



Città di Ivrea

Città metropolitana di Torino

Ufficio Tecnico Comunale

Lavori per la riqualificazione energetica della scuola primaria "Selina Lesca" di Torre Balfredo

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

Coordinamento Progettuale Modellazione amministrativa Modellazione grafica, tecnica ed economica	Ing. Fabio FLORE Arch. Cristina MANDOSSO Ing. Maurizio CHIEI GAMACCHIO
--	---

Giugno 2020

P01-20

PREMESSA

Con la DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 84 si approvava in linea tecnica il progetto definitivo dei Lavori di riqualificazione energetica della scuola primaria "SELINA LESCA" di Torre Balfredo redatto internamente dall'Area Tecnica, Servizio Pianificazione, Progettazione ed Appalti di Lavori Pubblici con importo totale progetto di 135.000,00 €.

Il Decreto Ministeriale dello Sviluppo economico 26 giugno 2015 recante "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" definisce la ristrutturazione importante e la riqualificazione energetica.

Nella fattispecie la seconda consiste negli interventi che coinvolgono una superficie inferiore o uguale al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.

OBIETTIVI

Nell'ambito del piano strategico di riqualificazione energetica degli immobili comunali, è stato individuato dall'Amministrazione comunale, quale obiettivo prioritario, la riqualificazione energetica della scuola primaria Selina Lesca di Torre Balfredo, consistente nei seguenti interventi:

- sostituzione dei serramenti esterni;
- coibentazione del solaio sottotetto;

L'insieme di queste lavorazioni rientrano nella definizione di riqualificazione energetica essendo la superficie di intervento minore al 25% di quella totale disperdente del fabbricato come dimostrato dalla seguente tabella.

SUPERFICIE DISPERDENTE TOTALE			
ELEMENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA	SUP.
[-]	[m]	[m]	[mq]
Pareti disperdenti 1° tronco	73,65	4,8	353,5
Pareti disperdenti 2° tronco	81	3,4	275,4
Solaio inferiore lordo			255,7
Solaio sottotetto lordo			255,7
TOT.			1140,3

SUPERFICIE TRATTATA DAGL'INTERVENTI			
ELEMENTO	LUNGHEZZA	ALTEZZA	SUP.
[-]	[m]	[m]	[mq]
Infissi			47,0
Solaio sottotetto netto			208,7
TOT.			255,7

INCIDENZA SULL'INVOLUCRO DELL'INTERVENTO	22%
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	

Per raggiungere detti obiettivi è stato redatto il presente progetto che modella il grado delle esigenze da soddisfare, la soluzione tecnica ed il costo, definendo le caratteristiche qualitative e funzionali delle lavorazioni necessarie.

Pertanto, il progetto si compone dei seguenti elaborati:

- RELAZIONE GENERALE (presente documento);
- RELAZIONE SPECIALISTICA DI CUI ALLA Legge 9 gennaio 1991, n. 10,
- PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI;
- INDIVIDUAZIONE E QUANTIFICAZIONE ONERI DELLA SICUREZZA;
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO;
- QUADRO ECONOMICO;
- CRONOPROGRAMMA;
- ELENCO PREZZI;
- SCHEMA DI CONTRATTO;
- CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO;
- TAVOLA 1 - INQUADRAMENTO GENERALE;
- TAVOLA 2 - PLANIMETRIE E PROSPETTI IN RILIEVO;
- TAVOLA 3 - PLANIMETRIE E PROSPETTI IN PROGETTO E ABACO SERRAMENTI;
- TAVOLA 4 – PLANIMETRIA SOTTOTETTO IN PROGETTO;
- TAVOLA 5 – SEZIONI IN RILIEVO, PROGETTO E SOVRAPPOSIZIONI.

INQUADRAMENTO

La scuola primaria "Selina Lesca" è una delle otto scuole primarie di Ivrea ed è ospitata in un edificio la cui costruzione risale probabilmente agli anni '30 del secolo scorso, ma sulla cui progettazione e realizzazione non si hanno notizie più precise.

L'edificio è ubicato lungo l'asse viario di Corso Casale che attraversa l'abitato di Torre Balfredo, quartiere di Ivrea situato a pochi chilometri dal centro storico, con una forte identità di piccolo borgo dovuta sia alla sua posizione geografica, sia al suo passato di centro manifatturiero avendo ospitato nei primi anni del 1900 un setificio che impiegava la quasi totalità dei suoi 900 abitanti.

L'edificio presenta un piano interrato e due piani fuori terra. Il sistema costruttivo è in muratura portante verticale con volte di mattoni al primo piano e orizzontamenti in profili metallici e alleggerimenti di laterizio al secondo. I serramenti esterni sono in legno con vetro semplice e sono stati sostituiti negli anni'80. Attualmente sono in condizioni di elevato degrado in quanto il legno dei telai è ammalorato e ha seriamente compromesso la tenuta dei serramenti.

L'avanzato degrado strutturale dei serramenti lignei determina notevoli problemi funzionali ed energetici, quali:

- il vetro, di esiguo spessore (3 mm), non corrisponde ai requisiti di legge relativi alla sicurezza;
- la mancanza di adeguate guarnizioni tra il telaio ligneo ed il vetro e i punti di discontinuità dovuti all'avanzato degrado del telaio, non garantiscono la tenuta all'acqua ed alle intemperie;
- il sistema vetro-telaio, presenta una trasmittanza tre volte superiore a quella che si potrebbe ottenere con le recenti tecnologie che impiegano vetro-camera basso emissivo con interposto gas inerte. Ciò, oltre a non assicurare un soddisfacente comfort termico, comporta una notevole dispersione energetica, con rilevanti ricadute negative sia economiche che ambientali.

SOLUZIONE PROGETTUALE

Sostituzione dei serramenti esterni

La sostituzione dei serramenti esistenti avverrà con nuovi serramenti in serramenti in legno lamellare composti da telaio maestro ed anta, costruito con profili in legno con un grado di umidità del 10/12% con certificazione di gestione forestale sostenibile. comprensivo di profili fermavetro, gocciolatoio, ferramenta, serratura e maniglia.

La trasmittanza termica dei telai in in abete rosso - Picea Abies U_f sarà inferiore a $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (UNI EN ISO 10077-2).

Le vetrate isolanti previste 4/12/4/12/4 saranno di tipo vetrocamera con basso emissivo; formate da due lastre di vetro, stratificata con interposti intercapedini riempiti in argon; complete di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti e pellicole basso emissive, antisfondamento e acustiche avranno classe prestazionale almeno 1B1 secondo UNI 7697:2014, una trasmittanza dell'infisso non superiore a con $U_w < 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

L'infisso dovrà garantire, inoltre, una schermatura solare quantificata in $g_{tot} > 0,15$ secondo UNI EN 14501:2006, una buona resistenza alle intemperie (Permeabilità all'aria testata secondo UNI EN 12207: classe 4) e la tenuta all'acqua testata secondo UNI EN 12208: classe 9A-E900.

L'art. 5 del Decreto ministeriale Sanità 5 luglio 1975 stabilisce che per ciascun locale d'abitazione, l'ampiezza della finestra deve essere proporzionata in modo da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2%, e comunque avere una superficie finestrata apribile non inferiore a 1/8 della superficie del pavimento. Alcuni ambienti non rispettano categoricamente tali prescrizioni. Non essendo previsti interventi di modifiche geometriche dei vani e dei serramenti, in armonia allo spirito dell'autorizzazione della Soprintendenza, non tutti i locali soddisferanno la verifica dell'1/8.

Coibentazione del solaio sottotetto

Onde aumentare le prestazioni energetiche del fabbricato è stato previsto di coibentare l'estradosso dell'ultimo solaio definito sottotetto.

Tale intervento consiste nel costruire un telaio ligneo entro il quale inserire i pannelli in fibra di roccia dello spessore di 14 cm e trasmittanza inferiore a $0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$ e coperti da un assito ligneo che permetterà la pedonalità degli ambienti.

Attraverso questa coibentazione si otterrà una trasmittanza del solaio di $0,255 \text{ W/m}^2\text{K}$ inferiore al valore richiesto dalla Tabella 3 — Trasmittanza termica U massima delle strutture opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno soggette a riqualificazione di cui al Dm Sviluppo economico 26 giugno 2015.

CRITERI CAM

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs.50/2016, il presente progetto contribuisce agli obiettivi ambientali previsti dal piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi attraverso l'inserimento di specifiche tecniche e contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi di cui al DECRETO 11 ottobre 2017.

Sono riportati i paragrafi, con medesima numerazione del Decreto, che riguardano l'intervento.

2.3 Specifiche tecniche dell'edificio

2.3.1 Diagnosi energetica

Il progetto di riqualificazione energetica è supportato dall'attestato di prestazione energetica allo stato di fatto. Al termine dei lavori un'ulteriore APE verrà emesso da un certificatore accreditato.

2.3.2 Prestazione energetica

L'intervento riqualificazione energetica riguardante l'involucro edilizio dovrà rispettare i valori minimi di trasmittanza termica contenuti nelle tabelle 1-4 di cui all'appendice B del decreto ministeriale 26 giugno 2015 e s.m.i, relativamente all'anno 2019 per gli edifici pubblici.

Tabella 4 — Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

Zona climatica	U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	
	2015 (1)	2021 (2)
A e B	3,20	3,00

C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

(1) dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici.
(2) dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici.

Tabella 3 — Trasmittanza termica U massima delle strutture opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 (1)	2021 (2)
A e B	0,48	0,42
C	0,42	0,38
D	0,36	0,32
E	0,31	0,29
F	0,30	0,28

(1) dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici.
 (2) dal 1 gennaio 2021 per tutti gli edifici.

2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare

Al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti trasparenti esterne dell'edificio dovranno essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da sud-sud est (SSE) a sud-sud ovest (SSO). Il soddisfacimento del requisito potrà essere raggiunto anche attraverso le sole e specifiche caratteristiche della componente vetrata.

Per i dispositivi di protezione solare di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio é richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

Classe	0	1	2	3	4
g_{tot}	$g_{tot} \geq 0,50$	$0,35 \leq g_{tot} < 0,50$	$0,15 < g_{tot} \leq 0,35$	$0,10 \leq g_{tot} < 0,15$	$g_{tot} < 0,1$
apporto	decisamente minimo	minimo	moderato	buono	ottimo

Figura 1 –classi di prestazione della schermatura solare - UNI EN 14501

2.3.5.6 Comfort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi delle parti di edificio in sostituzione dovranno corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367 e soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367.

Dovranno essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$	38	43
Potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w	50	56
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, L'_{nw}	63	53
Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione	32	28
Livello sonoro massimo immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione	39	34
Isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	50	55
Isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	45	50
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw}	63	53

Figura 2 - prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367

Livello prestazionale	Isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Ottimo	≥ 34	≥ 40
Buono	≥ 30	≥ 36
Di base	≥ 27	≥ 32
Modesto	≥ 23	≥ 28

Figura 3 - prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367

2.4.2.4 Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

2.4.2.9 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti previsti in progetto per la coibentazione del sottotetto dovranno rispettare i seguenti criteri:

- non dovranno essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non dovranno essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non dovranno essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- dovranno essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29);
- se il prodotto finito conterrà uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi dovranno essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8-10%
Fibre di poliestere	60-80%		60-80%
Polistirene espanso	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	Dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di poliuretano	70%	70%	70
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

Normativa sulla sicurezza dei vetri

I vetri dovranno essere di classe 1B1 secondo la Norma UNI 7697:2014.per ridurre il pericolo di caduta.

RELAZIONE GENERALE - ESECUTIVO

alcune applicazioni vetrarie secondo UNI 7697 2014 (indicazioni indicative non limitative) verificare sempre rispondenza con prospetto 1 e criteri di scelta della norma in oggetto		Sollecitazioni	Danni o rischi	Classificazione vetrate da impiegare e spessori minimi previsti gli spessori debbono essere verificati in relazione alle dimensioni ed ai carichi vento folla ecc.							
				Lastra		Vetrata isolante					
				S	T	Lastra esterna		Lastra interna			
				S	T	S	T				
In finestre, sottofinestre e facciate continue di edifici per ogni destinazione d'uso escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	Con lato inferiore della lastra ad altezza maggiore di 1 m dal piano di calpestio	Carichi ed urti accidentali	Danno alla persona	2B2 33,1	1C3 4 temp.			2B2 33,1	1C3 4 temp.		
	Con lato inferiore della lastra ad altezza minore di 1 m dal piano di calpestio	Urti dovuti a impatto di una persona	Danno alla persona	2B2 33,1	1C3 4 temp.	2B2 33,1	1C3 4 temp.	2B2 33,1	1C3 4 temp.		
			Caduta nel vuoto	1B1 33,2	non applicabile	1B1 33,2	non applicabile	2B2 33,1	1C3 4 temp.		
						oppure					
				1B1 33,2	non applicabile			1B1 33,2	non applicabile		
In porte esterne e portefinestre escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	In edifici per ogni destinazione d'uso	Urti dovuti a impatto di una persona	Danno alla persona	2B2 33,1	1C3 4 temp.	2B2 33,1	1C3 4 temp.	2B2 33,1	1C3 4 temp.		
In vetrine ed assimilabili escluse applicazioni presenti nel prospetto 2		Carichi dinamici									
		Urti dovuti a impatto di una persona	Danno alla persona	1B1 33,2	non applicabile	1B1 33,2	non applicabile	1B1 33,2	non applicabile		
In vetri per interni: porte, finestre, partizioni per interni e assimilabili escluse applicazioni presenti nel prospetto 2	Senza rischio di caduta nel vuoto	Carichi dinamici									
		Urti dovuti a impatto di una persona	Danno alla persona	2B2 33,1	1C3 4 temp.	2B2 33,1	1C3 4 temp.	2B2 33,1	1C3 4 temp.		
	Con rischio di caduta nel vuoto	Urti dovuti a impatto di una persona	Caduta nel vuoto	1B1 33,2	non applicabile	1B1 33,2	2B2 33,1	2B2 33,1	1C3 4 temp.		
						oppure					
				2B2 33,1	1C3 4 temp.	1B1 33,2	non applicabile				
In parapetti / balaustre	Fissaggio continuo su tutto il perimetro	Urti dovuti a impatto di una persona	Caduta nel vuoto	1B1 33,2	non applicabile	X	X	X	X		
	Altri tipi di fissaggio	Carichi dinamici	Caduta nel vuoto	1B1	non applicabile	X	X	X	X		
In coperture, pensiline, tettoie, lucernari e simili	Per ogni destinazione d'uso	Carichi dinamici + Carichi statici	Danno alla persona + caduta nel vuoto	X	non applicabile			X	non applicabile		
		Urti dovuti a fenomeni atmosferici		valutare post rottura			1C2 temp.	valutare post rottura			
In pareti di cabine, ripari vetrari, spazi pubblicitari, barriere (di incanalamento folla e similari)	Senza rischio di caduta nel vuoto	Carichi dinamici									
		Vibrazioni	Danno alla persona	2B2 33,1	1C2 temp.	2B2 33,1	1C2 temp.	2B2 33,1	1C2 temp.		
	Urti dovuti a impatto di una persona	Caduta nel vuoto	1B1 33,2	non applicabile	1B1 33,2	non applicabile	2B2 33,1	1C3 4 temp.			
						oppure					

AUTORIZZAZIONI

Il progetto definitivo è stato autorizzato ai sensi dell'art 21 del d.lgs 42/2004 e s.m.i per l'esecuzione delle opere come descritte negli elaborati progettuali dalla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino attraverso Nota del 24/04/2020 Ns prot. 6289 del 24/04/2020.

Il tecnico
ing. Maurizio CHIEI GAMACCHIO