

## **AZIENDA LOMBARDA EDILIZIA RESIDENZIALE**

**VIA MAZZINI 32/a – 24128 BERGAMO**

**Tel 035-259595 – Fax 035-264714 – [www.alerbg.it](http://www.alerbg.it) - e-mail: tecnico@pec.alerbg.it**

### **INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA INVOLUCRO/IMPIANTI FINALIZZATA AL RISPARMIO ENERGETICO**

**COMPLESSO DI N. 3 EDIFICI DI PROPRIETA' ALER  
COMUNE DI TREVIGLIO - Via Filzi 11/13/15**

## **RELAZIONE TECNICA**

## **RELAZIONE TECNICA**

### **PREMESSA**

L'ALER di Bergamo-Lecco-Sondrio, nell'ambito del progetto PROBIS, ha individuato il complesso edificatorio di via Fabio Filzi n. 11/13 in Treviglio (BG) per complessivi n. 54 alloggi su 6 piani fuori terra, distribuiti su tre edifici.

Trattasi di interventi di manutenzione straordinaria finalizzata al risparmio energetico, individuati e proposti con diagnosi energetica del sistema edificio impianto preso in esame, attraverso la caratterizzazione del modello termico reale, validato dai consumi medi stagionali (talored rating). Il risultato è stato il miglioramento dell'efficienza dalla classificazione di partenza E a quella finale di progetto C (asset rating).

#### **In sintesi gli interventi sull'involucro dei fabbricati consistono:**

- nella sostituzione dei serramenti esistenti monoblocco in ferro e doppio vetro camera minimale con l'inserimento, senza opere murarie, di nuovi serramenti monoblocco in PVC (cloruro di polivinile) di colore bianco RAL 9010 e doppio vetro camera con intercapedine ad argon;
- nell'asportazione dell'isolamento esistente ammalorato in argilla espansa del sottotetto non praticabile con nuovo materassino compatto di spessore 10 cm in rotolo di lana di vetro;
- nell'isolamento con polistirene EPS100 a cappotto dello spessore di 8 cm sulle quinte in c.a. laterali (lati corti) dei 3 edifici.
- nell'isolamento a soffitto di tutte le cantine, corridoi e locali tecnici posizionati al p. terra con cappotto rasante di concezione nanotecnologica (la scelta della tipologia del materiale è in questo caso praticamente obbligata a causa dei limiti dimensionali di altezza) sp. da 6 mm circa più finitura con idropittura opaca lavabile (vedi tavola grafica della planimetria generale n. 2B) ai fini del contenimento delle dispersioni termiche degli alloggi ivi confinanti al p. primo.
- Sostituzione dei pluviali esistenti in PVC con pluviali in lamiera preverniciata sp. 6/10 dello stesso diametro di 10 cm. I pluviali dovranno essere innestati nei gambali in ghisa presenti.

#### **In sintesi gli interventi sugli impianti dei tre fabbricati consistono:**

- nella sostituzione del corpo valvola esistente a quattro vie per impianti mono tubo con nuova valvola a quattro vie e detentore incorporato, sulla quale viene montato l'attenuatore termostatico meccanico e questo su ogni termosifone;
- nell'installazione di contabilizzazione del calore diretto per ogni alloggio,

montato sul circuito idraulico di riscaldamento ad anello (impianto mono tubo), alla partenza appena dopo il collettore di distribuzione di piano, ubicato in nicchia nel vano scala;

- nell'installazione dei nuovi circolatori a portata variabile del tipo elettronico a valle del collettore posto in centrale termica.

Le suddette opere di manutenzione straordinaria, che riguardano gli involucri disperdenti e l'impiantistica del riscaldamento i tre edifici di via Filzi, non sono più differibili nel tempo trattandosi di sistemi edificio-impianto energivori e pertanto suscettibile di interventi di efficientamento delle prestazioni energetiche.

Di seguito si riporta la descrizione particolareggiata dei lavori sopra elencati.

### **SOSTITUZIONE SERRAMENTI**

L'intervento prevede lo smontaggio dei serramenti esistenti, compreso il cassonetto e le tapparelle (serramento monoblocco) e l'inserimento del nuovo serramento in PVC tramite fissaggio con viti sul contro telaio esistente.

I nuovi serramenti saranno in PVC (cloruro di polivinile) di colore bianco RAL 9010, avranno profili a sezione costante provvisti di rinforzi metallici nelle rispettive camere principali e sistema di tenuta a due guarnizioni in EPDM, una esterna posizionata sul telaio e una interna posizionata sulla battuta dell'anta, a formare un giunto chiuso.

#### Dotazioni minime di base:

Sezioni:

- Telaio con min. 5 camere di spessore 70 mm;
- Battente con min. 5 camere di spessore da 70 a 79 mm;

Il nuovo cassonetto su misura in legno o in PVC di colore RAL 9010 sarà internamente coibentato con strato di materassino in polietilene e sarà dotato di sportello apribile frontale per l'ispezione. Come indicato nei particolari di progetto, per l'inserimento del nuovo cassonetto si dovrà prevedere l'utilizzo di profili di chiusura in legno o in PVC dello stesso colore del serramento al fine di coprire eventuali zone non tinteggiate o intonacate e minimizzare i lavori edili.

L'avvolgibile in PVC di colore come l'esistente, sarà completo di rullo ottagonale, pulegge, cuscinetto, avvolgitore manuale e guide in PVC di colore RAL 9010 vincolate al prolungamento esterno del telaio dell'infisso.

Tutto quanto per la perfetta corrispondenza alle prestazioni elencate nella UNI 7519, alle condizioni climatiche e di rumore del sito, alle caratteristiche contestuali

(zona riparata, esposta, ecc.), all'altezza dell'edificio, alla tipologia edilizia, a quella costruttiva, nel rispetto, in particolare, delle prescrizioni legislative riguardanti il carico del vento (norme CNR – UNI 10012), al contenimento del consumo energetico per dispersioni termiche.

In particolar modo le nuove chiusure trasparenti esterne avranno un livello di:

- permeabilità all'aria di classe 4 (UNI EN 12207);
- tenuta all'acqua classe A9 (UNI EN 12208);
- resistenza al carico al vento una classe C4/B4 (UNI EN 12210);
- trasmittanza termica globale uguale o inferiore a 1,3 W/mq °K.

Per mascherare le giunture presenti nelle zone di attacco fra nuovo serramento e controtelaio esistente in ferro, verranno montati all'interno degli alloggi dei coprifili in pvc, colore RAL 9010 bianco, realizzati su misura: per arginare i ponti termici dovranno poi essere eseguite sigillature con materiale aerofilo al di sotto dei suddetti profili di mascheramento.

La dotazione minima di base prevista in progetto per i vetri delle finestre e porte finestre è la seguente:

Finestre: vetrocamera termo-acustico basso emissivo 4/16/4T con gas argon e pellicola antirumore: la lastra interna dovrà essere temprata di sicurezza oppure in alternativa la lastra interna potrà essere costituita da vetro stratificato antisfondamento basso emissivo 33.2 con pellicola antirumore;

Portefinestre: vetrocamera termo-acustico basso emissivo con gas argon e pellicola antirumore 4/16/4T (lastra interna temprata di sicurezza o in alternativa vetro stratificato antisfondamento basso emissivo 33.2 con pellicola antirumore); per la parte inferiore vetro stratificato antisfondamento basso emissivo con gas argon 33.2/15/33.2 con pellicola antirumore

I vetri dovranno comunque essere conformi alla norma UNI 7697/2014.

I nuovi avvolgibili saranno in PVC peso 4,5 - 5.5 Kg/mq.

### **ISOLAMENTO SOTTOTETTO**

I sottotetti dovranno essere isolati, una volta smaltito il materiale isolante residuale presente, tramite la posa in opera sull'estradosso del solaio, in successione: di un telo freno vapore con i giunti sovrapposti di almeno 1cm, di un pannello isolante termo-acustico di lana di vetro compatta dello spessore di 10 cm

con conduttività termica uguale o inferiore a 0,040 W/mk, densità pari a 12/15 kg/mc, di un telo in tessuto non tessuto, impermeabile all'acqua e traspirante al vapore, con i giunti sovrapposti di almeno 10 cm e sigillati con biadesivo.

Le caratteristiche dei pannelli saranno comunque quelle descritte nelle relazioni tecniche di diagnosi energetica e valutate secondo la normativa regionale vigente (D.G.R. n° VIII 8745/2008) a firma dell'ing. M. Ruotolo e dell'arch. M. Poloni.

Prima della posa dell'isolante dovrà essere effettuata relativa e idonea pulizia dei solai, nonché sgombero del materiale isolante residuale (argilla espansa sciolta) e degli eventuali ulteriori materiali presenti.

### **ISOLAMENTO DELLE SOLE QUINTE LATERALI IN CEMENTO ARMATO**

L'intervento prevede l'applicazione sulle testate in c.a. laterali (vedi elaborati grafici) di pannelli termoisolanti in polistirene espanso sinterizzato autoestinguente, con grafite, a bassa rigidità dinamica, dello spessore di 80 mm.

La rifinitura sarà eseguita con rivestimento plastico continuo, certificato antialga ed antimuffa compatibile con il materiale dell'isolamento e con tutto il "pacchetto" posato, comprensivo di rete in fibra di vetro apprettata. Lo strato ultimo di finitura colorato sarà realizzato su indicazioni della D.L..

### **ISOLAMENTO DEL SOFFITTO DEL PIANO TERRA (CANTINE, CORRIDOI E LOCALI TECNICI)**

L'intervento prevede le seguenti lavorazioni:

- **Soffitti del p. terra (cantine, corridoi e locali tecnici):**

applicazione di un cappotto rasante di concezione nanotecnologica con reti di armatura in fibra di vetro apprettata dello sp. di 6 mm circa (proposto) più finitura con idropittura opaca lavabile a 2 mani con materiale in tinta unita bianca o chiara come da indicazioni della D.L.

La lavorazione sarà così costituita: 1) preparazione delle superfici esistenti (intradossi solai) con spolveratura ed eventuale otturazione di piccoli fori e/o fessurazioni 2) posa dello strato termico nano tecnologico tramite la realizzazione della 1° mano di rasante – posa della rete di armatura in fibra di vetro apprettata – esecuzione della 2° mano di rasante – posa della seconda rete di armatura – realizzazione della 3° mano di rasante ed esecuzione della finitura con idropittura opaca lavabile.

### **REALIZZAZIONE NUOVI PLUVIALI**

E' prevista la sostituzione dei pluviali esistenti in PVC con pluviali in lamiera preverniciata sp. 6/10 dello stesso diametro di 10 cm. I pluviali dovranno essere innestati nei gambali in ghisa presenti. Si precisa inoltre che per i pluviali posizionati sulle testate dove andrà realizzato il cappotto con un aumento quindi dello spessore della parete, dovranno eseguirsi idonei raccordi e curve per l'innesto negli elementi esistenti.

### **INSERIMENTO VALVOLE TERMOSTATICHE E DISPOSITIVI DI CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE DIRETTA**

L'intervento prevede i seguenti inserimenti/sostituzioni sui caloriferi esistenti negli alloggi:

- 1) Inserimento di dispositivo di contabilizzazione del calore diretto di dimensioni compatte per consentire l'agevole installazione nel cassonetto esistente, tipo Perry, per la misurazione della portata, montato appena a valle del collettore di distribuzione di piano, sulla tubazione del ritorno del circuito idraulico di riscaldamento ad anello (impianto mono tubo) del singolo alloggio, compreso delle sonde di temperatura ad immersione e di modulo (capsula) di trasmissione radio con uscita impulsiva, per la ripartizione dei costi di riscaldamento.
- 2) Inserimento di attuatore termostatico con elemento sensibile a liquido tipo mod. "148" della ditta "Watts" o similare:
  - Dispositivo di blocco taratura;
  - Scala graduata da 0 a 5;
  - Campo di regolazione: 0°C - 25°C
  - Posizione antigelo: 8°C;
  - Pressione massima: 1,5 bar.
- 3) Sostituzione valvola esistente con:
 

valvola termostattizzabile nichelata a 4 vie per impianti monotubo con by-pass fisso munita di dispositivo di preregolazione e detentore incorporato, mod. "102M" della ditta "Watts" o similare. Dn corpo 3/4".
- 4) Sostituzione valvola esistente con inserimento di sonda di separazione flussi in abs mod. "RV140" della ditta "Watts" o similare e attuatore termostatico con elemento sensibile liquido.
- 5) Pannello termo riflettente in struttura di polietilene con film di alluminio argentato sulla faccia interna, del tipo ignifugo e atossico, preverniciato da

posare sulla parete esterna dietro il calorifero.

### **INTERVENTI IN CENTRALE TERMICA**

Il generatore di calore esistente è del tipo a quattro stelle a condensazione con bruciatore modulante di recente costruzione, la termoregolazione è costituita da un regolatore climatico digitale PID per la programmazione delle fasce orarie e per l'impostazione della curva climatica in relazione alla costante di tempo del fabbricato, pilotato da sonda esterna e da sonde in campo ad immersione sui circuiti di andata e di ritorno. Il circuito idraulico della rete di riscaldamento è costituito da tubazioni in acciaio isolate, con tratti interrati e tratti internati in cavedio (montanti). Il circuito primario si attesta al collettore con tre stacchi, uno per ogni fabbricato. Sul primario è stato installato il contatore di calore a misurazione della portata per la quantificazione dell'energia di produzione totale (contratto servizio energia in essere). Nel presente progetto, in ottemperanza al D.Lgs 102/2014, si prevede l'installazione su ogni stacco del collettore in centrale di un secondo contatore volumetrico diretto per la misurazione dell'energia termica prelevata da ogni fabbricato. L'energia termica misurata dovrà essere ragguagliata alle letture dei singoli alloggi per la verifica dei conteggi da ripartire.

Per preservare le apparecchiature di misurazione sia poste in centrale e sia a valle dei collettori di distribuzione al piano, vengono installate in centrale termica sul circuito primario il defangatore e il disaeratore. Mentre per preservare la caldaia dai reintegri di acqua, sulla rete acquedotto si prevede l'installazione dell'addolcitore con filtro e la carica automatica dell'impianto.

Attualmente, ogni circuito è dotato di circolatore a portata costante, nel progetto è prevista la necessaria sostituzione con l'inserimento di nuovi elettronici a portata variabile per sopperire alle oscillazioni di massa del fluido provocate dalla chiusura automatica delle valvole termostatiche quando si raggiungono i parametri di set point impostati in ogni alloggio. In tal modo si riducono i rumori in ambiente e si bilanciano i circuiti secondo le portate di progetto.

La ditta prima dell'installazione del sistema di termoregolazione, dovrà effettuare le verifiche delle portate e provvedere al bilanciamento dei circuiti, oltre che fornire i dati da impostare sulle valvole termostatiche a preregolazione dei singoli alloggi.

IL PROGETTISTA  
ARCHITETTONICO E D.L.  
arch. Monica Poloni  
(timbro e firma)

.....

IL PROGETTISTA  
ISOLAMENTI-IMPIANTI E D.L.  
ing. Massimo Ruotolo  
(timbro e firma)

.....