



# PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

PIANO STRAORDINARIO EDILIZIA SCOLASTICA  
ISCOL@ - ANNUALITA' 2015

*Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della  
Scuola Elementare di Via Parigi*

PROGETTAZIONE (AREA 6 OO.PP. - COMUNE DI SELARGIUS):

*Ing. Nicola CONCAS*

*Geom. Fabrizio PERRA*



ALLEGATO	<b>G</b>	SCALA:	DATA: novembre 2015	0	1	2	3	4	5	6
			REV.:	7	8	9	10	11	12	13

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

VISTO DI APPROVAZIONE:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Ing. Enrico SABA*

IL SINDACO  
*Gian Franco CAPPAL*

IL DIRETTORE AREA 6  
*Ing. Adalberto PIBIRI*

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI SELARGIUS

VIA ISTRIA, 1 - C.A.P. 09047 - 070 - 8592218



**PIANO STRAORDINARIO EDILIZIA SCOLASTICA  
ISCOL@ - ANNUALITA' 20150**

*Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della  
Scuola Elementare Via Parigi*

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**A) - Importo delle opere**

a.1 IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA ( <i>soggetto a ribasso d'asta</i> )	€ 136.000,00
a.2 ONERI PER LA SICUREZZA ( <i>non soggetti a ribasso d'asta</i> )	€ <u>4.000,00</u>
<b>IMPORTO TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 140.000,00</b>

**B) - Somme a disposizione dell'amministrazione** € 40.000,00

**IMPORTO COMPLESSIVO (A+B) € 180.000,00**



# PARTE I

## - Descrizione delle lavorazioni -

### Art. 1 – Oggetto dell'appalto

L'appalto ha come oggetto l'esecuzione di tutte le opere, forniture e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i "LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE NORME DI SICUREZZA DELLA SCUOLA ELEMENTARE DI VIA PARIGI".

I lavori sostanzialmente consistono nella rimozione e sostituzione degli infissi esterni dell'edificio scolastico.

Le indicazioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto, gli elaborati grafici e le specifiche tecniche allegate forniscono la consistenza qualitativa e quantitativa, le caratteristiche di esecuzione delle opere oggetto del Contratto.

### Art. 2 – Tipo e ammontare dell'appalto

Il corrispettivo dei lavori eseguiti è previsto **A CORPO**; esso è fisso ed invariabile, quali che siano la durata e l'ammontare effettivo dell'appalto e comunque si svolgano i lavori. Le eventuali variazioni dovranno in ogni caso rispettare le normative vigenti in materia di lavori pubblici.

L'importo dei lavori ammonta complessivamente a **€ 136.000,00**, oltre **€ 4.000,00** quali oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta. Le categorie che compongono l'intervento, ai sensi dell'allegato A del D.P.R. 207/2010, sono così definite;

#### OS 6 - FINITURE DI OPERE GENERALI IN MATERIALI LIGNEI, PLASTICI, METALLICI E VETROSI

*Importo: € 140.000,00 - Percentuale: 100,00%;*

I corpi d'opera che costituiscono l'appalto sono così articolati:

<b>CORPO.001</b>	<b>RIMOZIONE SERRAMENTI</b>	<b>4,750%</b>	<b>€ 6.649,30</b>
<b>CORPO.002</b>	<b>SERRAMENTO MONOBLOCCO</b>	<b>90,673%</b>	<b>€ 126.942,83</b>
<b>CORPO.003</b>	<b>FINESTRA A WASISTAS</b>	<b>1,720%</b>	<b>€ 2.407,87</b>
	<b>ONERI SICUREZZA</b>	<b>2,857%</b>	<b>€ 4.000,00</b>
	<b>SOMMANO</b>	<b>100,00%</b>	<b>€ 140.000,00</b>

L'importo dei lavori previsto contrattualmente può variare di un quinto in più o in meno, secondo quanto previsto dal Capitolato Generale d'Appalto per le OO.PP., nel rispetto delle disposizioni di cui al D.lgs 163/2006.

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice Unico di Progetto e il Codice Identificativo Gara relativi all'intervento sono di seguito riportati:

**CUP: F71E15000450006**

**CIG: \_\_\_\_\_**



### **Art. 3 – Designazione sommaria delle opere**

Le disposizioni di cui al presente capitolato hanno per oggetto la sostituzione dei serramenti in legno delle aule della Scuola Elementare di Via Parigi, con serramenti in alluminio, compreso la rimozione dei serramenti esistenti, il loro trasferimento alle pubbliche discariche, l'installazione di controtelai in acciaio zincato messi in opera con ancorante chimico e perni in acciaio ove non presenti o non idonei quelli esistenti, con riempimento e isolamento interstizi e la definitiva messa a punto dopo un anno con verifica di tutti i funzionamenti. Si precisa che il telaio dei serramenti esistenti non può essere considerato idoneo a fungere da controtelaio, anche se ridotto, adattato o in qualche modo modificato.

La realizzazione è con due profilati in lega di alluminio estruso, assemblati meccanicamente con lamelle di poliammide formanti il taglio termico, di sezione adeguata alle dimensioni ed alle funzioni del serramento, con trattamento superficiale di ossidazione anodica di colore naturale satinato o lucido dello spessore da 15 a 18 micron.

Il controtelaio è realizzato con scossalina in alluminio per l'eliminazione della condensa, i coprifili in lamiera di alluminio anodizzato, il fermavetro a scatto in lega leggera, cerniere, scodelline, scrocco, cremonese in alluminio.

L'anta deve essere equipaggiata con doppio vetro di TIPO STRATIFICATO conforme alla norma UNI EN 7697:2015, lastra interna/esterna VSG 33.2, Classe antieffrazione P1A, Classe di resistenza all'impatto 1(B)1 con camera da 16 mm Gas Argon, valore Ug EN 673: 1,1 W/m<sup>2</sup>K, g=58%, LT=79%; un valore di isolamento acustico Rw 38 dB (-2; -6).

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNICEI ISO 1000 e UNI CEI ISO 31 nonchè alla norma UNI 4546.

Gli interventi previsti sono finalizzati all'adeguamento dei locali scolastici alle recenti norme in materia di contenimento del consumo energetico di cui al D. Lgs. n° 192/2005 e in materia di sicurezza di cui al D.Lgs 81/08.

Le lavorazioni da eseguire possono essere così riassunte:

1. *Rimozione infissi esistenti;*
2. *Fornitura e posa in opera di serramenti monoblocco in profilati estrusi di alluminio anodizzato a giunto aperto, con taglio termico in alluminio elettrocolorato;*
3. *Fornitura e posa in opera di finestre a vasistas in profilati estrusi di alluminio anodizzato a giunto aperto, con taglio termico in alluminio elettrocolorato.*

### **Art. 4 – Forme e principali dimensioni delle opere**

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto, risultano dal progetto, dai disegni, dagli elaborati e dalle specifiche tecniche sopra indicati, salvo quanto verrà meglio precisato in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori.

I lavori dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle regole d'arte e con i migliori accorgimenti tecnici per la loro perfetta esecuzione.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni da allegare al contratto debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere comprese nell'appalto.



L'Amministrazione si riserva comunque la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere stesse, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, e le eventuali diminuzioni comunque contenute nei limiti previsti dall'art. 162 del D.P.R. 207/2010.

### **Art. 5 – Caratteristiche tipologiche**

Gli elementi prestazionali minimi sono:

- Profilati in ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO E GIUNTO APERTO, preverniciato di colore a scelta della Direzione Lavori, rispondente alla norma UNI 10680. I serramenti dovranno essere realizzati con profilati in lega d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 UNI EN 755-5 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515;
- Profili complanari all'esterno aventi caratteristiche di profondità del telaio fisso, del battente a sormonto e spessore medio dei profili conforme alla normativa UNI EN 755-3 UNI 755-9 ed idonei al raggiungimento dei parametri di trasmittanza e di isolamento acustico prescritto dalle normative nazionali e regionali vigenti;
- Tutti i componenti dovranno rispondere ai requisiti della normativa UNI 3952;
- Certificazione prestazione di isolamento acustico del serramento minimo pari a  $R_w$  40dB;
- Trasmittanza termica dell'intero serramento minima  $U_w$  **2,10 W/m<sup>2</sup>K**;
- Tutte le parti vetrate dovranno essere realizzate con **DOPPIO VETRO di TIPO STRATIFICATO** conforme alla norma UNI EN 7697:2015 in modo tale da garantire unitamente al serramento la prestazione di trasmittanza minima di cui sopra;
- Marcatura CE in conformità alla direttiva CEE 89/106;
- Certificazione classe 4 di permeabilità all'aria UNI EN 1026 - UNI EN 12207;
- Certificazione classe 9A di tenuta all'acqua UNI EN 1027 - UNI EN 12208;
- Certificazione classe C5 di resistenza al carico del vento UNI EN 12221 - UNI EN 12210.
- *La fornitura di quanto in oggetto dovrà essere comprensiva di:*
  1. *Garanzia minima di 24 mesi comprensiva di verifiche di registrazione e controllo alla scadenza del periodo di garanzia;*
  2. *Tempi di intervento per riparazioni disfunzioni nel periodo di garanzia entro 72 ore dalla chiamata telefonica e riparazione entro 48 ore successive.*

### **Art. 6 – Caratteristiche Tecnico-Merceologiche – Certificazioni**

Le voci di fornitura devono soddisfare ciascuna un proprio insieme di requisiti minimi descritti al precedente articolo.

All'atto della sottoscrizione del contratto la ditta aggiudicataria dovrà depositare la/e scheda/e tecnica/che del/i profilato/i considerato/i per la realizzazione dei serramenti, facendo riferimento a ciascuna tipologia di serramento prevista, sopra indicata.

La sezione del profilato è in funzione del raggiungimento del valore della **TRASMITTANZA  $U_w$**  secondo le caratteristiche tecniche del profilato utilizzato.



**“Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della Scuola Elementare Via Parigi”**

Inoltre prima di procedere alla messa in produzione di ciascun serramento la Ditta aggiudicataria dovrà produrre e depositare agli atti della D.L., i relativi disegni esecutivi in scala adeguata, non inferiore a 1:25, riportanti tutti i dettagli necessari e i valori di calcolo.

Alla consegna in cantiere dei serramenti, prima della posa in opera, dovrà essere consegnato preventivamente alla D.L., con riferimento specifico ad ogni serramento realizzato, la relativa certificazione contenente i dati tecnici di realizzazione e il valore della trasmittanza certificata.

Il serramento dovrà essere fornito completo di tutta la ferramenta necessaria a dare l'opera perfettamente funzionata e munita di maniglie, comandi ad altezza uomo necessari all'azionamento delle parti apribili.

La Direzione Lavori, analizzata la documentazione prodotta e il serramento consegnato in cantiere, autorizzerà la posa in opera.

**Art. 7 – Modalità di esecuzione e posa in opera**

Tutti i serramenti oggetto del presente appalto, devono essere consegnati e posti in opera presso la scuola secondaria di primo grado “VIA PARIGI” sita in Selargius, nelle posizioni previste dal progetto e/o indicate dal Direttore dei Lavori.

**Se al momento della sottoscrizione del contratto, ovvero del verbale di consegna dei lavori, i giorni disponibili per l'esecuzione dei lavori venissero a sovrapporsi all'apertura della scuola, è richiesto che il lavoro sia frazionato, su proposta di cronoprogramma della ditta, puntuale e dettagliato locale per locale, in giorni e/o orari che non interferiscano con gli orari di presenza della scuola (ore pomeridiane o durante i giorni di Sabato e Domenica) garantendo quindi la continuità dell'attività scolastica e lasciando gli ambienti e le aule sempre in ordine, idonei e puliti per l'attività scolastica successiva, senza materiali in deposito, se non negli spazi concordati.**

**Art. 8 – Trasferimento dei rischi**

Sono a carico dell'Impresa fornitrice i rischi di perdite e danni alle forniture durante il trasporto e la sosta nei locali dell'Amministrazione fino alla data del processo verbale di collaudo con esito favorevole, fatta salva la responsabilità dell'Amministrazione se le perdite ed i danni siano ad essa imputabili.

**Art. 9 – Garanzie delle opere**

Dalla data del processo verbale di collaudo con esito favorevole e per un periodo di 24 mesi o per il maggior periodo indicato nel contratto, l'Impresa garantisce il buon funzionamento delle forniture e delle messe in opera, assumendo l'obbligo di sostituirli o ripararli, senza alcun addebito per l'Amministrazione.

La garanzia di cui al presente articolo non esclude la responsabilità dell'Impresa secondo la disciplina di diritto comune relativa alla penalità.

L'Amministrazione è obbligata ad informare prontamente l'Impresa degli inconvenienti che si verificano, specificandone le caratteristiche.

L'Impresa interviene a ripristinare la piena funzionalità delle forniture entro 72 ore dalla richiesta dell'Amministrazione o nei diversi termini indicati nel contratto.

Qualora l'Impresa provi che i guasti ed i mal funzionamenti siano stati determinati da colpa o dolo del personale appartenente all'Amministrazione o da questa incaricato, le spese di



riparazione che l'Impresa è tenuta comunque a sostenere nel termine di cui sopra, sono a carico dell'Amministrazione.

## PARTE II

### - Caratteristiche dei serramenti -

#### **Art. 10 – Caratteristiche tecniche dei serramenti**

I profilati saranno in lega di alluminio UNI EN AW 6060 (UNI EN 573-3 e UNI EN 755-2) con stato fisico di fornitura T5 secondo UNI EN 515, estrusi nel rispetto delle tolleranze secondo UNI EN 12020-2. I profili dei telai mobili avranno forma squadrata lungo il perimetro esterno.

Il sistema dovrà prevedere profilati a taglio termico, realizzati con listelli isolanti in poliammide PA 6.6 rinforzati con fibra di vetro al 25%. I listelli isolanti dovranno consentire trattamenti di ossidazione e verniciatura a forno con temperature fino a 180 - 200° per la durata di 15 minuti senza alterazioni nella qualità del collegamento.

I profilati del telaio mobile saranno del tipo a tre camere tali da consentire l'impiego nelle giunzioni d'angolo di 2 squadrette. I profilati telaio potranno accogliere vetri fino a 28 mm di spessore.

L'isolamento termico sarà costituito da barrette da 24 mm in poliammide P.A. 6.6 rinforzato al 25% con fibre di vetro aventi un valore di assorbimento di umidità inferiore al 2% in ambiente a temperatura di 23 °C e un grado di umidità al 50%; l'assemblaggio delle bacchette avviene presso i nostri stabilimenti a mezzo di rullatura meccanica computerizzata e le caratteristiche meccaniche delle bacchette dovranno rimanere inalterate sino a una temperatura massima di trattamento di 200 °C; il processo di produzione è controllato secondo le norme UAETC, i valori di scorrimento monitorati durante le fasi di assemblaggio dovranno essere superiori ai 24 NW/mm<sup>2</sup>.

Il telaio fisso avrà profondità non inferiore a 55 mm, a seconda delle soluzioni estetiche adottate e dal tipo di profilato proposto in sede di gara atto a garantire i livelli prestazionali minimi prescritti dal presente capitolato, conseguentemente le parti apribili avranno una profondità del nodo proporzionato al tipo di serie utilizzato. Il sistema di tenuta sarà del tipo giunto aperto con guarnizione centrale in EPDM con aletta di tenuta sul piano inclinato della bacchetta inferiore del profilo della parte mobile del serramento, la guarnizione centrale dovrà essere raccordata negli angoli con gli opportuni giunti vulcanizzati.

I profili devono essere concepiti con linee arrotondate internamente ed esternamente con la possibilità di accogliere soluzioni di fermavetri con taglio a 45° oppure 90°; nel caso di taglio a 90° con fermavetri arrotondati si potranno usare gli opportuni angoli di raccordo in alluminio pressofuso.

La sigillatura e la calettatura dei vetri dovrà avvenire secondo le indicazioni riportate a catalogo eseguita solo ed esclusivamente con guarnizioni fermavetro originali, riportate sul catalogo tecnico e utilizzando gli accessori carica-vetro in commercio.

Appositi fori di drenaggio dovranno essere previsti sul telaio fisso e su quello mobile al fine di permettere il corretto funzionamento del serramento, la ventilazione perimetrale delle vetrocamere e il deflusso di condensa e lo scarico delle acque.



“Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della Scuola Elementare Via Parigi”

I limiti di impiego dei serramenti sono da determinare attraverso il calcolo e in funzione delle caratteristiche geometriche degli stessi, della portata degli accessori e dei carichi di esercizio di profili ed accessori.

Gli accessori utilizzati nella fabbricazione delle diverse tipologie dovranno essere solo ed esclusivamente quelli originali studiati appositamente per il sistema e riportati a catalogo, installati secondo quanto prescritto dal produttore e distribuiti per la serie proposta in offerta, l'utilizzo di prodotti diversi da quelli indicati oppure il montaggio parziale o incorretto degli stessi comporterà la nullità dei certificati di prova e garanzia.

La fabbricazione e la posa dovranno avvenire secondo i criteri di lavoro indicati dal produttore di profilati. L'assemblaggio dei profili avverrà con squadrette in alluminio pressofuso a bottone, in alluminio estruso a cianfrinare o a spinare, i tagli dovranno essere protetti a mezzo di sigillanti acrilici o siliconici applicati con le apposite macchinette di sigillatura degli angoli.

La protezione e finitura dei profilati avverrà a mezzo dei normali trattamenti di superficie, anodizzazione o ossidazione anodica conforme a marchi di qualità certificati oppure a mezzo di verniciatura con polveri di poliestere termoindurenti e polimerizzate in forno a temperature comprese tra 185°C e 195°C, non superiori a 200-205° da certificare da parte del produttore.

Le classi di tenuta dovranno essere quelle previste e certificate secondo le norme Italiane UNI EN 12207-12208-12210.

Le caratteristiche di tenuta dovranno essere dimostrabili con riproduzione in fotocopia del certificato di collaudo effettuato dal costruttore del serramento, o in mancanza, dal distributore del sistema di profilati.

Il valore  $U_f$  del serramento dovrà essere appropriato al raggiungimento di una Trasmittanza  $U_w$  **2,10 W/m<sup>2</sup>K** su ogni serramento fornito.

**Certificazioni:** Secondo le vigenti disposizioni di norma l'onere della prova e certificazione degli infissi appartiene al costruttore dei serramenti o a colui che assembla e posa il prodotto in conformità delle prescrizioni fornite dal distributore. Si ricorda che le certificazioni hanno un valore come risultato di prova e che la loro validità non può essere esteso a tutti i serramenti, ma solo al serramento oggetto della prova, quindi il risultato effettivo e la classificazione del serramento è soggetta a possibili variazioni in funzione degli accorgimenti e della bontà del montaggio da parte di chi di chi esegue il manufatto, oltre alle normali prove di laboratorio è consigliabile prima della fornitura eseguire alcuni controlli e verifiche in merito alla corretta esecuzione del serramento. Un opportuna registrazione degli accessori e delle cerniere contribuisce in modo determinante alle prestazioni finali di tenuta del serramento.

### **Art. 11 – Protezione mediante verniciatura**

La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983 ed essere del tipo a polvere. Il colore sarà scelto dalla D.L. su cartella RAL.

Prima della verniciatura, la superficie dei profili dovrà essere trattata con le seguenti operazioni di pre-trattamento in tunnel:

- Sgrassaggio;
- Lavaggio;
- Decapaggio;
- Lavaggio;



- Cromatazione tipo giallo-oro;
- Doppio lavaggio in acqua demineralizzata;
- Passaggio in forno di asciugatura

Successivamente dovranno venire applicate le polveri tramite verniciatura a spruzzo in cabina automatica con pistole elettrostatiche a movimento alternativo con passaggio successivo in forno a 180° - 200° per la polimerizzazione della vernice (operazioni da eseguire secondo schede tecniche del produttore vernice).

Le polveri utilizzate dovranno essere omologate QUALICOAT o GSB ed essere prodotte da aziende certificate ISO 9000. Lo spessore di verniciatura dovrà essere di almeno 60 micron. La ditta che eseguirà la verniciatura dovrà essere in possesso della licenza Qualicoat.

Il rivestimento applicato sulle superfici non dovrà presentare alcuna incisione che metta a nudo il metallo.

L'aspetto delle superfici in vista dovrà essere uniforme sia nella tonalità di colore, sia nel grado di brillantezza. Il rivestimento dovrà essere esente da graffi, rigonfiamenti, colature, ondulazioni e altre imperfezioni superficiali visibili ad occhio nudo ad una distanza non inferiore a 5 metri per le parti esterne e non inferiore a 3 metri per le parti interne.

Se fosse necessario assicurare una determinata brillantezza, i valori dovranno essere concordati fra Committente e fornitore secondo la tabella che prevede 3 categorie:

1. Elevata brillantezza (lucido) gloss >80 con tolleranza  $\pm 8$  gloss;
2. Media brillantezza (semilucido) gloss da 30 a 80 con tolleranza  $\pm 5$  gloss;
3. Bassa brillantezza (opaco) gloss <30 con tolleranza  $\pm 5$  gloss;

L'uniformità e la tonalità della colorazione dovranno essere concordati tra Committente e fornitore mediante campionatura di riferimento.

### **Art. 12 – Protezione mediante ossidazione catodica**

L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI10681 e verrà eseguita sui profili con pretrattamento superficiale di tipo E2 (spazzolatura mediante scotch brite).

Lo spessore di ossido anodico dovrà corrispondere alle norme UNI 5347-64, mentre per la qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico si farà riferimento alle UNI 3397-63. I trattamenti dovranno essere garantiti con marchio di qualità certificato ed essere eseguiti da azienda certificata ISO 9000.

I profili con parti in vista dovranno avere finitura Architettonico Spazzolato (ARS), mentre i profili non in vista la finitura dovrà essere Architettonico Satinato Chimicamente (ARC).

Il tipo di colorazione e spessore di ossido anodico sarà a scelta della D.L.

I particolari anodizzati devono essere esenti da difetti visibili presenti nella superficie significativa quando vengono esaminati da una distanza non inferiore a 5 metri per applicazioni esterne, ed a 3 metri per applicazioni interne.

Le caratteristiche visive superficiali (uniformità d'aspetto, colorazione, etc) dovranno essere concordate tra Committente e Fornitore a mezzo di due campioni corrispondenti ai limiti di tolleranza delle caratteristiche stesse nel caso di finiture anodizzate.

Tra diversi lotti di diverso materiale, o tra diverse forme dello stesso, si possono verificare variazioni dell'aspetto e del colore sulla superficie anodizzata. Talvolta l'osservazione sotto



determinato angolo visivo evidenzia differenze di brillantezza, righe d'estrusione o altri difetti visivi. Queste differenze non pregiudicano la qualità del rivestimento anodico.

I limiti in cui esse sono accettabili devono essere concordate tra Committente e Fornitore.

### **Art. 13 - Vetrazione**

I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni e all'uso degli infissi su cui verranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72 se non specificamente indicati negli allegati facente parte della presente richiesta. Nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto dalla norma UNI 7697 per il rispetto della legge n° 224 del 24.05.88 concernente la responsabilità del produttore per danno da prodotti difettosi. I vetri ed i cristalli dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti con superfici complanari piane.

Dovranno risultare conformi alle norme UNI 5832-72, 6123-75; 6486-75; 6487-75; 7142-72. I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli di adeguata durezza, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare.

La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM o Dutral opportunamente giuntate agli angoli. La sigillatura tra le due lastre componenti la vetrata isolante dovrà essere effettuata mediante una prima barriera elastoplastica a base di gomma butilica e una seconda barriera a base di polimeri polisulfurici.

Nel canalino distanziatore dovranno essere inseriti sali disidratanti con setaccio molecolare di 3 Amstrong che lo dovranno riempire su tutto il perimetro. Il produttore delle vetrate isolanti dovrà garantire la corrispondenza delle stesse a quanto indicato nella norma UNI 10593/1/2/3/4 e di essere in possesso del marchio di qualità Assovetro MQV. I vetrocamera dovranno essere forniti di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.

I vetrocamera saranno equipaggiati con doppio vetro di TIPO STRATIFICATO conforme alla norma UNI EN 7697:2015, lastra interna/esterna VSG 33.2, Classe antieffrazione P1A, Classe di resistenza all'impatto 1(B)1 con camera da 16 mm Gas Argon, valore Ug EN 673: 1,1 W/m<sup>2</sup>K, g=58%, LT=79%; un valore di isolamento acustico Rw 38 dB (-2; -6). Glossario termini tecnici vetro:

### **Art. 14 – Bancali, scossaline e raccordi in lamiera**

I serramenti dovranno essere completi di bancale in alluminio, collegamenti laterali e superiori in alluminio verniciato o anodizzato dello stesso tipo e colore dei serramenti (previa approvazione).

Lo spessore delle lattonerie dovrà essere conseguente al loro sviluppo comunque non inferiore a 15/10. I sagomati dovranno essere montati in modo da non presentare viti o rivettature in vista.

Lo sviluppo delle lattonerie dovrà coprire interamente le parti murarie, con risvolti di almeno 5 cm. Qualora le parti esterne esposte alla pioggia avessero superfici piane superiori ai 20 cm dovranno essere trattate con anti-rombo.



### **Art. 15 – Controtelai**

I controtelai ove necessario dovranno essere in acciaio zincato, di sezione tubolare idonea, messi in opera con ancorante chimico e perni in acciaio ogni 70-80 cm con riempimento e isolamento interstizi.

La posa dovrà essere eseguita rispettando i livelli e gli allineamenti concordati con la D.L., avendo cura che non venga alterata la regolarità dimensionale del manufatto.

Si precisa che il telaio dei serramenti esistenti non può essere considerato idoneo a fungere da controtelaio, anche se ridotto, adattato o in qualche modo modificato.

### **Art. 16 – Posa in opera**

La posa dovrà essere eseguita da personale specializzato nel rispetto delle prescrizioni UNCSAAL DT16. I fissaggi dovranno essere previsti ogni 70-80 cm ed essere eseguiti mediante viti in acciaio inox.

I sigillanti dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme di riferimento, non devono corrodere le parti in alluminio con cui vengono in contatto e dovranno essere conformi alle norme UNI 9610 e UNI 9611.

Inoltre nel caso di contatto dei sigillanti con vernici a base bituminosa deve essere verificata la compatibilità. Le sigillature dovranno essere realizzate secondo criteri prestazionali tali da garantire tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e realizzazione di continuità elastica durevole nel tempo tra due supporti in movimento (struttura dell'edificio e elemento di tamponamento).

La sigillatura tra i telai ed il contesto edile adiacente dovrà essere eseguita impiegando sigillanti al silicone neutro o TIOCOL nel rispetto delle istruzioni del fabbricante, avendo cura di realizzare giunti non inferiori a 4 mm. e non superiori a 8 mm., con profondità minima di 6 mm.

Il cordone di sigillatura dovrà essere supportato da apposito materiale di riempimento inerte elastico a cellule chiuse. Sarà compito dell'appaltatore proporre alla D.L. la migliore soluzione di collegamento al muro, atta ad evitare la formazione di punti freddi nelle zone perimetrali ai telai.

## **PARTE III**

- Norme tecniche di esecuzione -

- Qualità e provenienza dei materiali e dei componenti -

### **Art. 17 - Prescrizioni Generali**

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché rispondenti alle caratteristiche tecniche e prestazionali specificate dagli elaborati di progetto, dalle clausole di contratto in conformità alle disposizioni legislative e normative vigenti. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi in tempo utile la disponibilità di tutti i materiali necessari al compimento dell'opera. I materiali e i prodotti impiegati per l'esecuzione dei lavori compresi



**“Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della Scuola Elementare Via Parigi”**

nell'appalto dovranno essere realizzati e commercializzati nel rispetto delle leggi, delle direttive e delle norme nazionali ed europee vigenti in materia.

I materiali e i prodotti utilizzati dovranno essere inoltre completamente rispondenti all'applicazione e alla funzione a cui sono destinati ed essere posti in opera in conformità alla norme tecniche e ai certificati di omologazione.

Tutti i materiali impiegati di qualsiasi natura dovranno soddisfare alle norme esistenti all'atto dell'esecuzione delle varie categorie di lavoro, anche se non espressamente riportate nelle presenti Specifiche tecniche. In caso di lacune o discordanza fra le normative, dovranno essere adottate le prescrizioni più aderenti alle finalità dell'opera e più vantaggiose per il Committente.

Nel caso in cui, nell'esecuzione delle opere in oggetto, si impieghino materiali e prodotti non approvati o non ritenuti idonei dalla Direzione lavori, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, provvedere alla demolizione/rimozione delle lavorazioni eseguite e al rifacimento delle stesse con materiali e prodotti approvati dalla Direzione lavori.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra corrispondente alle caratteristiche richieste; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Durante le operazioni di rimozione dei serramenti esistenti e la posa in opera dei nuovi infissi l'Appaltatore dovrà garantire, a suo carico, il costante tamponamento dei fori, che siano essi al grezzo oppure con il solo telaio presente, mediante il l'alloggiamento di adeguate pannellature poste in opera in modo tale da garantire la tenuta sia ai sostenuti venti di bora che ad eventuali precipitazioni atmosferiche.

Qualora l'Appaltatore non effettui il costante tamponamento sopra descritto nel termine prescritto dalla Direzione lavori il Committente può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa in qualche modo derivare da tale attività. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

### ***Art. 18 - Resistenza e reazione al fuoco dei materiali***

La resistenza al fuoco degli elementi da costruzione è disciplinata dalle specifiche norme di riferimento di prevenzione incendi D.M. 16/02/1982 e D.M. 09/03/2007 e s.m.i. per le attività antincendio non comprese dal D.M. 16/02/1982.

I materiali impiegati dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nella direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione ed essere dotati di certificazioni conformi alla direttiva CPD (legge comunitaria) Dir. 1998/437/CE. Tutti i prodotti normati dovranno presentare la marchiatura CE.

### ***Art. 19 - Prove sui materiali***

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche, saranno disposti dalla Direzione dei lavori o dal Collaudatore, imputando le spese a carico dell'Appaltatore.

La Direzione lavori, in presenza dell'Appaltatore, provvederà al prelievo dei campioni ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare espressamente il riferimento a tale verbale.



### **Art. 20 – Generalità serramenti**

Il presente paragrafo definisce le modalità, le caratteristiche e le prescrizioni tecniche per l'esecuzione di serramenti esterni. Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere dovranno essere corredati da certificazioni che ne attestino:

- Provenienza;
- Caratteristiche tecniche dei materiali, degli accessori e delle finiture secondo classificazioni normate;
- Caratteristiche prestazionali secondo normativa europea.

Tutte le opere descritte in questo capitolo saranno perfettamente aderenti a quanto indicato negli elaborati di progetto e alle modalità di fornitura e esecuzione ivi indicate.

Durante l'esecuzione dei lavori la Direzione lavori potrà integrare le indicazioni e le modalità di lavoro con ulteriori disposizioni.

### **Art. 21 - Montaggio**

Al fine di mantenere le prestazioni di tenuta e isolamento termo-acustico anche in opera, i serramenti saranno posati in conformità alla norma UNI 10818 e alle prescrizioni descritte nella “Guida alla posa in opera dei serramenti UNCSAAL”.

Le connessioni tra serramento e opera muraria che lo alloggia dovranno essere realizzate in modo da garantire la stabilità meccanica del giunto, la tenuta all'aria e all'acqua e da non compromettere le prestazioni di isolamento termico e acustico del serramento.

La struttura del giunto dovrà, inoltre, consentire che le dilatazioni termiche del serramento e del corpo edile adiacente non ne compromettano funzionalità e tenuta.

I fissaggi di adeguato numero in base alla dimensione del serramento, dovranno essere eseguiti mediante viti in acciaio inox.

I sigillanti dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme di riferimento, non devono corrodere le parti in alluminio con cui vengono in contatto e dovranno essere conformi alle norme UNI 9610 e UNI 9611. Inoltre nel caso di contatto dei sigillanti con vernici a base bituminosa deve essere verificata la compatibilità. Le sigillature dovranno essere realizzate secondo criteri prestazionali tali da garantire tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e realizzazione di continuità elastica durevole nel tempo tra due supporti in movimento (struttura dell'edificio e elemento di tamponamento).

La sigillatura tra i telai fissi e le strutture portanti dovrà essere realizzata impiegando opportuni sigillanti con giunti continui di larghezza e profondità adeguata, atti a garantire la perfetta tenuta acustica dei perimetri di giunzione.

Il cordone di sigillatura dovrà essere supportato da apposito materiale di riempimento inerte elastico a cellule chiuse. Sarà compito del serramentista proporre all'AOU la migliore soluzione di collegamento al muro, atta ad evitare la formazione di punti freddi nelle zone perimetrali ai telai; le soluzioni adottate dovranno essere documentate da fotografie effettuate durante tutte le fasi di montaggio.

L'ancoraggio sarà tale che, sotto l'azione degli sforzi conseguenti al funzionamento, non sia da temere alcun movimento nell'ancoraggio né alcuna deformazione sensibile del telaio maestro. Qualora l'ancoraggio comporti dei collegamenti (avvitamenti, saldatura, incollatura, ecc.) questi ultimi devono conservare la loro efficienza sotto l'azione di urti e vibrazioni.



**“Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della Scuola Elementare Via Parigi”**

Sarà a carico dell'Impresa ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera, come scalpellamenti di piattabande, ecc., come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

La messa in opera, la registrazione dei livelli e la messa a piombo dei serramenti deve avvenire senza che essi subiscano alcuna deformazione o danno al funzionamento delle parti mobili. L'installazione e la manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato.

**Art. 22 - Tolleranze**

Sulle dimensioni nominali saranno accettate le seguenti tolleranze:

- Spessore 0 mm;
- Larghezza ed altezza  $\pm 0/5$  mm;
- A serramento montato non si dovranno riscontrare fuori piombo maggiori di  $\pm 1$  mm per ogni metro di altezza di serramento;
- Complanarità telai, contro telai, e ante 0 mm.

**Art. 23 - Campionature**

Oltre alla preventiva presentazione della campionatura di profili, vetri, meccanismi, accessori e finiture, l'Appaltatore è tenuto alla presentazione della campionatura montata in opera di cui, a titolo esemplificativo, e non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco minimo:

- Serie di tutti i materiali e di tutti i componenti impiegati per la realizzazione dei serramenti, telai, controtelai, inclusi nodi, cerniere e finiture ante e telai;
- Campionatura delle diverse tipologie di serramento previste dal progetto posate in opera o su telaio mobile predisposto in cantiere, comprese maniglia maniglione e tutti gli accessori previsti;
- Campionatura dei vetri con le varie tipologie di tende e dei pannelli ciechi.

Le campionature sopra descritte, potranno essere mantenute in opera solo, ed esclusivamente, se approvate dalla Direzione lavori; contrariamente l'Appaltatore dovrà, a proprie cura e spese, rimuoverle e smaltirle.

**Art. 24 - Custodia dei materiali e dei prodotti**

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutti i prodotti e dei materiali fino all'avvenuta presa in carico di ogni piano da parte dell'Amministrazione e loro sostituzione in caso di danneggiamenti.

**Art. 25 - Protezione delle strutture**

Sia durante la fabbricazione, sia alla fine della stessa, i prodotti metallici devono essere accuratamente protetti in modo da evitare il danneggiamento delle superfici. La protezione sarà eseguita con carta semplice o carta crespata. Per finiture particolarmente pregiate la protezione sarà effettuata con carta adesiva o con plastica opaca o trasparente, sempre adesiva.

I prodotti finiti saranno conservati fino all'uso nei loro imballaggi originali in luogo coperto e asciutto. In ogni caso bisogna evitare di accumulare il materiale in cataste troppo alte e per tempi troppo prolungati, in modo da evitare il fenomeno di presa dell'adesivo negli elementi in posizione



inferiore, rendendo poi estremamente difficoltosa la rimozione sia della carta, sia della pellicola.

La stessa precauzione si deve adottare nel non far sostare il materiale con questo tipo di protezione in luoghi molto caldi, o sotto il sole. In ambienti marini, ricchi di salsedine, è importante evitare il contatto delle superfici con materiali umidi quali carta, cartone e legno. In particolare, se le superfici in acciaio inox sono prive di protezione è necessario evitare il contatto con materiali ferrosi per prevenire fenomeni di contaminazione ferrosa.

### **Art. 26 - Scorte**

Per ciascun tipo di accessorio impiegato (maniglie, bracci, cerniere, guarnizioni, ecc.), il fornitore dovrà consegnare un quantitativo da mantenere a scorta, per essere utilizzato come ricambio, pari al 2% della fornitura, e comunque almeno 5 pezzi per ogni tipo di accessorio.

### **Art. 27 - Serramenti in alluminio – Descrizione e specifiche tecniche**

I serramenti dovranno essere realizzati con sistemi dello spessore totale di 85mm. I profilati saranno in lega di alluminio EN AW 6060 (EN 573-3 e EN 755-2) con stato fisico di fornitura T5 secondo EN 515, estrusi nel rispetto delle tolleranze prescritte dalla norma EN 12020-2.

Il sistema dovrà prevedere profilati a taglio termico, realizzati con listelli isolanti in poliammide rinforzati con fibra di vetro al 25%. Le caratteristiche di resistenza meccanica del giunto listello – profilato dovranno essere testate e certificate ai sensi della norma EN 14024 da un Istituto abilitato ed accreditato.

I listelli isolanti dovranno consentire trattamenti di ossidazione e verniciatura a forno con temperature fino a 180° - 200°C per la durata di 15 minuti senza alterazioni nella qualità del collegamento. I profilati per finestre e avranno listelli con una lunghezza non inferiore a 37 mm. I profilati saranno del tipo a tre camere in modo da consentire l'impiego nelle giunzioni di 2 squadrette o 2 cavallotti. I profilati telaio e anta potranno alloggiare rispettivamente vetri fino a 58 e 68 mm.

### **Accessori**

Le giunzioni d'angolo saranno realizzate tramite squadrette in alluminio ricavate da pressofusione, da inserire nei tubolari interno ed esterno dei profilati a taglio termico. Il bloccaggio delle squadrette avverrà tramite spine e/o cianfrinatura. Le squadrette saranno dotate di apposite scanalature per consentire l'iniezione dell'apposita colla bicomponente e la sua corretta distribuzione nelle zone di tenuta.

La complanarità e l'allineamento dei profilati nelle giunzioni d'angolo dovrà essere assicurata da apposite squadrette di allineamento. Il telaio mobile sarà altresì dotato di una squadretta di allineamento interna. Le giunzioni a T saranno realizzate con cavallotti in alluminio, da inserire nel tubolare interno ed esterno dei profilati a taglio termico.

Il bloccaggio dei cavallotti avverrà tramite spine. I punti di contatto tra i profilati nelle giunzioni dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni e l'insorgenza di fenomeni di corrosione.

### **Drenaggio e ventilazione**

Telai fissi e telai mobili dovranno disporre di lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensa. I listelli isolanti in poliammide dovranno avere una sagoma tale da evitare eventuale ristagno di acqua di



infiltrazione o condensa ed essere perfettamente complanari con le pareti trasversali dei profilati in alluminio.

I profilati esterni dei telai fissi e dei telai mobili avranno una scanalatura leggermente ribassata per permettere la raccolta dell'eventuale acqua di infiltrazione. Nei telai fissi le asole di drenaggio e ventilazione saranno protette esternamente con apposite cappette che saranno dotate di membrana interna antiriflusso.

### **Guarnizioni**

Tutte le guarnizioni dovranno essere in EPDM. Finestre e porte finestre dovranno essere provviste di guarnizione centrale di tenuta (giunto aperto). La sua continuità perimetrale sarà assicurata dall'**impiego di telai vulcanizzati**. Le guarnizioni cingivetro interne ed esterne saranno di tipo “tournant”. Tali guarnizioni dovranno garantire la continuità perimetrale senza tagli negli angoli.

Le guarnizioni cingivetro interne dovranno altresì consentire la compensazione di eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente una corretta pressione di esercizio perimetrale.

### **Dispositivi di Apertura**

Il sistemi di movimentazione e chiusura “originali del Sistema” dovranno essere idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 (peso del vetro, spinta del vento, manovra di utenza).

Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.

### **Tipologie di Apertura**

La tipologia per tutte la ante apribili sarà del tipo ad “anta ribalta”; chiusura dell'anta sarà effettuata mediante maniglia a cremonese con chiave, in abbinamento a bracci per anta ribalta con microventilazione.

La cremonese avrà una resistenza alla torsione per rottura del meccanismo di chiusura superiore ai 100 N/m.

Il cilindro della cremonese dovrà permettere di bloccare il manico della cremonese a 90°, 135° e 180°. Quando il manico sarà a 90° o 135°, sarà possibile rimuovere la chiave e quindi lasciare l'anta in posizione di ribalta o micro ventilazione, in sicurezza. Quando il manico sarà a 180° e quindi l'anta si troverà in posizione di apertura totale, non sarà possibile rimuovere la chiave dal cilindro; quando la finestra non sarà in posizione di sicurezza, la chiave si troverà inserita nella cremonese, mentre quando nella cremonese non è presente la chiave, in qualsiasi posizione essa sia, l'anta dovrà essere sempre in posizione di sicurezza.

Il meccanismo sarà dotato di dispositivo di sicurezza contro l'errata manovra; allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta dovrà avere i compassi in acciai inox, rigidamente fissati alla tubolarità nel profilato e frizionati per evitare le chiusure accidentali.

Il meccanismo dovrà consentire e garantire la manovra di ante con peso max di 90-130-200 kg (ogni anta), a seconda di quanto prescritto.

### **Dilatazioni**

I componenti saranno realizzati in modo tale che le dilatazioni generate dalla variazione della temperatura e dalle tolleranze e movimenti della struttura edilizia possano essere assorbite senza rumori e deformazioni dal serramento, per cui i profilati, gli accessori e le guarnizioni dovranno



essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

### **Montaggio dei vetri e/o pannelli**

I profilati fermavetro dovranno essere del tipo con accoppiamento a “scatto” o con aggancio di sicurezza a “contrasto”. I fermavetri dovranno garantire sotto la spinta del vento una pressione ottimale sulla lastra di vetro / pannello senza cedimenti. L'altezza del fermavetro sarà di almeno mm per garantire un vincolo adeguato del vetro e/o pannello e per dare un'adeguata copertura dei sigillanti utilizzati per i vetri isolanti, proteggendoli dai raggi solari ed evitando un loro precoce deterioramento.

La guarnizione cingivetro sarà posizionata sullo stesso piano rispetto al filo esterno del serramento, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione, riducendo l'effetto cornice (guarnizione tipo tournant).

Criteri di sicurezza: nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto dalla norma UNI 7697.

### **Isolamento Termico**

L'interruzione del ponte termico dei profilati dovrà essere ottenuta mediante l'inserimento di speciali barrette in poliammide rinforzato da 37 mm poste tra i due elementi di profilo estrusi separatamente. L'assemblaggio dei profilati dovrà essere eseguito mediante rullatura meccanica previa operazione di zigrinatura sull'estruso in alluminio.

Il fornitore dovrà dichiarare le caratteristiche meccaniche dei profilati per le opportune verifiche statiche indotte dal carico del vento e dal peso dei vetri.

I listelli isolanti dovranno consentire trattamenti di ossidazione e verniciatura a forno con temperature fino a 180 - 200° per la durata di 15 minuti senza alterazioni nella qualità del collegamento.

Nella camera più interna inoltre, sarà possibile inserire dei listelli in materiale isolante, che ne aumentano la capacità termoisolante.

I valori di trasmittanza dovranno essere certificati da laboratori riconosciuti a livello europeo.

**La trasmittanza media termica del serramento, completo in ogni sua parte (alluminio + vetro) dovrà avere un coefficiente  $U_w$  2,10 W/m<sup>2</sup>K.**

Detto valore varierà in base alla scelta dei diversi materiali componenti il serramento e potrà essere calcolato mediante la norma UNI EN ISO 10077/1.

### **Isolamento Acustico**

Il livello di isolamento acustico del serramento dovrà essere rapportato alla destinazione d'uso del locale nel quale è inserito in accordo con quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 7959 – UNI 11173.

Il serramento dovrà avere un indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_w$  di almeno 40 dB determinato sperimentalmente in laboratorio secondo la UNI EN ISO 140 e valutato in accordo con la norma UNI EN ISO 717. In alternativa il potere fonoisolante potrà essere stimato sulla base di un calcolo teorico.



### **Verifiche e dimensionamenti statici**

I serramenti dovranno essere verificati e dimensionati staticamente considerando le forze e le sollecitazioni a cui il manufatto sarà sottoposto. I profilati dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni superiori a 1/200 rispetto alla distanza fra i vincoli e comunque non superiore a 15 mm.

I vetri dovranno essere dimensionati correttamente secondo la normativa di riferimento e non dovranno presentare deformazioni superiori a 12 mm.

### **Limiti di Impiego**

Il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento d'inerzia dei profilati, anche i dati tecnici degli accessori e le caratteristiche applicative e meteorologiche quali l'altezza dal suolo, l'esposizione alla pioggia e la velocità dei venti nella zona.

Per le caratteristiche applicative, consigliamo di consultare e seguire le “Raccomandazioni UNCSAAL” elaborate sulla base delle normative UNI, UNI-EN e UNI-CNR esistenti in merito.

### **Conformità di prodotto**

Tutti i serramenti dovranno essere forniti in regime di conformità di prodotto ai sensi dei requisiti espressi dalla Direttiva Europea 89/106/CEE e dalla norma di prodotto EN 14351-1.

### **Art. 28 - Vetratura**

I vetri saranno composti da tre lastre distanziate ognuna da una camera isolante contenente gas Argon. La prima lastra esterna sarà formata due vetri da 4 mm accoppiati da tra loro con un foglio di polivinilbutirrale (PVB) da 0,76 mm, la lastra intermedia sarà un vetro da 5 mm temperato, la lastra interna sarà formata due vetri da 4 mm accoppiati da tra loro con un foglio di polivinilbutirrale (PVB) da 0,76 mm.

*Tutti i vetrocamera dovranno avere il valore di trasmittanza termica caratteristica Ug non superiore a 0,80 W/m<sup>2</sup>hK*

### **Art. 29 - Requisiti e prestazioni dei serramenti**

Tutti i serramenti per garantire una buona resistenza meccanica dovranno avere giunzioni dei profili a 45° e 90° stabili e ben allineate e dovranno essere forniti completi di ogni accessorio necessario, anche se non specificatamente descritto.

Gli spessori dei profili e delle lastre di vetro, dovranno essere verificati o dimensionati in relazione ai requisiti termoacustico e prestazionali di seguito elencati.

I meccanismi e la ferramenta necessaria alle manovre dei serramenti apribili, devono essere concepiti e realizzati in modo che le manovre avvengano senza pericolo e senza sforzi eccessivi. Le finestre saranno munite di dispositivo di sicurezza per l'apertura e la chiusura in modo da rendere sicure queste operazioni; se necessario le parti mobili delle finestre saranno dotate di dispositivi di equilibratura, frenatura ecc.

I meccanismi e gli elementi soggetti ad usura (perni, freni, tenute complementari, ecc.) devono essere accessibili in modo tale che il loro montaggio, riparazione o eventuale sostituzione, possa avvenire senza rischio e senza provocare danni alle finiture.

I meccanismi e la ferramenta che permettono di portare i serramenti in posizione di pulitura dovranno avere caratteristiche tali da consentire che le operazioni avvengano in totale sicurezza



anche nel caso di errata manovra.

L'ancoraggio e il telaio maestro non dovranno subire alcun movimento o deformazione dovute all'azione degli agenti atmosferici esterni, alle sollecitazioni provocate dal normale funzionamento o da urti e vibrazioni.

### **Art. 30 - Isolamento termico**

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare gli scambi di calore fra interno ed esterno, nei periodi invernali ed estivi. Il livello di prestazione richiesto è espresso dai valori limite della trasmittanza termica U riferita alle chiusure trasparenti comprensive gli infissi, e ai soli vetri.

I valori di trasmittanza termica unitaria ( $U=W/m^2K$ ), devono contribuire al contenimento del valore limite di rendimento medio globale stagionale e di fabbisogno energetico primario per il periodo invernale.

La trasmittanza termica media, ovvero la capacità della facciata continua a contenere entro certi determinati limiti le dispersioni termiche per conduzione, dipende dalla trasmittanza del vetro (o altro materiale di tamponamento) e da quella dei telai della facciata, montanti e traverso, in maniera ponderata.

L'attestazione del coefficiente globale di trasmissione termica sarà frutto, in alternativa, di:

- Calcolo con modelli matematici;
- Calcolo mediante metodi normati;
- Certificazione con test presso laboratori riconosciuti.

L'isolamento termico dovuto alle intercapedini d'aria può essere considerato nel calcolo se supportato da riferimenti normativi. I valori di conduttività termica dei materiali dovranno avere riferimento normativi o essere risultati di test presso istituti riconosciuti. Lo stesso dicasi per i valori di convezione dell'aria.

### **Art. 31 - Isolamento acustico**

Gli infissi dovranno fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori. Il livello isolamento richiesto varia in funzione delle attività svolte nei locali e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio. I valori delle prestazioni acustiche, sono espresse dal potere fonoisolante ( $R_w$ ), misurato in dB, dei componenti.

### **Art. 32- Attitudine al controllo solare**

Gli infissi dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le superfici trasparenti (vetri) in funzione delle condizioni climatiche. Il livello minimo di prestazione richiesto non dovrà superare, con insolazione diretta, il valore espresso dal fattore solare.

### **Art. 33 - Attitudine al controllo del flusso luminoso**

Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno dei locali, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle attività previste. La superficie trasparente delle finestre deve essere dimensionata in modo da assicurare all'ambiente servito un fattore di luce media di luce diurna nell'ambiente non inferiore al 2%.

Le caratteristiche di prestazione delle vetrate sono espresse dai valori di trasmissione luminosa e di riflessione luminosa.



**Art. 34 - Tenuta di resistenza all'acqua**

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni, inoltre, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche. La tenuta all'acqua degli infissi sarà realizzata mediante un sistema integrato che sfrutti il principio di equalizzazione della pressione nelle camere dei profili o nelle giunzioni tra elementi contigui e la tenuta dei sigillanti.

Dove non è applicabile il suddetto concetto, un adatto sistema di sigillatura dovrà essere fornito. I livelli di prestazione sono determinati dalla classe di tenuta all'acqua individuati secondo la norma UNI EN 12208.

La tenuta all'acqua dovrà essere certificata da apposito laboratorio. La prova verrà condotta secondo il metodo descritto nella norma UNI EN 1027:2001, Finestre e porte - Tenuta all'acqua

**Metodo di prova**

In opzione, in aggiunta alla prova di tenuta di tipo statico, si può prevedere la prova di tipo dinamico in accordo con la normativa sperimentale europea.

**Art. 35 - Condensa**

La possibilità di condensa dovrà essere testata da apposito laboratorio. Durante la prova, condotta con un campione significativo di facciata, si ammetterà uno scostamento di 1 °C sulla temperatura e del 5% sull'umidità.

Il parametro da controllare è la possibilità di condensa del vapore acqueo sulle parti interne delle facciate, in particolare in prossimità dei ponti termici e dei profili di alluminio in funzione dei dati di progetto caratteristici della località.

La verifica si eseguirà in aggiunta, ma non in alternativa, mediante:

- Calcolo con modello matematico;
- Verifica di certificati di prova ottenuti con il medesimo sistema.

Dovranno comunque essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare che eventuali acque di condensa possano entrare in contatto con materiali igroscopici o ci siano dei punti di ristagno della stessa.

In corrispondenza delle giunzioni traverso montante sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPR o Neoprene nero che oltre a realizzare una barriera all'acqua eviterà anche il sorgere di fastidiosi scricchiolii dovuti alle variazioni dimensionali (dilatazioni).

**Art. 36 - Permeabilità all'aria**

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione. I livelli di prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in mc/hmq e della pressione massima di prova misurata in Pa.

La tenuta all'aria sarà garantita con guarnizioni in EPDM poste su diversi piani, in modo da realizzare un sistema di pressioni livellate che garantisca nello stesso tempo la tenuta pneumatica.

Dovranno essere evitate guarnizioni o parti in PVC. Dove non applicabile il suddetto concetto, un adatto sistema di sigillatura dovrà essere fornito.



La tenuta all'aria dovrà essere certificata da apposito laboratorio. La prova verrà condotta secondo il metodo descritto nella norma UNI EN 1026:2001, Finestre e porte - Permeabilità all'aria

#### **Metodo di prova**

Per la valutazione della prestazione in caso di campione formato sia da parte fissa che apribile, si possono eseguire le misurazioni separatamente per fisso e poi apribile, oppure si esegue una media della prestazione secondo un metodo normato (per esempio norme NBN).

#### **Art. 37 - Resistenza al carico del vento**

Gli infissi devono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre debbono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.

I livelli di prestazione sono determinati in base a prove di laboratorio eseguite convenzionalmente secondo la UNI EN 12210. La prova di deformabilità e di sicurezza al carico del vento, condotta secondo il metodo descritto nella norma UNI EN 12211:2001, Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova, dovrà essere certificata da apposito laboratorio.

Inoltre, al termine della prova, si dovrà osservare:

- Mantenimento della facilità di manovra;
- Mantenimento nella stessa classe di permeabilità all'aria e tenuta all'acqua.

Per la prova di sicurezza, la pressione e depressione di collaudo saranno amplificate di 1.8 volte rispetto al valore della prova di deformabilità.

Durante la prova di sicurezza, si dovrà osservare:

- Nessuna rottura;
- Nessuna brusca apertura;
- Nessuna deformazione permanente.

## **PARTE IV**

### **- Oneri e obblighi dell'Impresa -**

#### **Art. 38 - Oneri ed obblighi in ordine a documentazione fotografica e campionamenti dei materiali e dello sviluppo del progetto costruttivo**

- La predisposizione, prima della esecuzione dei relativi lavori, e la soggezione alla preventiva approvazione da parte della Direzione dei lavori, delle campionature dei materiali da impiegare nella esecuzione delle opere e delle loro modalità di esecuzione ed installazione corredate da disegni o altri elementi esplicativi, nonché di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, relativi a tutte le opere oggetto dell'affidamento, così come i particolari costruttivi; le campionature e le documentazioni dovranno essere conservate, onde presentarle in perfetto stato al collaudo;
- La produzione alla Direzione lavori di un'adeguata documentazione fotografica relativa alle varie fasi dell'intervento <<as built>> e delle lavorazioni di particolare complessità o non più ispezionabili o verificabili dopo la loro esecuzione. La predetta documentazione, a colori ed in



formati idonei ed agevolmente riproducibili, deve essere resa in modo da non rendere modificabile la data ed ora delle riprese;

- L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla Direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi;
- L'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato Speciale o sia richiesto dalla Direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;

### **Art. 39 - Disciplina del cantiere**

L'impresa è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori.

L'Amministrazione potrà pretendere che l'impresa allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino palesemente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.

L'impresa assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere attraverso la direzione del cantiere la quale viene assunta da un tecnico qualificato ed iscritto all'Albo della relativa categoria, dipendente dell'impresa o avente apposito incarico professionale o altro rapporto con l'impresa, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

In particolare, il direttore di cantiere dovrà presenziare a tutti i rilievi di consegna, di liquidazione, alle misurazioni in corso di lavoro, provvedere agli adempimenti in materia di sicurezza e provvedere, altresì, a quant'altro necessario in concorso sia con il personale dell'Amministrazione che con gli eventuali rappresentanti delle imprese subaffidatarie.

Dovrà prestare, con continuità, la propria opera sui lavori stessi, dall'inizio alla loro ultimazione. L'Amministrazione ed il Direttore dei lavori dovranno ricevere formale comunicazione scritta del nominativo del direttore di cantiere entro la data di consegna dei lavori. Dovranno, altresì, ricevere le eventuali tempestive comunicazioni interessanti le eventuali variazioni della persona e/o dei suoi requisiti professionali.

L'Amministrazione, attraverso il Direttore dei lavori, ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'impresa per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'impresa è in tutti i casi responsabile dei danni discendenti dalla scelta del detto direttore, ivi compresi quelli causati dall'imperizia o dalla negligenza, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, agli adempimenti in materia di sicurezza e/o comunque dalla medesima autorizzati avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte degli interventi oggetto dell'affidamento.



**Art. 40 - Cartello di cantiere**

L'impresa deve predisporre ed esporre in sito il prescritto cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'01.06.1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

**Art. 41 - Materiali e oggetti di valore**

I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dai rappresentanti dell'Amministrazione prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dei citati rappresentanti dell'Amministrazione. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dal cantiere e le opere e i lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.

In ogni caso l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi potranno venir rifiutati anche dopo la loro accettazione e posa in opera. I materiali provenienti da demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto dell'Amministrazione resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'impresa dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni.

Ove tali materiali siano ceduti all'impresa, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori. Comunque, l'Amministrazione si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno sui fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nei rispettivi cantieri, con l'obbligo dell'impresa di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'incolumità ed il più diligente recupero.

Qualora l'impresa rinvi a ruderi monumentali dovrà immediatamente sospendere lo scavo e darne avviso ai rappresentanti dell'Amministrazione, senza poterli demolire e/o alterare in qualsiasi modi in mancanza di permesso preventivo. L'impresa è responsabile di ogni danno o perdita degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

**Art. 42 – Oneri a carico dell'Appaltatore**

Si riporta di seguito l'elenco non esaustivo degli oneri a carico dell'Appaltatore:

1. Gli studi preliminari e i disegni esecutivi dei serramenti;
2. Le campionature e le certificazioni richieste nel capitolato;
3. L'invio dei disegni e delle campionature alla D.L. per le approvazioni, secondo il programma concordato;
4. La fornitura di tutti i materiali costituenti i serramenti secondo quanto indicato nei disegni forniti con il Capitolato e/o richiesti dal capitolato stesso;
5. La fornitura dei controtelai in acciaio zincato, dei vetri, degli accessori e dei raccordi alle altre opere solo se espressamente specificati, ivi compresi se richiesti eventuali cassonetti, teli avvolgibili o altre protezioni solari previste dal capitolato;
6. La fornitura delle guarnizioni per la posa dei vetri se previste nei disegni, anche se i vetri non fossero di fornitura;



7. Il controllo della qualità sui materiali e sulle lavorazioni di officina, secondo quanto specificato in Capitolato;
8. Gli imballi ed il trasporto di tutti i sopracitati materiali fino al cantiere nei tempi e nelle quantità necessarie per rispettare il programma concordato;
9. La sigillatura perimetrale del serramento;
10. La supervisione per lo scarico, magazzinaggio e tiro al piano;
11. Le attrezzature speciali di magazzinaggio, quali rastrelliere, pianali, ecc., atte a non provocare sollecitazioni anomale nei materiali;
12. Gli arredi per l'ufficio di cantiere;
13. La manodopera specializzata per il montaggio nella quantità necessaria al rispetto del programma concordato;
14. La presenza in cantiere di un proprio responsabile dell'organizzazione e condizione dei lavori, nonché della sorveglianza e disciplina delle maestranze;
15. La partecipazione alle riunioni di coordinamento indette dal Committente, nella misura concordata nel Contratto;
16. Le attrezzature specifiche e personali della propria manodopera, compresi gli eventuali ponteggi interni e l'allestimento dei piani di lavoro;
17. La sostituzione e il ritocco, secondo quanto specificato nel Capitolato, di tutte le parti rifiutate dal Committente perché non rispondenti al Capitolato stesso;
18. La pulizia industriale dei serramenti alla consegna degli stessi al Committente o allo smontaggio del ponteggio;
19. La pulizia giornaliera del proprio cantiere, portando all'apposita area di cantiere gli sfridi, i materiali di risulta, gli imballaggi etc;
20. L'assistenza al collaudo;
21. Le attrezzature antinfortunistiche del proprio personale, l'eventuale smontaggio e rimontaggio delle attrezzature antinfortunistiche predisposte dal Committente. Tutte le cautele necessarie a garantire l'incolumità delle maestranze, dei terzi ed a evitare danni alle cose;
22. La sostituzione di tutte le parti rivelatesi difettose nel periodo di garanzia;
23. L'assicurazione R.C.;
24. L'obbligo di dare comunicazione scritta al Committente di tutte le variazioni necessarie alla lista di taglio dei vetri che derivino da modifiche apportate alla facciata in fase esecutiva. Nel caso che i vetri fossero già tagliati, l'onere conseguente sarà a carico della parte responsabile della modifica.
25. La manovalanza per il montaggio e la movimentazione al piano;
26. Lo scarico e la movimentazione in cantiere, compreso il tiro in alto;
27. I ponteggi esterni ove necessari;
28. Le campionature al vero;
29. La fornitura della lista di taglio dei vetri, assumendo la responsabilità degli errori. La percentuale degli sfridi sarà indicata dal Committente. Il compenso, da concordare non sarà inferiore al 2% del valore dei vetri;
30. Il montaggio dei vetri, compresi i tasselli e le sigillature necessarie, assumendo a proprio carico



l'onere delle rotture;

31. Il collegamento elettrico tra i serramenti e la rete di messa a terra dell'edificio;
32. La pulizia finale dei serramenti alla consegna dell'edificio;
33. La tenuta del “Giornale dei lavori” e della contabilità ufficiale relativa alla facciata;
34. Fornitura di una certa quantità di materiale di scorta per la manutenzione;
35. La protezione delle superfici in vista dei manufatti mediante l'applicazione di film plastico per garantirne la finitura fino alla consegna;
36. La protezione dei serramenti fino alla consegna;
37. Le assistenze murarie e la posa dei controtelai a premurare;
38. Il tiro in alto dei materiali e l'abbassamento al piano di carico dei serramenti esistente da rimuovere;
39. Smontaggi – riduzione per l'allontanamento – trasporto e smaltimento presso centri idonei di ogni materiale rimosso.

#### **Art. 43 – Trasporto e resa**

La resa si intende franco cantiere e gli oneri di trasporto saranno a carico del Fornitore, salvo diverse pattuizioni.

#### **Art. 44 – Rimozione serramenti esistenti**

L'intervento in progetto prevede tutte le operazioni di smontaggio, rimozione, abbassamento al piano di carico, carico, trasporto e smaltimento di ogni componente dei serramenti esistenti. Non si prevede il mantenimento di alcuna parte dei serramenti esistenti a formazione di punti di ancoraggio per la successiva nuova posa al fine di assicurare la massima ampiezza utile per l'illuminazione dei locali ad uso scolastico (AULE – UFFICI).

#### **Art. 45 – Programma lavori**

L'appaltatore dovrà fornire un piano di programmazione temporale di fornitura e dei tempi di posa. Tale programma dovrà essere espressamente concordato con la D.L.

#### **Art. 46 – Misurazione serramenti**

La misurazione per forniture nelle quali il prezzo sia riferito alla superficie dei serramenti: si applicheranno le dimensioni riferite al bordo esterno del telaio fisso.

Qualora la superficie del serramento non sia riferita ad un unico piano sarà conteggiato lo sviluppo complessivo delle varie superfici componenti il manufatto.

### **I TECNICI**

*Ing. Nicola CONCAS*

*Geom. Fabrizio PERRA*

