

Progettista

Ing. Marco Andrea Bertuletti

Via Gabriele Rosa n. 15
24125, Bergamo (BG)
Cel. 333.4023565
P.Iva 02672920168
mail studio.bertuletti@alice.it
pec marcoandrea.bertuletti@ingpec.eu
Ordine degli Ingegneri BG n. 2426

COMUNE DI CASNIGO (BG)

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO RELATIVI ALL'INTERVENTO, AI SENSI DEL DECRETO 14/01/2020 E DEL DECRETO 11/11/2020, CON RIFACIMENTO SERRAMENTI AL PIANO RIALZATO, SEMINTERRATO E VANO SCALA DELLA SEDE COMUNALE DI CASNIGO (BG)

Committente

Comune di Casnigo

Via Raimondo Ruggeri n. 38
24020, Casnigo (BG)
Tel. 035/740001
Fax 035/740069
Cod. Fisc. 81001030162
P.Iva 00793310160
mail protocollo@comune.casnigo.bg.it
Pec protocollo@cert.casnigo.it

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

Titolo
**RELAZIONE ILLUSTRATIVA
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
QUADRO ECONOMICO**

Allegato

Data

05/07/2021

Disegnato da

File

MB 20/2021

Aggiornamenti

COMUNE DI CASNIGO

Via Raimondo Ruggeri, 38 – 24020 Casnigo (BG)

TEL. 035/740001, FAX 035/740069

mail: protocollo@comune.casnigo.bg.it , pec: protocollo@cert.casnigo.it

C.F. 81001030162, P.IVA 00793310160

RELAZIONE ILLUSTRATIVA, DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA, QUADRO ECONOMICO

LAVORI DI

EFFICIENTAMENTO ENERGETICO RELATIVI ALL'INTERVENTO, AI SENSI DEL DECRETO 14/01/2020 E DEL DECRETO 11/11/2020, CON RIFACIMENTO SERRAMENTI AL PIANO RIALZATO, SEMINTERRATO E VANO SCALA DELLA SEDE COMUNALE A CASNIGO (BG)

Contratto	A corpo
Importo dei lavori	€ 76.397,60
Di cui, per oneri della Sicurezza	€ 2.352,40
TOTALE APPALTO	€ 78.750,00

Casnigo, 05/07/2021

Il Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Manuela Berardino



Il Progettista

Ing. Marco Andrea Bertuletti

1. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Il presente progetto fa riferimento ai lavori di “EFFICIENTAMENTO ENERGETICO RELATIVI ALL'INTERVENTO, AI SENSI DEL DECRETO 14/01/2020 E DEL DECRETO 11/11/2020, CON RIFACIMENTO SERRAMENTI AL PIANO RIALZATO, SEMINTERRATO E VANO SCALA DELLA SEDE COMUNALE A CASNIGO (BG)”.

Più precisamente, le opere prevedono la sostituzione di n.81 serramenti esistenti e l'eliminazione di 1 attuale serramento, collocati ai diversi piani dell'edificio, come di seguito:

- A piano seminterrato: sostituzione n.17 serramenti
- A piano rialzato: sostituzione n.52 serramenti
- In corrispondenza al vano scale tra piano rialzato e primo: sostituzione n.2 serramenti
- A piano primo: sostituzione n.10 serramenti

Si precisa che nell'anno 2020 i serramenti a piano primo sono stati integralmente sostituiti per tutti gli uffici e il corridoio principale, nonché parzialmente anche per i bagni; con il presente intervento si completa definitivamente la sostituzione di tutti i serramenti anche di questo piano.

Tutti i nuovi serramenti sono in alluminio con prestazioni performanti, trasmittanza globale inferiore a 1,30 W/m²K; i serramenti da sostituire sono individuati come segue:

SOSTITUZIONE SERRAMENTI AL PIANO SEMINTERRATO:

- n.2 serramenti dimensioni 210x195 collocati presso vano scale, con telaio in alluminio, privi di taglio termico e vetustà presunta ultraventennale, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a doppia anta fissa;



Serramento 210x195 c/o vano scale piano seminterrato

- n.2 serramenti dimensioni 210xh85, collocati presso locale archivio e locale tecnico, con telaio alluminio, privi di taglio termico e vetustà presunta ultraventennale da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a tre ante apribili a vasistass;
- n.11 serramenti dimensioni 50xh85, tutti a vasistass, collocati presso locali archivio e disimpegno, telaio in alluminio, privi di taglio termico e vetustà presunta ultraventennale da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a una anta apribile a vasistass;



Serramento 210x85 e serramenti 50xh85 al piano seminterrato

- n.2 serramenti 145xh75 collocati presso locali archivio, telaio in ferro, vetro semplice, vetustà presunta al pari dell'edificio, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a doppio battente di cui uno ad anta ribalta;



Serramento 145xh75 a fianco dell'ingresso principale

SOSTITUZIONE SERRAMENTI AL PIANO RIALZATO:

- n.2 serramenti di ingresso, che nel loro insieme costituiscono la "bussola d'entrata", dotati ciascuno di n.2 uscite di sicurezza nonché, per il solo serramento di ingresso, di porta principale, vetustà presunta ultraventennale, da sostituire con altrettanti serramenti con dimensioni delle aperture meglio specificati nelle tavole di progetto, comunque mantenendo n.2 uscite di sicurezza sul serramento interno e 2 uscite di sicurezza sul serramento esterno.



Serramento interno di ingresso, esistente



Serramento esterno di ingresso, esistente

- n.18 serramenti dimensioni 160x160cm con una specchiatura fissa e una a battente, collocati presso gli uffici prospicienti il fronte anteriore, tutti realizzati in ferro senza taglio termico, doppio vetro, vetustà presunta al pari dell'edificio, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a doppio battente di cui uno ad anta ribalta; la sostituzione di tali serramenti permette peraltro il soddisfacimento dei requisiti di aerazione, nello stato di fatto non raggiunti.



18 Serramenti esistenti 160x160cm a servizio degli uffici a piano rialzato



Serramento esistente 160x160cm a servizio degli uffici a piano rialzato

- n.2 serramenti dimensioni 150xh150cm, con una specchiatura fissa e una a battente, collocati presso gli uffici prospicienti il fronte anteriore, tutti realizzati in ferro senza taglio termico, doppio vetro, vetustà presunta al pari dell'edificio, da sostituire con 1 solo serramento (primo ufficio a destra dell'ingresso) delle medesime dimensioni a doppio battente di cui uno ad anta ribalta; l'altro serramento (all'ingresso del nuovo ambulatorio) verrà rimosso lasciando una apertura in facciata, provvedendo solamente a riquadrare l'apertura e a completare il tutto con le medesime finiture della facciata esterna.
- n.12 serramenti dimensioni 160xh100cm, con una specchiatura fissa e una a battente, collocati presso il corridoio prospiciente il fronte posteriore, tutti realizzati in ferro senza taglio termico, doppio vetro, vetustà presunta al pari dell'edificio, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a doppio battente di cui uno ad anta ribalta;



Serramenti esistenti 160x100 sul fronte posteriore, piano rialzato

- n.1 uscita di sicurezza, a due battenti, dimensioni 165xh220cm, posta nel corridoio fronte posteriore, telaio in alluminio, vetustà ultraventennale da sostituire con altrettanta uscita di sicurezza a due battenti con maniglioni antipánico;



- n.8 serramenti dimensioni 95xh105cm in corrispondenza ai bagni (4 ai bagni est e 4 ai bagni sud), telaio in ferro, vetustà presunta al pari dell'edificio, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni, N.7 a unico battente ad anta ribalta e n.1 a doppio battente entrambi anta ribalta;



4 Serramenti esistenti 95x105 bagni est piano rialzato

- n.4 serramenti 90xh105cm in corrispondenza ai bagni, telaio in ferro, vetustà presunta al pari dell'edificio, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a unico battente ad anta ribalta;



- n.6 pareti in vetrocemento con interposti serramenti di diverse dimensioni da sostituire con altrettanti serramenti ciascuno dimensioni 115xh155cm ciascuno a due battenti di cui uno anta ribalta, dotati di tamponamento superiore (per consentire l'affiancamento al controsoffitto dei locali interni) e completati da cappotto esterno intonacato laddove è necessario completare la sostituzione del vetrocemento preesistente;



SOSTITUZIONE SERRAMENTI NEL VANO SCALE TRA PIANO RIALZATO E PIANO PRIMO:

- n.2 pareti in vetrocemento dimensioni 195x195cm in vetrocemento in corrispondenza al vano scale (tra piano rialzato e piano primo), da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a doppio battente di cui uno ad anta ribalta, con l'installazione di nuovi falsotelai e davanzali in alluminio;



SOSTITUZIONE SERRAMENTI AL PIANO PRIMO

- n.4 serramenti 90x100cm in corrispondenza ai bagni (2 ai bagni est e 2 ai bagni sud), alcuni con telaio in ferro e altri in alluminio senza taglio termico, vetustà presunta ultraventennale, da sostituire con altrettanti serramenti delle medesime dimensioni ciascuno a unico battente ad anta ribalta;



Serramenti 90x100 al disimpegno bagni est

- n.6 pareti in vetrocemento con interposti serramenti di diverse dimensioni, da sostituire con altrettanti serramenti ciascuno dimensioni 115x155cm ciascuno a due battenti di cui uno anta ribalta, dotati di tamponamento superiore (per consentire l'affiancamento al controsoffitto dei

locali interni) e completati da cappotto esterno intonacato laddove è necessario completare la sostituzione del vetrocemento preesistente;



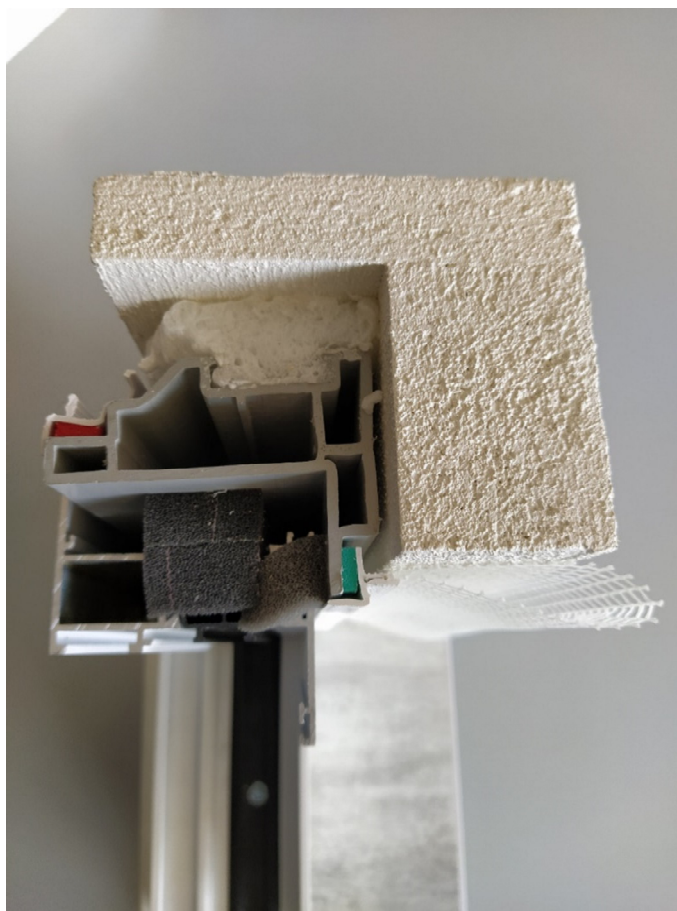
La trasmittanza stimata dei serramenti esistenti, per quelli con telaio in ferro, è pari a $U_w = 4,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, più di tre volte superiore all'attuale limite normativo.

I nuovi serramenti dovranno essere realizzati con profilati in alluminio con taglio termico, ferramenta adeguata di movimento e chiusura, maniglie, guarnizioni in EPDM o neoprene, chiusure anti-scasso e meccanismo anta a ribalta per le finestre, inclusi i coprifili di finitura interni ed esterni.

L'intervento prevede

- Per alcuni serramenti la rimozione dei serramenti esistenti, l'installazione di nuovi falsi telai da murare e l'installazione dei nuovi serramenti, anche completati con davanzale in alluminio

- Per alcuni serramenti la rimozione dei serramenti esistenti con la conservazione dei falsi telai esistenti a cui andranno fissati i nuovi serramenti eseguendo le opportune sigillature, secondo campione tipo che di seguito si illustra:



2. Aspetti energetici

L'intervento si localizza nel Comune di Casnigo (BG), si riportano di seguito le caratteristiche del sito:

Comune di Casnigo

Altezza s.l.m.	514 m
Zona climatica	E
Gradi Giorno	2799

I serramenti, oltre ad essere conformi alle normative nazionali e regionali in termini di trasmittanza limite, dovranno avere una trasmittanza globale inferiore a 1,30 W/m²K., calcolata secondo UNI EN ISO 10777-1

Gli infissi dovranno avere doppio vetro termoacustico, camera d'aria in gas argon e canalina calda; dovranno rispondere alla recente normativa europea ed essere realizzati con vetri antisfondamento, saranno certificati in Classe S (clima severo), reazione al fuoco Classe 0-1, tenuta all'aria min. classe 4 (UN 12207),

tenuta all'acqua min. classe 7A (EN 12208), tenuta al vento min. classe C2 / B2 (EN 12210). Viene richiesto un potere fonoisolante minimo $R_w = 38$ dB.

In seguito alle esperienze ed alle proposte della direttiva europea sull'efficienza energetica degli edifici 2002/91 e alla norma UNI EN 15217, nella presente relazione si adotta una classificazione dei serramenti esterni in base al valore di trasmittanza termica:

CLASSE A $U_w \leq 1,30$ W/m²K

CLASSE B $U_w \leq 2,00$ W/m²K

CLASSE C $U_w \leq 3,00$ W/m²K

CLASSE D $U_w \leq 5,00$ W/m²K

I serramenti sono definiti in base al valore di trasmittanza termica presentata con i seguenti parametri:

CLASSE	TIPOLOGIA	U_w	U_f	U_g	Ψ_g
A	Buon Isolamento	1,2	1,2	1,1	0,04
B	Isolamento Medio	1,7	1,6	1,5	0,08
C	Basso Isolamento	3,0	2,4	3,3	0
D	Isolamento molto basso	4,6	2,4	5,7	0

I serramenti attualmente presenti possono essere considerati nella quasi totalità in classe C (isolamento basso) in quanto composti da telai in legno con vetro doppio. **Si prevede la sostituzione degli infissi esistenti con serramenti ad alte prestazioni di classe A.**

Illustrazione di un serramento tipo, commerciale.

Le guarnizioni cingivetro con il baffo e la guarnizione sottovetro / sottotelaio migliorano le prestazioni termiche e acustiche dell'infisso.

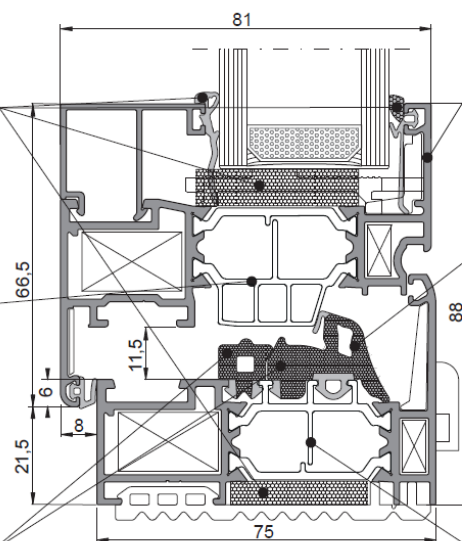
Glass gaskets with the uobj (leccare) - lip and the gasket under glass/under frame improve the thermal and acoustic window performances.

La barretta tubolare garantisce una migliore ortogonalità del profilo e una maggiore stabilità in fase di assemblaggio.

The tubular bar ensures a better profile orthogonality and a bigger stability during assembly.

La guarnizione centrale del giunto aperto con la prolunga, posta in posizione protetta, delimita una pre-camera di ampie dimensioni. Ciò garantisce una tenuta eccellente anche in condizioni estreme.

The central gasket of the open joint with the extension, placed in protected position, limits a big prechamber. This ensures an optimum seal even in extreme conditions.



Profilo dell'anta opportunamente sagomato per garantire una buona aerazione nella camera di alloggiamento vetro.

Wing profile properly shaped for granting a good aeration in the glass-housing chamber.

L'ampia precamera posta anteriormente alla guarnizione centrale raccoglie l'acqua e ne facilita l'evacuazione all'esterno.

The big prechamber placed before the central gasket collects the water and makes its discharge easier.

Il principio dell'isolamento: il profilo interno e la copertina esterna vengono collegati con listelli di materiale isolante per ridurre la conducibilità di caldo o freddo. Si raggiunge così un coefficiente di trasmittanza termica "U_w" ridotto.

The beginning of the thermal isolation: the internal profile and the outside cover are connected to fillets of insulating material to reduce the conductivity of heat or cold. Such a reduced coefficient of thermal transmittance "U_w" is reached.

2.1 Criteri ambientali minimi

In data 11 gennaio 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica il decreto che individua i nuovi parametri riguardanti i CAM, che revisionano i criteri prima vigenti in funzione dell'applicazione dei "Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale" proposti dal nuovo Codice degli Appalti.

All'interno dell'Allegato 2 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" vengono definiti i parametri di riferimento sia per l'isolamento termico che acustico dell'edificio.

Al paragrafo 2.3.2, per le opere di riqualificazione energetica riguardanti l'involucro edilizio, si rimanda alla tabella 4 dell'Appendice B del D.M. 26 giugno 2015 e s.m.i. relativamente all'anno 2021, ove vengono definiti i parametri limite dei valori di trasmittanza.

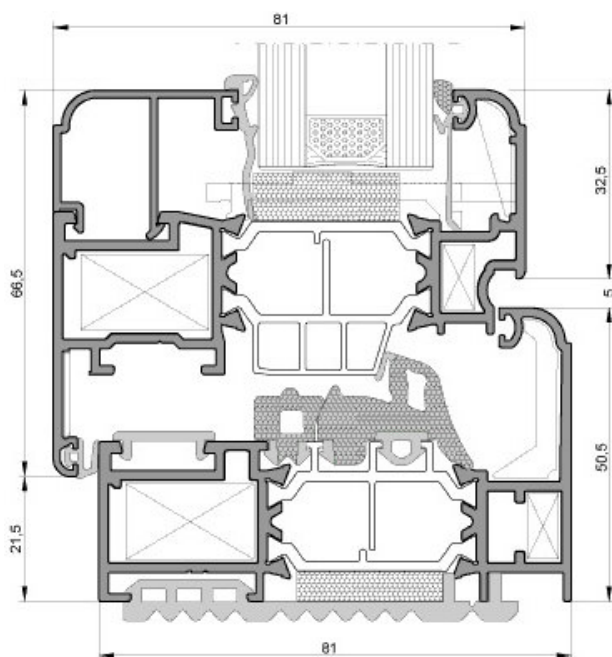
2.2 Sicurezza

Gli infissi dovranno rispondere alla recente normativa europea ed essere realizzati con vetri antisfondamento UNI 7697 e come prescritto dalla direttiva UNIEN 12600:2004 che classifica le lastre piane vetrarie mediante la "Prova del pendolo". I vetri devono essere di classe 2B2, nel caso di lastre stratificate di sicurezza, mentre per le superfici finestrate ad altezza parapetto fino a cm 90 da terra o comunque a pericolo di caduta, di classe 1B1.

2.3 Infissi tipo in alluminio

La norma UNI EN 14351-1 prescrive le caratteristiche dei serramenti in termini di resistenza meccanica e stabilità, sicurezza in caso di incendio, igiene, sicurezza all'impiego protezione contro il rumore, risparmio energetico e isolamento termico. Le caratteristiche rilevanti riguardano:

- Permeabilità all'aria (UNI EN 1026:2016)
- Tenuta all'acqua (UNI EN 1027:2016)
- Resistenza al carico di vento (UNI EN 12211:2016)
- Isolamento termico (UNI EN 10077-1:2007, UNI EN 10077-1:2012)
- Isolamento acustico (UNI EN ISO 10140-2:2010)
- Sostanze pericolose

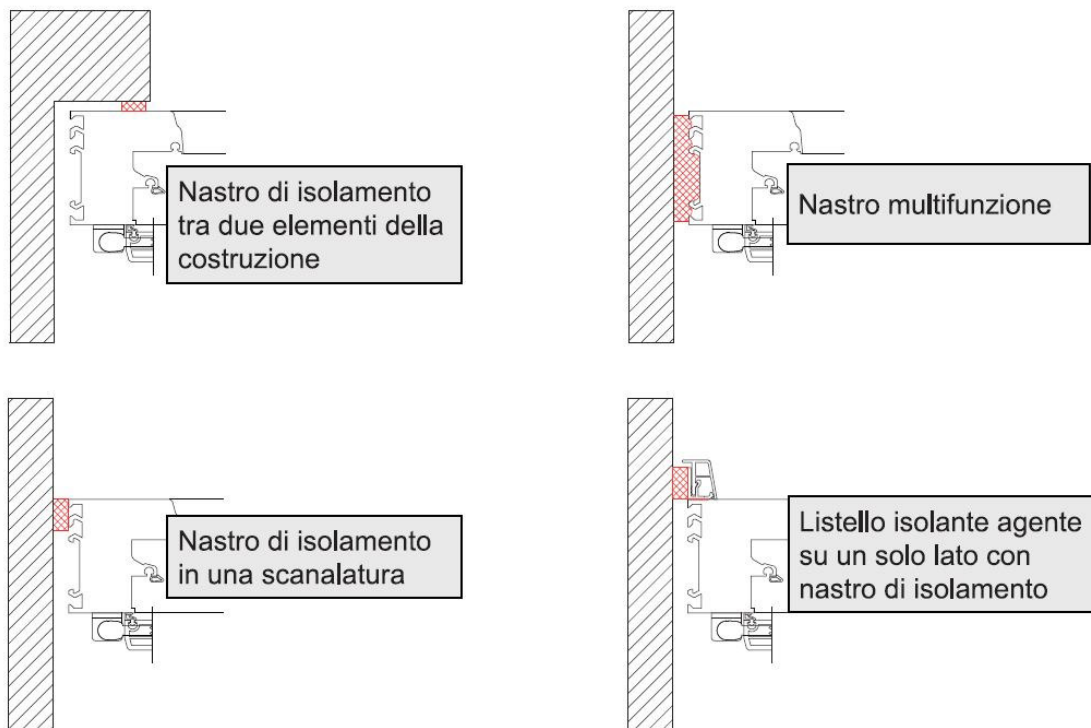


Si riportano di seguito le caratteristiche di un serramento commerciale tipo Ponzio WS 75THI, idoneo per l'applicazione in progetto:

- PROFILATI estrusi lega: 6060 (UNI 9006/1).
- TOLLERANZE DIMENSIONALI E SPESSORI: UNI EN 12020-02
- TIPO DI TENUTA ARIA ACQUA: giunto aperto o sormonto.
- TAGLIO TERMICO: realizzato con due astine continue di poliammide rinforzata con fibra di vetro.
- APPLICAZIONI VETRO: con fermavetro a taglio 45° squadrato o a taglio 90° arrotondato.
- CAMERA PER VETRO: variabile secondo i fermavetri usati.
- DIMENSIONE BASE DEL SISTEMA:
 - Telaio fisso: sez. 75 mm/89 mm.
 - Telaio mobile: sez. 81 mm/82,5 mm.
- Fuga tra telaio e anta: 5 mm.
- Fuga sul nodo centrale: 5 mm.
- Aletta di battuta vetro: 21 mm/23 mm.
- Aletta battuta a muro: 22 mm/70 mm.
- IMPIEGO: il sistema permette la realizzazione di: finestre, vasistas, antaribalta e monoblocchi, bilico, sporgere, portafinestra e portoncini a una o più ante.
- TRASMITTANZA TERMICA: $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ con vetro $U_g = 1,0$ (intercalare caldo)
- PERMEABILITA' ALL'ARIA: CLASSE 4
- TENUTA ALL'ACQUA: E1500
- RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO: C5
- ISOLAMENTO ACUSTICO: fino a 41-46 dB

I materiali dovranno essere forniti e posati con le relative certificazioni termiche, acustiche e di sicurezza.

2.4 Sistema tipo di posa dei serramenti sui controtelai



Larghezza minima delle fughe b in mm								
	b_{Sti} per materiali sigillanti con una deformabilità ammessa del 25% b_{Sta} per materiali sigillanti con una deformabilità ammessa del 15%				b_{Aa} per materiali sigillanti con una deformabilità ammessa del 25% b_{Sti} per materiali sigillanti con una deformabilità ammessa del 15%			
	Per elementi di lunghezza sino a							
	Sino 1,5	Sino 2,5	Sino 3,5	Sino 4,5	Sino 2,5	Sino 3,5	Sino 4,5	
Materiale dei profili delle finestre	Larghezza minima della fuga b_s in mm				Larghezza minima in battuta della fuga b_A in mm			
PVC duro (bianco)	10	15	20	25	10	10	15	
PVC duro PMMA (colorato estruso)	15	20	25	30	10	15	20	
Schiuma integrale PUR dura	10	10	15	20	10	10	15	
Profili di collegamento in alluminio-PVC (chiaro)	10	10	15	20	10	10	15	
Profili di collegamento in alluminio-PVC (scuro)	10	15	20	25	10	10	15	
Profili per finestre in legno	10	10	10	10	10	10	10	
b_{Sti} larghezza fuga minima per muro liscio, interno b_{Sta} larghezza fuga minima per muro liscio, esterno b_{Aa} larghezza fuga minima in battuta, esterno								

Il tipo di posa sarà perfezionato in accordo con la D.L., anche a seconda del marchio di infissi che verranno utilizzati dalla ditta esecutrice.

2.5 Schermature solari

Il requisito sul fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} può essere inteso come **limite sul parametro trasmittanza energetica solare totale** g_t (sinonimo g_{tot}) definito a livello delle norme tecniche armonizzate di riferimento obbligatorio per l'immissione sul mercato delle schermature solari (chiusure oscuranti, tende esterne). Tale requisito - ottemperabile in presenza di qualsiasi tipologia di schermatura solare (chiusure oscuranti, tende esterne) in posizione interna, esterna ed integrata nella vetratura - è da calcolare ai sensi delle norme tecniche europee di riferimento (UNI EN 13363-1 oppure UNI EN 13363-2, UNI EN 14501) richiamate anche dal Decreto Requisiti Minimi.

Tabella 6 - Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud.

Zona climatica	g_{gl+sh}	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
Tutte le zone	0,35	0,35

⁽¹⁾ dal 1 luglio 2015 per tutti gli edifici

⁽²⁾ dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e a uso pubblico e dal 1 gennaio 2021 per tutti gli altri edifici

Per il momento sul lato anteriore (serramenti degli uffici) con esposizione sud-est, sud-ovest verranno mantenute le schermature solari esterne esistenti, ovvero tende avvolgibili esterne opache; nell'ambito di una futura ristrutturazione completa dell'involucro edilizio, verrà presa in considerazione l'implementazione dei sistemi schermanti; ad oggi la sostituzione non risulta tecnicamente ed economicamente sostenibile.

3. QUADRO ECONOMICO

IMPORTO OPERE	Importo lavori a base d'asta, esclusi O.S.	76 397,60
	Oneri per la Sicurezza	2 352,40
	Totale	78 750,00
SOMME A DISPOSIZIONE	IVA 10% sulle opere	7 875,00
	Spese tecniche	9 900,00
	IVA 22% e C.P. 4% su S.T.	2 661,12
	Importo fondo incentivante	787,50
	Imprevisti e arrotondamenti	26,38
	Totale Somme a disposizione	21 250,00
	Totale intervento	100 000,00

4. ELENCO ELABORATI

All. Relazione illustrativa, documentazione fotografica e quadro economico;
All. Relazione ex L.10/91
All. Capitolato speciale d'appalto;
All. Bozza contratto d'appalto
All. Piano di manutenzione
All. Computo metrico estimativo
All. Elenco prezzi
All. Quadro incidenza manodopera
All. Piano di Sicurezza e Coordinamento
All. Fascicolo dell'opera
All. Cronoprogramma
Tav. 01 Inquadramento
Tav.02: stato di fatto pianta piano seminterrato
Tav.03: stato di fatto pianta piano rialzato
Tav.04: stato di fatto pianta piano primo
Tav.05: stato di fatto prospetti
Tav.06: stato di progetto pianta piano seminterrato
Tav.07: stato di progetto pianta piano rialzato
Tav.08: stato di progetto pianta piano primo
Tav.09: stato di progetto prospetti
Tav.10: stato di raffronto pianta piano seminterrato
Tav.11: stato di raffronto pianta piano rialzato
Tav.12: stato di raffronto pianta piano primo
Tav.13: stato di raffronto prospetti
Tav.14: particolari costruttivi

Casnigo, 05/07/2021



Il Progettista
Ing. Marco Andrea Bertuletti