e ritenuti rappresentativi ai fini del calcolo, nel quale si è tenuto conto anche dell'incertezza complessiva, secondo i criteri di cui al capitolo 06.



SCHEDA DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

					Scheda A/1
Unità organizzativa: <i>Consorzio Industriale e Provinciale Oristanese</i>					
Mansione: Operaio polivalente (Attività manutenzione generale)					Giornata tipo
N°	Attività / Mezzo	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{picco} [dB(C)]	L _{Ceq} [dB(C)]	Tempi di esposizione (minuti)
1	Presa di servizio nel cantiere	56,7	98,5	65,8	15
2	Trasporto di escavatore alla zona d' intervento	70,8	97,4	86,1	20
3	Attività di scavo	79,2	108,5	95,1	6
4	Verifiche visive premanutenzione linee fognarie e idriche	56,7	98,5	65,8	60
5	Utilizzo di gru per movimentazione carichi	80,0	101,3	88,0	2
6	Utilizzo di gruppo elettrogeno per alimentare utensili elettrici	76,0	94,5	81,8	10
7	Utilizzo smeriglio per il taglio dei tubi in metallo	99,4	116,5	98,4	1
8	Utilizzo trapano per foratura parti metalliche	94,1	110,2	94,9	3
9	Utilizzo mola da banco	94,9	111,2	94,6	1
10	Spostamento al magazzino con autocarro	70,8	97,4	86,1	20
11	Spostamento verso la zona d' intervento	70,8	97,4	86,1	20
12	Montaggio e ripristino tubature con attrezzature manuali	56,7	98,5	65,8	180
13	Carico del mezzo su rimorchio	79,2	108,5	95,1	10
14	Trasporto dell'escavatore alla zona di rimessaggio	70,8	97,4	86,1	20
15	Permanenza in area non operativa	56,7	98,5	65,8	45
16	Fisiologico	56,7	98,5	65,8	67
Tempo totale					480
Max valore pressione di picco					
L_{picco} [dB(C)]		116.50			
U(L_{picco}) [dB(C)]		1.92			
L_{picco} + U(L_{picco}) [dB(C)]		118.42			
Esposizione giornata tipo					
L_{EX,8h} = L_{EX,w} [dB(A)]		76.72			
U(L_{EX}) [dB(A)]		1.08			
L_{EX} + U(L_{EX}) [dB(A)]		77.80			
VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE					
<input checked="" type="checkbox"/> Sotto 80 dB(A) o 135 dB(C) picco.					
<input type="checkbox"/> Tra 80 dB(A) o 135 dB(C) picco e 85 dB(A) o 137 dB(C) picco.					



Tra 85 dB(A) o 137 dB(C) picco e 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.

Oltre 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane, il valore risultante è: **77.80 dB(A)**.

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è: **L_{picco} = 118.42 dB(C)**.

Classe di rischio di appartenenza:

TRASCURABILE

LEX ≤ 80 e L_{picco} ≤ 135

Classe di rischio 0

VERIFICA DPI ANTIRUMORE

Attività: Utilizzo smeriglio per il taglio dei tubi in metallo

VERIFICA DPI ANTIRUMORE "Cuffia antirumore" 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}:

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = -1.00$$

Fase 2: calcolo della riduzione prevista del livello di rumore (PNR, Predicted Noise Reduction) secondo l'equazione:

$$PNR = M - \frac{H-M}{4} (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) = 30.25 \quad \text{per } L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2 \text{ dB}$$

Fase 3: calcolo del livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} secondo l'equazione:



$$L'_{Aeq} = L_{Aeq} - PNR = 69.15 \text{ dB}$$

Fase 4: confronto del valore L'_{Aeq} con il livello di azione per valutare l'idoneità dell'otoprotettore.

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

VERIFICA DPI ANTIRUMORE SU L_{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:

$$L'_{picco} = L_{picco} - d_m = 99 \text{ dB(C)}$$

Assumendo come livello di azione $L_{act,picco} = 135 \text{ dB(C)}$, il valore L'_{picco} è da considerare "Attenuazione non necessaria".

Attività: Utilizzo trapano per foratura parti metalliche



VERIFICA DPI ANTIRUMORE "Cuffia antirumore" 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 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$:

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = 0.80$$

Fase 2: calcolo della riduzione prevista del livello di rumore (PNR, Predicted Noise Reduction) secondo l'equazione:

$$PNR = M - \frac{H-M}{4} (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) = 28.90 \quad \text{per } L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2 \text{ dB}$$

Fase 3: calcolo del livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} secondo l'equazione:

$$L'_{Aeq} = L_{Aeq} - PNR = 65.20 \text{ dB}$$

Fase 4: confronto del valore L'_{Aeq} con il livello di azione per valutare l'idoneità dell'otoprotettore.

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



VERIFICA DPI ANTIRUMORE SU L_{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:

$$L'_{picco} = L_{picco} - d_m = 92 \text{ dB(C)}$$

Assumendo come livello di azione $L_{act,picco} = 135 \text{ dB(C)}$, il valore L'_{picco} è da considerare "Attenuazione non necessaria".



Attività: Utilizzo mola da banco

VERIFICA DPI ANTIRUMORE "Cuffia antirumore" 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 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$:

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = -0.30$$

Fase 2: calcolo della riduzione prevista del livello di rumore (PNR, Predicted Noise Reduction) secondo l'equazione:

$$PNR = M - \frac{H-M}{4} (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) = 29.73 \quad \text{per } L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2 \text{ dB}$$

Fase 3: calcolo del livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} secondo l'equazione:

$$L'_{Aeq} = L_{Aeq} - PNR = 65.18 \text{ dB}$$

Fase 4: confronto del valore L'_{Aeq} con il livello di azione per valutare l'idoneità dell'otoprotettore.

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



VERIFICA DPI ANTIRUMORE SU L_{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:

$$L'_{picco} = L_{picco} - d_m = 93 \text{ dB(C)}$$

Assumendo come livello di azione $L_{act,picco} = 135 \text{ dB(C)}$, il valore L'_{picco} è da considerare "Attenuazione non necessaria".



SCHEDA DI VALUTAZIONE ALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE CON GIUDIZIO DI IDONEITA' DEI D.P.I.

					Scheda B/1
Unità organizzativa: <i>Consorzio Industriale e Provinciale Oristanese</i>					
Mansione: Operaio polivalente (Attività manutenzione generale)					
N°	Attività / Mezzo	LAeq [dB(A)]	Lpicco [dB(C)]	LCeq [dB(C)]	OBBLIGATORIETÀ' DEI DPI con indicazione dei valori attenuati e giudizio di idoneità
1	Presa di servizio nel cantiere	56,7	98,5	65,8	Non necessari
2	Trasporto di escavatore alla zona d' intervento	70,8	97,4	86,1	Non necessari
3	Attività di scavo	79,2	108,5	95,1	Non necessari
4	Verifiche visive premanutenzione linee fognarie e idriche	56,7	98,5	65,8	Non necessari
5	Utilizzo di gru per movimentazione carichi	80,0	101,3	88,0	Facoltativi
6	Utilizzo di gruppo elettrogeno per alimentare utensili elettrici	76,0	94,5	81,8	Non necessari
7	Utilizzo smeriglio per il taglio dei tubi in metallo	99,4	116,5	98,4	Obbligatori – 69.15 – Accettabile
8	Utilizzo trapano per foratura parti metalliche	94,1	110,2	94,9	Obbligatori – 65.20 – Accettabile
9	Utilizzo mola da banco	94,9	111,2	94,6	Obbligatori – 65.18 – Accettabile
10	Spostamento al magazzino con autocarro	70,8	97,4	86,1	Non necessari
11	Spostamento verso la zona d' intervento	70,8	97,4	86,1	Non necessari
12	Montaggio e ripristino tubature con attrezzature manuali	56,7	98,5	65,8	Non necessari
13	Carico del mezzo su rimorchio	79,2	108,5	95,1	Non necessari
14	Trasporto dell'escavatore alla zona di rimessaggio	70,8	97,4	86,1	Non necessari
15	Permanenza in area non operativa	56,7	98,5	65,8	Non necessari
16	Fisiologico	56,7	98,5	65,8	Non necessari

Max valore pressione di picco	
Lpicco [dB(C)]	108.50
U(Lpicco) [dB(C)]	1.92
Lpicco + U(Lpicco) [dB(C)]	110.42



Esposizione giornata tipo	
$L_{EX,8h} = L_{EX,w}$ [dB(A)]	68.08
$U(L_{EX})$ [dB(A)]	1.08
$L_{EX} + U(L_{EX})$ [dB(A)]	68.16

VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE
<input checked="" type="checkbox"/> Sotto 80 dB(A) o 135 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/> Tra 80 dB(A) o 135 dB(C) picco e 85 dB(A) o 137 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/> Tra 85 dB(A) o 137 dB(C) picco e 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/> Oltre 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.

Classe di rischio di appartenenza in presenza di DPI:

TRASCURABILE

$L_{EX} \leq 80$ e $L_{picco} \leq 135$

Classe di rischio 0



SCHEDA DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

					Scheda A/2
Unità organizzativa: <i>Consorzio Industriale e Provinciale Oristanese</i>					
Mansione: Operaio polivalente (Attività manutenzione del verde)					Giornata tipo
N°	Attività / Mezzo	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{picco} [dB(C)]	L _{Ceq} [dB(C)]	Tempi di esposizione (minuti)
1	Presenza di servizio nel cantiere	56,70	98,50	65,80	15
2	Verifiche preutilizzo trattrice	56,70	98,50	65,80	35
3	Gonfiaggio gomme	80,60	127,40	78,80	3
4	Spostamento verso la zona d' intervento	79,50	127,40	92,30	3
5	Fresatura	79,50	127,40	92,30	3
6	Uso decespugliatore	101,80	117,80	104,10	8
7	Lavorazioni con attrezzature manuali	56,70	98,50	65,80	290
8	Spostamento verso il magazzino con autocarro	70,80	97,40	86,10	30
9	Rimessaggio mezzi	79,50	127,40	92,30	3
10	Permanenza in aree non operative	56,70	98,50	65,80	45
11	Fisiologico	56,70	98,50	65,80	45
Tempo totale					480

Max valore pressione di picco	
L _{picco} [dB(C)]	127.40
U(L _{picco}) [dB(C)]	1.92
L_{picco} + U(L_{picco}) [dB(C)]	129.32
Esposizione giornata tipo	
L _{EX,8h} = L _{EX,w} [dB(A)]	84.08
U(L _{EX}) [dB(A)]	1.99
L_{EX} + U(L_{EX}) [dB(A)]	86.07

VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE	
<input type="checkbox"/>	Sotto 80 dB(A) o 135 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/>	Tra 80 dB(A) o 135 dB(C) picco e 85 dB(A) o 137 dB(C) picco.
<input checked="" type="checkbox"/>	Tra 85 dB(A) o 137 dB(C) picco e 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/>	Oltre 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane, il valore risultante è: **86.07 dB(A)**.

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è: **L_{picco} = 129.32 dB(C)**.

Classe di rischio di appartenenza:

MEDIO

85 < L_{EX} ≤ 87 e 137 < L_{picco} ≤ 140

Classe di rischio 2



VERIFICA DPI ANTIRUMORE

Attività: Uso decespugliatore

VERIFICA DPI ANTIRUMORE "Cuffia antirumore" 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 $L_{Ceq} - L_{Aeq}$:

$$L_{Ceq} - L_{Aeq} = 2.30$$

Fase 2: calcolo della riduzione prevista del livello di rumore (PNR, Predicted Noise Reduction) secondo l'equazione:

$$PNR = M - \frac{H - L}{8} (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2) dB = 27.70 \quad \text{per } L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2 \text{ dB}$$

Fase 3: calcolo del livello effettivo all'orecchio L'_{Aeq} secondo l'equazione:

$$L'_{Aeq} = L_{Aeq} - PNR = 74.10 \text{ dB}$$

Fase 4: confronto del valore L'_{Aeq} con il livello di azione per valutare l'idoneità dell'otoprotettore.

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_{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:

$$L'_{picco} = L_{picco} - d_m = 100 \text{ dB(C)}$$

Assumendo come livello di azione $L_{act,picco} = 135 \text{ dB(C)}$, il valore L'_{picco} è da considerare "Attenuazione non necessaria".



SCHEDA DI VALUTAZIONE ALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE CON GIUDIZIO DI IDONEITA' DEI D.P.I.

Scheda B/2

Unità organizzativa: <i>Consorzio Industriale e Provinciale Oristanese</i>					
Mansione: Operaio polivalente (Attività manutenzione del verde)					
N°	Attività / Mezzo	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{picco} [dB(C)]	L _{Ceq} [dB(C)]	OBBLIGATORIETÀ DEI DPI con indicazione dei valori attenuati e giudizio di idoneità
1	Presenza di servizio nel cantiere	56,70	98,50	65,80	Non necessari
2	Verifiche preutilizzo trattrice	56,70	98,50	65,80	Non necessari
3	Gonfiaggio gomme	80,60	127,40	78,80	Facoltativi
4	Spostamento verso la zona d' intervento	79,50	127,40	92,30	Non necessari
5	Fresatura	79,50	127,40	92,30	Non necessari
6	Uso decespugliatore	101,80	117,80	104,10	Obbligatori – 74.10 – Buona
7	Lavorazioni con attrezzature manuali	56,70	98,50	65,80	Non necessari
8	Spostamento verso il magazzino con autocarro	70,80	97,40	86,10	Non necessari
9	Rimessaggio mezzi	79,50	127,40	92,30	Non necessari
10	Permanenza in aree non operative	56,70	98,50	65,80	Non necessari
11	Fisiologico	56,70	98,50	65,80	Non necessari

Max valore pressione di picco	
L _{picco} [dB(C)]	127.40
U(L _{picco}) [dB(C)]	1.92
L _{picco} + U(L _{picco}) [dB(C)]	129.32
Esposizione giornata tipo	
L _{EX,8h} = L _{EX,w} [dB(A)]	66.00
U(L _{EX}) [dB(A)]	1.99
L _{EX} + U(L _{EX}) [dB(A)]	67.99

VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sotto 80 dB(A) o 135 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/>	Tra 80 dB(A) o 135 dB(C) picco e 85 dB(A) o 137 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/>	Tra 85 dB(A) o 137 dB(C) picco e 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.
<input type="checkbox"/>	Oltre 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.

Classe di rischio di appartenenza in presenza di DPI:

TRASCURABILE

LEX ≤ 80 e Lpicco ≤ 135

Classe di rischio 0



SCHEDA DI VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL RUMORE

					Scheda A/3
Unità organizzativa: <i>Consorzio Industriale e Provinciale Oristanese</i>					
Mansione: Operaio polivalente (Attività manutenzione illuminazione pubblica)					Giornata tipo
N°	Attività / Mezzo	L _{Aeq} [dB(A)]	L _{picco} [dB(C)]	L _{Ceq} [dB(C)]	Tempi di esposizione (minuti)
1	Presa di servizio nel cantiere	56,70	98,50	65,80	15
2	Controlli preutilizzo PLE	56,70	98,50	65,80	35
3	Trasporto con rimorchio alla zona d' intervento	70,80	97,40	86,10	15
4	Utilizzo della piattaforma per accedere in quota	82,90	102,50	88,20	5
5	Interventi di manutenzione su palo con attrezzatura di uso comune	56,70	98,50	65,80	300
6	Trasporto su rimorchio	70,80	97,40	86,10	15
7	Rimessaggio mezzi	70,80	97,40	86,10	15
8	Permanenza in area non operativa	56,70	98,50	65,80	15
9	Fisiologico	56,70	98,50	65,80	65
Tempo totale					480
		Max valore pressione di picco			
		L _{picco} [dB(C)]	102.50		
		U(L _{picco}) [dB(C)]	1.92		
		L _{picco} + U(L _{picco}) [dB(C)]	104.42		
		Esposizione giornata tipo			
		L _{EX,8h} = L _{EX,w} [dB(A)]	70.33		
		U(L _{EX}) [dB(A)]	1.46		
		L _{EX} + U(L _{EX}) [dB(A)]	71.79		
VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ESPOSIZIONE					
<input checked="" type="checkbox"/> Sotto 80 dB(A) o 135 dB(C) picco.					
<input type="checkbox"/> Tra 80 dB(A) o 135 dB(C) picco e 85 dB(A) o 137 dB(C) picco.					
<input type="checkbox"/> Tra 85 dB(A) o 137 dB(C) picco e 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.					
<input type="checkbox"/> Oltre 87 dB(A) o 140 dB(C) picco.					

Tenuto conto delle esposizioni quotidiane, il valore risultante è: **71.79 dB(A)**.

Per quanto concerne il valore massimo della pressione acustica istantanea, il valore risultante è: **L_{picco} = 104.42 dB(C)**.

Classe di rischio di appartenenza:

TRASCURABILE

LEX ≤ 80 e Lpicco ≤ 135

Classe di rischio 0



9 RAPPORTO DI VALUTAZIONE

9.1 Risultati della valutazione

Dalle misure strumentali e dai calcoli del livello equivalente effettuati risulta una esposizione al rumore per i Lavoratori:

Sotto 80 dB(A) o 135 dB(C) picco per l'Operaio polivalente (Attività manutenzione generale) e l'Operaio polivalente (Attività manutenzione illuminazione pubblica). Tra 85 dB(A) e 87 dB(A) o tra 137 dB(C) picco e 140 dB(C) picco per l'Operaio polivalente (Attività manutenzione del verde); con l'utilizzo dei DPI si è ottenuto un valore inferiore a 80 dB(A) o 135 dB(C) picco.

Per quanto riguarda l'impiegato tecnico amministrativo, per via dell'attività di coordinamento e controllo delle lavorazioni che si estende a tutta l'area di interesse del consorzio (e non circoscritta ad un'unica zona), viene assunto che il livello di pressione sonora a cui è esposto equivalga a quello individuato nello scenario cui sta supervisionando.

E' importante ai fini preventivi, l'utilizzo dei DPI ogni qualvolta si adoperano attrezzature dove i livelli di rumore superano gli 80 dB, salvo prescrizioni del Medico Competente.

In ottemperanza agli obblighi di Legge di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., si è provveduto alla valutazione tenendo conto della capacità di abbattimento dei DPI in uso ai Lavoratori, prescrivendone l'obbligatorietà di utilizzo per le mansioni il cui livello di esposizione supera il valore superiore di azione (85,0 dB(A)). Nel caso degli operatori di mezzi meccanici si raccomanda l'utilizzo del mezzo a porte chiuse per limitare l'esposizione al rumore.

Il Datore di Lavoro ha l'onere di fare tutto il possibile, con opportune azioni di controllo sull'osservanza delle prescrizioni, affinché i Lavoratori usino correttamente i DPI.

Il Datore di Lavoro ha l'obbligo di organizzare il lavoro, facendo in modo che gli addetti possano effettuare dei turni nelle operazioni lavorative più rumorose, in modo tale che si riduca il livello di esposizione.

Il Datore di Lavoro è obbligato ad addestrare i Lavoratori sul corretto utilizzo dei DPI dell'udito con specifiche attività di formazione ed informazione.

Il Datore di Lavoro ha l'obbligo di sottoporre i Lavoratori, la cui esposizione al rumore eccede il valore superiore di azione, alla Sorveglianza Sanitaria.



9.2 Conclusioni finali e misure di tutela.

In considerazione di quanto sopra, con il rispetto delle prescrizioni riportate nel presente Documento di Valutazione, il Datore di Lavoro assolve ai propri obblighi di Legge.

Il medico competente, tenuto conto della presente valutazione e delle condizioni generali di salute ed idoneità di ciascun lavoratore stabilirà le eventuali misure di tutela sulla base dei risultati dell'attività di Sorveglianza Sanitaria.

Le misurazioni sono state effettuate dal Tecnico Incaricato l'Ing. William Marras e la valutazione è stata Condotta dal RSPP l'Ing Santi Monasteri.

Arborea, 25/11/2019

Il Datore di Lavoro
Dott. Marcello Siddu

Il Tecnico
Dott. Ing. Santi Monasteri



ALLEGATO 1



Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassirya, s.n.c.
92020 Santo Stefano Quisquina (AG)
Tel 0922 952053 - Fax 0922 592156
e-mail: info@metrix.tv - www.metrix.tv

Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 20
Page 1 of 20

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A1601114
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-11-05
- cliente <i>customer</i>	ISFOR SRL VIA LISBONA, 5 09094 MARRUBIU (OR)
- destinatario <i>receiver</i>	come sopra
- richiesta <i>application</i>	STR189/14
- in data <i>date</i>	2014-10-28
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	FONOMETRO, (CLASSE: 1) FILTRI IN BANDA DI OTTAVA (CLASSE: 1)
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD2010UC/A (PRE: HD2010PNE2 MIC: UC-52)
- matricola <i>serial number</i>	12101242969 (PRE: 12025223 - MIC: 142013)
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-11-03
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-11-05
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	1601114

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Tecnico
Engineer

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Marco Lato





Metrix Engineering Srl
Via Martiri Di Nassirya, s.n.c.
92020 Santo Stefano Quisquina (AG)
Tel. 0922 992053 - Fax 0922 992156
e-mail: info@metrix.tv - www.metrix.tv

Centro di Taratura LAT N° 171
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 171
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A1591114
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2014-11-05
- cliente customer	ISFOR SRL VIA LISBONA, 5 09094 MARRUBIU (OR)
-destinatario receiver	come sopra
- richiesta application	STR189/14
- in data date	2014-10-28
Si riferisce a Referring to	CALIBRATORE (CLASSE: 1)
- oggetto item	DELTA OHM
- costruttore manufacturer	HD 2020
- modello model	12029646
- matricola serial number	2014-11-03
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-11-05
- data delle misure date of measurements	1591114
- registro di laboratorio laboratory reference	

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 171 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Tecnico
Engineer

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

