



# COMUNE DI BARLETTA

PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI

PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E  
MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE



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

Andria 76123 - via Ferrucci, 127 - tel. 348.3540942 - fusielloriccardo@virgilio.it

[Fondo rotativo Kyoto di cui al decreto interministeriale n. 66 del 14 aprile 2015 e D.M. n. 40 del 22.06.2016]

## ISTITUTO SCOLASTICO STATALE "G. MODUGNO"

*Scuola Primaria*

*Piazza Ofanto - 76121 - Barletta (BT)*

**PROGETTO ESECUTIVO :**

Ing. Riccardo FUSIELLO



**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Ing. Vito VACCA

**DIREZIONE LAVORI :**

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA :**

Ing. Riccardo FUSIELLO



REDAZIONE :

Ing. Riccardo FUSIELLO

EMISSIONE :

REVISIONE :

## PROGETTO ESECUTIVO

RTS 02.02

**RELAZIONE ARCHITETTONICA**

TAVOLA

AGOSTO 2017



## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra gli interventi di efficientamento da operarsi sull'involucro opaco e sugli infissi 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:**

- Pulire la membrana bituminosa al fine di rimuovere oli, grassi, sporco e in generale, qualsiasi altro materiale che possa compromettere l'adesione del successivo primer, e rimuovere la polvere presente mediante aspirazione o getti d'aria. La membrana deve essere perfettamente asciutta prima di proseguire alla sua ispezione e nel caso di eventuali danneggiamenti presenti, quali sbollature, lacerazioni e distacchi, eseguire la riparazione prima di procedere all'applicazione del primer.
- Applicazione sulle superfici orizzontali e sui risvolti verticali esistenti di un impregnante pronto all'uso a base di resine sintetiche in solvente del tipo PRIMER BI. L'applicazione del primer può essere effettuata a pennello, a rullo o a spruzzo con airless, con pompe tipo Taiver Gold 10.000, ugello da 0,021 pollici. Eseguire la posa della membrana impermeabilizzante in un tempo compreso tra 2 e 4 ore dalla stesura del primer (con temperatura compresa fra +15°C e +25°C).
- Sulle superfici, preparate come sopra indicato (e che dovranno essere perfettamente asciutte), procedere, con l'applicazione in continuo, su tutte le superfici della copertura precedentemente trattate, della membrana del tipo **PURTOP 400 M** (membrana poliureica ibrida bicomponente), in un tempo compreso tra 2 e 4 ore dalla stesura del primer, a seconda delle condizioni ambientali di applicazione per 2,0 mm. di spessore e comunque a seconda dello stato del supporto.





- Applicazione sullo strato impermeabile di pannelli in polistirene espanso estruso battentato di spessore pari a 10 cm, posati a secco e ben accostati (in genere presentano bordi con incastri maschio-femmina) con densità non inferiore a 35÷40 kg/m<sup>3</sup>. Le lastre devono essere sempre posate sfalsate e gli elementi più corti della metà della lunghezza devono essere collocati verso il centro della copertura. L'incastro maschio-femmina permette la formazione di una superficie continua su tutta la copertura.
- Applicazione a secco sulle lastre di uno strato di tessuto non tessuto in polipropilene avente grammatura minima di 300 g/m<sup>2</sup>, con sovrapposizioni minime di 10 cm e risvoltato sui verticali perimetrali.
- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in quadrotti di cemento di dimensioni cm 40x40 armati rifiniti sulla faccia vista con ghiaia di fiume e applicati a secco su basette in PVC semirigido per una tipologia praticabile

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

- sostituzione di tutte le superfici vetrate delle aule e degli altri infissi dei corridoi del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in PVC 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 (compreso l'adeguamento delle soglie di tutti gli infissi che consentono l'accesso al lastrico solare di primo piano il cui livello verrà rialzato a seguito del montaggio del tetto rovescio con isolante e pavimento galleggiante);
- fornitura di sistemi di schermatura dalla radiazione solare (tende) da installare all'interno delle aule su tutti gli infissi;





## 2. STATO DI PROGETTO - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### Interventi sull'involucro opaco orizzontale:

- ***pulire la membrana bituminosa al fine di rimuovere oli, grassi, sporco e in generale, qualsiasi altro materiale che possa compromettere l'adesione del successivo primer, e rimuovere la polvere presente mediante aspirazione o getti d'aria. La membrana deve essere perfettamente asciutta prima di proseguire alla sua ispezione e nel caso di eventuali danneggiamenti presenti, quali sbollature, lacerazioni e distacchi, eseguire la riparazione prima di procedere all'applicazione del primer.***

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 operazioni di pulizia dei manti impermeabili quali guaine, lastre sottili o pannelli, posti in opera a qualsiasi altezza su superfici orizzontali verticali e inclinate, compresi i 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 causare danneggiamenti con macchine aspiratrici o compressori a getti d'aria.

Per quanto concerne i parapetti di copertura 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.

- **Applicazione sulle superfici orizzontali e sui risvolti verticali esistenti di un impregnante pronto all'uso a base di resine sintetiche in solvente del tipo PRIMER BI. L'applicazione del primer può essere effettuata a pennello, a rullo o a spruzzo con airless, con pompe tipo Taiver Gold 10.000, ugello da 0,021 pollici. Eseguire la posa della membrana impermeabilizzante in un tempo compreso tra 2 e 4 ore dalla stesura del primer (con temperatura compresa fra +15°C e +25°C).**





- **Sulle superfici, preparate come sopra indicato (e che dovranno essere perfettamente asciutte), procedere, con l'applicazione in continuo, su tutte le superfici della copertura precedentemente trattate, della membrana del tipo PURTOP 400 M (membrana poliureica ibrida bicomponente), in un tempo compreso tra 2 e 4 ore dalla stesura del primer, a seconda delle condizioni ambientali di applicazione per 2,0 mm. di spessore e comunque a seconda dello stato del supporto.**

Successivamente alla pulizia delle guaine impermeabili di copertura 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-lastrico solaio 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.

#### **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).

- **Applicazione sullo strato impermeabile di pannelli in polistirene espanso estruso battentato di spessore pari a 10 cm, posati a secco e ben accostati (in genere**





presentano bordi con incastri maschio-femmina) con densità non inferiore a 35÷40 kg/m<sup>3</sup>. Le lastre devono essere sempre posate sfalsate e gli elementi più corti della metà della lunghezza devono essere collocati verso il centro della copertura. L'incastro maschio-femmina permette la formazione di una superficie continua su tutta la copertura.

- Applicazione a secco sulle lastre di uno strato di tessuto non tessuto in polipropilene avente grammatura minima di 300 g/m<sup>2</sup>, con sovrapposizioni minime di 10 cm e risvoltato sui verticali perimetrali.
- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in quadrotti di cemento di dimensioni cm 40x40 armati rifiniti sulla faccia vista con ghiaia di fiume e applicati a secco su basette in PVC semirigido per una tipologia praticabile

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 pannelli in polistirene espanso estruso di spessore pari a 10 cm e con valore di trasmittanza come da calcolo termo-igrometrico, posati a secco e ben accostati (aventi bordi con incastri maschio-femmina) con densità non inferiore a 35÷40 kg/m<sup>3</sup>.

Le lastre devono essere sempre posate sfalsate e gli elementi più corti della metà della lunghezza devono essere collocati verso il centro della copertura. L'incastro maschio-femmina permette la formazione di una superficie continua su tutta la copertura.

Al fine poi di evitare il punzonamento dello strato isolante sarà necessario posare a secco uno strato di separazione costituito da un tessuto non tessuto di poliestere di grammatura non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup>.

In conclusione sarà necessario porre in opera la pavimentazione in quadrotti di cemento prefabbricati di dimensioni di cm 40x40 armati e rifiniti sulla faccia vista con ghiaia di fiume e applicati a secco su basette in PVC semirigido al fine di rendere le coperture praticabili.

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

- sostituzione di tutte le superfici vetrate delle aule e degli altri infissi dei corridoi del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in PVC 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 (compreso l'adeguamento delle soglie di tutti gli infissi che consentono l'accesso al lastrico solare di primo piano il cui livello verrà rialzato a seguito del montaggio del tetto rovescio con isolante e pavimento galleggiante);
- 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, allo stato attuale, 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 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 PVC. I predetti





infissi, comunque, dovranno garantire inderogabilmente un coefficiente di trasmittanza termica  $U_f$  inferiore a **1,75 W/m<sup>2</sup>K** ovvero inferiore al requisito tecnico richiesto dalle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 1 del D.M. 28.12.2012). 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 è del tipo 3+3-15-3+3 mm basso emissivo. 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..

7

In conclusione, comunque, 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.

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.

