

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA ALLOGGI COMUNALI DI VIA TOGLIATTI 2 - CUP C42H19000160002



RELAZIONE GENERALE

Il Progettista
Ing. Ir Daniele Forcillo

IL R.U.P.
Ing. Ir Daniele Forcillo

Collaboratori
Geom. Andrea Colombini

Rho, 21 Settembre 2020

a) DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

Il patrimonio immobiliare del Comune di Rho comprende tra gli altri, lo stabile adibito a civile abitazione sito in Via Togliatti n°2, oggetto del presente intervento.

L'edificio, realizzato negli anni '80, comprende 27 alloggi, che si sviluppa su due piani oltre al piano terra ed è realizzato con struttura in calcestruzzo e solai in laterocemento.

Il presente progetto prevede sia degli interventi di manutenzione straordinaria, che interventi di efficientamento energetico.

1. Intervento di manutenzione straordinaria

Sono previsti i seguenti interventi di manutenzione straordinaria:

- Risanamento copriferro struttura in c.a a vista della gronda e all'intradosso delle solette dei balconi;



- Rifacimento manto di copertura con inserimento di listelli fermategola attualmente mancanti;
- Realizzazione di linea vita sulla copertura.

2. Interventi di efficientamento energetico

I tamponamenti esterni sono realizzati in muratura doppia parete in laterizio multifori spessore cm 20 per l'esterno e tamponamento interno con scatole di laterizio spessore cm 8 con interposto lastra di polistirolo da cm 6 per un totale di 35 cm di spessore tenuto conto dell'intercapedine d'aria e degli spessori degli intonaci.



Le unità abitative sono dotate di impianto autonomo di riscaldamento costituito da caldaia a camera aperta per la produzione del calore per riscaldamento e produzione istantanea acqua calda sanitaria alimentato a gas metano di rete.

La riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico riveste un'importanza strategica, oltre che per ridurre le emissioni in atmosfera, anche per contenere i costi di funzionamento che gravano sull'Ente proprietario del suddetto patrimonio, aiutando anche a migliorare la qualità dell'aria urbana.

A tale scopo facendo uso di tecnologie collaudate quali isolamento termico, nuovi e più efficienti impianti di riscaldamento, oltre all'installazione di nuovi serramenti è possibile raggiungere significativi risparmi economici.

Inoltre con l'introduzione della normativa tesa alla riduzione dei consumi e delle emissioni inquinanti fra le quali la direttiva Europea 2005/32/CE soprannominata "Eco-Design", entrata in vigore nell'agosto del 2005 e recepita in Italia con il Decreto Legislativo n. 201 del 6 novembre 2007, dal settembre 2015 in pratica è scattato l'obbligo di installazione di sole caldaie a condensazione

Tale tecnologia non è compatibile con lo scarico dei prodotti della combustione nelle esistenti canne collettive ramificate. Pertanto la sostituzione degli attuali generatori di calore del tipo a camera aperta con nuovi a condensazione comporta anche il rifacimento dei sistemi di evacuazione della combustione.

Si è valutata la conversione al teleriscaldamento dell'edificio a seguito di sopralluogo congiunto con il responsabile tecnico della società NuovEnergie Teleriscaldamento -partecipata dal Comune di Rho e concessionaria per la zona della rete di teleriscaldamento, che non è risultata percorribile per le seguenti motivazioni:

- Non esiste uno spazio coperto per la posa della sottocentrale di condominio per l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento
- Non vi sono cavedi interni per la posa delle reti di distribuzione dell'impianto secondario, cioè quelle per il collegamento tra la sottocentrale di condominio ai satelliti di utenza
- I consumi delle singole utenze sono piuttosto limitati.

In queste specifiche condizioni, i lavori per la realizzazione del nuovo impianto consisterebbero in:

- Fornitura e posa della sottocentrale condominiale ed allacciamento alla rete di teleriscaldamento
-

- Realizzazione di un locale esterno chiuso per la sottocentrale ed il sistema di telecontrollo delle unità satellite
- Fornitura e posa della rete di distribuzione esterna staffata a parete e realizzata con tubi preisolati (per minimizzare le perdite di calore)
- Fornitura e posa dei satelliti di utenza e del sistema di telecontrollo.

I costi previsti sono decisamente superiori rispetto alla fornitura e posa di 27 nuove caldaie murali a gas in sostituzione di quelle esistenti.

Oltre alle considerazioni dei maggiori costi a livello impiantistico (chiaramente legate a questo caso specifico, mentre solitamente passando al teleriscaldamento si ha un risparmio rispetto all'impianto a gas centralizzato), si aggiungono anche le considerazioni in merito ai consumi ed alla gestione dell'impianto.

Per garantire la produzione "istantanea" di acqua calda sanitaria nelle unità satellite bisogna mantenere la circolazione nell'impianto secondario, e questo comporta un incremento dei consumi della centrale condominiale per le perdite di calore di rete, seppure la produzione di energia termica sia più efficiente con lo scambiatore di calore rispetto alle caldaie a gas.

A questo incremento di consumi si può solo in parte ovviare con il telecontrollo riducendo, ad esempio, le ore di funzionamento dell'impianto di acqua calda sanitaria.

Se infine aggiungiamo le considerazioni in merito ai limitati consumi attuali, il passaggio al teleriscaldamento porterebbe un incremento nella spesa degli utenti, a causa dei consumi dovuti alle dispersioni termiche nella rete di distribuzione secondaria.

A fronte delle considerazioni sopra riportate si è optato per la seguente soluzione progettuale:

- miglioramento dell'involucro edilizio e delle sue prestazioni di isolamento mediante realizzazione con sistema a cappotto realizzato con lastre in polistirene espanso sinterizzato, senza pelle, prodotte con materie prime vergini esenti da rigenerato; con grafite avente conduttività termica W/mK 0,031, resistenza alla compressione kPa 100. Comprese le lastre fissate con adesivo a base di cemento e dispersioni sintetiche privo di solventi; la rete di armatura in vetroresina assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo; la chiodatura con tasselli ad espansione. Per spessore di isolante cm 14;
- sostituzione dei serramenti con nuovi in PVC rispondenti alla normativa vigente (Permeabilità all'aria: CLASSE 4 (norma DIN EN 12207) - Tenuta all'acqua: 9 (norma DIN EN 12208) - Resistenza al vento: CLASSE C5/B5 (norma DIN EN 12210) - Trasmissione termica U_w 1,00 W/m^2K) in quanto i serramenti esistenti risultano del tipo in legno e vetro singolo, i cassonetti e i sistemi oscuranti stessi (tapparelle) non sono coibentati questo comporta una scarsa efficienza energetica dello stabile e spesso necessitano di interventi di manutenzione.
- sostituzione dei generatori attuali con nuovi del tipo a condensazione e la realizzazione di nuovi sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione;
- Realizzazione di impianto solare fotovoltaico di potenza nominale di picco $P_n = 19,32$ kW con batterie di accumulo elettrico di potenza complessiva circa 10 kWh.

b) DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Alla luce delle considerazioni sopra esposte le scelte progettuali verteranno principalmente sulla sostituzione di tutti i serramenti, dei sistemi oscuranti, dell'impianto di produzione di calore, della coibentazione di tutte le superfici opache dell'edificio e della realizzazione di un impianto fotovoltaico ed in particolare:

Impianti termici

- L'intervento sugli impianti termici prevede la sostituzione dei generatori di calore del tipo B a camera aperta con nuovi generatori a condensazione del tipo C a camera stagna a tiraggio forzato, la sostituzione del cronotermostato di comando della stessa la sostituzione delle valvole e detentori dei corpi scaldanti esistenti con nuove valvole termostatiche dotate di testa termostatica per la regolazione della temperatura nei singoli ambienti, e la realizzazione dei sistemi separati di alimentazione di aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione compresa la posa di valvole termostatiche sugli elementi radianti.



- Verrà realizzato l'intubamento dei nuovi condotti di evacuazione individuali per il piano terra e piano primo nell'esistente condotto primario della canna collettiva ramificata e per l'ultimo piano nel condotto secondario direttamente sfociante al comignolo; i condotti dedicati all'afflusso dell'aria comburente preleveranno la stessa mediante un'apposita apertura realizzata in facciata lato ballatoi.



Intervento sugli impianti termici sarà realizzato operando per ogni colonna-camino nelle seguenti fasi:

- ✓ Bonifica di impianto di riscaldamento con prodotto defangante disgregante ecologico successivo spurgo dei fanghi dai punti più bassi dell'impianto, scarico del circuito, risciacquo del circuito, scarico.
- ✓ Sostituzione delle valvole e detentore dei singoli radiatori con nuovi detentori e nuove valvole termostatiche dotate di testa termostatica per la regolazione della singola temperatura
- ✓ Smontaggio caldaia esistente;
- ✓ Eventuale Installazione di scaldacqua elettrico provvisorio per garantire l'acqua calda sanitaria all'utenza e posa radiatori elettrici per garantire il riscaldamento (se l'intervento si eseguirà in periodo di riscaldamento attivo)
- ✓ Realizzazione dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione mediante intubamento nei condotti delle canne collettive ramificate esistenti
- ✓ Realizzazione del foro in facciata per il prelievo dell'aria comburente;

- ✓ Installazione di nuova caldaia a condensazione e raccordi alla presa aria comburente e al condotto di evacuazione fumi, defangatore circuito riscaldamento e inibitore della condensa acida
- ✓ carico del circuito riscaldamento con acqua con aggiunta di condizionante protettivo
- ✓ Realizzazione raccordo al sistema fognario per scarico della condensa caldaia
- ✓ Installazione di nuovo cronotermostato e sonda temperatura esterna di comando caldaia e collegamenti elettrici
- ✓ Prove e collaudi e avviamento del sistema rilascio delle certificazioni di legge.

Isolamento delle superfici opache

- L' intervento d'isolamento sarà realizzato con sistema tipo RÖFIX EPS-F 031 RELAX a cappotto con lastre in polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite, senza pelle, prodotte con materie prime vergini esenti da rigenerato; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13163, con marcatura CE, Classe 100, conduttività termica W/mK 0,031, resistenza alla compressione kPa 100. Compresa le lastre fissate con adesivo a base di cemento e dispersioni sintetiche privo di solventi; la rete di armatura in vetroresina assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo; la chiodatura con tasselli ad espansione spess. 14 cm
- La stessa lavorazione è prevista per l'extradosso del solaio piano del 2 piano; verrà inoltre realizzato un massetto alleggerito per la praticabilità del sottotetto;
- sostituzione di tutti i davanzali delle finestre, con fornitura e posa di nuovi davanzali in pietra naturale di adeguata profondità, nonché la riquadratura delle spalle e dei voltini di porte e finestre;



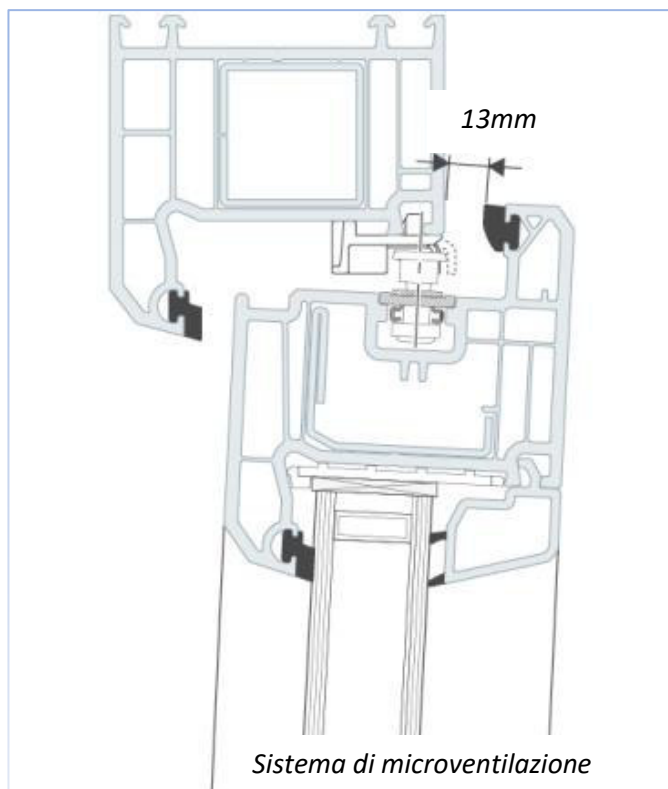
Sostituzione serramenti

- sostituzione dei serramenti che prevede lo smontaggio e rimozione dei serramenti, dei cassonetti e delle tapparelle esistenti, e il loro trasporto alle P.P.DD, la fornitura e posa in opera dei nuovi serramenti esterni TIPO ARTECH TERM 90 realizzati con profili estrusi in PVC rigido modificato, ad alta resistenza all'urto, ad anta, scorrevoli o vasistas, costruiti con sezione interna da 5 a 7 camere, spessore del telaio a murare e dell'anta mobile da mm 80 a mm 100, colore standard RAL a scelta della DL, arricchito di uno strato isolante in schiuma poliuretana. Dovranno essere dotati di precamera esterna di ventilazione e drenaggio e, con il piano della base interna inclinato per meglio favorire eventuali evacuazioni dell'acqua verso l'esterno, compreso i vetri termoacustici isolanti (vetrocamera)



stratificato tipo 33.1-12-33.1, che seguono le norme di sicurezza dettate dalla UNI 7697, con caratteristiche termoisolanti secondo quanto indicato dal D.lgs. 192/05 all. C punto 4 e s.m.i. per quanto riguarda l'individuazione delle classi minime riferite alle zone climatiche interessate, con attenuazione acustica secondo quanto dettato dal D.P.C.M. pubblicato in G.U. del 22/12/97, composti da due coppie di cristalli (basso emissivi) con intercalati fogli di polivinilbutirrale stratificati incolori da almeno 3 mm per singolo vetro, tagliati a misura e collegati fra loro con un'intercapedine con gas Argon di 6-16 mm.

- Telaio e ante con spessore da 80 mm a 100 mm; doppia guarnizione, fermavetro di forma arrotondata guarnizione in polimero compatto senza interruzioni, ferramenta a nastro in poliammide nera Schuco VarioTec; bloccaggio della seconda anta con asta e leva, vetri termoacustici isolanti (vetrocamera) stratificato tipo 33.1-12-33.1 con gas Argon. I serramenti dovranno essere dotati di sistema di microventilazione a vasistas, permeabilità all'aria: CLASSE 4 (norma DIN EN 12207), tenuta all'acqua: 9 (norma DIN EN 12208), resistenza al vento: CLASSE C5/B5 (norma DIN EN 12210), trasmittanza termica max U_w 1,15 W/m²K, predisposti di sede continua per l'alloggiamento di guarnizioni in EPDM di tenuta sull'anta mobile e sul telaio. Il telaio fisso conterrà in un'unica soluzione la battuta dell'anta, un distanziatore, le guide, l'avvolgibile con i suoi meccanismi di manovra. Gli angoli del telaio e dell'anta dovranno essere termosaldati. Gli accessori di chiusura (dispositivo antiribalta) saranno in acciaio corredati di cerniera frizionata, errata manovra e dispositivo alza anta, compreso di maniglia in duralluminio. I serramenti dovranno essere corredati di guarnizioni a vetro di tenuta in EPDM posta sull'anta nella battuta esterna in modo continuo escludendo ogni taglio o giunzioni negli angoli. Rinforzi metallici inseriti in tutti i 4 lati del telaio a murare e delle ante con larghezza superiore a 600 mm, saranno in acciaio zincato atti a dare resistenza meccanica ai profili in PVC; lo spessore delle pareti sarà dimensionato in relazione alle sollecitazioni statiche dell'infisso. Il telaio e le ante mobili saranno dotati di fori di drenaggio. Il collegamento dei serramenti con il telaio non dovrà dar luogo a vibrazioni, infiltrazioni d'aria o d'acqua per mezzo di sigillanti al silicone, compreso le opere murarie, il trasporto ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.
- Cassonetto coibentato ad ispezione bassa;
- Avvolgibile in alluminio coibentato con schiuma poliuretanica ad alta densità, dimensione delle doghe è 14x55mm; Kit di manovra con cinghia.



Impianto fotovoltaico

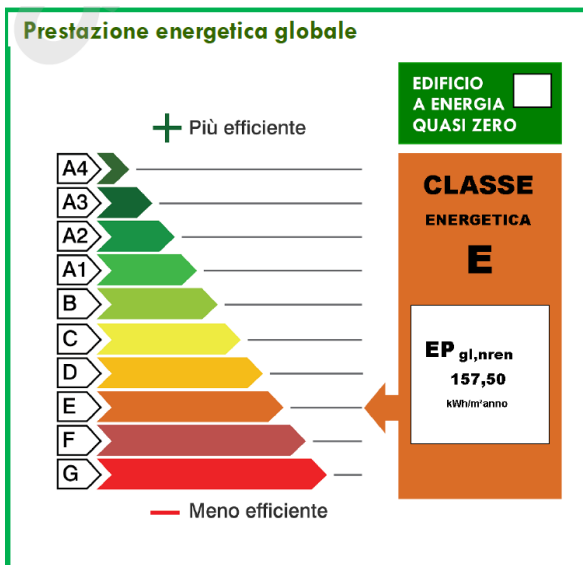
Realizzazione di impianto solare fotovoltaico di potenza nominale di picco $P_n = 19,32$ kW con batterie di accumulo elettrico di potenza complessiva 10 kWh. Il campo fotovoltaico è costituito da 4 stringhe ciascuna composta da 14 pannelli in silicio monocristallino H-CUT HIGH EFFICIENCY EXE Solar da 345 W / cadauno. Il campo FV alimenta 2 inverter ibridi Solax Power X3-Hybrid-10.0-DE di potenza nominale 10 kW cadauno in configurazione Masterslave.

Il sistema di accumulo è costituito da quattro pacchi di batterie Pylontech HV 48050A agli ioni di litio da 2.4 kWh ad alta tensione contenute in un rack e gestite da un modulo di controllo BMS SC050A.



c) PRESTAZIONI ENERGETICHE CHE SI PREVEDE DI RAGGIUNGERE CON IL PRESENTE PROGETTO

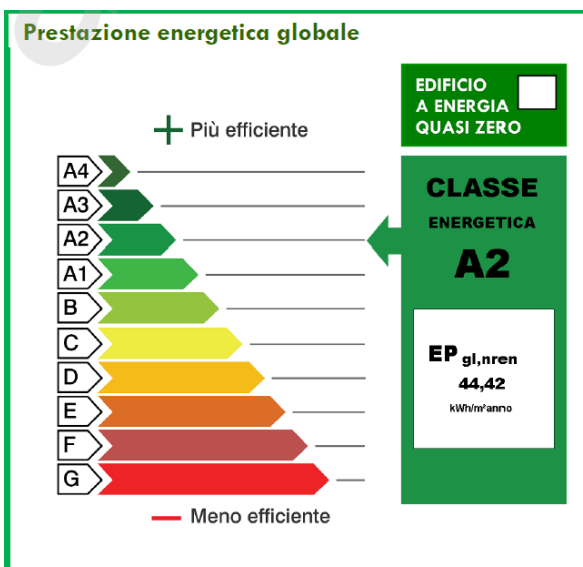
Prestazioni energetiche ante-operam



Indici di prestazione energetica globali ed emissioni	
Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m² anno	157,50
Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m² anno	0,30
Emissioni di CO ₂ kg/m² anno	31,5

EP_{gl,tot} 157,80 kWh/m²

Prestazioni energetiche post-operam



Indici di prestazione energetica globali ed emissioni	
Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m² anno	44,42
Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m² anno	0,13
Emissioni di CO ₂ kg/m² anno	8,9

EP_{gl,tot} 44,55 kWh/m²

Miglioramento indici di prestazione energetica

INDICE	ANTE OPERAM	POST OPERAM	MIGLIORAMENTO	REQUISITO MINIMO MIGLIORAMENTO	ULTERIORE RIDUZIONE RISPETTO AI REQUISITI MINIMI
EP _{gl,nren} kWh/m²	157,50	44,42	71,8%	30%	41,8%
EP _{gl,tot} kWh/m²	157,80	44,55	71,8%	20%	51,8%

d) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





Serramento in legno e cassonetto da sostituire



Serramento in legno e davanzale da sostituire



Caldaia da sostituire

e) PIANI DI SICUREZZA

E' stato redatto il piano di sicurezza e coordinamento in quanto è prevista la presenza di più imprese (vedasi allegato).

L'impresa dovrà redigere il piano operativo di sicurezza.