ASIA engineering

ACUSTICA, SICUREZZA E AMBIENTE progettazione, consulenza e servizi

ASIA engineering s.r.l. Tel. 0429/784286 Fax 0429/710588

Viale Tre Venezie, 24 35043 MONSELICE PD C.F. e P.I. 03360810281 cap. soc.: € 20.000.000 i. v. R.E.A. PD 305826 R. I. PD 66130/1998

RELAZIONE TECNICA

MISURE DI POTENZA SONORA

Macchina OMTRACK APOLLO

ai sensi

UNI EN ISO 3746

Ditta:

OFFICINE MECCANICHE

Di Ponzano Veneto SPA

Premessa 3
Descrizione dell'attività della ditta OM 4
Descrizione della macchina oggetto delle misure 4
Dati tecnici della macchina oggetto delle misure 5
Riferimenti normativi 6
La norma UNI EN ISO 3746 6
Strumentazione di misura 7
Stato del sito di misura 8
Condizioni climatiche 9
Descrizione dei rilievi 9
Installazione e funzionamento della sorgente sottoposta a prova 9
Posizionamento della sorgente 9
Apparecchiature ausiliarie 9
Condizioni di funzionamento della sorgente durante la prova 10
Scelta della superficie di misura 10
Postazioni microfoniche sulla superficie di misurazione 11
Rilievi 11
Tempo di misura 12
Risultati delle misure 13
Rumore di fondo 13
Rumore *a vuoto* 13
Rumore *in macinazione* 14
Calcolo del Livello di Potenza Sonora L_{WA} 15
Risultati finali 16

Premessa

Su incarico della ditta Officine Meccaniche SPA , sita in Ponzano Veneto (TV), Via Postumia, 62, io sottoscritto Dott. Gianni Mossa ho provveduto ad effettuare la rilevazione del livello di potenza sonora generato dalla macchina OMTRACK APOLLO prodotta dalla ditta committente.

L'intervento si prefigge l'obiettivo di valutare, in termini quantitativi, i li velli di potenza sonora originati dalla macchina oggetto delle misure in condizioni di utilizzo.

stati rilevati i livelli di pressione sonora in corrispondenza di una serie di punti posti sopra una ipotetica superficie parallelepipeda di inviluppo della macchina.

Seguendo le prescrizioni e procedure definite dalla norma UNI EN ISO 3746, è stato quindi determinato, mediante calcolo, il livello di potenza sonora richiesto.

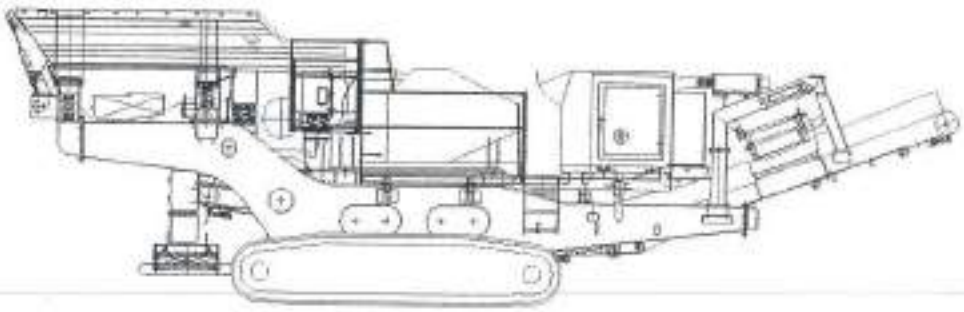
Descrizione dell'attività della ditta OM

La società Officine Meccaniche di Ponzano Veneto SPA, fondata nel 1964 come ditta di lavorazioni meccaniche, costruisce impianti per la lavorazione delle ghiaie, per la frantumazione e vagliatura di inerti.

Presente nel mercato europeo e mondiale, si rivolge principalmente ai set tori del riciclaggio ecologico, delle cave, minerario, siderurgico, e della frantumazione di detriti provenienti da demolizioni.

Descrizione della macchina oggetto delle misure

Il modello OMTRACK APOLLO è una macchina preposta alla macinazione di inert i di medie dimensioni. E' composta da un contenitore all'interno del quale vengono caricati gli inerti prima



della macinazione; un sistema a ganasce preposto alla macinazione; un sistema di trasporto a nastro per portare il materiale frantumato nella parte anteriore della macchina per l'espulsione; un motore a scoppio ed un sistema semovente cingolato.

Dati tecnici della macchina oggetto delle misure

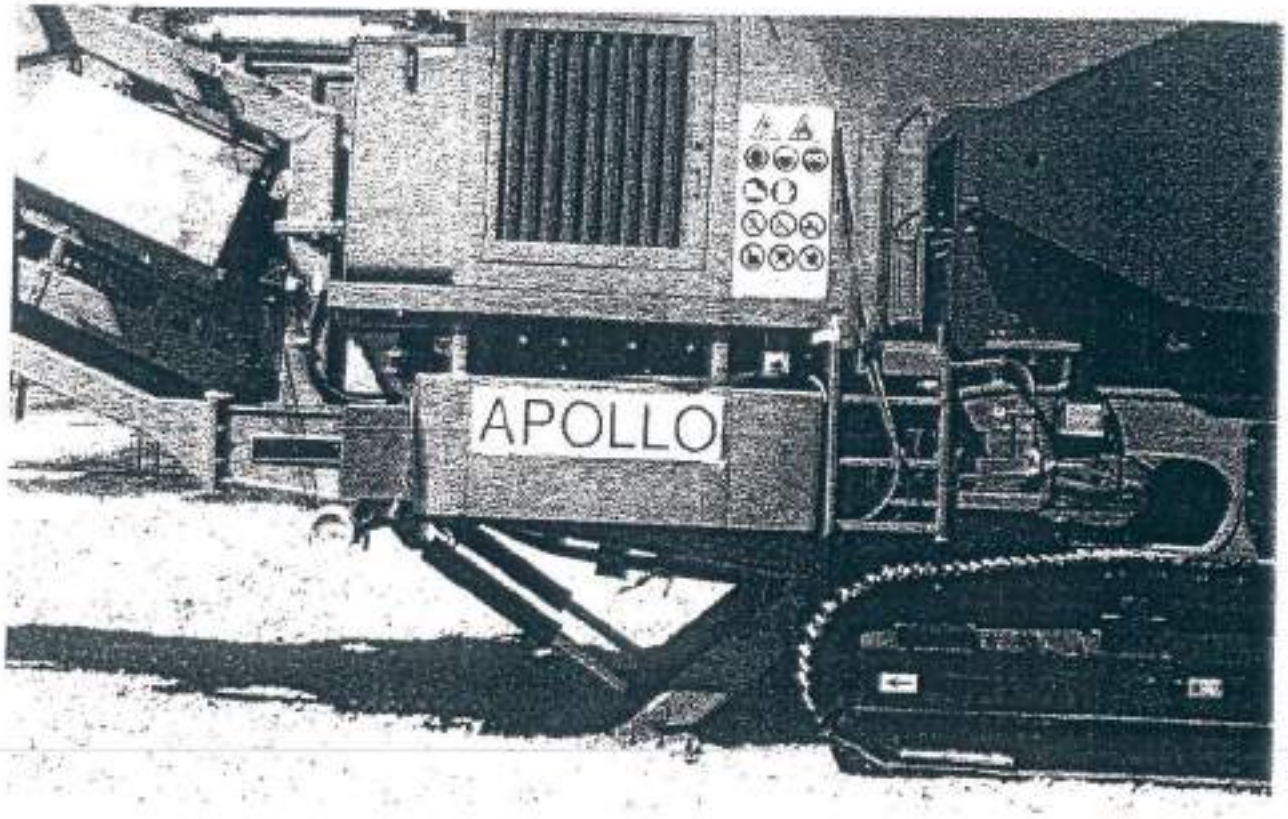
Modello: APOLLO TK116F

Potenza installata: 186KW

Anno di fabbricazione: 2000

Matricola: 99905400T

Dimensioni in fase di lavoro: lunghezza 13m, altezza 3.8m, larghezza 2.8.



Riferimenti normativi

Le norme sotto indicate contengono disposizioni valide anche per la presente norma in quanto in essa espressamente richiamate.

ISO 354: 1985 *Misura dell'isolamento acustico in camera riverberante*

ISO 3744: 1977 *Misura dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora – metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su piano riflettente*

ISO 3747: 1987 *Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore – metodo di controllo per mezzo di una sorgente sonora di riferimento*

ISO 4871: *dichiarazione e verifica dei livelli di emissione sonora di macchine ed apparecchiature*

ISO 6926: 1990 *Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore – requisiti per le prestazioni e la calibrazione delle sorgenti sonore di riferimento*

IEC 651: 1979 *Fonometri*

IEC 804: 1985 *Fonometri integratori*

IEC 942: 1988 *Calibratori acustici*

La norma UNI EN ISO 3746

"UNI EN ISO 3746: determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora . Metodo di controllo con una superficie avvolgente su piano riflettente"

La presente norma internazionale specifica un metodo per misurar e i livelli di pressione sonora su una superficie di misurazione contenente la sorgente in modo da calcolare il livello di potenza sonora emesso dalla sorgente di rumore. Fornisce i requisiti relativi all'ambiente di prova ed alla strumentazione, nonché le tecniche per ottenere il livello di pressione sonora superficiale dal quale viene calcolato il livello di potenza sonora della sorgente, ottenendo risultati con precisione di classe 3.

ISO 3746: metodo di controllo, classe 3

Ambiente di prova: all'aperto o al chiuso

Criterio di idoneità dell'ambiente di prova: $K_1 \leq 7dB$

Volume della sorgente sonora: nessuna restrizione

Caratteristica del rumore: Qualunque

Limitazione del rumore di fondo: $\Delta L \geq 3dB$ $K_1 \leq 3dB$

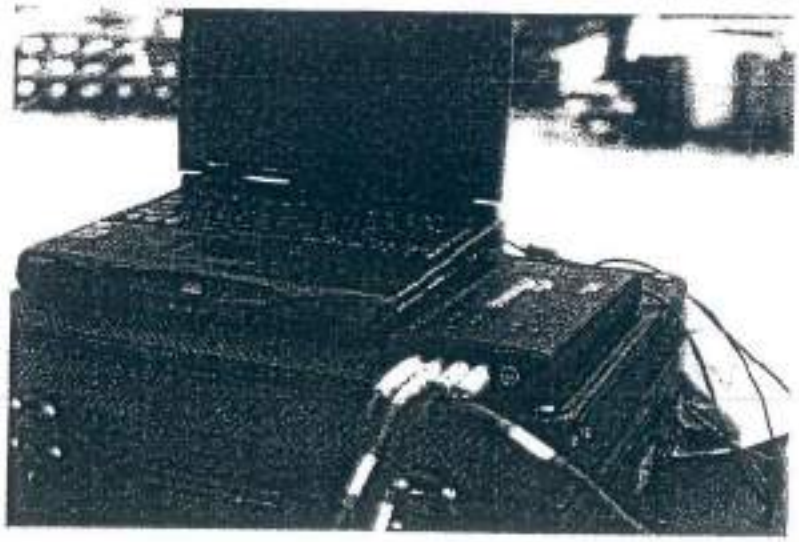
Numero punti di misura: ≥4

Strumentazione: Tipo 2 o superiore secondo IEC651/804

Margine di precisione del metodo per la determinazione dell'L_{WA} espresso come scarto tipo di riproducibilità: $\sigma_R \leq 3dB$ (se $K_2 < 5dB$); $\sigma_R \leq 4dB$ (se $5dB \leq K_2 \leq 7dB$)

Strumentazione di misura

Per l'effettuazione delle misure riportate nel p resente elaborato è stata utilizzata strumentazione di misura con caratteristiche prescritte dalla classe 1 dello standard EN 60651/1994 (fonometri di precisione), EN60804/1994 (fonometri integratori), EN61260/1995, IEC1260 (analisi in frequenza per bande di ottava e terzi di ottava).



Le misure di Livello equivalente e di analisi in frequenza in 1/3 ottava, sono state effettuate utilizzando un analizzatore di spettro 4 canali in tempo reale **01dB Harmonie** con 4 microfoni per campo libero **NORSONIC 1220**.

La strumentazione è stata calibrata mediante calibratore acustico **NORSONIC 1251** (IEC 942; CEI 29-4).

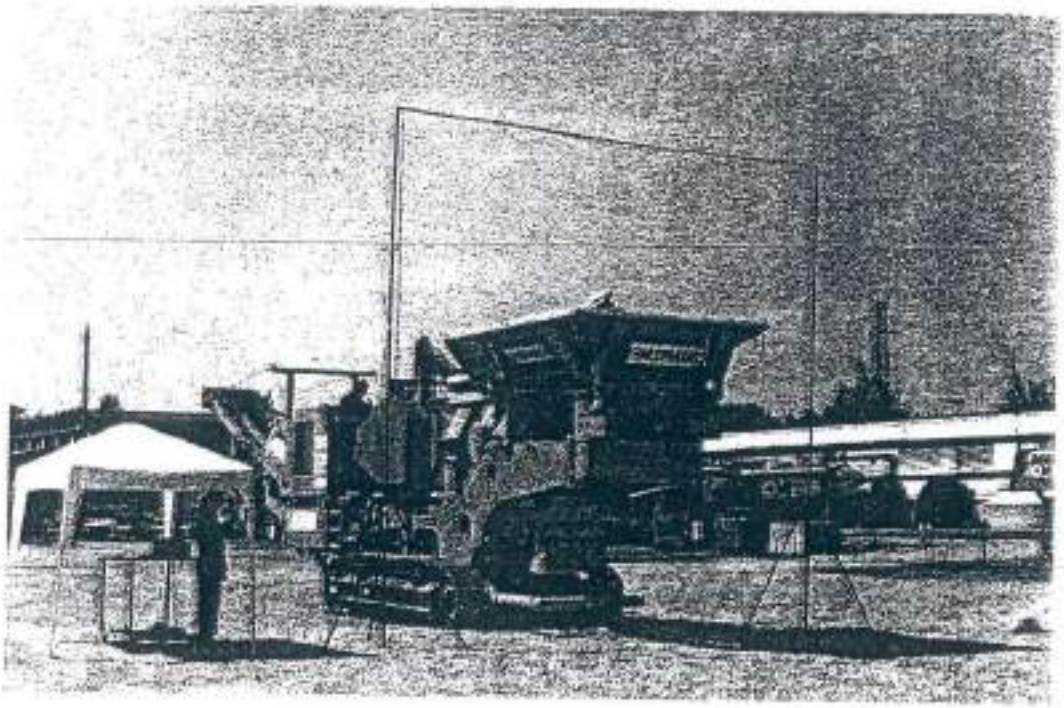
Stato del sito di misura

La misura di potenza sonora è stata eseguita sul piazzale interno alla proprietà della OM. Si tratta di un'ampia area con superficie ghiaiosa dotata di buone caratteristiche di riflessione.

L'area non presenta ostacoli riflettenti in un raggio di almeno 20mt dal punto in cui si è scelto di posizionare la macchina oggetto della prova.

All'interno dell'area in esame è posizionato un car ro ponte utilizzato per la movimentazione dei materiali.

La rumorosità della zona è stata piuttosto contenuta. La misurazione fonometrica ha evidenziato un LeqA di 61,4 dBA.



Condizioni climatiche

Le condizioni climatiche durante le misure erano le seguenti:

cielo sereno, temperatura circa 30°C, assenza di vento e di gradienti di temperatura consistenti.

Le condizioni meteorologiche erano comunque compatibili con le prescrizioni di tolleranza della classe di precisione della strumentazione utilizzata.

Descrizione dei rilievi

Installazione e funzionamento della sorgente sottoposta a prova

La macchina OMTRACK APOLLO , è stata posizionata al centro dell'area descritta sopra; per il suo funzionamento non sono necessarie apparecchiature ausiliarie che n e influenzino il livello di emissione di rumore; tutte le sorgenti infatti fanno parte della macchina stessa, che è totalmente autonoma per il funzionamento. Le sorgenti di rumore principali della macchina sono costituite dal motore a scoppio e dal meccanismo idraulico di frantumazione.

Per il funzionamento della sorgente si possono distinguere due fasi:

1) a vuoto: in questa modalità la principale sorgente di rumore è costituita dal motore a scoppio. Non vi è attività di frantumazione di inerti
2) macinazione: in questa modalità al motore a scoppio si aggiunge il rumore provocato dal meccanismo di frantumazione e dal rumore prodotto dal movimento degli inerti che sbattono sul metallo. Tale rumore presenta caratteristiche di impulsività.

Posizionamento della sorgente

La sorgente è stata posizionata al centro del sito di prova descritto nei paragrafi precedenti. La distanza da superfici riflettenti verticali supera i 20mt.

Apparecchiature ausiliarie

Non vi sono apparecchiature ausiliarie necessarie per il funzionamento della sorgente.

L'unico macchinario utilizzato ai fini della prova, peraltro non durante il funzionamento della sorgente, è la macchina per il carico degli inerti all'interno del contenitore metallico posizionato nella parte posteriore della macchina in prova.

Condizioni di funzionamento della sorgente durante la prova

La macchina in prova è stata utilizzata nelle condizioni di funzionamento standard ossia *a vuoto* ed in *macinazione* . Il livello di potenza sonora è stato rilevato separatamente pe r le due condizioni di funzionamento.

Nella condizione *a vuoto*, l'unica sorgente rilevante è costituita dal funzionamento del motore a scoppio. Durante questa fase il meccanismo preposto alla macinazione non è in funzione e non vi è movimentazione di inerti.

Durante la fase di *macinazione*, al motore a scoppio si aggiunge la sorgente di rumore costituita dal funzionamento del meccanismo di macinazione. Gli inerti, che, per la macchina in esame, possono essere di notevoli dimensioni, vengono posizionati all' interno del contenitore metallico comunicante con il meccanismo stesso; da questa posizione rotolano all'interno delle due ganasce metalliche che, mediante pressione meccanica, riducono gli inerti di grandi dimensioni in ghiaia fine. Il materiale così ottenuto, cade per gravità su un nastro trasportatore posto nella parte bassa della macchina; da qui la ghiaia viene lavata e trasportata verso la parte anteriore della macchina ed espulsa sul davanti.

Il rotolamento dei massi sulla superficie metallica e la f ase di macinazione stessa, presentano caratteristiche di impulsività del rumore emesso; gli impatti con le superfici metalliche sono la maggiore causa di tale caratteristica di emissione.

La sorgente motore è, nel modello APOLLO , schermata, mentre il mecc anismo di macinazione non presenta schermature atte al contenimento del rumore.

Scelta della superficie di misura

La forma parallelepipeda della macchina e la mancanza di elementi particolarmente sporgenti, ha facilitato la scelta della superficie di m isura. La scelta è caduta quindi sulla *superficie di riferimento parallelepipeda rettangolare*. Tale superficie viene presa come riferimento per la costruzione della *superficie di misura*. La superficie di misura è posizionata ad una *distanza di misurazione* d=2mt dalla superficie di riferimento, quindi al di fuori della zona di campo vicino; le dimensioni esatte sono:

Lunghezza 15.9 mt, Larghezza 6 mt, Altezza 6 mt .

St = Superficie di misura (mt)

2a	15,9	a	7,95
2b	6	b	3
c	6	c	6
St	358,2		S=4(ab+bc+ca)

Postazioni microfoniche sulla superficie di misurazione

Sulla superficie di misura sono state individuate 24 postazioni microfoniche. Tali punti sono stati posizionati al centro dei rettangoli ottenuti dalla suddivisione uniforme della superficie di misura.

Il numero delle postazioni microfoniche è compatibile con i valori di Lmax ed Lmin sia in macinazione che a vuoto:

Macinazione: Lmax 104.9

Lmin 88.9

A vuoto: Lmax 96.7

Lmin 83.6

Rilievi

Durante i rilievi erano presenti il sottoscritto, dott. Gianni Mossa ed il Geom. Carnevale, oltre ad alcuni operatori addetti al funzionamento della macchina.

Il Livello Equivalente ponderato A è stato rilevato, per ciascuna postazione di misura, nel suo valore globale (riferito a tutta la durata della misura); è stato rilevato inoltre l'andamento temporale della pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow ed Impulse. Tali valori sono

stati rilevati su 24 punti di misura per le situazioni *a vuoto* ed *in macinazione* per un totale di 48 rilievi.

La strumentazione è stata verificata con calibratore di classe 1 (livello di emissione di 114dB a 1000Hz).

Le misure sono state effettuate direzionando il microfono verticalmente rispetto alla superficie di misura, ovvero direttamente verso la sorgente sonora; i due microfoni utilizzati sono da campo libero.

Tempo di misura

Il tempo di misura ritenuto sufficiente a fornire una valutazione rappresentativa dei fenomeni sonori in esame in relazione alla tipologia dei rumori rilevati è stato fissato in 1 minuto per ogni punto sulla superficie di misura. Il rumore rilevato, nell'intervallo di misura scelto, può essere considerato stazionario. Una conferma di ciò ci viene dalla stabilizzazione del valore del Livello equivalente.

Risultati delle misure

Rumore di fondo

Prima di procedere alle misure è stato rilevato un livello medio del rumore di fondo LeqA=61.4dBA. Tale valore è molto superiore a quello minimo richiesto dalla normativa UNI EN ISO 3746.

Infatti secondo la norma deve essere

$\Delta L_A = (Lm_{pA} - Lf_{pA}) > 10dB$

Lf_{pA}: livello medio ponderato A del rumore di fondo sulla superficie di misura

Lm_{pA} : livello medio ponderato A del rumore prodotto dalla macchina sulla superficie di misura

i valori rilevati sono stati i seguenti

A vuoto

$\Delta L_A = 92.2 - 61.4 = \mathbf{30.8}dB$

in macinazione

$\Delta L_A = 99.6 - 61.4 = \mathbf{38.2}dB$

La correzione per rumore di fondo non viene quindi applicata

Rumore *a vuoto*

Di seguito sono riportati i risultati dei rilievi per quanto riguarda la situazione a vuoto

postazione	Tipo	dB	Leq
1	Leq	A	94,1
2	Leq	A	92
3	Leq	A	87,6
4	Leq	A	87,1
5	Leq	A	90,6

6	Leq	A	90,2
7	Leq	A	87,9
8	Leq	A	88,9
9	Leq	A	87,7
10	Leq	A	86,6
11	Leq	A	84,7

12	Leq	A	84,2
13	Leq	A	99,1
14	Leq	A	97
15	Leq	A	98,9
16	Leq	A	94,8
17	Leq	A	85,5

18	Leq	A	84,2
19	Leq	A	91,3
20	Leq	A	88

21	Leq	A	86,3
22	Leq	A	86,7
23	Leq	A	90

24	Leq	A	88,8

Livello medio di pressione sonora ponderata A sulla superficie di misura[1]

$$Lm_{pA}=92.2dBA$$

Rumore *in macinazione*

Di seguito sono riportati i risultati dei rilievi per quanto riguarda la situazione in macinazione

postazione	Tipo	dB	Leq
1	Leq	A	103,3
2	Leq	A	102,7
3	Leq	A	104,8
4	Leq	A	105
5	Leq	A	99,4
6	Leq	A	99
7	Leq	A	99,5
8	Leq	A	99,5

9	Leq	A	92,4
10	Leq	A	94,3
11	Leq	A	94,8
12	Leq	A	94,9
13	Leq	A	92,8
14	Leq	A	90,9
15	Leq	A	93,1
16	Leq	A	91,3
17	Leq	A	102,5

18	Leq	A	101,6
19	Leq	A	101,1
20	Leq	A	102,2
21	Leq	A	90
22	Leq	A	89,2
23	Leq	A	92,5
24	Leq	A	92,3

[1] Calcolato utilizzando la formula 4, par. 8.1, pg.17 della norma UNI EN ISO 3746

Livello medio di pressione sonora ponderata A sulla superficie di misura[2]

$$Lm_{pA}=99.6dBA$$

Calcolo del Livello di Potenza Sonora L_{WA}

Il livello di potenza sonora viene calcolato secondo la seguente formula:

$L_{WA}= Lm_{pA} + 10lg\ S/S_0$ dB

S= superficie di misura

S_0= superficie di riferimento = 1 mq

Lm_{pA}= Livello medio di pressione sonora ponderata A sulla superficie di misura

Situazione *a vuoto*

$\mathbf{L_{WA}} = 92.2 + 10lg\ (358,2) = 92.2 + 25.5 =$ **117.7**

Situazione *in macinazione*

$L_{WA} = 99.6 + 10lg\ (358,2) = 99.6 + 25.5 =$ **125.1**

[2] Calcolato utilizzando la formula 4, par. 8.1, pg.17 della norma UNI EN ISO 3746

Risultati finali

La procedura di prova è stata eseguita in perfetta aderenza alle prescrizioni della Norma UNI EN ISO 3746 .

Il risultato finale evidenzia i seguenti Livelli di Potenza Sonora:

	a vuoto	in macinazione
L_{WA}	**117.7**	**125.1**

Padova, 20/10/2000

Dott. GIANNI MOSSA