



A.O.R.N. Santobono - Pausilipon
Ospedale Santobono

Viale Mario Fiore, 6 - 80129 Napoli

DIRETTORE GENERALE
Dott.ssa Anna Maria Minicucci

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Marcello PARLATO



PROGETTISTI



MANDATARIA:
MYTHOS CONSORZIO STABILE S.C.AR.L
Consorzio Stabile Mythos S.c.ar.l.
Via Trottechien 61, 11100 Aosta
mythos.ao@mythos.pro

MANDANTI:
G.M.N ENGINEERING s.r.l.



SIRIO INGEGNERIA Ing. Vitantonio Polito



RESPONSABILE INTEGRAZIONE SPECIALISTICHE
Ing. Fabio INZANI

RESPONSABILE ESPERTO IN PROGETTAZIONE SANITARIA E OSPEDALIERA
Arch. Margherita CARABILLO'

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Ing. Stefano BONFANTE

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Arch. Margherita CARABILLO'

BIM MANAGER
Arch. Stefano CARERA

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
Prof. Ing. P. MASSAROTTI

PROGETTAZIONE IMPIANTI TERMOMECCANICI
Dott. Ing. Fabio INZANI

COORDINATORE SICUREZZA IN PROGETTAZIONE
Ing. Luca Giordo

PROGETTO ESECUTIVO			COMMESSA:	TW1927
DISCIPLINA: ELABORATI GENERALI DESCRITTIVI			NUMERO ELABORATO:	TW1927.PE.0018.RAV.PNN.AC.R.01
TITOLO ELABORATO: Relazione acustica - valutazione di impatto acustico			DATA CONSEGNA:	08/10/2020
Revisione			NOME FILE:	
01	13/11/2020	Recepimento osservazioni verificatori		
02			FORMATO ELABORATO:	A4
03				
04			SCALA ELABORATO:	-
05				

Studio Tecnico "Maxwell"
Dott. Ing. Giacomo Greco
Via G. Puccini, 43
80035 Nola (NA)
Tel./Fax 081/8214479
Cell. 338/1529434
E-mail: giacomogreco25@gmail.com
E-mail: giacomo.greco@ordingna.it

COMUNE DI NAPOLI

(PROVINCIA DI NAPOLI)

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

RICHIEDENTE:

"MYTHOS S.R.A.C.L."

INDIRIZZO:

VIA MARIO FIORE N.6 – 80129 NAPOLI

RELAZIONE TECNICA

Ai sensi del DPCM 01/03/1991, Legge 447 del 26/10/1995, DPCM 14/11/1997, DM 16/03/1998 e ss. mm. ii.

IL TECNICO COMPETENTE: DOTT. ING. GIACOMO GRECO

INDICE

PREMESSA	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
UBICAZIONE DELL'EDIFICIO E CICLO PRODUTTIVO	4
DEFINIZIONI UTILI	5
RUMORE IN AMBIENTE INTERNO ED ESTERNO	9
CALCOLO ANALITICO DEL RUMORE AMBIENTALE.....	13
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO.....	13
VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	15
I CONDIZIONE DI CALCOLO	15
<i>ANALISI DEI RISULTATI DELLA I CONDIZIONE DI CALCOLO</i>	<i>21</i>
II CONDIZIONE DI CALCOLO	21
<i>ANALISI DEI RISULTATI DELLA II CONDIZIONE DI CALCOLO.....</i>	<i>27</i>
CONCLUSIONI.....	28
ALLEGATO 1: DECRETO REGIONALE DEL TECNICO COMPETENTE E ISCRIZIONE ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE.....	30
ALLEGATO 2: ESTRATTO ZONIZZAZIONE ACUSTICA	32
ALLEGATO 3: AEROFOTOGRAMMETRICO.....	34
ALLEGATO 4: SCHEDE TECNICHE BARRIERE ANTIRUMORE.....	36

PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Ing. GIACOMO GRECO nato a Nola il 25/07/1969 ed ivi residente in via G. Puccini n°41 - 80035 Nola (NA), iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli al n° 14101 e inserito nell'elenco degli esperti in Acustica Ambientale (*come si rileva dalla copia allegata del relativo riconoscimento della Regione Campania*), in qualità di tecnico di fiducia della società **"MYTHOS S.R.A.C.L."** è stato incaricato per la valutazione di impatto acustico dell'ospedale Santobono di Napoli in via M. Fiore n.6 e precisamente per il padiglione Ravaschieri per la progettazione del blocco operatorio.

La presente relazione tecnica contiene uno studio realizzato per prevedere l'effetto del rumore generato dall'attività delle nuove macchine per il condizionamento del padiglione Ravaschieri previsti nella progettazione del blocco operatorio.

Infatti, lo scopo è quello di valutare le immissioni acustiche nell'ambiente circostante conseguenti all'installazione dei nuovi gruppi frigo e UTA sul solaio di copertura del padiglione Ravaschieri e stabilirne la rispondenza con i limiti imposti dalla normativa in vigore, dal Piano di Zonizzazione Acustica vigente nel comune di appartenenza, oltre che assicurare la valutazione della conformità alle caratteristiche imposte dal D.P.C.M. 01/03/1991.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Legge quadro

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95

Limiti massimi di esposizione al rumore

- D.P.C.M. 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

Valori limite delle sorgenti sonore

- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Rumore da traffico stradale

- D.P.R. 30/03/04 n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"

Rumore da traffico ferroviario

- D.P.C.M. 18/11/98 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"

Requisiti acustici passivi degli edifici

- D.P.C.M. 5/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- Norma UNI 11367:2010 “Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera”

Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico

- D.M. 16/3/98 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”
- norma UNI ISO 9613-2 “Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto”.

Tecnico competente in acustica

- D.P.C.M. 31/3/98 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”

UBICAZIONE DELL'EDIFICIO E CICLO PRODUTTIVO

L'attività oggetto della presente viene svolta in via M. Fiore n.6 nel Comune di Napoli.

I fabbricati oggetto delle misure sono il padiglione “Ravaschieri.

L'attività svolta è: “ospedaliera”.

L'attività viene svolta tutti i giorni 24h/24h.

Le macchine e le apparecchiature presenti nei piani di riferimento di misura sono solo quelle per il condizionamento del padiglione e sono sempre accese.

Il Comune di Napoli (NA) è provvisto del Piano di Zonizzazione Acustica, per cui si applicano i limiti riportati nella tabella seguente; in particolare l'area occupata dal padiglione ricade nella zona di Classe Ia – Plessi Ospedalieri (Aree particolarmente protette) del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale (in allegato a questa relazione viene riportato la posizione del locale in riferimento allo stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Napoli).

In riferimento alla zona i limiti imposti, secondo il D.P.C.M 1 MARZO 1991 e D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 sono i seguenti:

Limiti	Periodo diurno (06:00-22:00)	Periodo notturno (22:00-06:00)
Limiti assoluti di immissione acustica	50 dB(A)	40 dB(A)
Limiti di emissione acustica	45 dB(A)	35 dB(A)

DEFINIZIONI UTILI

Le definizioni tecniche del presente documento, derivano dall'art. 2 della Legge Quadro 447/95, dell'allegato A del D.P.C.M. 01/03/91 e del D.M. 16/03/98.

Inquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

Ambiente di lavoro

E' un ambiente confinato in cui operano uno o più lavoratori subordinati, alle dipendenze sotto l'altrui direzione, anche al solo scopo di apprendere un'arte, un mestiere od una professione. Sono equiparati a lavoratori subordinati i soci di enti cooperativi, anche di fatto, e gli allievi di istituti di istruzione o laboratori-scuola.

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (TL)

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR)

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

Tempo di osservazione (To)

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM)

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" LAS, LAF, LAI

Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LpA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax

Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \quad dBA$$

dove:

- L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” considerato in un intervallo di tempo che inizia all’istante t_1 e termina all’istante t_2 ;
- $PA(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata “A” del segnale acustico in Pascal (Pa);
- $p_0=20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{A,qTL}$)

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,Tr})} \right] \quad dBA$$

Essendo N i tempi di riferimento considerati.

b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all’interno del T_0 nel quale si svolge il fenomeno in esame.

($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \quad dB(A)$$

Dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell’i-esimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento (LAE, SEL)

E' dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad dBA$$

dove:

- $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;
- t_0 è la durata di riferimento (1 s).

Livello di rumore ambientale (LA)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

Livello di rumore residuo (LR)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD)

Differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

Livello di emissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica.

E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Fattore correttivo (Ki)

E' la correzione in dB introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $KI = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali $KT = 3 \text{ dB}$

- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB; qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB.

Livello di rumore corretto (LC)

E' definito dalla relazione

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

RUMORE IN AMBIENTE INTERNO ED ESTERNO

Ambienti interni

La stima del livello di pressione sonora all'interno di un ambiente può essere determinata, in via preliminare, ipotizzando l'ambiente stesso come fosse riverberante, tenendo perciò conto della sua geometria e dei materiali costituenti le superfici di progetto, ma prescindendo dalle attrezzature e persone in esso presenti. Il livello di pressione sonora riferito ad un ambiente riverberante può essere ricavato applicando la seguente formula:

$$L \approx L_w + 10 \cdot \log(4/(\alpha \cdot S_t))$$

dove:

- L_w = potenza sonora delle sorgenti;
- α = coefficiente di assorbimento acustico medio dell'ambiente;
- S_t = superficie totale dello stesso.

Ambiente esterno

La propagazione del suono in ambiente esterno è correlata con una serie di fattori che sono costituiti da:

- divergenza delle onde sonore;

- assorbimento dell'atmosfera;
- condizioni meteorologiche;
- conformazione e caratteristiche del terreno;
- presenza di vegetazione;
- presenza di schermi naturali e/o artificiali.

La sorgente (macchina, impianto, edificio) viene equiparata ad una sorgente puntiforme che emette energia in tutte le direzioni in campo aperto. In relazione al fatto che la stima dell'impatto è valutata sui ricettori che si trovano spesso ubicati a distanze significative dalla sorgente, i fattori di cui occorre tenere conto sono i seguenti:

- assorbimento acustico dell'atmosfera;
- assorbimento acustico del terreno;
- influenza delle riflessioni;
- attenuazione prodotta da barriere acustiche.

La norma a cui si fa riferimento per il calcolo della propagazione del suono in ambiente esterno è la ISO/DIS 9613 parti 1 e 2.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiata in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza d dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w - A = L_w + DI(\theta) - 20 \cdot \text{Log}(d) - 11$$

dove:

L_w = la potenza sonora delle sorgenti;

d = distanza dalla sorgente in metri;

A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche;

$DI(\theta) = 10 \cdot \log(Q)$ = indice di direttività della sorgente.

Nel caso di sorgente omnidirezionale $Q = 1$, mentre si ha $Q = 2$ se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente, $Q = 4$ se è posta all'intersezione di due piani e $Q = 8$ se è posta all'intersezione di tre piani.

Se si considerano i fattori al contorno per determinare il livello di pressione sonora equivalente del rumore immesso nell'ambiente si utilizzerà la seguente espressione analitica:

$$L_p(d) = L_w - A_{\text{tot}} \text{ (dB)}$$

dove,

L_w = livello di potenza sonora delle sorgenti di rumore (dB),

$$A_{tot} = A_{div} + A_{atm} + A_{ter} + A_{bar} + A_{ecc} \text{ (dB)}$$

A_{div} = attenuazione per divergenza geometrica, uguale a:

$$A_{div} = 20\text{Log}_{10} (d) + 11 - C \text{ (dB)}$$

d = distanza pari alla lunghezza tra la sorgente sonora di rumore in oggetto e il punto esterno all'area dell'attività più vicino,

C = fattore di correzione dipendente dalla temperatura e dalla pressione atmosferica = 1.

A_{atm} = attenuazione per assorbimento atmosferico, uguale a:

$$A_{atm} = \alpha * d \text{ (dB)}$$

α = coefficiente di attenuazione atmosferica (dB/km).

Quindi essendo $\alpha < 1$ ed d piccolo, di conseguenza risulta che A_{atm} è trascurabile.

A_{ter} = attenuazione del terreno, uguale a:

$$A_{ter} = 4,8 - \frac{2 * h_m}{r} * \left(17 + \frac{300}{r} \right) = (dB)$$

h_m = altezza media del percorso di propagazione (m).

A_{bar} = attenuazione delle barriere, uguale a:

$$A_{bar} = A_{dif} - A_{ter} \text{ (dB)}$$

A_{dif} = attenuazione per diffrazione, uguale a:

$$A_{dif} = 10\text{Log}_{10} (3 + 30N * K) \text{ (dB)}$$

N = numero di Fresnel,

K = fattore di correzione, che per $d < 100\text{m}$ e per barriere di lunghezza finita, risulta pari a 1.

$$N = \frac{2}{\lambda} * (d_1 + d_2 + s - d)$$

d_1 = distanza tra sorgente di rumore e la sommità della barriera (m),

d_2 = distanza tra la sommità della barriera e il ricettore (m),

s = spessore della barriera (m),

d = distanza tra la sorgente di rumore e il ricettore (m),

λ = lunghezza d'onda del rumore (m).

A_{ecc} = attenuazione in eccesso, uguale a:

$$A_{ecc} = A_{rif} + A_{foglie} + A_{edifici} + A_{ind} \text{ (dB)}$$

A_{rif} = attenuazione per riflessione;

A_{foglie} = attenuazione delle foglie degli alberi,

$A_{edifici}$ = attenuazione degli edifici;

A_{ind} = attenuazione delle aree industriali.

Pertanto, trascurando le componenti poco significative, si ha:

$$L_p(d) = L_w - A_{tot} = L_w - (A_{div} + A_{atm} + A_{ter} + A_{bar} + A_{ecc}) = L_w - (A_{div} + A_{dif}) = L_w - 20\text{Log}_{10}(d) - 11 - 10\text{Log}_{10}(3+30N \cdot K) \text{ (dB)}.$$

Nel caso in cui si è a conoscenza della pressione sonora emessa dalle sorgenti, per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$L_{p1} - L_{p2} = 20\text{Log}(d_2/d_1)$$

dove:

d_1, d_2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;

L_{p1} = valore della pressione sonora alla distanza d_1 dalla sorgente;

L_{p2} = valore della pressione sonora alla distanza d_2 dalla sorgente.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ($d_2=2d_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ($d_2=10d_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A).

In pratica, in condizioni non ideali (forma e dimensione della sorgente, riflessione del suolo), il decremento effettivo è di poco inferiore ai 6 dBA.

Nel caso invece di sorgenti di tipo cilindrico (ad esempio traffico stradale), si può considerare un decremento attorno ai 3 dB(A) se si raddoppia la distanza.

In presenza di più sorgenti sonore ubicate nello stesso punto e delle quali sia noto il rispettivo livello sonoro, occorre sommare l'intensità sonora per ottenere il livello sonoro risultante.

$$L_s = L_1 + 10\text{Log}[1 + 10^{-(L_1-L_2)/10}] \quad \text{con } L_1 \geq L_2$$

dove:

- L_1 = livelli di pressione sonora della prima sorgente
- L_2 = livelli di pressione sonora della seconda sorgente
- L_s = livello sonoro totale in dB(A)

Nel caso particolare in cui tutte le sorgenti sonore emettano uno stesso livello sonoro e siano vicine fra di loro, viene utilizzata la seguente espressione:

$$L_s = L + 10\text{Log}(n)$$

dove:

- L = livelli di pressione sonora di una sorgente;
- n = numero di sorgenti sonore;
- L_s = livello sonoro totale in dB(A).

Dal punto di vista della ricettività, l'orecchio umano non percepisce una variazione di livello sonoro inferiore a 1 dB(A), mentre un incremento di 3 dB(A) è di norma appena avvertito dal soggetto medio.

Un incremento di 10 dB(A) produce una evidente sensazione di forte aumento della rumorosità ambientale e maschera nettamente altri rumori di 10 dB(A) più bassi. Utilizzando le espressioni precedentemente illustrate, in presenza di due sorgenti che differiscono per più di 5 dB(A), di fatto si ha un incremento di appena 1 dB(A) nel livello sonoro totale e pertanto non significativo dal punto di vista della ricezione dell'orecchio umano. Si può pertanto affermare che, qualora vi siano in uno stesso ambiente sorgenti sonore i cui livelli di pressione sonora differiscano per più di 5 dB(A), si può trascurare l'effetto della sorgente ad emissione minore, in quanto la stessa viene mascherata dalla sorgente più rumorosa.

CALCOLO ANALITICO DEL RUMORE AMBIENTALE

Si premette che il calcolo analitico sarà fatto considerando condizione gravose, cioè si è ipotizzato che tutti gli impianti, le apparecchiature e i macchinari del padiglione esaminato siano ubicati sulla superficie del lastrico solaio e che l'altezza di questi edifici sia uguale o inferiore a quelli degli edifici abitativi adiacenti.

Inoltre, si precisa che le abitazioni sono ubicati in zona di Classe IV (Aree di intensa attività umana) del Piano di Zonizzazione Acustica, (*vedasi allegato n.2*), con i seguenti valori:

Limiti	Periodo diurno (06:00-22:00)	Periodo notturno (22:00-06:00)
Limiti assoluti di immissione acustica	65 dB(A)	55 dB(A)
Limiti di emissione acustica	60 dB(A)	50 dB(A)

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

Localizzazione

L'intervento in oggetto sarà realizzato nel Comune di Napoli in via M. Fiore N.6 e precisamente nel padiglione Ravaschieri dell'Ospedale Santobono, (*vedasi allegato n.3*).

Intervento di progetto

Il progetto prevede l'ampliamento degli impianti di condizionamento sul solaio di copertura del padiglione Ravaschieri. Infatti saranno aggiunti n. 2 gruppi frigo e n. 6 UTA che si sommano a n.1 gruppo frigo e a n.2 UTA già esistenti. L'impianto sarà sempre in funzione essendo a servizio dell'attività ospedaliera

Sorgenti del rumore

Le sorgenti di rumore sono identificate con macchinari e apparecchiature che saranno utilizzate durante il normale svolgimento dell'attività. Di seguito è riportato un elenco delle apparecchiature e dei macchinari:

Quantità	Descrizione	Marca e /o Modello	Pressione Sonora dB(A)
2	Gruppo Frigo	Thermocold – Quattro Prozone 2370 Z MA B1	62
1	UTA	Sabiana – Titan modello 250-150	65
1	UTA	Sabiana – Titan modello 175-100	59
1	UTA	Sabiana – Titan modello 300-200	63
1	UTA	Sabiana – Titan modello 300-200	77
1	UTA	Sabiana – Titan modello 250-150	70
1	UTA	Sabiana – Titan modello 175-100	57
1	Gruppo Frigo	Thermocold - domino 1220ZH LN 98	64
1	UTA	Sites – Uts modello 03/30	61
1	UTA	Sites – Uts modello 06/70	60

Si precisa che nella tabella, di cui sopra, si sono riportati solo ed esclusivamente i valori di potenza sonora delle macchine e dalle attrezzature più rumorose.

I suddetti valori sono stati rilevati dalle schede tecniche fornite dalla committenza.

Ipotizzando, per assurdo e per eccesso il funzionamento contemporaneo di tutti le apparecchiature e i macchinari, possiamo determinare il valore della potenza sonora equivalente dato dalla seguente espressione:

$$L_{eq,tot} = 10 * \log_{10} \sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{L_{eq,i}}{10}\right)} (dB) = 78,72 \text{ dB}$$

dove:

- $L_{eq,i}$ = livelli di pressione sonora della singola sorgente in dB;
- $L_{eq,tot}$ = livello di pressione sonora totale in dB.

Poiché nella pratica non sempre è noto il livello di potenza sonora L_w , conviene determinare il livello di pressione sonora L_p a partire dal livello di pressione di riferimento $L_{prif} = L_{eq.tot}$ ad una distanza sufficientemente piccola dalla sorgente r_{rif} , si ha che:

$$L_p(r) = L_{prif} - 20\text{Log}_{10} (r/r_{rif}) - 10\text{Log}_{10} (3+30N*K) \text{ (dB)}$$

dove,

r_{rif} = distanza dalla sorgente = 1m,

$r = d$,

per cui si ha:

$$L_p(d) = L_{eq.tot} - 20\text{Log}_{10} (d) - 10\text{Log}_{10} (3+30N*K) \text{ (dB)}.$$

Ricettori Considerati

Al fine dell'impatto acustico ambientale, relativamente nel rispetto dei limiti assoluti di zona diurno e notturno, sono stati individuati i ricettori più vicini che risultano essere: il padiglione Torre e l'abitazione adiacente al padiglione in esame.

In particolare:

1. **Caso 1** - Lato Ovest, distanza tra padiglione Ravaschieri e padiglione Torre posto a metri 54,16 circa;
2. **Caso 2** - Lato Nord, distanza tra padiglione Ravaschieri e edificio 1 disposto a metri 10,54 circa;
3. **Caso 3** - Lato Nord-Est, distanza tra padiglione Ravaschieri e edificio 2 disposto a metri 10,05 circa.
4. **Caso 4** - Lato Sud-Est, distanza tra padiglione Ravaschieri e edificio 3 disposto a metri 31,24 circa.

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

I CONDIZIONE DI CALCOLO

Viene in primis fatto il calcolo analitico dell'attenuazione del rumore immesso in ambiente considerando solo l'attenuazione per diffrazione geometrica, trascurando il termine che tiene conto dell'assorbimento del rumore per riflessione ottenuto per interposizione di barriera, per cui si ha:

$$L_p(d) = L_{eq.tot} - A_{div} = L_{eq.tot} - 20\text{Log}_{10} (d) \text{ (dB)}.$$

Si precisa che gli edifici che ricadono in zona IV, come si evince dallo stralcio della zonizzazione acustica (vedasi allegato n.2), sono posti ad una distanza di circa 10,00 metri dal padiglione Ravaschieri in oggetto.

Inoltre all'interno della stessa area ospedaliera il padiglione più vicino al Ravaschieri è il padiglione Volano, che non viene investito dal rumore immesso dal padiglione Ravaschieri in quanto tale padiglione ha un'altezza inferiore rispetto al piano di copertura del padiglione Ravaschieri, dove sono ubicate le macchine di condizionamento. Pertanto il padiglione più vicino risulta essere il padiglione Torre.

CASO 1 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – PADIGLIONE TORRE:

- Calcolo del rumore ambientale in prossimità del padiglione adiacente più vicino.



Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 54,16 \text{ m}$$

$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 54,16 = 78,72 - 34,67 = 44,05 \text{ dB} < 50,0 \text{ dB}$ = valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe Ia.

Rumore Ambientale Notturno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 54,16 \text{ m}$$

$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 54,16 = 78,72 - 34,37 = 44,05 \text{ dB} > 40,0 \text{ dB}$ = valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe Ia.

CASO 2 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – EDIFICIO 1:

- **Calcolo del rumore ambientale in prossimità dell'abitazione adiacente più vicina.**



Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,54 \text{ m}$$

$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,54 = 78,72 - 20,46 = 58,26 \text{ dB} < 65,0 \text{ dB}$ = valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe IV.

Rumore Ambientale Notturno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,54 \text{ m}$$

$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,54 = 78,72 - 20,46 = 58,26 \text{ dB} > 55,0 \text{ dB}$ = valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe IV.

CASO 3 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – EDIFICIO 2:

- Calcolo del rumore ambientale in prossimità dell'abitazione adiacente più vicina.



Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,05 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,05 = 78,72 - 20,04 = 58,68 \text{ dB} < 65,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe IV.}$$

Rumore Ambientale Notturno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,05 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,05 = 78,72 - 20,04 = 58,68 \text{ dB} > 55,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe IV.}$$

CASO 4 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – EDIFICIO 3:

- **Calcolo del rumore ambientale in prossimità dell'abitazione adiacente più vicina.**



Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 31,24 \text{ m}$$

$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 31,24 = 78,72 - 29,89 = 48,83 \text{ dB} < 65,0 \text{ dB}$ = valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe IV.

Rumore Ambientale Notturno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P₂.

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 31,24 \text{ m}$$

$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 31,24 = 78,72 - 29,89 = 48,83 \text{ dB} < 55,0 \text{ dB}$ = valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe IV.

ANALISI DEI RISULTATI DELLA I CONDIZIONE DI CALCOLO

Dai risultati ottenuti si evince che il livello di immissione acustica del rumore ambientale prodotto dagli impianti, dalle attrezzature e dai macchinari presenti sulle strutture del padiglione esaminato, sono tali **da superare** i valori assoluti di immissione ambientale, in orario notturno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli, sia all'interno della zona ospedaliera di classe Ia in facciata rispetto al padiglione più vicino e sia all'esterno della zona ospedaliera di classe IV in facciata agli edifici più vicini, ad eccezione del caso 4, cioè per l'edificio 3, la cui distanza è tale da soddisfare i valori assoluti di immissione ambientali in orario diurno e notturno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli.

II CONDIZIONE DI CALCOLO

Viene rifatto il calcolo analitico dell'attenuazione del rumore immesso in ambiente considerando sia l'attenuazione per divergenza geometrica e sia l'attenuazione per diffrazione ottenuto per interposizione di barriere, per cui si ha:

$$L_p(d) = L_{eq,tot} - A_{div} = L_{eq,tot} - 20\log_{10}(d) - 10\log_{10}(3+30N*K) \text{ (dB)}.$$

CASO 1 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – PADIGLIONE TORRE:

- Calcolo del rumore ambientale in prossimità del padiglione adiacente più vicino.



$$A_{dif} = 10 \log (3 + 30 * N * K) = 12,55 \text{ (dB)}$$

N = numero di Fresnel,

K = fattore di correzione, che per $d < 100\text{m}$ e per barriere di lunghezza finita, risulta pari a 1.

$$N = \frac{2}{\lambda} * (d_1 + d_2 + s - d) = 0,5$$

d_1 = distanza tra sorgente di rumore e la sommità della barriera (3,20 m),

d_2 = distanza tra la sommità della barriera e il ricettore (52,22 m),

s = spessore della barriera (5 cm),

h = altezza della barriera (2,5 m),

d = distanza tra la sorgente di rumore e il ricettore (54,16 m),

λ = lunghezza d'onda del rumore = v/f (5,24 m),

v = velocità del suono (330 m/s),

f = frequenza dello spettro del rumore (63 s^{-1}).

Si è considerato il caso peggiore, la frequenza più bassa dello spettro del rumore che attenua di meno il segnale.

Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P_2 .

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 54,16 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 54,16 - 12,55 = 78,72 - 34,67 - 12,55 = 31,5 \text{ dB} < 50,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe Ia.}$$

Rumore Ambientale Notturno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P_2 .

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 54,16 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 54,16 - 12,55 = 78,72 - 34,67 - 12,55 = 31,5 \text{ dB} < 40,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe Ia.}$$

CASO 2 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – EDIFICIO 1:

- Calcolo del rumore ambientale in prossimità dell'abitazione adiacente più vicina.



$$A_{dif} = 10 \log (3 + 30 * N * K) = 13,31 \text{ (dB)}$$

N = numero di Fresnel,

K = fattore di correzione, che per $d < 100\text{m}$ e per barriere di lunghezza finita, risulta pari a 1.

$$N = \frac{2}{\lambda} * (d_1 + d_2 + s - d) = 0,61$$

d_1 = distanza tra sorgente di rumore e la sommità della barriera (3,20 m),

d_2 = distanza tra la sommità della barriera e il ricettore (8,90 m),

s = spessore della barriera (5 cm),

h = altezza della barriera (2,5 m),

d = distanza tra la sorgente di rumore e il ricettore (10,54 m),

λ = lunghezza d'onda del rumore = v/f (5,24 m),

v = velocità del suono (330 m/s),

f = frequenza dello spettro del rumore (63 s^{-1}).

Si è considerato il caso peggiore, la frequenza più bassa dello spettro del rumore che attenua di meno il segnale.

Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P_2 .

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,54 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,54 - 13,31 = 78,72 - 20,46 - 13,31 = 44,95 \text{ dB} < 65,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe IV.}$$

Rumore Ambientale Notturmo

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P_2 .

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,54 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,54 - 13,31 = 78,72 - 20,46 - 13,31 = 44,95 < 55,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe IV.}$$

CASO 3 – PADIGLIONE RAVASCHIERI – EDIFICIO 2:

- Calcolo del rumore ambientale in prossimità dell'abitazione adiacente più vicina.



$$A_{\text{dif}} = 10\text{Log} (3+30*N*K) = 13,36 \text{ (dB)}$$

N = numero di Fresnel,

K = fattore di correzione, che per $d < 100\text{m}$ e per barriere di lunghezza finita, risulta pari a 1.

$$N = \frac{2}{\lambda} * (d_1 + d_2 + s - d) = 0,62$$

d_1 = distanza tra sorgente di rumore e la sommità della barriera (3,20 m),

d_2 = distanza tra la sommità della barriera e il ricettore (8,43 m),

s = spessore della barriera (5 cm),

h = altezza della barriera (2,5 m),

d = distanza tra la sorgente di rumore e il ricettore (10,05 m),

λ = lunghezza d'onda del rumore = v/f (5,24 m),

v = velocità del suono (330 m/s),

f = frequenza dello spettro del rumore (63 s^{-1}).

Si è considerato il caso peggiore, la frequenza più bassa dello spettro del rumore che attenua di meno il segnale.

Rumore Ambientale Diurno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P_2 .

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,05 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,05 - 13,36 = 78,72 - 20,04 - 13,36 = 45,32 \text{ dB} < 65,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione diurno consentito nella zona di classe IV.}$$

Rumore Ambientale Notturno

Consideriamo il valore del rumore misurato maggiore, cioè quello nel punto P_2 .

$$P_2 = L_{p1} = 78,72 \text{ dB}$$

$$d = 10,05 \text{ m}$$

$$L_{p2} = 78,72 - 20 \cdot \log 10,05 - 13,36 = 78,72 - 20,04 - 13,36 = 45,32 < 55,0 \text{ dB} = \text{valore massimo del rumore di immissione notturno consentito nella zona di classe IV.}$$

Si precisa che il calcolo del caso 4, cioè sull'edificio 3 posto a sud-est rispetto al padiglione Ravaschieri, non viene fatto considerando la barriera, poiché la sola distanza dagli edifici adiacenti è tale da far sì che i valori di rumori immessi in facciata soddisfano i limiti assoluti di immissione ambientali in orario diurno e notturno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli.

ANALISI DEI RISULTATI DELLA II CONDIZIONE DI CALCOLO

Dai risultati ottenuti si evince che il livello di immissione acustica del rumore ambientale prodotto dagli impianti, dalle attrezzature e dai macchinari presenti sulle strutture del padiglione esaminato, sono tali **da non superare** i valori assoluti di immissione ambientale, in orario notturno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli, sia all'interno della zona ospedaliera di classe Ia in facciata rispetto al padiglione più vicino e sia all'esterno della zona ospedaliera di classe IV in facciata agli edifici più vicini.

CONCLUSIONI

Dall'analisi di calcolo svolta possiamo affermare che per i casi da 1 a 3 analizzati si necessita di barriera antirumore di recinzione sul piano di copertura per le macchine dell'impianto di condizionamento, costituito da pannelli di altezza almeno 2,5 metri e di spessore da 5 cm di legno e/o di materiale polimerico fonoisolante da esterno.

L'interposizione di barriere antirumore ha la funzione di abbattimento della propagazione del rumore in facciata agli edifici adiacenti prossimi alla struttura in oggetto, nel rispetto della norma **UNI ISO 9613-2** "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto". Il fatto che la barriera antirumore sia anche fonoisolante è un valore aggiunto, non per la propagazione dell'onda sonora in facciata, ma per limitare il valore della pressione sonora dell'onda riflessa e trasmessa. Infatti nell'espressione analitica della attenuazione per diffrazione da interposizione di barriera si evince che non c'è dipendenza dal coefficiente di assorbimento " α " e né tantomeno del valore del potere fonoisolante " R ".

Utilizzando queste barriere si ha che il livello di immissione acustica del rumore ambientale prodotto dagli impianti, dalle attrezzature e dai macchinari presenti sulla struttura del padiglione esaminato, sono tali da non superare i valori assoluti di immissione ambientale in orario diurno e notturno del Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Napoli.

Inoltre, dal calcolo analitico, in base alla norma UNI ISO 9613, si sono determinati i valori di rumore ambientali immesso in facciata agli edifici adiacenti prossimi alla struttura in oggetto, che hanno un valore molto al disotto rispetto al valore massimo consentito del rumore ambientale diurno e notturno definito dal piano di zonizzazione in riferimento alla classe di appartenenza della zona.

Si deduce in modo logico e intuitivo, che il rumore residuo, cioè il rumore misurato in tali punti in facciata con gli impianti dell'edificio in oggetto spenti, non potrà mai essere inferiore ai valori determinati analiticamente, anche perché il padiglione in oggetto è ubicato a confine con una zona di classe IV, cioè con un'elevata intensità di attività umana con immissione elevata e continua di rumore residuo nell'ambiente visto la tipologia del tessuto urbanistico in oggetto.

Infatti, se si prendono a confronto i valori del rumore residuo diurno e notturno misurati del 2018, riportati nella relazione acustica dell'elaborato numero "TW1927.PD.0022.RAV.PNN.GE.R.00" del 17/07/2020, si rileva che tali valori sono maggiori di quelli determinati analiticamente per cui il livello differenziale del rumore diurno e notturno risulterebbe negativo, ciò significa che gli impianti, le attrezzature e macchinari presenti sulla struttura del padiglione esaminato non influiscono ad incrementare il rumore residuo esistente in facciata agli edifici adiacenti prossimi alla struttura in oggetto.

Pertanto si ha che il livello differenziale del rumore diurno non è superiore ai 5dB e notturno non è superiore a 3dB.

In ogni modo, alla chiusura dei lavori si dovrà effettuare, in fase di collaudo, le dovute misurazioni fonometriche per verificare la corrispondenza di fatto con quanto previsto nella presente relazione di calcolo, così come per legge.

Si allegano alcune schede tecniche di barriera antirumore di diversa tipologia costruttiva, la cui scelta dell'una o dell'altra, che non influisce sul decadimento del rumore per diffrazione a parità di caratteristiche geometriche, resta a discrezione del progettista.

Napoli, lì 16/10/2020

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Dott. Ing. Giacomo Greco

Tecnico Competente in Acustica, autorizzato con Decreto Dirigenziale della Regione Campania n. 825 del 16 aprile 2003, ai sensi della legge 447/95 e dal DPCM 31/03/1998. Numero Iscrizione Elenco Nazionale N.8680.



**ALLEGATO 1: DECRETO REGIONALE DEL TECNICO COMPETENTE E ISCRIZIONE
ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE**



AREA 05 - SETTORE

Giunta Regionale della Campania
Area Generale di Coordinamento
Ecologia, Tutela dell'Ambiente,
Disinquinamento, Protezione Civile
Settore Tutela dell'Ambiente
REGIONE CAMPANIA

Prot. 2003. 0118109 del 18/04/2003 ore 12,22
Dest: GRECO GIACOMO

Fascicolo : 2003.XXXVV/1.623



Napoli, 18

Via De Gasperi, 28 - 80133 Napoli
Tel. 081 7963206 - Fax 081 7963005

Sig. Giacomo GRECO
Via G. Puccini, 18

N O L A (NA)

OGGETTO: Legge 26 ottobre 1995, n. 447, art. 2, commi 6 e 7. Riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale.

Con riferimento all'oggetto, s'informa che con Decreto Dirigenziale n. 825 del 16 aprile 2003 si è provveduto ad approvare le determinazioni assunte dalla Commissione Regionale Interna preposta all'esame delle istanze di riconoscimento della figura di "tecnico competente".

Al riguardo si comunica che tra le domande favorevolmente accolte è compresa quella presentata dalla S.V., per cui Ella è abilitata a svolgere le attività proprie del tecnico competente, così come definite dalla legge 447/95 e dal DPCM 31/3/98.

LV/

Il Dirigente del Settore
Avv. Mario Lupacchini

[Home](#)

[Tecnici Competenti in Acustica](#)

[Corsi](#)

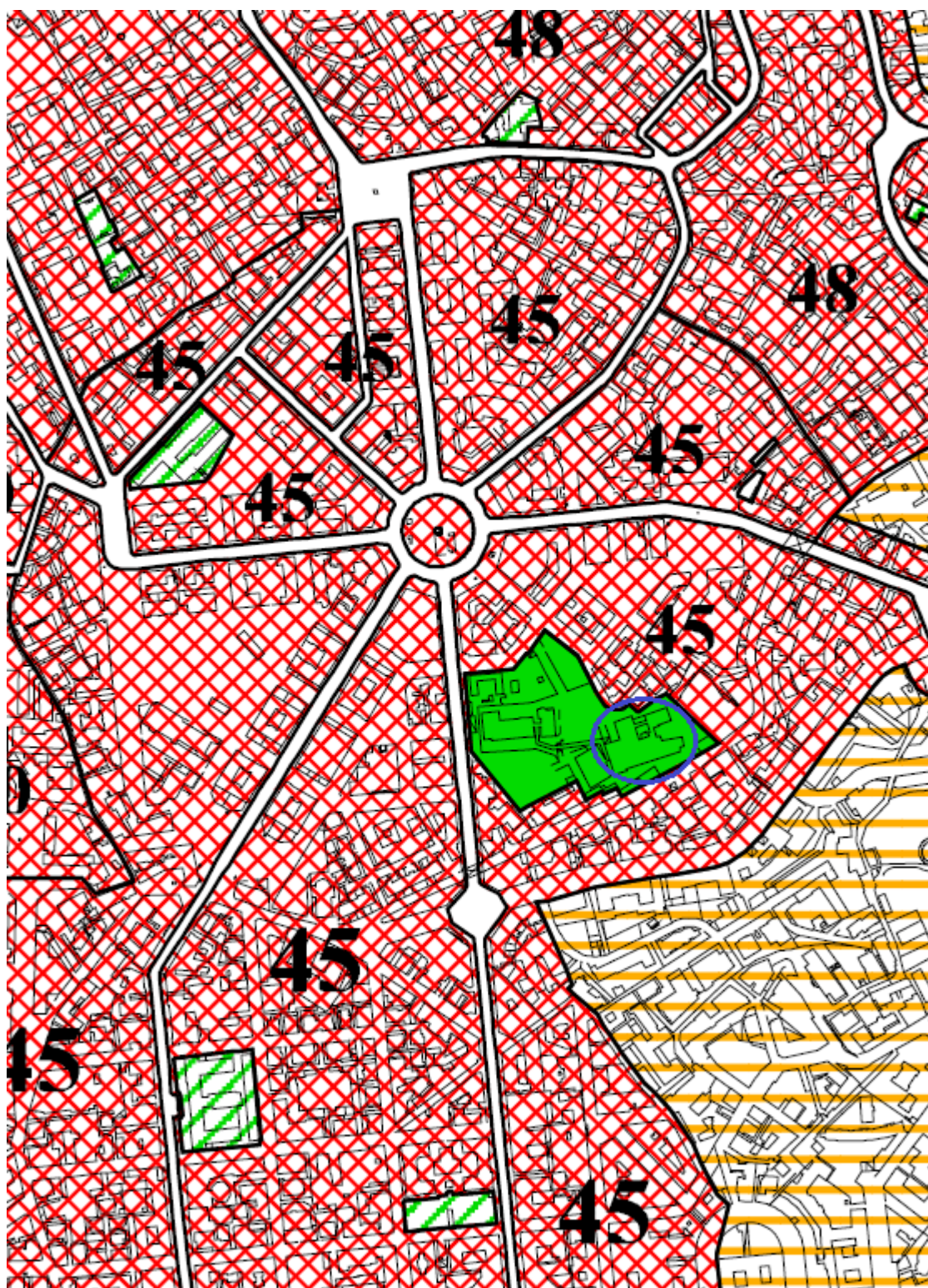
[Login](#)

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	8680
Regione	Campania
Numero Iscrizione Elenco Regionale	2003 000010
Cognome	GRECO
Nome	GIACOMO
Titolo studio	LAUREA
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

ALLEGATO 2: ESTRATTO ZONIZZAZIONE ACUSTICA

“PADIGLIONE RAVARESCHI”





LEGENDA

ZONIZZAZIONE

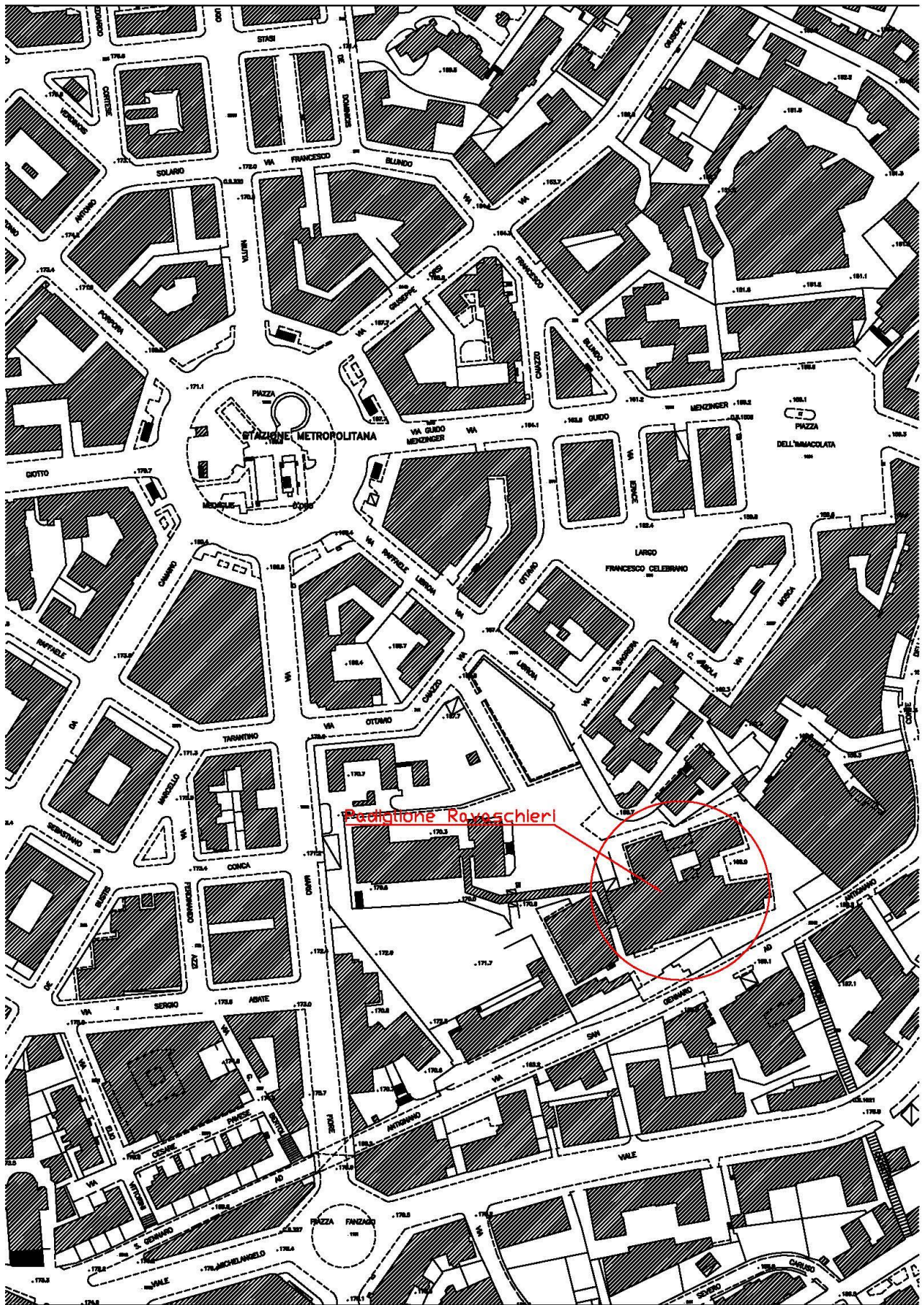
	Zona Ia
	Zona Ib
	Zona Ic
	Zona II
	Zona III
	Zona IV
	Zona V
	Zona VI
	Zona di transizione IV-II
	Zona di transizione IV-III
	Zona di transizione VI-II
	Zona di transizione VI-III
	Zona di transizione aeroporto-II
	Zona ferroviaria e aeroporto

VIABILITA'

	Rete primaria
	Rete primaria di transizione

ALLEGATO 3: AEROFOTOGRAMMETRICO

34



ALLEGATO 4: SCHEDE TECNICHE BARRIERE ANTIRUMORE

alfaKel

TECNOLOGIE PER INSONORIZZAZIONI



BARRIERE ACUSTICHE IN LEGNO - **SERIE ALFA**

BS-2M-IBOCE



Descrizione

Barriere antirumore costituite da pannellature modulari marcate CE realizzate in legno di ottima qualità trattato con speciali procedimenti certificati per resistere al deperimento organico ed evitare la formazione di funghi dovuti all'esposizione continua agli agenti atmosferici.

In particolare i pannelli sono costituiti da un telaio perimetrale in legno massello a cui viene applicata una parte posteriore costituita da tavolato di spessore minimo mm 20 accoppiato ad incastro tipo perlinato ed una parte anteriore costituita da doghe stondate in legno di spessore mm 25 con funzione estetica, di rottura delle onde sonore e di protezione del materiale.

Le doghe di finitura, previste normalmente in esecuzione verticale, possono essere previste in varie configurazioni per una personalizzazione estetica delle pannellature.



All'interno dei pannelli sono previsti strati di materiale fonoassorbente e, in alcuni casi, fonoisolante opportunamente distanziati dimensionati in funzione delle caratteristiche di attenuazione richieste.

Tali materiali sono inerti agli agenti chimici ed atmosferici, imputrescibili, incombustibili e non emettono gas tossici o nocivi in caso di incendio; vengono protetti nella parte anteriore da rete siliconica a trama fine di colore verde o nero resistente ai raggi UV.

Struttura di sostegno in profili di acciaio tipo HEA o HEB zincati o zincati e verniciati completi di piastre, contropiastre, tirafondi, ecc.

Campo di applicazione

Bonifica inquinamento acustico provocato da:

- Traffico stradale e ferroviario
- Insediamenti produttivi
- Attività ricreative e di spettacolo
- Gruppi trattamento/condizionamento aria

Caratteristiche tecniche

Dimensione pannellature:

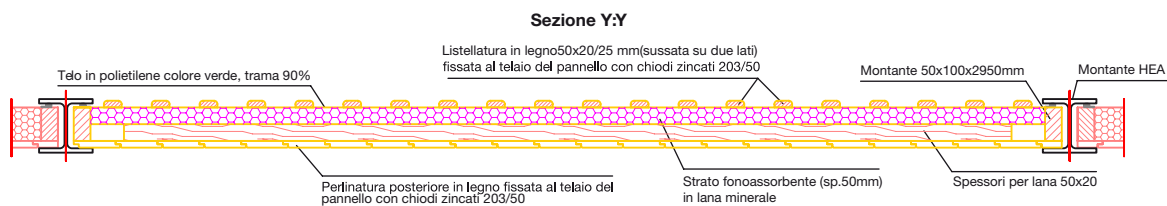
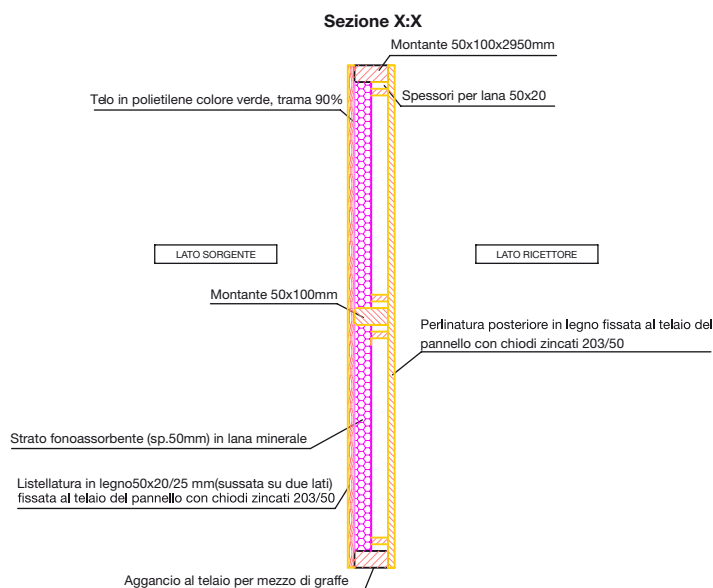
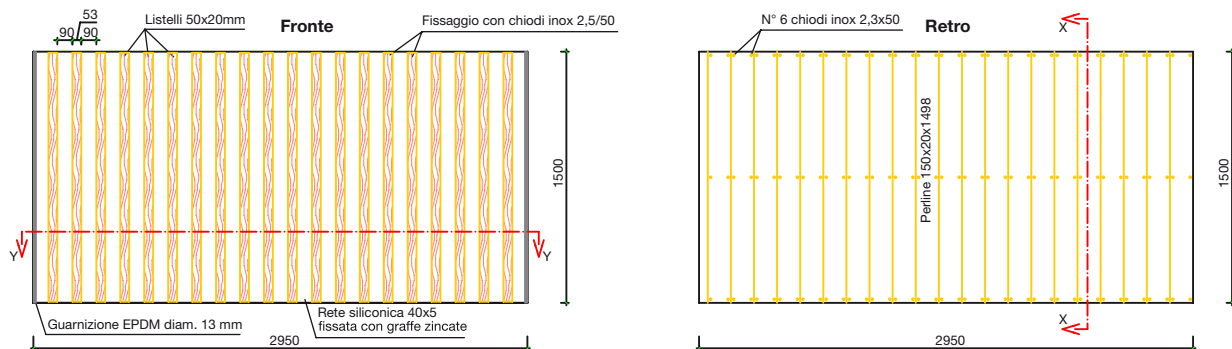
Lunghezza mm 2950 (nominali mm 3000)

Altezza mm 1000/1500/2000 sovrapponibili

Spessore mm 120-150

Finali predisposti per l'inserimento di travi HEA/B 120, 140, 160, 180 completi di guarnizioni in EPDM a compensazione e tenuta acustica.





Proprietà acustiche

Le Barriere antirumore serie **Alfa** sono certificate da istituti accreditati e mantengono nel tempo inalterate le loro prestazioni acustiche.

Certificazioni pannellature serie **alfa BS**:

- Classificazione secondo EN 1793-1:97 prospetto A.1
Assorbimento acustico $DL\alpha = 12$ dB **cat. A4**
- Classificazione secondo EN 1793-2:97 prospetto A.1
Isolamento acustico $DLr = 29$ dB **cat. B3**
- Classificazione secondo le ISO 140/95-3 e ISO 717/96-1
 $Rw = 34$ dB

Certificazioni pannellature serie **alfa 2M**:

- Classificazione secondo EN 1793-1:97 prospetto A.1
Assorbimento acustico $DL\alpha = 14$ dB **cat. A4**
- Classificazione secondo EN 1793-2:97 prospetto A.1
Isolamento acustico $DLr = 25$ dB **cat. B3**
- Classificazione secondo le ISO 140/95-3 e ISO 717/96-1
 $Rw = 31$ dB

Certificazioni pannellature serie **alfa iboce**:

- Classificazione secondo EN 1793-2:97 prospetto A.1
Isolamento acustico $DLr = 29$ dB **cat. B3**
- Classificazione secondo le ISO 140/95-3 e ISO 717/96-1
 $Rw = 32$ dB

Altre certificazioni

Le barriere serie **Alfa**, a completamento delle certificazioni di carattere acustico, sono certificate per la soddisfazione dei seguenti requisiti:

- Resistenza all'impatto di pietre secondo la norma
EN 1794-1:98 annex C
- Resistenza al carico del vento secondo la norma
EN 1794-1:98 annex A con pressione di carico pari a 250 Kg/mq
- Resistenza al fuoco di sterpaglia secondo la norma
EN 1794-2:98.A

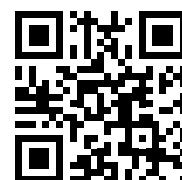
Vantaggi

- Integrazione gradevole in qualsiasi ambiente
- Mantenimento delle qualità estetiche ed acustiche nel tempo
- Minima manutenzione
- Materiale rinnovabile, riciclabile e proveniente da foreste a rotazione controllata
- Agevole posa in opera su cordoli, plinti o muretti esistenti.

Accessori

Le barriere serie **Alfa** possono essere corredate dei seguenti accessori:

- Visive fonoisolanti in PMMA trasparente, bianco o colorato con cornice di contenimento in legno massello trattato per esterni
- Scossalina superiore in legno o lamiera preverniciata
- Cornici in legno a mascheramento struttura
- Porte e cancelli integrati per accesso pedonale o carraio
- Attenuatore cilindrico superiore
- Pannelli fotovoltaici con possibilità di illuminazione autonoma incorporata



Alfakel s.r.l.

Via G. Galilei 39/D

42027 Montecchio Emilia (RE)

Tel. 0522 86.35.23

Fax 0522 86.60.08

E-mail: info@alfakel.it

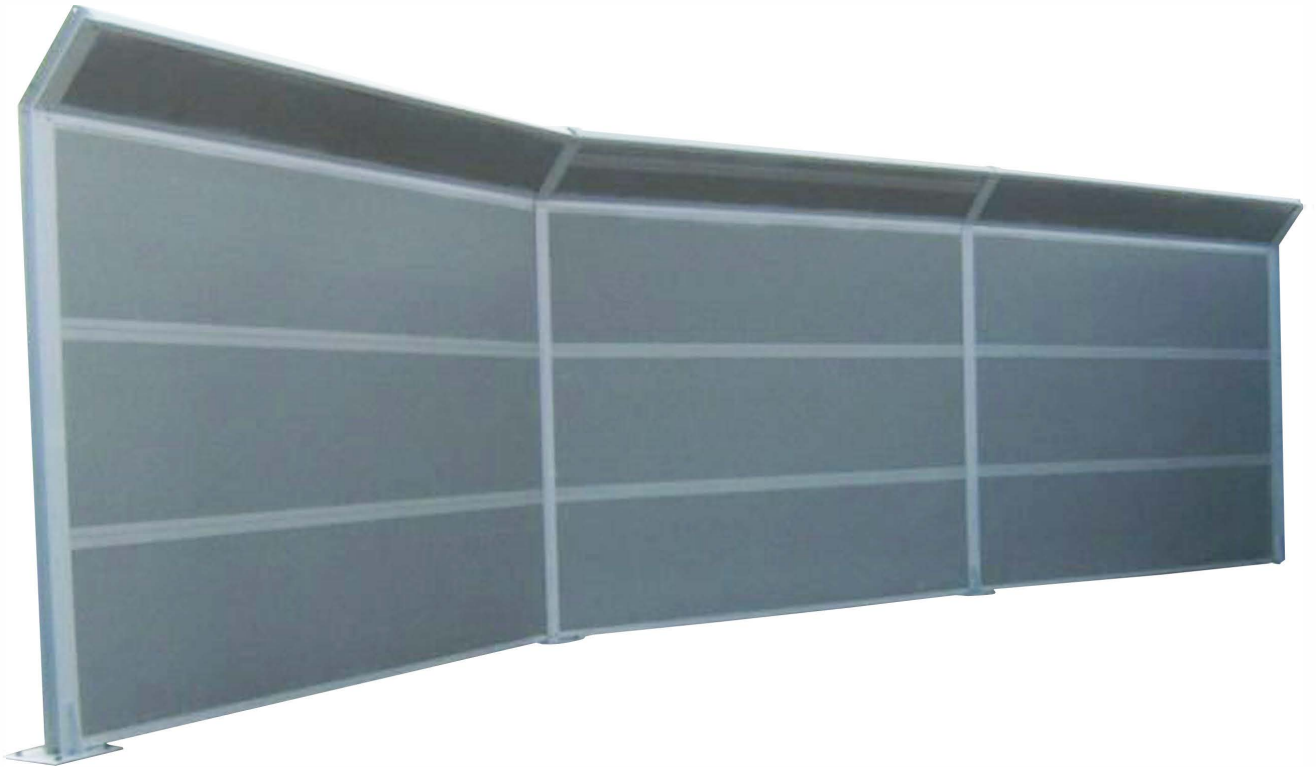
www.alfakel.it

*La descrizione dei prodotti
ALFAKEL è puramente indicativa.
La società si riserva tutte le
ulteriori modifiche.*



PowerSheild

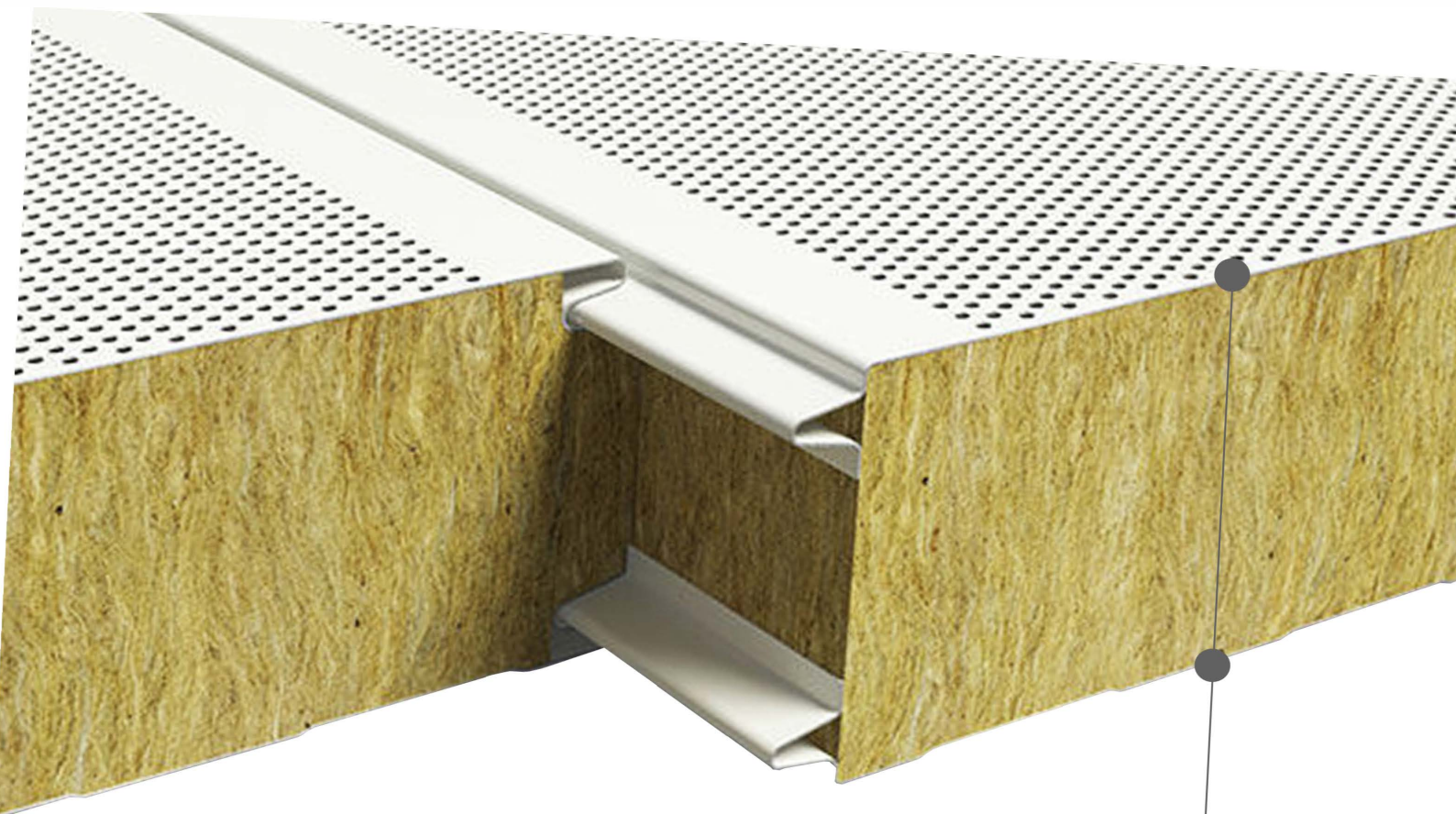
Barriere AntiRumore



Sensitive  acustic Control Panels

PowerSheild

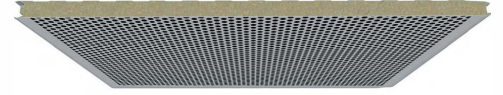
Barriere AntiRumore

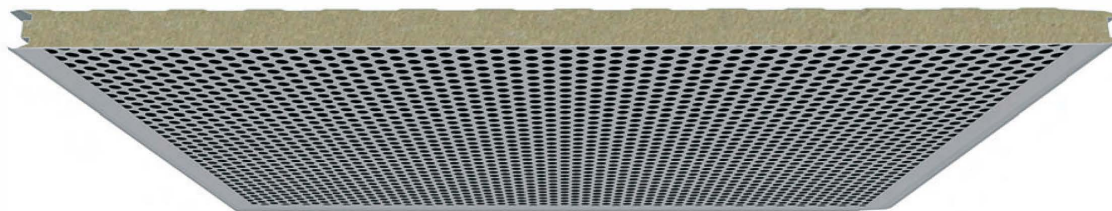


Produzione da:
- **50 mm**
(Sempre Disonibile)
- **80 mm**
(Lotti da 250 mq)
- **100 mm**
(Lotti da 300 mq)

Spessori

Sensitive  acustic Control Panels





Resistenza al fuoco in accordo UNI EN 13501-2 (*):

Voci di Capitolato Parete Lana di Roccia Specifications Wall Rock Wool Panels

Power Sheild 

Pannello coibentato tipo Power Sheild larghezza modulare (1.000 - 1.200 mm) costituito da:

Lato Esterno Finitura (Dogato/Special/Liscio):

Acciaio zincato e preverniciato

conforme alle norme UNI EN 10346 e UNI EN 10143

Spessori nominali: 0,50 - 0,60 - 0,80 mm

Oppure

Acciaio Inox AISI 304 2b o AISI 316 L

Spessori nominali: 0,50 - 0,60 mm

Oppure

Alluminio Preverniciato o Naturale

Spessori nominali: 0,60 - 0,70 - 0,80 mm

Isolamento Termico:

Lana di roccia inorganica, biosolubile, e di composizione basaltica, completamente esente da amianto o da silice cristallina realizzata in listelli disposti con le fibre orientate ortogonalmente al piano dei supporti.

Densità media: 100 kg./m³ ± 10%

Spessori: 50 - 80 - 100 mm

Lato Interno Liscio Forato:

Diametro fori: 3,00 mm;

Passo fori: 5,00 mm;

% Lamiera forata: 19 %;

Acciaio zincato e preverniciato

conforme alle norme UNI EN 10346 e UNI EN 10143

Spessori nominali: 0,50 - 0,60 - 0,80 mm

Oppure

Alluminio Preverniciato o naturale

Spessori nominali: 0,50 - 0,60 mm

Insulated panel type Power Sheild modular width (1.000 - 1.200 mm) constituted by:

External Side Profile (Dogato/Special/Flat):

Galvanized and prepainted steel

conform to the norms UNI EN 10346 e UNI EN 10143

Nominal thicknesses: 0,50 - 0,60 - 0,80 mm

Or

Stainless Steel AISI 304 2b or AISI 316 L

Nominal thicknesses: 0,50 - 0,60 mm

Or

Prepainted or Natural Aluminum

Nominal thicknesses: 0,60 - 0,70 - 0,80 mm

Thermal Insulation:

Inorganic and bio-soluble mineral wool with basaltic composition, completely free from absetos and cristal silice, made of fillets with fibres

at right-angles orientated with respect to the metal sheets plane.

Average density: 100 kg./m³ ± 10%

Thicknesses: 50 - 80 - 100 mm

Micro profiled internal side micro locked:

Holes diameter: 3,00 mm;

Holes step: 5,00 mm;

% micro locked sheet: 19 %;

Galvanized and prepainted steel

conform to the norms UNI EN 10346 e UNI EN 10143

Nominal thicknesses: 0,50 - 0,60 - 0,80 mm

Or

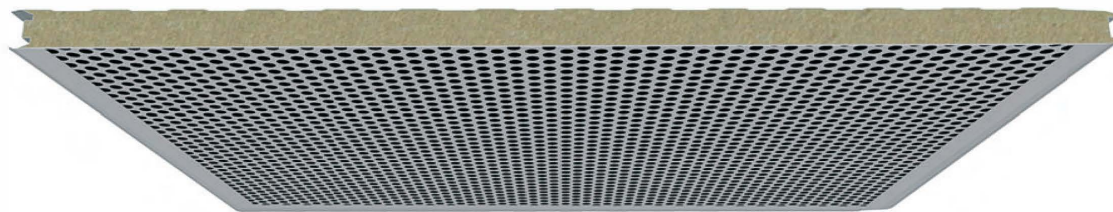
Prepainted or Natural Aluminum

Nominal thicknesses: 0,50 - 0,60 mm

	Fono Isolamento Sound Insulation UNI EN ISO 140-3 - 717-1	Fono Assorbimento Sound Absorption ISO 354	Reazione al fuoco Fire reaction UNI EN 13501-1	Reazione al fuoco esterno External fire resistance UNI EN 13501-5	Resistenza al fuoco Fire resistance (*) UNI EN 13501-2
Spessore 50 mm	Rw = 35 dB (6/10 - 5/10 forata)	aw = 1 Classe A			E.I. 30 Disposto a parete Wall panel
Spessore 80 mm	Rw = 37 dB (6/10 - 5/10 forata)	aw = 0,9 Classe A			E.I. 60 Disposto a parete Wall panel
Spessore 100 mm	Rw = 39 dB (6/10 - 5/10 forata)	aw = 1 Classe A			E.I. 120 Disposto a parete Wall panel

PowerSheild

Barriere AntiRumore



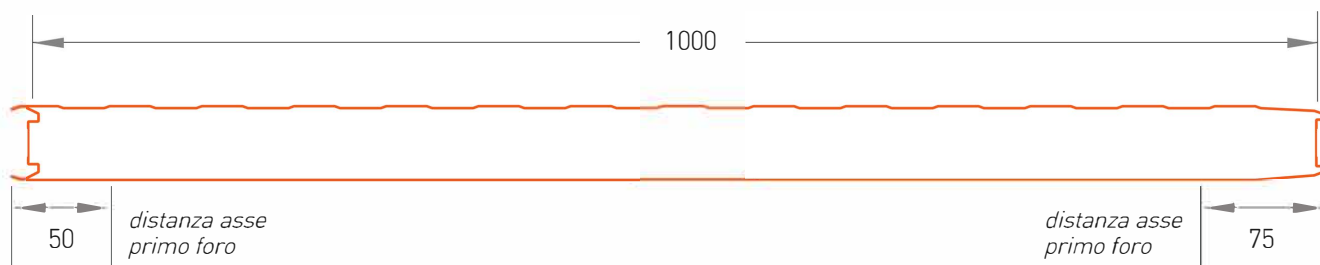
Resistenza al fuoco in accordo UNI EN 13501-2 (*):

Caratteristiche Lamiera Forata / Characteristics of micro locked sheet / Eigenschaften des gelochten Stahlbleches / Caractéristiques tôle micro forée

Diametro fori	Holes diameter	Durchmesser der Löcher	Diamètre trous	3 mm
Passo fori	Holes step	Schritt der Löcher	Distance trous	5 mm
% lamiera forata	% micro locked sheet	% des gelochten Stahlbleches	% tôle forée	15 %

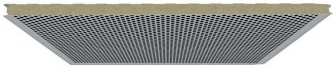
Spessore Pannello (mm)	Trasmittanza Termica in Accordo UNI EN 14509 A.10 U (W/m ² K)	Coefficiente di Trasmissione Termica Medio Iniziale in Accordo EN ISO 6946 K (W/m ² K)
50	0,76	0,76
80	0,50	0,48
100	0,40	0,38

DISEGNO TECNICO



CARATTERISTICHE COMPONENTI

Caratteristiche componenti



Lana di Roccia
Esente da amianto e da silice cristallina con le fibre orientate ortogonalmente al piano dei supporti.
Esente da CFC e/o HCFC
Densità 100 kg./m³
Reazione al fuoco classe A1 in accordo UNI EN 13501-1

Supporti
Acciaio Zincato:
Sistema SENDZIMIR, conforme alle norme UNI EN 10346 e UNI EN 10143
A richiesta possono essere forniti pannelli sandwich con supporti in acciaio con differenti grammature di zinco. Il prodotto zincato, non preverniciato, è soggetto all'insorgere di fenomeni precoci di ossidazione.

Acciaio naturale tipo Aluzinc
Lega Protettiva: Al 55 % - Zn 43,4 % - Si 1,6 %

Alluminio in lega
Conforme alle norme UNI EN 508-2

Rame in lega
Conforme alle norme UNI EN 506

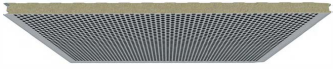
Sistemi di Preverniciatura

- Sistema Base - Poliestere Standard
- Sistema Super - Poliestere Siliconato
- Sistema PVDF - Polivinilidenfluoruro
- Sistema Granite HDX - Poliuretano + Poliammide
- Sistema Plastisol 200 µ - PVC
- Sistema Granite Farm - Ambienti Interni Aggressivi
- Plastificato Alimentare - Solo Uso Interno

A richiesta possono essere fornite protezioni superficiali con particolari caratteristiche di resistenza e/o idonee al contatto occasionale con gli alimenti

Cartonfeltro Bitumato cilindrato
Peso 0,400 Kg./m²
Alluminio Centesimale goffrato
Colore naturale, laccato su ambo le facce

Specifications of components



Rock Wool
Completely free from asbestos and crystal silica, made of fillets with fibres at right-angles oriented with respect to the metal sheets plane.
Free from CFC and/or HCFC
Density 100 kg./m³
Fire reaction class A1 according to UNI EN 13501-1

Supports
Galvanized steel:
SENDZIMIR system, in accordance with UNI EN 10346 e UNI EN 10143
Upon demand we can supply you with sandwich panels having different zinc coatings. The galvanized product, not prepainted, is subject to early phenomena of oxidation.

Natural Steel type Aluzinc
Protective alloy: Al 55 % - Zn 43,4 % - Si 1,6 %

Aluminum alloy
According to UNI EN 508-2

Copper alloy
According to UNI EN 506

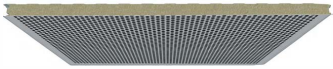
Prepainted System:
Superficial protection:

- Base System - Standard Polyester
- Super System - Polyester base Silicon
- PVDF System - Polyvinylidene Difluoride
- Granite HDX System - Polyurethane paint + Polyamide
- Plastisol 200 µ - PVC
- Granite Farm System - Internal aggressive environment
- Pvc Coated for alimentary use - Only Internal Use

On request surface protections can be supplied with particular characteristics of resistance and/or suitable for occasional contact with food products

Rolled bituminized felt paper:
Weight 0,400 Kg./m²
Centesimal embossed aluminum:
Natural color, lacquered on both faces.

Eigenschaften der Komponenten



Minerawolle
Komplett ohne Asbest und kristallisiertes Kiesel, in Leisten ausgebaut welche mit der Faser in rechtwinkliger Richtung gegenüber der Oberfläche gelegt ist.
Frei auch von CFC o/a con HCFC
Dichte: 100 Kg./m³
Brandklasse-Reaktionsklasse A1 in Übereinstimmung mit der Norm UNI EN 13501-1 geliefert werden

Trägermaterial
Verzinktes Blech:
System SENDZIMIR, gemäß Normen UNI EN 10346 und UNI EN 10143
Auf Anfrage können Sandwichpaneele mit Stahlträger mit unterschiedlichen Zink Verkleidungen geliefert werden.
Das nicht vorlackierte verzinkte Produkt, untersteht dem Aufträgen von vorzeitigen Oxydation Phänomene.

Natural Stahl wie Aluzink
Schutzlegierung: 55 % - Zn: 43,4 % - Si: 1,6 %

Aluminiumlegierung
Gemäß UNI EN 508-2

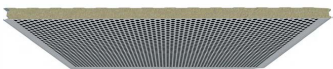
Kupferlegierung
Gemäß UNI EN 506

Vorlackiertes System:
Oberflächlicher Schutz:

- Basis-System - Standard Polyester
- Super System - Silikon Polyester
- PVDF System - Polivinilidenfluoruro
- Granite HDX System - Polyurethan + Polyamid
- Plastisol 200 µ - PVC
- Granite Farm System - Aggressive Innenräume
- Nahrungsmittel kunststoffbeschichtet - Nur für Innenraum-Anwendungen

Bitumen-Filzkarton abgewalzt
Gewicht 0,400 Kg./m²
Aluminiumfolie gaufriert
Farbe natur, beidseitig lackiert.

Caractéristiques des Components



Laine de roche
Complètement prive de amiante et de silice cristalline réalisée en listels disposés avec les fibres orientés orthogonalement.
Prive de CFC et/ou HCFC
Densité 100 kg./m³
Classe de reaction au feu A1 selon la norme UNI EN 13501-1

Supports
Acier galvanisé:
système SENDZIMIR, conforme aux normes UNI EN 10346 et UNI EN 10143
Sur demande on peut produire panneaux sandwich en acier avec différent poids de zinc.
Le produit galvanisé, pas prelaqué, est sujet à tôt phénomène d'oxydation.

Acier Naturel type Aluzinc
Alliage Protective: Al 55 % - Zn 43,4 % - Si 1,6 %

Alliage d'aluminium
Conforme aux normes UNI EN 508-2

Alliage de cuivre
Conforme aux normes UNI EN 506

Système de Prelaquer:
Protection superficielle à base de:

- Système Base: Standard Polyester
- Système Super: Polyester Siliconat
- Système PVDF: Polivinilidenfluorure
- Système Granite HDX: Polyuréthane et Polyamide
- Plastisol 200 µm - PVC
- Système Granite Farm - Pour les environnements intérieures agressives
- Plâtrifié pour l'industrie alimentaire

Sur demande nous pouvons fournir des protections superficiels avec des caractéristiques particulières de résistance et/ou adaptées au contact avec les aliments

Carton-feutre bitumé appliqué par roulage
Poids 0,400 Kg/m²

Aluminium gaufré
Couleur naturelle, laqué sur les deux faces

AcusticaItalia

Società di produzione e servizi
di Acustica Applicata
Specializzata in
Marketing & Acoustic Impact
Communications

Sede

Via Laurentina, 640 - 00143 Roma

Stabilimenti presso

Via Torre Santa Anastasia, 61 - 00134 Roma

Partita IVA
12571891006

Codice Fiscale
12571891006
Owner: Blueberry Srl



www.acusticaITALIA.info

