

COMUNE DI ARESE COMUNE DI LAINATE

PROVINCIA DI MILANO

ACCORDO DI PROGRAMMA EX ALFA ROMEO AMBITO c1/b

Richiedente:

TEA S.p.A.
Via Ponchielli, 7 - Milano(MI) - C.F. 03844300966

Progettista:

Dott. Ing. Roberto Stucchi
Via San Francesco, 11 - Cornate d'Adda (MI)

Progettazione impiantistica:

TeKser S.r.l.
Via E. Caviglia, 3/a - Milano(MI)

Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera
Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera:

Dott. Arch. Stefano Castronovo
Via Emilia, 124 - Voghera (PV)

Direttore Lavori:

Dott. Ing. Roberto Stucchi
Via San Francesco, 11 - Cornate d'Adda (MI)

Impresa esecutrice:

ITINERA S.p.A.
Via Balustra, 15 - Tortona (AL)
R.E.A. N°176511 - C.F./P.I.01668980061

Direzione Artistica:



aMDL - Architetto Michele De Lucchi srl
Via Varese 15 - 20121 Milano
T. +39 0263786.81 F. +39 0263786.807

Design team:

Michele De Lucchi con Angelo Micheli, Alessandra De Leonardis, Silvia Figini, Alessandro Ghiringhelli

RICHIESTA VARIANTE AL PERMESSO DI COSTRUIRE EDIFICI PRIVATI

OGGETTO:

**RELAZIONE TECNICA
VERIFICA DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI**

SCALA:

TAVOLA:

A_01

DATA: Settembre 2014

AGG:

AGG:

02/2015

NOTA:

VAR 1

AGG:

AGG:

AGG:

AGG:

PREMESSA

Viene riemessa con la presente la relazione acustica in oggetto nelle medesime condizioni della presente. Non si evidenziano infatti particolari modifiche che impattano sulle condizioni acustiche dell'edificio e degli impianti in esso contenuti.

In fede,

Arch. Luca Vegetti
Abilitazione D.P.G.R. del 20 Gennaio 2006 n° 546

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	MODELLI DI CALCOLO.....	5
3.	ANALISI DELLE STRUTTURE IN PROGETTO.....	6
3.1	FACCIAE	7
4.	IMPIANTI	9
5.	CONCLUSIONI	14
6.	ALLEGATI.....	15



1. PREMESSA

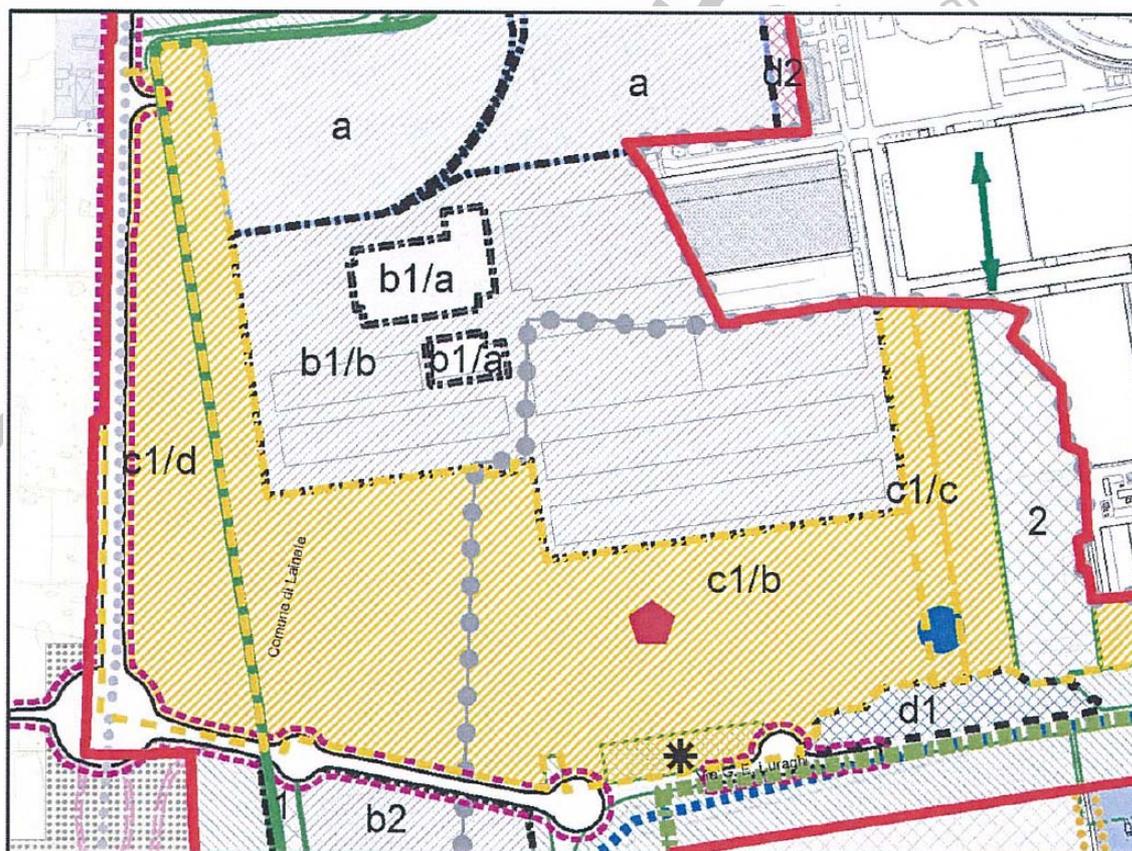
Il richiedente l'intervento sono le società **TEA SpA e AGLAR SpA**.

Scopo del presente studio è verificare la rispondenza ai requisiti acustici passivi specificati nel D.P.C.M del 5 dicembre 1997 di un intervento edilizio in Arese che prevede la costruzione di un nuovo insediamento di carattere commerciale di grande distribuzione.

L'area di intervento è legata Al Piano Attuativo "ex Alfa Romeo" e risulta localizzata a cavallo dei due Comuni di Arese e Lainate occupando la zona centrale di quello che fu l'insediamento produttivo Alfa Romeo che vide la sua nascita agli inizi degli anni '60.

E' presente un più ampio accordo di programma per la ripermimetrazione, riqualificazione e la reindustrializzazione dell'area ex Fiat Alfa – Romeo che prevede, oltre al centro commerciale, altri interventi edilizi ed urbanistici, il presente studio approfondisce solo la parte relativa all'insediamento commerciale di grande distribuzione.

Si riporta di seguito una schematizzazione che identifica il sub ambito **c1/b** che identifica l'oggetto della presente relazione.



Il D.P.C.M. 05/12/97 stabilisce i requisiti acustici passivi minimi per gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni. La finalità è stabilire standards qualitativi minimi per la protezione dal rumore.

L'indicazione ricevuta sulla tipologia di ambiente è che il nuovo sistema edilizio si configurerà come un'unica unità avendo come oggetto di studio l'isolamento acustico di facciata.

I requisiti in oggetto sono:

- o Indice di isolamento normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (protezione dai rumori esterni);

Non viene fatto riferimento alcuno al contesto ambientale in cui gli edifici sono inseriti ma si fa riferimento solamente a categorie definite dalla tipologia di utilizzo.

Nel caso in esame si ricade nella tipologia G della Tabella A del DPCM 05/12/1197:

$$D_{2m,nT,w} \geq 42 \text{ dB}$$

I calcoli di previsione dei requisiti acustici passivi sono stati effettuati mediante l'applicazione del modello del CEN (Comitato Europeo di Normazione) e nello specifico in relazione alle seguenti norme:

- UNI/EN 12354-1 Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 1, Airborne sound insulation between rooms
- UNI/EN 12354-2 Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 2, Impact sound insulation between rooms
- UNI/EN 12354-3 Building acoustics – Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of products, part 3, Airborne sound insulation against outdoor sound
- UNI/TR 11175 – Guida alle norme serie UNI/EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici (applicazione alla tipologia costruttiva nazionale)

A queste norme si può aggiungere la norma tecnica UNI 11367:2010 "Classificazione acustica delle unità immobiliari", che contiene riferimenti interessanti.

2. MODELLI DI CALCOLO

Con le seguenti relazioni si effettueranno i calcoli riguardanti le prestazioni della facciata ai rumori aerei:

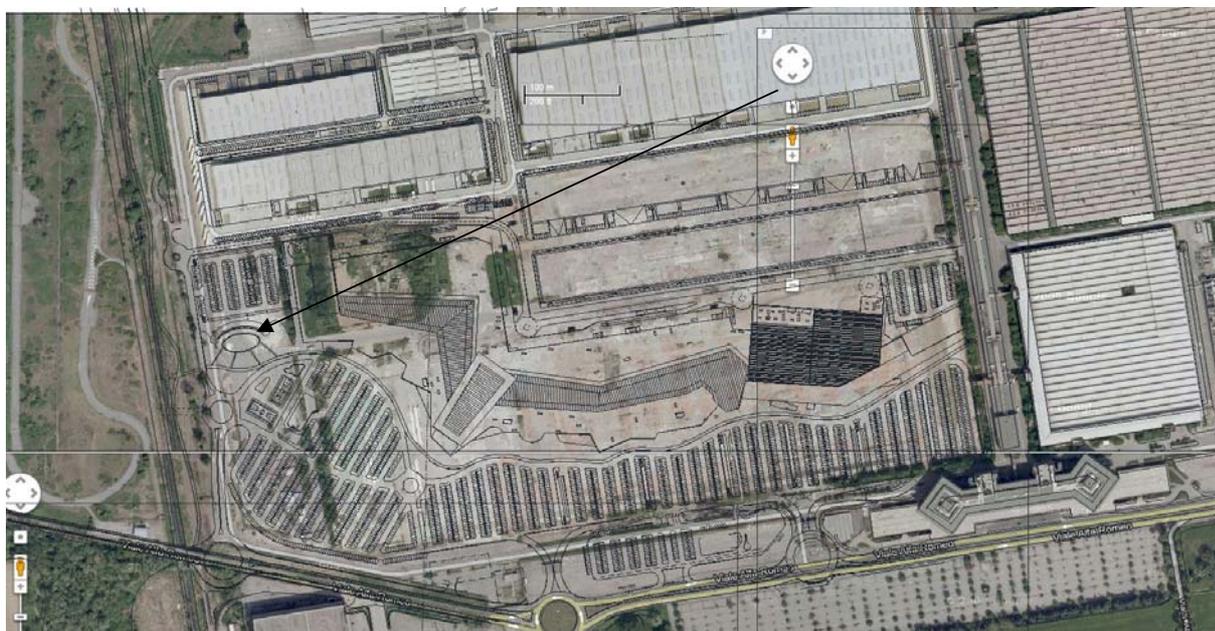
Relazione	u.m.	Parametro
1) $R_w = 37.5 \lg m' - 42$ 2) $R_w = 20 \lg m'$ 3) Utilizzo di dati da soluzione certificata 4) Utilizzo di algoritmi di calcolo specifici per alcune tipologie di materiali	dB	1) Indice normalizzato del potere fonoisolante di divisorio omogeneo con intercapedine > 5cm o riempita con materiale fonoassorbente. 2) Indice normalizzato del potere fonoisolante di divisorio omogeneo senza intercapedine. 3) Valori ricavati dalle schede tecniche o certificati di laboratorio. 4) Algoritmi di calcolo tratti da letteratura e ricerche di settore.
$R_w = -10 \lg(1/S_p \sum_i S_i 10^{-0.1 R_{w,i}})$	dB	Indice normalizzato del potere fonoisolante di parete composta
$R'_w = R_w - k$	dB	Indice normalizzato del potere fonoisolante apparente di parete in opera. K rappresenta il contributo della trasmissione laterale pari a 0 dB per elementi di facciata non connessi e 2 dB per elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
$D_{2m,nT,w} = R'_w + 10 \lg V / 3S + \Delta Lfs$	dB	Indice normalizzato dell'isolamento acustico standardizzato di facciata. V rappresenta il volume del locale disturbato, S la superficie complessiva della facciata vista dall'interno e ΔLfs la differenza di livello per forma della facciata.

3. ANALISI DELLE STRUTTURE IN PROGETTO

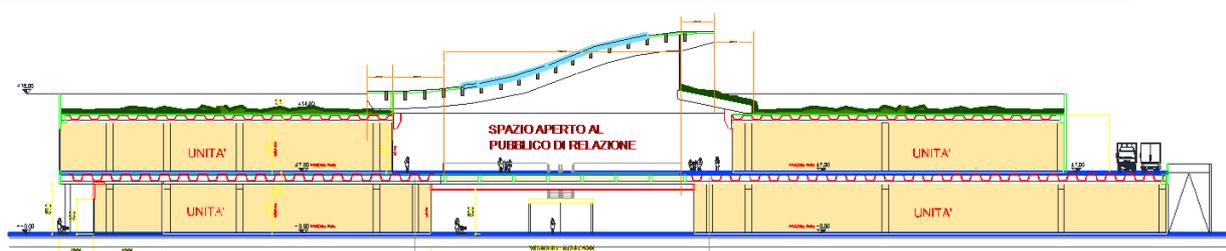
L'obiettivo dell'intervento è creare un nuovo insediamento di carattere commerciale di grande distribuzione di vendita. L'edificio sarà caratterizzato da un corpo principale e da alcuni corpi separati che troveranno posto all'interno del parcheggio a raso. L'edificio principale si sviluppa quasi esclusivamente su due livelli fuori terra, ad eccezione di un parte posta a nord ovest che accoglie un parcheggio multipiano.

L'immobile presenterà una grande galleria coperta di grandi dimensioni ed altezza.

Di seguito uno stralcio del progetto sovrapposto ad alcune basi aereofotogrammetriche reperibili in rete (google maps).



Di seguito una sezione dell'edificio che permette di comprenderne lo sviluppo distributivo.



3.1 FACCIATE

Le stime teoriche portano ad una definizione di quale sia l'indice teorico minimo necessario del potere fonoisolante degli elementi di facciata.

La verifica è stata svolta sulle situazioni più sfavorevoli dal punto di vista acustico e che richiedono quindi gli indici di prestazione maggiore.

In riferimento alle schede di calcolo allegate per l'ottenimento dei parametri acustici richiesti in fase esecutiva la scelta del pacchetto di tamponamento opaco e la relativa posa in opera si dovrà orientare verso prodotti che diano certificazioni per un indice di valutazione dell'isolamento ai rumori aerei¹ che in opera non sia inferiore a **$Rw_{facciata-minimo} \geq 48 \text{ dB}$** .

In una parete composta è chiaro che l'inserimento di elementi quali i serramenti causa un decadimento delle prestazioni globali dell'intera partizione.

In riferimento alle schede di calcolo allegate per l'ottenimento dei parametri acustici richiesti in fase esecutiva la scelta del pacchetto vetro, serramento ed eventuale sistema oscurante e la relativa posa in opera si orienterà verso prodotti che danno certificazioni per un indice di valutazione dell'isolamento ai rumori aerei² che in opera non sia inferiore a **$Rw_{apertura1} \geq 41,0 \text{ dB}$** per la parte uffici e **$Rw_{apertura2} \geq 43,0 \text{ dB}^3$** per la parte di negozi con ampie vetrate in facciata.

La tenuta all'aria è un elemento molto importante per evitare che la prestazione della vetratura sia compromessa dal serramento. E' necessaria una classe 4⁴ di tenuta all'aria.

Nella certificazione dell'isolamento acustico del serramento è assolutamente importante non dimenticare che le prove di laboratorio, in alcuni casi, potrebbero essere effettuate su campioni con dimensioni standard e gli esiti applicati anche ad altri serramenti con dimensioni che possono risultare differenti da quelle del test. In tali situazioni solitamente viene indicato di apportare le opportune correzioni in riferimento a determinate regole di estensione.

Vista la necessità di prestazioni molto elevate, che sono particolarmente impegnative per le finestre più ampie, nel caso specifico si deve considerare che la certificazione del serramento non deve essere riferita ad una dimensione standard, ma deve essere specifica per la tipologia di serramento oggetto di posa.

PRESCRIZIONI TECNICHE DI POSA

¹ Certificato di laboratorio secondo la norma UNI EN ISO 140-3 e UNI EN ISO 717-1

² Certificato di laboratorio secondo la norma UNI EN ISO 140-3 e UNI EN ISO 717-1

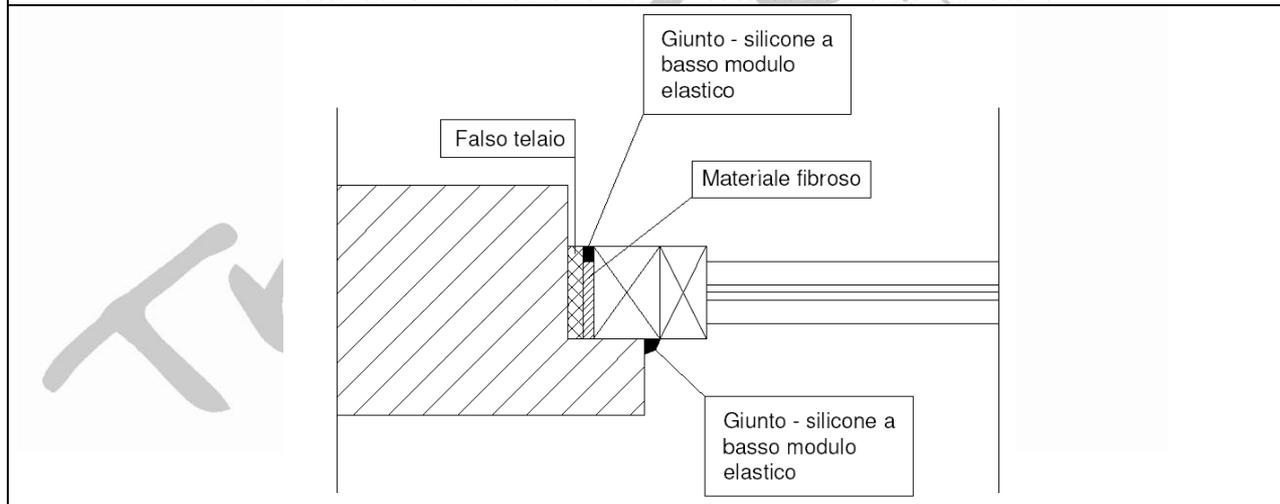
³ Situazione più sfavorita.

⁴ Certificato di laboratorio secondo la norma UNI EN 12207

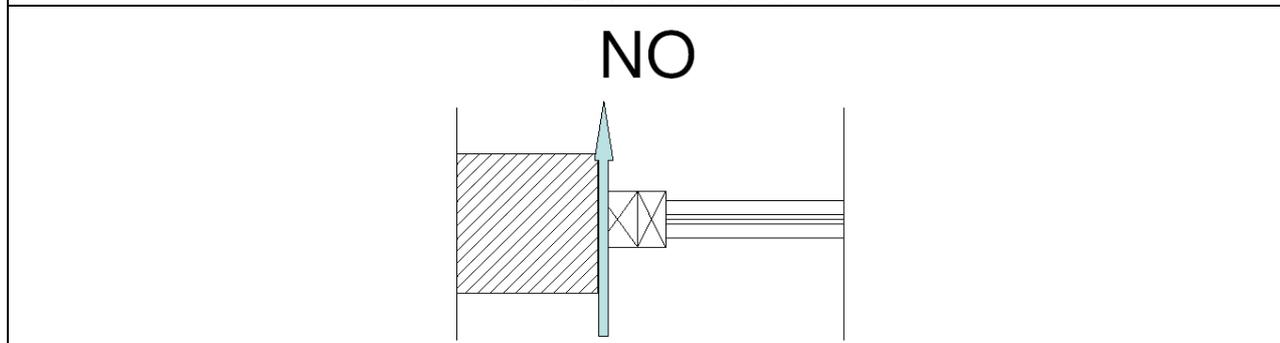
Una posa non attenta di materiali correttamente scelti può portare comunque al non conseguimento dei risultati necessari.

In relazione all'isolamento acustico di facciata la posa dei serramenti è molto spesso oggetto della problematica appena descritta. Su tale argomento sono presenti la norma UNI 11296:2009 "Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto" e UNI 10818 "Finestre, porte e schermi. Linee guida generali per la posa in opera". Tale norma deve essere considerata come una guida allo sviluppo delle diverse fasi della posa dei serramenti, in quanto contiene elementi importanti sulla corretta posa dei serramenti a cui gli installatori devono fare riferimento per ottenere il rispetto dei requisiti richiesti dal DPCM 05/15/1997. Di seguito si riportano dei principi di base molto importanti e da non trascurare in fase di esecuzione dell'opera, per i dettagli si rimanda alla norma tecnica sopra citata. Si specifica che, anche per il montaggio delle porte di ingresso, è necessario porre attenzione ai dettagli ed alle questioni che si stanno analizzando per il montaggio dei serramenti.

Corretta schematizzazione dell'innesto serramento muratura



Soluzione da evitare



4. IMPIANTI

La normativa vigente (DPCM 5/12/1997) distingue gli impianti tecnologici in servizi a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria) e servizi a funzionamento continuo (impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento).

Per i primi si deve prendere in considerazione, quale parametro valutativo, il livello massimo ponderato "A" rilevato con costante di tempo "slow": $L_{A,max,slow}$.

Per i secondi il parametro acustico da considerare è relativo all'ambiente nel quale il disturbo registrato è più elevato, diverso comunque dal locale in cui il rumore si genera: $L_{A,eq}$.

4.1 IMPIANTO TERMICO

La climatizzazione risulta differenziata in funzione del tipo di distribuzione (anello idronico e ad aria). Lo stato attuale del progetto non permette una definizione puntuale delle macchine termiche che verranno montate. In fase esecutiva verrà verificato il rispetto dei limiti di legge attraverso l'applicazione, ove necessario, di tutti gli accorgimenti disponibili quali l'introduzione di silenziatori, materiali isolanti, fonoassorbenti e supporti antivibranti. Gli elementi di distribuzione, le pompe, gli innesti, trasformatori ecc... dovranno comunque essere dotati degli appositi giunti antivibranti e separati dagli ambienti abitativi.

4.2 IMPIANTO IDRAULICO

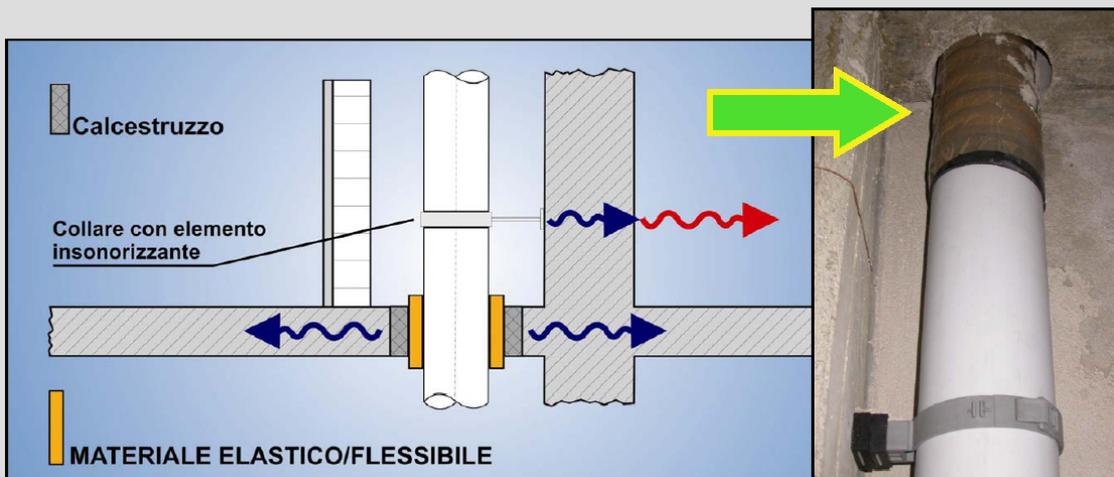
La sorgente di rumorosità per gli impianti idraulici è dovuta alla turbolenza. Pertanto le componenti potenzialmente più rumorose sono le rubinetterie e soprattutto i wc. I rubinetti miscelatori di buona qualità rispondono a precisi requisiti di silenziosità fissati soprattutto dalla normativa tedesca DIN. I wc viceversa, possono dare luogo a rumore sia durante la fase di scarico, sia durante quella del successivo riempimento. Per il rumore generato dalla cassetta (riempimento) in fase esecutiva l'impresa dovrà orientarsi verso prodotti che garantiscano una ottima qualità con accorgimenti di posa legati alla desolidarizzazione delle connessioni rigide tra muratura e componenti.

Per gli scarichi delle acque nere saranno previste discese all'interno di sole in corrispondenza del blocco, le tubazioni dovranno essere fasciate (è bene utilizzare le guaine composte da piombo ricoperto con materiale smorzante (poliestere o gomma)) nelle zone di passaggio verso possibili ricettori sensibili (es. interno di uffici, negozi, ecc...)

- Nello sviluppo esecutivo sarà necessario evitare contatti rigidi tra le tubazioni e murature/strutture del fabbricato, è necessario usare collari desolaridizzanti, e negli eventuali passaggi nei solai, la tubazione non deve mai toccare le superfici altrimenti è necessario interporre materiale smorzante. Si riporta la seguente schematizzazione:

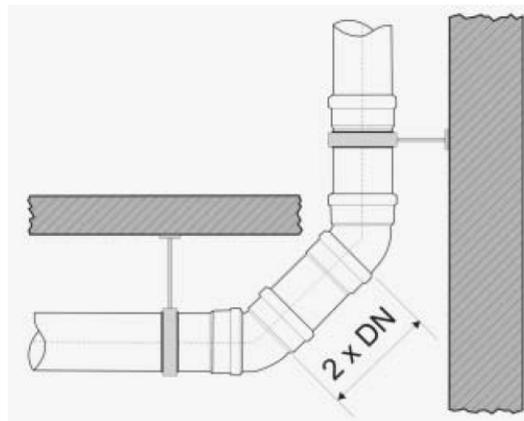
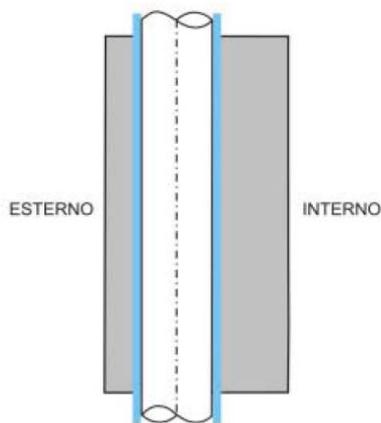
RIDUZIONE CONTATTO DIRETTO

Riduzione dei punti di trasmissione del suono a pareti e solai, derivanti dal contatto diretto con malta e calcestruzzo, rivestendo i tubi con materiali morbidi e flessibili.



- Nello sviluppo esecutivo sarà opportuno evitare le curve a gomito degli scarichi dei wc, ma è meglio utilizzare i raccordi a 45°. E' bene utilizzare le guaine composte da piombo ricoperto con materiale smorzante (poliestere o gomma), per fasciare queste curve. Perché vi sia un risultato efficace, la fasciatura non deve essere limitata alla sola curva ma deve proseguire almeno per 1,5 m per parte dalla zona della curva;

Se per necessità tecniche non modificabili gli impianti di scarico dei wc in fase esecutiva dovranno essere annegate nella soletta o nelle murature è necessario fasciarle con del materiale smorzante.



Esempio di isolamento in opera di un tratto di tubazione



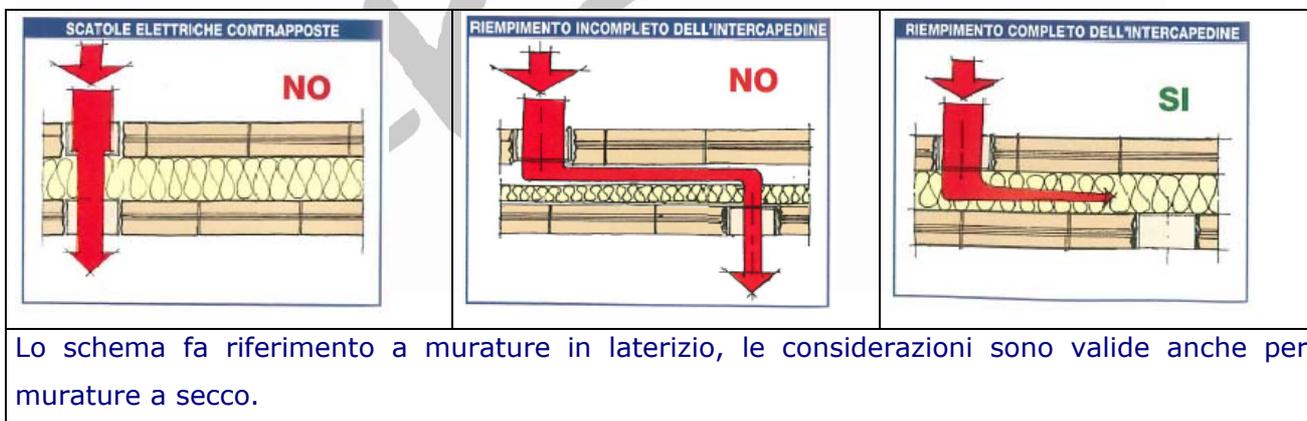
I dati di letteratura riportano che il miglior sistema di scarico insonorizzato nudo (quindi a vista) arriva ad avere un rumore di 49 dB.

E' quindi sempre importante realizzare (es. per i passaggi degli scarichi dei wc), dei cavedi appositi.



4.3 IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico generalmente non produce rumore. Le verifiche effettuate fanno riferimento al contenimento del decadimento delle prestazioni acustiche delle partizioni, in funzione della presenza di scatole, quadri ed elementi che, diminuendone lo spessore, possono costituire dei "ponti acustici". Di seguito è riportata una schematizzazione sugli accorgimenti da adottare per il posizionamento degli elementi elettrici (in rosso è evidenziato il passaggio di rumore):



Anche le tracce degli impianti sulle murature di facciata dovrebbero essere limitate e comunque devono essere richiuse con abbondante malta.

4.4 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

La rumorosità degli ascensori trae origine da tre fonti:

- Rumorosità prodotta dagli organi di sollevamento, situati usualmente in cima al pozzetto dell'ascensore o alla base dello stesso;
- Rumorosità di scorrimento della cabina sulle guide;
- Rumori impulsivi generati dagli organi elettromeccanici di controllo dell'ascensore e delle porte ai piani;

L'eliminazione alla fonte di queste sorgenti di rumore è possibile impiegando componenti moderni o di elevata qualità, installando le macchine in un ambiente idoneo, su una adeguata base inerziale sospesa elasticamente, e acusticamente insonorizzato. Le guide di scorrimento debbono incorporare materiali resilienti, e non devono dar luogo a "giochi". Infine, gli organi meccanici situati ai piani debbono funzionare senza scatti e le porte ad apertura automatica devono essere dotati di opportuni accorgimenti antirumore.

I motori ad inverter possono emettere rumorosità a determinate frequenze, è importante che il locale dove sono presenti tali motori risulti lontano e ben insonorizzato rispetto agli ambienti abitativi. Essendo oggi l'installazione di ascensori effettuata unicamente da ditte altamente specializzate, il progettista non può solitamente intervenire in alcun modo sulla scelta dei componenti e dei particolari, ma è chi fornisce, installa o costruisce gli elementi che può garantire il rispetto dei requisiti acustici passivi.

5. CONCLUSIONI

L'esecuzione dei lavori deve essere particolarmente attenta al fine di evitare di ottenere prestazioni inferiori al previsto a causa di una messa in opera non efficace. Ci si ritiene manlevati da responsabilità in merito al mancato raggiungimento dei risultati dovuto ad un'errata posa od alla scelta di materiali aventi prestazioni acustiche inferiori con quanto segnalato nella presente relazione.

Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

Arch. Luca Vegetti
Abilitazione D.P.G.R. del 20 Gennaio 2006 n° 546

31/01/2013

(firma)

6. ALLEGATI

Fanno parte della presente relazione i seguenti allegati:

1. Calcoli di verifica
2. Planimetrie con identificazione dei locali



ALLEGATO 1

CALCOLI DI VERIFICA

Nome elemento tecnico	D1	D2m,nT,w [dB] 43,4
Unità abitativa corrispondente	Centro Commerciale ex Alfa Romeo - Arese	
Zona corrispondente	Uffici Open Space - P1	
Indice di valutazione	Isolamento acustico standardizzato di facciata	
Direzione di valutazione	Orizzontale	

Contributo globale trasm. laterale facciate	2,0 [dB]
Differenza di livello per forma della facciata	0,0 [dB]
Immissione area utile ai fini acustici	150,0 [m ²]
Volume ambiente ricevente	450,0 [m ³]
Incertezza assunta	0,5 [dB]

Descrizione elementi	Componente	Superficie [m ²]	m' [Kg/m ²]	Rw - strato [dB]	STRATI ADDIZIONALI		Rw [dB]
Facciata principale	Componenti opache di facciata	183,0	260	48,0			48,0
Elemento di facciata	Componenti vetrate di facciata - uffici	12,0	70	41,0			41,0
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							

Nome elemento tecnico	D2	D2m,nT,w [dB] 42,0
Unità abitativa corrispondente	Centro Commerciale ex Alfa Romeo - Arese	
Zona corrispondente	Negozi di piccole dimensioni con ampia superficie vetrata	
Indice di valutazione	Isolamento acustico standardizzato di facciata	
Direzione di valutazione	Orizzontale	

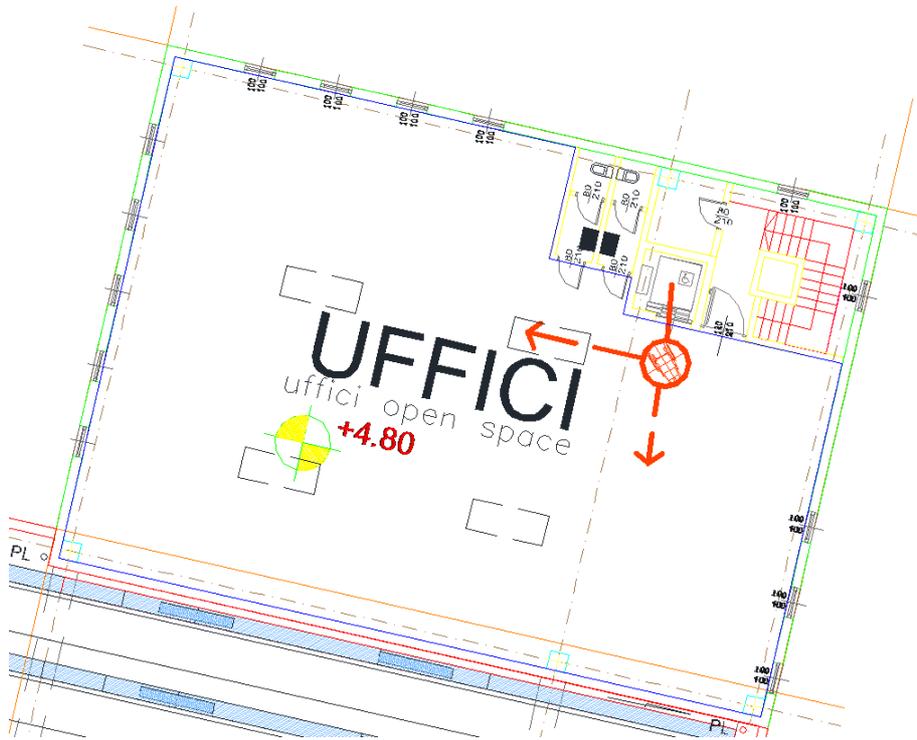
Contributo globale trasm. laterale facciate	2,0 [dB]
Differenza di livello per forma della facciata	0,0 [dB]
Immissione area	60,0 [m ²]
Volume ambiente ricevente	180,0 [m ³]
Incertezza assunta	0,5 [dB]

Descrizione elementi	Componente	Superficie [m ²]	m' [Kg/m ²]	Rw - strato [dB]	STRATI ADDIZIONALI		Rw [dB]
Facciata principale	Componenti opache di facciata	3,9	260	48,0			48,0
Elemento di facciata	Componenti vetrate di facciata - negozi con ampie vetrate verso l'esterno	41,1	70	43,0			43,0
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							
Elemento di facciata							

ALLEGATO 2

PLANIMETRIE CON IDENTIFICAZIONE DEI LOCALI

D1 – Isolamento acustico di facciata - uffici



D2 – Isolamento acustico di facciata- negozi
(rif piccole dimensioni e grande superficie di facciata)

