



CITTÀ DI PALERMO

AREA TECNICA DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE
UFFICIO EDILIZIA SCOLASTICA

Pon Metro - Progetto Palermo Costa Sud - Azione "Classe A - Riqualificazione energetica di edifici scolastici"		
Fornitura e posa in opera degli infissi esterni nei plessi scolastici Salgari, Natoli e San Ciro		
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA		
	GIUGNO 2017	
IL DIRIGENTE Arch. Roberta Romeo		

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

(Art. 23, c.15 Dlgs. n.50/2016)

Fornitura e posa in opera di infissi esterni nei plessi scolastici Salgari, Natoli e San Ciro del Comune di Palermo -

La presente relazione è relativa alla fornitura di infissi nell'ambito del progetto denominato "Riqualificazione energetica di edifici scolastici comunali nell'Area Costa Sud di Palermo" nell'ambito del PON Metro 2014-2020 che ha l'obiettivo della riduzione dei consumi energetici negli edifici scolastici e integrazione con fonti rinnovabili.

Il progetto "Classe A" consiste nella riqualificazione energetica di n.8 edifici scolastici di proprietà del Comune di Palermo, tre dei quali, il plesso elementare Salgari, il plesso elementare Natoli e il plesso materna San Ciro necessitano della sostituzione degli infissi esterni.

Dalla diagnosi preventiva è emerso che tra le strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali, gli edifici scolastici sono tra i più energivori del patrimonio comunale e, pertanto, sono stati individuati come obiettivo dell'azione vista la ricaduta positiva attesa.

Le ricadute del progetto sono sicuramente positive, è ormai un dato consolidato, infatti, che ambienti sereni e ben conservati migliorano i livelli di apprendimento. In particolare l'incremento del comfort termo-visivo migliorerà la percezione dell'ambiente esterno e avrà ricaduta positiva sulle performance degli studenti/utenti.

Gli edifici sono ubicati in un'area a forte concentrazione di esclusione sociale, quartiere periferico degradato, dove l'abbandono scolastico è particolarmente concentrato, e avrà la funzione di ovviare al forte rischio di marginalità socio-economica, come indicato nella mappa allegato 1 della circolare del MIUR prot. n. 11666 del 31 luglio 2012.

I destinatari ultimi sono gli studenti/utenti e il personale scolastico.

L'obiettivo di miglioramento del confort, interessa anche l'involucro edilizio, e pertanto si concretizza anche tramite la fornitura e posa di infissi esterni con vetrocamera e vetri antinfortunistici, con trasmittanza termica complessiva non superiore a 1,5 W/(m²/K), operando altresì un adeguato risparmio energetico.

La normativa vigente in materia di efficienza energetica, D.Lgs. 192/05 e s.m.i., prescrive i valori limite di legge per la trasmittanza termica delle strutture edilizie che compongono l'involucro edilizio; valori che si riportano nelle seguenti tabelle a) e b):

Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti:

Tabella a) dei valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti, comprensive degli infissi, espressa in W/m²K.

Zona climatica	Dal 1° Gennaio 2006	Dal 1° Gennaio 2008	Dal 1° Gennaio 2010
	U (W/m ² K)	U (W/m ² K)	U (W/m ² K)
A	5,5	5,0	4,6
B	4,0	3,6	3,0
C	3,3	3,0	2,6
D	3,1	2,8	2,4
E	2,8	2,4	2,2
F	2,4	2,2	2,0

Tabella b) dei valori limite della trasmittanza centrale termica U dei vetri espressa in W/m²K.

Zona climatica	Dal 1° Gennaio 2006	Dal 1° Gennaio 2008	Dal 1° Gennaio 2010
	U (W/m ² K)	U (W/m ² K)	U (W/m ² K)
A	5,0	4,5	3,7
B	4,0	3,4	2,7
C	3,0	3,0	2,1
D	2,6	2,3	1,9

E	2,4	2,1	1,7
F	2,3	1,7	1,3

La città di Palermo rientra nella zona climatica B, pertanto il valore limite di trasmittanza delle chiusure trasparenti è 3,0 (W/m² K).

Gli infissi esistenti negli asili nido, per i quali è prevista la sostituzione integrale, hanno caratteristiche termiche non conformi ai dettami della normativa vigente in materia di efficienza energetica, dimostrate da un'alta trasmittanza termica, con riferimento alla norma UNI EN ISO 10077-1 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica".

Il valore calcolato della trasmittanza termica per gli infissi esistenti, dotati di vetro singolo (senza taglio termico), è superiore a 5,0 (W/m² K).

Si riportano, di seguito, i dati attinenti il calcolo della trasmittanza termica di un infisso metallico (dimensioni: cm. 118 x 220) **senza** taglio termico:

Tipo struttura	vetrata
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (118x220 cm)
Tipologia	Superfici vetrate
Trasmittanza termica [W/m ² K]	5,242
Resistenza termica [m ² K/W]	0,191
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,692
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Resistenza termica addizionale della chiusura oscurante [m ² K/W]	-
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	5,242
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	5,242

	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
Ag	1	1,90	0,70	0,00	5,000	5,900	0,000
Ag	Area del vetro						
Af	Area del telaio						
Ap	Area del pannello						
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato						
Uf	Trasmittanza termica del telaio						
Up	Trasmittanza termica del pannello						

Si riportano, di seguito, i dati attinenti il calcolo della trasmittanza termica di un infisso metallico (dimensioni: cm. 115 x 135) **senza** taglio termico:

Tipo struttura	vetrata
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (115x135 cm)
Tipologia	Superfici vetrate
Trasmittanza termica [W/m ² K]	5,287

Resistenza termica [m ² K/W]	0,189
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,692
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Resistenza termica addizionale della chiusura oscurante [m ² K/W]	-
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	5,287
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	5,287

	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
Ag	1	1,06	0,49	0,00	5,000	5,900	0,000
Ag	Area del vetro						
Af	Area del telaio						
Ap	Area del pannello						
Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato						
Uf	Trasmittanza termica del telaio						
Up	Trasmittanza termica del pannello						

Gli infissi esistenti degli edifici scolastici sotto elencati saranno sostituiti, con la presente fornitura, con altri infissi dotati di telai in alluminio con taglio termico e doppi vetri caratterizzati da una trasmittanza termica non superiore a 1,5 [W/m² K].

L'intervento di sostituzione degli infissi esterni comporterà un decremento della trasmittanza termica, della superficie finestrata dell'involucro edilizio, di circa il doppio rispetto al valore limite di legge e di quasi 4 volte rispetto al tipo di infisso esistente.

In tale ottica si pone il progetto di fornitura e posa in opera degli infissi esterni da collocare negli asili nido di Palermo di seguito elencati:

	Edificio scolastico	Ubicazione
1	Salgari	Via Paratore, civ. 34
2	Natoli	Corso dei Mille, civ. 1486
3	San Ciro	Via San Ciro, 48/A

Il progetto comprende tutte le forniture degli infissi esterni, nonché i lavori di posa in opera, previa e compresa la rimozione ed il trasporto a rifiuto degli infissi esistenti, nonché le provviste (ferramenta, maniglieria, ecc.) necessarie per dare la fornitura completamente compiuta e secondo le condizioni e prescrizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche dei beni e delle prestazioni di seguito riportate:

- Rimozione di infissi esterni di ogni specie e di qualsiasi materiale, inclusi mostre, succielli, telai, vetri, compresi altresì il carico sul cassone di raccolta, il trasporto alla pubblica discarica o su aree attrezzate al conferimento, con autocarro a cassone scarrabile, compresi altresì gli oneri di accesso alle discariche autorizzate.
- Fornitura e posa in opera su controtelai esistenti di serramenti esterni realizzati con profili estrusi d'alluminio lega 6060 (UNI EN 573-3), a taglio termico, sezione mm 40 ÷ 60, verniciati a polvere, colore a scelta della D.L.. La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI EN 12206-

1. Altri tipi di vernicianti saranno ammessi purché lo spessore del film di vernice sia idoneo al tipo prodotto scelto e alla tecnologia d'applicazione in accordo con la norma UNI 3952. Il sistema di tenuta dell'acqua dovrà essere a giunto aperto. I profili dovranno avere sezioni adeguate a garantire al serramento le seguenti prestazioni: classe di permeabilità all'aria 4 (600 Pa - UNI EN 12207); classe di tenuta all'acqua 7B (300 Pa - UNI EN 12208); classe di resistenza al vento 4 (UNI EN 12210); trasmittanza termica complessiva U, calcolata secondo il procedimento previsto dalla norma UNI EN ISO 10077-2 fino a 2,51W/(m²/K) in base alla combinazione anta/telaio; marcatura CE secondo UNI EN 14351-1. Inoltre dovrà garantire un isolamento acustico $R_w (C;Ctr)=38 (-2;-4)$ dB. I serramenti saranno collocati su preesistente controtelaio in acciaio e dovranno essere completi di: guarnizioni in EPDM o neoprene; per garantire il contenimento termico e creare la giusta barriera vapore tutti i giunti interni saranno trattati con membrana base acqua passata a spruzzo od a rullo in due mani tale da creare una superficie dello spessore di almeno 2 mm e garantire un allungamento a rottura del 350% da compensarsi con voce a parte a metro lineare.

Sono invece compresi tutti gli accessori di movimentazione come indicato per ogni tipologia di serramento. Sono inclusi la fornitura e posa in opera dei vetri camera di cui quello interno del tipo stratificato di sicurezza con le stesse caratteristiche di trasmittanza indicato in precedenza. Ad una o più battenti accessori: maniglia tipo cremonese o maniglione e cerniere); a vasistas (accessori: cricchetto, cerniere e aste d'arresto); scorrevole (accessori: chiusura con maniglia, carrello fisso più un carrello regolabile per ogni anta).- Superficie minima di misurazione m² 0,90 per singolo battente o anta anche scorrevole. Con trasmittanza termica complessiva non superiore a 2,51 W/(m²/K).

- Fornitura e posa in opera su controtelaio esistente di portoncino d'ingresso realizzato con profili estrusi d'alluminio lega 6060 (UNI EN 573-3), a taglio termico, sezione mm 40 ÷ 60,

verniciati a polvere, colore a scelta della D.L.. La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI EN 12206-1. Altri tipi di vernicianti saranno ammessi purché lo spessore del film di vernice sia idoneo al tipo prodotto scelto e alla tecnologia d'applicazione in accordo con la norma UNI 3952. Il sistema di tenuta dell'acqua dovrà essere a giunto aperto. I profili dovranno avere sezioni adeguate a garantire al serramento le seguenti prestazioni: classe di permeabilità all'aria 4 (600 Pa - UNI EN 12207); classe di tenuta all'acqua 7B (300 Pa - UNI EN 12208); classe di resistenza al vento 4 (UNI EN 12210); trasmittanza termica complessiva U, calcolata secondo il procedimento previsto dalla norma UNI EN ISO 10077-2 fino a 2,51W/(m²/K) in base alla combinazione anta/telaio; marcatura CE secondo UNI EN 14351-1. Inoltre dovrà garantire un isolamento acustico $R_w (C;Ctr)=38 (-2;-4)$ dB. I serramenti saranno collocati su preesistente controtelaio in acciaio e dovranno essere completi di: guarnizioni in EPDM o neoprene; per garantire il contenimento termico e creare la giusta barriera vapore tutti i giunti interni saranno trattati con membrana base acqua passata a spruzzo od a rullo in due mani tale da creare una superficie dello spessore di almeno 2 mm e garantire un allungamento a rottura del 350% da compensarsi con voce a parte a metro lineare. Sono compresi tutti gli accessori di movimentazione come indicato per ogni tipologia di serramento. Sono inclusi la fornitura e posa in opera dei vetri camera di cui quello interno del tipo stratificato di sicurezza con le stesse caratteristiche di trasmittanza indicato in precedenza o in alternativa pannello multistrato; accessori (serratura elettrica, maniglia per serratura su un lato, cerniere) - Superficie minima di misurazione mq 2,00. Con trasmittanza termica complessiva non superiore a 2,51 W/(m²/K).

- Fornitura e collocazione di nastro in materiale autoespandente della larghezza iniziale di 54 mm per giunti della larghezza finita di 5/10 mm avente su una superficie nastro biadesivo, tale da garantire la realizzazione di barriera al vapore. Il nastro andrà collocato all'interno dei controtelai in profilati di alluminio avendo cura di lasciare le distanze previste dalle schede tecniche di posa affinché sia garantita una perfetta tenuta all'aria ed all'acqua.

- Sigillatura all'aria e al vapore delle connessioni tra giunto controtelaio-parete, pavimento-parete mediante trattamento con membrana a base acqua fibrorinforzata applicabile su tutte le superfici porose comuni nelle costruzioni, passata a spruzzo od a rullo in due mani tale da creare una superficie dello spessore di almeno 2 mm per una larghezza minima di 6 cm tale da garantire un allungamento a rottura del 350% a metro lineare. Il prodotto applicato dovrà essere a bassa emissione secondo la classificazione GEV Ecode EC-1plus.

- Fornitura e collocazione di maniglione, a semplice spinta a barra orizzontale, per porte interne, per infisso ad una o due ante, compreso di n°2 pomoli per comandi di apertura e serratura fornita di chiavi; marcatura CE, conforme alle norme EN 1125 ed EN 179. Il maniglione deve essere certificato secondo le caratteristiche sopra evidenziate, la certificazione deve essere trasmessa alla Direzione Lavori per accettazione. L'Operatore Economico/Esecutore dovrà fornire al Direttore dell'esecuzione del contratto e/o al Responsabile del Procedimento la certificazione sulle caratteristiche degli infissi, maniglioni antipatico e vetri, così come previsto nel Capitolato Speciale di Appalto.

Il fornitore dovrà rilasciare apposita certificazione che documenta il valore della trasmittanza termica degli infissi, per ciascuna tipologia.

1. L'importo totale "a misura", dell'appalto di fornitura degli infissi da montare nei succitati edifici scolastici di Palermo, comprensivo della rimozione e porto a rifiuto degli infissi, posto a base dell'affidamento è definito come segue:

Importo fornitura "a misura" soggetto a ribasso:	€	397.491,97
Costo della sicurezza non soggetto a ribasso:	€	12.973,14
IMPORTO DELL'APPALTO "A MISURA":	€	410.465,11
oltre IVA al 22% pari a € 90.302,32 per un importo complessivo di	€	500.767,43

Il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- a) relazione tecnica illustrativa;
- b) elenco ed analisi dei prezzi;
- c) computo metrico estimativo;
- c) capitolato speciale d'appalto e schema di contratto;
- d) elaborati grafici di seguito evidenziati:
 - plesso scolastico Elementare Salgari Tav. 01 – stato di fatto piante e prospetti;
 - plesso scolastico Elementare Salgari Tav. 02– abaco infissi;
 - plesso scolastico Elementare Natoli Tav. 04 – stato di fatto piante e prospetti;
 - plesso scolastico Elementare Natoli Tav. 05 – abaco infissi
 - plesso scolastico Elementare San Ciro Tav. 06 – stato di fatto piante e prospetti.

Il Dirigente

Arch. Roberta Romeo