

AZIENDA LOMBARDA EDILIZIA RESIDENZIALE

VIA MAZZINI 32/a – 24128 BERGAMO

Tel 035-259595 – Fax 035-264714 – www.alerbg.it - e-mail: tecnico@pec.alerbg.it

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA INVOLUCRO/IMPIANTI FINALIZZATA AL RISPARMIO ENERGETICO

EDIFICIO DI PROPRIETA' ALER

COMUNE DI TREVIGLIO - Via dei Mulini 10/20

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

L'ALER di Bergamo-Lecco-Sondrio, nell'ambito del progetto PROBIS, ha individuato il complesso edificatorio di via Dei Mulini n. 10/20 in Treviglio (BG) per complessivi n. 54 alloggi su 3 piani fuori terra, distribuiti su 6 scale.

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 F a quella finale di progetto D (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'esiguo strato di isolamento esistente in lana di vetro (imbustata e non) 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) dell'articolato complesso edilizio.
- nell'isolamento a soffitto di tutti i box, corridoi e locali tecnici posizionati al p. terra sempre 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. 2A) ai fini del contenimento delle dispersioni termiche degli alloggi ivi confinanti al p. primo.

In sintesi gli interventi sugli impianti dei 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;

- nella sostituzione del vetusto generatore di calore esistente con due nuovi a condensazione e a modulazione della potenza funzionanti in cascata.

Le suddette opere di manutenzione straordinaria, che riguardano gli involucri disperdenti e l'impiantistica del riscaldamento del complesso di via Dei Mulini, non sono più differibili nel tempo trattandosi di sistema edificio-impianto energivoro 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 dei materiali isolanti residuali e degli eventuali materiali depositati.

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 (BOX E LOCALI TECNICI)

L'intervento prevede le seguenti lavorazioni:

- **Soffitti del p. terra (box e locali tecnici):**

applicazione di un cappotto rasante di concezione nanotecnologica con reti di armatura in fibra di vetro apprettata dello sp. di circa 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.

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.

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 ad alto rendimento con bruciatore ad inversione di fiamma a due stadi. La potenza della fiamma non è direttamente controllata, nel senso che l'attivazione del bruciatore è demandata al regolatore climatico analogico pilotato da sonda esterna, agente sul circuito idraulico attraverso le valvole miscelatrici motorizzate. In relazione alla richiesta di calore da parte dell'utenza, il regolatore predispone il generatore sul primo e sul secondo stadio a seconda dell'entità della portata termica. Pertanto, la potenza termica non è

commisurata alla reale richiesta di calore, dovendosi la caldaia attivarsi o fermarsi nel momento in cui c'è richiesta o meno di calore, indipendentemente dalla sua quantità, perché l'autorità di intervento è demandata all'apertura o alla chiusura delle valvole miscelatrici e non direttamente al bruciatore.

L'intervento impiantistico prevede dunque la sostituzione del generatore esistente obsoleto di potenzialità 400 kW ad inversione di fiamma, con n. 2 caldaie a basamento a condensazione per complessivi 320 kW e a modulazione totale della potenza termica, funzionanti in cascata. La potenza termica è stata ricalcolata a seguito degli interventi di riqualificazione previsti sull'involucro e si riscontra una notevole riduzione. La nuova regolazione climatica andrà ad agire direttamente sui bruciatori a tappeto delle caldaie (collegamento bus 0-10 V), in tal modo i due bruciatori (funzionanti in parallelo con priorità) adatteranno la loro potenza in maniera progressiva e commisuratamente alla quantità di energia richiesta dall'utenza, con conseguente risparmio di energia primaria.

L'installazione del sistema di generazione calore a condensazione e l'implementazione del nuovo sistema di termoregolazione digitale, comportano entrambi la modifica del circuito idraulico primario dell'impianto di riscaldamento. Infatti, si prevedono le seguenti apparecchiature e modifiche idrauliche:

- 1) regolatore climatico digitale del tipo PID (0-10 V) azionato da sonda esterna per il controllo della temperatura dei circuiti a mezzo sonde ad immersione in campo e attivazione diretta sui bruciatori a modulazione delle caldaie, in relazione all'effettiva quantità di calore richiesta dall'utenza (eliminazione delle valvole miscelatrici);
- 2) sostituzione dei circolatori esistenti con 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;
- 3) installazione delle apparecchiature di contabilizzazione diretta sul circuito primario e sui due stacchi a valle del collettore per la misurazione della portata ai fini del conteggio dell'energia termica prelevata dall'utenza, ai sensi del vigente D.Lgs. 102/2014, per il ragguaglio con la somma dei singoli consumi degli alloggi;
- 4) intubamento del camino esistente con nuovo in acciaio inox AISI 316 L a

doppia parete;

- 5) modifica delle tubazioni della centrale termica con i relativi isolamenti termici ed inserimento del separatore idraulico per la separazione delle portate tra circuito primario e i due secondari, al fine di eliminare le interferenze e equilibrare i circuiti (il dimensionamento del separatore idraulico del DN = 200 mm, è stato effettuato considerando la velocità del fluido in esso circolante pari a 0,1 m/s e una portata pari a 8.757,0 l/h, a fronte di quella lato primario di 18.343 l/h calcolata ipotizzando temperatura di mandata 70 °C e di ritorno 55 °C e quella lato secondario di 27.000 l/h con temperature di funzionamento pari a 65 °C sul circuito di mandata e 55 °C su quello di ritorno);
- 6) sostituzione delle apparecchiature di misura e sicurezza omologate ISPESL;
- 7) installazione del defangatore e del disaeratore sul circuito primario per preservare le nuove apparecchiature d'impianto dalla presenza di impurità e di formazione d'aria e i generatori con l'installazione dell'addolcitore e il filtro, montati sulla carica d'impianto.

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.

RIFACIMENTO IMPIANTO ELETTRICO CENTRALE TERMICA

L'intervento prevede il rifacimento (compreso lo spostamento) del quadro elettrico di protezione e comando delle apparecchiature elettriche installate in centrale termica e della distribuzione in canalina, compreso i nuovi conduttori e collegamento, così come risulta dal progetto allegato.

Bergamo, 05/02/2016

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

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

.....

.....