



ACUSTICA PROGETTAZIONE E VERIFICHE ACUSTICHE IN OPERA

Come rendere un edificio a norma
e con un adeguato comfort acustico



Sponsorizzato da
ZURICH

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13

SOMMARIO

Introduzione

4

Progettazione acustica integrata: la ristrutturazione di Villa Venino

5

La ristrutturazione dell'antica Villa Venino, nel centro abitato di Vighignolo (Milano), è un ottimo esempio di progettazione acustica integrata, condotta da Idet S.r.l. La scelta dei materiali e la valutazione degli isolamenti acustici, con tutte le verifiche acustiche in opera, hanno portato alla rispondenza dell'edificio ai requisiti di legge, ma anche ad un adeguato comfort abitativo all'interno degli ambienti.

La Certificazione del requisito di Benessere Acustico secondo lo schema Sistema Edificio®

9

Sembrano essere maturi i tempi per considerare la "qualità acustica" di un fabbricato quale ulteriore elemento distintivo sul mercato immobiliare, che l'utente finale deve poter riconoscere e concretamente apprezzare. In questo senso si muove anche la legislazione in materia, ferma ormai da oltre dieci anni. In questo scenario in evoluzione, già da oggi ICMQ risponde concretamente alle esigenze del mercato, proponendo la propria procedura di "Certificazione del Benessere Acustico degli edifici secondo lo schema Sistema Edificio®".

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Zurich Insurance Company

Via Benigno Crespi, 23
20159 Milano

Tel. +39.02.59661
Fax +39.0259662603



Il gruppo **Zurich Italia** rappresenta **Zurich Financial Services**, gruppo che fornisce servizi finanziari a nucleo assicurativo e dispone di una rete globale di sedi e filiali situate in Nordamerica, Europa nonché nell'Area asiatica del Pacifico, in America Latina e in altri mercati.

Fondato nel 1872, il Gruppo ha la propria sede centrale a Zurigo, si avvale di circa 60.000 collaboratori dedicati ad una clientela dislocata in oltre 170 paesi.

Zurich Italia – con oltre 1.200 collaboratori, 730 agenti assicurativi, 1.900.000 clienti, di cui 80.000 aziende – vanta oltre un secolo di esperienza nel nostro Paese.

Zurich Italia offre soluzioni che coprono tutti i bisogni assicurativi, operando nelle aree della protezione (polizze danni), del risparmio e della previdenza (polizze vita e fondi pensione).

La società del Gruppo in Italia sono:

Zurich Insurance Company che fornisce assicurazioni danni e servizi per le aziende

Zuritel S.p.A., l'assicurazione diretta del gruppo

Zurich Investments life S.p.A. che fornisce polizze vita, PIP e fondo pensione aperto

Zurich Life Insurance Italia S.p.A., specializzata in polizze vita distribuite attraverso gli sportelli di Deutsche Bank e di Cassa di Risparmio di Asti

Zurich Insurance plc - Rappresentanza Generale per l'Italia che fornisce soluzioni e proposte assicurative per rispondere alle esigenze specifiche delle grandi imprese a livello locale ed internazionale

Zurich Sim S.p.A. con il compito di distribuire prodotti finanziari attraverso gli agenti promotori

IL NOSTRO BUSINESS È L'ASSICURAZIONE

Le nostre attività sono divise in due segmenti: General Insurance e Global Life.

Il *nostro segmento General Insurance* è dedicato alla clientela individuale, ai liberi professionisti e ai commercianti, alle attività industriali - dall'artigianato alle medie imprese - agli enti pubblici, alle banche locali e alle attività commerciali. Fornisce soluzioni assicurative mirate, da quelle tradizionali alle più innovative, sino a offrire un'attenta consulenza in ambito di risk management e loss prevention e nell'area dedicata alle grandi aziende e alle multinazionali offre dalle più semplici soluzioni assicurative ai servizi personalizzati di gestione di programmi internazionali nell'area danni e vita, fino al finanziamento del rischio e alla consulenza in tema di analisi e prevenzione dei rischi industriali. Si avvale di una rete mondiale di specialisti capaci di fornire completa assistenza attraverso strutture altamente specializzate.

Global Life offre un'ampia gamma di proposte di assicurazione vita, di investimento, risparmio e pensionistiche a singoli e gruppi, con una gestione globale e focalizzata sulle esigenze del cliente e del distributore locale.

Global Life offre prodotti relativi alla protezione della famiglia, forme di risparmio equity-based, prodotti pensionistici, post-pensionamento, accumulo di capitale, protezione del capitale ed eredità.

Molteplici i canali di distribuzione di cui si avvale il Gruppo in Italia:

- gli *agenti Zurich*, esperti nell'area assicurativa e previdenziale e le *banche "subagenti" o intermediarie* che hanno sottoscritto con gli agenti accordi di distribuzione commerciale sul territorio;
- le *società di brokeraggio*
- i *promotori finanziari* di Zurich Sim, per la vendita di prodotti finanziari
- la rete di promotori finanziari di Finanza&Futuro Banca, con la quale è stato siglato nel 2008 un accordo esclusivo di collaborazione
- Zurich Connect, il servizio telefonico e online di assicurazioni auto ()
- le reti distributive di gruppi bancari quali Deutsche Bank Spa (), Cassa di Risparmio di Asti, Banca Valsabbina e Cassa di Risparmio di Ascoli

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

introduzione

“ La progettazione acustica di un edificio è nel suo complesso un’attività estremamente integrata con le altre fasi della progettazione, sia tecnica sia architettonica, dato che la resa acustica di un elemento o di una partizione dipende dal comportamento globale, acustico e vibrazionale, dell’intero sistema analizzato. In questo numero dei “Quaderni di Edilio” viene esaminato il caso della ristrutturazione dell’antica Villa Venino, nel centro abitato di Vighignolo (Milano). Un ottimo esempio di progettazione acustica integrata, condotta da Idet S.r.l. L’intervento ha riportato allo splendore di un tempo la parte antica dell’edificio, ampliata con una parte nuova, all’insegna della massima attenzione verso le problematiche impiantistiche e degli isolamenti. La prima fase del lavoro di progettazione acustica si è concentrata sulla scelta dei materiali, in particolare per la parte di edificio in ristrutturazione a motivo della presenza dei vincoli strutturali ed architettonici esistenti. Per l’isolamento al calpestio delle strutture orizzontali sono stati utilizzati teli battentati in polietilene espanso reticolato fisicamente, accoppiato con fibra agugliata sul lato inferiore, per migliorare le prestazioni acustiche, e a tessuto antilacerazione sul lato superiore. I risultati delle prove indicano che l’obiettivo della progettazione, finalizzato alla rispondenza dell’edificio ai requisiti di legge, ma anche ad un adeguato comfort abitativo all’interno degli ambienti, è stato ampiamente rispettato. Grazie al contributo scientifico di ICMQ, Organismo di certificazione che opera nel settore dei prodotti e dei servizi delle costruzioni e dell’edilizia in genere, nell’intervento dedicato alla certificazione acustica viene spiegata la procedura di “Certificazione del Benessere Acustico degli edifici secondo lo schema Sistema Edificio®”.

”

PROGETTAZIONE ACUSTICA INTEGRATA

La ristrutturazione di Villa Venino

Intervento: **Residenza del Borgo, via Venino**
Comune: **Vighignolo, Settimo Milanese**
Proprietà: **B.D.R. Srl, Milano**
Progettisti: **STB Studio Tecnico Bianchi, Milano**
Progetto acustico: **IDET Srl, Novate Milanese**
Impresa: **Zini Costruzioni, Bergamo**



VALUTAZIONE ISOLAMENTI ACUSTICI

Progettazione La progettazione acustica di un edificio è nel suo complesso un'attività estremamente integrata con le altre fasi della progettazione, sia tecnica sia architettonica, dato che la resa acustica di un elemento o di una partizione dipende dal comportamento globale, acustico e vibrazionale, dell'intero sistema analizzato. Per questo, pur seguendo delle specifiche norme tecniche per la progettazione con l'obiettivo di ottenere verifiche in opera positive, che sono sinonimo di elevata efficienza di isolamento, è fondamentale che il progettista acustico segua la definizione dei particolari esecutivi di un edificio. Solo in questo modo infatti può intervenire in corso d'opera, per valutare le particolarità del progetto specifico e migliorare quegli elementi del "sistema edificio" che possono contribuire a trasmettere suono e vibrazioni. La ristrutturazione dell'antica Villa Venino, nel centro abitato di Vighignolo (Milano), rappresenta un bell'esempio di progettazione acustica integrata, condotta da Idet S.r.l. sin dalle prime fasi del cantiere in sinergia con l'intero gruppo di lavoro. Questo impegno congiunto ha permesso di riportare al suo splendore la parte antica dell'edificio, ampliata con una parte nuova, all'insegna della massima attenzione

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

verso le problematiche impiantistiche e degli isolamenti. La prima fase del lavoro di progettazione acustica si è concentrata sulla scelta dei materiali, in particolare per la parte di edificio in ristrutturazione a motivo della presenza dei vincoli strutturali ed architettonici esistenti.

Per l'isolamento al calpestio delle strutture orizzontali sono stati utilizzati teli battentati in polietilene espanso reticolato fisicamente, accoppiato con fibra agugliata sul lato inferiore, per migliorare le prestazioni acustiche, e a tessuto antilacerazione sul lato superiore. Questo materiale è particolarmente adatto perché, oltre che possedere elevate prestazioni acustiche, è di spessore contenuto (9 mm ca.). Il materiale possiede una bassa rigidità dinamica (nello specifico : $s' = 11.14 \text{ MN/mc}$), così da massimizzare l'attenuazione al rumore da calpestio:

$$\Delta L'_{nw} = 30 * \log \frac{500}{f_0} \quad \text{con} \quad f_0 = 160 * \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

In fase di progettazione inoltre si è massimizzato il valore dell'indice K, che rappresenta la correzione da apportare al livello di pressione sonora per la presenza di trasmissioni laterali. Il suo valore dipende dalla massa superficiale del solaio "nudo" e dalla massa superficiale delle strutture perimetrali che gravano su ciascun locale:

$$L'_{nw} = L_{nweq} - \Delta L_w + K$$

Per ottenere buoni valori in opera, si è pertanto avuta particolare cura negli isolamenti strutturali, così da limitare le perdite per fiancheggiamento dovute ai contatti delle partizioni con lo "scheletro" in cemento. In particolare, si sono isolati i pilastri, sia interni sia di facciata, le travi, e le scale, come si vede dalle immagini.

Per quanto riguarda l'isolamento aereo, particolare riguardo è stato posto nei di-

visori tra unità abitative, dove, come noto, sono necessari elementi massivi per aumentare il potere fonoisolante, secondo quanto indicato dalla legge della massa per pareti omogenee.

La parete divisoria tra appartamenti è stata realizzata con doppio strato di blocchi di lunghezza 45 cm, pesanti (foratura inferiore al 50%), maschiati, tali da garantire la corretta posa in opera e sigillatura delle fughe. Inoltre, è stato adottato il sistema "a pelle resiliente", per aumentare la capacità fono isolante della muratura e differenziare le masse degli strati, mediante applicazione di uno strato di materiale resiliente e smorzante, uniformemente sul lato interno di un corso di mattoni, dove era già stato steso un rinzaffo pesante da 15 mm. L'intercapedine di 7 cm è stata parzialmente riempita con pannelli in fibra di vetro a tutta altezza (5 cm, 40 kg/mc). Ai piedi del doppio strato, così come al di sotto di ogni tavolato interno, è stata posata la "fascia tagliamuro", in polietilene reticolato fisicamente, espanso, a celle chiuse.

Particolare cura è stata posta nell'isolamento degli impianti, che rappresentano una fonte di rumore e di vibrazioni interna all'edificio. Per gli scarichi sono state previste tubazioni silenziante, che garantiscono intrinsecamente una elevata riduzione di rumorosità sia per la tipologia dei materiali con cui sono fatti, sia per i particolari degli inserti e delle guarnizioni. Nel





passaggio dei solai, le tubazioni sono adeguatamente fasciate con gomma espansa da 2 cm, con funzione di isolamento e di disaccoppiamento strutturale dai solai. Anche gli ancoraggi delle tubazioni sono effettuati mediante collari rivestiti in gomma, per la riduzione della trasmissione di vibrazioni. I fori nelle solette in corrispondenza del pas-

saggio degli impianti saranno poi chiusi mediante gettata in cls, o con materiale fibroso.

In merito alle pareti di facciata, nella progettazione sono state date le specifiche per i serramenti, e per la copertura in legno. Per la parte trasparente – serramenti e vetri - sono state richieste le classi massime di tenuta all'aria e all'acqua, secondo le normative tecniche vigenti, e spessore adeguato (min.68 mm) per garantire la doppia guarnizione di tenuta in epdm. Per le vetrocamere è stata prevista una lastra stratificata acustica, di spessore differenziato, tale da aumentare il potere fono isolante del vetro alla frequenza di coincidenza.

Per la copertura, in legno, sono stati previsti più strati di assito, fibra di legno e fibra minerale, per aumentare la massa e per variare l'impedenza acustica della struttura. Si è posta cura affinché i passaggi delle tubazioni verso l'esterno siano

adeguatamente isolati tali da garantire la massima tenuta all'aria, e affinché le tubazioni non siano esse stessa fonte di rumori in ingresso.

VERIFICHE ACUSTICHE IN OPERA

Al termine dei lavori, una volta completata la pavimentazione dei locali e i serramenti interni, sono state eseguite le verifiche acustiche in opera dell'edificio. Le norme di riferimento per le prove sperimentali sono le UNI EN ISO 140 - 4, 5, 7: 2000, che rappresentano i riferimenti tecnici più recenti per valutare gli indici indicati dal DPCM 5/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici". Tale decreto impone i valori massimi da rispettare mediante misure in opera per: l'isolamento dai rumori esterni (facciata), l'isolamento aereo tra unità abitative adiacenti o sovrapposte, l'isolamento al calpestio, e la rumorosità degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo.

I risultati delle prove, come si può vedere in tabella, indicano che l'obiettivo della progettazione, finalizzato alla rispondenza dell'edificio ai requisiti di legge, ma anche ad un adeguato comfort abitativo all'interno degli ambienti, è stato ampiamente rispettato.

	indice	valore sperimentale dB	valore rif. dB	esito
calpestio	L'nw	53	63	OK
divisorio vert.	R'w	50	50	OK
divisorio oriz.	R'w	56	50	OK
facciata	D2mnTw	40	40	OK

IDET SETTORE AMBIENTE

IDET è una Società di Ingegneria e di Ricerca Applicata, operante in diversi Settori, e dotata di strumenti di progettazione integrata (CAD 3D, FEM) e di un Laboratorio autonomo per prove e collaudi statici, dinamici (vibrazioni), ed acustici. In campo ambientale IDET si occupa in particolare di acustica, elettrosmog, ed energie alternative.



integrated design engineering technology

IDET SRL

via A.Volta, 1/H
20026 Novate Milanese (MI)
T. 0239101486
F. 0239103346

capitale sociale: € 36000 i.v.
P.IVA 12014450154
C.C.I.A.A. Milano n. 1519405
Registro Imprese di Milano n. 43775/1997

MISURE

ACUSTICA E VIBRAZIONI

- misure di clima acustico; piani di risanamento acustico ambientale; monitoraggi di rumore da traffico ferroviario, aereo, stradale;
- misure di rumore di sorgenti industriali - impianti, centrali, macchine di lavorazione, ...
- acustica di interni
- collaudi acustici; misure di rumorosità di macchine (intensimetria acustica)
- misure di vibrazioni su strutture e su macchine (accelerometria - analisi modale)
- misure di rumorosità e di vibrazioni in ambienti di lavoro

ELETTROMAGNETISMO

- misure di campi elettromagnetici a bassa e alta frequenza

ANALISI E SIMULAZIONI

ACUSTICA e VIBRAZIONI

- valutazioni previsionali di clima ed impatto acustico (Cadna-A)
- progettazione schermi e barriere
- acustica di interni (Raynoise); progettazione sale di registrazione, sale teatro e cinema
- progettazione acustica e previsione isolamento acustico di strutture e di sistemi
- progettazione dinamica, previsione del comportamento dinamico di componenti e sistemi (FEM)
- studio dei materiali

ELETTROMAGNETISMO

- previsione dei campi generati da antenne - bassa ed alta frequenza

CONSULENZE e SERVIZI

- CTP Consulenze Tecniche di Parte nell'ambito di cause acustiche
- Supervisore lavori in cantieri industriali e civili
- Attività di Tecnici Acustici
- Attività di Certificatori Energetici
- Servizi integrati di progettazione e fornitura di sistemi per l'utilizzo delle fonti rinnovabili:
 - geotermia, impianti solari, impianti fotovoltaici

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

LA CERTIFICAZIONE DEL REQUISITO DI BENESSERE ACUSTICO

secondo lo schema Sistema Edificio®

La risposta ad un'esigenza concreta

In questi ultimi anni si sta affermando con sempre maggiore importanza, l'esigenza di realizzare e porre sul mercato fabbricati aventi una precisa "qualità acustica", al pari di altre necessità già ben note, quali il risparmio energetico e la sostenibilità ambientale. I diversi attori coinvolti nel processo di progettazione, realizzazione e commercializzazione di un edificio, conoscono come l'attenzione rivolta a questa tematica ed al rispetto dei limiti prestazionali indicati dal legislatore ormai già da oltre dieci anni a livello nazionale (DPCM 5-12-97: "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"), abbia subito una fortissima im-

pennata sotto la spinta provocata dal numero sempre più crescente di contenziosi in materia presenti in sede legale. In particolare hanno destato viva preoccupazione la risoluzione di alcune di queste controversie con sentenze, che hanno visto riconosciute le ragioni del "soggetto disturbato", attraverso la quantificazione di non poco onerosi risarcimenti.

Del resto sembrano anche essere maturi i tempi per considerare la "qualità acustica" di un fabbricato quale ulteriore elemento distintivo sul mercato immobiliare, che l'utente finale deve poter riconoscere e concretamente apprezzare.



ICMQ



CHI È INTERESSATO ALLA CERTIFICAZIONE ACUSTICA ICMQ?

- Le società immobiliari o le imprese di costruzioni, che intendono attestare e promuovere sul mercato la qualità prestazionale acustica della progettazione-realizzazione di un nuovo intervento edilizio
- I proprietari di un'unità immobiliare che intendono attestare la qualità acustica del proprio bene

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

La conferma del sempre più crescente interesse al tema da parte di tutti i soggetti coinvolti è recepibile anche dal clima di grande attesa (riscontrata anche dall'ampia partecipazione al recente Convegno organizzato da EDILIO a Milano, lo scorso 13 Maggio) generato dall'attività del gruppo di lavoro costituitosi in sede UNI (GL 5 del SC 1 "Acustica in Edilizia"), avente lo scopo di definire una nuova normativa tecnica per la "classificazione acustica degli edifici", che auspicabilmente affiancherà la ben nota classificazione energetica di un immobile.

In questo scenario in evoluzione, già da oggi ICMQ risponde concretamente alle esigenze del mercato, proponendo la propria procedura di "Certificazione del Benessere Acustico degli edifici secondo lo schema Sistema Edificio®".

LO SCHEMA DI CERTIFICAZIONE

La filosofia

La struttura dello schema di certificazione, in analogia a tutti quelli proposti da Sistema Edificio®, è distinta in relazione al ciclo di vita dell'edificio: progettazione, realizzazione, gestione.

Le prime due fasi sono rivolte a nuovi interventi edilizi, mentre l'ultima è destinata alla certificazione di edifici esistenti.

La filosofia cui sottende uno schema così strutturato è

quella di ritenere che la "qualità acustica" di un fabbricato non possa che essere il portato di un **corretto e organizzato processo**, che copra interamente e specificamente tutte le fasi della realizzazione di un intervento edilizio.

La certificazione in fase di progetto

L'obiettivo prefissato è la verifica della qualità acustica del progetto del fabbricato, riscontrabile attraverso la relativa documentazione tecnico-grafica ed in particolare esaminando il contenuto della Relazione tecnica del Progetto Acustico. A tal fine a seguito della verificata, indispensabile, coerenza tra le informazioni del progetto e quelle impiegate per redigere tale relazione, questa viene sottoposta ad una verifica di conformità rispetto a quanto richiesto da specifiche Linee Guida, appositamente definite da ICMQ (vedi riquadro a fianco).

Tali Linee Guida individuano la **struttura** e il **contenuto informativo** che si ritiene debba possedere questo tipo di documento affinché:

- Si realizzi un **approccio metodologico sistematico** per la risoluzione delle problematiche della trasmissione del suono e del controllo del rumore all'interno di un edificio;
- Si realizzi un **approccio progettuale di più ampio respiro** rispetto alla sola verifica dei requisiti acusti-

COSA SONO LE LINEE GUIDA DI PROGETTAZIONE ACUSTICA ICMQ?

Si tratta di un insieme organizzato di voci impiegate da ICMQ per la verifica di conformità della relazione tecnica del progetto acustico, in cui si possono identificare cinque aree di indagine:

1. Verifica delle corrette informazioni identificative dell'edificio, dei corretti riferimenti legislativi, della normativa tecnica di riferimento vigente, verifica della individuazione dei limiti prestazionali di riferimento (cogenti e/o obiettivi prestazionali richiesti dalla Committenza).
2. Individuazione dei criteri di selezione e della corretta applicazione delle metodologie di calcolo adottate per la valutazione previsionale prestazionale della componentistica edilizia.
3. Verifica della rumorosità degli impianti tecnologici previsti a progetto, attraverso l'individuazione delle sorgenti sonore acusticamente rilevanti, la relativa valutazione del loro impatto, e l'indicazione degli accorgimenti tecnici miranti a limitare la trasmissione del rumore.
4. Verifica dei corretti riferimenti alla documentazione tecnico-grafica, ed in particolare ai certificati acustici prestazionali che accompagnano il progetto.
5. La presenza di uno specifico e contestualizzato "Manuale di messa in opera" delle soluzioni tecniche ed impiantistiche progettate, al fine di indicare le accortezze che in fase di realizzazione rischiano di ridurre se non addirittura rendere vane le soluzioni progettuali adottate.

LE FINALITÀ DELLA CERTIFICAZIONE ACUSTICA ICMQ

- Fornire un elemento di trasparenza sul mercato immobiliare attraverso l'attestazione della qualità acustica del bene compravenduto
- Fornire uno strumento di supporto alle imprese che implementi ed integri la qualità del processo di progettazione e realizzazione di un intervento edilizio, minimizzando il "rischio" dell'insorgenza di contenziosi
- Generare un "meccanismo virtuoso": l'attestazione e promozione della qualità induce una domanda di qualità, stimolando a sua volta l'incremento qualitativo della progettazione-realizzazione edilizia

ci passivi della componentistica edilizia in opera;

- Si realizzi un **documento progettuale** rivolto alla Committenza dal contenuto tecnico **chiaro, corretto ed esaustivo**.

L'esito in questa fase è contenuto in un "*Rapporto tecnico di verifica finale*" che attesta la conformità della Relazione Tecnica del Progetto Acustico per ciascun punto previsto dalle Linee Guida. Non è invece prevista in questa fase l'emissione di alcun certificato e la relativa classificazione acustica del fabbricato, aspetto che pone lo schema ICMQ **già allineato alla**

futura normativa tecnica UNI, ed in particolare al suo "principio base" indicato nella bozza della stessa in corso di preparazione, che vuole tale classificazione unicamente basata sulle risultanze di misurazioni strumentali in opera (collaudo acustico).

Il Rapporto in tal modo strutturato, consente alla Committenza di ottenere un **importante feed-back** relativamente alle carenze o alle lacune della progettazione acustica, consentendo di poter intervenire adeguatamente in una fase del processo edilizio, nella quale l'efficacia ed il costo di nuove soluzioni progettuali è favorevole sia in termini tecnici che economici, se confrontato con quanto potenzialmente è possibile fare durante, o al termine, della fase di realizzazione.

La certificazione in fase di realizzazione

L'obiettivo prefissato in questa fase è duplice:

1. Verificare la conformità tra quanto è stato progettato e quanto viene effettivamente costruito;
2. Verificare la prestazionalità in opera della componentistica edilizia.

La verifica di conformità prevista al punto 1) è ricercata attraverso **verifiche di processo** svolte in cantiere secondo un programmato piano di visite ispettive. Durante tali visite sono previste due tipologie di modalità di controllo:

- La verifica della corretta gestione dei controlli in-

terni delle attività di cantiere ad opera dell'impresa esecutrice dei lavori, sia dal punto di vista documentale, sia da quello procedurale, che preveda anche attività di controllo sui materiali impiegati. Per imprese certificate sistemi gestione qualità (ISO 9001) ciò si realizza attraverso la verifica dell'esecuzione delle attività di controllo predisposte dall'impresa stessa (Piano di qualità, Piano dei controlli, Registro dei Controlli);

- Verifiche a campione in sito compiute da ispettori ICMQ, per accertare la corretta ed efficace esecuzione dei controlli da parte dell'impresa;

Al termine di ogni verifica in cantiere viene rilasciato il relativo "*Rapporto Tecnico di Visita*", che contiene l'esito documentato delle conformità verificate.

Le verifiche previste al punto 2) prevedono invece il "Collaudo acustico" dell'opera, mediante misure strumentali in situ al termine dei lavori, aventi lo scopo di verificare direttamente la prestazione offerta e di raffrontarla con i limiti obiettivo di riferimento. Tali misure fonometriche, realizzate da qualificati ispettori ICMQ, nonché Tecnici Acustici Competenti (ai sensi del DPCM 31-03-98), sono realizzate conformemente a quanto previsto dalla normativa tecnica in vigore (norme UNI EN ISO 140), condotte su un campione di "locali tipo" per ciascun edificio in oggetto, sufficientemente rappresentativo delle casistiche tecniche

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

riscontrabili, e di dimensione complessiva dipendente dalla complessità dell'intervento e dal numero di unità immobiliari presenti (con riferimento anche a quanto previsto dalla Circ. Cons. Sup. LL.PP. 30/4/66 n.1769).

Al termine di queste valutazioni ICMQ emette un "Rapporto Tecnico Finale di Verifica" che contiene un riepilogo degli esiti delle verifiche di conformità condotte in cantiere, ed il risultato delle prove fonometriche. E' in base a tali risultanze che viene definita la classe di riferimento prestazionale attribuita al fabbricato, secondo lo schema di classificazione Sistema Edificio®, che viene riportata nel "Certificato del requisito di Benessere Acustico" emesso al termine del processo.

La certificazione in fase di gestione

È rivolta ad edifici esistenti, ed ha quale obiettivo la definizione della prestazione acustica certificata, mediante le sole prove strumentali, descritte nella fase di realizzazione.

Qualora fosse disponibile anche la documentazione di progetto, i risultati trovati strumentalmente verranno poi confrontati con quelli eventualmente riportati nel progetto, al fine di verificare la rispondenza alle richieste di capitolato. Per nuovi edifici la fase di gestione si realizza al termine del periodo di validità del certificato emesso in fase di realizzazione (dieci anni).

Lo schema di classificazione Sistema Edificio®

DESTINAZIONE D'USO	CLASSE	R'_{w}	$D_{2m, n, T, w}$	$L'_{n, w}$	$L_{A, eq}$	$L_{A, Smax}$
		dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Edifici residenziali, alberghi, pensioni e assimilabili	A	> 53	> 43	< 60	≤ 35	≤ 35
	B	≥ 50	≥ 40	≤ 63		
	No cert.	< 50	< 40	> 63	> 35	> 35
Edifici ospedalieri, cliniche, case di cura e assimilabili	A	> 58	> 48	< 55	≤ 25	≤ 35
	B	≥ 55	≥ 45	≤ 58		
	No cert.	< 55	< 45	> 58	> 25	> 35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e simili	A	> 53	> 51	< 55	≤ 25	≤ 35
	B	≥ 50	≥ 48	≤ 58		
	No cert.	< 50	< 48	> 58	> 25	> 35
Edifici per uffici, per attività commerciali, per attività ricreative o di culto e assimilabili	A	> 53	> 45	< 52	≤ 35	≤ 35
	B	≥ 50	≥ 42	≤ 55		
	No cert.	< 50	< 42	> 55	> 35	> 35

Nota: La classe è attribuita solo se per tutti i descrittori le risultanze delle misurazioni effettuate soddisfano il limite prestazionale richiesto



LE LINEE DI CERTIFICAZIONE SISTEMA EDIFICIO®

Requisiti di fabbisogno risorse:

- FABBISOGNO ENERGETICO
- FABBISOGNO IDRICO

Requisiti di comfort interno:

- BENESSERE TERMICO
- BENESSERE LUMINOSO
- BENESSERE ACUSTICO

PER INFORMAZIONI

ing. Alberto Lodi

(Responsabile Certificazione Sistema Edificio)

ing. Manuel Mari

(Capocommessa Sistema Edificio)



ASSICURAZIONI PER IL PROGETTISTA



Grazie a **Zurich Italia** anche il mondo assicurativo e finanziario dedica **un'attenzione speciale a tutti i Progettisti**.

Zurich ha studiato, infatti, una polizza a copertura della responsabilità civile professionale specifica per ingegneri, architetti, geometri e dottori agronomi e forestali iscritti all'albo, che operino in qualità di liberi professionisti in forma individuale, associata o societaria.

E con Zurich i progettisti hanno molto di più...

- **un servizio gratuito di consulenza** sulle principali tematiche assicurative di loro interesse, disponibile all'e-mail: _____ ;
- **un'offerta completa di soluzioni assicurative** per la vita privata (per l'auto _____, per la casa _____, per gli infortuni _____, per il rimborso spese ospedaliere _____) e la previdenza complementare (_____).

Zurich Insurance Company

Via Benigno Crespi, 23

20159 Milano

Tel. +39.02.59661

Fax +39.0259662603

