

COMUNE DI BUTTIGLIERA ALTA



PROVINCIA DI TORINO

Ufficio Tecnico Comunale

Servizio Urbanistica e Lavori Pubblici

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SCUOLA DELL' INFANZIA STATALE "AQUILONE" VIA DEI COMUNI FRAZ. FERRIERA

RSOA

DATA MARZO 2013

SCALA

REV. _____

FILE

**Progetto
Definitivo/Esecutivo**

**RELAZIONE SPECIALISTICA
ARCHITETTONICHE E RELAZIONI
L.10/91 e s.m.i. PRE E POST
INTERVENTO**

Progettista / i

Responsabile di
Procedimento

L'Assessore ai LL.PP.

arch. Manuele SCOZZARI
Via Bertinatti, 8 - 10005 Ivrea (To)
cell. 347 2352964

Manuele Scozzari



ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'EDIFICIO E DELLA DOCUMENTAZIONE DISPONIBILE

L'indagine sulle prestazioni energetiche attuali dell'edificio è stata eseguita mediante il programma di simulazione Edilclima EC 700 nelle condizioni così come prescritte dalle norme inerenti il sistema di certificazione energetica, cioè con funzionamento continuato sulle ventiquattro ore tutti i giorni del periodo di riscaldamento e con imposizione di ricambi d'aria per la valutazione dell'energia di ventilazione pari all'applicazione di un'aliquota del 60% degli indici di affollamento previsti dalla norma UNI 10339.

Tale impostazione, richiesta peraltro dal bando di finanziamento, induce logicamente ad una previsione dei consumi maggiore di quelli effettivi, soprattutto nelle strutture interessate da utilizzi solo diurni ed infrasettimanali quale quella in oggetto.

L'attività progettuale si è quindi basata più che altro su di un confronto tra la situazione attuale e di progetto entrambe simulate, ricavando da questo confronto un'aliquota di riduzione raggiungibile che sarà poi da applicare ai consumi reali per ottenerne valutazioni anche di tipo economico sulla redditività dell'investimento.

I principali risultati della simulazione sulla situazione esistente (per approfondimenti vedi Relazioni ex L10/91 in allegato) sono i seguenti:

- muratura perimetrale della porzione originaria di spessore 40 cm a cassavuota di mattoni forati con trasmittanza pari a 0,949 W/mqK, ovvero 1,265 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- muratura perimetrale della porzione dell'ampliamento realizzato nel 1994 di spessore 35 cm in blocchi di laterizio porizzati e coibentazione in fibra di roccia spess. 5 cm con trasmittanza pari a 0,316 W/mqK, ovvero 0,362 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- murature sottofinestra ridotte in spessore della porzione originale in mattoni forati da 12 cm con trasmittanza pari a 1,774 W/mqK;
- murature sottofinestra ridotte in spessore della porzione in ampliamento in blocchi di laterizio porizzato spess. 15 cm e coibentazione in fibra di roccia spess. 5 cm con trasmittanza pari a 0,503 W/mqK;
- solaio di pavimento su vespaio areato con trasmittanza pari a 0,623 W/mqK, ovvero 0,726 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- solaio di copertura porzione originaria con trasmittanza pari a 1,721 W/mqK, ovvero 1,781 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- solaio di copertura porzione in ampliamento con trasmittanza pari a 0,594 W/mqK, ovvero 0,600 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;

- serramenti in ferro con vetri semplici con trasmittanza da 3,270 W/mqK a 3,809 W/mqK, ovvero da 4,844 W/mqK a 5,006 considerando il contributo dei ponti termici;
- serramenti in ferro con vetri doppi con trasmittanza da 2,875 W/mqK a 3,449 W/mqK ovvero da 3,336 W/mqK a 3,885 considerando il contributo dei ponti termici;
- serramenti in ferro con vetri doppi e secondo serramento in polycarbonato alveolare con trasmittanza di 1,809 W/mqK;
- potenza termica complessiva richiesta all'impianto senza fattore di sicurezza 124,443 kW
- $Q_{h,ht}$ Fabbisogno utile incolucro 352.088 kWh
- rendimento di generazione 86,6%
- rendimento di regolazione 89,9%
- rendimento di distribuzione 96,9%
- rendimento di emissione 88%
- rendimento medi stagionale 65,8%
- $Q_{p,h}$ Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento 440.326 kWh

Scendendo ad un'analisi di dettaglio delle energie disperse si può rilevare come le perdite per trasmissione ammontino al 81% del totale.

Di queste il 72% è dovuto alle perdite da involucro opaco, il 23% dai serramenti ed il 5% per effetto dei ponti termici.

La classe energetica dell'edificio risulta essere la G sia nel sistema di certificazione regionale che in quello nazionale.

CRITICITA' E SOLUZIONI ADOTTATE

Come usuale nel momento in cui si vogliano raggiungere elevate prestazioni di isolamento termico nell'ambito di unq riqualificazione energetica di edifici esistenti a struttura muraria, la principale criticità rilevata è stata la difficoltà di mantenere una continuità degli strati di isolamento, unica soluzione per il contenimento dei ponti termici.

Da sottolineare come l'effetto dispersivo di tali ponti termici, se non risolti, si elevi in maniera assoluta man mano che si adottino interventi di coibentazione delle superfici standard di involucro.

Al fine di attenuare tali effetti si è ipotizzata da subito una cappottatura isolante esterna, che praticamente neutralizza gli effetti della presenza delle pareti interne e si congiunge in maniera continua con l'isolamento della copertura.

Inoltre si è previsto l'isolamento in continuo degli imbotti dei vani serramenti fin contro il telaio fisso (che quasi scompare dietro l'isolante).

Non è statoo invece possibile prevedere una continuità dell'isolamento di facciata con l'isolamento dall'intradosso del solaio di pavimento, che risulteranno separati dal muro in c.a. di fondazione continua perimetrale.

La struttura presenta inoltre un canale di raccolta dell'acqua perimetrale in c.a. connesso al muro di fondazione che genera un elevato ponte termico, su cui si è intervenuti con una cappottatura esterna continua.

Nonostante tali accorgimenti si è dovuto pervenire ad uno spessore consistente di isolante standard (16 cm di poliuretano) per raggiungere le aliquote massime di riduzione previste dal bando.

Non sono invece prevedibili problematiche inerenti la capacità di assorbimento del calore da parte della rasatura superficiale della cappottatura presumendo di rimanere in una gamma di colori chiari (de decidersi in corso d'opera).

OPERE IN PROGETTO

In linea generale, le opere in progetto si individuano come segue:

- allestimento cantiere e opere provvisionali;
- rimozione con smaltimento dei serramenti esterni;
- rimozione con recupero di tutti gli elementi o apparecchi posti in facciata da riposizionarsi successivamente (impianto elettrico, di segnale termico, di allarme, targhe, armadiature, cassette, ecc.);
- rimozione dei pluviali esistenti (ove possibile con recupero)
- rimozione grondaie, manto di copertura e rivestimento facciate in lamiera e relative strutture di appoggio, compresa tubazione gas;
- rimozione dei pozzetti pié di gronda esistenti ove non adeguabili;
- tamponamento parziale dei vani dei serramenti n. 2 con trasformazione da porta a finestra degli stessi in blocchi porizzati;
- installazione di nuovi serramenti con telai in PVC pluricamera vetratura doppia stratificata bassoemissiva con riempimento in gas Argon, compresi maniglioni antipanico su porte;
- installazione di nuovi davanzali in lamiera di alluminio pressopiegata e preverniciata;
- coibentazione a cappotto esterno costituito da strato isolante in pannelli di poliuretano spessore 16 cm, e soprastante doppia rasatura armata a tonachino;
- cappottature in pannelli di poliuretano a spessori ridotti in alcune aree (imbotti serramenti spess. 4-5 cm, sporti spess. 5 cm, canale raccolta acqua spess. 8 cm previo rialzo in c.a. del setto di bordo e successiva posa di copertina in acciaio corten);
- realizzazione di nuovi pozzetti pié di gronda in posizione compatibile con il nuovo spessore della cappottatura esterna, comprese opere di allacciamento alla rete di smaltimento e del pluviale modificato;
- ripristino dei pluviali con i necessari adeguamenti;
- riposizionamento apparecchi e linee di qualsiasi tipo o cartellonistica o armadi o altri elementi presenti su facciate (ad esclusione di servizi pubblici)
- rifacimento della copertura in pannelli sandwich di poliuretano spess 10 cm e sottostante ulteriore strato di coibentazione in pannelli di fibra di vetro spess. 10 cm, completa di grondaie;
- coibentazione ad intradosso del solaio di pavimento su vespaio areato realizzata in pannelli di polistirene estruso XPS spess. 14 cm;

- predisposizione di soletta in c.a. per la posa di gruppo preassemblato pompa di calore + caldaia a condensazione
- carichi, trasporti e smaltimenti a norma di legge dei materiali di risulta;
- smobilizzo del cantiere.

ANALISI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DELL'EDIFICIO NELLO STATO DI PROGETTO

A seguito degli interventi succitati le caratteristiche prestazionali a livello energetico dell'edificio diventano le seguenti:

- muratura perimetrale della porzione originaria di spessore 40 cm a cassavuota di mattoni forati + coibentazione in poliuretano spess. 16 cm con trasmittanza pari a 0,129 W/mqK, ovvero 0,215 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- muratura perimetrale della porzione dell'ampliamento realizzato nel 1994 di spessore 35 cm in blocchi di laterizio porizzati + coibentazione in poliuretano spess. 16 cm con trasmittanza pari a 0,114 W/mqK, ovvero 0,224 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- murature sottofinestra ridotte in spessore della porzione originale + coibentazione in poliuretano spess. 16 cm con trasmittanza pari a 0,138 W/mqK;
- murature sottofinestra ridotte in spessore della porzione in ampliamento + coibentazione in poliuretano spess. 16 cm con trasmittanza pari a 0,132 W/mqK;
- solaio di pavimento su vespaio areato + coibentazione in polistirene espanso estruso XPS spess. 14 cm con trasmittanza pari a 0,172 W/mqK, ovvero 0,199 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- solaio di copertura porzione sia porzione originaria che porzione in ampliamento + fibra di vetro spess. 10 cm + poliuretano spess. 10 cm con trasmittanza pari a 0,136 W/mqK, ovvero 0,137 W/mqK considerando il contributo dei ponti termici;
- serramenti in PVC con vetri doppi basso emissivi e gas argon con trasmittanza da 0,727 W/mqK a 1,305 W/mqK;
- potenza termica complessiva richiesta all'impianto senza fattore di sicurezza 51,292 kW
- $Q_{h,ht}$ Fabbisogno utile incolucro 160.916 kWh
- rendimento di generazione 109,4%
- rendimento di regolazione 97%
- rendimento di distribuzione 97,4%
- rendimento di accumulo 99,9%
- rendimento di emissione 98%
- rendimento medio stagionale 99,7%
- $Q_{p,h}$ Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento 130.156 kWh

Scendendo ad un'analisi di dettaglio delle energie disperse si può rilevare come le perdite per trasmissione ammontino al 36% del totale.

Di queste il 57% è dovuto alle perdite da involucro opaco, il 29% dai serramenti e il 14% per effetto dei ponti termici.

La classe energetica dell'edificio risulta essere la C nel sistema di certificazione regionale, e la D in quello nazionale.