

XI Incontro – Convegno
IL PIANO DELLE AZIONI DI MIGLIORAMENTO PER LA
RIDUZIONE DEL RISCHIO

Ricordo del Prof. Ing. Werther Neri

NORME DI RIFERIMENTO PER LA
REDAZIONE DEI PIANI DI MIGLIORAMENTO:
UNI/TR 11347:2010, UNI CEN/TR
15172-2:2008 e UNI/TR 11232-2:2007

Ing. Massimo Melega
STUDIO TECNICO PROF. NERI S.r.l.

Bologna, 11 novembre 2011

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM



STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

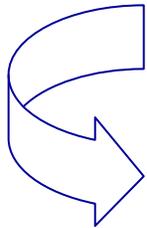
VIA BORGHİ MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM



LA VALUTAZIONE DEI RISCHI ED IL PIANO DI MIGLIORAMENTO

La valutazione dei rischi è finalizzata ad individuare adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il **programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza.**

(Art. 2 c.1 lettera q – D. Lgs 81/08 e s.m.i.)



Il **DVR** deve contenere anche il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza.

(Art. 28 c.2 lettera c – D. Lgs 81/08 e s.m.i.)

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

COME SI REDIGE IL PIANO DI MIGLIORAMENTO AZIENDALE?



"Questa è l'ultimissima innovazione per la sicurezza in ufficio. Quando il tuo computer va in crash, un air bag viene attivato così non puoi romperti la testa per la frustrazione"

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM



COME SI REDIGE IL PIANO DI MIGLIORAMENTO AZIENDALE?

- ✓ OBIETTIVI?
- ✓ REQUISITI/CONTENUTI?
- ✓ REQUISITI DEL TECNICO QUALIFICATO?

Troviamo risposte nelle...

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- IL RAPPORTO TECNICO UNI/TR 11347:2010 - “Programmi aziendali di riduzione dell’esposizione a **rumore** nei luoghi di lavoro”.
- IL RAPPORTO TECNICO UNI CEN/TR 15172-2:2010 “**Vibrazioni al corpo intero** - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazione. Parte 2: Misure di prevenzione sul posto di lavoro”.
- IL RAPPORTO TECNICO UNI/TR 11232-2:2007 “**Vibrazioni al sistema mano-braccio** - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazione. Parte 2: Misure di prevenzione sul posto di lavoro”.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL RAPPORTO TECNICO UNI/TR 11347:2010

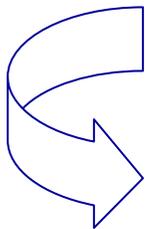
- 1) Scopo e campo di applicazione
- 2) Riferimenti normativi
- 3) Termini e definizioni
- 4) Requisiti del PARE (Programma Aziendale di Riduzione dell'Esposizione a rumore)
- 5) Appendici informative
 - **Appendice A**: Indicazioni orientative sulla scelta degli interventi tecnici di controllo del rischio rumore
 - **Appendice B**: Valutazioni orientative sull'efficacia degli interventi tecnici di controllo del rischio rumore e dei costi delle soluzioni
 - **Appendice C**: Requisiti professionali del personale qualificato
- 6) Bibliografia

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

IL RAPPORTO TECNICO UNI/TR 11347:2010

Il rapporto tecnico specifica come indicare gli **interventi tecnici ed organizzativi** adottati dall'azienda per ridurre l'esposizione al rumore negli luoghi di lavoro nonché come **identificare le aree a maggior rischio**, attraverso la redazione di un **Programma Aziendale di Riduzione dell'Esposizione (PARE)** al rumore.



Definisce un **MODELLO DI PROGRAMMA AZIENDALE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO**, evidenziandone contestualmente il **livello di dettaglio**, allo scopo di fornire uno **strumento di orientamento**.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHESI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

I CRITERI GENERALI DI SCELTA DELL'INTERVENTO

- 1) Definire un **ordine di priorità**;
- 2) Considerare **tutte le conseguenze dell'intervento**;
- 3) Considerare **l'interazione tra l'intervento progettuale proposto ed il processo produttivo** dell'azienda.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHİ MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

COS'E' IL RAPPORTO COSTO-BENEFICI?

$$\eta = \frac{c}{\sum_{i=1}^N \Delta dB_i \cdot n_i}$$

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHESI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

IL RAPPORTO COSTO – BENEFICI

(Punto 4.3.2.3 UNI/TR 11347)

$$\eta = \frac{c}{\sum_{i=1}^N \Delta dB_i \cdot n_i}$$

Dove:

c = costo dell'opera (comprensivo di tutte le voci di spesa: messa in opera, collaudo, manutenzione, etc.);

ΔdB_i = attenuazione in dB assicurato dall'intervento ad un gruppo i -esimo di lavoratori;

n_i = n. di lavoratori del gruppo i -esimo;

N = numero di gruppi di lavoratori che ottengono un beneficio acustico.

La soluzione ottimale è quella cui corrisponde il valore minimo di η .

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

APPLICAZIONE DEL CRITERIO RAPPORTO COSTO – BENEFICI: ESEMPI

INTERVENTO 1:

installazione pannello
fonoisolante/fonoassorbente
per superficie di 50 m²,
efficacia 15 dB(A);
costo = 44 €/m²

$$\Delta dB_1 = 15 \text{ dB(A)}$$

$$n_1 = 6$$

$$N = 1$$

$$C = 2200 + 800 = 3000 \text{ €}$$

$$\eta = 33 \text{ €/dB}$$

INTERVENTO 2:

installazione pannello
fonoisolante/fonoassorbente
per superficie di 50 m²,
efficacia 25 dB(A);
costo = 58 €/m²

$$\Delta dB_1 = 25 \text{ dB(A)}$$

$$n_1 = 6$$

$$N = 1$$

$$C = 2800 + 800 = 3700 \text{ €}$$

$$\eta = 25 \text{ €/dB}$$

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHESI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

APPLICAZIONE DEL CRITERIO RAPPORTO COSTO – BENEFICI: CRITICITA'

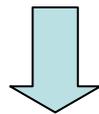
Dall'applicazione del criterio “rapporto costo-benefici”, risulta che, a parità di costo complessivo dell'intervento (es. 1000 €) :

INTERVENTO 1

$$\Delta dB_1 = 10 \text{ dB(A)}$$

$$n_1 = 3$$

$$N = 1$$



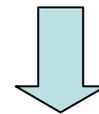
$$\eta = 33 \text{ €/dB}$$

INTERVENTO 2

$$\Delta dB_{1,2,3} = 3 \text{ dB(A)}$$

$$n_1 = 4; n_2 = 4; n_3 = 2$$

$$N = 3$$



$$\eta = 33 \text{ €/dB}$$

L'ESTENSIONE DEL CRITERIO COSTO – BENEFICI AD ALTRE TIPOLOGIE DI RISCHIO

La **quantificazione del beneficio ottenuto** (espresso in “ ΔdBi ” nel caso di intervento mirato alla riduzione dell'esposizione al rumore) può essere esteso ad altri indicatori per i piani di miglioramento relativi ad **altri rischi di tipo fisico e non**, ad esempio:

- Δai nel caso delle vibrazioni meccaniche;
- Riduzione di intensità di campo elettrico (ΔEi), intensità di campo magnetico (ΔHi), induzione magnetica (ΔBi), corrente indotta attraverso gli arti (ΔILi) e densità di potenza (ΔSi) per i CEM;
- ΔISi o $\Delta ISCi$ nel caso della MMC;
- $\Delta P-OCRAi$ nel caso delle attività con lavoro ripetitivo;
- Miglioramento dei parametri microclimatici, etc.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

CRITERIO COSTO – BENEFICI PER ALTRE TIPOLOGIE DI RISCHIO: ESEMPIO MMC



INTERVENTO 1 : acquisto transpallet con pedana mobile:

$$\begin{aligned}\Delta IS &= 1 \\ n_1 &= 30 \\ N &= 1 \\ C &= 3000 \text{ €}\end{aligned}$$

$$\eta = 125 \text{ €/...}$$

INTERVENTO 2 : acquisto 10 rulliere

$$\begin{aligned}\Delta IS &= 0,3; n_1 = 50; N = 1 \\ C &= 2000 \text{ €}\end{aligned}$$

$$\eta = 222 \text{ €/...}$$

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHESI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

INFORMAZIONI MINIME DEL PARE

(Punto 4.3.2.1 UNI/TR 11347)

Il PARE (**ed in generale un piano di miglioramento aziendale**) deve individuare con esattezza:

- i **macchinari**, gli **ambienti** e/o i **lavoratori** destinatari dell'intervento,
- il **beneficio** atteso,
- la **tempistica** di attuazione,
- il **responsabile aziendale** dell'attuazione dell'intervento.

Deve inoltre essere specificato il **metodo di controllo** che permette, una volta attuato l'intervento, di valutare oggettivamente il raggiungimento degli obiettivi fissati in fase di progetto. Pertanto, è opportuno che i descrittori utilizzati siano misurati o valutati secondo la stessa norma tecnica di riferimento sia prima che dopo l'intervento.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE

(Punto 4.4.2 UNI/TR 11347)

Il PARE deve contenere almeno:

- un'**intestazione** (si può omettere se contenuto nel DVR);
- **schede di sintesi delle situazioni a rischio**;
- un **prospetto** riassuntivo degli **interventi programmati**;
- **schede illustrative dei singoli interventi** riportati nel prospetto riassuntivo.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHİ MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO

Scheda di sintesi della situazione di rischio	
RISCHIO PRESENTE	ORIGINE DEL RISCHIO
Dalla valutazione del rischio da esposizione a rumore si evince che: LEX,8h compreso tra 80 e 85 dB(A). Importante influenza del rumore di fondo del reparto	Attività particolarmente rumorose presenti nel reparto (stampaggio, molatura)

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO

PROSPETTO RIASSUNTIVO DEGLI INTERVENTI

Informazioni preliminari all'intervento

L'ambiente di lavoro (reparto produttivo) risente fortemente dell'emissione sonora di attività particolarmente rumorose (stampaggio, molatura), che necessitano però di rimanere collegate con le altre aree produttive del reparto (carico/scarico con carri ponte)

E'indispensabile procedere ad un primo intervento urgente di riduzione del rischio, per poi procedere ad eventuali interventi di maggiore impegno sui cespiti

Cronoprogramma

1) Rimodellazione delle postazioni di lavoro;	17 giorni
2) Eventuale allontanamento delle presse più rumorose;	3 mesi
3) Spostamento del reparto in piu' ampi locali disponibili;	4 mesi
4) Automazione di alcune lavorazioni	6 mesi

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

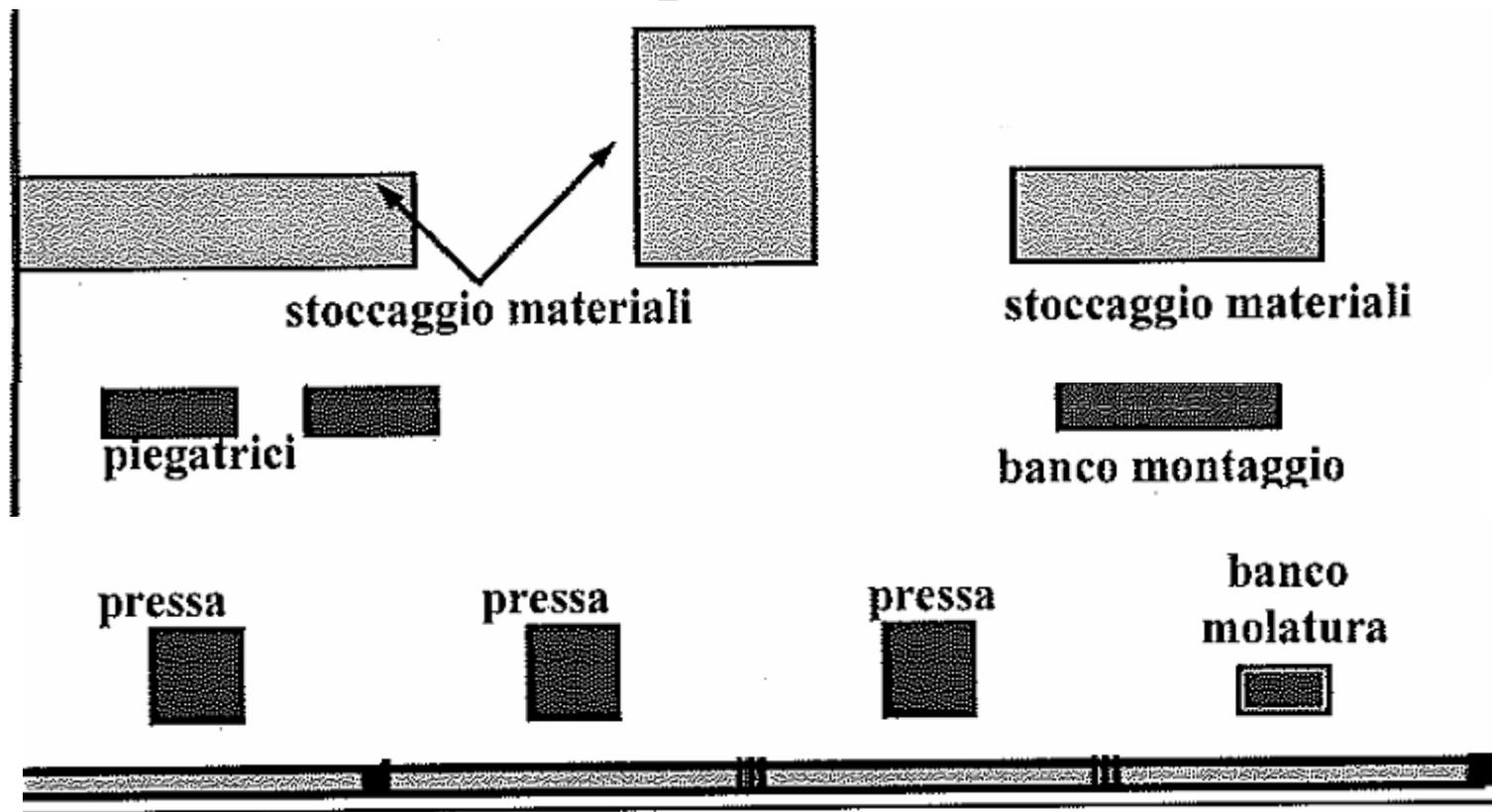
LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO

SCHEDA ILLUSTRATIVA DELL'INTERVENTO N. 1	
INFORMAZIONI PRELIMINARI ALL'INTERVENTO	
L'ambiente di lavoro (reparto produttivo) risente fortemente dell'emissione sonora di attività particolarmente rumorose (stampaggio, molatura), che necessitano però di rimanere collegate con le altre aree produttive del reparto (carico/scarico con carri ponte): occorre rimodellare le postazioni di lavoro	
$\eta = 94 \text{ €/dB}$ (C=8500 €; n=9 ; N=1; $\Delta\text{dB}=10$)	
CRONOPROGRAMMA	
Installazione di pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti per isolare le macchine dal resto del reparto e per l'isolamento reciproco	5 giorni
Spostamento delle aree di deposito, al fine di utilizzarle come ulteriori schermi	2 giorni
Trattamento acustico ambientale del soffitto dell'area sovrastante la zona protetta	10 giorni

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO “prima”

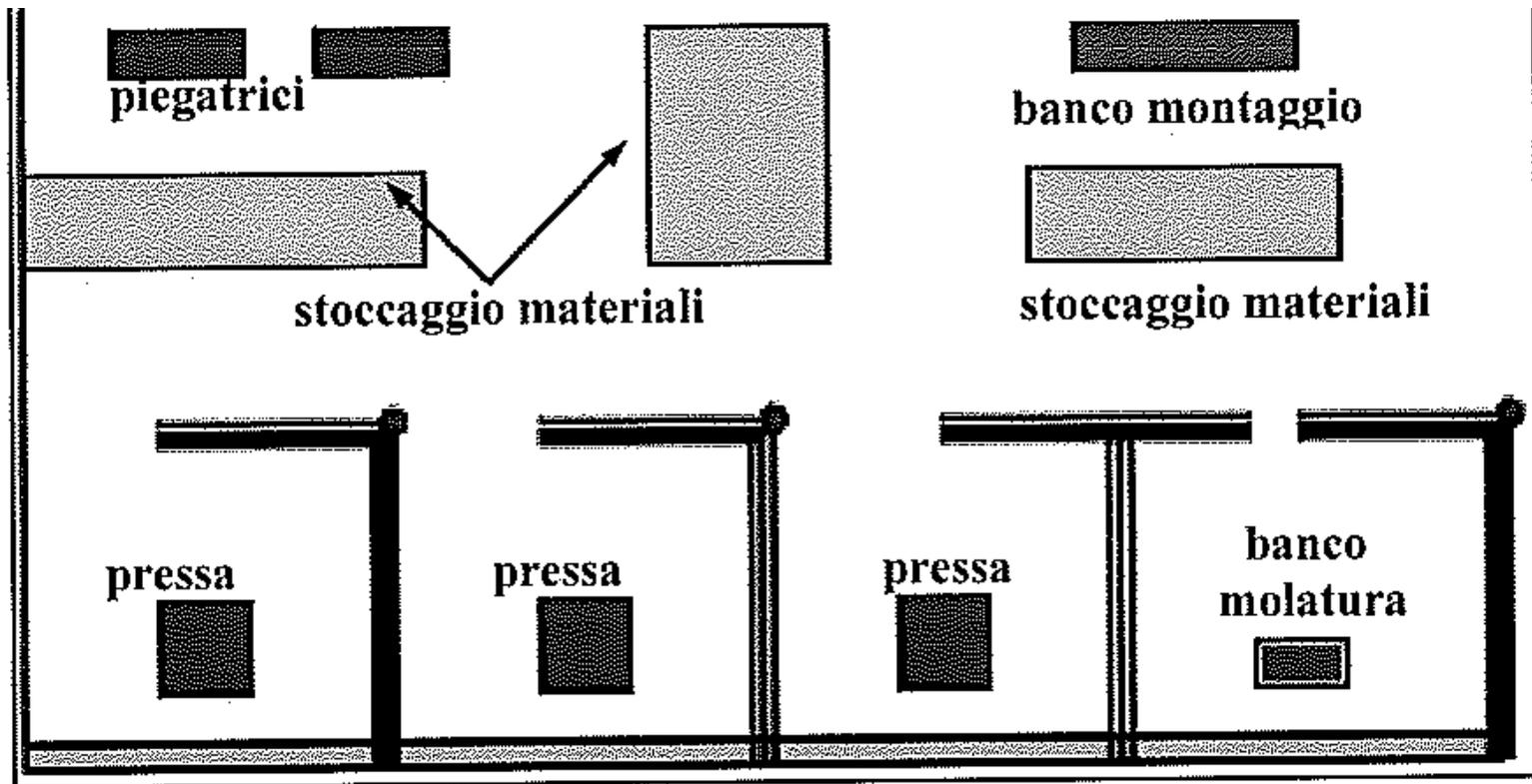


Manuale di Buona Pratica
“Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro”
Primo Livello – versione approvata il 16.12.2004

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO “dopo”



Manuale di Buona Pratica
“Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro”
Primo Livello – versione approvata il 16.12.2004

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO

SCHEDA ILLUSTRATIVA DELL'INTERVENTO N. 1
STIMA DEI COSTI
Euro 8500,00
INFORMAZIONI SUCCESSIVE ALL'INTERVENTO
Esito collaudo (atteso): riduzione del LEX,8h di 10 dB(A)
TEMPI DI ATTUAZIONE E RESPONSABILE AZIENDALE DELL'INTERVENTO
Data inizio: 01/06/2011 Data fine: 18/06/2011
GESTIONE DELL'INTERVENTO
DdL, Resp.Servizi Tecnici, RSPP

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

REQUISITI DEL PARE

(Punto 4 UNI/TR 11347)

Individuazione, **progettazione**, valutazione e scelta degli interventi:



-ORGANIZZATIVO/GESTIONALI

(interventi per la riduzione dell'esposizione o per la promozione degli interventi che riducono il rischio)

-TECNICI

(interventi per la riduzione del rumore emesso, trasmesso o ricevuto dall'operatore)



STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ESEMPI DI INTERVENTI ORGANIZZATIVI



- Modifica della distribuzione delle postazioni di lavoro o la ristrutturazione del ciclo produttivo, al fine di evitare la presenza concomitante di più attività rumorose in spazi ristretti.

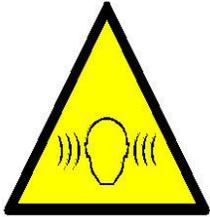


- Adozione di procedure per la turnazione del personale addetto alle lavorazioni rumorose, al fine di minimizzare il tempo di esposizione individuale.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ESEMPI DI INTERVENTI ORGANIZZATIVI



- Adozione di apposita segnaletica di sicurezza, perimetrazione e limitazione all'accesso per i non addetti ai lavori nelle aree con livelli superiori al secondo livello di azione.



- Informazione e formazione dei lavoratori al fine di garantire l'utilizzo delle macchine, l'applicazione dei metodi e delle procedure di lavoro per minimizzare l'esposizione al rumore.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ESEMPI DI INTERVENTI TECNICI



- Schermatura delle attività rumorose.



- Riduzione del rumore alla sorgente, mediante regolazione dei parametri o delle modalità di funzionamento delle apparecchiature (es. adozione di sistemi per la riduzione al minimo delle altezze di caduta dei pezzi in lavorazione o degli altri).



- Adozione di sistemi antivibranti per la riduzione del rumore trasmesso per via solida.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ESEMPI DI INTERVENTI TECNICI

- Riduzione del rumore alla sorgente, mediante insonorizzazione (silenzianti, cappottature) delle macchine/attrezzature più rumorose.
- Creazione di zone di permanenza dei lavoratori isolate dal rumore (cabine di riposo acustico).



STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

"LE ULTIME PAROLE FAMOSE"

NON HO MAI USATO
GLI OTOPROTETTORI
PERCHE INUTILI E
FASTISIOSI!

CHE LAVORO
FACEVI?

SI, MIA MOGLIE
STA BENE. GRAZIE!



STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORCHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA COMPETENZA TECNICA NELLA REDAZIONE DEL PARE

Il rapporto tecnico UNI/TR 11347 evidenzia la **necessità**, per la redazione del PARE, del **supporto di una competenza specifica** (in acustica ed in sicurezza sul lavoro), indispensabile nel caso di progettazione di **interventi tecnici**.

Il Datore di Lavoro deve **verificare l'idoneità tecnico-professionale** del “personale qualificato” che collabora alla redazione del piano.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHİ MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

REQUISITI PROFESSIONALI DEL PERSONALE QUALIFICATO

(Appendice C UNI/TR 11347)



Il personale qualificato è opportuno che sia in possesso di un titolo di studio non inferiore al diploma di istruzione secondaria superiore, nonché di un attestato di frequenza, con verifica dell'apprendimento, a specifici corsi di formazione riguardanti l'acustica.

In assenza di attestato di frequenza a specifici corsi di formazione si consiglia al DdL di richiedere **evidenza documentale** della conoscenza delle tematiche del settore (esami universitari, master, comprovata esperienza nel settore, attestati rilasciati da enti accreditati, etc.)

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

IL “DOPO PARE”



A completamento dell'intervento di riduzione del rischio, il piano di miglioramento deve anche prevedere **un intervento informativo/formativo** destinato ai lavoratori, per illustrare le novità introdotte nelle attrezzature/macchinari, nelle procedure, nelle operazioni di uso e manutenzione, negli ambienti di lavoro, etc.

Il PARE concluso dove si conserva?

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

I RAPPORTI TECNICI UNI CEN/TR 15172-2:2010 E UNI/TR 11232-2:2007

Il rapporti tecnici delineano le misure praticabili per la riduzione ed il controllo dell'esposizione alle **vibrazioni** nei posti di lavoro e comprendono le seguenti tematiche:

- **identificazione** delle **sorgenti** principali di vibrazioni meccaniche trasmesse;
- formulazione di una **strategia per la riduzione ed il controllo** dell'esposizione alle vibrazioni;
- **implementazione** della strategia.

In particolare, il rapporto tecnico **UNI CEN/TR 15172-2:2010** fornisce indicazioni sulle vibrazioni che colpiscono il **corpo intero**, mentre la **UNI/TR 11232-2:2007** fornisce indicazioni per l'esposizione che interessa il **sistema mano-braccio**.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHESI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL RAPPORTO TECNICO UNI CEN/TR 15172-2:2008

- 1) Scopo e campo di applicazione
- 2) Riferimenti normativi
- 3) Determinazione e valutazione dei rischi per la salute
- 4) Formulazione di condizioni mirate a evitare e ridurre l'esposizione
- 5) Riduzione dell'esposizione
- 6) Informazioni correlati ai rischi per la salute dell'operatore

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHİ MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL RAPPORTO TECNICO UNI CEN/TR 15172-2:2008

7) Appendici informative

- **Appendice A:** Esempi di macchine e processi che possono esporre gli operatori a vibrazioni al corpo intero significative (> valore azione)
- **Appendice B:** valutazione dei rischi per la salute dovuti alle vibrazioni al corpo intero al posto di lavoro
- **Appendice C:** Un esempio pratico di applicazione dei metodi per la limitazione dell'esposizione alle vibrazioni
- **Appendice D:** Selezione di macchine mobili per l'uso professionale
- **Appendice E:** Quesiti da porre ai fornitori
- **Appendice F:** Posizione seduta come mezzo riduzione dei rischi
- **Appendice G:** Sorveglianza sanitaria

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ESEMPIO PRATICO DI APPLICAZIONE DEI METODI PER LA LIMITAZIONE DELL'ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI



Un'azienda utilizza 30 carrelli elevatori a forca con capacità di carico di 3 t. I carrelli hanno 6 anni di età e sono usati in due sale con superficie di calcestruzzo irregolare e numerosi ostacoli (giunti di dilatazione, binari, battute delle porte, etc.).

I conducenti sono esposti giornalmente a 4 ore di vibrazioni per la conduzione dei carrelli all'interno del reparto di spedizione ed a una durata variabile tra le 2 e le 8 ore all'interno dello spazio di produzione.

Ciascun carrello è dotato dello stesso sedile a sospensione originale. La regolazione del peso non funziona per la maggior parte dei sedili.

I carrelli operano carichi per circa metà del tempo e scarichi per l'altra metà.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

I RISULTATI DELLE RILEVAZIONI STRUMENTALI

a_{wx} [m/s ²]	a_{wy} [m/s ²]	a_{wz} [m/s ²]
1,6 carrello scarico	< 0,5 carrello scarico	< 0,5 carrello scarico
1,25 carrello carico	< 0,5 carrello carico	< 0,5 carrello carico

L'accelerazione equivalente media risulta quindi di **1,45 m/s²**.

Ciò significa che è superato il valore di azione dopo 7 min di esposizione e il valore limite di esposizione dopo 3 ore di esposizione.

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PIANO DI MIGLIORAMENTO: ESEMPIO

Scheda di sintesi della situazione di rischio	
RISCHIO PRESENTE	ORIGINE DEL RISCHIO
Dalla valutazione del rischio da esposizione a vibrazioni risulta superato il valore di azione dopo 7 min di esposizione e il valore limite di esposizione dopo 3 ore di esposizione.	Utilizzo di carrelli elevatori a forza su superficie di calcestruzzo irregolare e numerosi ostacoli (giunti di dilatazione, binari, battute delle porte, etc.).

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PARE: ESEMPIO

PROSPETTO RIASSUNTIVO DEGLI INTERVENTI	
Informazioni preliminari all'intervento	
Dalla valutazione del rischio da esposizione a vibrazioni risulta superato il valore di azione dopo 7 min di esposizione e il valore limite di esposizione dopo 3 ore di esposizione. – Occorre intervenire per evitare l'insorgere di danni alla salute dei conducenti i carrelli	
Cronoprogramma	
1) Sostituzione dei sedili dei carrelli	2,5 giorni
2) Rifacimento pavimentazione	5 giorni

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PIANO DI MIGLIORAMENTO: ESEMPIO

SCHEDA ILLUSTRATIVA DELL'INTERVENTO 1	
INFORMAZIONI PRELIMINARI ALL'INTERVENTO	
Ciascun carrello è dotato dello stesso sedile a sospensione originale. La regolazione del peso non funziona per la maggior parte dei sedili.	
$\eta = 208 \text{ €}/(\text{m/s}^2)$ (C=7500 €; n=30 ; N=1; $\Delta\text{dB}=1,2$)	
CRONOPROGRAMMA	
Sostituzione dei sedili con nuovi a sospensione più efficace	1 giorno
Informazione ai conducenti sulle modalità di regolazione del sedile	1 giorno
Raggruppamento dei conducenti per peso e statura per ridurre al minimo le regolazioni	0,5 giorni

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

LA STRUTTURA DEL PIANO DI MIGLIORAMENTO: ESEMPIO

SCHEDA ILLUSTRATIVA DELL'INTERVENTO 1
STIMA DEI COSTI
Euro 7500,00
INFORMAZIONI SUCCESSIVE ALL'INTERVENTO
Esito collaudo (atteso): riduzione del livello di esposizione giornaliera dei lavoratori alle vibrazioni meccaniche al di sotto del livello di azione.
TEMPI DI ATTUAZIONE E RESPONSABILE AZIENDALE DELL'INTERVENTO
Data inizio: 02/02/2012 Data fine: 05/02/2012
GESTIONE DELL'INTERVENTO
DdL, Resp.Manutenzione, RSPP

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ESEMPIO PRATICO DI COME SCEGLIERE LE MISURE DI RIDUZIONE DELLE VIBRAZIONI (DALLA UNI/TR 11232-2:2007 – APPENDICE B)



**ITER PER FAR CESSARE UNA
PERDITA IN UNA
CONDUTTURA
SOTTERRANEA D'ACQUA:
ANALISI DEGLI ELEMENTI
CHIAVE**

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

ANALISI DEGLI ELEMENTI CHIAVE

- LOCALIZZARE LA PERDITA
- SPACCARE LA SUPERFICIE STRADALE
- SCAVARE LA SABBIA/TERRA
- ISOLARE LA SEZIONE DANNEGGIATA DEL CONDOTTO
- RIPARARE LA PERDITA DEL CONDOTTO
- RIEMPIRE LO SCAVO
- RIPRISTINARE LA SUPERFICIE STRADALE

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

MISURE DI RIDUZIONE DELLE VIBRAZIONI

- ✓ **L'analisi del perché si è verificata la perdita.**
- ✓ **L'adozione di tecniche elettroniche di localizzazione delle perdite.**
- ✓ **L'utilizzo di martelli demolitori a vibrazioni ridotte, oppure di martelli demolitori trainabili o telecomandati o ancora di seghe circolari stradali mobili o di getti d'acqua ad alta pressione.**
- ✓ **In maniera analoga, potrebbero essere identificati e valutati metodi alternativi per ripristinare la struttura, la compattezza ed il profilo della superficie.**

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

RIEPILOGANDO

STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORCHI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



STUDIO TECNICO PROF. NERI S.R.L.

VIA BORGHİ MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA - TEL. 051.441065 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL:STUDIONERI@STUDIONERI.COM