

COSTRUZIONE DELLA SEDE DEL
NUOVO TECNOPOLO REGIONALE AL
CAMPUS PER ATTIVITA' DI RICERCA
INDUSTRIALE NELL'AMBITO DELLA
RETE ALTA TECNOLOGIA
CUP: D99H10000050007

“Progetto Esecutivo d'Appalto”

Oggetto: CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - R.15.b
PARTE TECNICA FACCIATE

02 Revisione
01 Revisione
00 Emissione

Progetto:



Binini Partners S.r.l.
via Gazzata, 4
42121 Reggio Emilia
tel. +39.0522.580.578
tel. +39.0522.580.586

fax +39.0522.580.557
e-mail: info@bininipartners.it
www.bininipartners.it
C.F. e P.IVA e R.I. 02409150352
Capitale sociale euro 100.000 i.v.



Dicembre 2013
Giugno 2012
Marzo 2012


bininipartners

1 GENERALE

1.1 Introduzione

1.1.1 Specifica Tecnica

Il presente documento ha come oggetto la specifica tecnica di tipo prestazionale, che costituisce parte integrante del capitolato d'appalto per le facciate.

La presente specifica tecnica deve essere letta unitamente ai seguenti documenti contrattuali che integrano il progetto:

- "Condizioni Generali di Appalto"
- "Computo Metrico"
- "Elenco Voci"
- Altri documenti indicati nella lista "Elenco Elaborati Progetto Esecutivo Facciate" più oltre singolarmente richiamati quando di specifico interesse

Chi partecipa alla gara dovrà attenersi scrupolosamente alle indicazioni prestazionali e progettuali, rispettando altresì i sistemi costruttivi indicati, i materiali, le mostre architettoniche e le metodologie di montaggio. Si precisa che gli ingombri e le mostre architettoniche dei sistemi dovranno rispettare le esigenze sia architettoniche che prestazionali,

1.1.2 Disegni per il contratto di Appalto

a I disegni per il contratto di appalto definiscono la natura e lo scopo dei lavori per soddisfare le esigenze architettoniche e funzionali di base.

1.1.3 Regolamenti edilizi e prescrizioni di legge

a Conformità alla normativa

Tutte le opere e i loro materiali, prodotti, componenti e sistemi dovranno soddisfare la normativa italiana e i criteri stabiliti da questa specifica. Il progetto del Appaltatore e l'esecuzione del cantiere dovranno soddisfare i codici e le leggi in essere, le norme antincendio, i regolamenti edilizi locali, le norme di sicurezza e le altre norme applicabili sul cantiere, unitamente alle altre regolamentazioni, norme, decreti e documenti formali esecutivi.

b Presentazione dei documenti

L'Appaltatore dovrà fornire le informazioni e i calcoli necessari onde ottenere – per i propri lavori – l'approvazione delle DDLL

L'Appaltatore presenterà tutte le informazioni sui fissaggi dei materiali, i certificati di calcolo e gli altri dati necessari attestanti l'integrità strutturale, la sicurezza delle opere, e la conformità alle norme edilizie, tutta la documentazione prevista per Marcatura Prodotto secondo nuovo regolamento Prodotti da Costruzione n° 305/2011

1.1.4 Norme di riferimento

a Conformità alle norme

Le facciate dovranno soddisfare le norme italiane UNI e/o UNI EN secondo i livelli prestazionali identificati dalla presente Specifica ;

b Se l' Appaltatore dovesse ritenere che due norme in vigore sono in conflitto tra di loro, o poco chiare, dovrà richiamare l'attenzione su tale fatto e assicurare che si atterrà alla norma più severa.

c Tutti gli aggiornamenti e le modifiche delle norme e regolamentazioni applicabili alla data dell'appalto dovranno essere conformi alla legge. Nel caso in cui debba essere aggiornata una norma o una regolamentazione durante i lavori, l' Appaltatore dovrà informare la DL per iscritto.

1.2 Presentazione dell'offerta per l' appalto delle facciate

1.2.1 Descrizione del Piano di Posa

a La descrizione del metodo di posa dell' Appaltatore dovrà tener conto di tutti gli aspetti del presente contratto di appalto, compresa l'organizzazione del cantiere, le opere provvisorie, l'esecuzione dei lavori di appalto, la pulizia finale, come pure:

- i. la fabbricazione e le prove fuori dal cantiere
- ii. i metodi di movimentazione.
- iii. le sequenze di costruzione.
- iv. le proposte d'accesso.
- v. le procedure di controllo qualità fuori dal cantiere.
- vi. i metodi di movimentazione dei materiali.
- vii. le proposte di stoccaggio.
- viii. le proposte e i metodi di trasporto.
- ix. le procedure di controllo qualità sul cantiere.
- x. il programma e la sequenza di montaggio con quote e livelli.

1.3 Documenti da emettere dopo l'affidamento dell'appalto

1.3.1 Disegni costruttivi delle opere

a Dopo la conferma del contratto d'Appalto, l'Appaltatore dovrà sottoporre a revisione e approvazione i disegni dettagliati delle opere recanti tutti gli aspetti particolareggiati dei lavori proposti comprese le piante, gli alzati, le sezioni e le dimensioni più appropriate per la fabbricazione, l'assemblaggio, il montaggio e l'ancoraggio del sistema di rivestimento. Tali dettagli specificheranno gli spessori, i dispositivi antincendio se previsti, la costruzione, le rifiniture, le zone da sigillare, i tipi e le applicazioni dei sigillanti, le guarnizioni e i materiali d'isolamento termico, le disposizioni per l'azione termica, le tolleranze di fabbricazione e di montaggio, l'installazione di barriere al vapore e le prescrizioni per la tenuta idraulica.

b Scala dei disegni esecutivi delle opere: 1:20 o 1:50 per le piante e gli alzati, 1:1 o 1:2 per i dettagli.

c Sui disegni dettagliati delle opere l' Appaltatore dovrà evidenziare le zone di coordinamento con i lavori degli altri lotti o forniture specialistiche

d L'Appaltatore non potrà iniziare la fabbricazione o trasmettere ordini prima di aver ricevuto l'approvazione

1.3.2 Calcoli

a Generale

I calcoli seguenti dovranno essere presentati alla DL. per dimostrare che il sistema di rivestimento esterno proposto dall'Appaltatore è in grado di soddisfare i criteri di prestazione prescritti nella presente specifica:

- i. Calcolo della trasmittanza termica e del rischio condensa, inclusi i diagrammi dei punti di rugiada e l'analisi isotermica, per ogni tipologia di facciata.
- ii. Calcolo dell'isolamento acustico della Facciata (in/out e flanking).
- iii. Calcolo statico dei vetri critici per carichi ,dimensioni e fissaggi.
- iv. Calcolo del "Thermal Stress" sui vetri per la verifica dello shock termico.
- v. Calcolo statico di componenti strutturali e dei fissaggi per ogni tipologia di facciata compresi i

calcoli dei profili dei frangisole. Includere le reazioni che il sistema di facciata trasmette alla struttura primaria.

- vi. I calcoli dei profili di Alluminio dovranno essere realizzati secondo EuroCodice9

1.3.3 Campioni

a Prima che inizi la fabbricazione, l'Appaltatore dovrà presentare i seguenti campioni indicativi del tipo e qualità del materiale:

- Due campioni del vetrocamera 350x350 mm minimo per ogni singola tipologia di facciata con il trattamento basso emissivo proposto e le performance energetiche (termiche e luminose) , nonché acustiche ,certificate a norma dal produttore di vetro

b I campioni richiesti saranno consegnati presso gli uffici della DL. a spese dell'Appaltatore.

c La fabbricazione e/o il montaggio non potrà aver inizio fino a quando i relativi campioni, i prototipi o i parametri di riferimento non saranno stati approvati da DL

1.3.4 Mock-up visivi e Test

a Dopo l'assegnazione del contratto d'appalto, l' Appaltatore dovrà provvedere alla costruzione del seguente mock up:

- Mock up visivo per nastri di facciata su prospetto Sud, n° tre moduli orizzontali compresi di porta a battente modulo visual e modulo opacizzato (circa 3.35m) e altezza reale di piano.

Si dovrà prevedere l'inserimento del sopraluce alla porta con apribile a vasistas, i vetri dovranno essere dotati delle tende a lamelle interne ove indicato a progetto.

b L' Appaltatore dovrà presentare dei disegni che illustrano il mock-up completo con i dettagli in scala reale, i profili e gli spessori di tutti i componenti.

c Il mock up dovranno essere approvati dalla DL prima dell'avvio della fabbricazione delle opere

d Lo stesso campione sarà da sottoporre a spese dell'appaltatore (compreso nei costi dell'elenco prezzi di facciata) ai test di laboratorio .

e L'Appaltatore presenterà i disegni specificanti il prototipo completo; dovranno essere evidenziate le dimensioni reali delle sezioni verticali e degli spessori di tutti i

componenti del prototipo. I materiali e le finiture saranno quelli conformi al progetto approvato.

f Questo prototipo dovrà essere completato, testato ed approvato prima della costruzione delle opere.

g Elenco Prove secondo prestazioni di capitolato per la facciata tipo FC04 fronte Sud a piano1 eseguite da laboratorio abilitato :

- i. Aria,Acqua,Vento
- ii. Urto su Vetro secondo UNIEN12600
- iii. Durabilità aperture cicli minimo 1000

Le prove dovranno essere registrate e documentate con video e immagini

1.3.5 Piano di Qualità

L'Appaltatore dovrà presentare un piano di qualità specifico per il progetto. Questo piano dovrà seguire le direttive della norma ISO 9001 e dimostrare esattamente come i meccanismi di controllo riguardanti la qualità – dall'inizio del contratto fino al suo completamento – saranno implementati.

Il piano di qualità potrà utilizzare la documentazione di gestione della qualità esistente ma dovrà essere un progetto specifico. È essenziale che una procedura d'ispezione attiva sia implementata come parte del processo di monitoraggio per la qualità.

I Controlli qualità saranno gestiti da un ingegnere nominato dalla DL e le spese saranno a carico dell'appaltatore

1.4 Documenti da presentare prima della consegna finale delle opere

1.4.1 Disegni "As Built"

a L'Appaltatore dovrà conservare sul cantiere una serie completa ed aggiornata dei disegni dettagliati delle opere avente lo scopo di registrare qualsiasi variazione o modifica richiesta.

b L'Appaltatore dovrà preparare il registro dei disegni per l'ispezione da parte della DL prima di procedere al completamento pratico del montaggio.

d In aggiunta ai sopra menzionati requisiti, l'Appaltatore dovrà fornire una copia elettronica di ciascun disegno dettagliato delle opere. Tutti i disegni dovranno essere in formato .pdf e .dwg.

1.4.2 Manuale d'uso e manutenzione

a prima della consegna delle opere di appalto, l' Appaltatore dovrà consegnare due copie della bozza del manuale d'uso e manutenzione affinché sia approvato. .

b Il manuale d'uso e manutenzione conterrà i dettagli delle operazioni d'uso e manutenzione delle opere di appalto e specificherà chiaramente quanto segue:

- i. Nome, indirizzo e numero di telefono di ciascuna azienda e/o Appaltatore interessato alla fornitura dei materiali, componenti o fissaggi utilizzati nelle opere.
- ii. Descrizione chiara e concisa del metodo di costruzione utilizzato per la realizzazione delle opere.
- iii. Spiegazione completa ed esauriente dei principi d'uso e manutenzione.
- iv. Periodo di prima manutenzione di tutte le parti delle opere.

- v. Programmazione e sequenza relative all'uso e alla manutenzione.
- vi. Materiali di pulizia, consumabili e come e quando questi dovranno essere utilizzati.
- vii. Identificazione delle parti che richiedono uso e manutenzione, con l'ubicazione degli articoli sui disegni, insieme al numero di riferimento del costruttore, indirizzo e numero di telefono delle aziende presso le quali i materiali o i pezzi possono essere reperiti.
- viii. Descrizione del metodo specificante le procedure di sostituzione dei materiali o dei componenti difettosi o danneggiati in particolare per i sistemi di movimentazione e chiusura dei serramenti
- ix. Termini e condizioni di garanzia.
- x. Disegni e diagrammi ricavati dai disegni di repertorio, in formato A4 o maggiore, i quali dovranno illustrare chiaramente l'attività d'uso e manutenzione descritta nel manuale.

1.5 Oggetto dell'appalto

1.5.1 Opere incluse

- a L' Appaltatore dovrà progettare, approvvigionare, fornire, testare, fabbricare, consegnare e montare l'intero rivestimento esterno del presente edificio in conformità alle informazioni descritte sui disegni di progetto esecutivo e nella documentazione di cui al punto 1.1.1.
- b L'oggetto delle opere contenuto nel contratto comprenderà i seguenti elementi di costruzione:
 - i. Le facciate, i serramenti, i frangisole e tutti i rivestimenti elencati nell'abaco e nella documentazione integrativa suddetta
 - ii. Tutti i necessari ancoraggi alla struttura secondaria, staffe, fissaggi e connessioni.
 - iii. Tutti i giunti necessari tra la facciata e gli elementi d'interfaccia dell'edificio.
 - iv. Tutti i necessari giunti d'espansione/di movimento.
 - v. Tutte le necessarie barriere tagliafuoco e acustiche a livello della soletta.
 - vi. Tutta la necessaria impermeabilizzazione della facciata.
 - vii. Tutti i documenti richiesti ed elencati dalla presente specifica.
 - viii. Tutti i campioni necessari, mock up e prove come descritto nella presente specifica.
 - ix. Fornitura e disegni di settaggio dei ferri tipo Halfen da annegare nel getto di calcestruzzo e tassellature dove non previsti Halfen. Controllo e accettazione della tipologia dei ferri Halfen già eventualmente annegati nei getti.
 - x. Imballo, trasporto, movimentazione e protezione delle opere fino al completamento.
 - xi. Setting out della facciata.
 - xii. Attrezzature di cantiere (muletti, trabattelli, ventose, ecc...)
 - xiii. Assistenza al collaudo finale.
 - xiv Raccolta e trasporto in discarica autorizzata dei materiali di risulta.
 - xv. Fornitura e posa in opera della navicella di pulizia e manutenzione della facciata fino a consegna dell'opera (binari inclusi).
 - xvi Sistema equipotenziale delle strutture metalliche
 - xvii. Pulizia finale (interna ed esterna) da eseguirsi prima della inaugurazione dell'edificio.
 - xviii cablaggi di sistemi elettrici

- xix tutto quanto necessario per consegnare l'opera completa rispettando le prestazioni richieste nelle specifiche
- xx Posa dei ferri tipo Halfen
- xxi Messa a terra finale.
- xxii Ponteggi di cantiere e gru di movimentazione per scarico materiali da camion.
- xxiii Pulsantiere, centraline e collegamenti elettrici.

c Tutte le superfici di facciata ,presenti nella specifica tecnica e nell'elenco prezzi ,sono misurate sui prospetti in vista dall'esterno, in verticale da pavimento finito inferiore a bordo superiore della lamiera di coronamento,compresi; in orizzontale dalle superfici comprese tra bordi verticali esterni a vista (filo angolo in vetro esterno o filo verticale di raccordo a vista con muro laterale).

Sono comunque da computare compresi nella superficie di facciata tutti i rigiri delle scossaline e i raccordi in lamiera sotto pavimento e quanto altro per consegnare l'opera finita.

1.5.2 Opere escluse

a Per chiarezza, i seguenti elementi non sono inclusi nel lotto facciate e rivestimenti:

- Il sistema di pulizia e manutenzione della facciata dopo consegna
- Pensiline in vetro su prospetto Est e pensilina su prospetto Nord, da considerare in previsione futura e per carichi trasmessi

b L'Appaltatore dovrà descrivere chiaramente tutti i lavori necessari al completamento delle proprie opere, attinenti al presente contratto, che non gli sono stati assegnati e per i quali si potrebbe richiedere l'esecuzione e il pagamento a terzi

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA SERRAMENTISTA

2.1 Facciata continua con vetri a singola camera e fughe sigillate, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico

Posizione

Prospetti Est, Nord e Sud su edificio zona ingresso H=11.2m

Riferimenti

Con riferimento al disegno di progetto le facciate continue da realizzare secondo la seguente specifica tecnica sono quelle identificate dai codici: FC01, FC02, FC03, FC- (ex SE-01).

Descrizione tipologica:

Trattasi di facciate continue, realizzate con sistema a siliconi strutturali con fughe sigillate.

Le facciate sono poste sui tre lati dell'edificio che ospita la reception d'ingresso. Le vetrate di altezza di circa 11.20m di altezza presentano divisioni modulari in altezza ogni 1.20/1.25m e moduli orizzontali di dimensioni variabili con massima estensione di 2.35m .

I montanti di 11.0 m di altezza sono fissati su cordolo in c.a. alla base dell'edificio, in sommità su trave di bordo e fissaggio intermedio nella zona di giunto tra i montanti a circa 4.85m di altezza.

La profondità dei montanti ora indicata pari a 250mm sarà da calcolare a carico dell'appaltatore.

I tamponamenti saranno realizzati con moduli visual con vetrocamera e moduli opachi con vetro esterno / camera aerata / pannello interno coibentato.

Saranno inseriti moduli apribili con apertura a sporgere verso l'esterno e a piano terra saranno da prevedere n°3 porte con apertura verso l'esterno di cui n°2 saranno uscite di sicurezza.

Struttura

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi, della serie tipo SCHÜCO FW 50+ SG o similare.

La profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, la larghezza sarà di 50mm. Ove necessario si dovrà prevedere l'inserimento di rinforzi in alluminio all'interno dei montanti verticali.

Nella facciata posta sul lato di ingresso dell'edificio i montanti saranno da dimensionare considerando la possibilità futura di inserire una pensilina vetrata orizzontale così come indicato nei disegni di progetto esecutivo; per queste situazioni si dovranno evitare le deformazioni del montante e questi saranno da dimensionare considerando una reazione non minore di 800daN lungo la direzione del cavo di sostegno della pensilina come indicato a progetto.

Le dilatazioni termiche orizzontali verranno assorbite dal giunto montante-traverso.

Le staffe di fissaggio dei montanti di facciata saranno ancorate alle strutture in CA per mezzo di ferri tipo Halfen, preventivamente annegati nei getti a cura ed onere del lotto strutture.

Sulle carpenterie in acciaio il fissaggio delle staffe avverrà tramite viti e dadi su fazzoletti saldati opportunamente predisposti con fori o asole. Qualora non fosse possibile l'annegamento di ferri Halfen nei getti si potrà, dopo le opportune verifiche, procedere con un fissaggio per mezzo di tasselli meccanici ad espansione.

Particolare attenzione sarà da prestare nell'individuare la posizione della staffa intermedia a livello del 1° piano; sarà a carico dell'appaltatore indicare l'esatta posizione dei ferri guida tipo Halfen da annegare nel getto integrativo posto sopra l'estradosso dei tegoli.

La facciata situata su fronte Nord (FC03) al livello del 1° piano sarà fissata mediante apposite staffe speciali uscenti dalla trave di bordo in acciaio inserita in luce tra i pilastri in c.a. nella zona anteriore alla scala. La trave sarà appositamente caratterizzata per nascondere le staffe di supporto di facciata, (trave in acciaio/cls e carter non a carico del lotto infissi).

Finitura superficiale

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

Il tipo di trattamento ed il colore saranno scelti dalla Direzione Lavori.

Isolamento termico

L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante, di dimensione adeguata allo spessore delle lastre di tamponamento o dei telai delle parti apribili.

Il valore di trasmittanza termica della struttura in alluminio U_f calcolato secondo la UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo la UNI EN ISO 12412-2 sarà di compreso tra $1,6 \div 1,8 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$

Drenaggio e ventilazione

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. L'eventuale acqua di infiltrazione o condensa verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino alla base della costruzione. Per poter realizzare soluzioni architettoniche complesse, dovranno essere disponibili profili che abbiano un piano di raccolta intermedio (2° livello).

Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante.

Accessori

Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.

All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.

I cavallotti saranno realizzati in alluminio e dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile.

Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici, zama (particolari pressofusi).

Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM, dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.

Il sistema dovrà prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne che siano otticamente uguali.

Le giunzioni delle guarnizioni cingivetro interne dovranno essere sigillate con l'apposito sigillante collante tipo Schüco (articolo n°298257) o similare.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dall'articolo ed il marchio del produttore.

Vetraggio

Il vetrocamera sarà composto da due lastre di vetro unite da uno speciale canalino distanziale largo 18 mm.

Il canalino sarà costituito da un profilo estruso unito negli angoli da apposite squadrette per garantire la continuità perimetralmente, tale profilo sarà testato per garantire l'incollaggio strutturale dei vetri con uno spessore del sigillante di 6mm.

Il fissaggio delle lastre è garantito da una serie di accessori metallici fissati direttamente alla struttura portante della facciata. Tali accessori si inseriranno all'interno del profilo di canalino, garantendo così il trattenimento meccanico delle lastre di vetro.

Il numero degli accessori di fissaggio è in funzione delle grandezze dimensionali delle lastre di vetro. Gli accessori di fissaggio inferiori dovranno funzionare anche come supporti ed appoggi al peso dei tamponamenti vetrati.

La tenuta sarà garantita da una sigillatura tra i vetri di 20mm impiegando un sigillante resistente ai raggi U.V. o da apposita guarnizione siliconica dotata di giunzioni stampate a "L" a "T" e a croce.

La chiusura della fuga tra le lastre di vetro per il supporto della sigillatura verrà realizzata mediante l'utilizzo di una guarnizione speciale in PE.

La specifica dei tamponamenti è da recepire come suggerimento tecnico indicativo; l'Appaltatore dovrà verificare, ed eventualmente modificare, l'idoneità delle stratigrafie indicate in relazione alle verifiche statiche, alle prestazioni termoacustiche da raggiungere ed alla reperibilità dei coating.

L'Appaltatore, una volta note le condizioni e le caratteristiche delle opere poste in prossimità della facciata o dei serramenti, dovrà eseguire le verifiche di stress termico sui vetri ed adottare gli eventuali necessari trattamenti di molatura o tempera delle lastre, al fine di limitare al massimo i rischi rottura per shock termico.

Tamponamenti trasparenti

Fornitura e posa in opera di tamponamenti trasparenti costituiti da vetri camera isolanti, aventi la seguente composizione:

lastra esterna: float chiaro da 10mm, bordi molati, temperato, trattamento altamente selettivo magnetronico sulla faccia 2 interna.

intercapedine: 20mm con gas Argon.

lastra interna: stratificata 4+4 composta da due lastre di float chiaro da 4mm unite con pvb acustico da 0,76mm, bordi molati.

Caratteristiche della composizione:

-	Trasmissione luminosa	39 %
-	Riflessione luminosa esterna	19 %
-	Fattore Solare (EN 410)	22 %
-	Trasmittanza termica centrale (Ug)	1,1 W/mq°K

Tamponamenti opachi

Fornitura e posa in opera di tamponamenti vetrati opachi costituiti da: vetro esterno da 6/8mm float chiaro, smaltato al 100% in colore Ral a scelta della DL e temperato; intercapedine a compensazione di pressione; isolante minerale ad alta densità con velo vetro nero frontale; pannello fonoassorbente; lamiera interna in acciaio zincato a caldo pressopiegata; sigillatura perimetrale barriera vapore, riempimento con materiale fonoassorbente fino al bordo del solaio.

Giunto strutturale

Nelle facciate FC01 e FC03 sarà da realizzare un giunto che permetta i movimenti differenziali tra il montante terminale di facciata e il rivestimento esterno in cemento dell'edificio ortogonale.

Il giunto andrà dimensionato considerando la somma dei movimenti in fase - controfase sismica.

Il giunto che si sviluppa ad angolo sarà composto da lamiera esterna in alucobond piegata a 90° di raccordo tra facciata e pannello in c.a.e guaina a tenuta interna tra montante e pannello fissata e mantenuta libera di assecondare i movimenti relativi delle strutture.

All'interno del giunto saranno da posare i pannelli isolanti inseriti all'interno di guide verticali continue in lamiera prevedendo il corretto spazio di impacchettamento previsto per il giunto complessivo.

Finiture perimetrali

La facciata sarà completata delle finiture perimetrali di raccordo alla struttura edilizia realizzate con: lamiera di alluminio 15/10 pressopiegata e verniciata, coibentazioni, guaine, sigillature interne ed esterne di tenuta e barriera vapore.

2.1.1 Inserimento in facciata di porta a due ante a battente e uscita di sicurezza

Posizione

Piano terra, n°1 porta a due ante per ogni facciata, n° 3 porte totali

Dimensioni: n° 2 porte (solo 1 US) di 1.20x2.52m

n° 1 porta 2.30x2.52, Ingresso principale su fronte Est

Descrizione sistema

Trattasi di porte a battente con apertura verso l'esterno e con funzione di uscita di Sicurezza.

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega primaria di alluminio EN AW – 6060 ed apparterranno alla serie ad alta prestazione termica ed acustica "tipo ADS 75" di Schueco o similare.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura; la colorazione Ral sarà scelta della DL. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica di eventuali accessori e parti non a vista dovrà possedere le proprietà previste dalla UNI 10681.

La profondità del telaio fisso sarà di 75mm così come per l'anta complanare anch'essa di 75mm di profondità.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili di anta avranno spessore nominale di 2 mm con una tolleranza di $\pm 0,2$ mm

La scelta delle cerniere, del loro sistema di fissaggio e degli altri componenti supplementari quali serrature, incontri, maniglie etc, dovrà essere eseguita in funzione delle dimensioni, pesi e tipo di utenza, nel rispetto delle indicazioni riportate nella documentazione tecnica del produttore del sistema; Le apparecchiature devono essere quelle originali del sistema.

Saranno previsti gruppi di cerniere tali da supportare il peso dell'anta senza deformazioni oltre il consentito per le movimentazioni e le deformazioni delle strutture ; saranno pertanto saranno da valutare con i produttori gli impieghi di cerniere a fissaggi rinforzati del tipo filiforme esterne ,come rappresentato negli elaborati grafici.

Le porte sono dotate doppio maniglione tubolare verticale esterno in acciaio inox, doppio maniglione push-bar antipánico interno, profilato isolante di battuta a terra.

Serratura a più punti di chiusura (1 scrocco, 1 catenaccio a mandata e 2 catenacci a gancio)- La soglia di battuta inferiore dovrà essere allineata al pavimento interno in modo da non creare ostacoli nell'uscita delle persone soprattutto nei casi di esodo di sicurezza.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanaica a 2 componenti .

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

Le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una tripla barriera nel caso di ante a sormonto.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero di articolo ed il marchio dell'estrusore .

Le uscite di sicurezza dovranno avere marcatura CE e soddisfare le norme prodotto compresi gli accessori quali maniglioni cerniere e chiudiporta.

Tamponamento vetrato per porte

I vetri da installare sulle porte dovranno avere la stessa composizione e mantenere le stesse caratteristiche prestazionali dei vetri previsti per i moduli fissi di facciata

2.1.2 Inserimento in facciata di apribili a sporgere verso l'esterno

Posizione

N° 5 apribili su facciata Sud (2.36x 1.26m)

N° 2 apribili su facciata Nord (2.26x1.26m)

N°10 apribili su facciata Est (2.30x1.26m)

Descrizione sistema

Inserimento in facciata di finestre singole del tipo “ a sporgere ” con apertura verso l'esterno realizzate con profilati in Alluminio a taglio termico appartenenti alla serie tipo Schuco AWS 102 o sistemi simili compatibili con l'applicazione su sistema di facciata strutturale adottata.

Il vetro presenta le lastre sfalsate fissate ai profili con silicone strutturale, il vetro da adottare sarà senza debordatura, in alternativa con vetro da debordare dovrà essere impiegato il bordo serigrafato in tinta uniforme al vetro.

L'apertura delle finestre è prevista ad azionamento manuale ad eccezione per gli apribili posti in posizione superiore a 1.50m dovranno essere dotati di automazione elettrica con attuatore a catena caratterizzato (colore Ral come infissi) posizionato sui traversi di facciata.

Il sistema adottato dovrà prevedere tutti gli accessori atti a garantire le prestazioni minime richieste per gli altri prodotti descritti nel presente capitolato.

Tamponamento vetrato per finestre a sporgere

I vetri da installare sulle porte dovranno avere la stessa composizione e mantenere le stesse caratteristiche prestazionali dei vetri previsti per i moduli fissi di facciata.

La lastra esterna del vetrocamera avrà il bordo perimetrale serigrafato con altezza necessaria per nascondere i profili in alluminio e l'incollaggio strutturale sui bordi.

2.2 Facciata continua con vetri a doppia camera e fughe sigillate, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico

Posizione :

Fronte Ovest, piano terra e primo piano

Riferimento al disegno di progetto: FC04.

Descrizione tipologica

Trattasi di facciate continue, realizzate con sistema visto a vetri strutturali con fughe verticali sigillate e fughe orizzontali con pressore e cartellina esterni.

Struttura

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi, della serie tipo SCHÜCO FW 50+ SI ed SG; più precisamente i montanti posti tra specchiature fisse presentano all'esterno una fuga sigillata da 20mm con trattenimento dei vetri per mezzo di chiavette a farfalla (sistema strutturale) mentre i restanti montanti e tutti i traversi orizzontali presentano all'esterno una copertina in alluminio da 50mm di mostra (sistema standard con pressori ad elevate prestazioni).

La profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, la larghezza sarà di 50mm.

Le dilatazioni termiche orizzontali verranno assorbite dal giunto montante-traverso.

Le staffe di fissaggio dei montanti di facciata saranno ancorate alle strutture in CA per mezzo di ferri tipo Halfen, preventivamente annegati nei getti a cura ed onere dell'impresa edile. Sulle carpenterie in acciaio il fissaggio delle staffe avverrà tramite viti e dadi su fazzoletti

saldati opportunamente predisposti con fori o asole. Qualora non fosse possibile l'annegamento di ferri Halfen nei getti si potrà, dopo le opportune verifiche, procedere con un fissaggio per mezzo di tasselli meccanici ad espansione.

Finitura superficiale

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

Il tipo di trattamento ed il colore saranno scelti dalla Direzione Lavori.

Isolamento termico

Profilati sistema con pressori :

L'interruzione del ponte termico tra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne viene realizzato mediante l'impiego di particolari listelli in materiale sintetico ad alto isolamento termico.

I listelli, applicati in modo continuo per tutta la lunghezza delle strutture di montante e di traverso, sono composti da un corpo altamente isolante in schiuma di PP, alla quale viene applicata nella parte frontale una sede di centraggio/guida per le viti di ancoraggio in materiale plastico rigido.

I pressori per l'ancoraggio dei vetrocamera saranno in alluminio con inserto complementare continuo in schiuma di PE.

Il valore U_f di trasmittanza termica risulta così variabile in funzione della profondità costruttiva degli elementi strutturali, della lunghezza del listello isolante e del tipo di copertina applicata.

Il medesimo, calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2, dovrà essere compreso tra $0,73 \text{ W/mq}^\circ\text{K} \leq U_f \leq 1,30 \text{ W/mq}^\circ\text{K}$.

Profilati sistema strutturale:

L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante, di dimensione adeguata allo spessore delle lastre di tamponamento o dei telai delle parti apribili.

Il valore di trasmittanza termica della struttura in alluminio U_f calcolato secondo la UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo la UNI EN ISO 12412-2 sarà di $1,0 \div 1,2 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ con sigillatura esterna.

Drenaggio e ventilazione

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. L'eventuale acqua di infiltrazione o condensa verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino alla base della costruzione. Per poter realizzare soluzioni architettoniche complesse, dovranno essere disponibili profili che abbiano un piano di raccolta intermedio (2° livello).

Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante.

Accessori

Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.

All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.

I cavallotti saranno realizzati in alluminio e dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile.

Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici, zama (particolari pressofusi).

Guarnizioni e sigillanti sistema a pressori esterni

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e saranno fornite prefustellate.

Tali guarnizioni compenseranno le sensibili differenze di spessore derivati dall'inserimento delle lastre di vetrocamera all'interno del reticolo di facciata, garantendo al contempo una corretta pressione di lavoro perimetrale.

Le guarnizioni cingivetro esterne saranno inserite direttamente nelle copertine da avvitare nel caso di facciate verticali e rettilinee; negli incroci dovranno essere utilizzate crociere prestampate in EPDM idonee a garantire la tenuta evitando l'utilizzo di sigillante. Tali giunzioni dovranno essere fustellate in modo da poter eseguire, se necessario, il drenaggio e la ventilazione.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 5 mm dal pressore di chiusura.

Guarnizioni e sigillanti sistema silicone strutturale

Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM, dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.

Il sistema dovrà prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne che siano otticamente uguali.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dall'articolo ed il marchio del produttore.

Vetraggio

Profilati sistema con pressore;

La struttura della facciata dovrà garantire un inserimento del vetro di almeno 15mm.

Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati ai profili di traverso per mezzo di un apposito dentino di ancoraggio, avere una lunghezza di 100mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

I supporti saranno disponibili in diverse tipologie costruttive a seconda del tipo di impiego e dello spessore e del carico della lastra di vetro che dovranno supportare.

Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 100 mm di lunghezza.

Profilati sistema silicone strutturale :

Il vetrocamera sarà composto con uno speciale canalino distanziale largo 18 mm.

Il canalino sarà costituito da un trafilato in acciaio inox unito negli angoli da apposite squadrette per garantire la continuità perimetralmente, tale profilo sarà testato per garantire l'incollaggio strutturale dei vetri con uno spessore del sigillante di 6mm.

Il fissaggio delle lastre è garantito da una serie di accessori metallici fissati direttamente alla struttura portante della facciata. Tali accessori si inseriranno all'interno del profilo di canalino, garantendo così il trattenimento meccanico delle lastre di vetro.

Il numero degli accessori di fissaggio è in funzione delle grandezze dimensionali delle lastre di vetro. Gli accessori di fissaggio inferiori dovranno funzionare anche come supporti ed appoggi al peso dei tamponamenti vetrati.

La tenuta sarà garantita da una sigillatura tra i vetri di 20mm impiegando un sigillante resistente ai raggi U.V. o da apposita guarnizione siliconica dotata di giunzioni stampate a "L" a "T" e a croce.

La chiusura della fuga tra le lastre di vetro per il supporto della sigillatura verrà realizzata mediante l'utilizzo di una guarnizione speciale in PE.

La specifica dei tamponamenti è da intendere come indicazione minima; l'Appaltatore dovrà verificare l'idoneità delle stratigrafie indicate e se necessario modificarle, in relazione alle verifiche statiche ed alle prestazioni termoacustiche da raggiungere ed alla reperibilità dei coating.

L'Appaltatore, una volta note le condizioni e le caratteristiche delle opere poste in prossimità della facciata o dei serramenti, dovrà eseguire le verifiche di stress termico sui vetri ed adottare gli eventuali necessari trattamenti di molatura o tempera delle lastre con HST, al fine di ridurre al minimo i rischi rottura per shock termico.

Lo spessore del vetro andrà dimensionato nel caso di massima combinazione di carico termico e carico vento, senza che vi sia contatto tra lamelle e vetri per evitare graffiature.

Tamponamenti trasparenti con micro veneziana per parti fisse

Fornitura e posa in opera di tamponamenti trasparenti per zone "visive" costituiti da vetri a doppia camera isolanti basso emissivi, aventi la seguente composizione:

lastra esterna: float chiaro da 8mm, temperato, bordi molati.

intercapedine 1: 20mm con gas Argon, canalino in alluminio, microveneziana Screenline SL 20P M con solo funzione di orientamento lamelle.

lastra mediana: float chiaro da 6mm, con trattamento basso emissivo magnetronico, temperato, bordi molati.

Intercapedine 2: 20mm con gas Argon e canalino arretrato

lastra interna: stratificata 4+4 composta da due lastre di float chiaro da 4mm unite con pvb acustico da 0,76mm, con trattamento basso emissivo magnetronico, bordi molati.

Caratteristiche della composizione a tenda aperta:

Trasmissione luminosa 66 %	EN410
Riflessione luminosa esterna 16 %	EN410
Fattore Solare 49 %	EN410
Trasmittanza termica centrale (Ug)	0,5 W/mq°K EN673
Isolamento al rumore aereo diretto Rw (C;Ctr)	42(-2,-8)dB

Tenda interna su camera da 20mm:

Sulla camera esterna del vetro triplo sarà inserita una tenda oscurante a lamelle in alluminio preverniciato colori chiari a mazzetta a scelta della DL di profondità di 16 mm, tipologia tipo da SL20P Pellini o equivalente.

Le tende a lamelle saranno inseriti all'interno di vetri con dimensioni massime di 630x2990mm per parti fisse e 498x2000mm per anta apribile.

La tenda prevederà solo movimenti di regolazione da posizione 0 a posizione 90° con controllo del tipo manuale attraverso rotazione di nottolino magnetico asportabile posto in prossimità dei profili verticali di facciata.

Le canaline laterali di 20x8 mm avranno apposita aletta da 8mm per chiudere il fascio di luce laterale alle lamelle.

Il cassonetto superiore sarà in Alluminio estruso lega A6063S-T5 verniciato a polvere in tinta coordinata con le lamelle, completo di ganci d'attacco per assemblaggio a scatto sulle canaline superiore ed inferiore a "U".

Le lamelle sono in alluminio lega 6010-T8. Dimensioni: 16 x 0,2 -0.3 mm circa.

Verniciata con primer epossidico e finitura in poliesteri ad alta resistenza. Colori Ral da catalogo chiari ,compresa scelta a parità di costo di Ral 9006 o equivalente.

Il colore della lamella sarà scelto dalla DL tra quelli chiari a basso assorbimento energetico.

Trattamento non fogging espressamente realizzato per eliminare possibili emissioni di prodotti chimici all'interno del vetro esposto ai raggi UV ed al calore

Tamponamenti trasparenti con micro veneziana per parti fisse

Fornitura e posa in opera di tamponamenti opachi composti da vetrocamera esterna e pannello isolante interno, aventi la seguente composizione:

lastra esterna: float chiaro da 8mm, temperato bordi molati.

intercapedine 1: 22mm con gas Argon.

lastra mediana:float chiaro da 6mm, smaltato o serigrafato a righe in colore Ral, temperato, bordi molati.

Intercapedine 2: 20mm con gas Argon e canalino tipo Schüco o similare in acciaio inox.

lastra interna: float chiaro da 6mm, con trattamento basso emissivo magnetronico, temperato, bordi molati.

Pannello interno camera aerata , lamiera sp.2.5mm in Alluminio fissata sui profili perimetrali considerando le dilatazioni termiche e di sistema verniciata colore RAL grigio chiaro o similare ,

strato in materiale isolante tipo lama di roccia fino a filo interno dei profili ,

tamponamento interno in cartongesso e raccordi perimetrali in lamiere di Alluminio di coronamento (non a carico del lotto facciate)

Caratteristiche della composizione solo vetrata:

Trasmittanza termica centrale (Ug) 0,9 W/mq°K EN673

Finiture perimetrali

La facciata sarà completata delle finiture perimetrali di raccordo alla struttura edilizia realizzate con: lamiera di alluminio 15/10 pressopiegata e verniciata, coibentazioni, guaine, sigillature interne ed esterne di tenuta e barriera vapore.

2.2.1 Inserimento in facciata di porte a battente con apertura esterna**N° 20 porte inserite in facciata**

Realizzazione di porta apribile verso l'esterno a due ante, con profilati in alluminio a taglio termico appartenenti alla serie tipo Schüco ADS 75 HD o similare, completa di: cerniere cilindriche, serratura a più punti di chiusura (1 scrocco, 1 catenaccio a mandata e 2 catenacci a gancio), cilindro di sicurezza con chiave, maniglia a leva esterna ed interna, profilato isolante di battuta a terra.

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm come per l'anta complanare, sia all'esterno che all'interno.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore di trasmittanza termica delle singole sezioni U_f , calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2, risulterà essere di 2,21 W/m²°K nel caso di tipologie con accoppiamento telaio+anta da 147 mm.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

Tale resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 KN (prova eseguita su 10 cm di profilo).

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

Accessori di movimentazione

La scelta delle cerniere, del loro sistema di fissaggio e degli altri componenti supplementari quali serrature, incontri, maniglie etc, dovrà essere eseguita in funzione delle dimensioni, pesi e tipo di utenza, nel rispetto delle indicazioni riportate nella documentazione tecnica del produttore del sistema.

Le apparecchiature devono essere quelle originali del sistema.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

Le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm.

Tamponamenti trasparenti con micro veneziana per porte

Fornitura e posa in opera di tamponamenti trasparenti per zone "visive" costituiti da vetri a doppia camera isolanti basso emissivi, aventi la seguente composizione:

lastra esterna: float chiaro da 8mm, temperato, bordi molati.

intercapedine 1: 20mm con gas Argon 90% , canalino in alluminio, microveneziana tipo Screenline SL 20P M con solo funzione di orientamento lamelle.

(il colore della lamella sarà scelto dalla DL tra quelli chiari a basso assorbimento energetico).

lastra mediana:float chiaro da 6mm, con trattamento basso emissivo magnetronico, temperato, bordi molati.

Intercapedine 2: 14mm con gas Argon 90% e canalino tipo Schüco o similare in acciaio inox.

lastra interna: stratificata 4+4 composta da due lastre di float chiaro da 4mm unite con pvb acustico da 0,76mm, con trattamento basso emissivo magnetronico, bordi molati.

Caratteristiche della composizione a tenda aperta:

Trasmissione luminosa 66 % EN410

Riflessione luminosa esterna 16 % EN410

Fattore Solare 49 % EN410

Trasmittanza termica centrale (Ug) 0,6 W/mq°K EN673

Isolamento al rumore aereo diretto Rw (C;Ctr) 42(-2,-8)dB

2.2.2 Inserimento sopraluce alla porta con apertura a vasistas

N° 20 finestre inserite in facciata 1.5x0.85 a piano terra , 1.5x0.7m a primo piano

Sopra ogni porta a battente sarà installato un sopraluce apribile a vasistas, con profilati in alluminio a taglio termico appartenenti alla serie tipo Schüco AWS 75 o similare, completa di comando manuale a leva dal basso laterale alle porte

Il sistema adottato dovrà prevedere tutti gli accessori atti a garantire le prestazioni minime richieste per gli altri prodotti descritti nel presente capitolato.

Tamponamenti trasparenti con micro veneziana per porte

I vetri da installare sulle finestre dovranno avere la stessa composizione e mantenere le stesse caratteristiche prestazionali dei vetri previsti per le porte a battente descritte al punto 2.2.1 comprese le tende a lamelle interne ai vetri.

2.3 Serramenti a battente, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico, appartenenti alla serie tipo schüco aws 75.si o similare.

Riferimenti

Con riferimento al disegno di progetto i serramenti da realizzare secondo la seguente specifica tecnica sono quelli identificati dai codici: SE01, SE02, PE02.

Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio ed apparterranno alla serie tipo SCHÜCO AWS 75 SI o similare.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060. La larghezza del telaio fisso sarà di 75mm mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 85mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilati interni ed esterni.

Controtelai

I serramenti saranno forniti completi di controtelai in acciaio zincato da zancare nelle murature.

Ogni serramento sarà completo delle sigillature perimetrali interne ed esterne di raccordo a tenuta alla struttura edilizia.

Finitura superficiale

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione

anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

Il tipo di trattamento ed il colore saranno scelti dalla Direzione Lavori.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $0,9 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_f \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

I listelli avranno una larghezza di almeno 37,5mm per le ante e 42,5mm per i telai fissi, e saranno dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento. Il listello di battuta sull'anta sarà realizzato con triplice tubolarità.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovrà essere eseguita attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per la distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Per quanto riguarda le tipologie di apertura, le apparecchiature e gli accessori si rimanda ai disegni di abaco.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretana a 2 componenti tipo SCHÜCO o similare.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni cingivetro saranno dotate di alette (una quella esterna e due quella interna) che si estenderanno fino alla base della sede del vetro in modo da formare più camere.

La guarnizione complementare di tenuta, che avrà una parte coestrusa in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.

Dovrà poi essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta sul listello isolante dell'anta per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero di articolo e la corona tipo Schüco o similare.

Vetraggio

I profili fermavetro dovranno garantire un inserimento del vetro di almeno 14mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno: essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Un apposito profilo in schiuma di polietilene dovrà essere inserito perimetralmente in corrispondenza della sede di alloggiamento del vetro.

La specifica dei tamponamenti è da recepire come suggerimento tecnico indicativo; l'Appaltatore dovrà verificare, ed eventualmente modificare, l'idoneità delle stratigrafie indicate in relazione alle verifiche statiche, alle prestazioni termoacustiche da raggiungere ed alla reperibilità dei coating.

L'Appaltatore, una volta note le condizioni e le caratteristiche delle opere poste in prossimità della facciata o dei serramenti, dovrà eseguire le verifiche di stress termico sui vetri ed adottare gli eventuali necessari trattamenti di molatura o tempera delle lastre, al fine di limitare al massimo i rischi rottura per shock termico.

Tamponamenti trasparenti

Fornitura e posa in opera di tamponamenti trasparenti per zone "visive" costituiti da vetri camera isolanti aventi la seguente composizione:

lastra esterna: stratificata 5+5 composta da due lastre di float chiaro da 5mm, unite con pvb acustico da 0,76mm, bordi molati.

intercapedine: 20mm con argon al 90%.

lastra interna: stratificata 4+4 composta da due lastre di float chiaro da 4mm unite con pvb acustico da 0,76mm, bordi molati, trattamento magnetronico basso emissivo in faccia 3.

Caratteristiche della composizione:

- Trasmissione luminosa 75 %
- Riflessione luminosa esterna 12 %
- Fattore Solare 45 %
- Trasmittanza termica centrale (Ug) 1,1 W/mq°K

Finiture perimetrali e imbotti esterni

Ogni serramento sarà completo delle finiture esterne ad imbotte perimetrale (su tutti e 4 i lati della muratura) realizzate in lamiera di alluminio di spessore idoneo verniciate in tinta RAL come i profili delle finestre.

Si dovrà prevedere l'inserimento di materiale isolante tra murature e imbotti; il bancale inferiore dovrà essere dotato di membrana antirombo interna e gocciolatoio esterno

Ogni serramento sarà completo delle finiture perimetrali di raccordo alla struttura edilizia e più precisamente: sigillatura sul perimetro interno ed esterno; coprifili in alluminio verniciato per il raccordo sul perimetro interno; guaine perimetrali continue; isolamenti.

2.4 Portoni esterni sezionali realizzati con telaio perimetrale di acciaio. Compreso porta pedonale.

Posizione

Prospetto Nord , n° 4 piano terra

Prospetto Ovest , n°2 piano terra

Descrizione tipologica:

Fornitura e posa in opera di Portone sezionale industriale motorizzato con porta pedonale centrale tipo "Hormann mod. SPU F42" o similari, di dimensione complessiva (4,00x4,00)m, composto come da abaco serramenti e descritto di seguito.

1. Portone sezionale di dimensione (4x3,75)m realizzato tramite elementi in acciaio zincati a caldo, schiumati in poliuretano (esente da li CFC), goffrati interno/esterno oppure esterno micrograin e interno goffrato, con sistema salvadita interno/esterno, spessore 42 mm, con grecatura uniforme con passo 125 mm. Il portone dovrà essere completo di una o più molle di bilanciamento a torsione, funi portanti laterali o combinazione catena/fune portante; guarnizione a pavimento in EPDM a doppia camera, guarnizioni laterali, guarnizione a labbro sull'architrave, guarnizione intermedia tra i singoli elementi. La chiusura dall'interno dovrà essere garantita tramite chiavistello ruotante a scatto automatico o scorrevole lucchettabile o bloccaggio a terra. Il portone potrà essere azionato anche manualmente con dispositivo di paracadute collaudato. La finitura superficiale del portone dovrà essere con manto con mano di fondo a base di poliestere bianco grigio RAL 9002 all'esterno e all'interno e successiva finitura in colore a scelta della D.L.. Anche le molle a torsione dovranno essere verniciate, mentre il telaio angolare dovrà essere in acciaio zincato, con guide di scorrimento avvitate. Tutte le altre parti in acciaio saranno zincate. I sistemi di ancoraggio superiore dovranno essere in robusta carpenteria zincata e preformata.

2. Telaio perimetrale tipo "Termo Frame", in grado di conferire maggior isolamento termico al portone.

3. Telaio finestrato di altezza 75 cm, da posizionare ad altezza uomo, così come riportato nell'abaco serramenti, quindi una specchiatura nella parte superiore della porta apribile e altre due sui due lati alla stessa altezza. Il telaio finestrato dovrà essere in alluminio a taglio termico con lastra tripla in acrilico trasparente, con Ug inferiore a 1,7 W/(mq K).

4. Porta pedonale con soglia ridotta di dim. minime 114x225 cm, inserita in posizione centrale al portone, apribile solo verso l'esterno. La porta, con le stesse finiture del portone, dovrà essere completa di serratura incassata con cilindro profilato, maniglie arrotondate in materiale sintetico, con cerniere occultate, chiudiporta aereo. La soglia non potrà avere altezza maggiore di 200 mm.

5. Maniglione antipanico centrale installato sulla porta pedonale, con maniglia esterna ribassata e cilindro esterno.

6 Motorizzazione ad albero con sblocco per la manutenzione, con alimentazione 400 V trifase + neutro, 0,37 Kw, rapporto d'inserzione S3 -60% F.C. Dovrà essere completo di quadro comandi a microprocessori in contenitore separato con limitatore di sforzo regolabile e rilevatore elettronico di posizione, completo di sezionatore generale e cavi di

collegamento con spina CEE . Il quadro dovrà essere completo di pulsantiera a membrana APRE/STOP/CHIUDE integrata sul fronte del quadro e micro serratura; completo di costola di sicurezza con optosensore in autodiagnosi. Installazione del quadro e dei comandi dovrà essere direttamente a fianco del portone, in posizione comoda e visibile e l'unità di allacciamento dovrà essere precablata e pronta per l'impiego. Funzioni: manovre ad impulso. Classe di protezione IP 65 (contro i getti d'acqua). Unità di comando implementabile nelle funzioni. Motorizzazione marchiata CE rispondente alla UNI EN 13241-1.

7. Equipaggiamento integrativo di fotocellule VL 2 per porta pedonale con soglia ridotta.

8. Contatto porta pedonale inserita.

9. Elemento superiore di tamponamento e mascheratura della movimentazione di altezza 25 cm, a completamento del sistema, con le stesse finiture esterne del portone e della porta pedonale.

La composizione sopra descritta dovrà essere marchiata CE rispondente alla UNI EN 13241-1 e dovrà garantire una trasmittanza termica certificabile pari o inferiore a 1,98 W/(mq K).

Compresi inoltre oneri per l'esecuzione di tutti gli allacciamenti elettrici delle motorizzazioni, alimentazioni e collaudi del portone stesso. Si intendono compresi oneri per opere provvisorie e quant'altro necessario per l'esecuzione della lavorazione in sicurezza secondo la normativa vigente in materia. Compresa la campionatura dei materiali da sottoporre ad approvazione della D.L.. Compresi oneri ed accorgimenti atti a garantire l'incolumità degli operai, del pubblico e del personale dell'università, nonché tutti i provvedimenti necessari a ridurre l'inquinamento ambientale ed acustico. Compreso qualsiasi onere, materiale, attrezzatura ed assistenza necessaria a dare il tutto finito a regola d'arte secondo le indicazioni di progetto e della D.L.. Compreso inoltre ogni onere, accessorio, assistenza murarie, fornitura e modalità esecutiva per dare il lavoro finito a regola d'arte, come da elaborati grafici e in base alle indicazioni e disposizioni della D.L..

All'interno dei locali saranno presenti attività di ufficio pertanto sarà da prestare attenzione alle prestazioni termo energetiche dei portoni

2.5 Bussola di ingresso principale dell'edificio su fronte est

Posizione

Prospetto Est , piano terra

Descrizione tipologica:

In questa voce vengono descritti gli elementi vetrati che formano la bussola d'ingresso ad esclusione della partizione esterna e della relativa porta esterna che sono compresi nella voce di facciata corrispondente al punto 2.1

Bussola d'ingresso vetrata a tre lati posta internamente a ridosso della facciata continua FC02 e celino opaco con stessa finitura del controsoffitto adiacente.

Le dimensioni in pianta sono di 4.60m sui lati delle porte x 2.75m di profondità, l'altezza dell'involucro è di circa 3.75m dal pavimento finito.

La bussola prevede l'inserimento sul livello interno di una porta a battente a due ante con apertura verso l'esterno e con funzione di uscita di sicurezza.

Le vetrate fisse perimetrali , (ad eccezione dei vetri esterni inseriti in facciata computati al punto 2.1 del presente documento) , sono composte da profili perimetrali in alluminio estrusi a continuità termica.

Sul lato interno della bussola sarà da prevedere una struttura di carpenteria rivestita in lamiera necessaria al sostegno della porta e dei sopra-luce.

Struttura di carpenteria interna rivestita

Le vetrate interne della bussola ed sono sostenute da una struttura in acciaio composta da n°4 montanti e n° 1 traverso (sopra porta) tubolari in acciaio zincati a caldo e rivestiti con lamiera di alluminio verniciata in tinta Ral come infissi , fissati in luce tra i solai.

Le dimensioni dei tubolari indicate a progetto di 120x80x5mm saranno da verificare con calcolo statico a carico dell'appaltatore in ragione dei sistemi adottati,

I tubolari in acciaio saranno appoggiati al solaio del piano terra con apposite staffe di supporto bloccate da tasselli ,diametro e numero dei fissaggi sarà da verificare a carico dell'appaltatore.

A livello dell'intradosso del solaio superiore si dovrà prevedere un fissaggio con canotto interno ai montanti per permettere le dilatazione e le deformazioni strutturali dei solai.

La struttura dovrà anche essere verificata anche considerando le deformazioni della parete esterna vetrata sottoposte alle spinte vento ; nella bussola si dovrà considerare un coefficiente di pressione cpi +/- 0.3 ,all' interno dei locali il coefficiente cpi sarà da considerare +/-0.2

Porte a battente con uscita di sicurezza

Sarà realizzata una porte a doppia anta con apertura verso l'esterno composta da profili estrusi in lega di alluminio a continuità termica.

La vetratura della bussola è realizzata con lastre stratificate 66.2 composte con float chiari da 6mm e pvb da 0,76mm. Compresa la pannellatura verticale tra il controsoffitto e l'intradosso del solaio con pannelli sandwich per l'isolamento termo-acustico e guida superiore per permettere i movimenti reciproci tra solaio e vetrata.

La porta sarà completa di: n°4 cerniere cilindriche, doppio maniglione tubolare verticale esterno in acciaio inox, doppio maniglione antipánico interno.

Si fa presente che le porte US dovranno essere dotate di attestazione di conformità tipo 1 secondo la norma UNIEN14351 allegato ZA2

Vetrate di tamponamento perimetrali

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

La larghezza del telaio fisso sarà di 50 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l'anta a sormonto di porte e finestre (all'interno) misurerà 60 mm.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 22 mm.

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

2.6 Elemento frangisole realizzato con struttura portante in acciaio e pale oscuranti in lamiera di alluminio

Posizione

Prospetto Sud, quota +8.0m, circa 125m²

Descrizione tipologica:

Struttura con funzione di ombreggiamento alle vetrate poste al 1° piano del fronte Sud per una estensione di circa 50ml per una profondità di 2.40m . Il sistema prevede l'utilizzo di una struttura portante in acciaio e l'inserimento di lamelle ombreggianti poste in luce tra i vari telai.

Si dovranno prevedere appositi "spacchi" nei rivestimenti esterni in pannelli di calcestruzzo al fine di poter fissare le carpenterie alle travi / pilastri in c.a. interne all'edificio.

Struttura portante in acciaio

L'elemento portante è caratterizzato da una serie di mensole HEA in acciaio fissate a sbalzo sulle strutture in cls armato sul fronte Sud ogni 2.65m circa ; la dimensione delle travi a mensola ora indicate di altezza 250mm saranno da verificare con calcolo a carico dell'appaltatore.

Le travi saranno fissate alle strutture in cls tramite piastre regolabili e tasselli meccanici in acciaio inox ad alta resistenza ; sull'anima delle travi dovranno essere fissati dei prigionieri filettati necessari al montaggio dei singoli telai dei frangisole predisposti con fori/asole tali da garantire i movimenti dilatatori e sismici.

Sulle travi ad IPE portanti saranno infilati dall'esterno e fissati con apposita bulloneria i telai formati da profili perimetrali UNP in acciaio e pale frangisole interne fissate in luce orientate secondo l'angolo di inclinazione previsto a progetto.

Tutta la struttura di carpenteria sarà realizzata in acciaio zincato a caldo e verniciata colore Ral da definire a carico della DL.

Tutta la bulloneria utilizzata per ambienti esterni dovrà essere prevista in acciaio inossidabile classe A4

Dovrà essere mantenuto l'allineamento prospettico degli assi mediani delle mensole principali con gli assi modulari della facciata sottostante.

Elementi frangisole

Pale frangisole di dimensione 400mm composte da una lamiera di alluminio curvata, traforata in automatico, con asole longitudinali di 5x20 mm a passo 20 mm (in alternativa con fori 8 mm a passo 20 mm), dello spessore di 15/10 con bordature a ricciolo chiuso che le conferiscono rigidità, avvitata ad una struttura leggera composta da un tubo centrale (Ø70 mm) in alluminio estruso e da supporti fissati al tubo portante mediante viteria in acciaio inox non a vista.

I supporti, a forma arcuata, sono realizzati in fusione di alluminio e sono sagomati in modo da integrarsi nei più importanti progetti. All'estremità dell'albero di rotazione sono alloggiati boccole in nylon rinforzato con 30% di fibra di vetro che accolgono i perni di rotazione in alluminio trafilato ossidato diametro 20 mm. Questi vengono accolti, sull'altro lato da appositi supporti porta-lamella ricavati da pressofusione d'alluminio. Le staffe d'ancoraggio sono realizzate su misura per ogni progetto e possono essere secondo i casi, in acciaio zincato a caldo verniciato, in alluminio oppure in acciaio inox, e sono normalmente costituite da piastre con asole per la regolazione, con braccio in tubolare di lunghezza adeguata. Le pale saranno fisse e sostenute da supporti speciali fissati alla carpenteria metallica. Tutte le parti componenti le lamelle e il sistema saranno verniciate, a polveri poliammidiche garantite nel colore RAL 9010, dopo aver subito tutte le lavorazioni e prima dell'assemblaggio. Tutta la viteria necessaria al sistema è in acciaio inox Aisi 304 e i dadi dei bulloni sono a torretta chiusi. Il sistema dovrà rispettare i carichi secondo NTC 2008, valutando combinatorie di neve, vento e pesi permanenti.

2.7 Porta a battente a due ante con apertura esterna e funzione di uscita di sicurezza

Posizione

Prospetto Ovest , piano terra , n°1 , dimensioni :2.0x2.10m

Descrizione sistema

Trattasi di porte a battente con apertura verso l'esterno e con funzione di uscita di Sicurezza. I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega primaria di alluminio EN AW – 6060 ed apparterranno alla serie ad alta prestazione termica ed acustica "tipo ADS 75" di Schueco o similare.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura ; la colorazione Ral sarà scelta della DL . Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica di eventuali accessori e parti non a vista dovrà possedere le proprietà previste dalla UNI 10681.

La profondità del telaio fisso sarà di 75mm così come per l'anta complanare anch'essa di 75mm di profondità.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili di anta avranno spessore nominale di 2 mm con una tolleranza di $\pm 0,2$ mm

La scelta delle cerniere, del loro sistema di fissaggio e degli altri componenti supplementari quali serrature, incontri, maniglie etc, dovrà essere eseguita in funzione delle dimensioni, pesi e tipo di utenza, nel rispetto delle indicazioni riportate nella documentazione tecnica del produttore del sistema; Le apparecchiature devono essere quelle originali del sistema.

Saranno previsti gruppi di cerniere tali da supportare il peso dell'anta senza deformazioni oltre il consentito per le movimentazioni e le deformazioni delle strutture ; saranno pertanto saranno da valutare con i produttori gli impieghi di cerniere a fissaggi rinforzati del tipo filiforme esterne ,come rappresentato negli elaborati grafici.

Le porte sono dotate di maniglione antipánico o push bar a marchio CE verso l'interno e maniglia tipo cremonese all'esterno con n° 3 punti di chiusura (sistemi conformi per porte di uscita di sicurezza).

Serratura a più punti di chiusura (1 scrocco, 1 catenaccio a mandata e 2 catenacci a gancio)- La soglia di battuta inferiore dovrà essere allineata al pavimento interno in modo da non creare ostacoli nell'uscita delle persone soprattutto nei casi di esodo di sicurezza.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretana a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

Le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una tripla barriera nel caso di ante a sormonto.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero di articolo ed il marchio dell'estrusore .

Tamponamento vetrato per porte

Fornitura e posa in opera di tamponamenti trasparenti costituiti da vetri camera isolanti, aventi la seguente composizione:

lastra esterna: float chiaro da 10mm, bordi molati, temperato, trattamento altamente selettivo magnetronico sulla faccia 2 interna.

intercapedine: 20mm con gas Argon.

lastra interna: stratificata 4+4 composta da due lastre di float chiaro da 4mm unite con pvb acustico da 0,76mm, bordi molati.

Caratteristiche della composizione:

-	Trasmissione luminosa	39 %	EN410
-	Riflessione luminosa esterna	19 %	EN410
-	Fattore Solare (EN 410)	22 %	EN410
-	Trasmittanza termica centrale (Ug)	1,1 W/mq°K	EN673

2.8 Rivestimento opaco realizzato in pannelli isolanti con scocca in alluminio verniciato e sottostruttura in acciaio per facciate in zone di futuro ampliamento

Posizione

Prospetto Sud (lato Est) 30 mq

Prospetto Nord 165 mq

Prospetto Est 165 mq

Descrizione tipologica :

Facciate opache esterne di altezza totale pari a 11.0m circa realizzate con struttura portante in acciaio fissate ai solai dell'edificio (luce tra fissaggi circa 5.0m) e finitura esterna in pannelli isolanti rivestiti in lamiera verniciata Ral (colore da definire) sostenuti con apposita sottostruttura leggera fissata alla carpenteria retrostante..

All'interno delle stanze sarà inserito un tamponamento in materiale isolante e cartongesso che dovrà mascherare tutte le strutture in acciaio e rendere omogenea la superficie interna delle stanze (rivestimento interno non oggetto di questo lotto)

I pannelli avranno una altezza di 60cm ,nelle zone di unione i pannelli saranno divisi sagomati e giuntati con una fuga verticale minima; saranno da prevedere ogni onere e accessorio per la corretta posa. Dovranno per altro essere mantenute le prescrizioni di tenuta acqua aria e vento corrispondenti a quanto definito per le facciate vetrate adiacenti.

Struttura portante in acciaio

La struttura portante è caratterizzata da un reticolo in acciaio zincati a caldo formato da montanti tubolari con sezione di 180x80x5mm e traversi fissati ai solai mediante piastre in acciaio .

Il fissaggio intermedio dei montanti in acciaio sulla muratura a livello di 1° solaio sarà da realizzare alla stessa altezza dei montanti in alluminio delle facciate vetrate adiacenti; saranno da prevedere tipologie di fissaggio che tengano conto dei giunti necessari sia per i cedimenti differenziali dei solai sia per le dilatazioni termiche tra i profili in acciaio.

Le piastre di ancoraggio della carpenteria saranno fissate su profili guida in acciaio tipo "Halfen" preventivamente annegati nelle travi in c.a.

I montanti sono posizionati ogni 2.0m circa e comunque in corrispondenza dei giunti verticali dei pannelli

Sarà da prevedere l'inserimento di un montante verticale supplementare in corrispondenza dell'angolo tra le facciate Nord ed Est

Composizione pannelli

I pannelli sono costituiti da due lamiere in acciaio zincato di 0.6mm di spessore al cui interno è posta una lana minerale lamellare ignifuga di classe A1 (EN13501-1) ; questi tre strati formano un pannello solido di 100mm totali di spessore.

Le lamiere esterne sono rivestite da uno strato di zincatura posato per galvanizzazione di 275gr/mq; la verniciatura finale con colore RAL da definire (come serramenti) dovrà essere conforme al marchio Qualisteelcoat per impieghi soggetti alla corrosione marina.

Sulla superficie esterna viene applicato un foglio protettivo al fine di proteggere il pannello durante le fasi di stoccaggio ,trasporto e assemblaggio; il foglio viene rimosso a montaggio eseguito.

Fissaggio pannelli e lamiere di coronamento

Il fissaggio dei pannelli alla struttura tubolare in acciaio avviene per mezzo di apposite viti con lunghezza superiore ai 120mm ; il numero esatto di viti per pannello dovrà essere calcolato a carico dell'appaltatore. Se necessario sarà possibile , in accordo con la DL , modificare il passo di fissaggio dei pannelli e di conseguenza il modulo orizzontale della struttura in acciaio di sostegno.

I vari fissaggi a vite saranno realizzati all'interno delle apposite fughe verticali dei pannelli , saranno presenti appositi accessori di sistema che permettano l'inserimento dall'esterno di una copertina in alluminio di finitura per nascondere i fissaggi .

I giunti tra i pannelli saranno perfettamente sigillati per garantire le prescrizione di tenuta definite per le facciate vetrate.

I moduli d'angolo saranno dotati di un rinforzo realizzato con un profilo ad "elle" verticale fissato sul bordo interno del pannello.

Le lamiere di coronamento inferiori e superiori saranno da computare integralmente in questa voce

Tutta la bulloneria utilizzata per ambienti esterni dovrà essere prevista in acciaio inossidabile classe A4

2.9 Serramenti a battente per nastri shed, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico

Posizione

Lucernari su tetto dell'edificio ,dimensioni singolo serramento : 2.35x0.96m

Riferimenti

riferimento ai disegni di progetto, SE04, SE05.

Struttura

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La larghezza del telaio fisso sarà di 65mm; anche l'anta a sormonto delle finestre misurerà 65mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25mm.

I semiprofilo esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

Controtelai

I serramenti saranno forniti completi di controtelai in acciaio zincato da fissare sulle strutture primarie adiacenti. Ogni serramento sarà completo delle sigillature perimetrali interne ed esterne di raccordo a tenuta alla struttura edilizia.

Finitura superficiale

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

Il tipo di trattamento ed il colore saranno scelti dalla Direzione Lavori.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $1,9 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_f \leq 2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

La larghezza dei listelli sarà di 32,5 mm sia per le ante, che per i telai fissi.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione: Sporgere motorizzato

Gli accessori di assemblaggio e movimentazione dell'anta apribile saranno in acciaio inox e alluminio.

Il meccanismo è strutturato in modo tale da operare un movimento composito che consentirà il distacco dell'anta dalle guarnizioni di battuta prima di iniziare l'apertura, evitando così di sollecitare in modo anomalo le stesse.

I bracci per il bilanciamento dell'anta saranno provvisti di sistema micrometrico di regolazione, per consentire la perfetta registrazione del meccanismo a posa ultimata.

Il meccanismo sarà completo di accessori reggianta a rullo e chiusure aggiuntive perimetrali.

Il movimento viene assicurato mediante motore elettrico avente le seguenti caratteristiche:

- motore elettrico a spinta tramite catena previsto dal sistema
- alimentazione 24 V DC
- corrente nominale 1,3 A
- larghezza apertura 200mm
- forza di trazione nominale 200 N

Il motore sarà completamente a scomparsa integrato nei profili.

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in base alle prescrizioni indicate nei cataloghi del sistema in funzione delle dimensioni e al peso dell'anta che non dovrà comunque superare i 100 Kg.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretana a 2 componenti

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3-4 mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante a sormonto; la continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati.

Vetraggio

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Tamponamenti trasparenti

Fornitura e posa in opera di tamponamenti trasparenti per zone "visive" costituiti da vetri camera isolanti aventi la seguente composizione:

lastra esterna: stratificata 5+5 composta da due lastre di float chiaro da 5mm, unite con pvb acustico da 0,76mm, bordi molati.

intercapedine: 20mm con argon al 90%.

lastra interna: stratificata 4+4 composta da due lastre di float chiaro da 4mm unite con pvb acustico da 0,76mm, bordi molati, trattamento magnetronico basso emissivo in faccia 3.

Caratteristiche della composizione:

- Trasmissione luminosa 75 %
- Riflessione luminosa esterna 12 %
- Fattore Solare 54 %

- Trasmissione termica centrale (Ug) 1,1 W/mq°K

Finiture perimetrali

Ogni serramento sarà completo delle finiture perimetrali di raccordo alla struttura edilizia e più precisamente: sigillatura sul perimetro interno ed esterno; coprifili in alluminio verniciato per il raccordo sul perimetro interno; guaine perimetrali continue; isolamenti; bancale esterno in lamiera di alluminio presso piegata e verniciata.

3 CRITERI DI DURABILITA'

3.1 Vita di servizio dei componenti di facciata

3.1.1 Generale

La vita di servizio di tutti gli elementi di facciata e dei loro componenti secondo l'oggetto delle opere, sempre che le operazioni di manutenzione siano rispettate – dovrà essere di 30 anni per :

- elementi strutturali
- vetri camera, stratificati, a coating performanti, serigrafati
- trattamenti superficiali
- membrane impermeabilizzanti
- sigillanti
- isolanti
- accessori di movimentazione e bloccaggio
- guarnizioni
- telai di alluminio

Per tutti gli altri componenti la vita di servizio dovrà essere minima di 10 anni.

3.1.2 Garanzie

Per tutti i componenti di cui al punto 2.1.1 dovrà essere prevista garanzia decennale postuma a collaudo con rimpiazzo per la durata di anni 10 compreso il mantenimento di tutte le prestazioni termo idrometriche , di isolamento acustico, prestazioni ambientali in genere (es. aria,acqua ,vento, utenza, ecc..) e altresì tutte le prestazioni di sicurezza verso cose e persone.

Nel caso in cui l' Appaltatore dovesse disporre di garanzie aggiuntive, queste dovranno essere rese note prima dell'assegnazione dell'appalto.

La polizza di garanzia dovrà essere consegnata insieme all'offerta d'appalto.

3.2 Sistemi di pulizia e manutenzione

3.2.1 Scopo della manutenzione

Lo scopo principale del sistema di manutenzione consiste nell'accedere a tutte le zone del rivestimento in modo tale da permettere:

- ispezionare i componenti e le parti ed eseguire una pulizia generale.
- rimuovere e sostituire tutti i pezzi difettosi.

La pulizia e la manutenzione verrà effettuata tramite l'utilizzo di una autogrù esterna ; il carico massimo di manutenzione per eventuale appoggio accidentale degli operatori è quello indicato nelle combinazioni di carico ; a tal proposito saranno resi disponibili passaggi carrabili perimetrali all'edificio ; il coronamento di facciata dovrà essere studiato per evitare danneggiamenti dalle funi in fase di movimentazioni degli operatori Il sistema di manutenzione e pulizia dopo la consegna delle opere non è compreso tra gli oneri dell'Appaltatore, mentre è a carico dello stesso la pulizia finale industriale e sostituzioni parti difettose e in garanzia con rimpiazzo.

3.2.2 Sistema di linee vita in facciata

In copertura in zone senza parapetto sono previste inserimento di linee vita a carico di altro lotto, sarà cura dell'appaltatore coordinare con la DL la rispondenza ai carichi che saranno applicati dagli operatori in attività di posa o di manutenzione.

Nelle zone dove eventuali rischi di sicurezza agli operatori in fase di posa o di manutenzione fossero presenti, sarà a carico dell'appaltatore garantire la presenza delle linee vita o di sistemi di sicurezza equivalenti da indicare specificatamente su disegni di fabbrica e nel piano di sicurezza e manutenzione e altresì nel manuale di uso e manutenzione.

3.2.3 Programma di pulizia e manutenzione del rivestimento

Non appena possibile dopo l'assegnazione del presente contratto d'appalto, l'Appaltatore dovrà sottoporre ad approvazione un programma dettagliato di pulizia del rivestimento.

L'Appaltatore dovrà sviluppare il programma di pulizia del rivestimento per integrarlo nel Piano di Sicurezza e di Posa e nei suoi manuali d'uso e manutenzione

4 CRITERI PRESTAZIONALI

4.1 Carichi agenti sulla facciata

4.1.1 Carichi permanenti su facciata

Il sistema di facciata dovrà trasmettere in modo sicuro i carichi statici che verranno esercitati sulla struttura dell'edificio attraverso i punti di supporto forniti allo scopo .

4.1.2 Carico del vento

I carichi del vento sono ricavati dalle Norme Tecniche delle Costruzioni del 2008 considerando vetro e strutture come elementi secondari con superficie caricata compresa tra 1 e 10m² ; andrà inoltre valutata come pressione generalizzata la pressione locale della fascia E secondo la tabella 7.1 dell'EuroCodice 1.

I coefficienti C_{pi} e C_{pe} andranno sommati considerando comunque come valore minimo di pressione 120daN/m²

4.1.3 Carichi accidentali

Il sistema dovrà trasmettere in modo sicuro tutti i carichi imposti senza alcuna riduzione delle prestazioni.

a. Carichi orizzontali dovuti agli occupanti dell'edificio (tutti i tipi)

I sistemi di facciata,, dovranno essere in grado di assorbire il peggiore dei seguenti carichi accidentali:

- i. Un carico lineare uniformemente distribuito di 1,00 kN/m dovuto agli occupanti, che venga esercitato ad un'altezza di 1.20m al di sopra del piano di calpestio interno finito
- ii. Un carico concentrato di 2,00 kN (statico) applicato orizzontalmente attraverso un quadrato con lato di 100 mm su qualsiasi parte del telaio o della vetratura di facciata

b. Carichi di neve

E' da considerare un carico neve sugli elementi orizzontali pari a 1.3KN/mq

4.1.4 Carichi d'impatto

a Generale

Facciate, vetri e pannelli fino a quota +1.10m da piano finito: 1(B)1 ,secondo norma UNI EN 12600 da interno verso esterno salvo zone di parapetto interni. In caso di vetrazioni non trattenute meccanicamente su quattro lati , oltre alla certificazione di marcatura CE per prestazioni di anticaduta nel vuoto si dovranno eseguire calcoli dei vetri in modalità FEM. Facciate , vetri e pannelli nelle restanti posizioni e in assenza di rischi di caduta nel vuoto, dovranno considerare carichi secondo norma UNI EN 13830 , e UNI EN 12600 con altezza di caduta 45cm classe 2

4.1.5 Carichi termici

a Gradiente di temperatura (interno-esterno)

I materiali e i componenti utilizzati nel rivestimento esterno dovranno essere in grado di assorbire i carichi provocati da temperature differenziali, tra l'interno e l'esterno del rivestimento dell'edificio, senza alcuna riduzione della prestazione specifica con un gradiente di :
 $\Delta T = +/- 26 \text{ oC}$

b Gradiente di temperatura nel campo delle lastre o componenti dal centro al bordo oppure dal bordo caldo a quello freddo

I rivestimenti esteri soggetti alle varie condizioni ambientali, possono assumere temperature superficiali da -10°C a $+65^{\circ}\text{C}$, inoltre sottoposte a eventi meteorologici repentini ,quali ad esempio grandini estive, e ombre riportate con rapida traslazione , possono far variare la temperatura superficiale dei componenti e quindi anche del vetro di 50°C nel tempo di pochi secondi in diverse zone delle lastre

Pertanto il vetro dovrà essere verificato con Shock termico specifico per i massimi rischi dovuti alle posizioni e forme

4.1.6 Carichi sismici

In base alla documentazione di progetto , si assume per la facciata una vita nominale pari a quella dell'edificio (50anni) con un coefficiente d'uso pari a 1; il calcolo sarà da realizzare con utilizzo delle formule semplificate per strutture secondarie prescritte dalle NTC2008 con applicazione delle masse nel baricentro dell'elemento di facciata.

Indicativamente si riportano i valori indicativi che salvo analisi più dettagliate possono essere utilizzati nelle combinazioni di carico sismico

4.2 Prestazioni strutturali

4.2.1 Progettazione strutturale dei telai di facciata

Stato Limite Ultimo: saranno definiti i fattori di sicurezza e combinazioni di carico in accordo alle Norme Tecniche delle Costruzioni 2008 o Eurocodice 1, Eurocodice 3 (acciaio) , Eurocodice 9 (profili e strutture in Alluminio),

Per le deformazioni massime consentite, si rimanda al paragrafo specifico sulle facciate, in relazione alle deformazioni sia orizzontali che verticali ,da rilevare allo SLE

4.2.2 Progettazione strutturale del vetro

Stato Limite Ultimo

Sarà applicabile del Draft prEN 13474-3 - 2012 con riferimento a combinazioni di carico secondo Eurocodice 1 o NTC 2008 e coefficienti NAD italiani; pertanto le tensioni di rottura di riferimento sono:

Vetro ricotto (EN 572)	40 N/mm ² max
Vetro indurito (EN 1863)	70 N/mm ² max
Vetro indurito smaltato (EN 1863)	45 N/mm ² max
Vetro temperato (EN 12150)	120 N/mm ² max
Vetro temperato smaltato (EN 12150)	75 N/mm ² max

Il valore ammissibile allo SLU per il vetro sottoposto alle condizioni di carico peggiorative non potrà superare in ogni caso il valore di rottura sopra riportato meno di un coeff. di sicurezza 1.8

I valori ammissibili di tensione allo SLU dovranno altresì valutare la riduzione del valore per fatica del vetro indicata nella norma UNI EN 13474-3;

Per i vetri stratificati si dovranno tenere in considerazione le ripartizioni dei carichi sulle lastre in relazione alla rigidità dei singoli strati a meno di inserimento di speciali layer ionoplastici in sostituzione del pvb, identicamente per i vetri camera i carichi andranno ripartiti tra le lastre interne e esterne in ragione della rigidità delle medesime

I vetri più critici sia per dimensione che per carico saranno da dimensionare mediante calcolo agli elementi finiti; in particolare per il carico d'urto sia di tipo duro che di tipo molle , la tensione di riferimento in questa situazione eccezionale sarà la effettiva tensione di rottura senza la riduzione per coefficiente 1,8.

Per valutazioni specifiche sulle pressioni isocore o dati più analitici potranno anche essere seguite le Istruzioni del consiglio Nazionale CNR-DT 210/2012 e altresì per vetri di tamponamento sarà da considerare, la UNI TR 11463 2012

Stato Limite di Servizio:

Le massima freccia per i vetri monolitici non può superare il valore minore tra $L/100$ dove L è la distanza dei vincoli del lato più sollecitato. Per i vetri camera la massima deformazione è $L/200$ o 15mm.

4.2.3 Fissaggi

4.2.3.1 Fissaggi meccanici

A seconda della natura dei fissaggi, si applicheranno le seguenti normative:

- Collegamenti in Acciaio: EuroCodice3
- Collegamenti su c.a.: EuroCodice2
- Collegamenti in alluminio: EuroCodice9
- Collegamenti a tasselli: Specifiche dei produttori aggiuntive agli Eurocodici sopra citati con relativi certificati di test di laboratorio e guide ETAG 001
- Guide tipo "Halfen": Specifiche dei produttori aggiuntive agli Eurocodici sopra citati con relativi certificati di test di laboratorio

4.2.3.2 Fissaggi a silicone strutturali

Sono presenti nelle varie tipologie di facciata diverse composizioni e sistemi di vetri che fanno uso di siliconi strutturali ad alto modulo impiegati sia per la sigillatura della camera anidra con bordo del vetro esposto ai raggi uva, sia per l'adesione del vetro al profilo metallico ad esempio per gli apribili a sporgere, e utilizzati anche per la realizzazione di giunti predisposti per la protezione alle intemperie come ad esempio per i giunti verticali posti tra vetri delle corti e giunti verticali dei pannelli vetrati delle varie facciate, nonché giunti d'angolo.

Per i processi di produzione e posa di queste tipologie di fissaggio è richiesto:

- applicazione della procedura European Technical Approval for Glazing numero 002.
- Sistema di qualità aziendale con specifiche di controlli e test secondo capitolato del produttore del materiale siliconico con registrazione delle prove periodiche di officina predisposte per verifica di adesione e coesione del materiale

Nel caso di adesione di vetri su supporti metallici, i carichi statici verticali dovranno essere supportati solamente tramite dispositivi di sicurezza (cioè "manine di sicurezza" su sistemi SGG).

4.3 Movimenti e tolleranze

4.3.1 Generale

L'intera facciata dovrà essere in grado di assorbire i seguenti movimenti senza nessuna riduzione delle prestazioni specifiche:

- causati dall'inflessione sotto i carichi di progetto.
- causati dagli effetti ripetuti dei carichi del vento.
- causati di variazioni dimensionali e di forma dei componenti in conseguenza dei movimenti dell'edificio, compreso l'assestamento, lo scorrimento, la torsione e l'inclinazione.

4.3.2 Deformazioni e tolleranze della struttura primaria

a. Generale

La facciata deve poter adattarsi alla deformabilità della struttura primaria. I parametri definiti di seguito vogliono riassumere le massime frecce perimetrali di cui tener conto.

b. Freccia verticale della struttura primaria (soletta perimetrale in C.A).

La deformazione verticale della soletta perimetrale o delle travi di bordo dovuta a tutti carichi permanenti (peso proprio della struttura e della facciata) assieme a tutti i carichi accidentali (vento, termici, ecc..) deve essere limitata a 1/500 della luce della struttura e non comunque maggiore di 12 mm.

c. Freccia orizzontale della struttura primaria (soletta perimetrale in C.A).

La deformazione orizzontale della soletta perimetrale o delle travi di bordo dovuta a tutti carichi permanenti (peso proprio della struttura e della facciata) assieme a tutti i carichi accidentali (vento, ecc..) deve essere limitata massimo 8 mm per piano.

d. Tolleranze Costruttive della struttura primaria

La facciata deve poter adattarsi ai fuori tolleranza costruttivi della struttura primaria. La regolabilità in cantiere deve essere di al meno +/- 25 mm per quanto riguarda le solette in cemento. E' a carico dell'appaltatore la verifica delle misure e tolleranze delle opere murarie per quanto attiene le facciate, del modulo di facciata per quanto attiene le vetrazioni

4.4 Prestazioni energetiche

4.4.1 Riferimenti normativi

- UNI EN ISO 10077 Prestazioni termiche finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
- UNI EN 13947 Prestazioni termiche delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica -
- UNI EN 673 Vetro per l'edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo.
- UNI 10339 e UNI EN ISO 7730 per il comfort termico.
- UNI EN 410- Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrazioni

4.4.2 Criteri psicrometrici

a) Estate (da coordinare con progetto impianti)

Temperatura dell'aria esterna $T = 31,5^{\circ}\text{C} - 55\%$ Umidità relativa

Temperatura dell'aria interna $T = 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C} - 50\% \pm 10\%$ Umidità relativa

Radiazione solare diretta $\Phi = 805 \text{ W/m}^2$ sull'80% della superficie maggiormente esposta

Radiazione diffusa $\Phi = 160 \text{ W/m}^2$ sul 20% della superficie maggiormente esposta

b) Inverno (da coordinare con progetto impianti)

Temperatura dell'aria esterna $T = 2^{\circ}\text{C} - 75\%$ Umidità relativa
 Temperatura dell'aria interna $T = 20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C} - 50\% \pm 2\%$ Umidità relativa

4.4.3 Criteri Prestazionali di Progetto

L'edificio dovrà prevedere un sistema di classificazione energetica in riferimento alla normativa nazionale, basata sul Dlgs 19 agosto 2005, n. 192 e sui suoi decreti attuativi, tra cui le Linee Guida nazionali alla certificazione energetica (Dpr 2 aprile 2009) e il Regolamento sul Rendimento energetico in edilizia (Dm Sviluppo economico 26 giugno 2009), salvo l'entrata in vigore di una legge regionale in materia.

L'isolamento termico dovrà essere calcolato in conformità alla norma EN 10077-2 e nel rispetto di quanto imposto dal vigente Decreto Legge n. 63 del 4 giugno 2013 e dalla Delibera Giunta Regione Emilia Romagna n°1362/2010.

I sistemi adottati per la costruzione delle facciate continue e dei serramenti dovranno essere coperti da certificazioni ottenute in laboratorio indipendente abilitato, soddisfacenti le classi prestazionali di seguito indicate:

Si precisa tuttavia che, indipendentemente dal requisito minimo dettato dalla normativa vigente, il Committente, nell'ottica di un maggior risparmio energetico, intende utilizzare soluzioni maggiormente isolanti; più precisamente:

- Trasmissione termica media (profilati e tamponamenti) $U_{cw} \leq 1,45 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$.

Tipologia 2.1 _ Facciate continue tipo FC 01,02,03 –SE 01 _ valori di trasmissione termica

- Trasmissione termica del vetro $U_g \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 410, EN 673) valore misurato nel campo centrale della lastra
- Trasmissione termica del vetro- pannello $U_g \leq 0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 410, EN 673) valore compreso del contributo del pannello isolato interno
- Trasmissione termica profili di facciata $U_f \leq 1.73 \text{ W/m}^2\text{K}$ calcolato secondo UNI EN ISO 13947 per le parti fisse vetrate
- Trasmissione termica profili di facciata $U_f \leq 1.90 \text{ W/m}^2\text{K}$ calcolato secondo UNI EN ISO 13947 per finestre a sporgere
- Trasmissione termica profili di facciata $U_f \leq 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ calcolato secondo UNI EN ISO 13947 per porte a battente
- Trasmissione termica totale dei serramenti di facciata $U_{cw} \leq 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ UNI EN ISO 13947

Tipologia 2.2 _ facciate mono piano FC04 su fronte Ovest

- Trasmissione termica del vetro parti fisse $U_g \leq 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 410, EN 673) valore misurato nel campo centrale della lastra
- Trasmissione termica del vetro parti apribili $U_g \leq 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 410, EN 673) valore misurato nel campo centrale della lastra

- Trasmissanza termica del vetro smaltato $U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 410, EN 673) non compreso eventuale pannello interno e/o controparete
- Trasmissanza termica profili di facciata $U_f \leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ calcolato secondo UNI EN ISO 13947 per le parti fisse vetrate
- Trasmissanza termica profili di facciata $U_f \leq 2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ calcolato secondo UNI EN ISO 13947 per le parti apribili vetrate
- Trasmissanza termica totale dei serramenti di facciata $U_{cw} \leq 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ UNI EN ISO 13947

Tipologia 2.3 _ 2.9 finestre a nastro orizzontale a battente , serramenti per nastri Shed

- Trasmissanza termica del vetro $U_g \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 410, EN 673) valore misurato nel campo centrale della lastra
- Trasmissanza termica profili di facciata $U_f \leq 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ calcolato secondo UNI EN ISO 13947
- Trasmissanza termica totale dei serramenti di facciata $U_w \leq 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ UNI EN ISO 13947 senza considerare l'inserimento di porte a battente

Condensazione

Il sistema di rivestimento esterno dovrà essere progettato in modo tale che non si verifichi alcuna condensazione sulla superficie interna di qualsiasi elemento d'intelaiatura, fissaggio o altro componente prima della formazione di condensa all'interno di qualsiasi doppia vetratura nelle condizioni psicrometriche specificate.

La condensazione non dovrà formarsi sulle superfici degli elementi d'intelaiatura interne dell'edificio, o in nessuna parte dei tamponamenti in muratura dove – alle condizioni psicrometriche specificate – potrebbe condurre a una riduzione delle prestazioni, a danneggiamento o a macchie di ruggine.

Barriera al vapore

Facendo riferimento alle condizioni ambientali specificate, l' Appaltatore dovrà determinare la necessità e l'ubicazione di una qualsiasi barriera al vapore necessaria.

4.5 Permeabilità all'aria e tenuta all'acqua

4.5.1 Riferimenti normativi

- UNI EN 12152 Facciate continue - Permeabilità all'aria - Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12153 Facciate continue - Permeabilità all'aria - Metodo di prova
- UNI EN 12207 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione
- UNI EN 1026 Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Metodo di prova
- UNI EN 12154 Facciate continue – Tenuta all'acqua - Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12155 Facciate continue – Tenuta all'acqua – Prova di laboratorio sotto pressione statica

- UNI EN 13050 Facciate continue – Tenuta all’acqua – Prove di laboratorio in condizioni dinamiche di pressione dell’aria e di proiezione d’acqua
- UNI EN 13051 Facciate continue – Tenuta all’acqua – Prova in sito
- UNI EN 1027 Finestre e porte – tenuta all’acqua – Metodo di prova
- UNI EN 13116 Facciate continue – Resistenza al vento – Requisiti prestazionali e classificazione.
- UNI EN 12179 Facciate continue – Resistenza al vento – Metodo di prova.
- UNI EN 12210 Finestre e porte – Resistenza al vento – Requisiti prestazionali e classificazione.
- UNI EN 12211 Finestre e porte – Resistenza al vento – Metodo di prova.

4.5.2 Requisiti

a Criteri Prestazionali di Progetto (classi minime)

Tipologia 2.1 _ Facciate continue tipo FC 01,02,03 –SE 01

- Facciata

Permeabilità all’aria dei moduli di facciata: classe A4 con EN 12152, prova UNI EN 12153

Tenuta alla penetrazione dell’acqua facciata: classe R7 con EN 12154, prova UNI 12155

- Finestre a sporgere inserite in facciata

Permeabilità all’aria finestre: classe 3 con UNI EN 12207, prova UNI EN 1026

Tenuta alla penetrazione dell’acqua finestre classe 9A con EN 12208, prova UNI EN 1027

- Porte a battente

Permeabilità all’aria : classe 2 con EN 12207, prova UNI EN 1026 $10\text{m}^3/\text{hm}^2$ pressione di 100Pa

Tenuta alla penetrazione dell’acqua: classe 5A con EN 12208, prova UNI EN 1027

Tipologia 2.2 _ facciate mono piano FC04 su fronte Ovest

- Facciata

Permeabilità all’aria dei moduli di facciata: classe A4 con EN 12152, prova UNI EN 12153

Tenuta alla penetrazione dell’acqua facciata: classe RE1200Pa con EN 12154, prova UNI12155

- Porte a battente

Permeabilità all’aria : classe 2 con EN 12207, prova UNI EN 1026 $10\text{m}^3/\text{hm}^2$ pressione di 100Pa

Tenuta alla penetrazione dell’acqua: classe 5A con EN 12208, prova UNI EN 1027

Tipologia 2.3 _ finestre a nastro orizzontale apribili

- Finestre a battente

Permeabilità all'aria finestre: classe 3 con UNI EN 12207, prova UNI EN 1026
Tenuta alla penetrazione dell'acqua finestre classe 9A con EN 12208, prova UNI EN 1027

4.6 Prestazioni di resistenza al vento

4.6.1 Resistenza al vento

Il rivestimento esterno dovrà essere in grado di assorbire i carichi di progetto senza alcuna riduzione della prestazione specificata.

Prova di pressione La pressione massima di prova dovrà essere pari al valore di progetto della pressione del vento. $P_1 = 1200 \text{Kn/m}^2$ con freccia minore di $H/200$ o 15mm secondo EN 13116

4.6.2 Resistenza al vento – Sicurezza

Requisiti: Il rivestimento esterno dovrà trasmettere il carico teorico statico e dinamico alla struttura dell'edificio attraverso i punti di supporto previsti allo scopo con un margine di sicurezza adeguato.

Pressione di prova: La pressione massima di prova dovrà essere 1,5 volte superiore alla pressione teorica del vento.

4.7 Prestazioni acustiche

4.7.1 Riferimenti Normativi:

- Legge 447/1995 Legge quadro sull'isolamento acustico (Vedere modifiche introdotte dalle LL. 426/98, 448/98 e 179/2002)

- D.P.C.M. 5.12.97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici , più precisamente:

Categoria B: edifici adibiti ad uffici o assimilabili

o Indice d'isolamento acustico standardizzato di facciata, da misurare in opera, non deve essere inferiore a $D_{2m,nT,w} 42 \text{ dB}$.

- UNI EN ISO 140-3 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di edificio

- UNI EN ISO 140-5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e di facciate

- UNI EN 20140-10 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di piccoli elementi di edificio

- UNI EN ISO 717-1 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Isolamento acustico per via aerea

Il potere fonoisolante della sola facciata continua o serramento (espresso secondo l'indice R_w) dovrà essere determinato in via definitiva in funzione dei seguenti parametri:

destinazione d'uso e volume degli ambienti interni, dimensioni delle specchiature, presenza e tipologia di parti apribili, prestazioni fonoisolanti delle opere al contorno.

Tenuto conto dell'ampia dimensione dei locali il valore minimo da rispettare per le vetrazioni tipo visual sarà : $R_w (C:Ctr) = 42 (-2,-8) \text{ dB}$

Si precisa che dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari nel sistema di facciata o serramento per assicurare il raggiungimento della prestazione necessaria (ad es. modifica delle composizioni dei vetri camera, impiego di lastre in gesso rivestito, riempimento delle intercapedini e dei vuoti con materiali massivi, ecc.).

4.7.2 Abbattimento acustico IN-OUT

Per tutte le facciate

Abbattimento totale della facciata comprensivo delle parti vetrate e opache $D_{2m,nT_w} = 42 \text{ dB}$

4.7.3 Abbattimento sonoro tra piani (Flanking verticale)

L'Indice di valutazione del potere fono isolante apparente di elementi di separazione tra piani deve essere: $L_{n,w} 55 \text{ dB}$

4.8 Prestazioni di resistenza al fuoco

4.8.1 Riferimenti normativi

- EN 13501-2 Classificazione al fuoco dei prodotti e elementi da costruzione – Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione.
- Decreto 26.06.84 Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi. (integrato dal D.M. 3.9.2001)
- D.M. 22.02.06 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.

4.8.2 Generale

Il presente capitolo vuole riassumere i più significativi dati progettuali relativamente al sistema delle facciate. Si rimanda alla relazione di deposito per ulteriori dettagli.

4.8.3 Resistenza al fuoco

Resistenza al fuoco, compartimentazione verticale

Le facciate non prevedono l'inserimento di elementi di compartimentazione verticale tra i vari piani ; sarà comunque da inserire una barriera a livello dell'intradosso dei solai per la propagazione dei fumi.

Resistenza al fuoco, compartimentazione orizzontale i singoli piani non necessitano di una interna compartimentazione e pertanto i montanti di facciata non devono assolvere ad una alcuna specifica performance in termini compartimentazione orizzontale.

4.8.4 Reazione al fuoco

Il rivestimento esterno e la relativa sottostruttura di sostegno dovranno essere in materiale non combustibile e impedire la diffusione di fuoco e fumo. Prima dell'inizio del cantiere l'Appaltatore dovrà fornire all'ingegnere antincendio la prova di tale conformità.

L'isolante posto dietro il rivestimento dovrà essere realizzato in un materiale che non favorisca la combustione, o che accresca in modo significativo il carico d'incendio, e/o emetta fumi tossici.(Almeno classe 1)

4.9 Certificazione CE

Ogni prodotto fornito dall'appaltatore dovrà essere provvisto di apposita certificazione CE secondo la norma EN 14351-1 per porte e finestre , norma EN 13830 per facciate.

Per la maggior parte dei casi si applicano i sistemi di attestazione di conformità 3, mentre per le porte il cui impiego previsto è in via di fuga è richiesto un sistema di attestazione in conformità SAC1.

Discorso diverso riguarda le porte automatiche d'ingresso (nel caso fossero oggetto dell'appalto) per le quali non esiste la possibilità di applicare la nuova normativa a tale tipologia di serramenti, è richiesta in questo caso la rispondenza alla " Direttiva Macchine (2006/42/CE) recepita in Italia con DLgs 17 del 27-01-2012

4.10 Continuità elettrica e derivazione a terra

4.10.1 Requisiti

Il rivestimento esterno dovrà essere progettato per soddisfare o superare i requisiti necessari per divenire parte del sistema di protezione contro i fulmini e per soddisfare i requisiti di derivazione equipotenziale a terra senza derivazione aggiuntiva esterna. Le sezioni delle estrusioni costituenti il sistema di rivestimento (telai delle finestre) dovranno disporre di contatti meccanici solidi tra di loro per costituire una resistenza elettrica minima secondo normative.

5 MATERIALI E COMPONENTI

5.1 Generale

Tutti i materiali usati nel presente Contratto dovranno essere conformi ai requisiti di legge. L'Appaltatore sarà interamente responsabile di tutte le finiture relative alle opere contrattuali e dovrà assicurarsi che tali finiture siano eseguite da personale specializzato. I colori e le finiture saranno quelli indicati nella presente specifica.

5.2 Vetro

5.2.1 Generale

a Fornitore

Tutto il vetro coatizzato dovrà essere fornito da un solo produttore di vetri. L'Appaltatore dovrà fornire alla DL una garanzia del produttore di vetro attestante che il progetto finale della vetrazione adempie completamente i requisiti del produttore; oltre a ciò dovrà fornire la durata garantita e la durata prevista del vetro come definito dalla presente specifica.

b Segnalazione presenza pannelli vetrati

Il vetro dovrà essere contrassegnato (temporaneamente per la durata del cantiere) mediante bande segnaletiche provvisorie per far sì che sia notato da qualsiasi persona che venga in contatto con gli elementi vetrati

5.2.2 Criteri per l'accettazione del vetro

In generale si considera come riferimento il documento Hadamar 10/96 e norme specifiche dei singoli vetri trattati termicamente per l'accettazione del vetro per parametri generali. Si precisa però quanto segue:

a Difetti

Il vetro dovrà essere privo di bolle, graffi e altri marchi visibili. Ad una distanza di 1 m, esterno

o interno e con angolo di visuale a 90° rispetto alla superficie del vetro, tali difetti non dovranno essere visibili

b Distorsione ottica

Non devono essere rilevabili distorsioni ottiche apprezzabili alla vista, pertanto nei vetri temprati lo spessore minimo nei vetri soggetti a smaltatura, coatizzazione non neutra e colorazione in pasta ecc.. non potrà essere inferiore a 8mm. In ogni caso dovranno essere utilizzati per la produzione dei vetri impianti di tempra orizzontale di ultima generazione al fine di limitare le deformazioni.

c Tolleranze di fabbricazione vetro:

Le tolleranze sulle diagonali e lunghezze dei vetri saranno inferiori ai valori di norma che per quanto attiene i vetri si riferiscono a produzioni standard senza valutare l'accoppiamento con specifici sistemi di infisso.

In produzione i vetri devono adattarsi alle tolleranze ammesse dagli accoppiamenti con i sistemi di infisso e in caso di stratificazione devono evitare mancati allineamenti dei bordi nell'ordine di +/- 2.0 mm di fuori uscita dal piano teorico del disegno dei due vetri sovrapposti. Lo stesso principio si applica anche a vetri a camera adibiti in particolar modo ad incollaggio strutturale, la presenza di fori deve essere realizzata con tolleranze di +/- 1.5mm, valutando la distanza delle quote basi della lavorazioni.

Le forature sui vetri saranno eseguite con centri di lavoro.

5.2.3 Vetro stratificato, vetro temperato, e vetro camera

Si rimanda al capitolo 4.2.2 per le norme di riferimento con le seguenti ulteriori precisazioni

a L'Appaltatore dovrà fornire – al momento dell'offerta d'appalto – i dettagli completi della lastra di vetro stratificato, e composto a camera o trattato, prima della costruzione.

b Tutti i vetri dovranno soddisfare i requisiti di colore e di qualità secondo i campioni concordati.

c I bordi dei vetri stratificati dovranno essere sigillati o messi a contatto con dei materiali compatibili con l'intercapedine. La delaminazione del vetro per qualsivoglia ragione non sarà accettata.

e Tutti i bordi dei vetri temperati e i bordi a vista degli stratificati dovranno prevedere molatura a filo lucido semitrasparente, salvo casi di bordi di particolare esigenza

architettonico ove richiesta molatura lucida fine trasparente ad esempio sul bordo superiore dei parapetti o situazioni analoghe

f Trattamento di H.S.T. : Tranne se diversamente specificato nel progetto con esplicite esclusioni, tutto il vetro di sicurezza dovrà essere sottoposto al trattamento "H.S.T." per minimizzare gli effetti della presenza di cristalli di solfuro di nichel. Questo processo dovrà essere rigidamente controllato ed eseguito secondo la norma EN 12150 prestando particolare

g I vetri camera dovranno essere realizzati con canalini dei Sali a tenute in silicone o materiali migliorativi resistenti ai raggi UV qualora non fossero coperti da cartelline esterne

h I vetri strutturali degli apribili o comunque con sigillatura a vista dovranno realizzare fascia di sigillatura con uniformità di colore , comprensiva della fascia di eventuali guarnizioni in aderenza, senza presenza di bolle o sbavatura; sono richieste prima della produzione, campionature di 50cm di giunto sigillato qualora queste tipologie non siano previste per il campione valido per l'approvazione (visual mock-up)

i Certificazione: La sigillatura strutturale nei vetri camera dovrà essere eseguita in conformità con la EN 13022-2006 e sistemi di supporto e sigillatura dovranno seguire la ETAG 002

5.3 Sigillanti

5.3.1 Generale

a I colori di tutti i sigillanti da utilizzare saranno concordati con la DL

b Tutti i sigillanti impiegati nella costruzione ed assemblaggio dei componenti saranno applicati in stretta conformità alle istruzioni scritte del produttore ,a norme Europee

c Dovranno essere utilizzati sigillanti e relativi primer compatibili con i materiali di contatto sui quali verranno applicati, Tutti i sigillanti dovranno essere utilizzati solamente previa approvazione del loro produttore per lo scopo previsto. L'Appaltatore sarà responsabile dell'ottenimento di tale approvazione e dovrà dimostrare alla DL l'avvenuta autorizzazione. L'applicazione dei sigillanti non potrà iniziare fino a quando non sarà stata ottenuta l'approvazione del produttore.

Il certificato d'approvazione dovrà indicare:

- Il numero di disegno, la data e qualsiasi sua revisione riguardante le caratteristiche di progettazione, delle prestazioni e le procedure di prova stabilite nella presente specifica al quale il certificato si riferisce.

- La compatibilità e l'adesione del sigillante con i componenti con i quali verrà in contatto e/o dovrà aderire.

Approvazione del modello e dimensioni del giunto.

Approvazione che il giunto è in grado di assorbire i movimenti termici previsti dei componenti sui quali il sigillante sarà applicato.

I calcoli di dimensionamento dei giunti strutturali saranno da presentare prima della produzione

La sigillatura strutturale su vetri o su telai dovrà essere eseguita in conformità con la EN 13022-2006 e sistemi di supporto e sigillatura dovranno seguire la ETAG 002

5.4 Opere in metallo

5.4.1 Alluminio

a Tutte le leghe in alluminio rifinite allo stesso modo dovranno provenire da un solo fornitore identificato ed approvato e soddisfare i requisiti della presente specifica.

b Alluminio estruso

Tutti gli elementi del telaio in alluminio estruso dovranno essere fabbricati con trattamento termico 6060 T5,T6

I collegamenti da montante a montante dovranno essere occultati. I collegamenti visibili non saranno accettati. Nel caso in cui l'acciaio fosse utilizzato per aumentare le prestazioni strutturali di un montante, la sezione in acciaio proposta dovrà essere occultata in profondità nel montante in alluminio.

c Protezione

L'appaltatore ha a suo carico tutti i sistemi per le protezioni delle opere fino a montaggio completo al fine di evitare ogni danneggiamento nelle fasi di movimentazione e posa nelle zone di passaggio.

d Saldature dell'alluminio

Il grado dell'alluminio che sarà identificato nella presentazione dell'offerta d'appalto dovrà essere determinato dall'Appaltatore. La saldatura dovranno essere idonea a soddisfare tutti gli aspetti e le caratteristiche di prestazione e progettazione della presente specifica. L'Appaltatore dovrà eseguire tutti i test non distruttivi che riterrà necessari per valutare l'idoneità della saldatura.

Calcoli di dimensionamento a carico dell'appaltatore dovranno essere presentati prima per ogni saldatura prima della fabbricazione

5.4.2 Finiture in alluminio: Anodizzazione

a I materiali in Alluminio non in vista dovranno essere protetti alle corrosioni comunque con un trattamento di ossidazione anodica con spessore minimo di 12 micron

b Processo d'anodizzazione: dovrà essere a marchio europeo EURAS-EWAA Qualanod. Non verranno considerati i film anodici colorati mediante elettroliti allo stagno.

c Certificato di conformità: al responsabile della costruzione dovrà essere consegnato un certificato attestante che la finitura – conforme alla specifica – verrà eseguita da un'azienda in possesso di una valida certificazione EN ISO 9000. La presente certificazione e una copia del certificato dovranno essere consegnate insieme ai documenti d'offerta d'appalto.

d Nell'eventualità di uso di profili in Alluminio ossidati per supporto di adesioni strutturali, dovranno essere eseguite tutte le prove di idoneità previste dal produttore di silicone strutturali.

5.4.3 Finiture per parti di alluminio a vista:

Sono da prevedere nei costi delle tipologie per la finitura delle parti a vista dei materiali in Alluminio i seguenti trattamenti alternativi a scelta della direzione lavori:

a Verniciatura a polveri di poliestere, colori Ral a catalogo:

I profilati da verniciare vengono sottoposti a dei pretrattamenti (sgrassatura, decapaggio e cromatazione) per renderli adatti all'applicazione della vernice.

- La superficie dovrà essere in prima fase sgrassata con prodotto a base di idrossido di sodio per eliminare gli eventuali residui di grassi ed oli depositatisi,
- In seguito verrà sottoposta a decapaggio chimico per eliminare gli ossidi superficiali mediante trattamenti con acidi inorganici (acido cloridrico + acido fluoridrico) ,
- vi sarà poi la cromatazione, con la quale il pezzo è rivestito di un sottile strato di cromo che favorisce la successiva adesione della polvere di vernice.

Dopo il lavaggio in acqua demineralizzata e successiva asciugatura i pezzi verranno verniciati in cabine automatiche con vernice in polvere poliesteri . In ultimo i pezzi entreranno nel forno di cottura per la polimerizzazione della vernice spruzzata. La verniciatura dovrà essere conforme a marchio Qualicoat e coperta da garanzia decennale del prodotto.

b Anodizzazione anodica:

Realizzata previo trattamento di sgrassaggio, satinatura chimica e successivo trattamento elettrolitico in bagno acido che determina la formazione dello strato di ossido anodico, I trattamenti dovranno essere eseguiti con controlli quotidiano delle concentrazioni chimiche dei bagni di soda e acido al fine di garantire la costante rispondenza dei requisiti di uniformità sia di colorazione che di spessore dello strato protettivo .

Lo strato anodico dovrà prevedere uno spessore minimo di 15 micron .

Il controllo dello strato anodico sarà eseguito secondo l'UNI 7796

c elettrocolorazione anodica secondo colori a catalogo:

Procedimento di colorazione dell'alluminio anodizzato eseguito sottoponendo il materiale a corrente elettrica in vasca contenete soluzioni di Sali di stagno e additivi chimici, con il successivo trattamento di fissaggio si realizza una colorazione altamente resistente.

Tutti i trattamenti saranno conformi al marchio Qualanod.

5.4.4 Acciaio

a Grado:

classe S 275 JR minimo

b Protezione alla Corrosione

Tutto l'acciaio da carpenteria sarà protetto contro la corrosione mediante:

Bagno galvanico a caldo secondo la norma EN ISO 1461: 1999.. Spessore minimo medio del rivestimento: 100 micron.

c Esecuzione

Lavoro di preparazione: il taglio, la saldatura e la trapanatura dovranno essere completati anticipatamente. Per la galvanizzazione a caldo occorrerà provvedere a tutti i necessari fori di ventilazione e di drenaggio nelle apposite ubicazioni, nonché alla sigillatura per l'approvazione.

Sequenza: tranne che se approvato per iscritto, tutto il bagno galvanico a caldo sarà eseguito dopo la fabbricazione e la saldatura. Nel caso in cui sia stato concesso il permesso scritto di procedere alla fabbricazione e alla saldatura dopo la galvanizzazione, qualsiasi area danneggiata sarà galvanizzata a freddo e presentata per l'approvazione.

Lavori di riparazione: l'Appaltatore sarà responsabile delle riparazioni provvedendo a galvanizzare a freddo tutti gli elementi (che dovranno poi essere approvati). Le riparazioni comprenderanno la completa rimozione dalle saldature – o dall'area di rottura della protezione – di tutto il materiale nocivo, compresi i pezzi sbozzati, le scorie, l'olio, la vernice, ecc. e la preparazione della superficie per fare in modo che la protezione locale sia di standard equivalente alla protezione generale.

Eccesso di zinco sulla filettatura di fissaggio: rimuovere.

Produzione di carpenterie in stabilimento autorizzato da STC come centro di trasformazione. Le strutture di carpenteria saranno marcate CE secondo EN1090-1:2012

Il produttore di carpenteria possiede un sistema di gestione della qualità secondo ISO 9001 e certificazione ISO 3834 sul sistema di gestione delle qualità delle saldature

d Campioni

Prima di procedere al rivestimento in serie bisognerà stabilire la qualità della protezione che dovrà essere conforme ai campioni concordati.

5.4.5 Finiture dell'acciaio da carpenteria

a Generale

Tutto l'acciaio visibile all'esterno sarà verniciato a fuoco con vernici a polvere previo ciclo di trattamento idoneo alla zincatura a caldo, RAL da definirsi con DL

b Gloss

Il livello di gloss delle rifiniture opache standard si baserà su unità di gloss da definirsi con DL . e con una gamma accettabile di ± 7 unità di gloss da questo valore proposto.

c Spessore del rivestimento

La finitura del rivestimento in polvere di poliestere dovrà avere uno spessore minimo continuo del fil di 40 micron.

d Certificato di conformità

dovrà essere consegnato un certificato attestante che le rifiniture soddisfano la presente specifica e che saranno eseguiti da un'azienda in possesso di una valida certificazione EN ISO 9001. Questa certificazione e una copia del certificato dovranno essere consegnate alla DL prima della consegna delle opere sul cantiere.

e Garanzia dell'azienda di verniciatura

L'opera sarà eseguita dall'azienda di verniciatura in conformità alle pratiche standard richieste per l'osservanza alla garanzia. Su tutte le polizze – sottoscritte dal responsabile dell'azienda di rifinitura – dovrà essere specificato il tipo di copertura.

In questo appalto sarà richiesta una garanzia minima decennale postuma con rimpiazzo. La presente specifica e qualsiasi garanzia richiesta dovranno essere stilate e interpretate in conformità alla legislazione italiana e saranno solamente soggette a dei tribunali italiani.

f Manutenzione

L' Appaltatore nominato dovrà fornire quattro copie del documento di manutenzione indicante la dichiarazione del metodo per la pulizia e la sua frequenza onde assicurare la conformità ai requisiti della polizza di garanzia.

5.4.6 Acciaio inossidabile

Tranne se diversamente specificato, l'acciaio inossidabile dovrà essere austenitico, non magnetico, di grado AISI 304 per le parti non in vista, AISI 316 per le parti in vista.

Fabbricazione dell'acciaio inossidabile

a Gli aspetti di fabbricazione dovranno essere in conformità alla norma EN 10088:1995 (parte 1, 2, 3).

5.4.7 Finiture in acciaio inossidabile

a Tutto l'acciaio inossidabile a vista dovrà essere rifinito in accordo con la DL

b I campioni approvati saranno utilizzati come campioni di riferimento per la consistenza del

colore e della qualità della rifinitura. Il criterio esaminato sarà l'aspetto della rifinitura. Per le prove saranno presentati i campioni provenienti dal ciclo di produzione.

5.4.8 Saldatura

a Indicazioni dei disegni

Il tipo, le dimensioni e il distanziamento delle saldature saranno indicati sui disegni dettagliati delle opere in conformità alla norma EN 22553.

b Tutte le saldature strutturali dovranno essere sottoposte a verifiche di calcolo statico, sul quale dovranno comparire tutte le varie tipologie di saldature previste; ogni tipo di saldatura dovrà prevedere i controlli a norma, in particolar modo le saldature a completa penetrazione

c Qualificazioni

Il processo di saldatura dovrà essere qualificato secondo la norma EN 15614-1.

I saldatori dovranno essere qualificati secondo la norma EN 287 per l'acciaio e l'acciaio inossidabile, EN 287 o EN 9606-2 per la lega leggera, EN 1418 per i robot, EN 473 per le prove non distruttive.

d Saldatura dell'alluminio

La saldatura dell'alluminio sarà conforme alla norma EN 1011.

e Saldatura dell'acciaio da carpenteria

La saldatura dell'acciaio dolce sarà conforme alla norma EN 15614-1.

f Saldatura dell'acciaio inossidabile

Tutte le saldature dovranno essere eseguite in conformità alla norma EN 1011-3: 2000

5.5 Membrane impermeabilizzanti, guarnizioni e isolamento

5.5.1 Membrane impermeabilizzanti

Ogni membrana impermeabilizzante dovrà essere indicata sui disegni e accompagnata da un certificato e specifiche del produttore, l'appaltatore dovrà prevedere a suo carico alla realizzazione di adeguate sovrapposizioni, stesura di primer, sigillature saldature ove previsto, al fine di garantire il corretto uso a cui sono destinate le membrane del tipo:

- para vapore
- impermeabilità all'acqua
- protezione

5.5.2 Guarnizioni

- a Le guarnizioni dovranno essere in EPDM estruso, neoprene o gomma siliconica.
- b Tutte le guarnizioni saranno di colore nero salvo diversamente indicato nei disegni o in specifiche tecniche.
- c Si richiama l'attenzione che ai fini acustici sui perimetri dei pannelli tra lamiera in acciaio e profili di facciata in Alluminio dovrà essere disposto un giunto auto espandente a cellule chiuse atto a garantire l'isolamento acustico mediante la creazione di camere multiple negli interspazi tra pannello e strutture . Nelle superfici di contatto tra pannelli in cartongesso e struttura in alluminio , per migliorare la massima prestazione acustica, sono previste bandelle mono adesive in poliuretano a cellule chiuse.

5.5.3 Isolante Termico

- a Norme
I materiali isolanti da impiegarsi nelle opere oggetto del contratto saranno selezionati in conformità alle norme italiane vigenti.
- b Lo spessore e la densità dell'isolamento dovranno soddisfare i requisiti termici e acustici indicati nella presente specifica.
- c L'isolante dovrà essere idrorepellente con una resistenza alla diffusione al vapore trascurabile.
- d I materiali isolanti associati ai pannelli di rivestimento in alluminio saranno completamente imbustato ,incapsulati e compressi al fine di garantire la necessaria uniformità e densità valutata dall'appaltatore per garantire le prestazioni acustiche per calpestio del setto a solaio
- e tutti i materiali isolanti dovranno essere confinati o protetti da adeguata barriera a vapore in zona calda e, se posti a contatto con l'ambiente esterno, protetti con guaine impermeabilizzanti.

6 ESECUZIONE, FABBRICAZIONE E MONTAGGIO

6.1 Esecuzione

Lo standard d'esecuzione per le opere in appalto sarà stabilito dai campioni approvati e dai modelli. Tutto il lavoro successivo dovrà essere di qualità almeno paragonabile o superiore a quella dei campioni e dei modelli.

L'esecuzione non conforme allo standard approvato sarà rifiutata dalla DL e sostituita dall'Appaltatore a proprie spese.

Nulla potrà essere fissato al sistema di rivestimento senza l'approvazione specifica della DL

6.2 Fabbricazione

6.2.1 Generale

a L'Appaltatore sarà completamente responsabile dell'intera fabbricazione della facciata e dovrà assicurarsi che tale lavoro – compresi tutti gli altri componenti ed elementi da impiegarsi nelle opere – sia eseguito da personale qualificato.

b Tutti gli assemblaggi saranno fabbricati in conformità ai disegni costruttivi approvati e alle norme specificate.

c Tolleranze di fabbricazione

Alla DL dovrà essere presentata una tabella con tutte le tolleranze di fabbricazione dei componenti del sistema e delle opere collegate .

6.3 Montaggio

6.3.1 Generale

a L' Appaltatore sarà il solo responsabile dell'intero sistema di montaggio della facciata.

b Prima del montaggio del sistema della facciata, l'Appaltatore dovrà eseguire una verifica completa della struttura dell'edificio per assicurarsi che tutte le superfici e le aperture siano preparate correttamente per accogliere un montaggio finito. In particolare, l'Appaltatore dovrà studiare il piano della soletta strutturale – la quale deve essere sottoposta ad ispezione – ed informare il Team di progettazione della fattibilità dell'attuale proposta. La DL dovrà essere informato per iscritto nel caso di difetti, così da poter adottare tutte le misure correttive prima dell'inizio del montaggio programmato del sistema.

c L'Appaltatore dovrà assicurarsi che il montaggio del sistema sia eseguito da personale qualificato secondo una tabella del personale di posa, riportante i lavori eseguiti dalla squadra negli ultimi 5 anni con relativa dimensione del lavoro e specializzazione, la supervisione dovrà essere coordinata, in modo efficiente e programmato, da una singola persona che sarà responsabile della gestione globale del cantiere per tutta la durata dei lavori. La persona dovrà avere esperienza superiore ai 5 anni dell'attività sopra richiesta.

d L'Appaltatore sarà responsabile del regolare inizio delle opere di appalto, per l'esecuzione di tutti i necessari rilevamenti e livellamenti e per assicurarsi che tutti gli elementi siano montati alle corrette quote, nell'esatto allineamento e rapporto con le tolleranze specificate.

e Il montaggio sul cantiere di qualsiasi componente compreso in questa specifica non potrà iniziare senza che tale componente abbia prima superato la prova descritta

f Le riparazioni sul cantiere non saranno consentite, ma i danni superficiali potranno essere risolti con il consenso della DL . Una volta deciso se il danno è superficiale oppure no, occorrerà valutare la sua estensione e ubicazione in relazione ai supporti, ai fissaggi e agli angoli. L' Appaltatore dovrà informare la DL. di qualsiasi danno verificatosi sul cantiere affinché sia da loro valutato.

g L'Appaltatore dovrà provvedere alla progressiva pulizia industriale delle opere di appalto e mantenere in ordine l'area delle proprie operazioni.

h L'Appaltatore dovrà utilizzare materiali per imballaggi e protezione di tipo riciclabile; il materiale di risulta sia degli imballaggi che degli sfridi di lavorazione dovrà essere separato in appositi contenitori per tipologia di materiale e trasportato a cura e spese dell'appaltatore presso le discariche autorizzate.

Indice

1	GENERALE	1
1.1	Introduzione	1
1.1.1	Specifica Tecnica	1
1.1.2	Disegni per il contratto di Appalto	1
1.1.3	Regolamenti edilizi e prescrizioni di legge	1
1.1.4	Norme di riferimento	2
1.2	Presentazione dell'offerta per l' appalto delle facciate	2
1.2.1	Descrizione del Piano di Posa	2
1.3	Documenti da emettere dopo l'affidamento dell'appalto	2
1.3.1	Disegni costruttivi delle opere	2
1.3.2	Calcoli	3
1.3.3	Campioni	3
1.3.4	Mock-up visivi e Test	3
1.3.5	Piano di Qualità	4
1.4	Documenti da presentare prima della consegna finale delle opere	4
1.4.1	Disegni "As Built"	4
1.4.2	Manuale d'uso e manutenzione	4
1.5	Oggetto dell'appalto	5
1.5.1	Opere incluse	5
1.5.2	Opere escluse	6
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA SERRAMENTISTA	6
2.1	Facciata continua con vetri a singola camera e fughe sigillate, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico	6
2.1.1	Inserimento in facciata di porta a due ante a battente e uscita di sicurezza	10
2.1.2	Inserimento in facciata di apribili a sporgere verso l'esterno	11
2.2	Facciata continua con vetri a doppia camera e fughe sigillate, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico	12
2.2.1	Inserimento in facciata di porte a battente con apertura esterna	17
2.2.2	Inserimento sopra luce alla porta con apertura a vasistas	18
2.3	Serramenti a battente, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico, appartenenti alla serie tipo schüco aws 75.si o similare.	19
2.4	Portoni esterni sezionali realizzati con telaio perimetrale di acciaio. Compreso porta pedonale	23
2.5	Bussola di ingresso principale dell'edificio su fronte est	24
2.6	Elemento frangisole realizzato con struttura portante in acciaio e pale oscuranti in lamiera di alluminio	26
2.7	Porta a battente a due ante con apertura esterna e funzione di uscita di sicurezza	27
2.8	Rivestimento opaco realizzato in pannelli isolanti con scocca in alluminio verniciato e sottostruttura in acciaio per facciate in zone di futuro ampliamento	29
2.9	Serramenti a battente per nastri shed, da realizzare con profilati in alluminio a taglio termico	30

3	CRITERI DI DURABILITA'	34
3.1	Vita di servizio dei componenti di facciata	34
3.1.1	Generale	34
3.1.2	Garanzie.....	34
3.2	Sistemi di pulizia e manutenzione.....	34
3.2.1	Scopo della manutenzione.....	34
3.2.2	Sistema di linee vita in facciata	35
3.2.3	Programma di pulizia e manutenzione del rivestimento.....	35
4	CRITERI PRESTAZIONALI.....	35
4.1	Carichi agenti sulla facciata.....	35
4.1.1	Carichi permanenti su facciata.....	35
4.1.2	Carico del vento.....	35
4.1.3	Carichi accidentali.....	35
4.1.4	Carichi d'impatto.....	36
4.1.5	Carichi termici	36
4.1.6	Carichi sismici.....	36
4.2	Prestazioni strutturali	37
4.2.1	Progettazione strutturale dei telai di facciata	37
4.2.2	Progettazione strutturale del vetro.....	37
4.2.3	Fissaggi	38
4.3	Movimenti e tolleranze.....	38
4.3.1	Generale	38
4.3.2	Deformazioni e tolleranze della struttura primaria	39
4.4	Prestazioni energetiche.....	39
4.4.1	Riferimenti normativi.....	39
4.4.2	Criteri psicrometrici.....	39
4.4.3	Criteri Prestazionali di Progetto.....	40
4.5	Permeabilità all'aria e tenuta all'acqua	41
4.5.1	Riferimenti normativi.....	41
4.5.2	Requisiti.....	42
4.6	Prestazioni di resistenza al vento	43
4.6.1	Resistenza al vento	43
4.6.2	Resistenza al vento – Sicurezza.....	43
4.7	Prestazioni acustiche.....	43
4.7.1	Riferimenti Normativi:.....	43
4.7.2	Abbattimento acustico IN-OUT	44
4.7.3	Abbattimento sonoro tra piani (Flanking verticale).....	44
4.8	Prestazioni di resistenza al fuoco	44
4.8.1	Riferimenti normativi.....	44
4.8.2	Generale	44
4.8.3	Resistenza al fuoco	44
4.8.4	Reazione al fuoco.....	44
4.9	Certificazione CE	45
4.10	Continuità elettrica e derivazione a terra.....	45

4.10.1	Requisiti	45
5	MATERIALI E COMPONENTI	45
5.1	Generale	45
5.2	Vetro	45
5.2.1	Generale	45
5.2.2	Criteri per l'accettazione del vetro	46
5.2.3	Vetro stratificato, vetro temperato, e vetro camera	46
5.3	Sigillanti	47
5.3.1	Generale	47
5.4	Opere in metallo	48
5.4.1	Alluminio	48
5.4.2	Finiture in alluminio: Anodizzazione	48
5.4.3	Finiture per parti di alluminio a vista:	48
5.4.4	Acciaio	49
5.4.5	Finiture dell'acciaio da carpenteria	50
5.4.6	Acciaio inossidabile	51
5.4.7	Finiture in acciaio inossidabile	51
5.4.8	Saldatura	51
5.5	Membrane impermeabilizzanti, guarnizioni e isolamento	52
5.5.1	Membrane impermeabilizzanti	52
5.5.2	Guarnizioni	52
5.5.3	Isolante Termico	52
6	ESECUZIONE, FABBRICAZIONE E MONTAGGIO	52
6.1	Esecuzione	52
6.2	Fabbricazione	53
6.2.1	Generale	53
6.3	Montaggio	53
6.3.1	Generale	53