

Attuazione delle direttive

CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile.

pubblicato/a su : Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n° 73  
del 28/03/1988

NOTE

Allegati VIII - XIX: gli allegati si omettono  
in quanto le direttive da essi riprodotte sono riportate a parte.

TESTO

Art. 1

1. Il presente decreto fissa le norme di attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile, che hanno forza di legge ai sensi dell'art. 14 della legge 16 aprile 1987, n. 183.

2. Le predette direttive sono pubblicate unitamente al presente decreto.

Art. 2

1. L'immissione in commercio delle attrezzature di cui all'art. 1 è subordinata al possesso della certificazione CEE, alla certificazione di conformità del fabbricante, nonché all'apposizione sull'attrezzatura delle indicazioni e del simbolo prescritti dalle direttive particolari.

### Art. 3

1. Gli organismi autorizzati ai sensi del decreto ministeriale di attuazione della direttiva n. 84/532/CEE provvedono al rilascio, diniego, sospensione e revoca della certificazione CEE e vigilano sulla conformità della fabbricazione delle attrezzature al tipo certificato, disponendo controlli a sondaggio secondo le condizioni, forme, modalità e procedure stabilite dalla direttiva n. 84/532/CEE nonché, rispettivamente, dall'art. 5 della direttiva n. 84/533/CEE, dall'art. 6 della direttiva n. 84/534/CEE, dall'art. 5 della direttiva n. 84/535/CEE, dall'art. 5 della direttiva n. 84/536/CEE e dall'art. 4 della direttiva n. 84/537/CEE.

### Art. 4

1. La misurazione dell'emissione sonora di materiali, attrezzature, impianti e macchine per cantiere o loro elementi, non destinati principalmente al trasporto di merci o persone, con esclusione dei trattori agricoli o forestali, si effettua secondo le prescrizioni delle relative direttive ed allegati, di cui all'art. 1. Il testo integrato è riprodotto negli allegati I e II del presente decreto.

2. Ai motocompressori, alle gru a torre, ai gruppi elettrogeni di saldatura, ai gruppi elettrogeni e ai martelli demolitori azionati a mano, si applicano altresì le specifiche prescrizioni contenute nelle relative direttive ed allegati.

3. Il testo integrato dei suddetti allegati è riprodotto, rispettivamente, negli allegati III, IV, V, VI, VII del presente decreto.

### Art.

5

1. Ai sensi della normativa vigente, il sindaco può disciplinare, con provvedimento motivato, in relazione all'emissione sonora, l'impiego delle macchine di cui all'art. 1.

### Art. 6

1. Per le gru a torre il Ministro del lavoro e della previdenza sociale ed il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato possono, con apposito decreto, limitare il livello di rumore percepito al posto di guida, purché ciò non comporti l'obbligo di adattare le gru a torre

conformi al presente decreto a specificazioni di emissioni diverse da quanto previsto all'allegato I della direttiva n. 84/534/CEE.

#### Art. 7

1. Le disposizioni del presente decreto entrano in vigore il quindicesimo giorno successivo a quello della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

#### ALLEGATO I - METODO DI MISURA DEL RUMORE PRODOTTO DALLE MACCHINE FUNZIONANTI ALL'APERTO.

##### 1. OGGETTO.

Il presente metodo ha lo scopo di determinare il rumore prodotto da tutti i tipi di macchine, parti di macchine o installazioni funzionanti all'aperto. Nel presente metodo, le macchine, le parti di macchine o installazioni sono denominate sorgenti sonore.

Il presente metodo stabilisce inoltre i vari criteri acustici che possono essere adottati per caratterizzare una sorgente sonora, nonché la maniera di determinarli.

I valori ottenuti costituiscono i dati di base per il controllo della conformità delle emissioni sonore delle macchine alle prescrizioni e per l'organizzazione del cantiere per quanto riguarda la protezione contro i rumori nocivi. Salvo indicazione contraria, tali valori si intendono tolleranze comprese.

Il presente metodo è applicabile in mancanza di disposizioni diverse o complementari che tengano conto delle caratteristiche specifiche di taluni tipi di macchine.

2.

SETTORE DI APPLICAZIONE.

2.1. Tipo di rumore.

Il presente metodo si applica a ogni tipo di rumore emesso dalle sorgenti onore utilizzate normalmente all'aperto.

2.2. Dimensioni della sorgente sonora.

Il presente metodo si applica alle sorgenti sonore di qualsiasi dimensione, salvo disposizioni contrarie contenute in norme particolari.

3.DEFINIZIONI.

3.1. Livello di pressione acustica  $L_{pA}$ .

Il livello di pressione acustica  $L_{pA}$  si ottiene applicando la ponderazione A al livello di pressione acustica  $L_p$ .

Il livello di pressione acustica  $L_p$ , espresso in decibel, di un rumore è dato da:

dove:

-  $p$  è il valore efficace della pressione acustica, misurato in un determinato punto, espresso in Pascal.

-  $p_0$  è la pressione acustica efficace di riferimento, pari a  
.

Il valore  $L_pA$  del livello di pressione acustica ponderato A, espresso in ecibel, si ottiene utilizzando la ponderazione A nella sequenza di misura.

### 3.2. Superficie di misura.

La superficie di misura con area  $S$  è una superficie teorica che racchiude la sorgente e sulla quale sono situati i punti di misura (vedi punto 6.4.).

### 3.3. Livello di pressione acustica di superficie $L_{pAm}$ .

"Il livello di pressione acustica di superficie  $L_{pAm}$  è il livello, calcolato in base al metodo di cui al punto 8.4., del valore quadratico medio delle pressioni acustiche rilevate sulla superficie di misura.

### 3.4.

Livello di potenza acustica  $L_{WA}$ .

Il livello di potenza acustica  $L_{WA}$  si ottiene applicando la ponderazione A al livello di potenza acustica  $L_w$ .

Il livello di potenza acustica  $L_w$ , espresso in decibel, di una sorgente sonora è dato da:

dove:

-  $W$  è la potenza acustica totale, espressa in Watt, emessa dalla sorgente sonora;

-

$W_0$  è la potenza acustica di riferimento, pari a 10-12W.

Il valore

$L_{wa}$  del livello di potenza acustica ponderato A, espresso in decibel, si ottiene utilizzando la ponderazione A nella sequenza di misura.

3.5. Valore limite del livello di potenza acustica  $L_{wa1}$ .

3.6.

Indice di direttività DI.

L'indice di direttività DI, espresso in decibel, da prendere in considerazione per l'applicazione del presente metodo è dato dalla formula:

dove:

-  $L_{pAmax}$  è il più elevato dei livelli di pressione acustica, registrato in uno dei punti di misura di cui al punto 6.4.2, calcolati secondo il metodo di cui al punto 8.1.1 e rettificati secondo i principi generali di cui ai punti 8.6.1, 8.6.3 e 8.6.4.

-  $L_{pAm}$  è determinato secondo il metodo di cui al punto 8.4.

- 3 è un termine aggiuntivo convenzionale.

Per

determinare i valori di  $L_{pAmax}$  e di  $L_{pAm}$  si considerano soltanto i

punti di misura prescritti.

### 3.7. Rumore estraneo.

Per rumore estraneo si intende il rumore risultante da un rumore di fondo e da un rumore parassita.

#### 3.7.1. Rumore di fondo.

Per rumore di fondo si intende qualsiasi rumore presente nei punti di misura che non è generato dalla sorgente sonora.

3.7.2. Rumore parassita Per rumore parassita si intende qualsiasi rumore presente nei punti di misura, generato si' dalla sorgente sonora, ma non direttamente irradiato da questa.

## 4. CRITERI DA CONSIDERARE PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.

Criteri acustici ambientali.

Il criterio acustico ambientale delle sorgenti sonore è espresso:

- o mediante il livello di potenza acustica della sorgente sonora  $L_{wa}$ , - o mediante il livello di potenza acustica della sorgente sonora  $L_{wa}$ , completato dall'indice di direttività  $DI$ . Tuttavia, quando il livello di potenza acustica calcolato  $L_{wa}$  è inferiore al valore limite del livello di potenza acustica  $L_{wal}$  di una quantità precisata nella direttiva particolare, l'indice di direttività  $DI$  è fornito soltanto a titolo informativo.

## 5. STRUMENTAZIONE.

### 5.1. Caratteristiche generali.

La strumentazione deve consentire di misurare il livello ponderato A della pressione acustica quadratica media. Il livello della media quadratica temporale per un punto di misura si ottiene o per lettura diretta sullo strumento oppure mediante il calcolo di cui al punto 11.

### 5.2. Strumenti di misura.

Per soddisfare la condizione precedente si può utilizzare:

a) un fonometro che risponda almeno ai requisiti della pubblicazione IEC 651, 1979, 1a edizione, per il tipo di strumenti della classe 1.

Lo strumento verrà utilizzato in posizione di risposta "S".

b) un integratore che effettui un'integrazione analogica o digitale del segnale elevato al quadrato in un determinato intervallo di tempo.

Nota.

Qualora per le misurazioni si utilizzino strumenti diversi dal fonometro di precisione o combinazioni di strumenti, come gli integratori, tutte le loro caratteristiche dovranno essere conformi ai requisiti specificati nella pubblicazione IEC 651, 1979, 1a edizione.

### 5.3. Microfono e relativo cavo.

Va utilizzato un microfono, con



relativo cavo, conforme alla pubblicazione IEC 651, 1979, 1a edizione, tarato per le misurazioni in campo libero.

#### 5.4. Rete di ponderazione.

Va utilizzata una rete di ponderazione A conforme alle specificazioni della pubblicazione IEC 651, 1974, 1a edizione.

#### 5.5. Controllo dell'apparecchiatura di misura.

##### 5.5.1. Prima

delle prove si deve controllare la qualità acustica di tutta l'apparecchiatura (strumenti di misura, microfono e cavo compresi) mediante una sorgente sonora di riferimento la cui precisione sia di almeno 0,5 decibel (per esempio un calibratore);

tutta

l'apparecchiatura deve essere nuovamente controllata subito dopo ogni serie di misurazioni.

##### 5.5.2. Questi controlli in loco debbono

essere completati da tarature su gamma più completa in un laboratorio specificamente attrezzato a tale scopo, da effettuarsi almeno ogni anno.

#### 6. CONDIZIONI DI MISURA.

Tutti i particolari

riguardanti le condizioni di installazione, di funzionamento e di utilizzazione di ciascuna sorgente sonora saranno specificati da norme particolari.

Le indicazioni generali vengono fornite ai punti da 6.1 a 6.4.

## 6.1. Oggetto della misurazione.

La sorgente sonora da provare deve essere definita esattamente con le sue attrezzature, quali per esempio le attrezzature ausiliarie, il generatore, ecc. che ne costituiscono parte integrante.

Nel caso di sorgenti sonore dotate di dispositivi intercambiabili, quali le varie attrezzature utilizzate per un lavoro specifico, le misure vanno effettuate almeno sulla macchina munita dell'attrezzatura principale. Il risultato della misurazione è valido soltanto per la combinazione utilizzata.

Se del caso, norme particolari preciseranno anche come tener conto, all'atto della misurazione, dell'eventuale presenza di attrezzature che non sono dei veri e propri elementi costitutivi della macchina (utensili isolati, ecc), ma che sono indispensabili al funzionamento della macchina stessa.

## 6.2. Funzionamento della sorgente sonora

durante le misurazioni Per creare condizioni riproducibili e per poter calcolare i valori di emissione sonora caratteristici della sorgente sonora, occorre definire con esattezza, nelle direttive particolari, le condizioni di funzionamento della sorgente sonora, condizioni che dovranno essere rispettate all'atto della misurazione.

Le misure comportano, per principio:

### 6.2.1. Una prova della sorgente sonora

non sotto carico, il cui motore gira alla velocità nominale, senza però azionare gli organi di lavoro o di traslazione.

### 6.2.2. Prove

effettuate sotto carico.

In questo caso le condizioni di funzionamento prescritte corrispondono sia alle effettive modalità operative della sorgente sonora sia ad una modalità operativa convenzionale che produca, in linea di massima, effetti e condizioni

di sforzo analoghi a quelli constatati in occasione del lavoro effettivo. Durante la misurazione va rispettato un funzionamento continuo della sorgente sonora o un ciclo periodico ben determinato delle operazioni. Per ogni sorgente sonora le condizioni di funzionamento sono specificate dalle norme particolari.

### 6.3.

Luogo delle misurazioni.

La sorgente sonora va collocata in condizioni di campo libero e, salvo prescrizione contraria, su un piano riflettente secondo le modalità del suo funzionamento reale e in un punto in cui il rumore estraneo si abbastanza debole (vedi punto 8.6.).

Qualora la prova prevista in una norma particolare richieda l'uso di una superficie non riflettente le sue caratteristiche vi saranno precisate.

Attorno al luogo delle misurazioni non sono ammessi ostacoli riflettenti che possano influire sui risultati della misurazione.

Se si utilizza una sorgente sonora di riferimento, questa dovrà possedere i requisiti minimi specificati nella norma ISO 3741, allegato B, edizione del 15 luglio 1975.

### 6.4. Superficie di

misura, distanza di misura, ubicazione e numero dei punti di misura.

#### 6.4.1. Superficie di misura, distanza di misura.

La superficie di misura è una superficie teorica che racchiude la sorgente sonora ed è delimitata dall'area di prova sulla quale è collocata la macchina. Può anche essere costituita da vari piani (figura 1). Deve essere di forma geometrica semplice, preferibilmente una superficie corrispondente a un emisfero o un parallelepipedo rettangolo. La sorgente sonora viene collocata al centro dell'area di prova (figure 2 e 3).

Si preferirà in linea di massima una grande distanza di misura.

Nel caso dell'emisfero questo avviene quando la distanza tra l'emisfero e la superficie esterna della macchina non è inferiore a due volte la dimensione maggiore (lunghezza, larghezza, altezza) della sorgente sonora.

Se nessuna dimensione della sorgente sonora da provare supera i 4 metri, la superficie di misura corrisponderà preferibilmente ad un emisfero con un raggio di 10 m.

Se nessuna delle dimensioni supera 1,5 m, la superficie di misura corrisponderà preferibilmente ad un emisfero con raggio di 4 m.

Con sorgenti sonore di grandissime dimensioni, l'esecuzione delle prove presenta difficoltà d'ordine pratico. In questo caso, una superficie di misura corrispondente ad un parallelepipedo può offrire vantaggi.

Quando in casi particolari siano indicate specifiche superfici di misura, tali superfici sono le uniche da usare.

Note.

a) Nel determinare la superficie della sorgente sonora, non si tiene conto delle parti sporgenti della sorgente sonora che non contribuiscono in modo essenziale all'irradiazione acustico.

b) Per le sorgenti sonore, la cui dimensione maggiore (lunghezza, larghezza, altezza) è superiore alla metà della distanza di misura, i risultati della prova sono maggiormente incerti. A tale incertezza si può ovviare aumentando il numero dei punti di misura. Se la distanza tra due punti di misura contigui è inferiore alla distanza di misura, la precisione di misura è uguale a quella ottenuta con l'emisfero definito precedentemente.

6.4.2. Ubicazione e numero dei punti di misura.

#### 6.4.2.1.

Caratteristiche generali.

se la sorgente sonora, per la sua forma geometrica o modalità di funzionamento, (per esempio, lo spostamento), presenta un orientamento prevalente, i punti di misura saranno distribuiti secondo un sistema di coordinate fissato di conseguenza. L'origine del sistema di coordinate deve possibilmente coincidere con la proiezione verticale del centro geometrico della sorgente sonora.

#### 6.4.2.2. Ubicazione dei punti di misura nel caso di un emisfero di raggio.

Nel caso di un emisfero, i punti di misura sono in linea di massima dodici e hanno in tal caso le seguenti coordinate (vedi figura 2):

$$x = (x/r) r$$

$$y = (y/r) r$$

$$z = (z/r) r$$

Per  $x/r$ ,  $y/r$  e  $z/r$  verranno assunti i valori che figurano nella seguente tabella I:

TABELLA I

---

$x/r$	$y/r$	$z/r$	$z$
1	1	0	-
			1,5 m

2 | 0,7 | 0,7 | - |  
1,5 m

3 | 0 | 1 | - | 1,5 m

4 | -0,7 | 0,7 | - | 1,5 m

5 | -1 |  
0 | - | 1,5 m

6 | -0,7 | -0,7 | - | 1,5 m

7 | 0 | -1 | - | 1,5  
m

8 | 0,7 | -0,7 | - | 1,5 m

9 | 0,65 | 0,27 | 0,71 | -

10 |  
-0,27 | 0,65 | 0,71 | -

11 | -0,65 | -0,27 | 0,71 | -

12 | 0,27 |  
-0,65 | 0,71 | -

---

Ubicazione dei punti di misura su un parallelepipedo.

Se la superficie di misura è su un parallelepipedo, i punti di misura sono, per esempio, quelli rappresentati nella figura 3. Il numero e la disposizione dei punti di misura dipendono dalle dimensioni della sorgente. Occorre tuttavia prevedere almeno un punto di misura al centro di ciascuna delle facce (in linea di massima 4 laterali ed 1 superiore) e sui quattro angoli della faccia superiore di un parallelepipedo. Inoltre bisogna tener presente la nota b) del punto 6.4.1.

Osservazioni in merito ai punti 6.4.2.2 e 6.4.2.3.

Le norme particolari possono prescrivere una diversa disposizione e un numero diverso dei punti di misura.

## 7. ESECUZIONE DELLE MISURE.

7.1. Misura della qualità acustica del luogo delle misurazioni  
Occorre verificare le condizioni ambientali del luogo delle misurazioni prima di procedere alle misurazioni stesse. I fattori di influenza da controllare sono i seguenti:

a) rumori estranei;

b) influsso del vento;

c) condizioni operative, per esempio:  
vibrazioni, temperatura, umidità, pressione barometrica;

d) qualità  
acustica dell'area di misura;

e) riflessioni acustiche sugli ostacoli  
esistenti sul luogo delle misurazioni tali da modificare i risultati  
delle misure acustiche.

### 7.1.1. Rumori estranei.

I rumori estranei da prendere in considerazione saranno eventualmente indicati dalle norme particolari.

a) Misurazione del rumore di fondo.

Il rumore di fondo è rilevato nei punti di misura (vedi punto 6.4.2)

a sorgente sonora non funzionante (senza emissione sonora) (vedi metodo di cui al punto 7.2).

b) Misurazione del rumore parassita.

Il rumore parassita è rilevato nei punti di misura (vedi punto 6.4.2) dopo aver eventualmente isolato la sorgente sonora con schermi (vedi metodo di cui al punto 7.2).

Nota:

Per questi schermi è in generale sufficiente una massa di 25 kg/m<sup>2</sup>

È preferibile renderli fonoassorbenti dalla sorgente sonora da sottoporre a prova.

7.1.2. Velocità e direzione del vento.

La velocità e la direzione del vento vanno determinate in un punto situato al di sopra dell'area di misura. Occorre tener conto delle disposizioni previste al punto 8.6.4.

7.1.3. Misura della temperatura, dell'umidità, della pressione barometrica e di altri fattori di perturbazione.

Verranno misurati soltanto i fattori di perturbazione tali da modificare le misure acustiche (vedi punto 8.6.3).

7.1.4. Misura della qualità acustica dell'area di prova.

La qualità acustica dell'area di prova può essere definita tramite la costante C di cui al punto 8.6.2.

La procedura da utilizzare per determinare il valore della costante C



definita al punto 8.6.2 verrà indicata in altra sede. Questa costante permette anche di determinare se un suolo parzialmente riflettente può essere validamente utilizzato come area di misura.

#### 7.1.5.

Presenza di ostacoli.

In generale, è sufficiente un controllo visivo per verificare il rispetto delle prescrizioni del terzo paragrafo del punto 6.3. La zona da controllare è definita dalle direttive particolari.

#### 7.2. Misurazioni del livello di pressione acustica

LpA Per misurare il livello di pressione acustica LpA si utilizza uno degli apparecchi di cui al punto 5.2. Il valore del livello di pressione acustica LpA, in un determinato punto di misura, corrisponde al valore quadratico medio temporale delle pressioni acustiche. Se si utilizza un fonometro, si procederà, in questo punto, ad una serie di letture di cui si farà la media temporale secondo le indicazioni del punto 11.

In linea di massima, il tempo di misurazione deve essere di 15 secondi in ogni punto di misura. Nel caso di cicli di lavoro con variazioni periodiche di livello, la durata di una misurazione dovrà coprire in linea di massima almeno tre cicli di lavoro completi. Se si utilizza un fonometro integratore, il tempo di integrazione sarà uguale al tempo di misurazione.

#### 7.3.

Inividuazione della natura del rumore generato dalla sorgente sonora.

Per motivi di protezione dell'ambiente, è opportuno conoscere la natura del rumore emesso dalla sorgente sonora per valutarne il disturbo. Risulta quindi necessario determinare un metodo per caratterizzare un rumore ad impulsi e un rumore a componenti discrete.

##### 7.3.1. Individuazione di un rumore con componenti ad impulsi.

Il confronto tra le indicazioni di un fonometro a risposta "lenta" e quelle di un fonometro di precisione per impulsi, permette di determinare se il rumore contiene o no componenti ad impulsi (pubblicazione IEC 651, 1979, 1a edizione). Come indicazione del carattere del rumore con componenti ad impulsi, si prenderà, seguendo il presente metodo, la differenza fra i valori quadratici medi nel tempo dei livelli di pressione acustica, misurati con il fonometro prima in posizione "lenta" e quindi in posizione "impulsi".

Il livello di pressione acustica misurato in posizione "impulsi" è chiamato "livello di pressione acustica con componenti ad impulsi".

Queste determinazioni sono effettuate in uno dei punti di misura prescritti.

Un rumore è considerato con componenti ad impulsi se la differenza tra i due suddetti livelli è superiore o uguale a 4 decibel.

## 8. UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI.

### 8.1. Calcolo dei valori medi.

#### 8.1.1. Valore medio in un punto di misura.

I valori ottenuti con le misurazioni di cui al punto 7.2 sono valori quadratici medi temporali.

#### 8.1.2. Valore medio sulla superficie di misura.

Sulla base dei valori ottenuti conformemente al metodo di cui al punto 8.1.1., si calcolerà il livello corrispondente al valore quadratico medio spaziale delle pressioni acustiche di tutti i punti di misura.

8.2.  
Calcolo del livello medio del rumore estraneo.

Il livello medio del rumore estraneo sulla superficie di misura si ottiene applicando il metodo di cui al punto 8.1.2. al livello dei rumori estranei determinato nei vari punti di misura.

Il livello del rumore estraneo, in un punto di misura, corrisponde al livello della somma quadratica delle pressioni acustiche derivanti rispettivamente dal rumore di fondo e dai rumori parassiti in quel punto.

8.3. Calcolo dell'area  $S$  della superficie di misura.

Nel calcolo di un emisfero, l'area  $S$  della superficie di misura, in  $m^2$ , è uguale a:

dove  $r$  = raggio dell'emisfero di misura in m.

Nel caso di un parallelepipedo, l'area  $S$  della superficie di misura, in  $m^2$ , è uguale a:

$$S = 4 (ab + bc + ca)$$

dove:

$2a =$   
 $2d + l$ : lunghezza della superficie di misura in m

$2b = 2d + e$ :  
larghezza della superficie di misura in m

$c = d + h$ : altezza della  
superficie di misura in m

$d$ : distanza tra sorgente sonora e  
superficie di misura in m

$l$ : lunghezza della sorgente sonora in m

$e$ :  
larghezza della sorgente sonora in m

$h$ : altezza della sorgente sonora  
in m

È sufficiente un calcolo approssimato dell'area della superficie di misura. Si noti che un errore di (+ -) 20% sul calcolo di quest'area corrisponde ad una differenza di (+ -) 1 decibel sul termine di:

8.4. Calcolo del livello di pressione acustica di superficie  $L_{pAm}$ .

Il livello di pressione acustica di superficie è quello calcolato secondo il metodo di cui al punto 8.1.2. e successivamente corretto conformemente ai punti 8.6.1., 8.6.3. e 8.6.4.

8.5. Calcolo del livello di potenza acustica  $L_{WA}$ .

Il livello della potenza acustica  $L_{WA}$  della sorgente sonora è calcolato con la seguente relazione:

dove:

= livello di potenza acustica della sorgente sonora sottoposta a prova, espresso in dB (vedi punto 3.4)

= livello di pressione acustica di superficie, espresso in dB, come definito al punto 3.3.

$S$  = area della superficie di misura in  $m^2$ , calcolata secondo il metodo di cui al punto 8.3

= area di riferimento di  $1 m^2$

$K$  = termine di correzione relativo all'area di misura espresso in dB; in generale corrisponde zero, a meno che, in considerazione delle disposizioni del punto

8.6.2. in concomitanza con quelle delle direttive particolari, esso non debba essere uguale a C.

Nota (vedi punto 6.4.1)

Se  $r = 4m$ ,

Se  $r = 10m$

## 8.6 Correzioni da apportare alle misure.

### 8.6.1. Rumori estranei.

Il livello medio di pressione acustica rilevato sulla superficie di misura, calcolato secondo il metodo di cui al punto 8.1, va eventualmente corretto per tener conto dei rumori estranei determinati secondo il metodo di cui al punto 8.2. Il termine di correzione  $K_1$ , in decibel, che deve essere sottratto al livello medio di pressione acustica sulla superficie di misura, è indicato nella tabella II.

TABELLA II

---

Differenza

(in dB) tra il livello

di pressione acustica misurato

con una

sorgente sonora funzionante Termine di correzione  $K_1$  in dB

e il

livello di pressione acustica

dovuto al solo rumore estraneo

---

inferiore a 6 Non vi è misura valida

6 1,0

7 1,0

8 1,0

9 0,5

10 0,5

superiore a 10 Non vi è correzione

---

#### 8.6.2. Qualità acustica del luogo delle misurazioni.

La costante ambientale  $C$  che caratterizza la qualità acustica del luogo delle misurazioni è data dalla relazione:

$$C = LWA_r - LWAs$$

dove:

$LWA_r$ : è il livello di potenza acustica nominale della sorgente di riferimento espressa in decibel

$LWAs$ : è il livello di potenza acustica nominale della sorgente di riferimento, calcolato in base alle misure effettuate sull'area di misura, tenendo conto del punto 7.1, lettere a), b) e c).



Non occorre determinare alcuna costante ambientale C se il suolo dell'area di misura è rigido, costruito in calcestruzzo o in asfalto non poroso e se il sito è esente da oggetti riflettenti.

Nel caso di un suolo parzialmente riflettente il valore C deve essere compreso tra valori limite fissati nelle direttive particolari. Il valore effettivo di C, che descrive la qualità acustica del luogo utilizzato è determinato in funzione dell'equazione di cui sopra.

Tale valore è utilizzato come K2 per la fissazione del livello di potenza acustica della sorgente, salvo diversa specificazione delle direttive particolari.

Occorre inoltre apportare altre correzioni concernenti il funzionamento della sorgente sonora (per esempio altitudine del luogo delle misurazioni).

8.6.3. Perturbazioni: temperatura, umidità, altitudine del luogo ed altre perturbazioni.

- Apparecchiatura di misura.

Per tener conto dei possibili effetti di tutte le perturbazioni segnalate dal materiale di misura bisogna riferirsi alle indicazioni date dal costruttore di tale materiale e in particolare: temperatura, pressione barometrica, umidità.

- Sorgente sonora.

Le norme particolari indicheranno eventualmente le perturbazioni che possono influire sulle misure e come esse debbano essere prese in considerazione.

8.6.4. Influsso del vento.

È ammessa una  
velocità massima del vento di 8 m/sec.

A velocità superiore a quella  
indicata dal costruttore del microfono, si deve utilizzare uno schermo  
paravento. Le eventuali correzioni di calcoli di cui al punto 8.4 sono  
date dal costruttore degli schermi paravento.

## 9. DATI DA REGISTRARE.

In linea di massima si debbono raccogliere e affidare  
ad una relazione le seguenti informazioni per tutte le misure  
effettuate conformemente alle specificazioni del presente metodo di  
misura.

### 9.1. Sorgente sonora in prova.

- a) descrizione della  
sorgente sonora in prova (incluse le dimensioni);
- b) condizioni  
operative della sorgente sonora durante le prove;
- c) condizioni di  
montaggio sull'area di misura;
- d) ubicazione della sorgente sonora  
nel luogo della misurazione;
- e) se l'oggetto in prova ha varie  
sorgenti sonore, descrizione delle sorgenti funzionali durante le  
misurazioni.

### 9.2. Ambiente acustico.

- a) descrizione del  
luogo delle misurazioni e delle caratteristiche fisiche dell'area di  
misura; schizzo con l'ubicazione della sorgente sonora e degli

eventuali oggetti riflettenti presenti sul luogo delle misurazioni;

b) condizioni metereologiche: tempo (sole, nuvole, pioggia, nebbia), temperatura dell'aria, pressione barometrica, velocità e direzione del vento, umidità;

c) termine di correzione della qualità acustica dell'area di misura.

### 9.3. Strumentazione.

a) attrezzatura

usata per le misurazioni, compreso denominazione degli apparecchi, tipo, numero di matricola e nome dei costruttori;

b) metodo usato

per tarare l'apparecchiatura di misura come previsto al punto 5.5.1 nome del laboratorio che ha effettuato la taratura richiesta al punto 5.5.2 e data dell'ultima taratura.

### 9.4. Dati acustici.

a)

forma e dimensioni della superficie di misura, ubicazione dei microfoni. Il numero dei punti di misura e la direzione del vento debbono essere registrati nello schizzo di cui al punto 9.2., lettera a);

b) area  $S$  della superficie di misura in  $m^2$  (vedi punto 8.3) e valevole di  $10 \log_{10} S/S_0$  (vedi punto 8.5);

c) livelli della

pressione acustica rilevati ai punti di misura (vedi punto 8.1.1);

d) valore medio del livello di pressione acustica sulla superficie di misura (vedi punto 8.1.2);

e) eventuali correzioni in decibel (vedi punto 8.6.1, 8.6.3 e 8.6.4);

f) livello della pressione

acustica di superficie  $L_{pAm}$  (vedi punto 8.4);

g) eventuale costante  
ambientale C (vedi punto 8.6.2);

h) livello della potenza acustica  
(vedi punto 8.5);

i) indice di direttività e numero del punto di  
misura ove è stato rilevato  $L_{pAmax}$  (vedi punto 3.6);

j) natura del  
rumore (vedi punto 7.3);

k) livelli di pressione acustica  
dell'eventuale posto di lavoro (vedi punto 6.5);

l) data e ora in  
cui sono state effettuate le misurazioni.

#### 10. DATI DA ANNOTARE NELLA RELAZIONE PREVISTA AL PUNTO 9.

Nella relazione saranno  
annotati soltanto i dati registrati conformemente a quanto prescritto  
al punto 9 che sono necessari per le misurazioni. La relazione  
preciserà che i livelli di potenza acustica sono stati calcolati in  
stretta conformità di quanto prescritto nel presente metodo di misura.  
Si dichiarerà inoltre che tali livelli di potenza acustica sono  
espressi in decibel, ponderati A, con riferimento 1 pW.

#### 11. METODO PER CALCOLARE IL LIVELLO MEDICO CORRISPONDENTE AL VALORE QUADRATICO MEDIO DEI DIVERSI LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA.

Per  
calcolare il livello medio corrispondente al valore quadratico medio  
dei diversi livelli di pressione acustica ottenuti o con una serie di  
misure eseguite in un unico punto (media temporale) o con una serie di

msure effettuate in diversi punti situati sulla superficie di misura (media spaziale) si applica la seguente formula:

dove:

$L_{pAi}$  = livello di pressione acustica della medesima misura

$L_{pAo}$  = livello di pressione ausiliaria per semplificare il calcolo(per esempio il valore più piccolo della  $L_{pAi}$ )

$g_i$  = quantità ausiliaria della  $i$ -esima misura:

Verrà  
denominata la quantità:

La tabella III dà i valori di  $g$  per i  
vari valori di  $\cdot$ .

TABELLA III - Valori di  $g$  in funzione di

La tabella può essere ampliata nei due sensi.

---

$g \ g \ g \ g \ g$

dB dB dB dB dB

---

- 20,0 0,010 - 10,0 0,100 0,0 1 10,0 10,0 20,0 100,0

- 19,5 0,011

- 9,5 0,112 0, 1,12 10,5 11,2 20,5 112,2

- 19,0 0,013 - 9,0 0,126

1,0 1,26 11,0 12,6 21,0 125,9

- 18,5 0,014 - 8,5 0,141 1,5 1,41 11,5

14,1 21,5 141,3

---

- 18,0 0,016 - 8,0 0,158 2,0 1,58 12,0 15,8 22,0 158,5

- 17,5

0,018 - 7,5 0,178 2,5 1,78 12,5 17,8 22,5 177,8

- 17,0 0,020 - 7,0

0,2 3,0 2,00 13,0 20,0 23,0 199,5

- 16,5 0,022 - 6,5 0,224 3,5 2,24

13,5 22,4 23,5 223,9

---

- 16,0 0,025 - 6,0 0,251 4,0 2,51 14,0 25,1 24,0 251,2

- 15,5

0,028 - 5,5 0,282 4,5 2,82 14,5 28,2 24,5 281,8

- 15,0 0,032 - 5,0

0,316 5,0 3,16 15,0 31,6 25,0 316,2

- 14,5 0,035 - 4,5 0,355 5,5

3,55 15,5 35,5 25,5 354,8

---

- 14,0 0,040 - 4,0 0,398 6,0 3,98 16,0 39,8 26,0 398,1

- 13,5

0,045 - 3,5 0,447 6,5 4,47 16,5 44,7 26,5 446,7

- 13,0 0,050 - 3,0

0,501 7,0 5,01 15,0 50,1 27,0 501,2

- 12,5 0,056 - 2,5 0,562 7,5

5,62 15,5 56,2 27,5 562,3

---

- 12,0 0,063 - 2,0 0,631 8,0 6,31 18,0 63,1 28,0 631,0

- 11,5

0,071 - 1,5 0,708 8,5 7,08 18,5 70,8 28,5 707,9

- 11,0 0,079 - 1,0  
0,794 9,0 7,94 19,0 79,4 29,0 794,3

- 10,5 0,089 - 0,5 0,891 9,5  
8,91 19,5 89,1 29,5 891,3

- 10,0 0,100 - 0,0 1 10,0 10 20,0 100 30,0  
1000,0

---

<<

Fig. 1 - Superficie di  
misura

<<

Fig. 3 - Superficie di  
misura a forma di parallelepipedo

ALLEGATO II - METODO DI  
MISURA DEL RUMORE PRODOTTO PER VIA AEREA NEL (NEI) POSTO (POSTI) DI  
GUIDA DALLE MACCHINE FUNZIONANTI ALL'APERTO.

1. OGGETTO.



Il presente metodo è destinato a determinare il rumore prodotto nel (nei) posto (posti) di guida di tutti i tipi di macchine, parti di macchine o installazioni funzionanti all'aperto definiti all'articolo 1 del decreto, in appresso denominate "macchine".

Esso non si applica per le misure destinate a determinare direttamente il livello di esposizione di un operatore nel suo posto di lavoro.

I valori ottenuti seguendo questo metodo costituiscono i dati che consentono di determinare il livello di pressione acustica nel (nei) posto (posti) di guida di macchine. Salvo indicazioni contrarie, questi valori si intendono comprensivi di tolleranze.

Il (i) posto (posti) di guida delle varie macchine è (sono) specificato(i) nelle direttive particolari.

Il metodo si applica nei casi in cui le norme particolari non prevedano disposizioni diverse o complementari che tengano conto della peculiarità di determinati tipi di macchine.

## 2. CAMPO DI APPLICAZIONE.

### 2.1. Tipo di rumore.

Il metodo si applica ad ogni tipo di rumore emesso nel (nei) posto (posti) di guida di macchine.

### 2.2 Tip di macchine.

Il metodo si applica a tutte le macchine per le quali siano stabiliti uno o più

posti di guida.

### 3. DEFINIZIONI.

3.1 Livello di  
pressione acustica  $L_{pA}$ .

Vedi punto 3.1 dell'allegato I.

3.2.  
Livello equivalente continuo di pressione  $L_{Aeq}(t_1' t_2)$ .

Il  
livello equivalente continuo di pressione acustica  $L_{Aeq}(t_1' t_2)$  si  
ottiene applicando la ponderazione A definita nella norma IEC 651,  
1979, 1a edizione, al livello equivalente continuo di pressione  
acustica  $L_{eq}(t_1' t_2)$  definito in appresso. Tale ponderazione si  
ottiene utilizzando, tra l'altro, il filtro di ponderazione A nella  
sequenza di misura.

Il livello equivalente continuo di pressione  
acustica per una durata limitata tra gli istanti  $t_1$  e  $t_2$   $L_{eq}(t_1' t_2)$ ,  
espresso in dB, di un rumore in un punto è dato dalla formula:

dove:

$p(t)$  è il valore efficace istantaneo della pressione acustica, misurato nel punto, espresso in Pa;

$P_0$  è la pressione acustica di riferimento, pari a 20 Pa;

$L_p(t)$  è il livello di pressione acustica istantaneo, misurato nel punto, espresso in dB;

$t_1$  e  $t_2$  sono gli istanti che delimitano rispettivamente l'inizio e la fine della durata di riferimento per la determinazione del  $L_{eq}$ ;

$t_2 - t_1$  è la durata della misurazione.

#### 4. CRITERIO DA ADOTTARE PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.

Il criterio nel (nei) posto (posti) di guida delle macchine è espresso dal livello equivalente continuo della pressione acustica ponderata A,  $L_{Aeq}(t_1, t_2)$ .

#### 5. APPARECCHIATURA DI MISURAZIONE.

È opportuno applicare le specificazioni di cui al punto 5 dell'allegato I, con la condizione complementare, per quanto riguarda il punto 5.3, che il diametro esterno del microfono non superi i 13 mm.

#### 6. PRESENZA DELL'OPERATORE.

Norme particolari precisano se  
l'operatore deve essere presente o meno durante le prove.

#### 6.1.

Precisazione in materia di tenuta di lavoro.

Se è presente

durante le misurazioni, l'operatore deve indossare la normale tenuta di lavoro e avere con sè tutti gli equipaggiamenti normalmente previsti per il posto di lavoro di cui trattasi (ad esempio il casco).

#### 6.2. Specificazioni in merito dell'altezza degli operatori.

##### 6.2.1. Operatori in piedi.

L'altezza degli operatori (muniti di calzature) deve essere di 1,75 (+ -) 0,05 m.

##### 6.2.2.

Operatori seduti.

L'altezza (h) di un operatore seduto, come indicato nella figura 1, deve essere di 0,93 (+ -) 0,05 m.

<<

Fig. 1

## 7. POSIZIONI DEL MICROFONO.

### 7.1 Disposizioni generali.

Le posizioni del microfono sono determinate dalle direttive particolari. Indicazioni di ordine generale in merito al loro collocamento figurano nei punti 7.2 e 7.3.

### 7.2 Posizione del microfono in assenza dell'operatore.

7.2.1. Nel posto di guida in cui l'operatore è normalmente in piedi.

Il microfono è collocato nel posto normalmente occupato dall'operatore, all'altezza di 1,60 m (+ -) 0,025 m del piano su cui poggiano i suoi piedi.

### 7.2.2. Nel

posto di guida in cui l'operatore è normalmente seduto il microfono è posto nel punto A, come indicato nella figura 2.

<<

Fig. 2

A = posizione del  
microfono.

SIP = "punto di riferimento" del sedile, definito nella norma ISO 5353, 1978. Questo punto deve essere determinato mettendo il sedile nella posizione più prossima al punto medio degli spazi di movimento orizzontale e verticale. Tutte le sospensioni del sedile vengono abbassate sino a quando il sedile abbia raggiunto il punto medio del suo spazio di movimento.

### 7.3 Posizione del microfono in presenza dell'operatore.

Il microfono è collocato a 200 (+ -) mm del piano mediano della testa e nell'allineamento degli occhi e sul lato della testa in cui il  $L_{Aeq}(t_1, t_2)$  è più elevato.

Nota:

Per agevolare il collocamento del microfono può essere opportuno collocarlo su un telaio, o fissarlo sul casco, o montarlo su un'intelaiatura fissata sulle spalle dell'operatore.

Per le misurazioni con l'operatore seduto, il sedile deve essere regolato in maniera da consentirgli di raggiungere agevolmente i pedali e le leve di controllo.

## 8. CONDIZIONI DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE.

### 8.1. Luogo di misurazione.

La macchina viene installata per quanto possibile in condizioni identiche a quelle indicate al punto 6.3 dell'allegato I.

### 8.2. Rumori di fondo.

Per ogni punto di misurazione il livello del rumore di fondo deve essere inferiore di almeno 10 dB (A) a quello del rumore prodotto dalla macchina.

## 9. CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE E DI FUNZIONAMENTO.

### 9.1. Disposizioni generali.

Particolari in merito alle condizioni di installazione e di funzionamento delle macchine sono indicati nelle norme particolari.

Tali condizioni devono essere, per quanto possibile, identiche a quelle specificate nelle norme particolari per la determinazione del livello di potenza acustica della macchina considerata.

9.2. Funzionamento della macchina munita di dispositivi regolabili (ad esempio finestre apribili).

9.2.1. Se

la macchina è munita di dispositivi regolabili che, pur non essendo direttamente connessi con il suo funzionamento, possono avere una incidenza sul valore di  $L_{Aeq}(t_1 - t_2)$ , occorrerà effettuare prove acustiche separate, da menzionare nel rapporto di cui al punto 12.

I precisi dettagli circa i dispositivi regolabili da prendere in considerazione sono specificati nelle norme particolari.

9.2.2.

Per una macchina con cabina di guida in linea di massima si applicano le seguenti prescrizioni generali:

a) se la cabina è dotata di un dispositivo di climatizzazione e/o di aerazione, le prove sono effettuate con porte e finestre chiuse e con i dispositivi di climatizzazione e/o di aerazione funzionanti al loro regime massimo;

b) se la cabina è creata per poter funzionare con finestre e porte aperte ed è priva di sistema di climatizzazione e/o di aerazione, le prove sono effettuate con porte e finestre chiuse e con porte e finestre aperte ed è adottato il valore più alto.

10.

ESECUZIONE DELLE MISURAZIONI E CALCOLO DEI RISULTATI.

10.1.

Durata della misurazione  $T (= t_2 - t_1)$ .

La durata di misurazione  $T$

per ogni punto di misurazione deve essere precisata nelle direttive particolari. Essa sarà in linea di massima di almeno 15 secondi; nel caso di un ciclo di lavoro, uguale alla durata di un numero intero di cicli.



10.2. Determinazione del livello equivalente continuo della pressione acustica ponderata A,  $L_{Aeq}(t_1, t_2)$ .

Il livello  $L_{Aeq}(t_1, t_2)$  è ottenuto o direttamente mediante integrazione di  $p_2(t)$  o mediante campionamento del livello di pressione  $L_{pA}$ .

10.2.1.

Mediante integrazione di  $p_2(t)$ .

$L_{Aeq}(t_1, t_2)$  può essere ottenuto direttamente mediante integrazione del quadrato della pressione acustica ponderata A, per una durata uguale a  $t_2 - t_1$  conformemente alla formula indicata al punto 3.2.

Questa integrazione può effettuarsi con mezzi numerici o analogici, ad esempio con un fenomeno integratore.

10.2.2. Facendo ricorso ai livelli di pressione acustica ponderata  $L_{pA}$ .

Per misurare il livello di pressione acustica  $L_{pA}$  si utilizza uno strumento di cui al punto 5.2 dell'allegato I.

Il numero e la durata delle misurazioni saranno determinati per ciascun tipo di macchina dalle norme particolari.

10.3 Misurazione delle grandezze d'influenza.

Le specificazioni sono date al punto 7.1.3 dell'allegato I.

10.4 Correzioni da apportare alle misurazioni.

10.4.1. Grandezze d'influenza: temperatura, umidità, altitudine, ecc.

Le caratteristiche figurano al punto 8.6.3 dell'allegato I.

10.4.2. Rumori di fondo.

Non va presa in considerazione alcuna correzione per il rumore di fondo.

## 11. DATI DA REGISTRARE.

Il rapporto deve contenere le informazioni necessarie per la misurazione del rumore emesso nei posti di guida conformemente al punto 10 dell'allegato I.

Occorre fornire informazioni complementari in merito alla sistemazione del posto di guida durante le misurazioni.

Il rapporto precisa inoltre che i livelli equivalenti continui della pressione acustica ponderata A,  $L_{Aeq}(t_1, t_2)$  sono stati ottenuti in piena conformità del presente metodo di misurazione e delle norme particolari.

Nta:

Se le misurazioni nei posti di guida sono effettuate all'atto della determinazione del livello di potenza acustica della macchina, i dati sono registrati in un unico rapporto.

ALLEGATO III - METODO DI MISURAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO ALL'APERTO DAI MOTOCOMPRESSORI.

SETTORE DI APPLICAZIONE.

Il presente metodo di misurazione si applica ai motocompressori. Esso specifica i procedimenti di prova per la determinazione del livello di potenza acustica di tali attrezzature ai fini della certificazione CEE e del controllo di conformità.

Questi procedimenti tecnici sono conformi alle prescrizioni contenute nell'allegato I che valgono anche per i motocompressori con le seguenti modifiche:

4. CRITERI DA TENER PRESENTI PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.

#### 4.1 Il criterio

acustico ambientale per i motocompressori è espresso dal livello della potenza acustica di questi ultimi.

### 6. CONDIZIONI DI MISURA.

6.1. Durante le prove, nessun utensile deve essere raccordato al motocompressore. Il livello del rumore di espulsione e di scappamento dell'aria dai condotti esterni del motocompressore, raccordati alla valvola di scarico dell'aria di quest'ultimo, deve essere, in tutti i punti di misura, inferiore di oltre 10 dB al livello di rumore del motocompressore.

#### 6.2. Funzionamento

della sorgente durante la misura.

##### 6.2.1. Le condizioni nominali

di regime e di pressione sono quelle indicate nella descrizione tecnica consegnata all'acquirente.

In queste condizioni di

funzionamento, la portata va controllata in conformità del punto 12 dell'allegato 1.

#### 6.3. Luogo delle misurazioni.

L'area di prova

deve essere piana e orizzontale. Quest'area, compresa la proiezione verticale dei punti in cui sono disposti i microfoni, sarà costituita da cemento o da asfalto non poroso.

I motocompressori senza

ruote, montati su un telaio di supporto (skid), andranno collocati su cavalletti di 0,40 m di altezza, salvo disposizioni contrarie del fabbricante per motivi inerenti alle condizioni di installazione.

#### 6.4.1. Superficie di misura, distanza di misura.

La superficie di misura per l'esecuzione della prova è un emisfero.

Il raggio è di:

- 4 m, quando la dimensione maggiore del motocompressore da provare è inferiore o uguale a 1,5 m;

- 10 m, quando la dimensione maggiore del motocompressore da provare è superiore a 1,5 m, da inferiore o uguale a 4 m;

- 16 m, quando la dimensione maggiore del motocompressore da provare è superiore a 4 m.

#### 6.4.2.1.

Caratteristiche generali.

Per la misurazione i punti sono 6, cioè 2, 4, 8, 10 e 12, disposti in conformità del punto 6.4.2.2. dell'allegato I.

Per le prove del motocompressore, il centro geometrico del motocompressore deve essere sulla verticale del centro dell'emisfero.

L'asse delle x del sistema di coordinate rispetto al quale sono fissate le posizioni dei punti di misura è parallelo all'asse principale del motocompressore.

### 7. ESECUZIONE DELLE MISURE.

7.1.1. Soltanto il rumore di fondo è preso in considerazione per le correzioni.

7.1.5. Presenza di ostacoli.

Per accertarsi che le disposizioni del punto 6.3, terzo comma, dell'allegato 1 della direttiva 79/113/CEE sono rispettate, è sufficiente un controllo visivo in una zona circolare di raggio pari a 3 volte quello dell'emisfero di misura, il cui centro coincida con quello dell'emisfero.

7.2. Se i livelli di pressione acustica nei punti di misura sono determinati basandosi sui valori indicati da un fonometro, tali valori devono essere almeno cinque e rilevati a intervalli regolari.

## 8. UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI.

8.2.  
Non va preso in considerazione.

8.6.2. Tenuto conto del punto 6.3, il punto 8.6.2. non va preso in considerazione e  $C = 0$ .

## 12. METODO DI MISURAZIONE DELLA PORTATA VOLUMETRICA D'ARIA DEI GRUPPI MOTOCOMPRESSORI D'ARIA CON VENTURIMETRI AD ARCO DI CERCHIO IN CONDIZIONI DI FLUSSO CRITICO.

12.1. Considerazioni generali Il presente allegato ha lo scopo di definire un metodo semplice, rapido ed economico di misurazione della portata dei gruppi di motocomprensori d'aria.

La precisione del metodo di misurazione è di (+-) 2,5%.

12.2. Montaggio di prova.

Il diametro dell'ugello deve essere scelto in modo che il rapporto di pressione attraverso l'ugello produca una velocità sonica a livello del collo.

L'ugello deve essere montato su una tubazione di diametro uguale o superiore a quattro volte il diametro del suo collo. A monte dell'ugello, la tubazione deve avere una lunghezza minima o uguale a due diametri di tubazione e nella parete di quest'ultima devono essere montati dei dispositivi di misurazione della pressione e della temperatura dell'aria, che circola nella tubazione. Un moderatore costituito da due lastre perforate montate alla distanza di un diametro della tubazione deve essere collocato all'estremità a monte della tubazione (figure 1 e 2). A valle dell'ugello si possono collocare una tubazione ed un silenziatore, a condizione che la caduta di pressione attraverso la tubazione non perturbi le condizioni di flusso critico attraverso l'ugello.

<<

Fig. 1 - Tubazione di misurazione

<<

Fig. 2 - Piastre perforate

$$d = 0,04 D$$

$$t = d$$

d = diametro di una  
perforazione

D = diametro della canalizzazione

t = spessore della  
piastra

### 12.3. Venturimetro a arco di cerchio.

Il disegno deve essere conforme alle indicazioni della figura 3. Le superfici interne devono essere levigate e il diametro del collo deve essere misurato con precisione. Esempi di dimensionamento dell'ugello sono riportati nella tabella 1.

### 12.4. Rilevazioni di pressione e di temperatura.

La pressione deve essere rilevata con una precisione di + 0,5% e la temperatura con una precisione di (+ -) 1K.

<<

Figura 3 - Venturimetro ad arco di cerchio

G = Filettatura conica dei due lati

Finitura

superficiale interna 0,4 m C.L.A.

Tabella 1 - Dimensioni  
dell'ugello

Portata in l/s Amm Bmm Cmm Dmm Emm Fmm  
Gdenominazione

12-40 16,00 6,350 2,40 9,93 12,70 60,5 R 1

24-90

24,00 9,525 3,60 14,86 19,05 91,0 R 1,5

50-160 32,00 12,700 4,60

19,81 25,40 121,5 R 2

100-360 48,00 19,050 7,10 29,72 38,10 182,0 R  
2,5

180-650 64,00 25,400 9,60 39,65 50,80 243,0 R 3

280-1000 80,00

31,750 12,00 49,53 63,50 303,5 R 3,5

400-1500 95,00 38,100 14,20

59,44 76,20 364,0 R 4

12.5. La prova.

Una volta raggiunte le  
condizioni di regime, si procede alle seguenti letture:

pressione  
barometrica (Pb)

pressione a monte dell'ugello (PN)

temperatura a  
monte dell'ugello (tN)



temperatura a pressione alle quali viene richiesta la portata volumetrica ( $t_0$  Po)

## 12.6. Calcoli della portata

$q_m$  = portata di massa (kg/s)

B = diametro dell'ugello (mm)

CD = coefficiente di scarico

C\* = fattore di portata critica

PN = pressione assoluta a monte dell'ugello (bar)

TN = temperatura assoluta a monte dell'ugello (K)

R = costante del gas (J/(kgK) (per l'aria, R = 287,1)).

dove

$t_N =$

temperatura a monte dell'ugello °C. Secondo i risultati della prova e per la precisione desiderata è

$CD = 0,9888.$

Alla mandata dei

gruppi motocompressori portatili o compatti,  $t_N$  varia da 20°C a 70°C e  $P_N$  da 2 a 8 bar.  $C^*$  varierà dunque da 0,6871 a 0,6852, con un valore medio utilizzabile di 0,6862. In tali condizioni l'equazione può semplificarsi come segue:

o essere convertita

in portata volumetrica ( $q_v$ ) nelle condizioni di riferimento:

dove:

$P_0 =$  pressione assoluta di riferimento (bar);

$T_0 =$

temperatura assoluta di riferimento (K).

#### ALLEGATO IV -

METODO DI MISURAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO ALL'APERTO DALLE GRU A TORRE.

SETTORE DI APPLICAZIONE.

Il presente metodo di misurazione si applica alle gru a torre. Esso specifica i procedimenti di prova per la determinazione del livello di potenza acustica di tali attrezzature ai fini della certificazione CEE e del controllo di conformità.

Questi procedimenti tecnici sono conformi alle prescrizioni contenute nell'allegato I che valgono anche per le gru a torre, con le seguenti modifiche particolari:

#### 4. CRITERI DA

TENER PRESENTI PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.

a) Quando la gru è alimentata da una fonte di energia indipendente, il criterio acustico ambientale delle gru a torre è espresso dal livello di potenza acustica nel meccanismo di sollevamento.

b) Quando il generatore di energia costituisce parte integrante della gru, il criterio acustico ambientale delle gru a torre è espresso - o dai livelli di potenza acustica del generatore di energia e del meccanismo di sollevamento, quando questi due dispositivi non sono raggruppati, - o dal livello di potenza acustica del dispositivo generatore di energia e del meccanismo di sollevamento raggruppati.

#### 6.

CONDIZIONI DI MISURA.

6.2. Funzionamento della sorgente sonora

durante le misurazioni. Quando il meccanismo di sollevamento si trova sul braccio contrappeso, le misure acustiche si possono effettuare con il meccanismo installato sul braccio contrappeso montato oppure fissato al suolo.

Quando la fonte di energia è indipendente dalla gru (gruppo elettrogeno di potenza, rete di distribuzione, gruppo idraulico o pneumatico), si effettua soltanto la misurazione del rumore del meccanismo.

Quando il generatore di energia è installato sulla gru, questo ultimo nonché il meccanismo di sollevamento vengono misurati separatamente, salvo siano raggruppati.

Quando questi due dispositivi sono raggruppati, le misure riguardano tutto il complesso.

Per le misurazioni acustiche, il meccanismo di sollevamento e il generatore d'energia devono essere installati e utilizzati secondo le indicazioni del costruttore. Il generatore integrato alla gru deve funzionare al regime nominale indicato dal fabbricante. Il meccanismo di sollevamento deve funzionare come specificato ai punti 6.2.1 e 6.2.2 sia in salita sia in discesa.

6.2.1 Prova della sorgente sonora a vuoto. Il meccanismo di sollevamento deve funzionare a vuoto alla velocità di rotazione del tamburo corrispondente alla massima velocità di spostamento del gancio. Tale velocità è indicata dal costruttore.

6.2.2. Prove sotto carico.

Il meccanismo di sollevamento deve funzionare con una tensione delle funi al tamburo corrispondente alla portata massima (per lo sbraccio minimo) e alla massima velocità di spostamento del gancio:

I valori di portata e di velocità sono forniti dal costruttore. Il valore della velocità deve essere controllato durante la prova.

Nota.

Per l'espressione dei risultati si adotta il maggiore dei due livelli (salita o discesa) di potenza acustica.

6.3. Luogo delle misurazioni 6.3.1. Misurazioni relative al meccanismo di sollevamento Allorchè si effettuano misurazioni acustiche, il meccanismo di sollevamento deve essere montato in una delle configurazioni sotto indicate. La configurazione scelta deve essere descritta nel verbale di prova.

a) Meccanismo di sollevamento situato ai piedi della torre.

La gru montata deve essere collocata su una superficie piana riflettente in cement o in asfalto non poroso.

b) Meccanismo di sollevamento situato sul braccio contrappeso.

La distanza dal suolo del meccanismo di sollevamento deve essere di almeno 12 m.

c) Meccanismo di sollevamento fissato al suolo.

Il suolo su cui è fissato il meccanismo deve essere costituito da una superficie piana riflettente di cemento o di asfalto non poroso.

6.3.2. Misurazione relativa al generatore di energia.

Quando il generatore di energia è montato sulla gru associato o meno al meccanismo di sollevamento, la gru viene posta su

una superficie piana riflettente in cemento o in asfalto non poroso.

6.4. Superficie di misurazione, distanza di misurazione, posizioni e numero dei punti di misurazione.

6.4.1. Superficie e distanza di misurazione.

a) Misurazioni effettuate a livello del suolo.

La superficie di misurazione da utilizzare per la prova alivello del suolo è un emisfero (figura 1 e figura 2). Il centro dell'emisfero è la proiezione verticale sulla piana riflettente del centro geometrico el telaio del meccanismo di sollevamento, del generatore di energia o del dispositivo raggruppato.

Il raggio è pari a:

- 4 m, quando la maggior dimensione del meccanismo di sollevamento, del generatore di energia o dell'insieme raggruppato è inferiore o pari a 1,50 m;

- 10 m, quando la maggior dimensione del meccanismo di sollevamento, del generatore di energia o dell'insieme raggruppato è superiore o pari a 1,50 m;

b) Misurazioni effettuate a livello del braccio della gru.

Quando il meccanismo di sollevamento si trova a livello del braccio contrappeso della gru, la superficie di misurazione sarà una sfera di 4 m di raggio, il cui centro corrisponde al centro geometrico del meccanismo (figura 3).

6.4.2. Ubicazione e numero dei punti di misurazione.

a) Misurazioni a livello del suolo.

Per le misurazioni acustiche a livello del suolo, i punti di misura sono 6, e precisamente i punti 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12, disposti conformemente al punto 6.4.2.2 dell'allegato I.

Per le misurazioni del meccaismo di sollevamento o di questo ultimo associato col generatore di energia, l'asse x del sistema di coordinare dei punti di misura è parallelo all'asse del tamburo del meccanismo di sollevamento.

b)  
Misurazioni a livello del braccio della gru.

Quando il meccanismo di sollevamento è situato sul braccio contrappeso della gru, i punti di misurazione vengono disposti come segue e come indicato all figura 3.

Quattro punti di misura su un piano orizzontale che passa per il centro geometrico del meccanismo ( $H = h/2$ ).

ove

e

$r$  = raggio della superficie di misurazione = 4  
m

$L$  = semidistanza fra due punti di misura consecutivi,

$l$  =  
lunghezza del meccanismo (seguendo l'asse del braccio della gru),

$b$  =  
larghezza del meccanismo,

$h$  = altezza del meccanismo,

$d$  = distanza  
tra il sostegno dei microfoni ed il meccanismo nel senso del braccio  
della gru.

Gli altri due punti di misura sono situati ai punti  
di intersezione tra la sfera e la verticale che passa per il centro  
geometrico del meccanismo.

Nota: La misurazione può essere  
facilitata utilizzando, per fissare i microfoni, un dispositivo che  
consenta di verificare da terra la posizione e la calibratura dei  
microfoni. Ai fini della misurazione, tale dispositivo, insieme con i  
microfoni, è montato sul meccanismo di sollevamento.

## 7. ESECUZIONE DELLE MISURAZIONI.

7.1.1. Per le correioni, si prende  
in considerazione soltanto il rumore di fondo.

Nota.

All'atto  
della misurazione per determinare il livello di potenza acustica del  
meccanismo di sollevamento si devono prendere le opportune  
disposizioni affinché il rumore parassita causato direttamente o



indirettamente dal generatore di energia non influisca sulle misurazioni del rumore del meccanismo di sollevamento.

#### 7.1.5.

Presenza di ostacoli.

Per accertarsi che le disposizioni del punto 6.3, terzo comma, dell'allegato I sono rispettate, è sufficiente un controllo visivo in una zona circolare di raggio pari a 3 volte quello dell'emisfero di misura il cui centro coincida con quello dell'emisfero.

#### 7.2. Misura del livello di pressione acustica $L_pA$ .

La misura dei livelli di pressione acustica del meccanismo di sollevamento e/o del generatore di energia si effettua conformemente alle prescrizioni indicate al punto 7.2, primo comma, dell'allegato I.

I livelli di pressione acustica  $L_pA$  devono essere misurati almeno tre volte. Se i livelli di potenza acustica ottenuti con due di tali misurazioni non si discostano di oltre 1 dB, non sono necessarie altre misurazioni; altrimenti, si devono proseguire le misurazioni fino a che i risultati di due, o tre, di esse non si discostino di oltre 1 dB. Il livello quadratico medio dei valori così ottenuti, che non si discostino di oltre 1 dB, viene considerato come risultato della misurazione.

Per misurare i livelli di pressione acustica del meccanismo di sollevamento, la durata di misurazione è pari a ( $t_r + t_f$ ) secondi, dove:

-  $t_r$  il tempo, in secondi, che precede il comando di frenatura, con il meccanismo di sollevamento funzionante alle velocità di cui ai punti 6.2.1 e 6.2.2. Per le prove,  $t_r = 3$  secondi;

-  $t_f$  è il tempo, in secondi, che trascorre tra l'istante del comando di frenatura e l'arresto completo del gancio.

Se si utilizza un integratore, il tempo di integrazione deve essere pari a

(tr + tf) secondi.

## 8. UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI.

Per applicare le disposizioni previste dalla presente direttiva, come livello della potenza acustica di una gru a torre si assumerà il più elevato dei livelli calcolati conformemente al punto 7.2, ottenuti in seguito alle prove a vuoto e sotto carico previste dal punto 6.2.

### 8.1.1. Livello medio in un punto di misurazione.

Il livello medio  
in un punto di misurazione i risulta da:

tf -  
definito al punto 7.2,

tr - definito al punto 7.2,

L<sub>1i</sub> = livello di  
pressione acustica nel punto di misurazione "i" durante il tempo tr  
come indicato al punto 7.2,

L<sub>2i</sub> = livello di pressione acustica nel  
punto di misurazione "i" durante il tempo di frenatura tf come  
indicato al punto 7.2.

### 8.2. Non ' preso in considerazione.

### 8.3. Calcolo dell'area S della superficie di misura

a) Superficie  
di misura emisferica

L'area S della superficie di misura, espressa  
in m<sup>2</sup>, è pari a:

Nota

Il livello della superficie 10  
 $\log_{10} S/S_0$  è pari a 20 dB per  $r = 4$  m

28 dB per  $r = 10$  m

b)  
Superficie di misura sferica

L'area S della superficie di misura,  
espressa in m<sup>2</sup>, è pari a:

Nota.

Il livello della  
superficie 10  $\log_{10} S/S_0$  è pari a 23 dB.

8.6.2. Tenuto conto del  
punto 6.3 dell'allegato I la costante C non va presa in considerazione  
e  $K_2 = 0$ .

Superficie di misurazione a seconda della posizione  
del meccanismo di sollevamento.

<<

Fig. 1

Disposizione dei punti  
di misura quando il meccanismo di sollevamento è fissato al suolo.

I punti di misura 2, 4, 6, 8, 10, 12.

<<

Fig. 2

Disposizione dei  
punti di misura (1-6) quando il meccanismo di sollevamento

si trova  
sul braccio contrappeso della gru.

<<

<<

<<

Fig. 3

ALLEGATO V - METODO DI  
MISURAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO ALL'APERTO DAI GRUPPI ELETTROGENI DI  
SALDATURA.

SETTORE DI APPLICAZIONE.

Il presente metodo di  
misurazione si applica ai gruppi elettrogeni di saldatura. Esso  
stabilisce i procedimenti di prova per la determinazione del livello  
della potenza acustica di tali attrezzature ai fini della  
certificazione CEE e del controllo di conformità.

Questi  
procedimenti tecnici sono conformi alle prescrizioni contenute  
nell'allegato I che valgono anche per i gruppi elettrogeni di  
saldatura, con le seguenti modifiche:

4. CRITERI DA TENER  
PRESENTI PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.

4.1. Il criterio  
acustico ambientale per i gruppi elettrogeni di saldatura è espresso  
dal livello di potenza acustica di questi ultimi.

## 6. CONDIZIONI DI MISURA.

6.2. Funzionamento della sorgente sonora durante le misurazioni.

6.2.1. Non va preso in considerazione.

6.2.2.  
Regime convenzionale di saldatura.

Il gruppo elettrogeno di saldatura deve essere utilizzato nelle condizioni indicate dal fabbricante. Esso deve funzionare, come definito dalla raccomandazione ISO/R700-1968, prima edizione 1968, a regime nominale erogando ad una resistenza la corrente nominale di saldatura.

6.3. Luogo delle misurazioni.

L'area di prova deve essere piana e orizzontale. Quest'area, compresa la proiezione verticale dei punti in cui sono disposti i microfoni, sarà costituita da cemento o da asfalto non poroso.

I gruppi elettrogeni di saldatura senza ruote, montati su un telaio di supporto (skid), andranno collocati su cavalletti di 0,40 m di altezza, salvo disposizioni contrarie del fabbricante per motivi inerenti alle condizioni di installazione.

6.4.1. Superficie di misura, distanza di misura.

La superficie di misura per l'esecuzione della prova è un emisfero.

Il raggio è di:

- 4 m,

quando la dimensione maggiore del gruppo elettrogeno di saldatura da provare è inferiore o uguale a 1,5 m;

- 10 m, quando la dimensione maggiore del gruppo elettrogeno di saldatura da provare è superiore a 1,5 m, ma inferiore o uguale a 4 m;

- 16 m, quando la dimensione maggiore del gruppo elettrogeno di saldatura da provare è superiore a 4 m.

#### 6.4.2.1. Caratteristiche generali.

Per la misurazione i punti sono 6, cioè i punti 2, 4, 6, 8, 10 e 12, disposti in conformità del punto 6.4.2.2 dell'allegato I.

Per le prove del gruppo elettrogeno di saldatura, il centro geometrico del gruppo elettrogeno di saldatura deve essere sulla verticale del centro dell'emisfero.

L'asse delle x del sistema di coordinate rispetto al quale sono fissate le posizioni dei punti di misura è parallelo all'asse principale del gruppo elettrogeno di saldatura.

### 7. ESECUZIONE DELLE MISURE.

7.1.1. Soltanto il rumore di fondo è preso in considerazione per le correzioni.

7.1.5. Presenza di ostacoli Per accertarsi che vengano rispettate le disposizioni del punto 6.3, terzo comma, dell'allegato I, è sufficiente un controllo visivo in una zona circolare di raggio pari a 3 volte quello dell'emisfero di misura il cui centro coincida con quello dell'emisfero.

7.2. Misure del livello di pressione acustica LpA

Se i livelli di pressione acustica nei punti di misura sono determinati basandosi sui valori indicati da un fonometro tali valori devono essere almeno cinque e rilevati a intervalli regolari.

8. UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI.

8.2. Non va preso in considerazione.

8.6.2. Tenuto conto del punto 6.3, il punto 8.6.2 non va preso in considerazione e  $C = 0$ .

ALLEGATO VI - METODO DI MISURAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO ALL'APERTO DAI GRUPPI ELETTROGENI.

SETTORE DI APPLICAZIONE.

Il presente metodo di misurazione si applica ai gruppi elettrogeni.

Esso stabilisce i procedimenti di prova per la prova per la determinazione del livello della potenza acustica di tali attrezzature ai fini della certificazione CEE e del controllo di conformità.

Questi procedimenti tecnici sono conformi alle prescrizioni contenute nell'allegato I che valgono anche per i gruppi elettrogeni con le seguenti modifiche:

4. CRITERI DA TENER PRESENTE PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.



4.1. Il criterio acustico ambientale per i gruppi elettrogeni è espresso dal livello di potenza acustica di questi ultimi.

## 6. CONDIZIONI DI MISURA.

### 6.2. Funzionamento

della sorgente sonora durante le misurazioni 6.2.1. Non va preso in considerazione.

6.2.2. Il gruppo elettrogeno deve essere utilizzato nelle condizioni indicate dal fabbricante. Esso deve funzionare a regime stabilizzato, erogando, su una resistenza non induttiva, a 3/4 di carico della potenza del gruppo, in kW, definta in ase alla potenza nominale, in kWA, tenendo conto del fattore di potenza ( $\cos \phi$ ).

### 6.3. Luogo delle misurazioni.

L'area di Prova

deve essere piana e orizzontale. Quest'area, compresa la proiezione verticale dei punti in cui sono disposti i microfoni, sarà costituita da cemento o da asfalto non poroso.

I gruppi elettrogeni senza ruote, montati su un telaio di supporto (skid), andranno collocati su cavaletti di 0,40 m di altezza, salvo disposizioni contrarie del fabbricante per motivi inerenti alle condizioni di installazione.

### 6.4.1. Superficie di misura, distanza di misura.

La superficie per l'esecuzione della prova è un emisfero.

Il raggio è di:

- 4 m,

quando la dimensione maggiore del gruppo elettrogeno da provare è

inferiore o uguale a 1,5 m;

- 10 m, quando la dimensione maggiore del gruppo elettrogeno da provare è superiore a 1,5 m, ma inferiore o uguale a 4 m;

- 16 m, quando la dimensione maggiore del gruppo elettrogeno da provare è superiore a 4 m.

#### 6.4.2.1.

Caratteristiche generali

Per la misurazione i punti sono 6, cioè i punti 2, 4, 6, 8, 10 e 12, disposti in conformità del punto 6.4.2.2 dell'allegato I.

Per le prove del gruppo elettrogeno, il centro geometrico del gruppo elettrogeno deve essere sulla verticale del centro dell'emisfero.

L'asse delle x del sistema di coordinate rispetto al quale sono fissate le posizioni dei punti di misura è parallelo all'asse principale del gruppo elettrogeno.

## 7.

ESECUZIONE DELLE MISURE.

7.1.1. Soltanto il rumore di fondo è preso in considerazione pre le correzioni.

7.1.5. Presenza di ostacoli.

Per accertarsi che vengano rispettate le disposizioni del punto 6.3, terzo comma, dell'allegato I, è sufficiente un controllo visivo in una zona circolare di raggio pari a 3 volte quello dell'emisfero di misura il cui centro coincida con quello dell'emisfero.

7.2. Misure di pressione acustica nei punti di misura sono determinati basandosi sui valori indicati da un fonometro. Tali valori devono essere almeno cinque e rilevati a intervalli regolari.

## 8. UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI.

8.2. Non va preso in considerazione.

8.6.2. Tenuto conto del punto 6.3, il punto 8.6.2 non va preso in considerazione e  $C = 0$ .

## ALLEGATO

VII - METODO DI MISURAZIONE DEL RUMORE PRODOTTO ALL'APERTO DAI MARTELLI DEMOLITORI.

## SETTORE D'APPLICAZIONE.

Il presente metodo di misurazione si applica ai martelli demolitori.

Esso specifica i procedimenti di prova per la determinazione del livello di potenza acustica di tali attrezzature ai fini della certificazione CEE e del controllo di conformità.

Questi procedimenti tecnici sono conformi alle prescrizioni di cui all'allegato I che valgono anche per i martelli demolitori, con le seguenti modifiche:

4. CRITERI DA CONSIDERARE PER L'ESPRESSIONE DEI RISULTATI.

4.1. Il criterio acustico ambientale di un martello demolitore è espresso dal livello di potenza acustica.

## 6. CONDIZIONI DI MISURAZIONE.

### 6.1.1.

Determinazione della massa del martello demolitore.

Per la determinazione della massa, il martello demolitore deve essere attrezzato come per il funzionamento normale ad eccezione dell'utensile, del tubo di alimentazione ed eventualmente della manichetta di raccordo.

### 6.1.2. Supporti del martello demolitore.

a) Per riprodurre esattamente le prove, il martello demolitore funzionerà fissato su un utensile solidale con un blocco cubico di cemento posto a sua volta in una fossa cementata scavata nel suolo.

b) Durante le prove, può essere inserito un pezzo intermedio di acciaio tra il martello demolitore e l'utensile che funge da supporto. Questo pezzo intermedio deve costituire un complesso rigido. Il modello della figura 2 risponde a tali requisiti.

### 6.1.3.

Caratteristiche del blocco.

Questo blocco avrà forma cubica, con spigolo di 0,60 m + 2 mm il più possibile regolare e costituito in cemento armato, vibrato a saturazione con una sonda vibrante, a strati di 0,20 m al massimo, onde evitare un'eccessiva sedimentazione.

La distanza tra l'estremità del martello demolitore (senza utensile) e la lastra-cherma deve essere compresa tra 0,10 e 0,20 metri.

#### 6.1.4.

Composizione del cemento armato.

Per un sacco di 50 kg di cemento

Portland puro, classe 400 o equivalente:

- 65 litri di sabbia non calcarea non passata al vaglio con una granulometria da 0,1 a 5 mm;
- 115 litri di ghiaia alluvionale non calcarea con una granulometria da 5 a 25 mm;
- 15 litri d'acqua;
- con l'aggiunta eventuale d'indurimento.

Questo cubo sarà armato con tondini di ferro di 8 mm di diametro senza legatura, in modo che ogni cerchio sia indipendente. Uno schema costruttivo tipo è indicato nella figura 1.

#### 6.1.5.

Utensile di supporto.

L'utensile da affogare nel blocco sarà costituito da un calcatoio pari o superiore a 178 mm e inferiore o pari a 220 mm di diametro e da un codolo identico a quello utilizzato abitualmente con il martello demolitore sottoposto alla prova e conforme alle raccomandazioni ISO: R 1180 1571, ma di lunghezza sufficiente a consentire l'effettuazione della prova pratica.

Un trattamento adeguato ovrà rendere solidali questi due pezzi.

Questo utensile sarà affogato nel blocco di supporto-cemento. Prima e dopo ciascuna prova va controllato che l'utensile affogato nel blocco di cemento sia rimasto solidale con esso.

#### 6.1.6. Sistemazione del cubo.

Questo cubo deve essere collocato in una fossa interamente cementata ricoperta da una lastra-schermo, di almeno 100 kg/m<sup>2</sup>, come

indicato nella figura 4, in modo che la parte superiore della lastra-schermo sia al livello del suolo. Inoltre, per eliminare qualsiasi rumore parassita, il cubo sarà isolato dal fondo e dalle pareti della fossa da blocchi elastici, la cui frequenza di taglio sarà al massimo pari alla metà della cadenza di battuta del martello demolitore all'esame, espressa in colpi al secondo.

Il foro di passaggio dell'utensile nella lastra-schermo dovrà essere il più ridotto possibile e chiuso da un giunto elastico al fine di raggiungere l'isolamento acustico.

## 6.2. Funzionamento della

sorgente sonora durante le misurazioni Per poter riprodurre le misure, tutti i martelli demolitori verranno provati in posizione verticale.

Per i martelli demolitori pneumatici, l'asse dello scappamento dell'attrezzo in prova dovrà essere equidistante da due punti di misura (lo scappamento diretto sul microfono falsa la misura, che di conseguenza non deve essere presa in considerazione). Si eviterà di porre il microfono fra l'attrezzo ed il serbatoio (vedi figura 3).

6.2.1. Non viene preso in considerazione.

6.2.2. Nel caso di martelli demolitori pneumatici, il loro funzionamento deve essere continuo e acusticamente stabile, rispettando le prescrizioni che seguono.

L'attrezzo deve funzionare a una pressione operativa di 600 kPa.

In caso di impossibilità, nel verbale di prova verranno menzionati i motivi nonchè la pressione utilizzata.

Nel corso delle misurazioni, la pressione dell'aria deve essere misurata durante il funzionamento dell'attrezzo. Questo deve funzionare normalmente; devono essere evitati intoppi allo scappamento, come ad esempio le formazioni di brina. Il tipo, la qualità e la quantità del lubrificante utilizzato devono essere conformi alle raccomandazioni

del costruttore.

Per i martelli demolitori la cui fonte di energia è diversa dall'aria compressa, le condizioni di funzionamento saranno quelle corrispondenti al regime massimo che l'attrezzo può sostenere in funzionamento continuo, conformemente alla dichiarazione del costruttore.

Disposizione.

I martelli demolitori devono funzionare da soli, senza operatore, nel seguente modo:

a)  
l'attrezzo deve funzionare in posizione verticale, su un dispositivo quale descritto al punto 6.1.5, munito di appendice con dimensioni adatte per il raccordo dell'attrezzo;

b) l'attrezzo deve essere mantenuto fermo verso il basso tramite un dispositivo elastico, in modo da ottenere un regime stabile identico a quello ottenuto in normali condizioni di lavoro effettivo quando l'attrezzo affonda nel materiale da spezzare, prima della rottura di quest'ultimo; il dispositivo elastico può ad esempio essere costituito da molle tarate o da martinetti pneumatici.

Regolazione della pressione per i martelli demolitori pneumatici.

La macchina deve funzionare a 600 kPa oppure alla sua pressione nominale se questa è diversa; la pressione verrà verificata all'entrata del condotto d'alimentazione originale dell'attrezzo (vedi figura 3).

La pressione potrà essere verificata con un manometro a lancetta, nondimeno, dato il regime ad impulsi dell'attrezzo, è preferibile utilizzare un serbatoio tampone con una capacità di 50-100 litri, alimentato tramite un tubo standard da 19 mm di diametro, lungo 20 m.

L'attrezzo sarà alimentato da questo serbatoio con un tubo di 25-30 mm di diametro collegato al raccordo di 4,5 m di lunghezza. Il serbatoio sarà collocato il più possibile lontano dall'attrezzo. Un raccordo consentirà di misurare la pressione nel serbatoio.

Si potrà regolare la pressione mediante il rubinetto di uscita del compressore oppure mediante una valvola di scarico sul serbatoio munita d un silenziatore regolabile.

La figura

3 dà uno schema di massima che illustra questo dispositivo.

### 6.3. Luogo delle misurazioni.

L'area di prova essere piana e orizzontale. Quest'area sarà costituita da cemento o da asfalto non poroso, e deve avere un raggio minimo di 4 metri.

#### 6.4.1.

Superficie di misura, distanza di misura.

La superficie di misura per l'esecuzione della prova è un emisfero.

Il raggio dell'emisfero è indicato nella tabella seguente:

Massa del martello

demolitore in stato di normale funzionamento Raggio dell'emisfero

Valore di  $z$  per i punti 2, 4, 6 e 8

Inferiore a 10 kg 2 m 0,75

m

Pari o superiore a 10 kg 4 m 1,50 m

#### 6.4.2.1. Caratteristiche

generali. Per la misurazione i punti sono 6, cioè i punti 2, 4, 6, 8, 10 e 12, disposti in conformità del punto 6.4.2.2 dell'allegato I con le modifiche indicate nella tabella quanto al valore di  $z$  per i punti 2, 4, 6 e 8.

Per le prove del martello demolitore, il centro geometrico del martello demolitore deve essere sulla verticale del centro dell'emisfero.



## 7. ESECUZIONE DELLE MISURE.

### 7.1.1.

Soltanto il rumore di fondo è preso in considerazione per le correzioni.

## 8. UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI.

8.2. Non va preso in considerazione.

8.6.2. Dato che il suolo dell'area di prova è rigido e costituito in calcestruzzo o in asfalto non poroso, il punto 8.6.2 non va preso in considerazione e  $C = 0$ .

### 8.6.3.

Durante le misurazioni bisogna evitare le formazioni di brina tipiche del funzionamento dei martelli demolitori pneumatici.

## 9. DATI DA REGISTRARE.

In appendice trovasi un modello di relazione.

Figura 1

Cubo di prova

Cubo 0,60 m di spigolo,  
vibrato a saturazione

Dosatura:

Per un sacco di 50 kg di  
cemento Portland puro, classe 400 o equivalente:

- 65 litri di  
sabbia non calcarea non passata al vaglio con una granulometria da 0,1  
a 5 mm;
- 115 litri di ghiaia alluvionale non calcarea con una  
granulometria da 5 a 25 mm;
- 15 litri d'acqua;
- con l'aggiunto  
eventuale d'indurimento .

Questo cubo sarà armato con  
tondini di ferro di 8 mm di diametro senza legatura, in modo che ogni  
cerchio sia indipendente. Uno schema costruttivo tipo è indicato nella  
figura 1.

<<

<<

Schema di  
massima

Pezzo intermedio per martelli demolitori (punto 6.1.2)

<<

Figura 2

Schema del dispositivo di alimentazione di aria compressa

<<

Figura 3

Dispositivo adottato per la prova dei martelli demolitori

<<

Il valore di  $A$  deve permettere  
che la parte superiore della lastra-schermo posata sul supporto  
elastico sia al livello del suolo.

Appendice - MODELLO DI RELAZIONE DI PROVA

VERBALE DI POVA DI UN  
MARTELLLO DEMOLITORE

1. Oggetto

Fabbricante:

.....  
.....

Modello:

.....

N. di serie:

.....

Dimensioni:

.....  
.....

Descrizione:

.....

Massa:

.....

Martello demolitore: ad aria compressa - idraulico - elettrico - a benzina (1)

## 2. Condizioni di funzionamento

### 2.1.

Martello demolitore pneumatico

Pressione di utilizzazione:

.....  
.....

Pa

Consumo d'aria:

.....  
.....

m<sup>3</sup>/secondo

Cadenza di battuta:

.....  
.....

colpi/secondo

Dispositivo di insonorizzazione:

.....  
.....

2.2. Martello demolitore idraulico

Pressione del  
fluido idraulico:

.....  
.....

Pa

Cadenza di battuta:

.....  
.....

colpi/secondo

2.3. Martello demolitore elettrico

Tensione di utilizzazione:

.....  
.....

V

Cadenza di battuta:

.....  
.....

colpi/secondo

## 2.4. Martello demolitore a benzina

Velocità di rotazione del motore:

.....

....

giri/minuto

Marca e tipo del silenziatore usato (oppure  
incorporato):

.....

.....

.....

...

Cadenza di battuta:

.....

.....

colpi/secondo

Dispositivo di insonorizzazione:

.....

.....

## 3. Condizioni di impiego



Pressione atmosferica:

.....  
.....  
millibar.

Temperatura ambiente:

.....  
.....  
°C

Composizione e dimensioni del piano riflettente:

.....

Osservazioni:

.....  
.....

#### 4. Apparecchiatura

Microfono:

.....  
N. di serie: .....

Fonometro:

.....  
N. di serie: .....

Analizzatore della banda d'ottava:

.....  
.....

N. di serie:

.....

Apparecchiatura di calibratura:

.....  
.....

N. di serie:

.....

Varie (ad esempio schermo paravento o di registrazione):

.....

N. di serie:

.....

5.  
Schema che indica le posizioni del microfono, eventualmente la

direzione dello scappamento, la posizione degli oggetti di grandi dimensioni situati a meno di 25 m dal martello demolitore sottoposto alla prova.

#### 6. Dati acustici:

- Area S della superficie di misura in m<sup>2</sup> e valore di

- Livelli della pressione acustica rilevati ai punti di misura.

- Livello medio di pressione acustica sulla superficie di misura.

-  
Eventuali correzioni in decibel.

- Livello della pressione acustica di superficie L<sub>pAm</sub>.

- Livello della potenza acustica.

- Eventuale indice di direttività e numero del punto di misura ove è stato rilevato  $L_{pAmax}$ .

- Natura del rumore:

(toni discreti  
percepibili, natura a impulsi, caratteristiche temporali, ecc.).

- Data e ora in cui sono state effettuate le misurazioni.

---

(1) Cancellare le indicazioni inutili.

ALLEGATO VIII - DIRETTIVA DEL CONSIGLIO del 19 dicembre 1978 per il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri (79/113/CEE).

(omissis)

ALLEGATO IX -

DIRETTIVA DEL CONSIGLIO del 7 dicembre 1981 che modifica la direttiva 79/113/CEE per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla determinazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri (81/1051/CEE).

(omissis)

ALLEGATO X - DIRETTIVA DELLA COMMISSIONE dell'11 luglio che adegua al progresso tecnico la direttiva 79/113/CEE del Consiglio per il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla deerminazione delle emissioni sonore delle macchine e dei materiali per cantieri (85/405/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XI - DIRETTIVA  
DEL CONSIGLIO del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei motocompressori (84/533/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XII - DIRETTIVA DELLA COMMISSIONE dell'11 luglio 1985che adegua al progresso tecnico la direttiva 83/533/CEE del Consiglio per il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei motocompressori (85/406/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XIII - DIRETTIVA DEL CONSIGLIO del 17 settembre 1984 per il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammessa delle gru a torre (84/534/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XIV - DIRETTIVA DEL CONSIGLIO del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammessa dei gruppi elettrogeni di saldatura (84/535/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XV - DIRETTIVA DELLA COMMISSIONE dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva 84/535/CEE del Consiglio per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammessa dei gruppi elettrogeni di saldatura (85/407/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XVI - DIRETTIVA DEL CONSIGLIO del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammessa dei gruppi elettrogeni (84/536/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XVII - DIRETTIVA DELLA COMMISSIONE dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva 84/536/CEE del Consiglio per il ravvicinamento delle

legislazioni degli stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei gruppi elettrogeni (85/408/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XVIII - DIRETTIVA DEL CONSIGLIO del 17 settembre 1984 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei martelli demolitori azionati a mano (84/537/CEE).

(omissis)

ALLEGATO XIX

- DIRETTIVA DELLA COMMISSIONE dell'11 luglio 1985 che adegua al progresso tecnico la direttiva 84/537/CEE del Consiglio, per il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative al livello di potenza acustica ammesso dei martelli demolitori azionati a mano (85/409).

(omissis)