RELAZIONE TECNICA

MISURE DI POTENZA SONORA
MACCHINA OMTRACK EOLO
ai sensi

UNI EN ISO 3744

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 3744 7
Strumentazione di misura 8
Stato del sito di misura 8
Condizioni climatiche 8
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 12
Tempo di misura 12
Risultati delle misure 12
Rumore di fondo 12
Rumore *a vuoto* 13
Rumore *in Vagliatura* 14
Calcolo del Livello di Potenza Sonora L_{WA} 14
Risultati finali 15

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 EOLO prodotta dalla ditta committente.

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

A tale scopo sono stati rilevati i livelli di pressione sonora in corrispondenza di una serie di punti posti sopra una ipotetica superficie emisferica di inviluppo della macchina.

Seguendo le prescrizioni e procedure definite dalla norma UNI EN ISO 3744, è stato quindi determinato, mediante calcolo, il livello di potenza sonora richiesto.

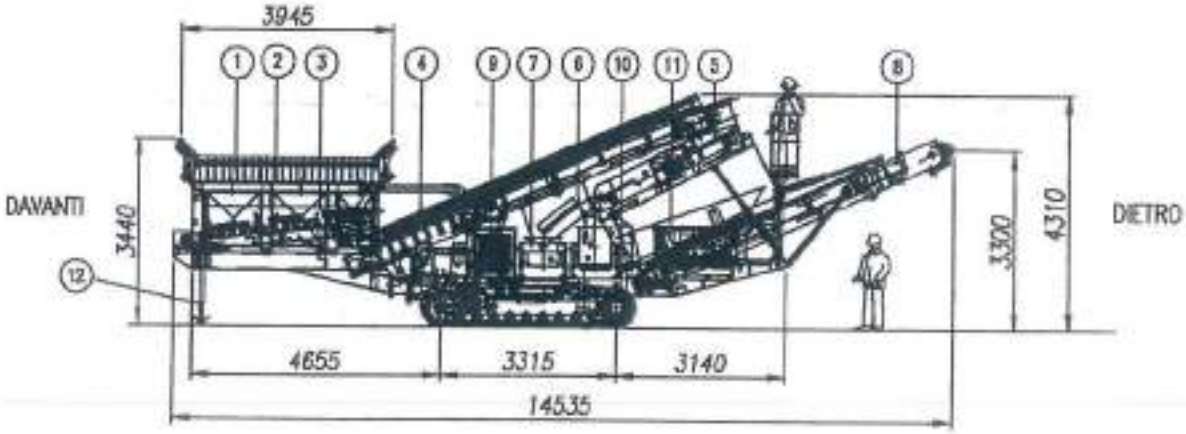
Descrizione dell'attività della ditta OM

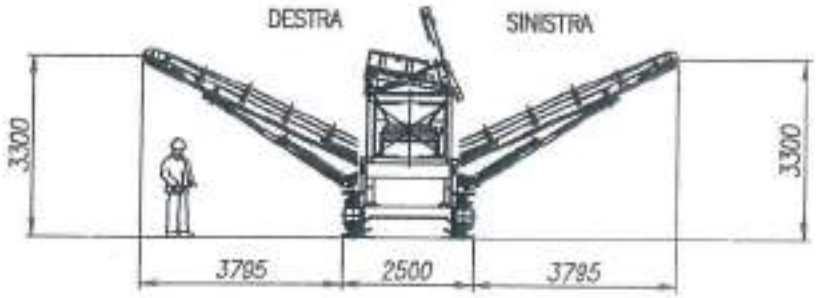
La società Officine Meccaniche di Ponzano Veneto SPA, fondata nel 1964 come ditta di lavorazioni meccaniche, costruisce impianti per la lavorazione delle ghiaie, per la frantumazione e vagliatura di inerti.

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

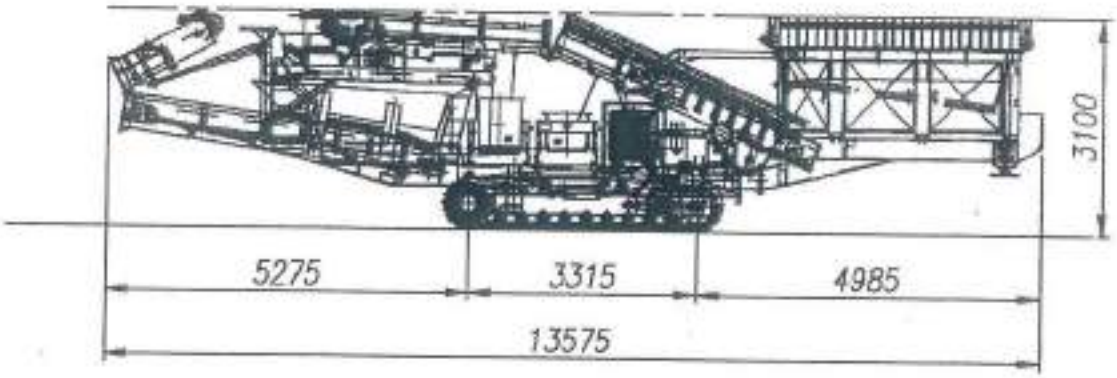
Descrizione della macchina oggetto delle misure

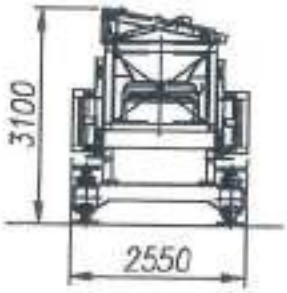
EOLO





FASE DI LAVORO





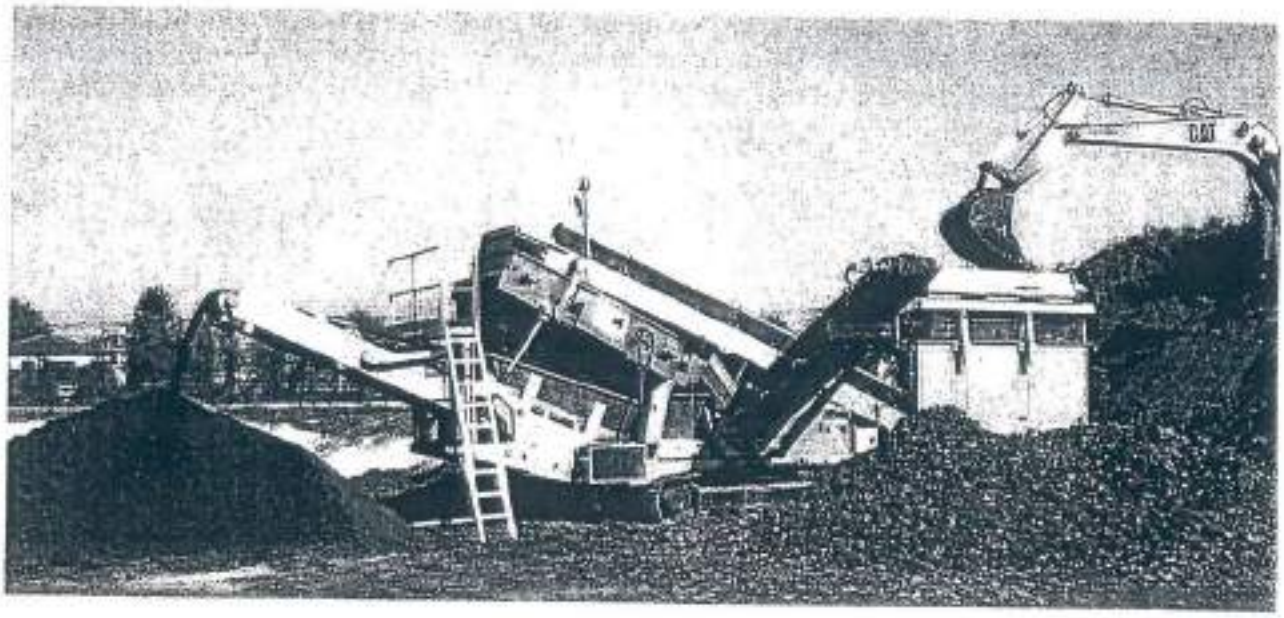
FASE DI TRASPORTO

Il modello OMTRACK EOLO è una macchina preposta alla vagliatura di inerti di medie dimensioni. E' composta da un contenitore (tramoggia) all'interno del quale vengono caricati gli inerti prima della vagliatura; un sistema di trasporto a nastro per portare il materiale nella parte anteriore, laterale destra e sinistra della macchina per l'espulsione; un motore a scoppio ed un sistema semovente cingolato.

Dati tecnici della macchina oggetto delle misure

Mod.:	EOLO
Potenza:	Kw 72
Anno di fabbricazione:	2003
Matricola:	99D02400T
Dimensioni:	Lunghezza mt 14.535; Larghezza mt 2.550 (10.050 in fase di lavoro)

Altezza mt 4.310 (in fase di lavoro)



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 2204:1979 *Acustica – Guida per la scelta di norme internazionali sulla misurazione del rumore per via aerea e la valutazione dei sui effetti sugli esseri umani*

ISO 3745: 1977 *Acustica – Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore – Metodo di laboratorio per camere anecoiche e semianecoiche*

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*

ISO 7574-1: 1985 *Acustica – Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature – Generalità e definizioni*

ISO 7574-4: 1985 *Acustica – Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature – Metodi per valori dichiarati di lotti di macchine*

IEC 225: 1979 *Filtri di ottava, semi ottava e terzi di ottava per l'analisi dei suoni e delle vibrazioni*

IEC 651: 1979 *Fonometri*

IEC 804: 1985 *Fonometri integratori*

IEC 942: 1988 *Calibratori acustici*

La norma UNI EN ISO 3744

"UNI EN ISO 3744: determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora . Metodo tecnico progettuale in campo essenzialmente libero su un piano riflettente "

La presente norma internazionale specifica un metodo per misurare 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 2.

ISO 3744: metodo tecnico progettuale, classe 2

Ambiente di prova: all'aperto o al chiuso

Criterio di idoneità dell'ambiente di prova: $K_2 \leq 2dB$

Volume della sorgente sonora: nessuna restrizione

Caratteristica del rumore: Qualunque

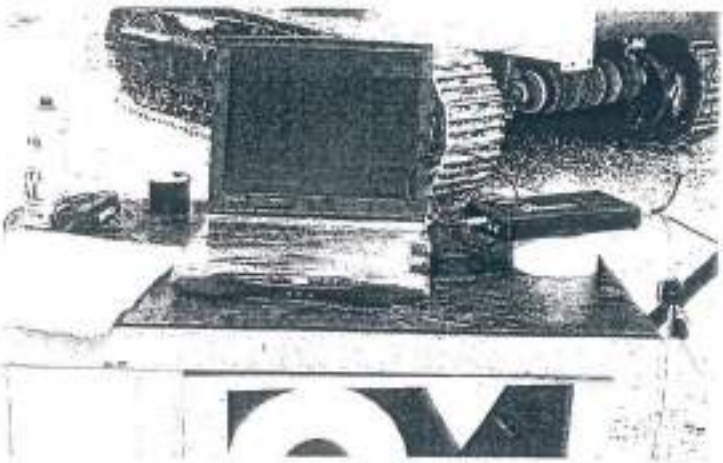
Limitazione del rumore di fondo: $\Delta L \geq 6dB$ $K_1 \leq 1,3dB$

Numero punti di misura: ≥ 9

Strumentazione: Tipo 1 secondo IEC651/804/225

Margine di precisione del metodo per la determinazione dell'L_{WA} espresso come scarto tipo di riproducibilità: $\sigma_R \leq 1,5dB$

Strumentazione di misura



Per l'effettuazione delle misure riportate nel presente 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 2 canali in tempo reale **01dB** tipo **Symphonie** con 2 microfoni per campo libero tipo **NORSONIC 1220** e **ACLAN MCP211 (data di taratura SIT 01/08/2003)**. Un ulteriore fonometro-analizzatore **01dB** tipo **Solo Master (data di taratura SIT 13/12/2002)** è stato utilizzato per il terzo punto di misurazione. In questo modo i nove punti di misura sono stati misurati in tre fasi successive.

La strumentazione è stata calibrata mediante calibratore acustico **01dB Cal21 (data di taratura SIT 13/12/2002)** (IEC 942; CEI 29-4).

Stato del sito di misura

La misura di potenza sonora è stata eseguita nella cava della ditta Paccagnan di Camalò (TV). Si tratta di un'area con superficie in terra dotata di buone caratteristiche di riflessione.

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

La rumorosità di fondo della zona è stata piuttosto contenuta. La misurazione fonometrica ha evidenziato un LeqA di 46,2dBA.

Condizioni climatiche

Le condizioni climatiche durante le misure erano le seguenti:

L'unico macchinario utilizzato ai fini della prova, peraltro non durante le fasi di misura, è la macchina operatrice 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 *vagliatura*. Il livello di potenza sonora è stato rilevato separatamente per 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 vagliatura non è in funzione e non vi è movimentazione di inerti.

Durante la fase di *vagliatura*, al motore a scoppio si aggiunge la sorgente di rumore costituita dal funzionamento del meccanismo di vagliatura. Gli inerti, passando attraverso il griglione sgrossatore, vengono posizionati all'interno del contenitore metallico comunicante con il meccanismo stesso; attraverso un nastro vengono trasferiti al vaglio che li suddivide nelle dimensioni volute. Il materiale così ottenuto, cade per gravità su un nastro trasportatore posto nella parte bassa della macchina; da qui viene espulso in avanti o lateralmente attraverso i nastri trasportatori.

La sorgente motore è, nel modello EOLO, schermata, mentre il meccanismo di vagliatura non presenta schermature atte al contenimento del rumore.

Scelta della superficie di misura

La forma parallelepipeda della macchina, ha facilitato la scelta della superficie di riferimento. La scelta è caduta quindi sulla *superficie di riferimento parallelepipeda rettangolare* tale da contenere tutte le parti emittenti rumore. Tale superficie viene presa come riferimento per la costruzione della *superficie di misura*. La superficie di misura scelta è quella *emisferica*. Tale scelta viene dettata dalla necessità di allontanarsi dalla macchina il più possibile, quindi al di fuori della zona di campo vicino.

Raggio semisfera: 10mt

St = Superficie di misura (mq)			
r	(m)		10
St	(Mq)	$2*Pi*r^2$	628.319

Postazioni microfoniche sulla superficie di misurazione

Sulla superficie di misura sono state individuate 9 postazioni microfoniche. Tali punti sono stati posizionati secondo le seguenti coordinate.

Posizione microfonica	X/r[1]	Y/r	Z/r
1	-0.99	0	0.15
2	0.50	-0.86	0.15
3	-0.50	0.86	0.15
4	-0.45	0.77	0.45
5	-0.45	-0.77	0.45
6	0.89	0	0.45
7	0.33	0.57	0.75
8	-0.66	0	0.75
9	0.33	-0.57	0.75

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

Vagliatura: Lmax 86.5

Lmin 79.2

[1] r = raggio della semisfera

A vuoto: Lmax 84.8

Lmin 78.4

Rilievi

Durante i rilievi erano presenti il sottoscritto, Dott. Gianni Mossa, il Sig.Tiveron, tecnico della OM, oltre ad alcuni operatori addetti al funzionamento della macchina ed al caricamento degli inerti.

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 9 punti di misura per le situazioni *a vuoto* ed *in vagliatura* per un totale di 18 rilievi.

La strumentazione è stata verificata con calibratore di classe 1 (livello di emissione di 94dB a 1000Hz).

Le misure sono state effettuate direzionando il microfono ortogonalmente rispetto alla superficie di misura, ovvero direttamente verso la sorgente sonora; i 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 2 minuti 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=46,2 dBA. Tale valore è conforme a quello richiesto dalla normativa UNI EN ISO 3744.

Infatti secondo la norma deve essere

$\Delta L_A = (Lm_{pA} - Lf_{pA}) > 15dB$

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[2]

i valori rilevati sono stati i seguenti

A vuoto

ΔL_A= 81,3 – 46.2 = **35.1**dBA

in Vagliatura

ΔL_A=83.3– 46.2 = **37.1**dBA

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

[2] Calcolato utilizzando la formula 4, par. 8.1, pg.17 della norma UNI EN ISO 3744

postazione	Tipo	dB	Leq
1	Leq	A	79,9
2	Leq	A	79,1
3	Leq	A	78,4
4	Leq	A	84,8
5	Leq	A	81,5
6	Leq	A	82,3
7	Leq	A	79,5
8	Leq	A	82
9	Leq	A	79,9

Livello medio di pressione sonora ponderata A sulla superficie di misura[3]

Lm_{pA}=81.3dBA

[3] Calcolato utilizzando la formula 4, par. 8.1, pg.17 della norma UNI EN ISO 3744

Rumore *in Vagliatura*

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

Postazione	Tipo	dB	Leq
1	Leq	A	81,2
2	Leq	A	79,2
3	Leq	A	81,7
4	Leq	A	84,6
5	Leq	A	84,2
6	Leq	A	86,5
7	Leq	A	82,8
8	Leq	A	82,9
9	Leq	A	82,8

Livello medio di pressione sonora ponderata A sulla superficie di misura

$$\mathbf{Lm_{pA}=83.3dBA}$$

Calcolo del Livello di Potenza Sonora L_{WA}

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

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

$L_{WA} = 81.3 + 10\lg (628.31) = 81.3 + 27.98 =$ **109.3 dBA**

Situazione *in Vagliatura*

$L_{WA} = 83.3 + 10\lg (628.31) = 83.3 + 27.98 =$ **111.3 dBA**

Risultati finali

La procedura di prova è stata eseguita in perfetta aderenza alle prescrizioni della Norma UNI EN ISO 3744 .

Il risultato finale evidenzia i seguenti Livelli di Potenza Sonora:

	a vuoto	in vagliatura
L_{WA}	**109.3**	**111.3**

Padova, 12/12/03

dott. GIANNI MOSSA

Tecnico Competente in Acustica Ambientale n°171 Regione Veneto