



MINISTERO DELLA DIFESA

**SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA
E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI**

DIREZIONE ARMAMENTI NAVALI

NAV – 70 – 1905 – 0010 – 14 - 00B000

**NORME PER IL RILIEVO DEL RUMORE AMBIENTALE A BORDO DELLE
UNITA' NAVALI E SOMMERSIBILI DELLA M.M.I. -
CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI E LIMITI DI ACCETTABILITA'**

EDIZIONE Settembre 2012

INDICE

ATTO DI APPROVAZIONE.....	III
ELENCO DELLE PAGINE VALIDE	IV
ELENCO DI DISTRIBUZIONE	V
REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI	VI
1 GENERALITÀ	1
1.1 Scopo.....	1
1.2 Campo di applicazione.....	1
1.3 Normative di riferimento.....	1
1.4 Glossario dei termini	2
1.5 Definizioni.....	2
1.5.1 Livello massimo di rumore (Maximum Noise Level: MNL).....	2
1.5.2 Curve di valutazione del rumore (Noise Rating Curve: NRC)	2
1.5.3 Livello d'interferenza con il parlato (Speech Interference Level: SIL).....	3
1.5.4 Altre definizioni e simbologia adottata	3
2.1 Definizione delle categorie	5
2.2 Individuazione delle categorie dei locali.....	5
3 STRUMENTAZIONE DI MISURA ED ANALISI.....	6
3.1 Valutazione delle sensazioni sonore e curve di ponderazione.....	6
3.2 Scelta della strumentazione.....	7
3.3 Taratura della strumentazione	8
4 MODALITÀ DI MISURA	9
4.1 Generalità	9
4.2 Prescrizioni da osservare durante la misura	9
4.3 Criteri di scelta dei punti di misura	9
5 MODALITÀ DI ANALISI.....	10
5.1 Tipo di analisi.....	10
5.2 Presentazione dei dati.....	10
6 CONDIZIONI DI RILIEVO	11
6.1 Rilievi in navigazione	11
6.2 Rilievi in porto	11
6.3 Rumorosità di fondo.....	11
7 CRITERI DI VALUTAZIONE E LIMITI DI ACCETTABILITÀ	12
7.1 Criteri di valutazione.....	12
7.2 Limiti di accettabilità	12
8 PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE	13
8.1 La protezione dal rumore con i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)	13
8.2 Definizione e valutazione dell'efficacia dei DPI	13
8.3 Cartellonistica	14
APPENDICE A - Curve di valutazione del rumore - Noise Rating Curve (NRC)	15
APPENDICE B - Livelli di pressione sonora per bande d'ottava corrispondenti agli indici nr di valutazione del rumore	16
APPENDICE C - Livelli d'interferenza col parlato	17
APPENDICE D - Massimi Livelli ammissibili di rumorosità in termini di dB(A) ed indice NR - Locali Non Operativi, Di Svago E Riposo.....	18
APPENDICE E - Massimi livelli ammissibili di rumorosità in termini di dB(A) ed indice NR- Locali Operativi	19
APPENDICE F – Esempio di suddivisione dei locali di bordo per categorie.....	20
APPENDICE G – Fac simile stampato per registrazione rilievi di rumorosità.....	28
APPENDICE H – Esempio di Test Memoranda.....	29
APPENDICE I – Cartello antinfortunistico.....	33
APPENDICE L – Tipologie di locali - Spaces List.....	34
APPENDICE M – Esempio di <i>Data Sheet</i> di DPI dell'udito.....	35



Ministero della Difesa
Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti
Direzione degli Armamenti Navali

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente Pubblicazione:

- **NORME PER IL RILIEVO DEL RUMORE AMBIENTALE A BORDO DELLE UNITA' NAVALI E SOMMERSIBILI DELLA M.M.I. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI E LIMITI DI ACCETTABILITA'**
- **SIGLA DISTINTIVA: NAV-70-1905-0010-14-00B000**
- **ABROGA E SOSTITUISCE LA NAV-05-A143 NORME PER IL RILIEVO DEL RUMORE AMBIENTALE A BORDO DELLE UU.NN. E LA CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI. LIMITI DI ACCETTABILITA' (ED. 1985)**

Roma, li. **13 SET. 2012**.....

IL DIRETTORE
Amm. Isp. Capo Ernesto NENCIONI

ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

Tutte le pagine costituenti la presente pubblicazione sono in edizione originale
(_____)

ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente Pubblicazione tecnica non ha un elenco di distribuzione specifico in quanto è consultabile, nella sua versione più aggiornata, esclusivamente on line sul sito intranet di NAVARM.

1 GENERALITÀ

1.1 Scopo

Le presenti norme stabiliscono i criteri per la classificazione dei locali di bordo dal punto di vista della rumorosità ambientale, definiscono il tipo di strumentazione e le modalità di rilievo di detta rumorosità e fissano i valori limite di accettabilità per il rumore nelle differenti categorie di locali.

Le presenti norme si applicano nei casi di rumore stazionario, di rumore fluttuante e ciclico; non si applicano solo nel caso di rumore impulsivo.

I rilievi della rumorosità ambientale hanno lo scopo di accertare che nei locali delle Unità Navali, a secondo delle caratteristiche funzionali dei locali stessi, il rumore sia di livello tale da:

- assicurare il benessere del personale di bordo;
- evitare rischi di danno all'udito al personale di bordo;
- consentire l'intelligibilità delle comunicazioni a voce;
- garantire al massimo l'efficienza del personale di bordo.

Per ottenere questi obiettivi devono essere prese idonee misure per l'abbattimento del rumore sia in sede di progetto che di realizzazione delle Unità per le quali si desidera che venga rispettata questa norma.

1.2 Campo di applicazione

Le presenti norme si applicano alle UU.NN. e Sommergibili di nuova costruzione con dislocamento a pieno carico pari o superiore a 500 tonnellate. Per tutte le altre UU.NN./sommergibili di dislocamento inferiore, le presenti norme possono trovare applicazione qualora ritenuto opportuno dalla Direzione Armamenti Navali.

Per le UU.NN. in corso di costruzione alla data di entrata in vigore e per quelle già in linea, la presente normativa può essere presa a riferimento per la sola parte norme relative alle condizioni di rilievo, alla strumentazioni e alle modalità di misura ed analisi del rumore nei diversi locali di bordo. Pertanto, per tali Unità, in quanto progettate e costruite con parametri di riferimento differenti da quelli definiti dalla presente norma, i limiti di accettabilità del rumore nei vari locali di bordo qui definiti non sono applicabili.

1.3 Normative di riferimento

Questa normativa è stata redatta recependo le seguenti norme/pubblicazioni:

- **D.Lgs. 10 APRILE 2006 n° 195**: “Recepimento direttiva comunitaria 2003/10/CE sulle prescrizioni di sicurezza minime relative all'esposizione dei lavoratori al rumore”;
- **D.Lgs. 9 Aprile 2008, n°81** “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e successive modificazioni;
- **STANAG 4293 (1990)**: “Guidelines for the acoustical environment in Nato Surface Ships”;
- **RISOLUZIONE IMO A.468 (XII)** in data 19.11.1981 relativa a “Code of practice for noise levels in ships”;
- **ISO/TR 3352 (1974)**: “Acoustic – Assessment of noise with respect to its effect on the intelligibility of speech”;
- **ISO 4869-2 (1998)**: “Acoustics - Hearing protectors - Part 2: Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn”;
- **ISO 80000-8 :2007**: “Quantities and unit – Part 8: Acoustic”;
- **ISO 1996-1 (2003)**: “Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures”;
- **ISO 1996-2 (2007)**: “Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels”;

- **ISO 1999 (1990):** “Acoustic – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise – induced hearing impairment”;
- **ISO 2923 (1996):** “Acoustics - Measurement of noise on board vessels”;
- **IEC 61672-1:2002** – “Electroacoustics – Sound Level Meters”;
- **IEC 60942:2003** – “Electroacoustics – Sound Calibrators”
- **IEC 1260:1995** – “Electroacoustics – Octave band and fractional octave band filters”;
- **CEI 29-1 (1982):** “Misuratori di livello sonoro (fonometri)”;
- **CEI 29-4 (1968):** “Filtri in banda di ottava, di mezza ottava e di terzi d’ottava per analisi acustiche”;
- **CEI 29-10 (1988):** “Fonometri integratori mediatori”;
- **UNI 7547/5 (1976):** “Segni grafici per segnali di obbligo – Protezioni per l’udito”;
- **UNI 9432 (2011):** “Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell’ambiente di lavoro”;
- **UNI EN ISO 9612:2011:** “Determinazione dell’esposizione al rumore negli ambienti di lavoro – Metodo tecnico progettuale”
- **UNI EN 352 PARTE 1 (2004):** “Protettori dell’udito - Requisiti generali - Parte 1: Cuffie”;
- **UNI EN 352 PARTE 2 (2004):** “Protettori dell’udito - Requisiti generali - Parte 2: Inserti”.
- **UNI EN ISO/IEC 17025-2005:** “Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura”

1.4 Glossario dei termini

CR	Crociera (<i>andatura di</i>)
DD/GG	Diesel Generatori
ISO	International Standardization Organization
MNL	Maximum Noise Level (Massimo livello di rumore)
NRC	Noise Rating Curve (Curve di valutazione del Rumore)
P	Porto
SIL	Speech Interference Level (Livello di interferenza col parlato)
TBD	to be determined (da definire)
TF	Tutta Forza (<i>andatura di</i>)

1.5 Definizioni

La presente norma definisce le caratteristiche di rumorosità ambientale in termini di “**Massimi livelli di rumore**” (MNL), di “**Curve di Valutazione del Rumore**” (NRC) e di “**Livelli di Interferenza col Parlato**” (SIL).

Si riporta di seguito l’esatta definizione dei suddetti termini; altre definizioni e simboli impiegati nelle presenti norme sono riportati nella norma ISO 80000-8:2007 “Quantities and unit – Part 8:Acoustic”.

1.5.1 Livello massimo di rumore (Maximum Noise Level: MNL)

MNL è il livello globale ponderato A [dB (A)] di rumore normalmente accettabile per le aree ed i locali di cui al successivo [para 4.2](#), generato sia da macchinari installati in permanenza all’interno che da macchinari installati in permanenza all’esterno dei locali stessi e funzionanti nel modo previsto per l’assetto in cui vanno effettuati i rilievi.

1.5.2 Curve di valutazione del rumore (Noise Rating Curve: NRC)

Le curve **NRC**, riportate in [Appendice A](#) sotto forma di grafico ed in [Appendice B](#) sotto forma di tabella, devono essere utilizzate quando è richiesta la conoscenza delle caratteristiche in frequenza del rumore.

Esse definiscono i livelli non ponderati di pressione sonora ammissibili per le varie bande d’ottava che competono ad un definito livello di rumorosità ambientale individuato dall’indice NR:

l'indice NR è dato dal valore di pressione sonora ammissibile nella banda d'ottava con frequenza centrale di 1000 Hz.

Tali curve vanno impiegate quando risultano superati i livelli limite MNL e, comunque, almeno in un punto per ogni locale e quando richiesto il calcolo del SIL. A questo scopo è necessario rilevare i livelli di pressione sonora non filtrati per le bande di ottava tra 31.5 Hz ed 8000 Hz.

1.5.3 Livello d'interferenza con il parlato (Speech Interference Level: SIL)

Il SIL è un indice di valutazione delle possibili interferenze tra il rumore e le comunicazioni a voce. Esso è la media aritmetica dei livelli di pressione sonora alle bande d'ottava con frequenze centrali di 500, 1000 e 2000 Hz. In [Appendice C](#) sono riportati dei valori indicativi per differenti distanze tra chi parla e chi ascolta e differenti timbri di voce.

1.5.4 Altre definizioni e simbologia adottata

Banda d'ottava: gamma di frequenza le cui frequenze di taglio sono in rapporto 1:2. Ogni banda d'ottava è rappresentata dalla sua frequenza nominale.

Bande d'Ottava Preferenziali: sono indicate dalle frequenze nominali o centrali: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 Hz.

Banda Terzi d'ottava: gamma di frequenze le cui frequenze di taglio sono in rapporto $1:2^{\frac{1}{3}}$. Ogni banda di terzi d'ottava è rappresentata dalla sua frequenza nominale.

Decibel-dB: misura di livello espressa come 10 volte il logaritmo in base dieci del rapporto "r" di due potenze:

$$dB = 10 * \log_{10} (r).$$

Frequenza Nominale: media geometrica delle frequenze di taglio della banda. L'ampiezza della banda è circa il 71% della frequenza nominale per le bande d'ottava e circa il 23% della frequenza nominale per le bande di terzi d'ottava.

Livello di Interferenza col Parlato (Speech Interference Level) – SIL: media aritmetica dei livelli di pressione sonora nelle bande d'ottava di frequenze nominali 500, 1000 e 2000 Hz.

$$SIL = \left(\frac{1}{3}\right) * [dB(500) + dB(1000) + dB(2000)].$$

Livello Equivalente - L_{EQ} : livello sonoro di un rumore continuo per un determinato periodo di tempo espresso in dB (A) che ha la stessa energia acustica di un rumore fluttuante o intermittente misurata nello stesso periodo di tempo definito da:

$$L_{EQ} = 10 * \log_{10} \left(\frac{1}{T} * \int_0^t [(P_A(t) / P_O)^2] \delta t \right)$$

dove:

T = tempo di rilevazione;

$P_A(t)$ = pressione sonora in dB(A) in funzione del tempo;

P_O = pressione sonora di riferimento pari a $2 * 10^{-5}$ Pa (1 Pascal = $1 \frac{N}{m^2}$).

Livello di Esposizione - $L_{EX,8h}$: dose d'esposizione personale al rumore espressa in dB(A) misurata, calcolata e riferita ad 8 ore giornaliere :

$$L_{EX,8h} = L_{EQ} + 10 * \log_{10} \left(\frac{T_e}{T_0} \right)$$

dove:

T_e = tempo di esposizione;

T_0 = tempo di riferimento (8 ore);

L_{EQ} = livello equivalente in dB(A) nel tempo di rilevazione (T).

Livello di Pressione Sonora- L_p : valore espresso in dB della pressione sonora efficace, definito da:

$$L_p = 10 * \log_{10} \left(\frac{P_{MS}}{P_O} \right)^2 dB$$

da cui

$$L_p = 20 * \log_{10} \left(\frac{P_{MS}}{P_O} \right) dB$$

dove:

P_{MS} = valore efficace della pressione sonora;

P_O = pressione sonora di riferimento pari a $2 * 10^{-5}$ Pa (1 Pascal = $1 \frac{N}{m^2}$).

Livello di Pressione Sonora di Banda d'Ottava: livello di pressione sonora in una determinata banda di ottava.

Livello Sonoro Ponderato A: livello sonoro globale misurato direttamente con un fonometro dotato di rete di ponderazione A espresso con il simbolo dB(A).

Livello Sonoro Ponderato C: livello sonoro globale misurato direttamente con un fonometro dotato di rete di ponderazione C espresso con il simbolo dB(C).

Livello Sonoro non Ponderato: livello sonoro globale misurato direttamente con un fonometro senza l'utilizzo di alcuna rete di ponderazione espresso con il simbolo dB (lin).

Pressione Sonora in un Punto: valore efficace della differenza tra la pressione totale istantanea in quel punto in presenza di suono e la pressione statica nello stesso punto.

Rumore: suono non desiderato che può danneggiare l'udito, interferire nelle comunicazioni verbali, disturbare la concentrazione con decremento dell'efficienza, arrecare fastidio.

Rumore Ambiente: livello di pressione sonora o livello sonoro presente in un locale, prodotto da macchinari e apparecchiature ubicati nello stesso locale e/o trasmesso dagli altri locali per via aerea e strutturale.

Rumore di Fondo: livello di pressione sonora o livello sonoro presente in un locale con tutti i macchinari e le apparecchiature ferme.

Rumore stazionario: rumore avente durata maggiore di 1s e caratterizzato da una differenza fra il massimo e il minimo livello di pressione sonora misurato con filtro in frequenza ponderato con curva di pesatura "A" minore di 3dB(A).

Rumore fluttuante: Rumore avente durata maggiore di 1s e caratterizzato da una differenza fra il massimo e il minimo livello di pressione sonora misurato con filtro in frequenza ponderato con curva di pesatura "A" maggiore di 3 dB(A).

Rumore ciclico: Rumore che si ripete sempre con le stesse caratteristiche ad intervalli di tempo uguali e maggiori del secondo.

Rumore Impulsivo: rumore costituito da uno o più impulsi di energia sonora di durata minore di 1 secondo.

Single Number Rating – SNR: per un determinato otoprotettore (cuffie o tappi), rappresenta il valore da sottrarre al livello globale misurato di pressione sonora pesato C (LC) al fine di ottenere una stima dell'effettivo livello globale di pressione sonora pesato A (L'Ax) cui è esposto l'utilizzatore dell'otoprotettore.

2. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

2.1 Definizione delle categorie

Per l'individuazione dei livelli ammissibili del rumore ambiente, i locali di bordo sono classificati nelle seguenti categorie, in funzione delle loro caratteristiche e delle attività che vi si svolgono:

- **Categoria A**: Locali nei quali è necessario assicurare condizioni particolarmente silenziose [rumorosità non superiore ai 60 dB (A)];
- **Categoria B**: Locali nei quali le comunicazioni verbali devono avvenire col minimo errore e senza difficoltà od il riposo non deve essere disturbato [rumorosità non superiore ai 65 dB (A)];
- **Categoria C**: Locali nei quali il benessere del personale è di particolare importanza o deve essere garantita una buona intelligibilità delle comunicazioni a voce [rumorosità non superiore ai 70 dB (A)];
- **Categoria D**: Locali nei quali le comunicazioni verbali sono necessarie ed è accettabile che avvengano a voce alta ed a breve distanza [rumorosità non superiore agli 80 dB (A)];
- **Categoria E**: Locali nei quali le comunicazioni verbali non sono indispensabili, ed il personale che svolge la propria attività nel locale è tenuto eventualmente ad usare mezzi di protezione per l'udito [rumorosità non superiore a 85 dB(A)];
- **Categoria F**: Locali nei quali le comunicazioni verbali non sono indispensabili, non vi è personale presente in permanenza e sono previste solamente ispezioni da effettuarsi con l'uso di adeguati sistemi di protezione dell'udito [rumorosità non superiore a 110 dB(A)].

2.2 Individuazione delle categorie dei locali

In sede di stesura delle specifiche tecniche di allestimento deve essere compilato in accordo con la presente norma un elenco dettagliato di tutti i locali di bordo suddiviso in locali non operativi di svago o riposo ed in locali operativi da cui risulti:

- la denominazione del locale e relativa ubicazione a bordo (ponte/ordinata);
- la categoria del locale in base ai limiti di cui alle [Tavole D](#) ed [E](#) (A/1, A/2, B/1, B/2, C, D/1, D/2, E, F);
- gli assetti dell'Unità durante i rilievi nel locale (porto, velocità di crociera, velocità massima continuativa, altri eventuali);
- il/i valore/i SIL nel locale con eventualmente i punti in cui interessa determinare tale valore.

La categoria dei locali, eventualmente non inclusi in detto elenco, deve essere la stessa dei locali aventi funzioni simili. La categoria dei locali aventi più funzioni deve essere quella che prevede il minor livello di rumore. In [Appendice F](#) si riporta un esempio del predetto elenco.

In [Appendice L](#) è riportata la corrispondenza delle tipologie dei locali normalmente impiegate a bordo delle UU.NN. della Marina Militare con le “*Spaces List*” utilizzate con gli ultimi programmi di acquisizione di navi (Classi ORIZZONTE e FREMM).

3 STRUMENTAZIONE DI MISURA ED ANALISI

3.1 Valutazione delle sensazioni sonore e curve di ponderazione

Le sensazioni sonore non dipendono solo dal livello di pressione sonora efficace ma anche dalla composizione in frequenza del suono. Infatti, l'apparato uditivo umano introduce una ponderazione del livello sonoro dipendente dalla frequenza, ed al segnale così elaborato il cervello attribuisce un certo livello, necessariamente soggettivo, di sensazione sonora. Per valutare le sensazioni sonore occorre quindi impiegare strumenti di misura che, in qualche modo, imitino i processi fisiologici.

Il legame empirico tra i livelli medi di sensazione sonora, valutati in [phon], e le pressioni sonore efficaci, valutate in [decibel - dB], è stato determinato statisticamente in funzione della frequenza.

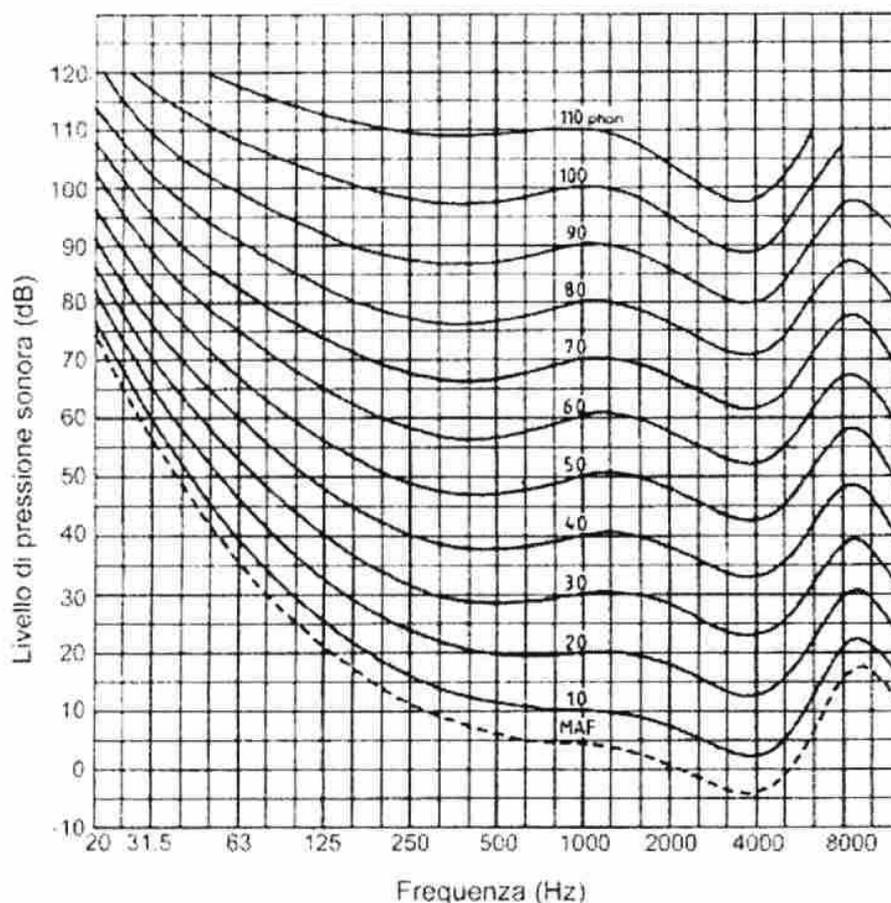


Fig. 1 – Curve isofoniche normalizzate

Tale legame è rappresentato graficamente nell'audiogramma in fig. 1 dove sono riportate le varie *curve isofoniche*, definite come le curve i cui punti rappresentano combinazioni di frequenze e livelli di pressione sonora efficace che vengono percepiti con la stessa intensità soggettiva. Il grafico è tagliato in alto al livello di 120dB, pressione sonora corrispondente a quella che molti definiscono “*soglia del fastidio*”, ed è tagliato in basso alla curva isofonica 4,2 phon, tratteggiata ed indicata con MAF (*Minimum Audible Field*), cioè minimo livello di pressione sonora a cui un suono è udibile in condizioni di ascolto normale. Le curve isofoniche, inoltre, sono definite in modo da far coincidere i valori di phon e decibel alla frequenza di 1000 Hz.

Dall'analisi dell'audiogramma risulta chiaramente come l'orecchio umano sia più sensibile alle frequenze medio-alte della banda acustica (500-5000 Hz), con un picco di sensibilità intorno ai 3500 Hz, mentre presenta rapidi cali di sensibilità alle basse ed alle alte frequenze.

Per correlare il rilievo oggettivo delle pressioni sonore misurate alle sensazioni soggettive medie, gli strumenti di analisi acustica impiegano dei filtri di ponderazione (elettrici, elettronici o digitali) che attenuano le componenti del suono aventi frequenze alle quali l'orecchio umano ha sensibilità ridotta.

Per la normalizzazione di questi filtri sono state definite le quattro curve di ponderazione illustrate in fig 2.

L'andamento delle curve di ponderazione è tale che:

- la **curva A** corrisponde all'incirca alla curva isofonica di **40 phon**;
- la **curva B** corrisponde all'incirca alla curva isofonica di **70 phon**;
- la **curva C** corrisponde all'incirca alla curva isofonica di **100 phon**;
- la **curva D** corrisponde all'incirca alle sensazioni di ugual fastidio.

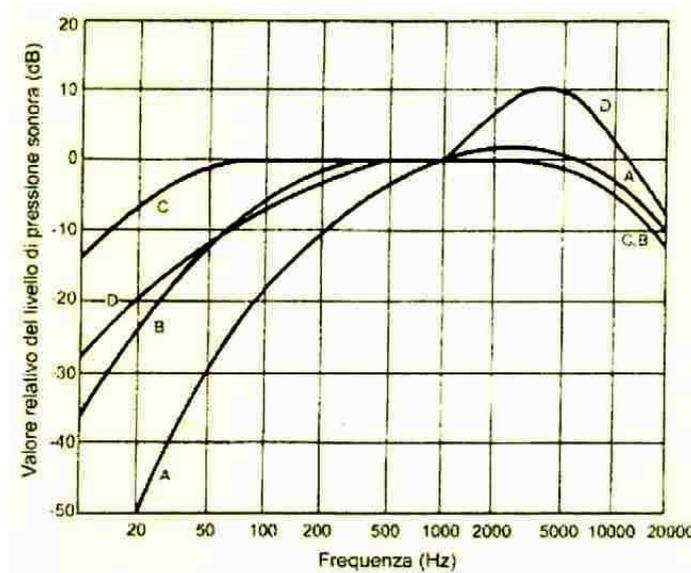


Fig. 2 – Curve di ponderazione normalizzate

In Acustica ragioni di semplicità hanno portato ad abbandonare quasi completamente l'uso della curva B e a privilegiare l'impiego della curva A nelle valutazioni di uso pratico, riservando l'utilizzo della curva C alla valutazione dei disturbi arrecati da rumori impulsivi isolati e l'impiego della curva D alla valutazione dei disturbi arrecati dai rumori aeronautici.

Per la definizione dei limiti di accettabilità di cui alla presente norma, e le relative rilevazioni dei livelli sonori in ogni locale di bordo, si farà quindi riferimento alla curva di ponderazione A [dB(A)].

Inoltre, in quei locali ove il livello di rumore rilevato supera gli 80 dB(A), dovrà essere rilevato anche il valore ponderato dB(C), necessario per stabilire, secondo le modalità descritte al [Capitolo 8 - Prescrizioni Antinfortunistiche](#), il livello di attenuazione sonora degli otoprotettori che sarà obbligatorio indossare nel determinato locale.

3.2 Scelta della strumentazione

Le misure dei livelli sonori globali e per bande d'ottava devono essere eseguite con fonometro integratore in classe 1 conforme alla norma IEC 61672-1:2002 (incertezza strumentale $u_s=0.7\text{dB}$, così come prescritto nella norma UNI EN ISO 9612:2011), e deve comprendere un microfono, un amplificatore, i circuiti per risposta lineare e risposta ponderata (dB(A) e, ove necessario, dB(C)) e un insieme di filtri di ottava con frequenze di centro banda da 31.5 Hz a 16 kHz, circuiti per misure con costanti di integrazione "SLOW" e "FAST" e calcolo del livello equivalente.

Le analisi in frequenza delle misure acustiche devono essere svolte in bande d'ottava ed a mezzo di analizzatore o software conforme alla norma IEC 1260:1995.

3.3 Taratura della strumentazione

La strumentazione deve essere soggetta a verifica periodica della taratura con periodo non maggiore di 2 anni ed eseguita da laboratori SIT/ACCREDIA. I rapporti di prova redatti a seguito delle prove di collaudo, dovranno riportare la data dell'ultima taratura eseguita sulla strumentazione e il laboratorio che l'ha eseguita.

Prima di ogni serie di misurazioni si dovrà eseguire la verifica all'uso dell'intera catena di misura mediante l'impiego di un pistonofono calibratore su almeno una frequenza; tale verifica deve essere memorizzata sulla strumentazione e ripetuta dopo una serie di dieci misure.

4 MODALITÀ DI MISURA

4.1 Generalità

Le prove di collaudo oggetto della presente normativa, dovranno essere eseguite da laboratori, preferibilmente provenienti dall'ambito Ministero della Difesa, che comunque abbiano conseguito, in materia di rischio acustico, accreditamento in qualità rilasciato, ai sensi della norma **UNI EN ISO/IEC 17025-2005**, dall'Ente Certificatore per l'Italia (ACCREDIA) o equipollenti autorizzazioni del Ministero della Difesa.

4.2 Prescrizioni da osservare durante la misura

In ogni locale per cui esistono prescrizioni sul livello di rumore le misure devono essere prese possibilmente in più di un punto secondo le modalità di seguito specificate.

Tutte le misure devono essere prese a 1.2 metri dal piano di calpestio. Il microfono sarà posizionato ad almeno 0.4 metri dalle superfici riflettenti, da bocchette per l'immissione o l'aspirazione dell'aria, dalla persona che effettua le misure in modo da rendere minimo l'effetto delle riflessioni e delle correnti d'aria. Se le condizioni del locale lo permettono, la distanza da superfici riflettenti o bocchette deve essere di 1 metro. La distanza tra due punti di misura deve essere approssimativamente 2 metri.

Nelle zone di riposo o svago e nelle zone di lavoro durante la misura non deve essere presente più personale di quello normalmente previsto. I dispositivi di ventilazione e condizionamento dell'aria devono funzionare normalmente. Tutti gli impianti, i macchinari e le apparecchiature devono essere mantenuti in funzione a regime. Durante le misure, le porte devono essere mantenute chiuse.

Al fine di non falsare il risultato dei rilievi, soprattutto nelle misurazioni eseguite in fase di collaudo contrattuale delle nuove Unità, deve essere posta **particolare attenzione** a che, durante le misurazioni, **i parametri di erogazione della rete elettrica di bordo siano quelli nominali**. Difatti, anche una leggera diminuzione della frequenza (nell'ordine di qualche decimo di Hertz) implica un rallentamento delle macchine rotanti, ivi comprese quelle ventilanti con conseguente riduzione della portata d'aria nelle condotte e abbassamento del rumore del flusso dell'aria.

4.3 Criteri di scelta dei punti di misura

Per la scelta dei punti di rilievo devono essere tenuti presenti i seguenti criteri:

- nei luoghi di lavoro/guardia i rilievi devono essere effettuati nei punti in cui si trova l'orecchio degli operatori;
- nelle zone di riposo una misura deve essere fatta al capezzale della cuccetta con la più alta rumorosità;
- nei locali Apparato Motore le misure devono essere fatte nei punti per la manovra dei principali macchinari ed in altri punti dove si effettua normalmente del lavoro, come pure nelle zone di passaggio ed in box regolarmente occupati dal personale;
- in Plancia una misura deve essere effettuata all'altezza dell'orecchio del timoniere mentre altre possono essere fatte all'altezza del ripetitore del radar e del posto di manovra. Durante la misura le porte laterali della plancia devono essere aperte (a meno che non sia previsto diversamente) e tutta la strumentazione di navigazione deve essere funzionante;
- in ogni locale per cui esistono prescrizioni sul livello di rumore (>80 dB(A)) la rilevazione del dB(C) deve essere effettuata possibilmente in almeno tre punti;
- nelle ali di plancia, sul ponte di volo e nelle zone di lavoro sui ponti scoperti le misure devono essere fatte nei punti di normale lavoro utilizzando idonei schermi protettivi antivento. La velocità relativa del vento durante tali misure non deve eccedere i limiti previsti dal costruttore per i predetti schermi.

5 MODALITÀ DI ANALISI

5.1 Tipo di analisi

Nei locali con rumore stazionario devono essere misurati i livelli globali di pressione sonora con caratteristica di risposta “slow” e curve di ponderazione “A” [dB(A)] e, ove necessario, “C” [dB(C)]; per i locali operativi di categoria “A”, “B”, “C” e “D” deve essere determinato anche il valore “SIL” in tutti i punti per cui tale dato è richiesto.

A tal scopo in detti punti devono essere rilevati i livelli non ponderati di pressione sonora per bande d’ottava con frequenza centrale da 31.5 ad 8000 Hz. Nei locali con rumore non stazionario deve essere misurato il livello sonoro sottoforma di livello equivalente.

Il tempo di rilevazione deve essere tale che per tempi maggiori non vari apprezzabilmente il valore del livello equivalente; esso deve essere non inferiore ad 8 secondi per il dB(A) e il dB(C) e le bande d’ottava di 31.5 e 63 Hz, non inferiori a 4 secondi per le rimanenti bande.

Come accennato in precedenza, il valore in dB(C) va rilevato in presenza di valori del livello di rumorosità superiori ad 80 dB(A), esclusivamente per stimare in modo speditivo l’idoneità dell’abbattimento operato dalle cuffie in dotazione o, al contrario, per stabilire il livello di attenuazione (SNR) caratteristico degli otoprotettori che sarà obbligatorio usare (cfr. [para 8.2](#)).

5.2 Presentazione dei dati

Per la registrazione dei valori misurati devono essere utilizzati gli stampati riportati in fac-simile nell’[Appendice G](#).

Le condizioni dettagliate della prova devono essere riportate in un Test Memoranda, di cui al fac-simile in [Appendice H](#), contenente la valutazione generale della prova e la valutazione locale per locale con indicato il dB(A) medio ed il dB(A) massimo.

6 CONDIZIONI DI RILIEVO

I rilievi in navigazione ed in porto devono essere effettuati con Unità completamente allestita e sono intesi a verificare il livello di rumore ambiente secondo i criteri di cui al successivo para 6.1 e para 6.2.

6.1 Rilievi in navigazione

I rilievi devono essere eseguiti:

- per le Unità di superficie nelle seguenti condizioni:
 - in tutti i locali di bordo alle velocità prescritte nelle specifiche contrattuali o, in mancanza di prescrizioni, alla velocità di massima autonomia;
 - nei locali operativi alla massima velocità continuativa in tutti gli assetti di propulsione previsti;
- per i Sommergibili in tutti i locali, sia nell'assetto di navigazione a quota *snorkel* alla velocità di trasferimento con tutti i gruppi DD/GG in funzione a carica operativa, che a quota profonda (> 100 m) alla velocità relativa alla scarica dell'ora.

Durante i rilievi, le variazioni di velocità dell'Unità devono essere comprese entro +/- 1 nodo. Le condizioni del mare non devono essere superiori a forza 2.

6.2 Rilievi in porto

In tutti i locali non operativi, di svago e di riposo ed in quelli operativi, ad eccezione dei locali con apparati di navigazione non presidiati e delle zone di lavoro sui ponti scoperti, devono anche essere rilevati i livelli di rumorosità ambientale con Unità ferma alla banchina o ancorata in rada con alimentazione elettrica da bordo, macchinari ausiliari previsti per il servizio di porto in moto e impianto di condizionamento e ventilazione funzionante a pieno regime.

6.3 Rumorosità di fondo

Nei rilievi in porto con Unità alla banchina particolare cura deve essere posta affinché i rilievi effettuati a bordo non siano influenzati dalla rumorosità di fondo legata all'ambiente esterno ed all'attività che si svolge in tale ambiente. Nel caso in cui si ritiene, per ovvie ragioni o a seguito di specifiche indagini, che il predetto rumore di fondo influenzi i rilievi a bordo, tali rilievi dovranno essere eseguiti con Unità all'ancora in rada.

7 CRITERI DI VALUTAZIONE E LIMITI DI ACCETTABILITÀ

7.1 Criteri di valutazione

Nelle prove di collaudo ed accettazione per tutti i punti di misura devono essere rispettati i limiti dei livelli di pressione sonora in dB(A) e dei SIL (calcolati sulle tre bande d'ottava 500-1000-2000 Hz) di cui al successivo para 7.2.

Nei locali in cui i livelli di pressione sonora superano i prescritti limiti in dB(A) deve essere effettuata per tutti i punti in cui tali limiti sono superati l'analisi per bande d'ottava senza curva di ponderazione ed i livelli relativi a ciascuna banda devono rientrare nei limiti individuati dal prescritto indice NR.

Per ogni locale nel punto più significativo deve essere comunque fatta l'analisi in frequenza in bande d'ottava.

Sui livelli limite non sono ammesse deroghe al di fuori dell'errore strumentale di lettura di cui al punto 3.1 arrotondato ad 1 dB.

7.2 Limiti di accettabilità

I valori limite espressi in dB riferiti a 2×10^{-5} Pa (Pascal) e relativi agli indici di valutazione [MNL](#) ed [NRC](#) per le varie tipologie di locali sono riportati in [Appendice D](#) per i valori rilevati nei locali non operativi, di svago e riposo ed in [Appendice E](#) per i valori rilevati nei locali operativi.

I valori "SIL" raccomandati per i locali operativi in categoria "A", "B", "C" e "D" sono riportati in [Appendice C](#) in funzione delle differenti distanze tra chi parla e chi ascolta e dei differenti timbri di voce. I valori limite del [SIL](#) ed i relativi punti di misura nei locali operativi devono risultare dalla Specifica Tecnica di Allestimento.

In mancanza di prescrizioni per il SIL, verranno adottati i limiti SIL riportati nell'esempio di classificazione di cui all'[Appendice F](#). In tal caso per tutti i punti di misura nel locale va eseguita l'analisi in frequenza.

8 PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE

8.1 La protezione dal rumore con i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

In tutti i locali in cui il livello di esposizione personale è tale da comportare che i rischi per i lavoratori derivanti dal rumore non possono essere evitati, il Datore di Lavoro deve:

- ☛ **mettere a disposizione** dei lavoratori i DPI dell'udito nel caso in cui il livello di rumore sia $> \mathbf{a\ 80\ dB(A)}$;
- ☛ **obbligare** i lavoratori ad indossare i DPI qualora il livello di rumore sia $\geq \mathbf{a\ 85\ dB(A)}$.

I DPI dell'udito possono essere classificati in tre diverse tipologie: cuffie, inserti auricolari (tappi) e caschi.

Poiché esistono diversi tipi di protettori in grado di coprire diverse situazioni lavorative, è auspicabile scegliere i protettori più appropriati. Questa selezione dovrebbe essere effettuata tenendo conto di:

- marcatura di certificazione (ad es. **CE 352-1**);
- requisito di attenuazione sonora;
- *comfort* ed igienicità per il lavoratore;
- ambiente di lavoro e attività lavorativa;
- compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa quali elmetti, occhiali, maschere, ecc...

Gli inserti auricolari, comunemente chiamati tappi, vengono inseriti nel canale auricolare ed è per questo che è molto importante scegliere la misura esatta per l'orecchio: se troppo grossi possono creare delle irritazioni mentre se troppo piccoli non proteggono completamente. Bisogna maneggiarli con le mani pulite ed essere sicuri, nel caso di inserti riutilizzabili, delle loro condizioni igieniche. Gli inserti auricolari vengono utilizzati soprattutto in aree di lavoro a temperatura e/o umidità elevate al fine di evitare una sudorazione e un surriscaldamento eccessivo.

Le cuffie devono aderire perfettamente all'orecchio (ad esempio non ci devono essere capelli); devono essere regolarmente pulite e occorre sostituire le parti danneggiate o usurate con il tempo. Tra gli svantaggi che presenta questo tipo di dispositivo si possono considerare il fastidio dovuto alla pressione sulle orecchie e il peso del dispositivo. Nei casi di esposizione ripetuta a rumore di breve durata le cuffie sono preferite agli inserti auricolari in quanto più semplici da indossare e togliere.

I caschi vengono utilizzati per emissioni sonore molto elevate (ad es. durante le operazioni di volo); proteggono tutta la testa e possono avere una ricetrasmittente incorporata per effettuare le comunicazioni verbali. Il disagio è dovuto essenzialmente al peso e all'ingombro del dispositivo stesso.

A titolo di esempio, in [Appendice M](#) si riporta un modello di *data sheet* di cuffia otoprotettrice tipicamente disponibile sul mercato.

8.2 Definizione e valutazione dell'efficacia dei DPI

Il Datore di Lavoro, infine, tiene conto del livello di attenuazione sonora fornita dai DPI al fine di valutare l'efficacia dei dispositivi stessi e il rispetto del valore limite di esposizione.

Le cuffie afoniche, quando correttamente indossate, devono garantire un abbattimento del rumore sotto gli 80 dB(A) quantificato applicando i metodi di calcolo riportati nella ISO 4869-1998 (E).

A tale scopo ogni cuffia deve quindi essere scelta in relazione all'ambiente specifico in cui deve essere utilizzata e disporre dei dati caratteristici richiesti dalla predetta ISO per il calcolo dell'attenuazione.

Qualora l'abbattimento non sia sufficiente, l'uso della cuffia deve almeno assicurare assieme ad un'opportuna organizzazione del lavoro una dose personale di rumore, come definita in UNI 9432, non superiore ad 80 dB(A).

Per stabilire l'efficacia di un DPI dell'udito espressa come il valore di attenuazione sonora occorre far riferimento al valore SNR (*Single Number Rating*) che rappresenta l'attenuazione media su tutto lo spettro delle frequenze (es. SNR 25 dB significa che il DPI attenua di 25 dB(A) il livello di rumore).

Di seguito si riporta il metodo di calcolo, previsto dalla ISO sopraccitata, per la valutazione speditiva del livello attenuato (L'_A) in dB(A), noto il livello misurato (L_C) in dB(C) e il SNR dell'otoprotettore utilizzato:

$$L'_A = L_C - SNR. \quad (1)$$

In linea di massima, in funzione del livello di esposizione con DPI indossato (L'_A), si può valutare che la protezione sia:

- insufficiente quando (L'_A) > di 85 dB(A)
- buono quando (L'_A) è compreso tra 75 e 80 dB(A)
- efficace quando (L'_A) è compreso tra 70 e 75 dB(A)
- troppo elevato (iperprotezione) quando (L'_A) < di 70 dB(A)

Al contrario, per un determinato locale a rischio, fissando il livello attenuato efficace (L'_A) tra 70 e 75 dB(A) ed avendo rilevato il livello di esposizione (L_C) in dB(C), può essere facilmente caratterizzato il valore di attenuazione sonora (SNR) proprio dei DPI che sarà obbligatorio indossare:

$$SNR = L_C - L'_A$$

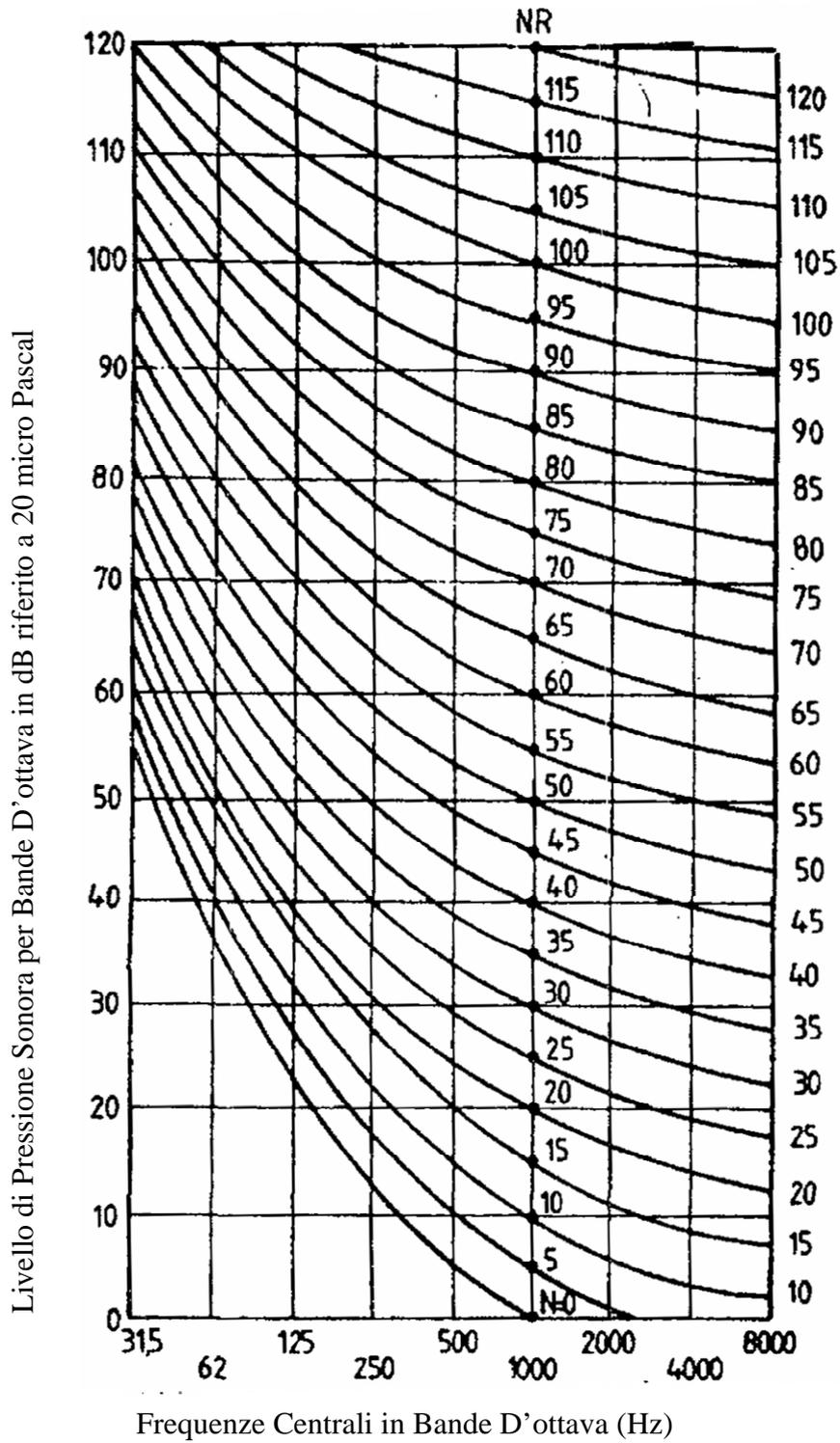
8.3 Cartellonistica

Infine, nei locali e nelle zone con livello sonoro superiore ad 85 dB(A) deve essere esposto un cartello riportante il simbolo che indica il rischio di danno all'udito conforme alla Norma UNI 7547/5 ([Appendice I](#)) e la scritta:

“OBBLIGATORIO L'USO DI CUFFIE AFONICHE”

Su detto cartello sarebbe opportuno indicare anche il livello di attenuazione sonora (SNR) degli otoprotettori che è obbligatorio indossare al fine di garantire una protezione efficace dei lavoratori esposti al rischio.

APPENDICE A - Curve di valutazione del rumore - Noise Rating Curve (NRC)



APPENDICE B - Livelli di pressione sonora per bande d'ottava corrispondenti agli indici nr di valutazione del rumore

N R	LIVELLI DI PRESSIONE SONORA (dB) - FREQUENZE CENTRALI (Hertz)								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0	55,4	35,5	22,0	12,0	4,8	0	-3,5	-6,1	-8
5	58,8	39,4	26,3	16,6	9,7	5	+1,6	-1,0	-2,8
10	62,2	43,4	30,7	21,3	14,5	10	6,6	+4,2	+2,3
15	65,5	47,3	35,0	25,9	19,4	15	11,7	9,3	7,4
20	69,0	51,3	39,4	30,6	24,3	20	16,8	14,4	12,6
25	72,4	55,2	43,7	35,2	29,2	25	21,9	19,5	17,7
30	75,8	59,2	48,1	39,9	34,0	30	26,9	24,7	22,9
35	79,2	63,1	52,4	44,5	38,9	35	32,0	29,8	28,0
40	82,6	67,1	56,8	49,2	43,8	40	37,1	34,9	33,2
45	86,0	71,0	61,1	53,6	48,6	45	42,2	40,0	38,3
50	89,4	75,0	65,5	58,5	53,6	50	47,2	45,2	43,5
55	92,9	78,9	69,8	63,1	58,4	55	52,3	50,3	48,6
60	96,3	82,9	74,2	67,8	63,2	60	57,4	55,4	53,8
65	99,7	86,8	78,5	72,4	68,1	65	62,5	60,5	58,9
70	103,1	90,8	82,9	77,1	73,0	70	65,7	65,7	64,1
75	106,5	94,7	87,2	81,7	77,9	75	72,6	70,8	69,2
80	109,9	98,7	91,6	86,4	82,7	80	77,7	75,9	74,4
85	113,3	102,6	95,9	91,0	87,6	85	82,8	81,0	79,5
90	116,7	106,6	100,3	95,7	92,5	90	87,8	86,2	84,7
95	120,1	110,5	104,6	100,3	97,3	95	92,9	91,3	89,8
100	123,5	114,5	109,0	105,0	102,2	100	98,0	96,4	95,0
105	126,9	118,4	113,3	109,6	107,1	105	103,1	101,5	100,1
110	130,3	122,4	117,7	114,3	111,9	110	108,1	106,7	105,3
115	133,7	126,3	122,0	118,9	116,8	115	113,2	111,8	110,4
120	137,1	130,3	126,4	123,6	121,7	120	118,3	116,9	115,6
125	140,5	134,2	130,7	128,2	126,6	125	123,4	122,0	120,7
130	143,9	138,2	135,1	132,9	131,4	130	128,4	127,2	125,9

APPENDICE C - Livelli d'interferenza col parlato

(STANAG 4293 edizione anno 1990)

Distanza tra chi parla e chi ascolta in metri	VALORI S.I.L. CONSIGLIATI (dB lin)			
	Voce Normale	Voce Alta	Voce Molto Alta	Voce Urlante
0,15	74	80	86	92
0,3	68	74	80	86
0,6	62	68	74	86
0,9	58	64	70	76
1,2	56	62	68	74
1,5	54	60	66	72
1,8	52	58	64	70
3,6	46	52	58	64

**APPENDICE D - Massimi Livelli ammissibili di rumorosità in termini di dB(A) ed indice NR -
Locali non operativi, di svago e riposo**

CATEG.	ESEMPI	LIMITI IN PORTO		LIMITI IN NAVIGAZIONE			
		ALIMENTAZIONE DA BORDO		ANDATURA IN CROCIERA		ANDATURA DI TUTTA FORZA	
		dB(A)	NR	dB(A)	NR	dB(A)	NR
A/1	Ambulatorio Infermeria Alloggi	50	45	60	55	//	//
B/1	Mense Quadri	50	45	65	60	//	//
B/2	Biblioteche	65	60	65	60	//	//
D/1	Cucine Cooperative Riposti Palestre Loc.Igiene Corridoi	70	65	75	70	//	//
D/2	Lavagamelle Lavanderia	80	75	80	75	//	//

**APPENDICE E - Massimi livelli ammissibili di rumorosità in termini di dB(A) ed indice NR-
Locali Operativi**

CATEG.	ESEMPI	LIMITI IN PORTO		LIMITI IN NAVIGAZIONE			
		ALIMENTAZIONE DA BORDO		ANDATURA IN CROCIERA		ANDATURA DI TUTTA FORZA	
		dB(A)	NR	dB(A)	NR	dB(A)	NR
A/1	Camera lanc.	50	45	60	65	//	//
A/2	Plancia COC/COP/ADT Radio/ At. volo	60	55	60	55	60	55
B/2	Segreterie Sala Confer.	65	60	65	60	//	//
C	Off. Elettronica	70	65	70	65	//	//
C	Plancia scop. Ali Plancia	//	//	70	65	70	65
D/1	Zone lav. su ponti scoperti	//	//	75	70	75	70
D/1	Dep. Muniz. Cale/Cambusa	75	70	75	70	//	//
D/2	Off. Meccanica	80	75	80	75	//	//
E	Locali Macchina Presidiati	85	80	85	80	//	//
E	Locali Operativi non presidiati	//	//	80	75	//	//
F	Locali Macchina non Presidiati	110	105	110	105	//	//

APPENDICE F - Esempio di suddivisione dei locali di bordo per categorie

(Legenda Assetto: P = Porto; CR = Crociera; TF = Tutta Forza)

A. Locali non operativi, di svago e riposo

CATEGORIA A

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	P.COR./33-41	INFERMERIA	A/1	=	P/CR
2	P.COR./33-41	AMBULATORIO	A/1	=	P/CR
3	P.COP./95-107	ALLOGGIO COMANDANTE	A/1	=	P/CR
4	P.COP./107-120	ALL. COMANDANTE II	A/1	=	P/CR
5	P.COP./112-120	CABINA UFFICIALE S.	A/1	=	P/CR
6	P.COP./104-115	CABINA UFFICIALE S.	A/1	=	P/CR
7	P.COP./120-128	CABINA UFFICIALE S.	A/1	=	P/CR
8	P.COR./134-158	ALLOGGIO EQUIP. SN	A/1	=	P/CR
9	P.COR./134-158	ALLOGGIO EQUIP. DR	A/1	=	P/CR
10	P.COR./128-134	CABINA UFF.SUP.	A/1	=	P/CR
11	P.COR./126-134	CABINA UFF. SUP.	A/1	=	P/CR
12	P.COR./123-128	CABINA C.C. CAPO MEC.	A/1	=	P/CR

A. Locali non operativi, di svago e riposo (segue)

CATEGORIA A

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
13	P.COR./123-127	CABINA UFFIC. C.C. SCAFO	A/1	=	P/CR
14	P.COR./120-126	CABINA UFFIC. C.C. ENERGIA	A/1	=	P/CR
15	P.COR./116-120	CABINA UFFIC. C.C. SAN.	A/1	=	P/CR
16	P.COR./120-123	CABINA UFFIC. C.C. ARM.	A/1	=	P/CR
17	P.COR./110-115	CABINA UFFIC. ADD.GN	A/1	=	P/CR
18	P.COR./108-114	CABINA UFFIC. ADD.ARM.	A/1	=	P/CR
19	P.COR./102-108	CABINA UFFIC. I.OC.	A/1	=	P/CR
20	P.COR./96-105	CABINA UFFIC. C.C. RADAR /GE.	A/1	=	P/CR
21	P.C.NO/ 9-21	ALLOGGIO EQUIPAGGIO	A/1	=	P/CR
22	P.C.NO/21-32	ALLOGGIO SERGENTI	A/1	=	P/CR
23	P.C.NO/32-38	CABINA S/UFF. S. 11DR	A/1	=	P/CR
24	P.C.NO/32-38	CABINA S/UFF. S.10DR	A/1	=	P/CR
25	P.C.NO/32-38	CABINA S/UFF. S.5 SN	A/1	=	P/CR

A. Locali non operativi, di svago e riposo (segue)

CATEGORIA A

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
26	P.C.NO/38-44	CABINA S/UFF. S. 12DR	A/1	=	P/CR
27	P.C.NO/38-44	CABINA S/UFF. S. 7	A/1	=	P/CR
28	P.C.NO/39-44	CABINA S/UFF. S.6	A/1	=	P/CR
29	P.C.NO/108-114	CABINA S/UFF. S.4 DR	A/1	=	P/CR
30	P.C.NO/108-114	CABINA S/UFF. S.8 SN	A/1	=	P/CR
31	P.C.NO/114-120	CABINA S/UFF. S.9 DR	A/1	=	P/CR
32	P.C.NO/114-120	CABINA S/UFF. S.3 SN	A/1	=	P/CR
33	P.C.NO/120-134	ALL. II CAPI S. 13 DR	A/1	=	P/CR
34	P.C.NO/120-134	ALL. II CAPI S. 14 SN	A/1	=	P/CR
35	P.C.NO/134-150	ALLOGGIO SERG.S. 15 DR	A/1	=	P/CR
36	P.C.NO/134-150	ALLOGGIO SERG.S. 16 SN	A/1	=	P/CR

CATEGORIA B

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	P.COP./120-138	QUADRATO UFFICIALI	B/1	=	P/CR
2	P.COR./134-138	BARBIERE	B/1	=	P/CR
3	P.COR./74-81	DISTRIBUTORIO EQUIP.	B/1	=	P/CR
4	P.COR./74-81	DISTRIBUTORIO SERG.	B/1	=	P/CR
5	P.COR./59-74	MENSA EQUIPAGGIO	B/1	=	P/CR
6	P.COR./41-55	QUADRATO SOTTUFFIC.	B/1	=	P/CR

A. Locali non operativi, di svago e riposo (segue)

CATEGORIA C
NESSUNA NOTA

CATEGORIA D

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	P.COP./108-120	CORRIDOIO DR	D1	=	P/CR
2	P.COR./104-145	CORRIDOIO SN	D1	=	P/CR
3	P.COR./21-134	CORRIDOIO SN	D1	=	P/CR
4	P.COR./96-129	CORRIDOIO DR	D1	=	P/CR
5	P.COR./129-134	IGIENE UFFICIALI	D1	=	P/CR
6	P.COR./81-92	CUCINA EQUIPAGGIO	D1	=	P/CR
7	P.COR./81-92	CUCINA UFF.S/UFF.SER	D1	=	P/CR
8	P.COR./55-59	LAVAGAMELLE	D/2	=	P/CR
9	P.COR./50-55	COOPERATIVA	D1	=	P/CR
10	P.COR./42-50	PANETTERIA-FORNO	D1	=	P/CR
11	P.C.NO/41-50	LAVANDERIA	D/2	=	P/CR

B. Locali operativi

CATEGORIA A

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	IV T./97-111	APPARATI DARDO	A/2	55	P/CR/TF
2	IV T./112-122	ADT/MM 59	A/2	55	P/CR/TF
3	IV T./122-129	TESEO	A/2	55	P/CR/TF
4	III T./104-11	A.S.	A/2	55	P/CR/TF
5	III T./104-125	C.O.C./ZONA G.E.	A/2	55	P/CR/TF
6	III T./125-132	PLANCIA TIMONERIA	A/2	55	P/CR/TF
7	II T./74-79	ALIM.TESEO/CNT.L.RAZ	A/2	55	P/CR/TF
8	II T./105-114	RADAR 1	A/2	55	P/CR/TF

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
9	II T./116-123	RADAR 2	A/2	55	P/CR/TF
10	II T./116-120	CIFRA	A/2	55	P/CR/TF
11	II T./120-132	SR1	A/2	55	P/CR/TF
12	II T./123-132	SR2	A/2	55	P/CR/TF
13	P.COP./143-147	APP. ALBATROS	A/2	55	P/CR/TF
14	P.COR./96-105	C.O.P.	A/2	55	P/CR/TF
15	P.COR./55-59	QUADRI ELETTRICI PP	A/2	55	P/CR/TF
16	P.COR./32-36	SR3	A/2	55	P/CR/TF
17	P.C.NO/96-101	QUADRI ELETTRICI PR	A/2	55	P/CR/TF

B. Locali operativi (segue)

CATEGORIA B

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	P.COP./113-118	SEGRETERIA COMANDO	B/2	55	P/CR
2	P.COR./120-123	SEGRETERIA OPERATIVA	B/2	55	P/CR
3	P.COR./120-123	SEGRETERIA TEC.ARMII	B/2	55	P/CR
4	P.COR./108-111	SEGRETERIA AMMINISTR.	B/2	55	P/CR
5	P.COR./101-108	SEGRETERIA GN/SICUR.	B/2	55	P/CR
6	P.COR./96-101	SEGRETERIA ELETTRICA	B/2	55	P/CR
7	P.COR./34-55	SEGRETERIA ELICOTT.	B/2	55	P/CR
8	P.C.NO/44-55	SEGRETERIA LOGISTICA	B/2	55	P/CR

B. Locali operativi (segue)

CATEGORIA C

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	III TUGA	ALI DI PLANCIA DR	C	65	CR/TF
2	III TUGA	ALI DI PLANCIA SN	C	65	CR/TF
3	II T./97-105	LOC. DECONTAMINAZIONE	C	65	CR/TF
4	II T./105-114	C.O.C. NON PRESIDATA	C	65	CR/TF
5	P.C.NO/50-55	OFFICINA ELETTRICA	C	65	P/CR
6	P.C.NO/51-55	GIROBUSSOLA PP	C	65	CR/TF
7	P.C.NO/108-112	GIROBUSSOLA PR	C	65	CR/TF
8	P.C.NO/150-156	PANNELLI E.C.G.	C	65	CR/TF

B Locali operativi (segue)

CATEGORIA D

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	P.COP./38-68	HANGAR	D/2	75	P/CR
2	P.COP./67-74	DEPOSITO SILURI SN	D/1	70	P/CR
3	P.COP./68-74	DEPOSITO SILURI DR	D/1	70	P/CR
4	P.COP./78-81	CARICA BATTERIE	D/2	75	P/CR
5	P.COP./78-81	S.D.A.I.	D/2	75	P/CR
6	P.COP. esterno	STAZ. RIFORNIMENTO DR	D/1	70	CR/TF
7	P.COP. esterno	STAZ. RIFORNIMENTO SN	D/1	70	CR/TF
8	P.COP./95-107	DEP. MUNIZ. 40/70 DR	D/1	70	P/CR
9	P.COP./95-107	DEP. MUNIZ. 40/70 SN	D/1	70	P/CR
10	P.COP./134-143	DEPOSITO MISSILI	D/1	70	P/CR
11	P.COP./136-145	DEP. CAVI ORMEG. est.	D/1	=	CR/TF
12	P.COP./142-145	DEP. CAVI ORMEG. est.	D/1	=	CR/TF
13	P.COP. esterno	STAZ. RIFORNIMENTO PR	D/1	70	CR/TF
14	P.COR./185-196	DEPOSITO NOSTROMO	D/1	=	P/CR
15	P.COR./181-185	CALA SEGNALATORI	D/1	=	P/CR
16	P.COR./164-178	DEPOSITO MATER. ORMEG.	D/1	=	P/CR
17	P.COR./27-34	OFFICINA MECCANICA	D/2	75	P/CR
18	P.COR./21-34	DEPOSITO SILURI SN	D/1	70	P/CR
19	P.COR./21-34	DEPOSITO SILURI DR	D/1	70	CR/TF
20	P.C.NO/108-112	CALA ELETTRICISTI	D/1	=	CR/TF

B Locali operativi (segue)

CATEGORIA D

21	P.C.NO/108-112	CALA MECCANICO	D/1	=	P/CR
22	P.C.NO/156-161	CALA CC. CANNONE	D/1	=	P/CR
23	P.C.NO/161-167	DEPOSITO RAZZI	D/1	70	P/CR
24	P.C.NO/183-191	DEPOSITO NOSTROMO	D/1	=	CR/TF
25	STIVA/156-167	LOC. MUNIZ. 127/54	D/1	70	CR/TF
26	STIVA/150-156	DEPOSITO CARBONIERI	D/1	70	CR/TF
27	STIVA/140-150	CAMBUSA	D/1	70	P/CR
28	STIVA/125-134	LOC. SMAGNETIZZAZIONE	D/2	75	P/CR

CATEGORIA E
NESSUNA NOTA

CATEGORIA F

N°	PONTE/ORDINATA	DENOMINAZIONE LOCALE	CAT.	SIL	AS.UN.
1	P.C.NO/1-9	AGGHIACCIO TIMONE	F	=	P/CR
2	P.C.NO/55-71	MM.TT.PP.	F	=	P/CR
3	P.C.NO/71-81	LOC. RIDUTTORI	F	=	P/CR
4	P.C.NO/81-96	LOC.TAG	F	=	P/CR
5	P.C.NO/96-108	LOC.DIESEL FUORI AM	F	=	P/CR
6	STIVA/108-120	CENT.CONDIZIONAMENTO	F	=	P/CR
7	STIVA/44-55	CENT.CONDIZIONAMENTO	F	=	P/CR
8	STIVA/32-44	LOCALE POMPE	F	=	P/CR

APPENDICE H – Esempio di Test Memoranda

NAVE.....

TEST MEMORANDA

La sottoannotata Commissione si è riunita per controllare i livelli di rumorosità ambientale presenti nei vari locali di bordo sia in navigazione che in porto con Unità alimentata a bordo.

I rilievi sono stati effettuati:

1. In navigazione a largo di
 - all'andatura.....in data.....
 - all'andatura.....in data.....
 - all'andatura.....in data.....
2. In porto nella sede di.....con Unità alimentata da bordo in data.....

RIFERIMENTI

1. Specifica tecnica antiurto, antivibrazione, antirumore Art.....
2. Specifica Allestimento Art.....
3. NAV-70-1905-0010-14-00B000 Ed. 2012.....
4. Disegni.....(...Tuga)
Disegni.....(...Tuga)
Disegni.....
Disegni.....
5. Relazione.....

DATI COSTITUTIVI UNITA'

- Nave.....Classe.....
- Anno di costruzione.....
- Cantiere costruttore.....
- Numero di costruzione.....
- Dislocamento.....
- Dimensioni ⇒ Lunghezza.....
⇒ Larghezza.....
⇒ Altezza.....
⇒ Immersione max (estiva).....
- Macchinario di propulsione
⇒ Numero e tipo propulsori.....
⇒ Potenza massima totale.....
- Macchinario a combustione interna ausiliari
⇒ Numero e tipo macchinario.....
⇒ Potenza massima singola unita'.....
- Riduttori principali
⇒ Numero e tipo.....
⇒ Rapporti riduzione.....
- Numero e tipo eliche.....

- Numero pale per elica.....
- Massima velocità di rotazione assi elica.....
- Ditta costruttrice impianto di condizionamento ventilazione ed estrazione.....
- Numero centrali di condizionamento.....
- Numero e/ventilatori.....
- Numero e/ventilatori.....
- Numero e/estrattori.....
- Numero mobiletti integratori.....

DATI ALLESTIMENTO UNITA'

- Il materiale insonorizzante e' di tipo omologato mm?.....
- Il materiale insonorizzante e' stato correttamente installato?.....
- I macchinari installati a bordo sono montati rigidamente a scafo o su resilienti?.....
- Quanti macchinari (in percentuale), per i quali sono previsti i limiti di cui al punto precedente, rientrano a seguito d' idoneità all'impiego o collaudo in detti limiti?.....

SCOPO DEL TEST

Accertare che nei locali di seguito specificati i livelli di rumorosità ambientale negli assetti imposti dalla NAV-70-1905-0010-14-00B000 rientrino nei limiti prescritti dalla Norma stessa.

STRUMENTAZIONE DI MISURA

- Fonometro.....
- Microfono.....
- Filtro.....
- Calibratore acustico.....
- Altro.....

ASSETTO UNITA' DURANTE I RILIEVI

I ASSETTO (IN NAVIGAZIONE)

- Velocità nodi.....
- Numero e tipo propulsori attivi.....
- Numero giri/min propulsori.....
- Potenza totale propulsori kw.....
- Numero giri assi elica.....
- Passo elica.....
- Numero e tipo motori ausiliari a combustione interna in moto.....
- Parametri alimentazione elettrica (Tensione e Frequenza di rete).....
- Numero mobiletti integratori in moto.....
- Immersione poppiera.....
- Immersione prodiera.....
- Profondità dell'acqua sottochiglia.....
- Stato mare.....
- Forza vento.....
- Stato allestimento Unità.....

II ASSETTO (IN NAVIGAZIONE)

- Velocità nodi.....
- Numero e tipo propulsori attivi.....
- Numero gir/min propulsori.....
- Potenza totale propulsori kw.....
- Numero giri assi elica.....
- Passo elica.....
- Parametri alimentazione elettrica (Tensione e Frequenza di rete).....
- Numero e tipo motori ausiliari a combustione interna in moto.....
- Altri macchinari ausiliari in moto.....
- Altri macchinari ausiliari in moto.....
- Numero centrali di condizionamento in moto.....
- Numero mobiletti integratori in moto.....
- Immersione poppiera.....
- Immersione prodiera.....
- Profondità dell'acqua sottochiglia.....
- Stato mare.....
- Forza vento.....
- Stato allestimento Unità (per UU.NN. Portaeromobili indicare se sono in corso le operazioni di volo).....

III ASSETTO (IN NAVIGAZIONE)

- Velocità nodi.....
- Numero e tipo propulsori attivi.....
- Numero gir/min propulsori.....
- Potenza totale propulsori kw.....
- Numero giri assi elica.....
- Passo elica.....
- Parametri alimentazione elettrica (Tensione e Frequenza di rete).....
- Numero e tipo motori ausiliari a combustione interna in moto.....
- Altri macchinari ausiliari in moto.....
- Numero centrali di condizionamento in moto.....
- Numero mobiletti integratori in moto.....
- Immersione poppiera.....
- Immersione prodiera.....
- Profondità dell'acqua sottochiglia.....
- Stato mare.....
- Forza vento.....
- Stato allestimento Unità (per UU.NN. Portaeromobili indicare se sono in corso le operazioni di volo).....

IV ASSETTO (IN PORTO)

- Unità all'ancora in rada.....
- Distanza dalla costa.....

- Unità alla banchina.....
- Numero e tipo motori ausiliari a combustione interna in moto.....
- Parametri alimentazione elettrica (Tensione e Frequenza di rete).....
- Altri macchinari ausiliari in moto.....
- Numero mobiletti integratori in moto.....
- Immersione poppiera.....
- Immersione prodiera.....
- Profondità dell'acqua sottochiglia.....
- Condizioni meteo (forza vento).....
- Stato allestimento Unità.....

ESITO RILIEVI

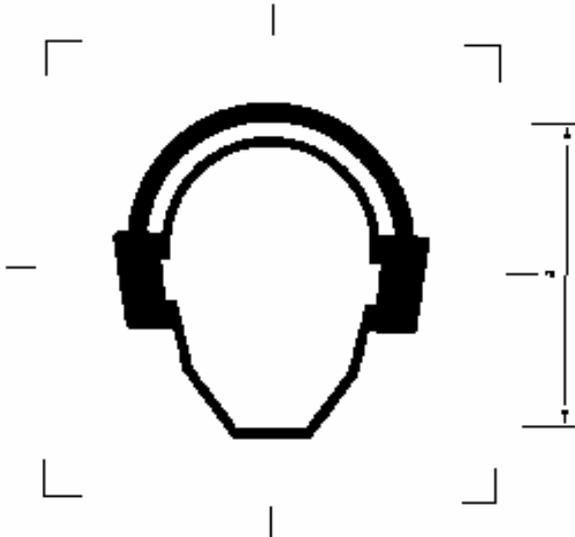
LOCALE	PONTE/ORD.	CAT.	ASSETTO UNITA'	dB(A) MED	dB(A) MAX	ESITO NAV_____	NOTE

OSSERVAZIONI

APPENDICE I – Cartello antinfortunistico

Segno grafica originale
($a = 50$ mm.)

Dimensioni reali
altezza = $1,11 a$
larghezza = $1,08 a$



Esempio di designazione di un segno grafico per segnali di obbligo “protezione dell’udito” per distanza massima di osservazione di 10 m:

Segno grafico 5 - 10 UNI 7547

Distanza massima di osservazione m	L	4	6	10	16	25
Dimensione del segnale mm.	d	110	160	260	420	650
Fattore di moltiplicazione K		1,5	2,5	4	6,3	10

- 1 Il valore della dimensione a deve essere moltiplicato per il fattore K sopra indicato.
2. Il segno grafico della presente norma è previsto per essere inserito nel segnale di obbligo della UNI 7543, come indicato nella figura seguente, dove il colore è dato a titolo indicativo.



APPENDICE L - Tipologie di locali - *Spaces List*

Tipologia Locale	Denominazione locale	Spaces List (Orizzonte/Fremm)	Note
<i>Accommodation Spaces</i>	Ambulatorio	<i>Medical spaces</i>	
	Alloggi	<i>Berthing areas</i>	
	Infermeria	<i>Medical spaces</i>	
	Mense	<i>Dining hall, messrooms</i>	
	Quadrati	<i>Wardroom</i>	
	Biblioteche	<i>Crew recreational</i>	
	Uffici	<i>Offices</i>	
	Sala conferenza	<i>Meeting room</i>	
	Palestra	<i>Fitness room</i>	
	Cooperativa	<i>Services spaces</i>	
	Locali igienici	<i>Washrooms</i>	
<i>Service Spaces</i>	Corridoi	<i>Passageway</i>	
	Cucine	<i>Galley</i>	
	Lava gamelle	<i>Scullery</i>	
	Lavanderia	<i>Laundry</i>	
	Riposti	<i>Pantries</i>	
	Cale	<i>Stores</i>	
	Cambusa	<i>Pantries</i>	
	Zone lavorazione ponti scoperti	<i>External maneuvering areas</i>	
	Plancia	<i>Bridge</i>	
	C.O.C.	<i>C.I.C.</i>	
	A.D.T.	<i>Operational room</i>	
<i>Navigation and operationl spaces</i>	Radio	<i>Radio room</i>	
	Plancia scoperta	<i>Open bridge</i>	
	Alette di plancia	<i>Bridge wings</i>	
	Loc. apparati di navigazione presidiati non	<i>Navigation devices rooms not continuously manned</i>	
	Locali girobussole	<i>Ops room not continuously manned</i>	
	C.O.P./C.S.	<i>S.C.C.(Ship Control Centre)</i>	
	Segreterie	<i>Offices</i>	
	Officine	<i>Workshops</i>	
	Locali operativi non presidiati	<i>Operational rooms not continuously manned</i>	
	Camera di lancio	<i>Ops room not continuously manned</i>	
	<i>Work spaces</i>	Deposito munizioni	<i>Ammunition stores</i>
Locali macchina presidiati		<i>Local control machinery rooms</i>	
Locali macchina non presidiati		<i>Machinery rooms not continuously manned</i>	

APPENDICE M – Esempio di *Data Sheet* di DPI dell'udito

Cuffie auricolari

Bolletino tecnico



Caratteristiche principali

- Sistema di aggancio a due punti per una migliore distribuzione della pressione e una facile manipolazione.
- Regolabile in 6 posizioni differenti.
- Archetto a fascia larga per una tenuta sicura e confortevole.
- Tamponi di schiuma stampati in un pezzo unico atti a prevenire fenomeni di risonanza.
- Peso: 218 grammi.

Applicazioni

Le cuffie auricolari possono essere usate in molti settori industriali in presenza di elevati livelli di rumore:

- Lavorazione dei metalli
- Lavorazioni del legno
- Edilizia
- Tessile
- Automobilistica

La cuffia è raccomandata in modo particolare per lavoratori esposti a rumore intermittente.

Approvazioni

Le cuffie auricolari sono omologate secondo la norma europea EN 352.1 e sono marcate CE (n. 941024) secondo i requisiti del decreto legislativo del 4 dicembre 1992 n. 475.

Materiali

I materiali usati nella produzione delle cuffie sono i seguenti:

- Archetto – Acetale
- Coppe auricolari – ABS
- Tamponi – Poliuretano
- Cuscinetti – PVC

Parti di ricambio

I cuscinetti o i tamponi in schiuma, qualora sporchi o danneggiati, possono essere sostituiti utilizzando l'apposito kit di ricambio.

Attenuazione minima

Le cuffie auricolari sono state provate da 16 soggetti campione ed è stato misurato il livello di attenuazione a diverse frequenze. La norma EN 352.1 prevede dei livelli minimi di attenuazione.

I risultati della cuffia sono riportati in questa tabella.

F (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mf	11.6	17.2	21.7	30.4	29.2	35.4	34.4
sf	3.5	2.7	3.1	3.4	4.2	4.1	4.6
Mf-sf	8.1	14.5	18.6	27.0	25.0	31.3	29.8

SNR= 25 H= 27 M= 22 L= 15

Norme tecniche

La cuffia ha superato le prove previste dalla norma EN 352.1 ottenendone l'omologazione.

Le principali prove previste dalla norma sono:

- **Adattabilità:** Viene valutata la capacità della cuffia auricolare di adattarsi a differenti dimensioni del capo.
- **Tensione dell'archetto:** La forza esercitata dall'archetto deve essere inferiore a 14 N.
- **Pressione del cuscinetto:** La massima pressione ammissibile dei cuscinetti sul capo è di 4500 Pa.
- **Resistenza all'urto:** Il dispositivo viene lasciato cadere su un piano di acciaio da una altezza di 1,5 metri.
- **Infiammabilità:** Una barra scaldata a 650°C +/-20°C è posta a contatto con la superficie del dispositivo per 5 secondi. La superficie, una volta allontanata dalla fonte di calore, non deve continuare a bruciare.

Informazioni

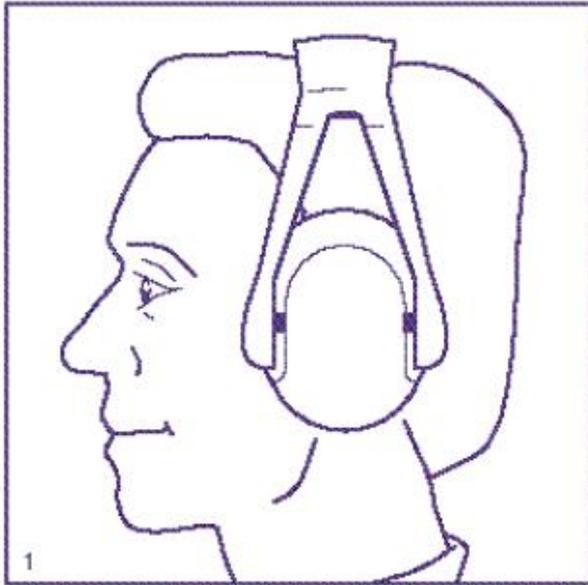
La confezione della cuffia riporta le informazioni previste dalla norma EN 352.1.

La copia della norma EN 352.1 può essere richiesta all'UNI (Istituto Nazionale di Unificazione).

Il nostro servizio tecnico è a vostra disposizione per qualsiasi informazione e assistenza in merito al corretto utilizzo della cuffia auricolare .

Contattare il numero: xx/xxxxxx.xxx

Istruzioni per l'indossamento



1

Indossare la cuffia posizionando i cuscinetti in modo tale che coprano completamente le orecchie.

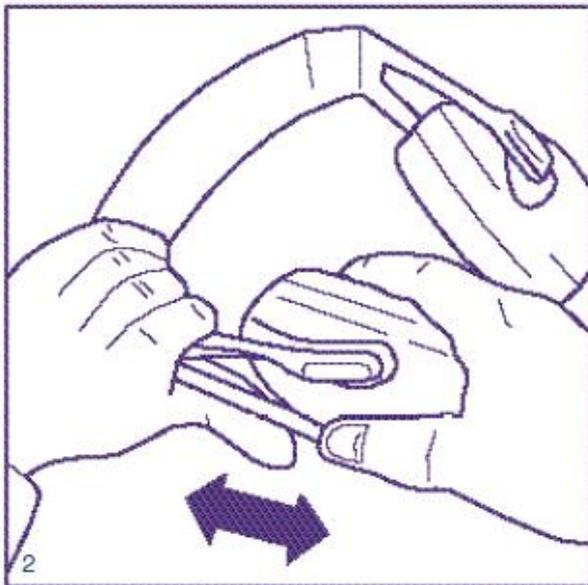
2

Le coppe auricolari possono essere opportunamente spostate, così da ottenere un sicuro e comodo indossamento.

Rimuovere, per quanto possibile, i capelli presenti tra i cuscinetti e la testa. Assicurarsi che i cuscinetti coprano saldamente le orecchie senza alcuna interferenza con i lacci di un respiratore o le stanghette degli occhiali, così da ottenere la massima protezione garantita dalla cuffia.

Conservazione e manutenzione

- Conservare le cuffie in ambienti asciutti e non contaminati.
- Dopo ogni turno di lavoro pulire i cuscinetti con la salvietta detergente .
- I ricambi dei cuscinetti e dei tamponi di schiuma sono disponibili nel kit .



Avvertenze

Per ottenere la massima protezione offerta dalle cuffie, queste devono essere:

- 1) Adatte per il vostro lavoro
- 2) Posizionate correttamente sulle orecchie
- 3) Portate continuamente durante l'esposizione al rumore
- 4) In dotazione personale
- 5) Sostituite quando necessario