



PROPOSTA B

INTERVENTO n.10

CO4regeneration

COllaborare tra generazioni, **CO**abitare nei quartieri metropolitani, **CO**struire **CO**munità per la rigenerazione dei territori

Zone omogenee: - Nord/Ovest - Sud/Ovest - Adda Martesana	Comuni interessati: - Solaro - Baranzate - Rho - Pieve Emanuele - Cologno Monzese
---	--

COMUNE	RHO
INTERVENTO	Intervento di riqualificazione energetica e sistemazione esterna dello stabile di Edilizia Residenziale Pubblica di via Rosselli 4
CUP	C41I21000020001
RUP	Ing.Ir Daniele Forcillo

Elaborato	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA
------------------	---------------------------------------

TITOLO	Intervento di riqualificazione energetica e sistemazione esterna dello stabile di Edilizia Residenziale Pubblica di via Rosselli 4
Livello progettazione	Progetto di fattibilità tecnica economica
Progettista	Ing. Stefano Rugginenti
Ordine/Albo n.	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cremona n°928
scala	
data	15/02/2021

- 1) **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**
- 2) **RELAZIONE TECNICA**
- 3) **PRIME INDICAZIONI PER STESURA PIANO DI SICUREZZA**
- 4) **CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE**
- 5) **CALCOLO SOMMARIO SPESA**
- 6) **RELAZIONE DI CALCOLO PRESTAZIONALE**

1) RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il patrimonio immobiliare del Comune di Rho comprende tra gli altri, un condominio ERP sito a Mazzo - Frazione del Comune di Rho (periferia est della città) adibito a civile abitazione e sito in Via Rosselli 4, per complessivi 44 unità abitative.

L'intervento di riqualificazione è compreso in un progetto di rigenerazione urbana che riguarda due palazzine (Rosselli 4, Rosselli 8) facenti parte di un complesso residenziale composto da 3 palazzine (oltre alle due citate Balzarotti 5) costruite dal Comune di Rho a partire dall'anno 1980 e sono le due di maggior e medesimo volume mentre non si interviene sull'edificio con volume minore (circa la metà dei precedenti).

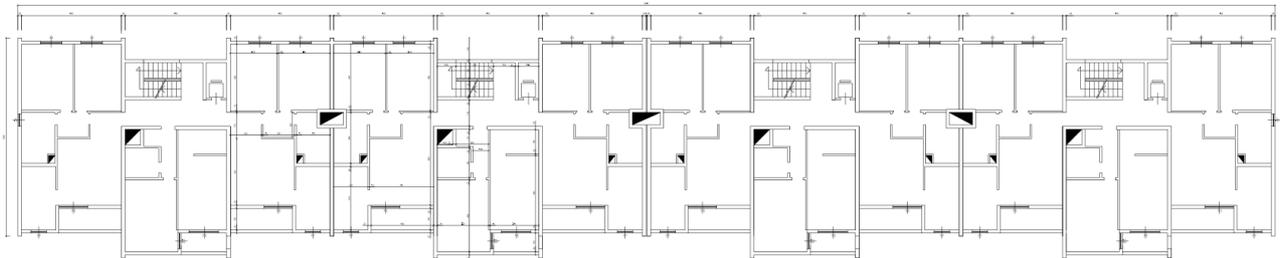
L'analisi demografica, svolta sulle due palazzine del progetto, ci dice che sono presenti negli stabili 79 nuclei familiari di cui 24 monocomponente, 24 bicomponente, 13 con 3 componenti, 8 con 4 componente e 10 con più di 4 componenti(8 con 5 componenti e 2 con 7); sono perciò presenti 189 abitanti dei quali 49 orver 65, 103 tra 19 e 45 anni e 37 non maggiorenni.

L'edificio è realizzato con la tecnica del "prefabbricato" costituito da setti portanti in cemento armato. Le pareti esterne sono costituite dal setto portante in c.a. con un sottile cappotto isolante all'esterno ed una controparete in cartongesso all'interno mentre le murature interne sono costituite da setti in cartongesso. I serramenti trasparenti sono in legno con doppio vetro (non basso emissivo). La copertura presenta uno strato isolante sull'estradosso della soletta ed è parzialmente coperta da un tetto a falde in pannelli di lamiera metallica.

L'edificio è connesso alla rete di teleriscaldamento (vettore termico) che garantisce il Riscaldamento e la Produzione ACS; sono presenti contatori, per ogni singola unità immobiliare, per il gas uso cucina; I consumi elettrici (vettore elettrico) sono in parte condominiali e comuni ad i vari utenti (illuminazione sterna e corpo scale, ascensori) mentre sono presenti contatori, per ogni singola unità immobiliare, per i consumi privati. Il teleriscaldamento, gestito dalla società NET, serve tutti e tre i condomini presenti nel complesso (Rosselli 4, Rosselli 8 e Balzarotti 5) mediante un unica sottocentrale con scambiatore di calore (installato nel 2007) dalla potenzialità di 581 kW. A valle del primo scambiatore è posto un secondo scambiatore di calore dalla potenzialità di 241 kW dedicato all'ACS, completato da due serbatoi di accumulo da 2.500 litri. I corpi scaldanti presenti all'interno dei singoli appartamenti sono dei radiatori (senza valvola termostatica) e la regolazione è gestita mediante un termostato.

L'edificio soggetto a progetto di intervento è descrivibile come edificio residenziali di quattro piani fuori terra, servito da quattro scale con ascensore, di cui il piano terra, porticato, è in parte costituito da cantine, locali tecnici e locali di uso comune, mentre i piani 1°, 2°, 3° e 4° hanno destinazione residenziale e sono occupati, ognuno, da 44 alloggi

Viene di seguito mostrata una pianta tipo di un piano dell'edificio, i prospetti.



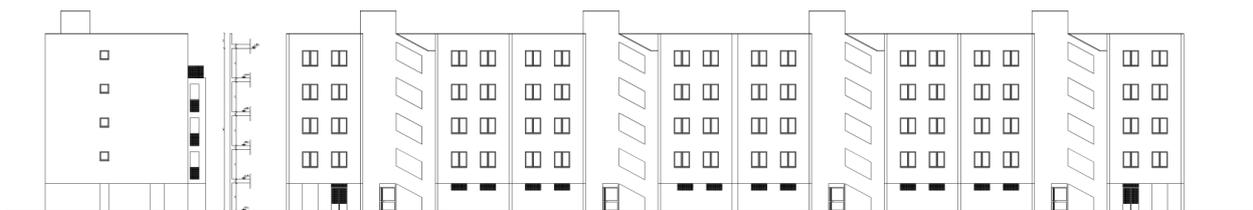
EDIFICIO B - PIANTE PIANO 1° - 2° - 3°

PIANTA TIPO



EDIFICIO B - PROSPETTO FRONTALE - NORD

EDIFICIO B - PROSPETTO EST



EDIFICIO B - PROSPETTO OVEST

EDIFICIO B - PROSPETTO RETRO - SUD

PROSPETTI

Vengono, di seguito riportati una fotografia, un'immagine per la localizzazione geografica e l'estratto di mappa.



FOTOGRAFIE



Comune di Rho

Provincia di Milano



Mappa catastale

Scala: 1:1000 (1 cm : 10.00 m)
Universal Transverse Mercator - Zone 32 (N)Work
Lon: 9°04'26" E
Lat: 45°32'00" N
Stampato il: 11/01/2020

I dati di consumo energetico storico descrivono un edificio energivoro; Il consumo termico medio annuo nel triennio 2017-2019 è di circa 450 MWh termici mentre i consumi elettrici comuni sono, come previsto, modesti e nell'ordine dei 7,5 MWh elettrici. Conseguentemente ci troviamo con edifici che hanno consumi termici medi stimabili in più di 163 kWh/m² pari a circa 44 kWh/m³; i consumi elettrici risultano modesti (circa 5,5 kWh/m²) in quanto riferiti ai soli consumi comuni.

I risultati di un'analisi mediante APE sono dissonanti in quanto gli edificio risultano essere in una buona classe energetica classe A1 pur essendo energivori.

Se consideriamo il dato di consumo specifico precedentemente indicato e se quel dato fosse l'indice di prestazione energetica primaria non rinnovabile l'edificio si troverebbe in classe F.

Il collegamento alla rete di teleriscaldamento, il cui vettore termico utilizzato dal distributore (NET) per la fornitura delle sottocentrali di teleriscaldamento viene prodotto dall'impianto di cogenerazione presente all'interno del termovalorizzatore Silla 2 di A2A, e quindi ceduto da A2A a Net tramite la rete di teleriscaldamento collegata a Silla 2, sposta le classi considerando la fonte disponibile come fonte rinnovabile. I valori dei fattori di conversione di energia primaria, calcolati e certificati in accordo alla normativa, sono Fattore di conversione in energia primaria totale: $f_{p,tot} = 0,48$, Fattore di conversione in energia primaria rinnovabile: $f_{p,ren} = 0,19$, attore di conversione in energia primaria non rinnovabile: $f_{p,nren} = 0,29$; il risultato complessivo è che una quota importante dei consumi dell'edificio è considerata da fonte rinnovabile (il teleriscaldamento stesso) e ciò migliora sensibilmente la rete.

Un'analisi del dato di consumo e dell'edificio di riferimento (da APE) mostra come gli edifici consumino da edificio in classe F ma si trovano in classe A1 a causa della fornitura.

L'intervento di riqualificazione previsto prevede di:

- Isolare le superfici opache verticali ed orizzontali mediante tecnologia "a cappotto";
 - Sostituire i serramenti
 - Inserire valvole termostatiche e sistema di ventilazione puntuale
- Gli interventi operano per una sensibile riduzione del Fabbisogno energetico dell'Edificio, associato ad alcuni interventi puntuali per il miglioramento del comfort interno.

Dal punto di vista del consumo elettrico, anche in considerazione dei modesti consumi, si è scelto di operare mediante:

- Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture a compensare i consumi elettrici dell'edificio.

2) RELAZIONE TECNICA

L'edificio soggetto a progetto di intervento è costituito da quattro piani fuori terra, con 44 alloggi.

L'accesso alle unità abitative, situate ai piani 1°, 2°, 3° e 4° avviene attraverso quattro scale con ascensore, mentre il piano terra, porticato, è in parte costituito da cantine, locali tecnici e locali di uso comune.

Isolamento delle superfici opache verticali ed orizzontali mediante tecnologia "a cappotto";
L'intervento di riqualificazione prevede la realizzazione di un isolamento a cappotto esterno delle superfici opache verticali ed orizzontali (copertura e cantina) mediante fornitura e posa in

opera di Sistema Cappotto Termico, tipo Knauf, mediante applicazione di pannelli termoisolanti, tipo Knauf EPS 200 bianco in polistirene espanso, marcato CE in conformità alla norma UNI EN 13163. nell'ipotesi di progetto i pannelli avranno dimensioni 100X50 cm, spessore mm 120. Le caratteristiche costruttive e di posa e la verifica delle prestazioni sono riportate nell'Allegato "Relazione di calcolo Prestazionale"

Sostituzione Serramenti

L'intervento di riqualificazione prevede la sostituzione dei serramenti esistenti (serramenti datati in legno con doppio vetro con serramenti (Finestre e porte finestre) realizzate in PVC con profili estrusi di cloruro di polivinile (PVC) certificati secondo la Normativa UNI EN 14351-1. e con Trasmissione compresa tra 1 ed 1,15 W/m²K (a seconda delle dimensioni) con caratteristiche tecniche prestazionali complete descritte nell'Allegato "Relazione di calcolo Prestazionale".

Inserimento di valvole termostatiche e sistema di ventilazione puntuale

L'intervento di riqualificazione ha, in questo caso, obiettivi gestionali e di salubrità degli ambienti; si prevede:

- L'inserimento di valvole termostatiche sui terminali scaldanti per migliorare la gestione puntuale del comfort
- L'inserimento di un sistema di ventilazione meccanica di tipo puntuale (due per appartamento) al fine di garantire una corretta aerazione e ventilazione dei locali in un edificio che, a causa degli interventi di riqualificazione di cui ai punti precedenti, è impermeabile e dove perciò la ventilazione meccanica garantisce corretto utilizzo.

Installazione di impianti fotovoltaici

L'intervento di riqualificazione prevede l'installazione di un sistema fotovoltaico per edificio, finalizzato alla sostituzione dei consumi elettrici condominiali con una fonte interamente rinnovabile, da posizionare sulla copertura dell'edificio stesso.

Ogni singolo impianto fotovoltaico è di potenza totale di 6,5 kWp, ed è composto da 20 moduli FV in Silicio monocristallino tipo QCELLs art.Q.PEAK DUO-G5 325 da 325 Wp nominale, collegati fra di loro tramite ottimizzatori a formare una stringa di 20 moduli, per una potenza totale di 6,5 kWp con inverter da 6,5 kVA.

Caratteristiche tecniche prestazionali complete descritte nell'Allegato "Relazione di calcolo Prestazionale"

L'intervento sulle superfici opache e sui serramenti sarà realizzato operando, di massima, nelle seguenti fasi:

- Installazione di cantiere;
- Installazione di ponteggio tubolare a telai prefabbricati;
- Rimozione di canali e pluviali, di serramenti, di davanzali; Scrostamento di intonaco ed ogni altra opera necessaria alla demolizione e rimozione per permettere gli interventi di riqualificazione previsti;
- Trasporto a discarica controllata di materiali di risulta, compresi Oneri di discarica e Tributi speciali regionali;
- Fornitura e posa dei materiali edili previsti ed esecuzione di tutte le lavorazioni necessarie
- Fornitura e posa dei serramenti previsti

- 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
- Fornitura e realizzazione del sistema di ventilazione meccanica (compreso esecuzione del del foro in facciata per il prelievo dell'aria);
- Fornitura e realizzazione di impainto fotovoltaico comprensivo di esecuzione di attività e lavori elettrici per connessione con rete di BT
- Prove e collaudi e rilascio delle certificazioni di legge.

Interventi di manutenzione della copertura

L'intervento di manutenzione della copertura prevede una verifica delle condizioni generali della copertura con particolare riferimento ai colmi, alle scossaline, alle gronde, agli elementi di fissaggio, alle sigillature e ai sistemi di scarico delle acque piovane.

Sistemazioni dei cortili comuni

Asfaltature delle parti di cortile in asfalto mediante opere di fresatura per rimozione vecchio strato di conglomerato bituminoso, sistemazione dei cordoli e chiusini, fornitura e stesura tappeto d'usura previa idonea preparazione (con emulsione bituminosa) e rifacimento della segnaletica orizzontale.

Intervento di disinfestazione e deblattizzazione

PARTI COMUNI

Intervento di disinfestazione e di deblattizzazione, mediante l'irrorazione di presidi medico chirurgici, detti anche biocidi, all'interno della rete fognaria, nei corridoi cantina, sottotetti, locali immondezzaio relative canne di caduta e vani accessori . Si tratta di prodotti che non costituiscono fonte di pericolo, in termini di residui, né per le persone, né per gli ambienti dove sono stati applicati.

Gli interventi di disinfestazione da blatte sono espletati con l'ausilio di idonee attrezzature, in grado di erogare nella maniera più razionale ed efficace le soluzioni insetticide. Queste consentono di distribuire i formulati in maniera capillare, garantendo la loro penetrazione in ogni interstizio, crepa od anfratto. Gli insetticidi, tutti regolarmente registrati presso il Ministero della Sanità, esplicano una triplice azione: snidante, abbattente e residuale. Tale azione consente all'insetticida di fare uscire allo scoperto gli insetti annidatisi nei luoghi più riposti, di abatterli ed essere attivo anche a distanza di settimane dall'intervento.

INTERNO ALLOGGI

Intervento mediante l'applicazione di gel all'interno degli alloggi. Il vantaggio di questa tecnica di deblattizzazione consiste nel fatto che, prima di morire, le blatte avvelenate (per contatto e per ingestione) ritornano ai propri rifugi, dove gli altri scarafaggi si nutriranno delle loro feci e dei loro resti, restando a loro volta vittima del gel. L'insetticida, infatti, viene trasferito da uno scarafaggio all'altro e la sua particolare modalità d'azione ne prolunga l'attività anche dopo diversi trasferimenti da uno scarafaggio all'altro. Tale meccanismo consente di raggiungere anche le ninfe e le femmine con ooteca, che raramente si allontanano dai loro rifugi, ottenendo così il controllo completo dell'infestazione. L'efficacia del gel è ulteriormente potenziato dal fatto che rimane appetibile, stabile e attivo fino a 12 settimane, evitando così ogni possibilità di ricolonizzazione del luoghi ad opera di blatte presenti in ambiente vicini e non trattati.

Verniciatura recinzione metallica esistente

Pittura di finitura per esterno su recinzione metallica esistente zincata, previa preparazione del supporto compreso le opere provvisoriale; la pulitura ad opera ultimata e tutto quanto altro occorre per dare l'opera finita.

3) PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Dato atto che è prevista la presenza di più imprese, dovrà essere redatto il piano di sicurezza e coordinamento.

Pertanto, si applicheranno, in particolare, le disposizioni dettate dal Decreto Legislativo. n. 81 del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e, si provvederà alla stesura di piani operativi per la sicurezza, sulla base della lavorazione da eseguire e di un Piano Generale di sicurezza e coordinamento in fase di progettazione.

Il Committente Appaltatore, Responsabile dei lavori, designerà un Coordinatore della Sicurezza per la progettazione, che provvederà a redigere il "Piano di Sicurezza e Coordinamento" contestualmente alla progettazione esecutiva dell'Accordo Quadro, recependo tutte le indicazioni acquisibili sul posto e quelle fornite dal Progettista.

Designerà inoltre il Coordinatore della Sicurezza per l'esecuzione dei lavori che, se abilitato, sarà lo stesso Direttore dei lavori, che verificherà la documentazione di sicurezza prodotta dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e dalle Imprese e curerà che tutte le Imprese e le maestranze delle medesime prendano visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento e dei Piani operativi e si impegnino formalmente al rispetto del medesimo.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento conterrà l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori di ristrutturazione, e nel corso degli interventi di manutenzione il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché la stima puntuale dei relativi costi non soggetti a ribasso, che dovranno comunque essere dettagliati, in funzione della tipologia dei lavori risultanti dal progetto esecutivo.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per gli accorgimenti da adottare per separare le aree oggetto di manutenzione, da quelle ancora da mantenere, o già ultimate, nelle quali proseguirà l'attività interessata.

Il Piano di sicurezza dovrà precisare quindi quali lavorazioni siano realizzabili con parziale mantenimento delle attività e quali viceversa richiedano una sospensione delle medesime.

Nel caso specifico si segnalano preliminarmente i particolari rischi per:

- demolizioni di strutture, pareti, sottofondi, controsoffitti, impianti;
- caduta dall'alto, durante le lavorazioni in quota, quali lo smontaggio dei comigloli e l'installazione mediante intubamento nelle esistenti canne fumarie dei nuovi sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
- controsoffitti, il rimontaggio dei medesimi, l'intonacatura e la tinteggiatura delle pareti e dei soffitti eventualmente non controsoffittati;
- lavori vari connessi alla tipologia delle lavorazioni, quali tagli, offese agli occhi ed all'udito, ferite ai piedi, esposizione a materiali inquinanti;
- lavori da eseguire all'esterno su ponteggi fissi.

Dovranno essere inoltre previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento particolari condizioni di lavoro per quel che concerne la viabilità e il movimento dei mezzi di cantiere, e idonee separazioni rispetto ai locali non interessati dall'appalto, ancora da iniziare o già ultimati, al fine di evitare la propagazione dei rumori, delle polveri e impedire l'accesso al cantiere di terzi non autorizzati.

Il Fascicolo Tecnico dovrà contenere le prescrizioni di sicurezza che dovranno essere applicate in tutti i lavori sull'opera successivi alla realizzazione.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori avrà in particolare l'obbligo di verificare l'applicazione delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

4) Cronoprogramma delle fasi attuative

I tempi indicativamente previsti per lo svolgimento delle varie attività riguardanti gli interventi, sono i seguenti:

<i>Redazione ed approvazione progetto definitivo/esecutivo</i>	90 giorni dall'inizio della fase di progettazione
<i>Gara – affidamento lavori</i>	Entro 180 giorni dalla fase precedente
<i>Contratto - consegna/inizio dei lavori</i>	Entro 90 giorni dalla fase precedente
<i>Fine dei lavori</i>	270 giorni dalla fase precedente
<i>Collaudo/Certificato di Regolare Esecuzione</i>	90 giorni dalla fase precedente

5) CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Il calcolo sommario della spesa è stato impostato tenendo conto dei costi sostenuti per interventi simili nello stesso arco temporale, pertanto applicando i prezzi previsti nei listini, il calcolo sommario è il seguente:

POS	DESCRIZIONE	QUANTITA'			Costo Unitario €	€ tot
		n	m ²	tot		
1	Formazione isolamento a cappotto (pareti verticali e intradosso pavimento primo piano)	1	4.115	4.115	75,00	308.625,00
2	Formazione isolamento termico estradosso solaio di copertura	2	950	950	100,00	95.000,00
3	Sostituzione serramenti esistenti con nuovi serramenti in PVC compreso nuovo davanzale			510	450,00	229.500,00
4	Fornitura e posa in opera di sistemi puntuali per la Ventilazione Meccanica Controllata (n° 2 per appartamento)			88	500,00	44.000,00
5	Fornitura e posa in opera di valvole termostatiche sui singoli corpi scaldanti			184	80,00	14.720,00
6	Fornitura e posa in opera di impianti fotovoltaici			1	16.500	16.500,00
7	Manutenzione della copertura			1	10.000	10.000,00
8	Sistemazione cortili	1		2.300		52.900,00
9	Intervento di disinfestazione e deblatizzazione	1			14.000	14.000,00
10	Verniciatura recinzione metallica	1			10.000	10.000,00
11	Costi Contrattuali per la sicurezza e contenimento emergenza Covid-19					19.500,00
Somme a disposizione						
12	Spese tecniche per progettazione di fattibilità tecnica economica (compreso IVA e cassa previdenziale)					5.400,00
13	Spese Tecniche per progettazione definitiva/eseccutiva, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo TA economica (compreso IVA e cassa previdenziale)					185.000,00
14	Incentivo per funzioni tecniche - Art. 113 D. Lgs. n°50 del 18.04.2016					16.000,00
15	Imprevisti ed altri oneri					38.050,00
16	IVA (10%) (voce 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11)					81.474,50
	TOTALE LAVORI					1.140.669,50

6) RELAZIONE DI CALCOLO PRESTAZIONALE

ISOLAMENTO DELLE SUPERFICI OPACHE VERTICALI ED ORIZZONTALI MEDIANTE TECNOLOGIA "A CAPPOTTO"

Gli edifici soggetti a progetto di intervento sono edifici realizzati con la tecnica del "prefabbricato" costituito da setti portanti in cemento armato. Le pareti esterne sono costituite dal setto portante in c.a. con un sottile cappotto isolante all'esterno ed una controparete in cartongesso all'interno mentre le murature interne sono costituite da setti in cartongesso. La copertura presenta uno strato isolante sull'estradosso della soletta ed è parzialmente coperta da un tetto a falde in pannelli di lamiera metallica.

L'intervento di riqualificazione prevede la realizzazione di un isolamento a cappotto esterno delle superfici opache verticali ed orizzontali (copertura e cantina) mediante fornitura e posa in opera di Sistema Cappotto Termico Knauf mediante applicazione di pannelli termoisolanti Knauf EPS 200 bianco in polistirene espanso, marcato CE in conformità alla norma UNI EN 13163. I pannelli avranno dimensioni 100X50 cm, spessore mm 120.

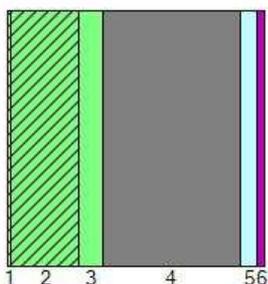
La posa dei pannelli, da effettuare dal basso verso l'alto, sarà preceduta dal posizionamento del profilo di partenza Knauf in metallo da fissare alla muratura mediante idonei tasselli. I pannelli verranno applicati mediante malta collante Knauf SM700, stesa sul retro del pannello con cordolo perimetrale e tre punti centrali con superficie incollata per almeno il 40% del pannello. I pannelli verranno posizionati con il lato maggiore orizzontale e in file a giunti sfalsati. Eventuali fughe tra i pannelli saranno chiuse con inserti di materiale isolante. Nel corso della posa sarà controllata la perfetta planarità dello strato isolante con staggia da 3,0 m e corretti eventuali gradini tra i pannelli tramite levigatura. In corrispondenza dei serramenti, davanzali e copertina, la sigillatura tra pannello ed elemento sarà ottenuta con guarnizione espandente precompressa autoadesiva Knauf, in grado di assicurare la tenuta elastica ed impermeabile all'acqua, imputrescibile, atossica, ottimo isolante termico ed acustico, resistente a temperature da -40 °C a + 90 °C. Dopo almeno 24 ore dall'incollaggio, in funzione del supporto e del tipo di intervento, i pannelli isolanti verranno fissati meccanicamente con idonei tasselli Knauf, in ragione di 6 tasselli al m² (da verificare in funzione dell'altezza dell'edificio e della zona geografica) in corrispondenza di tutti gli spigoli del pannello più uno centrale, aventi adeguata lunghezza. Su tutti gli spigoli del fabbricato saranno applicati i profili paraspigolo Knauf in PVC con rete preaccoppiata mediante rasante Knauf SM700.

In corrispondenza degli angoli di finestre o porte sarà prevista l'applicazione, come ulteriore rinforzo, di rete Knauf 160 gr/m² presagomata e annegata con suddetto rasante. La rasatura sarà realizzata con rasante Knauf SM700, steso con spatola d'acciaio. Nello strato ancora fresco sarà annegata la rete di armatura Knauf 160 gr/m², in fibra di vetro, sovrapponebdo gli strati successivi per almeno 10 cm. La rasatura sarà completata con l'esecuzione di un secondo strato di livellamento eseguito sempre con Knauf SM700 al fine di ricoprire completamente la rete d'armatura. Ad essiccazione completata sarà applicata una mano di Knauf Primer pigmentato (stesso colore della Finitura Colorata) per stabilizzare il supporto prima dell'applicazione di rivestimento acrilico a spessore, resistente alla luce e alle intemperie, riempitivo e mascherante, Knauf ADDI S di granulometria 1,2. E' consigliato un colore di finitura con un indice di riflessione alla luce superiore a 20 % .

Per la correzione dei ponti termici la posa dell'isolante deve essere realizzata su tutte le pareti esterne comprese quelle dei corpi scala, e deve partire da minimo un metro al disotto del primo solaio dei vani riscaldati, pilastri e setti del piano pilotis devono essere parimenti coibentati.

Struttura 1: Muratura esterna

Descrizione struttura



1	INT	SM 700 grigio
2	ISO	Pannello EPS 200 bianco (cappotto esterno)
3	ISO	Pannello isolante in polistirolo densità 30 kg/m ³
4	CLS	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 2%)
5	INA	Camera non ventilata
6	VAR	Cartongesso in lastre

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S_D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,005	1400,0	0,540	1004,2	11,0	7,0	0,01	0,06	0,384
2	0,120	28,0	0,033	1464,4	70,0	3,4	3,64	8,40	0,805
3	0,040	30,0	0,045	1221,7	60,0	1,2	0,89	2,40	1,228
4	0,240	2400,0	2,500	1000,0	80,0	576,0	0,10	19,20	1,042
5	0,030	1,0	0,164	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,03	0,000
6	0,013	900,0	0,210	1000,0	8,0	11,3	0,06	0,10	0,233
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,448	m
Massa superficiale	598,8	kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	591,8	kg/m ²
Resistenza	5,04	m ² K/W
Trasmittanza U	0,20	W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Y_{ie}	0,01 W/m ² K	0,01 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,06	0,06
Sfasamento	9h 53'	9h 56'
Capacità interna	35,5 kJ/m ² K	38,1 kJ/m ² K
Capacità esterna	9,6 kJ/m ² K	9,6 kJ/m ² K
Ammettenza interna	2,57 W/m ² K	2,76 W/m ² K
Ammettenza esterna	0,69 W/m ² K	0,69 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia MILANO
Comune Rho
Gradi giorno 2631
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza 0,198 W/m²K
 Trasmittanza di riferimento 0,26 W/m²K
 Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,28 W/m²K

Verifica superata**Verifica estiva**

Irradianza media del mese di 269,6 W/m² < 290 W/m²
 massima insolazione

Verifica inerziale non richiesta**Condizioni esterne e interne**

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	13,9	1305	82,1	20,0	1621	69,4
novembre	7,3	811	79,2	20,0	1361	58,2
dicembre	3,3	624	80,6	20,0	1316	56,3
gennaio	3,8	672	83,9	20,0	1347	57,7
febbraio	6,9	755	75,9	20,0	1320	56,5
marzo	10,4	799	63,6	20,0	1242	53,1
aprile	13,2	1034	68,1	20,0	1375	58,8
maggio	19,2	1504	67,8	19,2	1634	73,6
giugno	22,6	1529	55,7	22,6	1629	59,3
luglio	24,3	1754	57,8	24,3	1854	61,1
agosto	24,1	1841	61,5	24,1	1941	64,8
settembre	19,6	1250	54,8	19,6	1363	59,8

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali**Fattore di temperatura**

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	14,2	0,051	17,7	0,625
novembre	11,5	0,333	15,0	0,603
dicembre	11,1	0,464	14,5	0,668
gennaio	11,4	0,469	14,8	0,680
febbraio	11,1	0,319	14,5	0,580
marzo	10,2	-0,020	13,6	0,331
aprile	11,7	-0,222	15,1	0,283

Rischio condensa Rischio formazione muffe

Mese critico	gennaio	gennaio
Fattore di temperatura	0,469	0,680
Resistenza minima accettabile	0,47 m ² K/W	0,78 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	5,04 m ² K/W	

Verifica superata

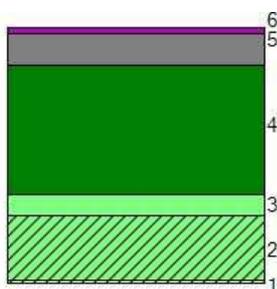
Verifica della condensa interstiziale

Verifica superata

1.2 Isolamento cantine e primo solaio

Struttura 4: Solaio Piano Terra su esterno e cantine

Descrizione struttura



1	INT	SM 780 grigio
2	ISO	Pannello EPS 200 bianco (cappotto esterno)
3	ISO	Pannello isolante in polistirolo densità 30 kg/m ³
4	SOL	Solaio tipo predalles con blocchi in laterizio rif 2.1.09a - sp.solaio 24cm
5	CLS	Sottofondo in cls - malta di cemento
6	VAR	Porcellana (piastrelle)

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,17		
1	0,005	1400,0	0,540	1004,2	11,0	7,0	0,01	0,06	0,384
2	0,120	28,0	0,033	1464,4	70,0	3,4	3,64	8,40	0,805
3	0,040	30,0	0,045	1221,7	60,0	1,2	0,89	2,40	1,228
4	0,240	1479,0	0,857	1000,0	20,0	355,0	0,28	4,80	0,580
5	0,060	2000,0	1,400	1000,0	1,0	120,0	0,04	0,06	0,700
6	0,010	2300,0	1,000	841,0	2000000,0	23,0	0,01	20000,00	0,517
							0,17		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduktività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,475	m		
Massa superficiale	509,5	kg/m ²		
Massa superficiale esclusi intonaci	502,5	kg/m ²		
Resistenza	5,21	m ² K/W		
Trasmittanza U	0,19	W/m ² K		
Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi		
Trasmittanza periodica	0,01	W/m ² K	0,02	W/m ² K
Yie				
Fattore di attenuazione	0,07		0,10	
Sfasamento	13h 6'		12h 27'	
Capacità interna	60,4	kJ/m ² K	87,8	kJ/m ² K
Capacità esterna	9,2	kJ/m ² K	9,5	kJ/m ² K
Ammetenza interna	4,38	W/m ² K	6,37	W/m ² K
Ammetenza esterna	0,67	W/m ² K	0,68	W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia MILANO
Comune Rho
Gradi giorno 2631
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza 0,192 W/m²K
Trasmittanza di riferimento 0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,29 W/m²K

Verifica superata

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	20,0	1305	55,9	20,0	1405	60,1
novembre	20,0	811	34,7	20,0	911	39,0
dicembre	20,0	624	26,7	20,0	724	31,0
gennaio	20,0	672	28,8	20,0	772	33,0
febbraio	20,0	755	32,3	20,0	855	36,6
marzo	20,0	799	34,2	20,0	899	38,5
aprile	20,0	1034	44,2	20,0	1134	48,5
maggio	19,2	1504	67,8	19,2	1634	73,6
giugno	22,6	1529	55,7	22,6	1629	59,3
luglio	24,3	1754	57,8	24,3	1854	61,1
agosto	24,1	1841	61,5	24,1	1941	64,8
settembre	19,6	1250	54,8	19,6	1363	59,8

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
--	------------------	--------------------------

Mese	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	12,0	-79,605	15,5	-45,286
novembre	5,6	-143,770	8,9	-111,206
dicembre	2,4	-176,268	5,5	-144,574
gennaio	3,3	-167,308	6,5	-135,376
febbraio	4,7	-152,760	8,0	-120,438
marzo	5,4	-145,527	8,7	-113,011
aprile	8,8	-111,752	12,2	-78,317

Rischio condensa Rischio formazione muffe

Mese critico

Fattore di temperatura 0,000 0,000

Resistenza minima accettabile 0,25 m²K/W 0,25 m²K/W

Resistenza dell'elemento 5,21 m²K/W

Verifica superata

Verifica della condensa interstiziale

Verifica superata

1.3 Isolamento ultimo solaio

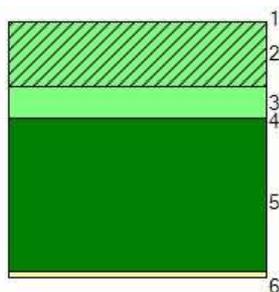
Coibentazione copertura ultima soletta:

La Trasmittanza termica della soletta dell'ultimo piano riscaldato (quarto piano), dovrà essere migliorata mediante l'aggiunta di uno strato isolante sovrapposto a quello esistente.

Come riportato nella stratigrafia sottostante sono stati aggiunti 10 cm di XPS, mediante la rimozione delle lattonerie esistenti posa dell'isolante e ripristino del manto di copertura.

Struttura 5: Ultimo solaio verso esterno e verso sottotetto

Descrizione struttura



1	MET	Alluminio
2	ISO	XPS (polistirene estruso per Isolastre), sp. 80-100 mm
3	ISO	Pannello in polistirene espanso sinterizzato EPS 100
4	IMP	Membrana impermeabilizzante bituminosa
5	SOL	Solaio a lastre tralicciate in c.a. con PSE (predalles) sp. 4+16+4
6	INT	Intonaco interno

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		

1	0,001	2700,0	220,000	878,6	2000000,0	2,7	0,00	2000,00	92,736
2	0,100	15,0	0,035	1464,4	100,0	1,5	2,86	10,00	1,593
3	0,050	50,0	0,035	1451,8	60,0	2,5	1,43	3,00	0,482
4	0,001	1200,0	0,170	1000,0	50000,0	1,2	0,01	50,00	0,142
5	0,240	1000,0	0,587	1000,0	20,0	240,0	0,41	4,80	0,587
6	0,010	1400,0	0,700	1000,0	10,0	14,0	0,01	0,10	0,500
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,402	m
Massa superficiale	261,9	kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	247,9	kg/m ²
Resistenza	4,85	m ² K/W
Trasmittanza U	0,21	W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica	0,04 W/m ² K	0,03 W/m ² K
Y _{ie}		
Fattore di attenuazione	0,19	0,15
Sfasamento	9h 52'	10h 17'
Capacità interna	61,7 kJ/m ² K	49,5 kJ/m ² K
Capacità esterna	5,4 kJ/m ² K	5,2 kJ/m ² K
Ammettenza interna	4,45 W/m ² K	3,57 W/m ² K
Ammettenza esterna	0,35 W/m ² K	0,35 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Rho
Gradi giorno	2631
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,206 W/m ² K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m ² K

Trasmittanza limite per edifici esistenti $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione $269,6 \text{ W/m}^2 < 290 \text{ W/m}^2$

Verifica inerziale non richiesta

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	11,9	1145	82,1	20,0	1532	65,6
novembre	5,3	706	79,2	20,0	1327	56,8
dicembre	1,3	541	80,6	20,0	1304	55,8
gennaio	1,8	583	83,9	20,0	1329	56,9
febbraio	4,9	657	75,9	20,0	1293	55,3
marzo	8,4	699	63,6	20,0	1212	51,9
aprile	11,2	906	68,1	20,0	1318	56,4
maggio	17,2	1327	67,8	19,2	1527	68,8
giugno	20,6	1353	55,7	22,6	1453	52,9
luglio	22,3	1554	57,8	24,3	1654	54,5
agosto	22,1	1632	61,5	24,1	1732	57,8
settembre	17,6	1103	54,8	19,6	1287	56,4

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	13,4	0,178	16,8	0,607
novembre	11,2	0,399	14,6	0,631
dicembre	10,9	0,514	14,3	0,696
gennaio	11,2	0,516	14,6	0,704
febbraio	10,8	0,389	14,2	0,614
marzo	9,8	0,124	13,2	0,414
aprile	11,1	-0,016	14,5	0,372

	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	gennaio	gennaio
Fattore di temperatura	0,516	0,704
Resistenza minima accettabile	0,52 m ² K/W	0,84 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	4,85 m ² K/W	

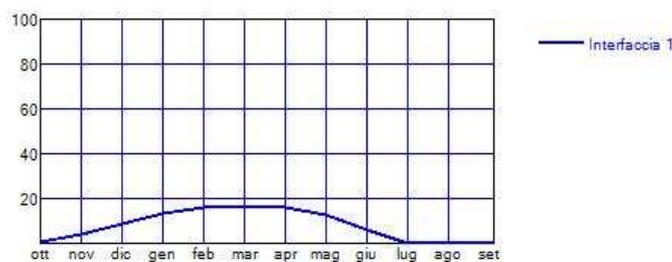
Verifica superata

Verifica della condensa interstiziale

Condensa accumulata



Mese	Interfaccia 1	
	Condensa prodotta nel mese [g/m ²]	Condensa accumulata [g/m ²]
ottobre	0,9	0,9
novembre	3,0	3,9
dicembre	4,6	8,5
gennaio	4,6	13,1
febbraio	2,7	15,8
marzo	0,7	16,5
aprile	-0,2	16,3
maggio	-3,4	12,9
giugno	-7,2	5,7
luglio	-7,9	0,0
agosto	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0



Condensa presente ma entro i limiti.

Verifica superata (secondo FAQ ministeriale 3.11 di dicembre 2018).

1.4 Isolamento termico balconi quarto piano:

I pavimenti dei balconi al quarto piano su locali riscaldati dovranno essere coibentati per raggiungere la prestazione prevista nella diagnosi, si riporta stratigrafia esemplificativa.

Struttura 7: Pavimento balcone su appartamento

Descrizione struttura



1	VAR	Porcellana (piastrelle)
2	CLS	Sottofondo in cls - malta di cemento
3	IMP	Membrana impermeabilizzante bituminosa

4	SOL	Soletta (blocchi in laterizio+travetti in cls) sp.24 cm, densità 900 kg/m ³
5	INT	Intonaco interno
6	INA	Camera non ventilata
7	ISO	Pannello in lana di roccia Isoroccia 110 (DP11)
8	VAR	Lastra Knauf GKB + BV, sp. 12,5 mm

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,010	2300,0	1,000	841,0	2000000,0	23,0	0,01	20000,00	0,517
2	0,050	2000,0	1,400	1000,0	1,0	100,0	0,04	0,05	0,700
3	0,005	1200,0	0,170	1000,0	50000,0	6,0	0,03	250,00	0,142
4	0,240	900,0	0,714	1000,0	15,0	216,0	0,34	3,60	0,793
5	0,010	1400,0	0,700	1000,0	10,0	14,0	0,01	0,10	0,500
6	0,030	1,0	0,185	1004,2	1,0	0,0	0,16	0,03	0,000
7	0,120	110,0	0,035	1046,0	1,0	13,2	3,43	0,12	0,304
8	0,013	680,0	0,200	1004,2	3700,0	8,5	0,06	46,25	0,293
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M _s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S _D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,478	m
Massa superficiale	380,7	kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	366,7	kg/m ²
Resistenza	4,22	m ² K/W
Trasmittanza U	0,24	W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Y _{ie}	0,04	W/m ² K	0,03	W/m ² K
Fattore di attenuazione Sfasamento	0,18		0,15	
	12h 16'		13h 2'	
Capacità interna	13,4	kJ/m ² K	12,9	kJ/m ² K

Capacità esterna	117,6	$\text{kJ/m}^2\text{K}$	95,1	$\text{kJ/m}^2\text{K}$
Ammetenza interna	0,96	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$	0,93	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$
Ammetenza esterna	8,52	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$	6,89	$\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Rho
Gradi giorno	2631
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,237 $\text{W/m}^2\text{K}$
Trasmittanza di riferimento	0,22 $\text{W/m}^2\text{K}$
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 $\text{W/m}^2\text{K}$

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	$269,6 \text{ W/m}^2 < 290 \text{ W/m}^2$
--	---

Verifica inerziale non richiesta

Condizioni esterne e interne

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Umidità relativa esterna [%]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]	Umidità relativa interna [%]
ottobre	11,9	1145	82,1	20,0	1532	65,6
novembre	5,3	706	79,2	20,0	1327	56,8
dicembre	1,3	541	80,6	20,0	1304	55,8
gennaio	1,8	583	83,9	20,0	1329	56,9
febbraio	4,9	657	75,9	20,0	1293	55,3
marzo	8,4	699	63,6	20,0	1212	51,9
aprile	11,2	906	68,1	20,0	1318	56,4
maggio	17,2	1327	67,8	19,2	1527	68,8
giugno	20,6	1353	55,7	22,6	1453	52,9
luglio	22,3	1554	57,8	24,3	1654	54,5
agosto	22,1	1632	61,5	24,1	1732	57,8
settembre	17,6	1103	54,8	19,6	1287	56,4

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali

Fattore di temperatura

Mese	Rischio condensa		Rischio formazione muffe	
	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	13,4	0,178	16,8	0,607
novembre	11,2	0,399	14,6	0,631
dicembre	10,9	0,514	14,3	0,696

gennaio	11,2	0,516	14,6	0,704
febbraio	10,8	0,389	14,2	0,614
marzo	9,8	0,124	13,2	0,414
aprile	11,1	-0,016	14,5	0,372

**Rischio condensa Rischio formazione
muffe**

Mese critico	gennaio	gennaio
Fattore di temperatura	0,516	0,704
Resistenza minima accettabile	0,52 m ² K/W	0,84 m ² K/W
Resistenza dell'elemento	4,22 m ² K/W	

Verifica superata

Verifica della condensa interstiziale
Condensa accumulata



Mese	Interfaccia 1		Interfaccia 3	
	Condensa prodotta nel mese [g/m ²]	Condensa accumulata [g/m ²]	Condensa prodotta nel mese [g/m ²]	Condensa accumulata [g/m ²]
ottobre	0,0	0,0	1,2	1,2
novembre	0,0	0,0	3,9	5,1
dicembre	0,0	0,1	6,0	11,1
gennaio	0,0	0,1	6,1	17,2
febbraio	0,0	0,1	3,6	20,8
marzo	0,0	0,1	0,9	21,7
aprile	0,0	0,1	-0,3	21,3
maggio	0,0	0,1	-4,4	16,9
giugno	0,0	0,1	-9,5	7,4
luglio	0,0	0,1	-10,4	0,0
agosto	-1,6	0,0	0,0	0,0
settembre	0,0	0,0	0,0	0,0



**Condensa presente ma entro i limiti.
Verifica superata (secondo FAQ ministeriale 3.11 di dicembre 2018).**

SOSTITUZIONE SERRAMENTI

Gli edifici soggetti a progetto di intervento hanno serramenti in legno con doppio vetro (non basso emissivo) e datati e perciò con prestazioni termiche non paragonabili a quelle di nuove tecnologie. Si propone:

Finestre e porte finestre realizzate in PVC con profili estrusi di cloruro di polivinile (PVC) prodotti secondo la Norma DIN 7748. Tali profili sono ottenuti mediante il processo di estrusione, partendo da materia prima, esente da cadmio, autoestingente appartenenti alla Classe "1" di reazione al fuoco. Mescole conformi alla Classe S (clima severo) secondo le norme EN 12 608 e RAL - GZ716/1. Profili a 5 camere debitamente rinforzati con profili in acciaio zincato spessore 15/10. Guarnizioni in TPE coestruse e saldate negli angoli. Rinforzi interni ai profili, realizzati in acciaio zincato pressopiegato e fissati con viti. Su serramenti muniti di anta e ribalta, ferramenta di sicurezza con minimo n. 2 punti di chiusura ANTISCASSO, colore da decidere con la DL, trattata contro la corrosione con trattamento di superficie ottimizzato con zincatura, cromatura e rifinitura con posizione di ribalta intermedia (aereazione forzata). Martellina con meccanismo di sicurezza. Gli infissi sono dotati di apposite asole e fori di drenaggio ed aereazione. Vetrocamera con canalina a bordo caldo warm-edge realizzata in acciaio e PVC.

I serramenti sono certificati secondo la Normativa UNI EN 14351-1. Per i serramenti di tipo A BATTENTE:

- i profili sono a 5 camere, con 3 guarnizioni di cui n. 2 su anta e n.1 su telaio
- Dimensioni indicative telaio 70x70 mm e dimensioni indicative anta 79x77mm
- Permeabilità all'aria: classe 4 (UNI EN 12207)
- Tenuta all'acqua: classe E 750 (UNI EN 12208)
- Resistenza al carico del vento: classe C3/B3 (UNI EN 12210)
- Dimensioni indicative telaio 167x63 mm e dimensioni indicative anta 70x100mm
- Permeabilità all'aria: classe 4 (UNI EN 12207)
- Tenuta all'acqua: classe 9A (UNI EN 12208)
- Resistenza al carico del vento: classe C3/B4 (UNI EN 12210)

E' prevista la sostituzione anche dei serramenti del corpo scale (zona non riscaldata) con elementi con prestazioni simili a quelle previsti per le zone riscaldate.

L'ultima affermazione nasce da considerazioni tecniche e normative. Il corpo scala è difficilmente o non può essere isolato all'interno dello stesso (mantenimento delle dimensioni minime della scala, difficoltà nella correzione dei ponti termici e realizzative). Si consiglia perciò di operare isolando l'intero edificio dall'esterno, comprendendo l'isolamento delle pareti opache e la sostituzione dei serramenti dei corpi scale ottenendo delle zone non riscaldate con caratteristiche energeticamente migliori, con conseguente incremento della temperatura della zona non riscaldata e riduzione del flusso termico uscente dalle pareti degli appartamenti che affacciano sugli stessi.

Elenco serramenti Via Rosselli 4 - Rho - (MI)

	Descrizione	Trasmittanza stazionaria [W/m ² K]
1	140X130 ROSSELLI	1,135
2	100X130 ROSSELLI	1,141
3	180X230 ROSSELLI	1,125
4	80X80 ROSSELLI	1,149
5	85X230 ROSSELLI	1,078
6	100X230 ROSSELLI	1,061

INSERIMENTO DI LE TERMOSTATICHE E SISTEMA DI VENTILAZIONE PUNTUALE

L'intervento migliorativo considerato prevede il completamento dell'intervento di isolamento previsto con due ulteriori interventi realizzati con finalità gestionali e di salubrità degli ambienti:

- L'inserimento di valvole termostatiche è intervento obbligatorio per gli edifici condominiali e che permette sia un miglioramento della gestione puntuale del comfort (permettendo a ciascun inquilino ed in ciascun ambiente una puntuale gestione del flusso termico entrante dal radiatore) che una corretta ripartizione dei costi energetici; la soluzione è già stata utilizzata dall'Amministrazione in altre realtà.
- L'inserimento di un sistema di ventilazione meccanica di tipo puntuale (due per appartamento) garantisce una corretta aerazione e ventilazione dei locali associata ad un sistema dall'elevata efficienza; l'intervento di sostituzione dei serramenti infatti, accompagnato dall'intervento di cappotto esterno e la conseguente soluzione dei ponti termici, rende l'edificio indenne da problemi di condensazione interstiziale ma non di muffe interne che potrebbero realizzarsi per la scarsa ventilazione non garantita da infiltrazioni (spifferi ecc) e divenendo perciò atto volontario e, purtroppo, non sempre realizzato. La ventilazione meccanica proposta risolve il problema.

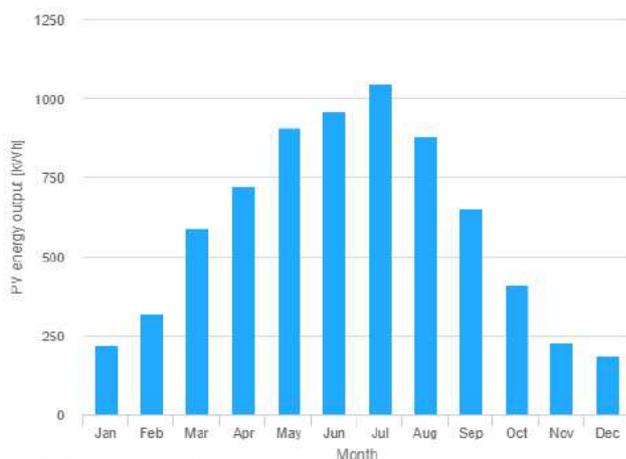
Il tipo di valvola termostatica, a squadra o ad attacco dritto come da indicazioni del successivo progetto esecutivo, saranno tipo Caleffi.

INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

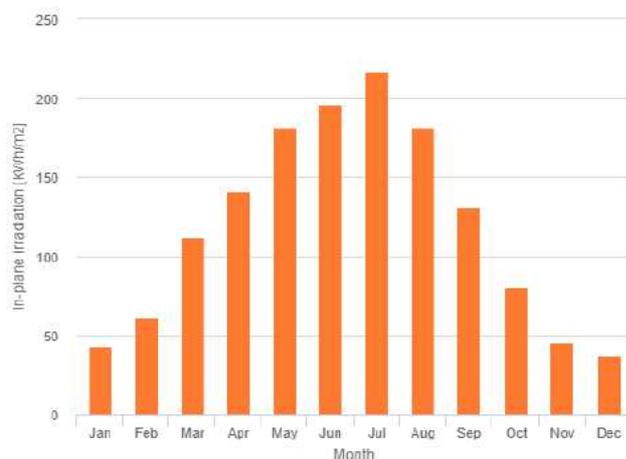
L'intervento migliorativo considerato prevede l'installazione di un sistema fotovoltaico finalizzato alla sostituzione dei consumi elettrici condominiali con una fonte interamente rinnovabile. In considerazione della particolare situazione della copertura (falda modesta in dimensione ed in angolo), si dimensiona l'impianto non con l'inclinazione ideale ma con una inclinazione di 15°, più idonea alla realtà osservata ed all'orientamento imposto dall'edificio.

Il dato di consumo elettrico storico, per singolo edificio, si attesta su valori di circa 7.500 kWh. Mediante l'utilizzo del gis fotovoltaico dell'Unione Europea PV-GIS valutiamo la potenza di impianto necessaria al raggiungimento dell'obiettivo di indipendenza energetica; i risultati del simulatore sono di seguito mostrati:

Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	217.2	42.5	52.9
February	321.1	61.4	69.9
March	586.8	112.0	97.5
April	720.9	140.9	129.6
May	908.6	181.5	112.2
June	962.8	196.5	117.4
July	1049.2	217.2	83.4
August	880.7	181.1	53.8
September	651.8	130.9	40.8
October	410.8	80.6	66.5
November	225.0	45.0	52.1
December	185.0	37.4	29.0

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

L'intervento consiste nella installazione di 1 impianto fotovoltaico per edificio (complessivamente 2 impianti) di potenza totale di 6,5 kWp, collegato alla rete BT, da posizionarsi sulle coperture dell'edificio. L'impianto è composto da 20 moduli FV in Silicio monocristallino tipo QCELLS art.Q.PEAK DUO-G5 325 da 325 Wp nominale, collegati fra di loro tramite ottimizzatori a formare una stringa di 20 moduli, per una potenza totale di 6,5 kWp con inverter da 6,5 kVA.