

COMUNE DI LA LOGGIA

Provincia di Torino

Efficientamento energetico della Scuola Primaria "B. Fenoglio"
Codice CUP. D92F15000000003 - Codice CIG. 65270281E6 - Codice GARA 6280890



progettazione

arch. paolo chiappero
p.zza San Donato n°43 - 10064 Pinerolo (TO)



fase

progetto esecutivo

numero tavola

ALL.1

oggetto allegato

relazione generale

scala

1:100

collaboratori

geom. francesco casaluci

data

18 FEBBRAIO 2015

riferimento archivio

comune di La Loggia

PROGETTO GENERALE

1. PREMESSA

Nel Comune di La Loggia (TO) sono presenti n. 5 edifici ad uso scolastico, nello specifico:

la Scuola Media “Leonardo da Vinci”, la Scuola Elementare “Beppe Fenoglio”, due Scuole Materne il “Piccolo Principe” e la “Bovetti” ed un Baby Parking “L’isola che c’è”.

Tra fabbricati la Scuola Fenoglio rappresenta sì sotto l’aspetto volumetrico che quello energetico il fabbricato più impegnativo, per tale ragione l’Amministrazione Comunale ne ha indicato l’intervento di riqualificazione come prioritario.

La struttura, edificata negli anni 70, ospita oltre, alle aule per la didattica, la sala mensa, la palestra, un laboratorio ceramiche e una sala teatro con annessi camerini, il tutto su una superficie coperta di circa 5.800

mq., distribuita su tre livelli:

n. 1 Piano Seminterrato,

n. 1 Piano Rialzato

n. 1 Piano Primo.

Le 19 classi, nell’anno scolastico 2013/2014, sono così ripartite: n. 5 classi di I°, n. 4 classi

di II°, n. 4 classi di III°, n. 3 classi di IV° e n. 3 classi di V°, per complessivi n. **425** alunni.

Le previsioni di occupazione aule per i prossimi anni scolastici sono:

- Anno scolastico 2014/2015 di n. 21 classi per complessivi n. 482 alunni;
- Anno scolastico 2013/2014 di n. 23 classi per complessivi n. 506 alunni;

I consumi del gas metano prevalentemente necessari all’alimentazione della centrale termica si attestano su una media di 95'000 €annui.

Nell’anno 2014 L’amministrazione Comunale ha iniziato un’opera di miglioramento energetico attuando una serie di lavori impiantistici che hanno comportato la sostituzione della caldaia e l’installazione di valvole termostatiche sui radiatori.

Il presente progetto vuole dare seguito ai lavori intrapresi agendo sulla riduzione dei fabbisogni derivanti dalle eccessive dispersioni dell’involucro edilizio.

2. DIAGNOSI ENERGETICA

Sulla base degli indirizzi programmatici forniti dall’Amministrazione Comunale, il sottoscritto Arch. Chiappero Paolo, all’uopo incaricato, procedeva ad un rilievo del fabbricato ed a redigere una diagnosi energetica di livello per determinare le azioni di miglioramento da effettuare.

Dalla indagini effettuate (vedasi relazione di calcolo ALL.) è emerso che il fabbricato rientra nella classe di efficienza energetica complessiva E , quindi con scarse qualità di coibentazione.

Anche sotto il profilo sismico il fabbricato è risultato bisognoso di adeguamenti.

Sulla base delle disponibilità economiche e dei costi di realizzazione degli interventi necessari l'Amministrazione Comunale ha ritenuto prioritario un intervento di efficientamento energetico che raggiunga un livello di prestazione energetica complessiva almeno pari alla classe energetica C (vedasi relazione di calcolo ALL.)

3. INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO PREVISTI

La scelta di tali interventi è stata effettuata anche in previsione di un futuro lavoro di adeguamento sismico per cui perfettamente compatibili con gli stessi. Non si è quindi preso in considerazione un efficientamento delle pareti opache (pareti) in quanto queste saranno soggette ad interventi demolitivi necessari ai consolidamenti strutturali.

Inoltre, come la diagnosi energetica dimostra, l'85% delle dispersioni termiche dell'edificio avviene dai serramenti e dai solai.

Gli interventi di miglioramenti previsti nel presente progetto sono stati indirizzati in questa direzione e si articolano in tre azioni:

- sostituzione di tutti i serramenti di facciata
- coibentazione dei solai di sottotetto
- installazione nelle aule e nel refettorio di un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore

Il risultato di miglioramento energetico è evidente (vedasi relazione di calcolo ALL.) e consentirà di raggiungere agevolmente la classe energetica C con una riduzione media dei consumi del 50%.

I vantaggi però non sono esclusivamente energetici in quanto:

- attraverso la sostituzione dei serramenti ad uso uscita di sicurezza, con nuovi di dimensioni maggiorate consentirà di migliorare notevolmente la capacità di deflusso delle vie di uscita.
- l'uso di vetri stratificati antisfondamento consentirà anche di migliorare la sicurezza antinfortunistica.
- l'isolamento acustico (48 db) che i nuovi serramenti consentiranno di raggiungere, migliorerà notevolmente il clima acustico degli ambienti.

Di seguito si passa ad esporre nel dettaglio gli interventi previsti

3.1 Sostituzione dei serramenti (TAV. 02 E TAV.03)

I serramenti esterni attuali risalgono al periodo di costruzione dell'edificio (anni 70) e sono in alluminio con vetri semplici. Quasi tutti presentano difetti nel meccanismo di apertura e non garantiscono tenuta all'aria ed adeguati livelli antinfortunistici. L'assenza di vetrocamera e di un telaio a taglio termico ne determina anche una scarsa capacità di isolamento termo-acustico.

Se ne prevede quindi per motivi energetici e di sicurezza la completa sostituzione con nuovi sempre in alluminio ma ad alte prestazioni energetiche

La dimensione e la forma dei serramenti, per rispettare l'originaria conformazione dei prospetti, sarà simile a quella di quelli esistenti .



Particolare telaio serramenti esistenti



Vista serramento tipo esistente

I nuovi serramenti esterni saranno da realizzare secondo le dimensioni attuali (si richiamano le tavole 02 - 03 delle piante e l'abaco) e saranno con telaio a taglio termico in alluminio anodizzato.

I telai avranno le seguenti caratteristiche:

Profilati estrusi: in lega leggera 6060 (UNI 3569TA 16) anodizzati grigio

Sormonto: tra telaio e anta: 8 mm

Altezza battuta vetro: 22 mm

Sovrapposizione aletta: 6 mm

Telaio fisso con profondità: 62 mm

Altezza battuta vetro: 22 mm

Fuga tra i profili: 5 mm

Spazio per vetri e pannelli per anta: da 27 mm a 55 mm
Spazio per vetri e pannelli per telaio: da 27 mm a 62 mm
Tenuta: con guarnizioni centrale in EPDM con tripla funzionalità di tenuta, di abbattimento acustico e termico.
Elevato isolamento termico grazie ad una guarnizione dedicata in polietilene espanso da inserire nella zona della sede del vetro
Sezione a vista nodo laterale 91 mm, nodo centrale 143 mm

I serranti saranno dotati di vetrocamera con due lastre stratificare per garantire sia il livello di abbattimento acustico che quello di coibentazione con le seguenti caratteristiche:

vetrocamera con basso emissivo formate da due lastre di vetro antisfondamento stratificate, con interposta intercapedine argon 6+6/20/5+5;
i vetri saranno costituiti da due lastre con interposta pellicola di polivinilbutirrale. magnetronico (B.E. 1 lastra)+ARGON;
profilati distanziatori cromotec, giunti elastici, sali disidratanti etc.;
 $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ e Isolamento acustico min. 48dB

Caratteristiche prestazionali minime dei serramenti

Aria UNI EN 12207: Classe 4

Acqua UNI EN 12208: E 1500

Vento UNI EN 12009: Classe C5

Isolamento termico su serramento normalizzato a due ante: $U_w 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ con valore del vetro $U_g 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Isolamento acustico min su serramento normalizzato a due ante: $R_w 48 \text{ db}$

Particolare cura verrà posta nella posa dei serramenti. Questa dovrà avvenire tramite massellatura diretta del telaio fisso alle spallette delle aperture e la sigillatura sarà realizzata tramite doppio nastro butilico autoespandente (v. particolare abaco dei serramenti).

Le finestre alte del locale palestra saranno dotate di meccanismo elettrico motorizzato di apertura con pulsante di comando ad altezza d'uomo

Le porte di ingresso in sommità alla scala principale della scuola, saranno maggiorate rispetto alle attuali in modo da aumentarne la capacità di deflusso.

Le nove ante saranno da 120 cm in luogo di quelle da 90 esistenti.

Di conseguenza si ridurranno le dimensioni dei serramenti fissi laterali alle porte stesse.

Tutte le uscite di sicurezza saranno dotate di maniglione antipanico così come indicato nell'abaco dei serramenti

Le porte di ingresso saranno dotate di serratura di sicurezza.

3.1 Coibentazione dei sottotetti (TAV. 04)

La scuola, originariamente coperta con terrazzi piani è stata dotata negli anni 80 di una copertura leggera in lamiera grecata. Il sottotetto risultante è molto basso e risulta irraggiungibile.

L'intervento di coibentazione sarà quindi dall'esterno tramite insufflaggio di fibra di cellulosa previa la rimozione di una lastra di copertura ogni 8-10 ml.

Tale rimozione dovrà essere realizzata tramite schiodatura in modo tale da poter ricollocare tutte le lastre rimosse senza danneggiarle.

Lo spessore minimo del materiale coibente da insufflare sarà di 20 cm con densità di 50 Kg/mc.

Caratteristiche della fibra di cellulosa da insufflare

Fibra di cellulosa in fiocchi da insufflare a secco in intercapedini murarie, tetti in legno e sottotetti non abitabili prodotta da cellulosa vergine o scarti di produzioni industriali esente da inchiostri di stampa e da patine. Esente da composti del Boro (quali Borace, Acido Borico, ecc.) o altre sostanze tossiche ai sensi della Direttiva 67/548/EEC.

Inattaccabile da muffe, funghi, batteri, roditori o altri organismi. Resistente al fuoco classe = B-s1,d0. Conducibilità termica $\leq 0,040 \text{ W/mK}$. $\mu \leq 2$. Densità $\geq 45 \text{ kg/m}^3$
Lo spessore minimo da insufflare con densità 50 Kg/mc è di 20 cm su tutta l'estensione del sottotetto

3.3 Realizzazione di impianto di ventilazione meccanica (TAV. 05-06-07)

E' prevista l'installazione di 5 impianti separati di Ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore per ridurre gli inquinanti da occupazione delle aule didattiche e del refettorio in prima battuta;

Il ricambio d'aria di progetto è pari a 1 ricambio/ora

Il cuore del sistema è una macchina dotata di condotti a flussi incrociati ad elevatissimo rendimento, in sostanza l'aria esterna immessa in ambiente incontra (ma non si miscela) l'aria prelevata dalle aule in una batteria di scambio e si preriscalda, in tal modo si riesce a recuperare oltre l'80% del calore che altrimenti verrebbe disperso in ambiente esterno. Si prevede l'installazione di 5 macchine di ventilazione; rispettivamente due per piano (primo e secondo) a servizio delle aule scolastiche, ed una al piano interrato a servizio del refettorio.

L'impianto in se prevede (per quanto riguarda le aule):

Macchina di ventilazione montata a soffitto ed a vista in locali accessori indicati nella tavola di progetto (TAV 05-06-07)

Condotti a vista correnti nelle aule sospesi al soffitto di immissione dell'aria

Condotti a vista correnti nei corridoio sospesi al soffitto di prelievo dell'aria ambiente

I condotti di cui in precedenza transitano nella macchina da cui si dipartono due condotti verso l'esterno, quello di espulsione e quello di immissione aria esterna.

Nel refettorio i due condotti di immissione e recupero entrambi sospesi al soffitto, vengono montati nello stesso ambiente con le bocchette poste le une di fronte alle altre dirette al suolo e a settori sfalsati in modo da consentire il lavaggio completo dell'aria ambiente; si raccolgono poi nella macchina incrociando anche qui i condotti di immissione aria dall'esterno ed espulsione verso esterno.

Alla partenza dei condotti di immissione ambiente e di recupero aria ambiente dalla macchina viene posto un silenziatore in modo da evitare ponti acustici tra le aule.

Caratteristiche tecniche Unità di Ventilazione Meccanica Controllata

Unità di Ventilazione Meccanica Controllata con recupero di calore ad alta efficienza modificabile in cantiere. Scambiatore di calore statico in alluminio in controcorrente ad

alta efficienza (>90%). Installazione orizzontale a soffitto e a pavimento. Soluzioni plug-n-play con quadro elettrico e controllo a microprocessore pre-cablati a bordo macchina. Telaio in profilati estrusi di alluminio - Cassa in doppia pannellatura in lamiera plastificata a sandwich su isolante in schiuma poliuretanica iniettata, spessore 25 mm e densità 42 Kg/m³.

- Ventilatori elettronici radiali a pale rovesce a basso consumo 230V-1- 50/60Hz ad alta efficienza, con elevati valori di pressione disponibile alla canalizzazione Scambiatore
- Scambiatore di calore statico in alluminio in controcorrente ad alta efficienza (>90%)
- Filtri :

Classe G4 per aria di estrazione - Classe F7 a bassa perdita di carico per aria di rinnovo
Portata d'aria di 1000 m³/h.

Pressione residua Pa: 120

Caratteristiche tecniche silenziatori circolari

Silenziatore circolare Ø opportuno rispetto al condotto da silenziare m

Materiale telaio : lamiera di acciaio sp. 0,8 mm

Materiale fonoassorbente : lana di roccia mm

Caratteristiche tecniche condotti circolari per la distribuzione dell'aria

- Staffa di ancoraggio a soffitto fissa o regolabile, completa di profilato semplice a soffitto zincato portata standard fino a 100 kg

- Componenti assemblati realizzati per EN 10142 - Fe PO2 G Z 275 MA-C e EN 10142 - Fe PO6 G Z 275 MB-C

4. PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

4.1 REQUISITI ACUSTICI DEI COMPONENTI DA INSTALLARE

Il Decreto del 5/12/1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”, entrato in vigore nel Marzo 1998, ha determinato l’obbligo di progettare e costruire secondo parametri precisi per garantire l’isolamento acustico.

L’obbligo di soddisfare precisi requisiti in termini di isolamento acustico dalla trasmissione dei rumori aerei ed impattivi imposta dal decreto 5 Dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” implica l’utilizzo di materiali idonei

Gli edifici sono distinti in categorie in funzione della destinazione d’uso:

Categoria

A - Residenza o assimilabili

B - Uffici e assimilabili

C - Alberghi, pensioni e attività assimilabili

D - Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

F - Attività ricreative o di culto o assimilabili

G - Attività commerciali o assimilabili

Essendo l'edificio oggetto del presente intervento una scuola la classe di riferimento sarà la E

Dopo aver descritto le categorie, il decreto definisce 5 parametri attraverso i quali valutare le caratteristiche acustiche degli edifici, tenendo conto della rumorosità degli impianti interni, del potere fonoisolante delle pareti orizzontali e delle pareti verticali.

Per gli edifici scolastici /CLASSE e) impone i seguenti requisiti minimi

D2m,nT,w (dB) Isolamento acustico di facciata :	48 db
L'n,w (dB) Livello di rumore del piano di calpestio (part. orizzontali) ..	58 db
L_{Aeq} (dB) Livello sonoro prodotto dagli impianti interni a funzionamento continuo	35 db
R'w (dB) Isolamento acustico degli elementi di separazione (part. verticali) tra ambienti di unità abitative distinte :	50 db
L_{Asmax} (dB) Livello sonoro prodotto dagli impianti interni a funzionamento discontinuo Isolamento tra ambienti	25 db

Gli interventi di progetto previsti coinvolgono la facciata (sostituzione dei serramenti) e gli impianti a funzionamento continuo (ventilazione meccanica)

I parametri acustici che i lavori dovranno rispettare , pena non ammissibilità , sono i seguenti:

Impianto ventilazione meccanica

L_{Aeq} (dB) Livello sonoro prodotto dagli impianti interni a funzionamento continuo	35 db
--	--------------

Serramenti

D2m,nT,w (dB) Isolamento acustico di facciata :	48 db
--	--------------

4.2 REQUISITI DI SICUREZZA

I requisiti di sicurezza da rispettare nel presente progetto riguardano principalmente i serramenti e le relative vetrate per le quali si riportano le principali norme da rispettare

Nella progettazione di vetrazioni edilizia, la norma principale di riferimento è la UNI 6534:1974 Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, Materiali e posa in opera.

In questa norma si specificano le esigenze da considerare nella progettazione, facendo riferimento sia al dimensionamento e spessore delle lastre di vetro, citando la norma UNI 7143 Spessore dei vetri in funzione delle dimensioni, dell'azione del vento e da neve; sia riferendosi alla sicurezza, all'isolamento termico e all'isolamento acustico.

Per la sicurezza la Norma di riferimento è la UNI 7697/07 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie con rimando al D.L. 115 del 1995 (recepito dalla Direttiva Europea 1992/59/CE) ed al successivo decreto legislativo 172 del 2004 (recepito dalla Direttiva Europea 2001/95/CE) i quali trattano la sicurezza generale dei prodotti ed hanno valore obbligatorio.

Qualsiasi prodotto installato non conforme a dette norme sarà rifiutato.

Nel presente progetto si prescrive l'utilizzo di vetri stratificati 5+5 e 6+6 i quali dovranno avere le seguenti caratteristiche certificate.

Il vetro di sicurezza dalla norma UNI 7697/07 è il vetro stratificato o laminato. Il vetro stratificato, si può definire come un pannello composto da due o più lastre di vetro unite tra loro su tutta la superficie mediante l'interposizione di materiale plastico, di cui il più diffuso è il polivinilbutirale detto PVB. Lo stesso viene prodotto assemblando due o più lastre di vetro tra le quali vengono inseriti strati di pvb e dopo un primo passaggio in "manganatura" a 70°, per accoppiare le lastre, vengono inseriti in un autoclave a diverse atmosfere che fanno aderire il plastico al vetro e lo rendono trasparente.

Classificazione.

Il vetro stratificato, in base alle sue prestazioni viene classificato come livello di sicurezza nei seguenti modi:

Antiferita classe 2(B)2 UNI EN 12600

Anticaduta nel vuoto 1(B)1 UNI EN 12600

Antieffrazione UNI EN 356 dalla classe P1 alla classe P5A (con le prove effettuate con la caduta della sfera) alle classi P6B, P7B e P8B (con le prove effettuate con l'attacco di martello ed ascia). Antiproiettile UNI EN 1063 dalla classe BR1 classe BR7 e con le classi SG1 e SG2.

Nelle scuole il livello minimo di sicurezza richiesto è : Anticaduta nel vuoto 1(B)1 UNI EN 12600 .

Tutte le vetrate installate dovranno quindi rispettare il prestate criterio minimo di sicurezza

In alcune zone della scuola le vetrate costituiscono anche parapetto

In questi casi i vincoli da rispettare sono:

Resistenza al carico statico riferimento prescrizione del paragrafo 3.1.4 Carichi variabili del D.M. Infrastrutture del 14/01/2008 “Norme tecniche per le costruzioni G.U. n°29 del 4/1/08 Serie Generale.

Resistenza al carico dinamico con la verifica alla corrispondenza alla norma UNI EN 14019/2004 con la sollecitazione da impatto con la “Prova del pendolo” direttamente su un prototipo del manufatto da montare.

L’impresa dovrà eseguire a propria cura e spese sotto la supervisione della D.L. dette prove per dimostrare la conformità delle vetrate installate.

5. CANTIERISTICA

L’organizzazione del cantiere dovrà seguire scrupolosamente le indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (ALL.07) al quale si rimanda.

Si prescrive comunque che tutte le opere vengano eseguite nel periodo di chiusura scolastica in modo da ridurre al minimo le probabilità di incidente.

Il tempo previsto per la realizzazione degli interventi è di 120 giorni.

Pinerolo lì 15.02.2015

Il Progettista
Arch. Paolo Chiappero

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista della scuola lato via della chiesa (prospetto nord-est)



Vista della scuola lato nord manica ovest



Vista della scuola lato ovest



Vista della palestra lato ovest



Vista lato interno manica ovest



Vista manica est



Dettaglio porta finestra aula piano primo



Dettaglio finestre atrio piano primo