

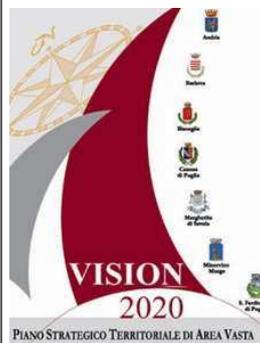


# COMUNE DI BARLETTA

PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI

## AREA VASTA VISION 2020

PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E  
MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE



[Art. 9 commi 2) e 3) delle Linee Guida P.O. 2007 - 2013, Asse II - Linea di Intervento 2.4, Azione 2.4.1]

## ISTITUTO SCOLASTICO STATALE "G. MODUGNO"

*Scuola Primaria*

*Piazza Ofanto - 76121 - Barletta (BT)*



**Studio Tecnico**  
**Ing. Riccardo Fusiello**

Andria 76123 - via La Specchia 55 - tel. 348.3540942 - fusielloriccardo@virgilio.it

**PROGETTO DEFINITIVO:**

Ing. Riccardo FUSIELLO

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN  
FASE DI PROGETTAZIONE :**

Ing. Riccardo FUSIELLO

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Ing. Vito VACCA

**IL DIRIGENTE DEL SETTORE  
MANUTENZIONI :**

Ing. Gianrodolfo Di Bari

REDAZIONE :

Ing. Riccardo FUSIELLO

EMISSIONE :

REVISIONE :

## PROGETTO DEFINITIVO

RT 02.04

**RELAZIONE ARCHITETTONICA**

TAVOLA

MARZO 2015



## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra gli interventi di efficientamento da operarsi sull'involucro opaco, sui serramenti e sulle aree esterne dell'edificio pubblico non residenziale, adibito a scuola primaria, di proprietà comunale ed ubicato in via Ofanto, in Barletta (BT) – 76121 – Scuola Primaria "G.Modugno".

Dalle indagini effettuate - come si è avuto modo di evidenziare nella relazione generale e nel precedente redatto studio di fattibilità - sono emerse delle anomalie nell'insieme edificio-involucro-impianto che provocano problemi di discomfort degli ambienti indoor oltre che ingenti dispersioni di calore con conseguenti elevati consumi energetici.

Il progetto di efficientamento della scuola sarà realizzato attraverso le seguenti soluzioni progettuali (oltre alle soluzioni progettuali impiantistiche già descritte ed elencate nell'apposita relazione specialistica).

### **Interventi sull'involucro opaco orizzontale:**

- rimozione del pacchetto di copertura costituito da pavimentazione, massetto e impermeabilizzazione;
- coibentazione delle superfici orizzontali di copertura dei corpi di fabbrica costituenti il plesso scolastico mediante il rifacimento di massetto armato con caratteristiche termoisolanti previa posa in opera di barriera al vapore e pannelli isolanti in fibra naturale di Lana di vetro (100% riciclabili);
- impermeabilizzazione delle stesse superfici di copertura da effettuarsi attraverso la posa in opera di una membrana poliureica opportunamente protetta da un rivestimento poliuretano alifatico bicomponente;
- demolizione dell'intonaco e cls ammalorato del parapetto di copertura e del cornicione della facciata principale con successivo ripristino degli stessi;

### **Interventi sulle superfici Vetrate:**

- sostituzione di tutte le superfici vetrate delle aule del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in alluminio a taglio termico e vetro camera del tipo 3+3-15-3+3 basso emissivo, realizzate con disegno analogo a quello attuale al fine di non alterare le caratteristiche architettoniche dei prospetti;
- sostituzione degli altri infissi dei corridoi del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in alluminio a taglio termico e costituiti nella parte superiore da vetro camera del tipo 3+3-15-3+3 basso emissivo, realizzate con disegno analogo a quello





attuale e nella parte inferiore da vetro antisfondamento stratificati a 3 strati spessore 18/19 mm con intercalato foglio di polivinilbutirrale (compreso l'adeguamento delle soglie di tutti gli infissi che consentono l'accesso al lastrico solare di primo piano);

- Fornitura di sistemi di schermatura dalla radiazione solare (tende) da installare all'interno delle aule su tutti gli infissi;

**Interventi sulle aree esterne:**

- Manutenzione delle aree esterne di pertinenza dell'edificio scolastico;
- Installazione di rastrelliera per biciclette.





## 2. STATO DI PROGETTO - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### **Interventi sull'involucro opaco orizzontale:**

- **rimozione del pacchetto di copertura costituito da pavimentazione, massetto e impermeabilizzazione;**
- **demolizione dell'intonaco e cls ammalorato del parapetto di copertura e del cornicione della facciata principale con successivo ripristino e tinteggiatura degli stessi;**

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità.

Le rimozioni di manti impermeabili quali guaine, lastre sottili o pannelli, posti in opera a qualsiasi altezza su superfici orizzontali verticali e inclinate, compresa la rimozione di risvolti, caminetti di ventilazione, bocchettoni completi di cestello e griglia ed eventuali scossaline e converse metalliche dovranno essere eseguite a mano e/o con l'ausilio di utensili idonei senza danneggiare le strutture sottostanti incluso la cernita e l'accatastamento dei materiali rimossi in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati, il tiro in basso, e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, compreso il carico ed il trasporto del materiale di risulta alle pubbliche discariche.

La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

Per sottofondi, invece, si intendono gli strati di materiale che desolidarizzano le partizioni intermedie o di chiusura orizzontale dell'edificio dal rivestimento posto in atto.

Tali sottofondi possono essere rimossi dopo che è stata verificata la disconnessione delle reti idrauliche di approvvigionamento, di riscaldamento e di fornitura della corrente elettrica che in essi possono essere state annegate.

Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità.





Prima della demolizione parziale del sottofondo di pavimentazione, l'Appaltatore dovrà accertarsi che all'interno di questo sottofondo non siano state poste reti di elettrificazione del vano sottostante, che nella fattispecie possono non essere state disconnesse.

La demolizione parziale del sottofondo di aggregati inerti produce particolare polverulenza che dovrà essere controllata dall'Appaltatore allo scopo di limitarne e circoscriverne la dispersione.

La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale.

Qualora sulle superfici indicate dai grafici relativi alla demolizione del massetto di sottofondo fosse presente anche la pavimentazione, essa sarà demolita insieme al sottofondo fino al raggiungimento della struttura resistente.

Per quanto concerne il parapetto di copertura del prospetto principale oltre che il relativo cornicione è previsto il risanamento del calcestruzzo mediante le seguenti lavorazioni: demolizione di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco; spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate con rimozione di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinabili; pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti; applicazione di boiacca per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura da applicare a pennello dopo accurata spazzolatura; accurato lavaggio della zona di intervento e successivo ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia pronta all'uso per riprese e stuccature a spessore, fibrorinforzata con microfibre sintetiche priva di componenti metallici, tixotropica, con elevate caratteristiche meccaniche, idonea per ricostruzioni volumetriche su pareti verticali, posto in opera a cazzuola con una resa di 19 kg/mq per cm di spessore con finale ripristino dell'intonaco preparato con mano di fissativo idrofobizzante a base di resine acril-silossaniche in emulsione acquosa e con successivo rivestimento traspirante idrorepellente a base di resine silossaniche in emulsione acquosa, pigmenti inorganici e cariche lamellari a bassa penetrazione di acqua meteorica e sporco, da applicare a mano singola con spessore di circa 1,2-1,8 mm in ragione di circa 1,8-2,6 kg di prodotto per metro quadro.





- **coibentazione delle superfici orizzontali di copertura dei corpi di fabbrica costituenti il plesso scolastico mediante il rifacimento di un massetto armato con caratteristiche termoisolanti previa posa in opera di barriera al vapore e pannelli isolanti in fibra naturale di Lana di vetro (100% riciclabili);**

Con riferimento agli interventi di coibentazione dell'involucro opaco orizzontale in fase di progetto si prevede la coibentazione del lastrico solare mediante l'utilizzo di isolanti naturali in lastre di *Fibra di Lana di Vetro* (sabbia + 80% vetro riciclato) e riciclabili al 100% ( $\lambda < 0,037 \text{ W/mk}$  : Sp. 10 cm) protetti da apposita barriera al vapore e successiva posa in opera di un massetto armato con rete elettrosaldato  $\varnothing 6 \text{ 20 cm x 20 cm}$  per isolamento termico alleggerimento premiscelato in sacchi, a base di argilla espansa idrorepellente: Sp. medio 12 cm.

#### **DESCRIZIONE (riportata nel C.S.A. 2°parte)**

- Rimozione di manto di copertura ad elementi sovrapposti, (quali tegole, coppi, lastre leggere ecc.) comprese le necessarie opere murarie, rimozione di antenne, demolizione di comignoli e sfiati, di qualunque natura rimozione di canali di gronda e cicogne ed ogni altro manufatto esistente sino a portare a nudo la soletta portante;
- Stendere a spruzzo o a pennello, ad esclusione delle zone dove saranno posati in modo geometricamente corretto gli aeratori, una mano di primer bituminoso in quantità non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup>, avente le seguenti caratteristiche:
  - primer a base di gel di bitume in emulsione acquosa, privo di sostanze solventi
  - consumo da 0,25 a 0,40 Kg/m<sup>2</sup>, in base alla porosità e alla regolarità della superficie
  - essiccazione in superficie di circa 60 min. a 20° C
- Posare a secco uno strato di diffusione del vapore costituito da un velo di vetro bitumato forato del peso di 1,2 Kg/m<sup>2</sup>, avente le seguenti caratteristiche:
  - idoneo ad essere applicato a fiamma mediante riscaldamento con cannello a gas propano
  - fori regolari di 40 mm di diametro, numero di fori non inferiore a 100/m<sup>2</sup>
  - temperatura di rammollimento = 110° C
  - stabilità dimensionale longitudinale assicurata dalla norma UNI EN 1107-1
- Predisporre degli aeratori, nella misura di uno ogni 15-40 m<sup>2</sup> in funzione delle condizioni termometriche dell'ambiente sottostante la copertura, posandoli al di sopra dello strato di diffusione.
- Applicare una barriera al vapore costituita da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e lamina di alluminio, saldandola a fiamma sullo strato funzionale della copertura, avendo cura di ancorare la membrana in aderenza totale in prossimità dei fori dello strato di diffusione.
- Posare lo strato di isolamento termoacustico, costituito da pannelli rigidi in isolante minerale, prodotti in Italia con almeno l'80% di vetro riciclato con fibre Roofine crêpée, marcati CE secondo la norma EN 13162 ed aventi le seguenti caratteristiche specifiche:
  - fabbricati con resina termoindurente di nuova generazione, che associa componenti organici e vegetali, minimizzando le emissioni nell'aria di sostanze inquinanti come la formaldeide e i VOC;
  - biosolubili (in conformità alla nota Q della Direttiva europea 97/69/CE) e certificati EUCEB;
  - totale assenza di materiale non fibrato;
  - pannello di dimensioni 1,20 x 1,00 m, rivestito su una faccia con uno strato bituminoso di ca 1,3 kg/m<sup>2</sup> monoarmato con velo di vetro e con un film di polipropilene a finire;
  - conduttività termica  $\lambda_D$  dichiarata alla temperatura media di 10°C pari a 0,037 W/(m·K);
  - resistenza termica R dichiarata alla temperatura media di 10°C dei pannelli non inferiore a 2,60 m<sup>2</sup>K/W per uno spessore posato in opera di 100 mm;
  - resistenza a compressione per deformazione del 10% non inferiore a 50 kPa;
  - costante di attenuazione acustica (indice di valutazione a 500 Hz) non inferiore a 115 dB/m;
  - calore specifico: 1030 J/kg.K;





- assorbimento all'acqua a breve periodo: WS (< 1 kg/m<sup>2</sup>);
  - Life Cycle Assessment (LCA), comprensiva della dichiarazione ambientale di prodotto EPD per lo spessore 100 mm (ISO 14040 e MSR 1999:2).
  - Incollare i pannelli con bitume ossidato a caldo (in quantità non inferiore a 1,2 kg/m<sup>2</sup>) oppure con mastice bituminoso, in emulsione acquosa privo di sostanze solventi (in quantità non inferiore a 1,5 kg/m<sup>2</sup>).
  - Ricollocazione in opera dei canali di gronda.
  - Formare un massetto con pendenza del 2 ÷ 4%, in modo da garantire un efficace smaltimento delle acque. Tale massetto dovrà essere idoneo all'isolamento termico, a base di argilla espansa idrorepellente (assorbimento dell'acqua inferiore al 2% a 30 min. secondo UNI 7549 ), densità in opera ca. 610 kg / mc e resistenza a compressione 25 kg / cmq; armato con maglia elettrosaldata Ø6 20cm x 20cm, pompabile con pompe tradizionali da sottofondo, impastato con acqua, dato in opera, steso e spianato nello spessore medio di cm 12, configurato anche secondo pendenza, compreso il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, l'avvicinamento al luogo di posa, compreso altresì l'uso, all'occorrenza, di qualsiasi apparecchiatura anche meccanica atta ed idonea a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.
- **impermeabilizzazione delle stesse superfici di copertura da effettuarsi attraverso la posa in opera di una membrana poliureica opportunamente protetta da un rivestimento poliuretano alifatico bicomponente;**

Successivamente alla posa in opera del massetto armato termoisolante si provvederà alla posa in opera di una membrana poliureica del tipo PURTOP 400 M per uno spessore di 2,0 mm previa realizzazione di sgusce negli angoli di raccordo parete-pavimento con l'impiego di sigillante poliuretano del tipo MAPEFLEX PU 30, applicazione di un primer a base di resine epossidiche del tipo "PRIMER SN" con successivo spolvero a rifiuto con QUARZO 0,5 e spolveratura della superficie, nonché successiva fornitura e posa in opera di rivestimento poliuretano alifatico bicomponente del tipo MAPECOAT PU 15 con aggiunta del 10% in peso di pasta colorante del tipo MAPECOLOR PASTE.

6

#### **DESCRIZIONE (riportata nel C.S.A. 2° parte)**

##### **PRIMER EPOSSIDICO BICOMPONENTE FILLERIZZATO**

Applicazione a rullo o a spatola liscia a rasare, di primer epossidico bicomponente fillerizzato esente da nonilfenolo (tipo Primer SN, caricato col 20% in peso di sabbia di quarzo lavata ed essiccata a forno di granulometria fino a 0,5 mm e successiva semina a rifiuto con lo stesso tipo di sabbia di quarzo (tipo Quarzo 0,5 della MAPEI S.p.A.) per successivi rivestimenti resinosi o 1,2 mm per successivi rivestimenti cementizi a base di Ultratop/Ultratop Living.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/m <sup>3</sup> ):	1500
Viscosità della miscela (mPa·s):	1100 ± 1 (# 3 - rpm 50)
Adesione (UNI EN 13892-8) (N/mm <sup>2</sup> ):	≥ 1,5
Resistenza a compressione (UNI EN 196/1) (N/mm <sup>2</sup> ):	63 (7 gg a +23°C)
Durezza Shore D (DIN 53505):	78 (7 gg a +23°C)
Classe di reazione al fuoco EN 13501-1:	Bfl - s1

##### **MEMBRANA POLIUREICA IBRIDA BICOMPONENTE**

Fornitura e posa in opera di membrana poliureica ibrida bicomponente priva di solventi (tipo Purtop 400 M della MAPEI S.p.A.), a immediata impermeabilità (dopo 2 minuti) e pedonabilità (dopo 15-20 minuti), per l'impermeabilizzazione di impalcati di ponte e coperture sia di nuova costruzione che esistenti.





La membrana impermeabile (tipo Purtop 400 M della MAPEI S.p.A.) deve avere le seguenti caratteristiche (dopo 7 gg a +23°C):

Resistenza a trazione (DIN 53504) (N/mm <sup>2</sup> ):	14
Allungamento a rottura (DIN 53504) (%):	400
Modulo 100% (DIN 53504) (MPa):	4,5
Resistenza alla lacerazione (ISO 34-1) (N/mm):	55
Durezza Shore A (DIN 53505):	70
Temperatura di transizione vetrosa (°C):	-50

La membrana impermeabile (tipo Purtop 400 M della MAPEI S.p.A.) deve essere applicata mediante spruzzatrice industriale bi-mixer ad alta pressione, con controllo di flusso e temperatura, dotata di pistola autopulente. Il prodotto deve essere applicato con una temperatura ambientale compresa fra +5°C e +40°C nello spessore minimo di 2 mm (consumo 2,2 kg/m<sup>2</sup> per 2 mm di spessore).

### **FINITURA POLIURETANICA ALIFATICA BICOMPONENTE**

Finitura protettiva di superfici verticali/orizzontali di strutture in calcestruzzo o di membrane a base di poliurea o ibridi poliurea/poliuretano, soggette ad elevate dilatazioni termiche e sollecitazioni meccaniche cicliche, particolarmente esposte alle azioni aggressive dell'usura e dei raggi ultravioletti, mediante una finitura poliuretanica alifatica bicomponente ad elevato grado di elasticità (tipo Mapecoat PU55 della MAPEI S.p.A.).

L'applicazione dovrà avvenire a spruzzo con airless.

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Colore:	RAL 7032
Massa volumica (g/cm <sup>3</sup> ):	1,25
Pedonabilità a +23°C:	8 h
Indurimento completo a +23°C:	2 gg
Deformazione massima dopo 7 gg a +23°C +14 gg. a +50°C (%):	120
Resistenza alla lacerazione dopo 7 gg a +23°C +14 gg. a +50°C (N/mm):	21,5
Resistenza all'abrasione Taber (mola CS10 – 1.000 g – 1.000 giri) a 7 gg. a +23°C (mg):	35 ± 5
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):	0,15-0,35 su sottofondo liscio

### **Interventi sulle superfici Vetrate:**

- **sostituzione di tutte le superfici vetrate delle aule del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in alluminio a taglio termico e vetro camera del tipo 3+3-15-3+3 basso emissivo, realizzate con disegno analogo a quello attuale al fine di non alterare le caratteristiche architettoniche dei prospetti;**
- **sostituzione degli altri infissi dei corridoi del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in alluminio a taglio termico e costituiti nella parte superiore da vetro camera del tipo 3+3-15-3+3 basso emissivo, realizzate con disegno analogo a quello attuale e nella parte inferiore da vetro antisfondamento stratificati a 2 strati spessore 18/19 mm con intercalato foglio di polivinilbutirrale (compreso l'adeguamento delle soglie di tutti gli infissi che consentono l'accesso al lastrico solare di primo piano);**
- **fornitura di sistemi di schermatura dalla radiazione solare (tende) da installare all'interno delle aule su tutti gli infissi;**

Per serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi





che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano. Tali serramenti sono in alluminio e sono costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili.

La rimozione riguarda quindi infissi, lucernai, vetrate di qualunque forma e specie, incluse mostre, telai, controtelai, ecc. anche se incompleti e sono compresi la necessaria assistenza muraria, il calo a terra del materiale, la cernita e l'accatastamento nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile o di risulta. E' inoltre compreso quant'altro occorre per dare il lavoro finito.

Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti tuttavia, l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche.

Il materiale da smaltire a seguito della demolizione e rimozione dei serramenti deve essere privo di ulteriori scorie e frammenti diversi.

L'attestazione dello smaltimento dovrà necessariamente essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti (ex D.Lgs. 22/97 e s.m.) debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla D.LL. risulterà evidenza oggettiva dello smaltimento avvenuto autorizzando la corresponsione degli oneri a seguire.

In caso di demolizione parziale i serramenti dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Per quanto concerne, dunque, gli interventi a farsi sui serramenti, si provvederà alla sostituzione di tutte le superfici finestrate del plesso scolastico con infissi in alluminio a taglio termico. Nello specifico gli infissi in alluminio dovranno avere almeno una sezione minima di mm 52 ed uno spessore minimo dei profilati di mm 1,5 rifinito con le parti in vista





verniciate (secondo indicazioni tintometriche che saranno fornite dalla Direzione dei lavori) e con superficie totale della lega leggera ossidata anodicamente a 15 micron. I predetti infissi, comunque, dovranno garantire inderogabilmente un coefficiente di trasmittanza termica  $U_f$  di almeno **2,2 W/m<sup>2</sup>K**. Tutti i profilati devono essere costituiti da n. 2 elementi assemblati meccanicamente con due lamelle di poliammide formanti il taglio termico. Il sistema di apertura previsto sarà prevalentemente del tipo ad ante scorrevoli e tanto al fine di garantire un maggior livello di sicurezza per gli alunni del plesso scolastico. Il vetrocamera previsto per tutti gli infissi delle aule, con coefficiente di trasmittanza termica **Ug di 0,9 in W/m<sup>2</sup>K**, è del tipo 3+3-15-3+3 mm basso emissivo con intercapedine riempita con gas Argon e distanziatore sigillato in alluminio. Per quanto concerne i vetrocamera, gli stessi devono rispondere ai requisiti di sicurezza imposti dalle "Linee guida per l'edilizia scolastica" pubblicate dal MIUR-Ministero dell'Istruzione nel maggio 2013 e, nello specifico, devono garantire la protezione allo sfondamento per una classe di resistenza 2B2 come prescritto dalla direttiva UNI EN 12600. Pertanto è previsto che entrambe le lastre vetrate siano stratificate ed in particolare quella interna sia in vetro float chiaro con una faccia basso emissiva, (spessore nominale 3 + pvb 0,38 + 3), e quella esterna sia in vetro float incolore, (spessore nominale 3 + pvb 0,38 + 3).

Per quanto concerne invece gli infissi dei corridoi del plesso scolastico si è prevista la sostituzione degli stessi oltre che per esigenze di contenimento dei consumi energetici ed efficientamento dell'intera struttura scolastica anche per rispondere ad evidenti requisiti di sicurezza ai quali gli infissi esistenti non appaiono idonei. A tal proposito, infatti, si è prevista per la parte superiore la posa in opera degli stessi vetri camera sopra descritti mentre per la parte inferiore la posa in opera di vetri antisfondamento a 3 strati di spessore 18/19 mm con intercalato foglio di polivinilbutirrale.

Deve precisarsi che contestualmente alla sostituzione degli infissi si provvederà a porre in opera tutte le lavorazioni occorrenti all'adeguamento delle soglie di quegli infissi che consentono l'accesso al lastrico solare di primo piano.

Successivamente si provvederà nelle aule alla fornitura e posa in opera di tende a velo a pacchetto confezionate con tessuto 100% Poliestere tipo Trevira CS ignifugo con certificato di omologazione per reazione al fuoco Classe 1, pesantezza gr 135/140 a mq. con colore del tessuto a scelta del Direttore dell'esecuzione. Le tende verranno poste in opera su profili in alluminio 2110 Silent Gliss o similare equivalenti con comando a catenella o cordone e alberino di trasmissione. Il tendaggio dovrà poter essere bloccato in





qualsiasi punto. Profilo, supporto e comando dovranno stare dietro alla tenda stessa. L'installazione del tendaggio dovrà essere effettuato a parete.

## **DESCRIZIONE (riportata nel C.S.A. 2°parte)**

### **Descrizione del sistema**

I profilati del sistema 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. 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 per il telaio fisso avranno listelli con una altezza non inferiore a 24mm. I profilati per il telaio mobile avranno listelli con una altezza non inferiore a 18mm. I profilati del telaio mobile saranno del tipo a tre camere tali da consentire l'impiego nelle giunzioni d'angolo di 2 squadrette. I telai mobili potranno accogliere vetri fino a 43mm di spessore. Il peso massimo di ogni singola anta potrà raggiungere i 400kg nella versione alzante scorrevole.

### **Accessori**

Le giunzioni d'angolo saranno realizzate tramite squadrette in lega d'alluminio estruso, da inserire nei tubolari interno ed esterno dei profilati a taglio termico. Il bloccaggio delle squadrette avverrà tramite spinatura o cianfrinatura. Le squadrette saranno da impiegare utilizzando l'apposita colla bicomponente distribuita opportunamente 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 dotato di squadrette di allineamento interna ed esterna. 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. Il sistema sarà provvisto di tappi centrali di tenuta da disporre sulla rotaia inferiore e sulla rotaia superiore in corrispondenza dell'incrocio delle ante. Sempre in corrispondenza dell'incrocio le ante saranno provviste di tappi copri lavorazione atte a garantire la tenuta tra la guida ed il profilo di riporto centrale. Le guide della rotaia inferiore dovranno essere in poliammide opportunamente rinforzata, per evitare il deterioramento provocato dallo scorrimento dei carrelli e dal calpestio. Le guide inoltre dovranno limitare la rumorosità causata dallo scorrimento e nel contempo dovranno facilitare lo scorrimento dei carrelli. Tali guide, se necessario, potranno essere sostituite facilmente in qualsiasi momento.

10

### **Drenaggio e ventilazione**

La rotaia inferiore dovrà disporre di lavorazioni per il drenaggio dell'acqua. Sono da utilizzare tutti gli accessori specifici per il drenaggio del sistema: valvole di drenaggio, che impediscono in certe zone della rotaia il reflusso dell'acqua dovuto alla pressione esterna; cappette scarico acqua, che sono da disporre all'esterno a copertura delle asole di drenaggio sulla rotaia; boccole di scarico acqua, che hanno il compito di raccogliere e convogliare senza perdite all'interno del profilo, l'acqua affinché venga drenata in maniera controllata verso l'esterno. Le ante dovranno disporre di lavorazioni per l'aerazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'eventuale acqua di infiltrazione. 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. Tutte le asole di drenaggio saranno protette esternamente con apposite cappette. In corrispondenza di specchiature fisse tali cappette saranno dotate di membrana interna antiriflusso.

### **Guarnizioni**

Tutte le guarnizioni dovranno essere in EPDM.

### **Vetri**

Il vetrocamera previsto, con coefficiente di trasmittanza termica Ug di 0,9 in W/m<sup>2</sup>K, è del tipo 3+3-15-3+3 mm basso emissivo con intercapedine riempita con gas Argon e distanziatore sigillato in alluminio. Nello specifico la lastra interna è in vetro float chiaro con una faccia basso emissiva, (spessore nominale 3 + pvb 0,38 + 3 mm), e lastra esterna in vetro float incolore, (spessore nominale 3 + pvb 0,38 + 3 mm) – classe di resistenza allo sfondamento 2B2.

Il vetro antisfondamento previsto per la parte inferiore degli infissi dei corridoi delle aule è del tipo a 3 strati di spessore 18/19 mm con intercalato foglio di polivinilbutirrale

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

I fermavetro dovranno garantire sotto la spinta del vento, senza cedimenti, una pressione ottimale sulla lastra di vetro / pannello. Il fermavetro dovrà compensare tutte le tolleranze dimensionali, causate anche da spessori aggiunti quali la verniciatura, per garantire un corretto accoppiamento. L'altezza del fermavetro sarà di 22 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. Dovranno essere impiegati i supporti del vetro previsti da sistema e tasselli con dimensioni e durezza adeguate in base alla loro funzione (portante o distanziale). Supporti vetro e tasselli dovranno garantire un piano di appoggio su entrambe le lastre del vetrocamera.

**Prestazione di tenuta**

Tenuta all'Acqua (EN 1027 – EN 12208)	Classe <b>6A</b>
Permeabilità dell'Aria (EN 1026 – EN 12207)	Classe <b>4</b>
Resistenza al Vento (EN 12211 – EN 12210)	Classe <b>B3</b>

**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.

In tutti i casi dove saranno previsti vetri isolanti, la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 12 mm.

**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.

**Interventi sulle aree esterne:**

- **manutenzione delle aree esterne di pertinenza dell'edificio scolastico;**
- **Installazione di rastrelliera per biciclette.**

Per quanto concerne gli interventi a farsi sulle aree esterne, si prevede (1) l'asportazione di piante arbustive, compresa l'eliminazione della ceppaia, l'onere di smaltimento e l'uso di erbicidi e la potatura di diradamento delle conifere presenti oltre che (2) l'installazione di portabiciclette con struttura e reggiruota in tubolare di acciaio zincato a caldo e verniciato RAL, con bordi arrotondati, compreso ogni onere e magistero per la fornitura, il posizionamento e adeguato fissaggio di ingombro totale.

