

**REGIONE PIEMONTE**

Provincia Torino

**COMUNE DI  
SANT'ANTONINO DI SUSÀ**



**Incremento efficienza energetica dei fabbricati costituenti il plesso scolastico  
denominato "Istituto Comprensivo Sant'Antonino di Susa" -  
SCUOLA PRIMARIA "DORINA ABEGG" - Lotto 1 -**

**PROGETTO ESECUTIVO**

Codifica

**A14**

Titolo documento

**CAPITOLATO SPECIFICHE TECNICHE**

Data: 17-02-2017



RESPONSABILE UNICO DI PROCEDIMENTO

**geom. BUTTA' MASSIMILIANO**

PROGETTISTA

**arch. GIANCARLO PAVONI**

Via Pianezza 13 - Torino - tel. 011 5621501

[www.pavoniartechstudio.it](http://www.pavoniartechstudio.it)



**ArTech Studio**  
architecture+design+consulting

Collaboratori:

arch. LARA PERINO

# CAPITOLATO SPECIFICHE TECNICHE

## INDICE

### GENERALITA'

1. PREMESSA
2. AMBITO DI CANTIERE
3. STATO ATTUALE

### CAPO I, PRECISAZIONI AMMINISTRATIVE E PROCEDURALI

4. NORME AMMINISTRATIVE
5. CORRELAZIONE CON GLI ALTRI DOCUMENTI D'APPALTO
6. PRECISAZIONI
7. DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

### CAPO II, MODALITA' DI ESECUZIONE, DESCRIZIONE DEI LAVORI E PRESCRIZIONI TECNICHE

8. OPERE PROVVISIVE E CAMPIONI RISPONDENZA DEI MATERIALI E DELL'ESECUZIONE ALLA PERFETTA REGOLA D'ARTE
9. QUALITA' E PROVENIENZA MATERIALI
10. OPERE PROVVISORIALI E PONTEGGI
11. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI
12. COPERTURE
13. INTONACI E CAPPOTTATURE...LATTONERIE
14. RIVESTIMENTI ESTERNI
15. SERRAMENTI E INFISSI ESTERNI
17. TINTEGGIATURE E VERNICIATURE
18. RIPRISTINO PILASTRI IN C.A. SCALA DI SICUREZZA
19. ASSISTENZE MURARIE

## GENERALITA'

### 1. PREMESSA

Il presente capitolato ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere edili, architettoniche ed affini necessarie all'intervento di **riqualificazione energetico-ambientale e adeguamento normativo della scuola primaria "DORINA ABEGG"** da realizzarsi nel Comune di Sant'Antonino (TO).

Il progetto prevede una serie d'interventi mirati al miglioramento delle prestazioni energetiche e ambientali.

Occorre precisare che **le opere in appalto riguardano esclusivamente la porzione più recente del fabbricato, ampliamento della parte storica dell'edificio, a completamento degli interventi già eseguiti sul fabbricato storico adiacente.**

### 2. AMBITO DI CANTIERE

L'organizzazione delle fasi lavorative sarà effettuata in modo da garantire il normale svolgimento delle lezioni e attenuare il disagio da parte dei fruitori dell'edificio scolastico.

L'area di cantiere sarà opportunamente recintata e attrezzata come viene descritto nel Piano di sicurezza e di coordinamento.

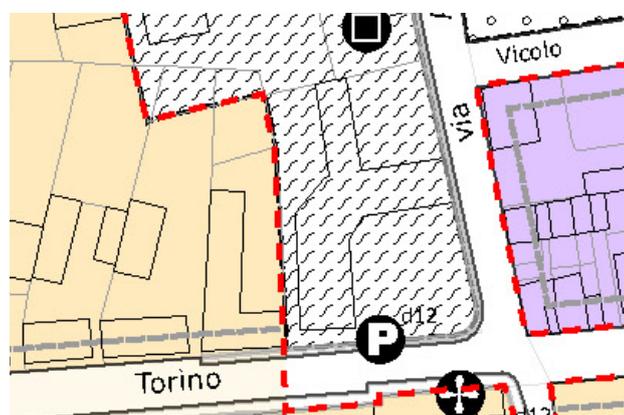
### 3. STATO ATTUALE

La scuola elementare Dorina Abegg è costituita da una porzione di edificio storica e da una porzione di successiva costruzione entrambe di due piani fuori terra.

L'ingresso principale è collocato a sud-est in corrispondenza di un grande cortile di forma quadrangolare, mentre un accesso secondario provvisto di rampa fruibile anche da parte degli utenti disabili è collocato lungo la facciata est del fabbricato più recente.

I prospetti hanno un'altezza complessiva di circa 10 m e sono scanditi da aperture di varie dimensioni. Mentre le finestre più ampie si trovano in corrispondenza delle aule e degli spazi di distribuzione, quelle di dimensione più ridotte illuminano ambienti di servizio.

Le facciate dell'edificio interessato dall'intervento sono rifinite con intonaco color beige scuro. Non sono presenti elementi decorativi



# ANALISI DEI REQUISITI E SPECIFICAZIONE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ELEMENTI TECNICI

## Sistema ambientale e sistema tecnologico

### OPERE EDILI GENERALI

#### Sistema tecnologico - Analisi dei requisiti

Si riporta di seguito la definizione dei principali requisiti del sistema tecnologico classificato dalla UNI 8290 Parte 1a, al fine di:

- unificare l'esposizione nelle attività programmatiche, progettuali, operative e di comunicazioni relative al processo edilizio;
- definire il quadro di riferimento dei requisiti rispetto agli agenti che li motivano (UNI 8290 Parte 3a 1) alle esigenze a cui sono trasposti (UNI 8289) e agli oggetti del sistema tecnologico cui sono riferibili (UNI 8290 Parte 1a).

Nota — *Pertanto l'elenco dei requisiti è suscettibile di espansione o variazione nel tempo.*

#### Lista dei requisiti (in ordine alfabetico)

##### *Affidabilità*

Capacità di mantenere sensibilmente invariata nel tempo la propria qualità in condizioni d'uso determinate.

##### *Anigroscopicità*

Attitudine a non subire mutamenti di aspetto e/o morfologia, di dimensione e comportamento in seguito ad assorbimento di acqua o di vapor d'acqua..

##### *Asetticità*

Attitudine ad impedire l'impianto e lo sviluppo dei germi patogeni.

##### *Assenza dell'emissione di odori sgradevoli*

Attitudine a non produrre né riemettere odori giudicabili come sgradevoli.

##### *Assenza dell'emissione di sostanze nocive*

Attitudine a non produrre o riemettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive.

##### *Assorbimento acustico*

Attitudine di un oggetto a trasformare parte dell'energia di una radiazione sonora su di esso incidente, in altre forme di energia.

##### *Assorbimento luminoso*

Attitudine di un oggetto a trasformare parte dell'energia di una radiazione luminosa, su di esso incidente, in altre forme di energia.

##### *Attitudine all'integrazione impiantistica*

Possibilità di completare funzionalmente oggetti edilizi non impiantistici con oggetti edilizi impiantistici accostati, fissati od incorporati.

##### *Attrezzabilità*

Attitudine a consentire l'installazione di attrezzature ed arredi.

##### *Comodità d'uso e manovra*

Attitudine a presentare opportune caratteristiche di funzionalità, di facilità d'uso, di manovrabilità.

##### *Comprensibilità delle manovre*

Attitudine a presentare manovre e comandi facilmente comprensibili sia direttamente sia attraverso istruzioni.

##### *Controllo del contenuto energetico intrinseco*

Contenimento entro determinati livelli della quantità di energia accumulata in un oggetto con riferimento sia alla sua natura sia al suo ciclo produttivo.

Nota - *Ad ulteriore chiarimento della definizione relativa ai requisiti le cui denominazioni contengono il termine "controllo"; si esplicita che per controllo si indica qui il complesso delle operazioni mediante le quali le variabili essenziali che definiscono gli stati di un sistema vengono mantenuti entro limiti assegnati; "controllo" pertanto non è da confondere né con "regolazione" (termine specificamente riferito a macchine) né con "verifica" (termine specificamente riferito alle procedure di accertamento di determinati fatti allo scopo di provare la qualità di determinati oggetti).*

*Controllo del fattore solare*

Attitudine a consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso superficie (trasparenti e/o opache) in funzione delle condizioni climatiche.

*Controllo del flusso luminoso*

Attitudine a consentire l'ingresso di energia luminosa.

*Controllo del rumore prodotto*

Attitudine a non produrre eccessivo rumore.

*Controllo dell'aggressività dei fluidi*

Limitazione del contenuto di sostanze incrostanti, corrosive, irritanti e tossiche nei fluidi.

*Controllo della combustione*

Realizzazione e mantenimento di condizioni tali da produrre processi di combustione a massimo rendimento di trasformazione e minima produzione di scorie e sostanze inquinanti.

*Controllo della condensazione interstiziale*

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

*Controllo della condensazione superficiale*

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie degli elementi.

*Controllo dell'inerzia termica*

Attitudine ad attenuare entro opportuni valori l'ampiezza di oscillazione della temperatura e a ritardarne di una opportuna entità l'effetto.

*Controllo della portata*

Attitudine a garantire valori (minimi) di portata dei fluidi circolanti.

*Controllo della pressione di erogazione*

Attitudine ad assicurare un'opportuna pressione di emissione ai fluidi.

*Controllo della scabrosità*

Attitudine a presentare superficie di irregolarità e ruvidezza adeguate.

*Controllo della temperatura dei fluidi*

Possibilità di mantenere la temperatura dei diversi fluidi utilizzati entro opportuni livelli.

*Controllo della temperatura di uscita dei fumi*

Attitudine ad espellere fumi a temperature adeguate.

*Controllo delle dispersioni (fluidi, gas, elettricità)*

Idoneità ad impedire fughe.

*Controllo delle dispersioni di calore per rinnovo d'aria*

Contenimento entro determinati livelli delle perdite di calore per riscaldamento dell'aria esterna di ricambio.

*Controllo delle dispersioni di calore per trasmissione*

Contenimento entro determinati livelli delle perdite di calore per conduzione, convezione e irraggiamento.

*Controllo delle tolleranze*

Contenimento entro opportuni livelli degli scostamenti massimi ammissibili tra valore nominale e valore effettivo di una grandezza.

*Degradazione biologica dei liquami*

Possibilità di riduzione del carico inquinante dei liquami effluenti da un organismo abitativo prima dell'ingresso nel sistema fognante.

*Efficienza*

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

*Facilità di intervento*

Possibilità di operare ispezioni, manutenzione e ripristini in modo agevole.

*Idrorepellenza*

Attitudine a non essere penetrato da fluidi liquidi

*Impermeabilità ai fluidi aeriformi*

Attitudine a non essere permeato da fluidi gassosi.

*Impermeabilità ai liquidi*

Attitudine a non essere permeato da fluidi liquidi.

*Integrazione*

Attitudine alla connessione funzionale e dimensionale.

*Isolamento acustico*

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori.

*Isolamento elettrico*

Idoneità a formare un'idonea resistenza al passaggio di cariche elettriche.

*Isolamento termico*

Attitudine ad assicurare un'opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

*Limitazione dei rischi di esplosione*

Attitudine a non presentare reazioni esplosive.

*Manutenibilità*

Possibilità di conformità a condizioni prestabilite entro un dato periodo di tempo in cui è compiuta l'azione di manutenzione.

*Pulibilità*

Attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate.

*Reazione al fuoco*

Grado di partecipazione di un materiale combustibile ad un fuoco al quale è sottoposto.

*Nota — il requisito, congiuntamente al requisito di resistenza al fuoco, determina le caratteristiche di "comportamento al fuoco" ovvero delle trasformazioni fisiche e chimiche di un materiale sottoposto all'azione del fuoco.*

*Recuperabilità*

Attitudine alla riutilizzazione di materiali o di elementi tecnici dopo demolizione o rimozione.

*Regolabilità*

Attitudine a subire variazioni, indotte intenzionalmente da un operatore attraverso dispositivi tecnici, di un valore o di una funzione.

*Resistenza agli agenti aggressivi*

Attitudine a non subire dissoluzioni o disgregazione mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

*Resistenza agli attacchi biologici*

Attitudine a non subire riduzioni di prestazioni a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microorganismi).

*Resistenza al fuoco*

Attitudine a conservare, entro limiti determinati, per un intervallo di tempo determinato, le prestazioni fornite.

Nota —Il requisito, congiuntamente al requisito di reazione al fuoco, determina le caratteristiche di "comportamento al fuoco" ovvero l'insieme delle trasformazioni fisiche e chimiche di un materiale sottoposto all'azione del fuoco.

*Resistenza al gelo*

Attitudine a non subire disgregazioni e/o mutamenti di dimensione ed aspetto a causa della formazione del ghiaccio.

*Resistenza alle intrusioni*

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone non desiderate.

*Resistenza all'irraggiamento*

Attitudine a non subire mutamenti di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

*Resistenza meccanica*

Idoneità a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

*Riparabilità*

Attitudine a ripristinare l'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti o di oggetti guasti.

*Smaltimento dei gas nocivi*

Attitudine ad evacuare (totalmente) gli aeriformi tossici, nocivi, irritanti.

*Sostituibilità*

Attitudine a consentire la collocazione di elementi tecnici al posto di altri.

*Stabilità chimico reattiva*

Attitudine di un determinato materiale a mantenere invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

*Stabilità morfologica*

Attitudine di un elemento tecnico di mantenere invariata nel tempo la sua forma.

*Tenuta agli aeriformi*

Attitudine ad impedire l'ingresso d'aria ed altri aeriformi.

*Tenuta all'acqua*

Attitudine ad impedire l'ingresso dell'acqua.

*Tenuta alla grandine*

Attitudine ad impedire l'ingresso di acqua anche in presenza di momentanei ristagni dovuti ad accumuli localizzati di grandine.

*Tenuta alla neve*

Attitudine ad evitare l'ingresso di acqua in seguito ad accumuli anche localizzati di neve.

*Tenuta alle polveri*

Attitudine ad evitare l'ingresso di polveri.

*Ventilazione*

Possibilità di ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica.

## - CHIUSURE VERTICALI ESTERNE

### Requisiti e prestazioni delle pareti esterne

Le funzioni generalmente svolte da una chiusura verticale possono essere ricondotte al soddisfacimento delle seguenti esigenze:

- esigenze di sicurezza (stabilità al fuoco, all'intrusione)
- esigenze di benessere igrotermico
- esigenze di resistenza termica
- esigenze di purezza dell'aria
- esigenze acustiche
- esigenze di aspetto
- esigenze tattili
- esigenze di durabilità
- esigenze di attrezzabilità
- esigenze di economia di energia
- esigenze di sicurezza per le fasi di messa in opera.

Al fine di comprendere meglio il grado di riferimento normativo inerente all'individuazione di tali livelli di funzionalità è importante richiamare brevemente le notazioni di "requisito" e di "prestazione" ad essi direttamente collegati.

Si definiscono *requisiti* le richieste rivolte ad un particolare elemento tecnico o ad insieme di elementi (la parete verticale costituente la chiusura) di possedere caratteristiche di funzionamento tali da soddisfare determinate esigenze dell'utenza, quali quelle di sicurezza, benessere. Queste caratteristiche sono funzionali e quindi indipendenti dai materiali con cui l'elemento tecnico è realizzato. Si definiscono invece *prestazioni* i comportamenti degli elementi tecnici all'atto del loro impiego che devono rispondere ai requisiti richiesti nel caso specifico.

Le *specificazioni di prestazione* rappresentano i valori quantizzati dei parametri definiti.

Una elencazione completa dei requisiti delle pareti perimetrali verticali è contenuta nella norma Uni 7959 sostituita con il progetto di norma EDL 160.

Di ciascun requisito, nell'ambito di tale norma viene data la definizione, vengono indicati i criteri di valutazione delle prestazioni relative e vengono evidenziate le correlazioni esistenti tra il requisito e le stratificazioni funzionali del sistema di chiusura che maggiormente contribuiscono al suo soddisfacimento.

#### 1) Stabilità

Il subsistema delle chiusure esterne verticali non strutturali deve sopportare le sollecitazioni derivanti dal carico dovuto al peso proprio e dei carichi di servizio senza deformazioni tali da pregiudicare la stabilità, la sicurezza, la funzionalità nel tempo.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. Risultano particolarmente interessate le parti del sistema di parete costituenti lo strato portante; in particolare nei sistemi prefabbricati gli elementi di ancoraggio e sospensione. Eventuali cedimenti e deformazioni dovranno venire compensati dai sistemi di giunzione e connessione anche fra elementi costituenti lo strato di protezione e lo strato di tenuta.

#### 2) Resistenza al vento

Il subsistema delle chiusure esterne verticali deve sopportare le sollecitazioni derivanti da una differenza di pressione d'aria fra interno ed esterno, senza sfondamenti o deformazioni permanenti della parete perimetrale verticale.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. Risultano particolarmente interessate le parti del sistema di parete costituenti lo strato portante e lo strato di protezione.

In particolare in sistemi di parete leggeri, risultano particolarmente soggetti alle deformazioni dovute all'azione del vento, gli strati di tenuta.

#### 3) Resistenza agli urti

Il subsistema delle chiusure esterne verticali deve sopportare le sollecitazioni derivanti da urti che possono prodursi nel corso dell'uso.

Elementi e strati principalmente interessati dal requisito. Gli strati portanti in conseguenza degli urti non devono perdere la propria funzionalità così pure i vincoli e le giunzioni fra questi e il sistema strutturale.

#### 4) Resistenza al fuoco

Il subsistema delle chiusure esterne verticali deve impedire la propagazione di un incendio sia interno che esterno.

#### 5) Requisito di contenimento della tossicità dei fumi

Capacità o attitudine del subsistema delle chiusure esterne verticali di limitare la produzione o l'effetto dei prodotti di combustione dei materiali sul sistema respiratorio, gli occhi, la pelle.

#### **6) Requisito di sicurezza alle intrusioni**

Il subsistema delle chiusure esterne verticali deve resistere ai tentativi di intrusione dall'esterno.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. E' interessato l'insieme degli strati costituenti la parete ed in particolare la conformazione e dimensione dei giunti, le aperture di ventilazione, l'accessibilità ad organi di fissaggio di elementi o strati del sistema di parete.

#### **7) Requisito di sicurezza ai fenomeni elettrici o elettromagnetici**

Capacità o attitudine del subsistema delle chiusure esterne verticali di controllare gli effetti di fenomeni elettrici o elettromagnetici di un edificio.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. Gli strati che compongono le pareti perimetrali verticali dove questo requisito venga richiesto devono essere concepiti e posti in opera in modo da:

a) consentire la scarica diretta, il passaggio di corrente e la sua dispersione nel terreno senza che si producano danni;

b) impedire per quanto possibile durante il passaggio della corrente e la sua dispersione nel terreno, il verificarsi di scariche laterali, suscettibili di provocare incendi e/o proiezioni di materiali.

Tali capacità, dovranno essere mantenute nel tempo per una durata non inferiore a quella degli altri impianti dell'edificio stesso.

#### **8) Requisito di permeabilità all'aria**

Il subsistema delle chiusure esterne verticali deve impedire un disperdimento di calore eccessivo dovuto al flusso d'aria che l'attraversa permettendo al contempo una certa ventilazione.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. Risultano maggiormente interessati gli strati di tenuta all'aria, gli strati di barriera al vapore, gli strati di finitura interna ed esterna quando questi siano di tipo continuo.

Ugualmente nei sistemi ad elementi prefabbricati assumono particolare rilevanza i giunti di tenuta all'aria.

#### **9) Requisito di tenuta all'acqua**

Assenza di penetrazioni di acqua piovana che producano macchie di umidità sulla faccia interna o danneggiamenti alla parete perimetrale verticale che possano alterare i valori di prestazione forniti per tutti gli altri requisiti.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. Risultano particolarmente interessati gli strati di protezione o finitura esterna.

Nei sistemi privi di intercapedine divengono assai importanti il tipo e la modalità di messa in opera degli strati di supporto portanti nei confronti dell'insorgere di eventuali fessurazioni.

#### **10) Requisito di isolamento termico**

Il subsistema delle chiusure esterne verticali deve resistere al passaggio del calore in modo da assicurare il benessere termico globale e da limitare le dispersioni di energia di riscaldamento.

Elementi o strati principalmente interessati dal requisito. Il requisito tende di fatto ad interessare la sommatoria di tutti gli strati costituenti il sistema di parete perimetrale verticale. E' di particolare rilevanza la continuità dello strato di isolamento termico, la sua costituzione, il suo dimensionamento e la sua localizzazione agli effetti di perdite di prestazioni dovute a filtrazioni d'aria o di acqua esterna o condensa.

#### **11) Requisito di controllo della condensazione interstiziale**

Tale requisito è espresso dal comportamento della chiusura nei confronti delle condensazioni di vapore d'acqua. Il requisito tende di fatto ad interessare la sommatoria di tutti gli strati componenti il sistema di parete. In particolare deve venire verificata la continuità dello strato di barriera al vapore e la situazione di tensione di vapore soprattutto in corrispondenza del salto termico nello spessore dello strato di isolamento termico riferendosi alle temperature di esercizio più sfavorevoli.

Nei sistemi di parete perimetrale verticale in cui è presente uno strato di ventilazione ed uno strato di tenuta al vapore, occorre porre l'attenzione progettuale sui dispositivi di ancoraggio e sospensione dello strato di tenuta affinché non vengano interessati da fenomeni di condensazione locali.

#### **12) Requisito di controllo dell'emissione di odori**

Attitudine dei materiali componenti il subsistema delle chiusure verticali a non emettere odori sgradevoli o dannosi.

Il requisito interessa principalmente gli strati di finitura collocati a diretto contatto o prossimi all'ambiente atmosferico interno.

#### **13) Requisito di non emissione di gas, polveri, radiazioni nocive**

Attitudine dei materiali componenti il subsistema delle chiusure verticali a non emettere gas, polveri e radiazioni nocive.

Il requisito tende di fatto ad interessare tutti gli strati costituenti il sistema di parete verticale.

#### **14) Requisito di isolamento dai rumori aerei esterni**

Capacità delle pareti perimetrali verticali di isolare acusticamente gli ambienti interni dai rumori prodotti dall'esterno.

Risultano particolarmente interessati gli strati di tenuta all'aria e complessivamente quegli strati che per loro natura sono caratterizzati dalle masse maggiori.

#### **15) Requisito di isolamento laterale o verticale dai rumori interni**

Capacità delle pareti perimetrali verticali o dei componenti che le costituiscono di attenuare la propagazione, attraverso la facciata stessa, dei rumori prodotti in un locale contiguo.

Risultano particolarmente interessati per i loro effetti negativi, gli strati di ventilazione specialmente quando questi presentano orifici o connessioni con gli ambienti interni.

I sistemi costituiti da elementi o strati a massa leggera sono da considerarsi più soggetti al fenomeno di trasmissione laterale, assumono inoltre particolare rilievo le connessioni con gli elementi di partizione orizzontale interna costituiti dalle strutture.

#### **16) Requisito di comportamento acustico nei confronti della pioggia e della grandine**

Capacità delle pareti perimetrali verticali di prevenire verso l'interno i rumori generati dalla pioggia o dalla grandine sugli strati delle pareti stesse.

Il fenomeno dipende dallo smorzamento interno del materiale ed interessa soprattutto i sistemi costituiti da elementi o strati leggeri esterni aventi collegamenti rigidi con elementi appartenenti a strati interni.

Risultano inoltre interessati quegli elementi degli strati di rivestimento e protezione esterni fuoriuscenti rispetto al piano della parete perimetrale verticale.

#### **17) Requisito di comportamento acustico nei confronti del vento, delle variazioni di temperatura e dell'umidità.**

Capacità o attitudine delle pareti perimetrali verticali o dei componenti che le costituiscono di prevenire verso l'interno i rumori diversi generati dal vento (sibili, vibrazioni ecc.), dalla temperatura e dall'umidità (scricchiolii ecc.) sulla facciata stessa.

Il fenomeno interessa soprattutto i sistemi costituiti da elementi o strati leggeri ovvero strati di tenuta e protezione esterni appesi costituiti da elementi prefabbricati. Per quanto attiene l'azione del vento sono inoltre particolarmente interessati gli strati di ventilazione in comunicazione diretta con l'esterno ed in generale tutti quei componenti di strati di protezione esterni che impediscano uno scorrimento regolare del flusso dell'aria lungo la parete perimetrale verticale.

#### **18) Requisito di planarità**

Rilevanza dei difetti di planarità di insieme e locale su entrambe le facce delle pareti perimetrali verticali.

Sono interessati gli strati di finitura interni ed esterni nonché gli strati di supporto a cui questi risultano collegati.

#### **19) Requisito di assenza di difetti superficiali**

Rilevanza dei difetti superficiali visibili (macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, ecc.) sugli strati di finitura delle pareti perimetrali verticali.

Sono interessati gli strati o elementi di finitura esterni.

#### **20) Requisito di omogeneità del colore**

Limitazione delle differenze di colore o di colori (comprese sfiammature) tra due zone della superficie visibile dello stesso elemento di parete perimetrale verticale e fra elementi simili della stessa parete.

Sono interessati gli strati o elementi di rivestimento esterno.

#### **21) Requisito di omogeneità di brillantezza**

Limitazione delle differenze di brillantezza dovuta alla riflessione della radiazione solare tra due zone della superficie visibile dello stesso elemento di parete perimetrale verticale e fra elementi simili della stessa parete. Sono interessati gli strati o elementi di finitura esterni.

#### **22) Requisito di omogeneità di insudiciamento**

Limitazione degli scarti di temperatura sulle superfici dello strato di rivestimento interno allo scopo di evitare zone di deposito eterogenee della polvere.

Sono interessati gli elementi o strati di rivestimento interni.

### **23) Requisito di attrezzabilità**

Capacità o attitudine delle pareti perimetrali verticali e degli elementi che le compongono di sopportare carichi sospesi sia all'interno che all'esterno (dovuti ad elementi di arredo, tende esterne, insegne, cavi ecc.).

### **24) Requisito di mantenimento delle prestazioni sotto l'effetto degli urti**

Capacità o attitudine delle pareti perimetrali verticali, di suoi strati funzionali o di componenti che le costituiscono, di sopportare le sollecitazioni derivanti da urti che possono prodursi nel corso dell'uso, senza che intervengano perdite prestazionali sotto il profilo della planarità, del degrado delle superfici, della tenuta all'acqua, all'aria e comportamento acustico.

Risultano particolarmente interessati gli strati di rivestimenti esterni quando questi costituiscono al contempo strati di tenuta all'aria, all'acqua ed isolamento acustico.

### **25) Requisito di mantenimento delle prestazioni sotto l'effetto della temperatura, dell'irraggiamento solare, dell'acqua piovana, del gelo e del disgelo**

Capacità o attitudine delle pareti perimetrali verticali o dei componenti che le costituiscono di sopportare le sollecitazioni che possono prodursi sotto l'effetto della temperatura, dell'irraggiamento solare, dell'acqua piovana, del gelo e del disgelo, senza che intervengano perdite prestazionali sotto il profilo della planarità, del degrado delle superfici, della tenuta all'acqua e all'aria.

Risultano particolarmente interessati gli strati di rivestimento esterno quando questi costituiscono al contempo strati di tenuta all'aria e all'acqua.

### **26) Requisito di mantenimento delle prestazioni sotto l'effetto delle nebbie, delle atmosfere industriali, dei venti di sabbia e polvere**

Capacità o attitudine delle pareti perimetrali verticali, di suoi strati funzionali o di componenti che le costituiscono di sopportare eventuali degradi derivanti dalla corrosione per effetto della nebbia o delle atmosfere industriali o dall'usura per effetto dei venti recanti sabbie o polvere, senza che intervengano perdite prestazionali sotto il profilo della tenuta all'aria e all'acqua.

Risultano particolarmente interessati gli strati di rivestimento esterno quando questi costituiscono al contempo strati di tenuta all'aria e all'acqua.

## **CAPO I**

### **PRECISAZIONI AMMINISTRATIVE E PROCEDURALI**

#### **4. NORME AMMINISTRATIVE**

Il presente documento costituisce parte integrante del Capitolato "Norme Amministrative" del Capitolato Tecnico Generale.

#### **5. CORRELAZIONE CON GLI ALTRI DOCUMENTI D'APPALTO**

Le prescrizioni inserite in appresso devono essere sempre verificate, per la specifica correlazione, con le indicazioni inserite nel Capitolato Tecnico Generale.

Altresì è da intendersi correlato con il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. di cui al **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81**.

#### **6. PRECISAZIONI**

Il presente capitolato ha per oggetto gli interventi di riqualificazione energetica.

#### **7. DESCRIZIONE SOMMARIAMENTE DEI LAVORI**

Il progetto prevede una serie di interventi di riqualificazione energetica per quanto riguarda la porzione più recente della scuola "Dorina Abegg.

Gli interventi volti al miglioramento delle prestazioni energetiche ed ambientali dell'edificio scolastico consistono in:

- applicazione di cappotto termico mediante isolamento esterno;

- sostituzione totale dei serramenti;
- installazione di schermature solari esterne sulle finestre a sud ed est in al piano terra e al piano primo.

Attraverso questi interventi è possibile ridurre le dispersioni termiche dell'involucro opaco e trasparente e conseguentemente il fabbisogno energetico, minimizzando il consumo di riscaldamento nella stagione invernale e contemporaneamente garantendo temperature interne più confortevoli sia nel periodo invernale, sia durante il periodo estivo.

I nuovi serramenti saranno costituiti da telai in pvc a taglio termico con doppio vetro e in corrispondenza delle facciate a sud ed est saranno posizionati elementi di schermatura esterni a lamelle regolabili.

Sono inoltre previsti ulteriori interventi quali:

- il riposizionamento e/o sostituzione di tutti i pluviali;
- una nuova scossalina perimetrale della copertura a protezione dell'isolamento termico di rivestimento esterno del cornicione;
- il ripristino del calcestruzzo ammalorato in corrispondenza di cornicioni e dei pilastri in c.a. della scala di sicurezza esterna;
- l'isolamento dall'esterno della soletta di copertura della rampa di accesso e la copertura della stessa con lamiere grecate isoalte.

### **Opere edili in Appalto**

Le principali categorie di opere edili in appalto consistono nei seguenti lavori;

- RIMOZIONI
- IMPERMEABILIZZAZIONI E COIBENTAZIONI
- DAVANZALI ESTERNI
- RIPRISTINI
- SERRAMENTI ESTERNI
- LATTONERIE

**Prima di iniziare le opere edili di seguito descritte è importante procedere con la verifica di tutte le misurazioni.**

## **CAPO II**

### **MODALITA' DI ESECUZIONE, DESCRIZIONE DEI LAVORI E PRESCRIZIONI TECNICHE**

#### **8. OPERE PROVVISI E CAMPIONI RISPONDENZA DEI MATERIALI E DELL'ESECUZIONE ALLA PERFETTA REGOLA D'ARTE**

L'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le condizioni e prescrizioni contenute nel presente Capitolato "specifiche tecniche" e nei Capitolati Tipo dei lavori edili e degli impianti, editi dal Ministero dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale per le voci contrastanti, come pure alle indicazioni che riceverà dalla Direzione Lavori in tempo utile ed ogni qualvolta se ne presenterà la necessità.

L'Impresa dovrà eseguire "a regola d'arte" tutte indistintamente le opere in appalto, provvedendo a tutti i lavori e provviste occorrenti per dare le opere completamente ultimate in ogni loro parte, anche quando queste non siano dettagliatamente descritte in questo Capitolato.

All'atto del collaudo definitivo verrà controllata la qualità delle forniture, tanto nelle caratteristiche tecnologiche dei materiali impiegati, quanto nelle caratteristiche della lavorazione e della posa, che dovrà essere conforme alla migliore regola d'arte.

Dovrà altresì provvedere all'esecuzione di campioni di tutte le opere che saranno richiesti dalla Direzione Lavori, ottenerne l'approvazione preventiva e quindi attenersi scrupolosamente ad essi nell'esecuzione dei lavori. Quelle opere e provviste che eventualmente se ne scontassero, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno rifiutate e dovranno essere rifatte e sostituite a totali spese dell'Impresa.

La Direzione dei Lavori ha facoltà di esaminare le forniture, prima e dopo la consegna in cantiere, valutare la rispondenza delle stesse alla campionatura depositata e a quanto stabilito dal contratto.

La Direzione Lavori potrà altresì provvedere, a spese dell'Impresa, all'esecuzione dei campioni a cui l'Impresa stessa non avesse provveduto come richiesto.

La conservazione dei campioni accettati e controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Impresa, dovrà essere effettuata presso il cantiere.

## **9. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

L'Impresa dovrà impiegare materiali delle migliori qualità attualmente in commercio, dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori.

Le qualità dei materiali più sotto elencati dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche contenute nei citati "Capitolati Speciali Tipo per le opere edilizie e per gli impianti del Ministero dei LL .PP." che l'Impresa dichiara di conoscere e di accettare:

- acqua, calce, leganti idraulici, gesso;
- sabbia, ghiaia, pietre naturali, marmi;
- laterizi;
- materiali ferrosi e metalli vari;
- legnami;
- materiali per rivestimenti e pavimenti;
- materiali per isolamento e impermeabilizzazione
- colori e vernici;
- materiali diversi.

L'Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, o altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti.

Per quanto attiene le prove e le norme di accettazione dei materiali, valgono le disposizioni contenute nel presente disciplinare, sempreché le medesime vengano esplicitamente richieste dalla Direzione Lavori.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni indicate dal "Capitolato Speciale di Appalto Tipo del Ministero dei LL.PP".

## **10. OPERE PROVVISORIALI E PONTEGGI**

I ponteggi previsti per l'esecuzione delle opere d'appalto dovranno essere montati secondo quanto prescritto dalla normativa vigente e in armonia con quanto previsto nel Piano di Sicurezza.

Nel progetto è previsto l'utilizzo di opere provvisoriali, lungo tutto il perimetro del fabbricato in costruzione, il ponteggio montato sarà in tubolari metallici.

L'appaltatore dovrà provvedere al progetto, alla relazione tecnica, al montaggio, allo smontaggio, al trasporto, ai pezzi speciali, al palancato di ponte e sottoponte in tavole di abete (spessore 50 mm) e alle protezioni usuali secondo le norme vigenti in materia. Inoltre sono compresi gli ancoraggi, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte, lo smontaggio a fine lavoro compresi calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto per allontanamento dal cantiere (la misurazione viene effettuata in proiezione verticale). Per specifiche ulteriori rispetto a quanto prescritto si rimanda al Capitolato Tecnico Generale richiamato e al PSC.

I ponteggi previsti per l'esecuzione delle opere d'appalto dovranno essere montati secondo quanto prescritto dalla normativa vigente e in armonia con quanto previsto nel Piano di Sicurezza allegato al progetto esecutivo.

Indipendentemente dall'altezza del ponteggio, questi dovrà sempre essere accompagnato da copia conforme dell'Autorizzazione Ministeriale (Ministero del lavoro e della previdenza sociale) "libretto", rilasciata dal fabbricante, e copia del disegno esecutivo redatto preventivamente al montaggio a cura dell'impresa e firmato dal responsabile del cantiere.

Per ponteggi realizzati, anche solo in parte, in modo difforme da quanto previsto dal "libretto" l'impresa farà predisporre, da un professionista abilitato, lo specifico progetto comprendente oltre al disegno esecutivo il calcolo esecutivo.

Quanto sopra detto vale anche per tutti quegli elementi o quei particolari che dovessero discostarsi dalle istruzioni standard.

## **11. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni e/o rimozioni descritte alle successive voci di capitolato, sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare disagi ai residenti

Dovranno essere eseguite provvedendo allo scopo a tutte le opere provvisorie (ponteggi, parapetti, schermi, delimitazioni, sbadacchiature, puntellature, ecc.) nel rispetto del piano di sicurezza, assumendo gli oneri dei diritti di occupazione del suolo pubblico, se richiesti dalle pubbliche autorità.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali da recuperare, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, la ricostruzione e la rimessa in ripristino delle parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

Allo stesso modo si dovrà procedere con cautela alla rimozione degli elementi che la D.L. riterrà di dover reimpiegare.

**Come evidenziato nei disegni devono essere eseguite le seguenti rimozioni:**

- rimozione di tubi pluviali e gambali,

- **rimozione di tutti gli infissi esterni,**
- **rimozione temporanea e ricollocazione di eventuali cavi elettrici, quadri e qualsiasi altro elemento esistente sulle facciate.**

Tutto il materiale di risulta, salvo quello selezionato e collocato in ambito di cantiere per l'eventuale riutilizzo, dovrà essere trasportato alle pubbliche discariche.

I trasporti dei detriti sono comprensivi delle operazioni di salita e discesa a terra degli stessi, scariolature, e/o insacchettature, carico, scarico, spianamento e pulizia.

Tutte le demolizioni e rimozioni dovranno essere eseguite con modalità e precauzioni idonee a: garantire la sicurezza e l'igiene dei lavoratori; a non danneggiare le opere ed i manufatti limitrofi, particolare attenzione dovrà essere posta alla presenza di impianti antenna TV, tubazioni impianto di riscaldamento ecc; è inoltre necessario non recare disturbi o molestie. Allo scopo si dovranno adottare tutte le misure necessarie per non sollevare polveri, non provocare infiltrazioni per non danneggiare i solai ed i locali sottostanti considerata la struttura degli stessi e i locali attigui. Sarà tassativamente vietato gettare i detriti dall'alto, ma questi dovranno essere accompagnati al suolo, per la cernita, con idonei meccanismi e precauzioni.

## 12. COPERTURE

In progetto è prevista la copertura di elementi orizzontali come di seguito indicati.

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

Copertura della soletta piana posta in corrispondenza dell'area di sbarco ascensore sopra la rampa di accesso.

E' prevista la copertura di tutta la superficie della soletta mediante lastre grecate precoibentate in lamiera di acciaio preverniciata, colorazione a scelta della D.L.

Caratteristiche dei pannelli:

**Dimensioni:** larghezza mm 1000

**Lunghezza:** a richiesta da produzione in continuo

**Spessore standard di poliuretano fuori greca (S):** mm 100

**Supporto esterno:** acciaio zincato preverniciato

**Isolamento con schiumatura in continuo:** resine poliuretaniche (PUR), densità  $39 \pm 2$  Kg/m<sup>3</sup>, Valore di conducibilità termica iniziale:  $\lambda = 0,020$  W/(mK)

**Trattamenti protettivi per supporto esterno:** preverniciatura poliesteri, preverniciatura atossica.

Il prezzo comprende ogni onere in genere dovuto a risvolti, ed ogni altra difficoltà o discontinuità. Per la qualità dei materiali e dei componenti ed a ulteriori modalità di esecuzione si rimanda a quanto descritto dal Capitolato Tecnico Generale richiamato.

## 13. INTONACI E CAPPOTTATURE

L'esecuzione degli intonaci sarà sempre preceduta da una accurata preparazione delle superfici. Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi accuratamente bagnate. I provvedimenti adottati in tali casi eccezionali dovranno essere sempre approvati dalla D. L. Gli intonaci, di qualsiasi tipo, non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepe, irregolarità specie negli angoli e negli spigoli, od altri difetti e discontinuità. Non si procederà mai ad esecuzione di intonaci, specie interni quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta, salvo

l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore.

Le superfici di pareti e di soffitti dovranno essere perfettamente piane; saranno controllate con una riga da due metri di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

L'intonaco dovrà comunque essere eseguito di norma con spigoli e angoli vivi, perfettamente diritti; è ammesso l'uso di paraspigoli di acciaio. Eventuali raccordi, zanche smussi e paraspigoli speciali potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori senza che diano diritto a compensi supplementari.

Il rivestimento, con intonaco a civile è destinato alle pareti d'ambito e soffitti dei locali umidi, bagni e cucinini.

La preparazione di tutte queste pareti interne e soffitti ed esterne, i soffitti interni con rinzaffo di malta per intonaci composta da sabbia, acqua e calce idraulica, anche dati a spruzzo con apposite macchine miscelatrici per uno spessore di circa 1,5 cm.

Tutte le malte utilizzate per gli intonaci interni dovranno essere conformi alla norma EN 998-1:2003 e presentare la marcatura CE.

La massa volumica apparente della malta fresca dovrà essere conforme alla normativa EN 1015-3.

La massa volumica apparente della malta indurita essiccata dovrà essere conforme alla normativa EN 1015-10.

La presente condizione tecnica particolare comprende ogni onere e prestazione riguardante le opere all'esecuzione degli intonaci:

1. al civile per esterni in pasta colorata;
2. al civile per interni con grassello dolce in cemento con l'esclusione di gesso, da eseguire su entrambe le facce delle murature;
3. al rustico per i rivestimenti con piastrelle dei servizi igienici e della cucina.

#### *Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

- Isolamento a cappotto: L'edificio sarà isolato attraverso un sistema a cappotto che prevede:
  - Muratura esistente
  - Strato di rivestimento esistente in intonaco
  - Strato di isolamento termico con pannelli isolanti in polistirene espanso sinterizzato (EPS), peso spec. appross. 17 kg/mc, spessore cm 12, valore reale conduttività termica 0,032 W/mqK, difficilmente infiammabile sec. DIN 4102, Euroclasse E sec. EN 13501-1
  - Strato di armatura realizzato con malta collante di armatura non contenente cemento e rete in fibra di vetro resistente agli alcali.
  - Strato di intonachino rustico di finitura in pasta colorata (colore preesistente e a scelta DL) e sopra pitturazione con pittura acril-silossanica in corrispondenza dei cornicioni e della soletta di copertura della rampa di accesso.

**Nell'applicazione del cappotto sono ricompresi tutti gli accessori di completamento tra cui si rammenta profili di partenza, giunti per profili di partenza, profili paraspigolo in PVC, paraspigoli con gocciolatoio, giunti strutturali e comunque tutto quanto previsto per dare l'opera completa e funzionale.**

**E' fondamentale che i pannelli isolanti non vengano lasciati esposti ad agenti atmosferici (sole, vento ed acqua) nelle fasi cantieristiche.**

Fasi di lavorazione:

- Pulizia del sottofondo da sporco, polvere ed elementi distaccati.
- Controllo del sottofondo per verificare se è solido, privo di grassi e polveri e se dispone di adeguate caratteristiche portanti: è necessaria una verifica della capacità di aderenza durevole di un eventuale rivestimento preesistente e della malta collante. In caso di necessità sono previsti strati di livellamento compresi nei prezzi d'appalto.

Sulle facciate esistenti il si devono eseguire tutte le prove necessarie (es. Prove di aderenza della colla sull'intonaco esistente ecc.) secondo l'ultimo stato della tecnica.

Per tutte queste misure di garanzia della qualità si dovrà redigere un Protocollo chiaro e farlo pervenire alla direzione dei lavori.

- Applicazione di una base di fondo a base organica come consolidante superficiale.
- Incollaggio al supporto delle lastre isolanti in polistirene **con bordo incastro maschio femmina** tramite schiuma collante monocomponente poliuretaniche conduttività termica  $< 0,03-0,04 \text{ W/mK}$ , resistenza allo strappo min.  $0,08 \text{ N/mm}^2$ .

Sulle lastre isolanti applicare un cordolo perimetrale di schiuma collante vicino ai bordi della lastra e al centro disegnando una M o una W. Tra il cordolo perimetrale e la W centrale la schiuma collante deve ricoprire almeno il 40% della lastra (superficie di contatto tra muro e lastra).

La lastra isolante sulla quale è stato applicato il collante va installata immediatamente sul muro esercitando una leggera pressione. Posare le lastre isolanti sfalsate, planari. Riempire con schiuma eventuali giunti aperti. Pareggiare i dislivelli con una talocchia fornita di carta abrasiva.

Tassellatura aggiuntiva delle lastre isolanti come da posizione separata.

- Realizzazione di strato di armatura su lastre isolanti con applicazione su tutta la superficie utilizzando una spatola dentata dove si alletta la rete in fibre di vetro resistente agli alcali. Coprire fresco su fresco.

Rete di armatura: sovrapporre i bordi della rete di 10 cm.

- Applicazione di accessori per la posa del rivestimento finale:
  - **armatura diagonale agli angoli delle aperture dell'edificio** (con lo specifico paraspigolo pretagliato -  $40 \times 33 \text{ cm}$  per aperture in rete di fibra di vetro) come rinforzo aggiuntivo della normale armatura.
  - Nastro sigillante per fughe a espansione rapida in schiuma morbida impregnata sui lati, impermeabile alla pioggia battente. Incollaggio del nastro sul bordo fuga. Coprire il nastro sigillante con rivestimento di copertura. Realizzare taglio svedese.
  - Paraspigoli in plastica con rete in fibra di vetro, come aggiunta all'armatura del sistema. Prima dell'armatura di tutta la superficie applicare la malta collante e inserire l'elemento angolare. Inserire e stendere rete di armatura sopra l'angolo (fino al bordo dell'angolo - 10 cm di sovrapposizione).
  - Profilo per gocciolatoio in plastica e rete in fibra di vetro da posizionare sotto il lato inferiore isolato dei balconi, spioventi del tetto, angoli ecc.  
Collegare tra loro i profili (sovrapporre e incastrare). Applicare direttamente il profilo per gocciolatoio con la malta per armatura sulla lastra isolante. Inserire entrambe le strisce di rete in fibra di vetro (conformemente all'omologazione edilizia di sistema) nell'armatura di sistema (sovrapposizione 10 cm).
- Applicazione e strutturazione di un rivestimento di finitura resistente all'acqua, aperto al passaggio del vapore acqueo e di  $\text{CO}_2$ , costituito da intonaco di finitura lavorabile a macchina.

Il sistema di cappotto esterno (isolamento e intonaci) viene compensato vuoto per pieno con l'eccezione delle aperture di misura inferiore a mq 4.00. Si intendono con ciò e in generale compensati stipiti, piattabande, archi ed ogni altra lavorazione necessaria, rappresentata o meno nelle tavole di disegno allegate al presente capitolato.

In generale il prezzo comprende la lavorazione della superficie di involucro dell'edificio con cappottatura così come rappresentato nelle tavole di disegno allegate compreso l'obbligo di fare aderire l'opera, tenuto conto della variabile costituita dalle diverse misure, ai requisiti di progetto e/o alle soluzioni che la Direzione Lavori indicherà in caso di non corrispondenza tra la misura dei componenti standard con le precisazioni progettuali.

#### **14. LATTONERIE**

La presente condizione tecnica particolare comprende ogni onere e prestazione riguardante le opere necessarie alla fornitura ed alla posa dei pluviali.

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

Pluviali in lamiera di ferro zincata preverniciata: pluviali, carter di incamiciamento pluviali, scossaline, copertine e faldalerie in genere e accessori, tutti in lamiera di ferro zincata, compreso staffe distanziali di sostegno murate a parete e collari, pezzi speciali (curve, gomiti, etc.). Saranno altresì comprese tutte le sigillature necessarie alla perfetta tenuta all'acqua dei manufatti fra loro e nei punti di contatto con le opere murarie. Tutti gli elementi avranno dimensioni idonee alla loro funzione e saranno lavorati a regola d'arte e con la massima precisione, garantendo un'impermeabilizzazione completa.

Nella posa in opera sarà curato il perfetto allineamento dei pezzi, sostituendo quelli che dovessero risultare accidentalmente ammaccati o comunque danneggiati o difettosi. Il fissaggio ed il collegamento degli elementi saranno effettuati in maniera tale che, a causa degli sbalzi di temperatura, i singoli elementi possano dilatarsi, contrarsi e spostarsi senza ostacoli, garantendo nel tempo la massima impermeabilità. Tutti i collegamenti ed i fissaggi avverranno per aggraffatura e non sarà ammesso il fissaggio a mezzo di viti e l'uso di mastici elastici per l'unione delle lamiere. Bullonerie, viti o corsetterie saranno in acciaio inossidabile e non sarà ammesso l'impiego di chiodi o graffe sparate per il fissaggio dei manufatti.

Sono previsti e compresi nei prezzi di appalto i gambali di innesto alla base dei pluviali.

#### **15. RIVESTIMENTI ESTERNI**

La presente condizione tecnica particolare comprende ogni onere e prestazione riguardante i rivestimenti esterni all'edificio.

I rivestimenti per i davanzali saranno realizzati in vetro riciclato tipo Verofill (profili in granulato minerale riciclato da rottami di vetro con resine epossidiche) o analogo.

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

Davanzali esterni: i davanzali esistenti saranno allungati mediante l'applicazione di un elemento apposito in vetro riciclato o equivalente di altezza pari all'elemento esistente e larghezza necessaria a ripristinare l'oggetto dal filo muro.

L'allungamento dei davanzali sarà applicato a tutti i davanzali esistenti.

La procedura per l'applicazione dei nuovi elementi seguirà indicazioni riportate di seguito.

Applicare sulla rasatura armata della protezione termica integrale o sopra l'intonaco minerale stagionato, prima di passare alla realizzazione del rivestimento di finitura.

Malta collante minerale a presa idraulica da applicare sia sulla rasatura-supporto che sul retro del profilo incollare con una spatola dentata 6 x 6 mm, secondo il metodo floating-buttering. Fissare con tasselli con profili di spessore superiore a 40 mm.

Mano di fondo secondo i consumi indicati nella scheda tecnica, per ottenere una finitura rispettivamente liscia, tipo arenaria e mossata.

Pittura di protezione finale, a presa organica a base di acrilico puro, permeabile al vapor d'acqua, resistente agli agenti atmosferici, resistente alle abrasioni, impermeabile al passaggio della CO<sub>2</sub>.

## **16. SERRAMENTI E INFISSI ESTERNI**

Il presente articolo comprende ogni onere e prestazione riguardante i serramenti esterni ed i vetri.

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti). Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. I sistemi di vetrate utilizzati sono stati scelti al fine di ridurre le dispersioni termiche invernali, favorire l'accumulo di calore e contenere il surriscaldamento estivo. I serramenti esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Si mette in evidenza che nel sistema facciata, composto dalla "componente opaca", muratura esterna e "componente trasparente", infisso, il serramento costituisce l'elemento debole, essendo la prestazione acustica della muratura per sua natura sempre sostanzialmente migliore di quella delle parti vetrate (chiunque può, infatti, verificare soggettivamente, che all'interno di un locale chiuso il rumore viene sempre percepito come proveniente dall'infisso).

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

Per tutti i tipi di serramenti è prevista la sostituzione totale di serramento e vetro da posare sui telai esistenti.

### **Descrizione dell'intervento**

Il sistema dei nuovi serramenti prevede l'uso di **telai in PVC a cinque camere e doppia guarnizione e vetrocamera basso emissivo con gas Argon e canalina "a bordo caldo" in acciaio e polipropilene con le seguenti caratteristiche:**

- **vetrocamera anti infortunio stratificato interno/esterno ai sensi della normativa UNI EN 7697 - vetri interni classificati 1B1, vetri esterni con il lato inferiore oltre 1 m di altezza classificati 2B2**
- **vetrocamera anti infortunio stratificato interno/esterno ai sensi della normativa UNI EN 7697 - vetri sia interni sia esterni con il lato inferiore ad altezza minore uguale a 1 m classificati 1B1**
- **Valori prestazionali vetri:**
  - Sicurezza: 1B1 UNI EN 12600 vetro interno
  - Trasmittanza termica Ug: 1,0 W/mqK
  - Fattore solare: minore uguale: 35% EN 410
  - Riduzione acustica: => 42 db (Legge 28-12-2015 n.221 art.206, UNI 11367 2010)

Per quanto riguarda l'abbattimento acustico, trattandosi di un intervento di riqualificazione su edificio esistente, si opererà per un miglioramento dei livelli di isolamento dell'intera facciata.

Pertanto il valore di riduzione acustica dei vetri deve essere uguale o superiore ai 42 dB. Tutti i vetri devono essere sbordati su tutti i lati.

### **Descrizione dei serramenti in PVC**

#### 1. Certificazioni richieste

Il produttore dei profili dovrà essere certificato secondo la normativa UNI EN ISO 9001 relativamente alla Progettazione e Produzione di Sistemi Profili per Finestre e Porte.

Il Costruttore degli infissi dovrà essere certificato secondo la normativa UNI EN ISO 9001 relativamente alla progettazione, costruzione, installazione e assistenza post vendita di serramenti in PVC (EA14,28c). Le certificazioni dovranno essere presentate in sede di acquisizione dell'appalto.

#### 2. Caratteristiche del profilo in PVC

Sistema

Profili VEKA o equivalente in PVC estruso classe A, o equivalente, con mescole classe "S" (climi severi). Doppia guarnizione di battuta TPE/EPDM. Trasmissione termica del nodo  $< 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Le finestre dovranno essere realizzate con profili estrusi multicamere in PVC rigido, esente da plastificanti e da metalli pesanti.

La massa di stampaggio di PVC ad alta resilienza, non plastificato deve corrispondere ai seguenti requisiti:

- temperatura di rammollimento secondo Vicat VST/B50, secondo DIN EN ISO 306:  $\geq 75^\circ\text{C}$
- resilienza secondo Charpy, secondo DIN EN ISO 179, 1eA:  $\geq 20 \text{ kJ/m}^2$
- modulo di elasticità: modulo di flessione  $E_f$  DIN EN ISO 178 o modulo di trazione  $E_t$  DIN EN ISO 527-1-3:  $\geq 2200 \text{ N/mm}^2$
- stabilità temporale  $t_{gf}$  secondo DIN 53381-1

Comportamento al fuoco: Difficilmente infiammabile, autoestinguente secondo DIN 4102

Resistenza alle sostanze chimiche: Secondo la norma DIN 8061 resistente ai materiali utilizzati nella zona della finestra (come calce, cemento, ecc.)

I profili principali (Telaio e Anta apribile) dovranno essere realizzati adempiendo alle richieste della norma EN 12608 con le seguenti caratteristiche:

- Classificazione per area climatica S
- Classificazione all'impatto II
- Classificazione dello spessore dei profili A

I profili dovranno essere termo-saldati agli angoli per formare i telai. I telai fissi o mobili saranno dotati di guarnizioni in PVC o in gomma elastomerica anche esse termosaldate. Il profilo del sistema impiegato dovranno essere di tipo "a gradino con due guarnizioni di battuta".

#### Telaio

Lo spessore del telaio non dovrà essere inferiore a mm 70, a 5 camere, con rinforzi in acciaio di spessore 15/10 mm.

#### Anta

Profilo anta sezione mm 70x80 a 5 camere, con rinforzi in acciaio di spessore 20/10 mm (oltre lo spessore richiesto dalla Veka di 18/10).

Cornici fermavetro con profilo arrotondato o squadrato.

#### Vetri

Vetrocamera con trattamento basso emissivo magnetronico, distanziale a bordo caldo, con spessore massimo fino a mm 42. Il vetrocamera è tenuto in posizione nella sede del profilo anta da una cornice perimetrale fermavetro e sigillato dalle apposite guarnizioni interna ed esterna.

### 3. Colore

I profili potranno essere colorati in massa bianco o avorio, oppure rivestiti con pellicola colorata o con sistema di coestrusione con PMMA.

### 4. Statica

I profili dovranno essere rinforzati con inserti in acciaio zincato, in modo da essere preservati dalla corrosione e dovranno avere uno spessore mm. 20/10 atti a garantire la statica dell'infisso in modo tale da garantire l'assorbimento degli sforzi derivanti da

fattori esterni (vento, azioni meccaniche, ecc.) ed interni (peso proprio, ecc.) e da poter scaricare tali sollecitazioni sulle strutture portanti a cui il serramento viene montato e fissato. Le ante del serramento devono essere calcolate conformemente alle DIN 18056 rispettando i limiti dimensionali consentiti dalle schede tecniche del produttore del Sistema.

#### 5. Drenaggi

I drenaggi nel telaio e le asolature a compensazione della pressione di vapore e scarico condensa nell'anta sono da eseguirsi conformemente alle Direttive Tecniche di Lavorazione del Produttore dei profili.

Il drenaggio nel telaio dovrà effettuarsi verso l'esterno del serramento attraverso una camera diversa da quella contenete i rinforzi. Le asolature nella cava inclinata del telaio saranno eseguite a circa 30mm. dall'angolo interno ed intervallate ad interasse max di 600mm. Le asolature verso l'esterno saranno sfalsate di 20-50 mm rispetto a quelle della cava inclinata e dovranno essere protette attraverso idonei tappi drenanti per contenere le contropressioni esterne.

#### 6. Ferramenta

La ferramenta in metallo protetto dalla corrosione di tipo perimetrale dovrà essere di sicurezza livello WK1 secondo DIN V ENV 1627 per offrire una protezione di base contro i tentativi di scasso con l'uso della forza fisica (es. calci, salti, spinte...) e una protezione anti-effrazione contro l'uso di strumenti di sollevamento. Dovrà essere idonea ad essere montata sui profili del sistema impiegato. Le aperture degli infissi dovranno essere di tipo anta e ribalta. La ferramenta deve consentire, se richiesto in futuro, il montaggio di ulteriori accessori di sicurezza o anti-intrusione.

La ferramenta per le uscite con apertura esterna dovrà essere conforme alle norme CE inerenti alle uscite di sicurezza.

Tutte le finestre con apertura ad anta ed anta/ribalta devono essere dotate di un dispositivo con chiave per impedire l'apertura del battente da parte di persone non autorizzate.

#### Cerniere

Tipo anta-ribalta e microaerazione a forare, che non interrompono la continuità della guarnizione di battuta dell'anta. Portata massima delle cerniere di kg 100.

#### Sistema di chiusura

Ferramenta anta-ribalta con chiusura a nottolini registrabili in acciaio. Punti di chiusura su tutti i lati delle ante con scontri anti-effrazione in corrispondenza delle chiusure angolari.

#### 7. Vetratura

I vetri dovranno essere di tipo stratificato basso emissivo "magnetronico" in faccia 3, canalina a bordo caldo e gas Argon al 90% con la seguente composizione:

- Il vetro deve rispettare i valori prestazionali indicati secondo le normative specifiche relative agli edifici scolastici.
- Tutti i vetri dovranno essere molati sul perimetro al fine di ridurre le possibilità di rotture per shock termico e per microfessurazioni.
- La trasmittanza termica del vetro non dovrà essere superiore a  $U_g 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- L'abbattimento acustico dovrà essere superiore a 42 db.

#### 8. Caratteristiche prestazionali

Il costruttore dei serramenti fornirà attestazione indicante la rispondenza della propria produzione di serramenti agli "standard prestazionali" richiesti dalle Normative UNI EN sotto indicate. L'attestazione "prestazionale del serramento" potrà provenire da un Istituto Europeo autorizzato o dal Costruttore dei Profili conformemente alle modalità esecutive previste dalla normativa vigente.

Permeabilità all'aria (UNI EN 12207)

Tenuta all'acqua (UNI EN 12208)

Resistenza al vento (UNI EN 12210)

Durabilità meccanica (UNI EN 12400)

### **Trasmittanza termica**

I valori di isolamento termico degli infissi non dovrà essere superiore **Uw=1,2 W/mqK con Ug=1**, per finestra a 2 ante.

Trattandosi di un edificio esistente, si opererà un intervento di miglioramento che prevede un abbattimento acustico dei serramenti non inferiore a **42 db** (Legge 28-12-2015 n.221 art.206, UNI 11367 2010).

<b>Classe di permeabilità all'aria su finestra a 2 ante:</b>	<b>4</b>
<b>Classe di permeabilità all'acqua su finestra a 2 ante:</b>	<b>9A</b>
<b>Classe di resistenza al vento su finestra a 2 ante:</b>	<b>C5</b>

### 9. Posa in opera

La posa in opera del serramento dovrà avvenire effettuata da personale qualificato e in particolare dovrà garantire:

- che gli sforzi derivanti da sollecitazioni meccaniche esterne ed intrinseche del serramento, agenti sul serramento stesso, vengano adeguatamente scaricati sulle strutture portanti a cui il serramento viene fissato
- che durante il montaggio del serramento alla struttura esistente, vengano garantite le fughe necessarie ad assorbire le dilatazioni termiche del serramento stesso.

Il telaio del serramento dovrà essere fissato con idonei ancoraggi meccanici a prova di corrosione a partire da 150 mm dall'angolo interno del telaio e con interasse massimo di fissaggio di 700 mm.

In ogni caso dovranno essere seguite le direttive specifiche di montaggio del Sistema di serramento prescelto. La sigillatura tra i telai fissi ed il contesto edile adiacente sarà eseguita impiegando idonei sigillanti nel rispetto delle direttive del produttore dei profili, avendo cura di realizzare giunti che permettano ai materiali sigillanti di seguire i movimenti del telaio senza distaccarsi dai piani di aderenza. Oltre alla sigillatura effettuata con appositi materiali di riempimento inerte, elastico ed a celle chiuse dovranno essere applicati profili coprigiunto in pvc di tipo scatolato con spessore minimo di mm 7 .

### 10. Garanzie

I serramenti devono essere dotati di marcatura CE secondo quanto previsto da norma EN 14351 e da decreto n 246/93 (recepimento Direttiva UE 89/106).

## **17. TINTEGGIATURE E VERNICIATURE**

La presente condizione tecnica particolare comprende ogni onere e prestazione riguardante la tinteggiature delle parti intonacate e le verniciature delle opere in metallo.

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

- Tinteggiature: Tutte le tinteggiature saranno relative agli elementi delle facciate ed in particolare il cornicione e la soletta di copertura della rampa. Tale voce non riguarda il cappotto esterno in quanto prevede il suo rivestimento e la sua finitura in intonaco colorato in pasta. Le tinteggiature saranno effettuate con pittura acril-silossanica.

- Tinteggiatura dei pilastri della scala di sicurezza esterna con idonea preparazione e pittura per calcestruzzi, dopo l'intervento di ripristino delle zone ammalorate.

## **18. RIPRISTINO PILASTRI IN C.A. SCALA DI SICUREZZA**

*Opere previste: prescrizioni / localizzazioni*

Ripristino di tutte le parte degradate dei pilastri della scala di sicurezza esterna. In particolare, sono state individuate porzioni di degradate in corrispondenza delle curve dei pilastri nelle parti alte della struttura.

La procedura da seguire è la seguente:

- Preparazione del supporto mediante demolizione meccanica o manuale attraverso l'uso di spazzole metalliche, del calcestruzzo degradato e di eventuali depositi di sporco fino ad ottenere una superficie meccanicamente resistente e adeguatamente irruvidita.
- Applicazione di una ripresa di legante inibitore di corrosione, data a pennello o a spruzzo, per impedire ulteriore ossidazione dell'armatura e garantire l'ancoraggio di riporti di malta cementizia.
- Ripristino delle parti mancanti con malta autoportante e rasatura delle superfici trattate.
- Pitturazione finale.

## **19. ASSISTENZE MURARIE**

Per tutte le opere in progetto è prevista l'assistenza muraria.

L'Appaltatore fornirà l'assistenza necessaria ed adeguata unitamente al procedere dei lavori stessi. Questa comprenderà l'esecuzione di tutte quelle opere che, prima e durante l'esecuzione delle diverse lavorazioni, si riterranno indispensabili affinché le stesse possano essere eseguite a perfetta regola d'arte. In generale dovrà provvedere all'esecuzione di fori, scavi e tracce per il passaggio delle tubazioni con successivo ripristino, al fissaggio di scatole ed altri accessori relativi agli impianti fluidici in generale, elettrici e speciali. Nelle assistenze murarie si intendono anche le prestazioni per scarico, trasporto, accatastamento, sollevamento ai piani, trasporto a piè d'opera e protezione di tutte le apparecchiature costituenti gli impianti e dei relativi mezzi d'opera.

Le opere di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico automezzi, collocazione in loco e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato (oltre a quanto già computato nelle specifiche categorie di lavori);
- murature di scatole, cassette, sportelli, controtelai, bocchette, serrande e griglie;
- rimozione temporanea di tubi, cavi, scatole, oggetti etc. dalle facciate per l'esecuzione del cappotto esterno e loro riposizionamento;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti (oltre a quanto già computato nelle specifiche categorie dei lavori impiantistici);
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione

- di strato isolante, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
  - i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
  - il trasporto alle discariche dei materiali di risulta delle lavorazioni (oltre a quanto già computato nelle specifiche categorie di lavori);
  - scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
  - ponteggi di servizio interni ed esterni;
  - opere provvisorie in genere che si presentassero necessarie nel corso dei lavori.
- L'onere di tutte le assistenze murarie si intende compreso nei prezzi in appalto.