

LegnoLegnoNews

58

LegnoLegnoNews - Ottobre 2016 - n°58 - euro 5 - ed. Consorzio
LegnoLegno Trimestrale - Poste Italiane s.p.a. - Spedizioni in
abbonamento Postale - D.L. 353/2003 - (conv. in L. 27/02/2004
n°46) art.1, comma1, DCB - Reggio Emilia - Reg. Trib. RE n. 1098.
ISSN: 2279-3765 - Contiene IP



ENTRA **Q**UI

EDIZIONE
Consorzio LegnoLegno

DIRETTORE RESPONSABILE
Stefano Mora

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE
Via Pio La Torre 11 - 42015 Correggio (RE) - Italia
tel. 0522 733011 - Reg. Trib. Reggio Emilia n. 1098
del 22/05/2003 - Iscrizione al ROC n. 10018

COMITATO DI REDAZIONE
Maurizio Bartoli, Sara Bergomi, Claudio Calossi,
Silvano Capelli, Antonio D'Albo, Pamela Manfredini,
Stefano Mora

REDAZIONE E SEGRETERIA
Sara Bergomi

PUBBLICITÀ E PROMOZIONE
Pamela Manfredini, Alessandra Parmeggiani
LegnoLegno SC - Via Pio La Torre 11 42015
Correggio (RE) - Italia - tel. 0522 733011 - fax.
0522 732836
legnolegno@legnolegno.it - www.legnolegno.it

HANNO COLLABORATO
CNA Produzione - Simone Castagnaro, Annalisa De
Luca, Maela Montanari, Stefania Luppi, Debora Piumi

PROGETTO GRAFICO e IMPAGINAZIONE
Giovanni Sabia

STAMPA
Nero Colore s.r.l.
via Mons. Bonacini 3 - 42015 Correggio (RE)
www.nerocolore.com

© Copyright e tutti i diritti riservati
Il contenuto redazionale e grafico non può essere
riprodotto, neppure parzialmente, salvo espressa
autorizzazione. Non ne è altresì consentita la
memorizzazione su qualsiasi supporto. Le opinioni
espresse dagli autori degli articoli non impegnano la
direzione della rivista. Manoscritti, fotografie, disegni,
anche se non pubblicati, non si restituiscono. La Casa
Editrice declina ogni responsabilità per possibili errori
od omissioni, nonché per eventuali danni risultanti
dall'uso dell'informazione contenuta nella rivista.
Nel rispetto della legge 675/96, si rende noto
dell'esistenza di una banca dati ad uso redazionale.
Ai sensi dell'art. 13 può essere esercitato il diritto di
cancellazione dei dati dai nostri archivi.
Stampato su carta ecologica sbiancata senza cloro

Fotografie:

pg 9 Bogy © fotolia.com
pg 17 Marzia Giacobbe © fotolia.com
pg 19 Syda Productions © fotolia.com
pg 22 dashadima © fotolia.com
pg 34 nadirco © fotolia.com
pg 35 Africa Studio © fotolia.com
pg 68 Romolo Tavani © fotolia.com
pg 74 Kudryashka © fotolia.com



Associato all'Unione Stampa
Periodica Italiana

16 **Valutazioni
sull'ecobonus
per i serramentisti**
Valentina di Berardino

20 **La trasmittanza termica
del cassonetto**
Antonio D'Albo

22 **Verifichiamo la verifica**
Davide Barbato

18 Ufficio Tecnico Legno Legno
**Chiarimenti in materia
di Efficienza energetica**



8 Stefania Luppi
**Come il progettista
sceglie il serramento e il serramentista**



60 Saveria O.M. Boulanger
**Artigiani 2.0:
i valori
dell'artigianato
tra storia
e modernità**

54 Elena Lucchi - Michela Pascucci
**Simulazione
termoigrometrica
dell'isolamento interno
di pareti storiche**



Vuoi leggere
LegnoLegnoNews
su tablet?
Scarica l'APP
gratuita



26
**I dati tecnici
al servizio della vendita**
Simone Castagnaro

30
**Tutela il futuro:
il passaggio generazionale**
Simone Franzoni - Marco Redeghieri

34
E Davide abbatté Golia
Samuele Broglio

38
**Serramenti a fine vita
rifiuto o risorsa?**
Emilio Antoniol

44
**Systema
di facciata in legno:
trasferimento tecnologico
e ibridazione tecnica**
Massimiliano Nastri

67
**La garanzia per vizi e
difficoltà nell'appalto
e nella
prestazione d'opera**
Simone Franzoni - Luca Dittamo

70
**Investire per crescere:
condizioni per
la sostenibilità finanziaria**
Giovanni Mazzanti

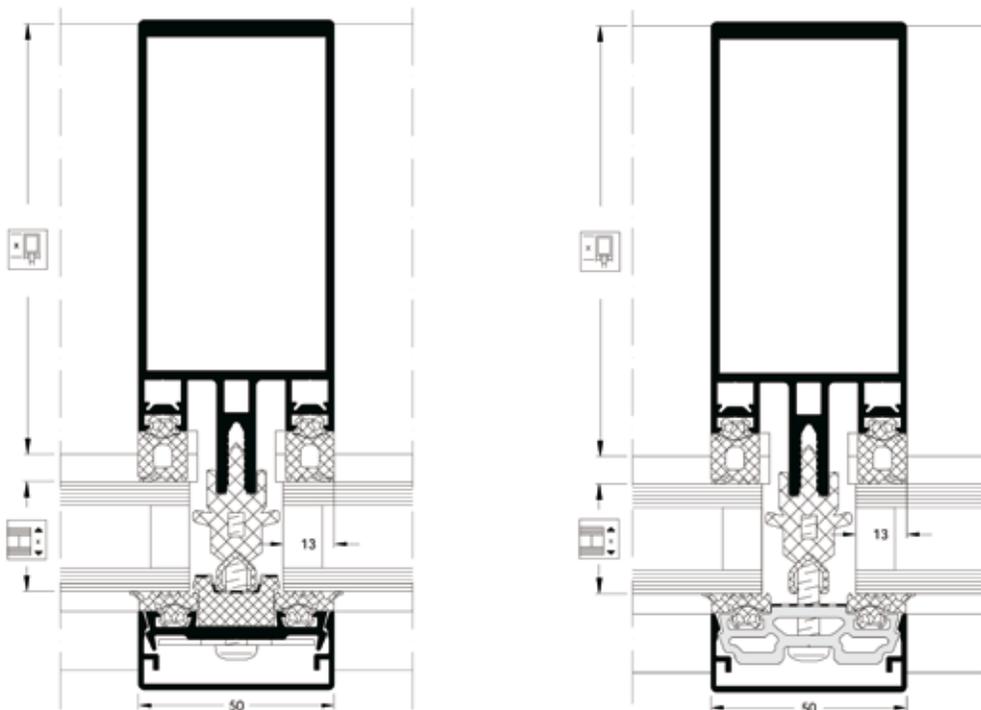
Sistema di facciata in legno: trasferimento tecnologico e ibridazione tecnica

Prof. Massimiliano Nasti
(Politecnico di Milano)

L'elaborazione dei sistemi di facciata continua con intelaiatura in legno si correla alla messa a punto dei tipi tradizionali di *curtain wall* (secondo l'articolazione funzionale, produttiva e costruttiva delle "facciate leggere"), quali unità di chiusura esterna mediante elementi profilari essenzialmente metallici (soprattutto in alluminio e, per alcuni settori produttivi, anche in acciaio). La disamina osserva i criteri propri del trasferimento tecnologico e dell'ibridazione tecnica,

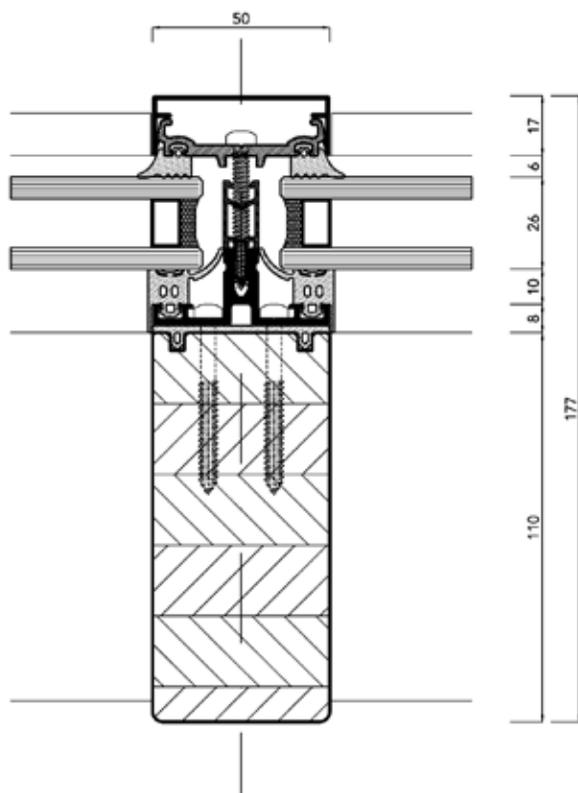
attraverso i quali si delinea l'acquisizione e l'applicazione dei caratteri morfo-tipologici, prestazionali ed esecutivi verso l'utilizzo dei sistemi a telaio in legno in accordo ai processi di *components approach*, con l'impiego di "regole aggregative" per l'assemblaggio dei "pezzi". Inoltre, lo studio si focalizza sui modi di combinazione e di interfaccia, a partire dalla composizione sistemica basilare (ovvero, come *stick system*): questo per elementi di telaio a montanti e traversi da disporre secondo

le necessità strutturali, geometriche e di chiusura con pannellature in vetro o stratificate per le parti di tamponamento opaco (per interventi edilizi a destinazione terziaria, commerciale e, sulla base di una serie di ricerche sperimentali, anche residenziale), osservando l'inserimento dei componenti apribili (1). Le strutture a telaio sono composte, in generale, dai profili montanti (verticali), che trasmettono alla struttura portante principale dell'organismo edilizio i carichi del sistema di facciata.



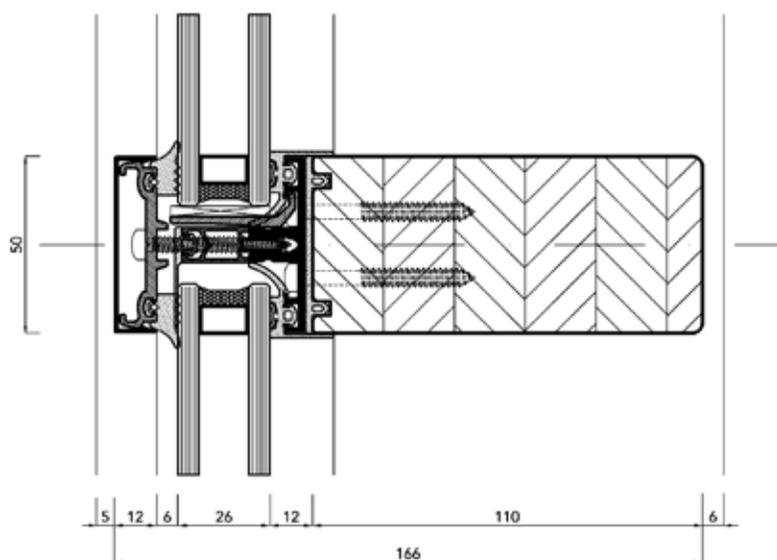
Il sistema di facciata nella tipologia a montanti e traversi in alluminio è realizzato dall'intelaiatura comprensiva dei profili montanti, quali elementi strutturali portanti verticali, costituiti dalla sezione tubolare quadrangolare omogenea (con il setto posteriore di dimensioni superiori rispetto ai setti normali laterali; sistema FW50*, produzione Schüco).

1



Il sistema di facciata nella tipologia a montanti e traversi in legno comprende l'innesto, sul setto anteriore dei profili, del perno lineare filettato (di tipo "senza fine") per il fissaggio del dispositivo pressore necessario al sostegno delle chiusure (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

2



I montanti (fissati alle strutture di impalcato, subendo prevalentemente sforzi di trazione), di sezione calibrata per resistere ai carichi statici e dinamici, sono uniti tra loro mediante giunzioni di interfaccia (che permettono i movimenti verticali).

I montanti sono sollecitati secondo diverse possibili condizioni di carico, nella forma de:

- la trave su tre appoggi (di cui quella centrale fissa e di cui quelle estreme scorrevoli);
- la trave su due appoggi, di cui uno scorrevole al livello superiore o al livello inferiore;
- la trave continua su n appoggi, ovvero con-

tinua con interposizione di un pattino a ogni campata, che permette i movimenti reciproci tra i montanti.

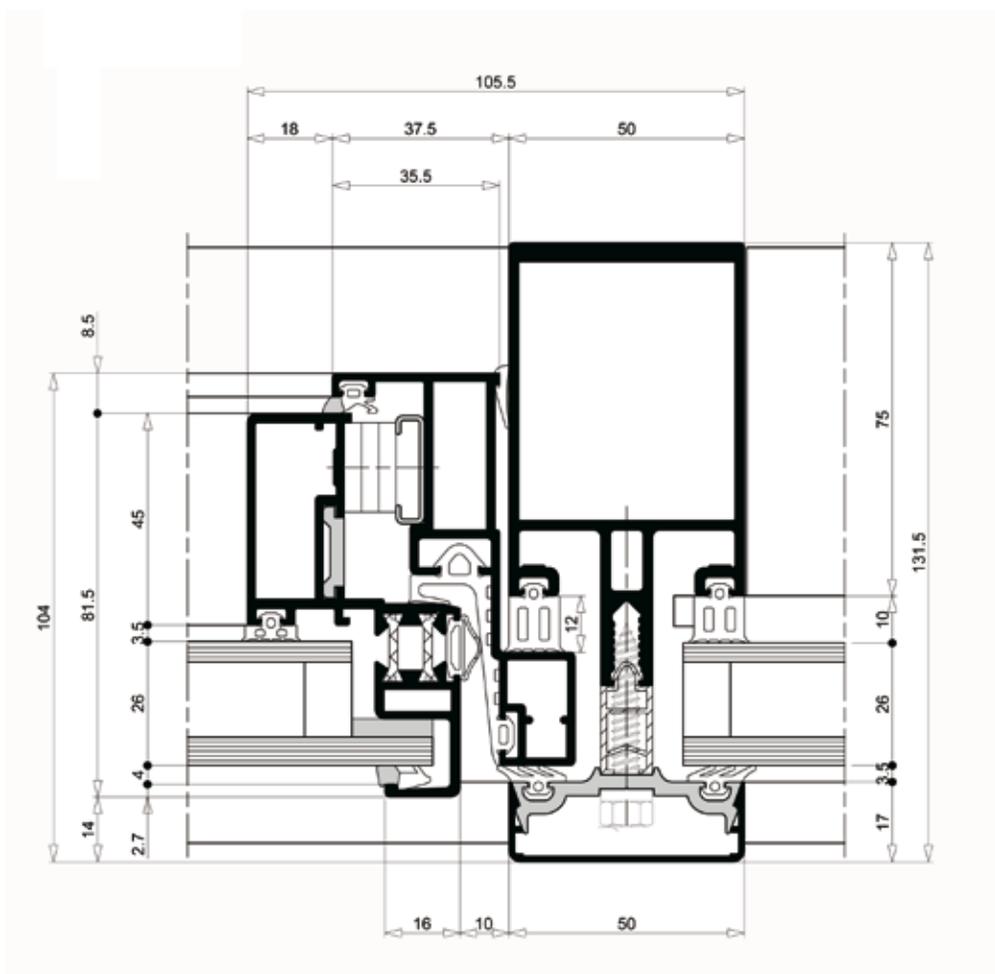
Questo sulla base dei diagrammi dei limiti di impiego caratteristici della specifica produzione di riferimento, a cui segue la messa a punto degli interessi.

I profili traversi (orizzontali) collegano i montanti in senso orizzontale, con i quali collaborano sia al contenimento degli elementi di chiusura (provvedendo ad accogliere le sedi per alloggiare i fermavetro), sia alla raccolta e allo scarico dell'acqua di infiltrazione. I traversi

assorbono le dilatazioni termiche e resistono ai carichi statici del proprio peso, degli elementi di chiusura e dei carichi orizzontali. I profili in esame richiedono le applicazioni finalizzate a:

- l'attenuazione della dispersione termica (con il conseguente abbassamento della temperatura superficiale) e la formazione di condensa;
- l'isolamento esterno dei profili mediante materiali isolanti;
- l'interruzione dei ponti termici, attraverso le procedure di "taglio termico" eseguite dall'inserimento di barrette isolanti (corte o lunghe, in materiale plastico, in resine poliuretatiche o poliammidiche rinforzate): esse sono collegate in modo meccanico e sono rivolte a separare la continuità materiale tra la parte esterna e quella interna.

L'applicazione dei sistemi di facciata all'apparato strutturale principale comporta che



La realizzazione del telaio apribile per il sistema in alluminio osserva, nell'articolazione del profilo battente, l'applicazione del fermavetro, con elemento di ritegno della lastra esterna del vetrocamera, e la presa della guarnizione oltre la sezione tubolare del profilo, in battuta sulla lastra interna del vetrocamera (sistema *Poliedra Sky 50*, produzione Metra).

3

l'intelaiatura portante possiede i requisiti meccanici capaci di resistere ai carichi verticali, quali il peso proprio, il peso degli elementi di chiusura e i pesi relativi a elementi o a dispositivi funzionali aggiuntivi (esercitati, ad esempio, dalle schermature solari). In particolare, le strutture a telaio sostengono le forze esercitate dagli elementi di chiusura (qui intesi nella forma di "unità costruttive" autoportanti, che trasferiscono i carichi orizzontali in modo perpendicolare al proprio piano), i quali sono sollecitati da:

- le azioni verticali (che possono essere trasmesse in modo orizzontale ai componenti laterali) e orizzontali (normali al loro piano di giacitura, per trazione e/o compressione), con la possibile sovrapposizione di momenti flettenti e di forze normali;
- le azioni di flessione (in direzione perpendicolare rispetto al piano) (2).

I vincoli si considerano quali appoggi semplici o carrelli (e mai quali incastri), con la necessità di consentire la dilatazione verso il basso per evitare i fenomeni di instabilità flessionale, dovuta al carico di punta. In seguito alla determinazione dello schema statico, si procede a:

- il dimensionamento dei montanti (una volta note le sollecitazioni ammissibili);

- la verifica dei montanti disponibili (una volta note le caratteristiche geometriche) (3).

Il sistema di facciata a telaio in legno, nella tipologia a montanti e traversi, nel riferimento alla composizione metallica in alluminio, considera l'innesto sul setto anteriore de:

- il perno lineare filettato (di tipo "senza fine"), per il fissaggio del dispositivo pressore;
- la coppia parallela di sedi per l'alloggiamento delle guarnizioni interne (in generale, in EPDM, elastomero etilene-propilene).

Le geometrie trasversali dei profili in legno (per la dimensione generale di larghezza in vista pari a $b = 50$ mm, con la profondità dei profili montanti e traversi compresa tra $l = 110 \div 260$ mm) si precisano rispetto alle sollecitazioni meccaniche previste, alle geometrie complessive delle specchiature e al valore del momento d'inerzia (figg 1, 2).

L'intelaiatura assume i profili traversi, quali elementi strutturali portanti orizzontali, provvisti, sul setto anteriore, sia del perno lineare filettato (di tipo "senza fine") per il fissaggio del dispositivo pressore, sia della coppia parallela di sedi per l'alloggiamento delle guarnizioni interne. Nel caso dell'intelaiatura lignea il fissaggio ai montanti avviene per mezzo dei perni in acciaio prefissati alla struttura, mentre

il serraggio avviene frontalmente tramite grani autocentranti. Sul fronte anteriore si realizza la completa disposizione del perno lineare centrale (provvisto dell'inserto isolante), delle sedi di alloggiamento per le guarnizioni interne e del fissaggio a pressore, con guarnizioni esterne, sulle lastre in vetrocamera. L'incremento prestazionale è espresso sia dai supporti per le chiusure, nella forma dei listelli isolanti dotati di una doppia sezione speculare, sia dall'innesto di nervature esterne rivolte alla giunzione con l'incavo del pressore: questo con l'obiettivo di aumentare le porzioni di interfaccia isolate tra i profili in alluminio e le lastre in vetrocamera. L'applicazione del telaio apribile osserva l'utilizzo (nell'articolazione del profilo battente) dell'estensione, dal profilo fermavetro, della sezione di ritegno della chiusura in vetrocamera rispetto alla lastra esterna (mentre la lastra interna determina la superficie per la presa da parte della guarnizione inclusa nella sede proiettata dalla parte tubolare del telaio) (fig. 3). La chiusura del serramento precisa l'adesione della guarnizione esterna (innestata tra la porzione inferiore del fermavetro e la proiezione verticale della lamina nervata estesa dal telaio battente), rispetto alla sagoma inclinata inserita tra le sedi di alloggiamento

(planare e normale alla facciata) disposte dal profilo di telaio (oltre il traverso) (figg. 4, 5). Nel caso di applicazione di serramento apribile all'interno, il sistema di facciata adotta il montaggio del telaio di battuta rispetto all'inclusione del suo profilo nella porzione geometrica e dimensionale occupata dalla chiusura in vetrocamera. Tale profilo, serrato dal dispositivo pressore entro le guarnizioni interna ed esterna, si articola secondo l'innesto della guarnizione di tenuta (sulla superficie normale alla facciata) (fig. 6). Allo stesso tempo, il traverso sostiene e determina, secondo il fissaggio a pressore, l'inclusione del profilo di battuta, articolato mediante l'innesto della guarnizione di tenuta: la chiusura comprende la battuta della guarnizione sulla sezione profilare collegata al profilo del telaio battente (fig. 7). L'applicazione dell'apertura volgente all'interno si realizza attraverso l'inclusione del telaio di battuta nella porzione geometrica e dimensionale occupata dalla chiusura in vetrocamera, secondo l'inserimento di una porzione compresa tra due profili lineari (uno dei quali

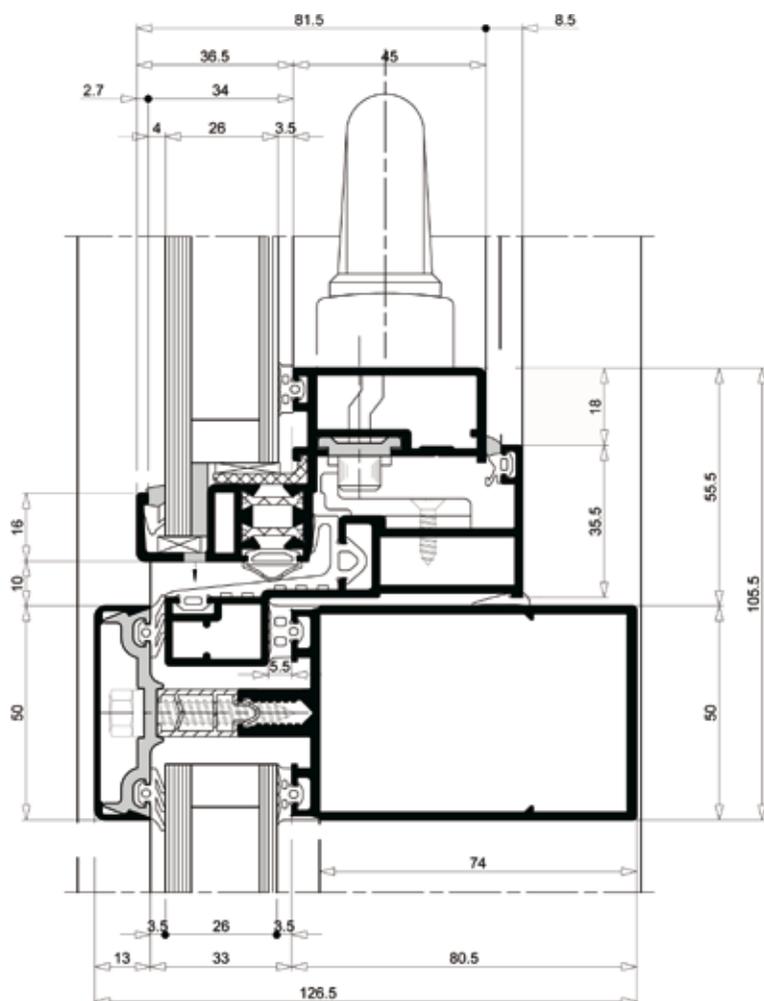
esteso oltre la sezione profilare) (fig. 8). Nel caso del sistema con telaio in alluminio, l'esecuzione meccanica dei traversi prevede la prioritaria realizzazione dei fori sui montanti, mediante l'impiego di accessori (definiti come "mascherine") per la calibrazione delle forature sui setti dei profili tubolari, nelle sedi di alloggiamento per le guarnizioni interne e sui perni lineari filettati. Poi, l'applicazione dei traversi ai montanti considera le procedure di interfaccia:

- con giunzione a "T" (per avvitatura entro i fori passanti nelle sedi di alloggiamento orizzontale dei traversi), previo taglio delle sedi di alloggiamento verticale per le guarnizioni (secondo l'altezza dei traversi) e interposizione dell'elemento lineare di tenuta;
- con esecuzione sull'innesto dei cavallotti (nelle tipologie standard), con spinotto a molla, a "slitta" o ricavati da profilo con sezione a "U", realizzati sui setti laterali dei montanti (fig. 9). Nel caso del sistema con telaio in legno, l'esecuzione meccanica dei traversi comporta le procedure di interfaccia con giunzione a "T"

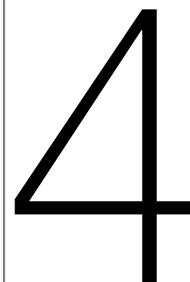
e a "croce" secondo l'innesto dei cilindri in acciaio preavvisati sui montanti, nel passaggio verso la sezione profilare tramite le bussole prefissate, attraverso l'inserimento del cilindro filettato nel traverso (con avvitatura per mezzo dei grani; fig. 10). In seguito la combinazione tra i montanti e i traversi rileva:

- l'applicazione dei perni rispetto alle fresature predisposte sulle superfici frontali (per avvitatura autofilettante passante entro le cavità di alloggiamento delle guarnizioni di battuta interna);
- l'innesto delle barrette in poliammide per il taglio termico relativo alle procedure di fissaggio del pressore;
- l'innesto delle guarnizioni di battuta interna (frontale) (fig. 11).

L'esecuzione delle chiusure verticali al telaio portante a montanti e traversi avviene tramite il serraggio a pressione del dispositivo lineare (definito pressore), sagomato in modo da accogliere (alle estremità laterali) le guarnizioni cingivetro, ai perni lineari pronunciati oltre i setti anteriori esterni dei montanti e dei

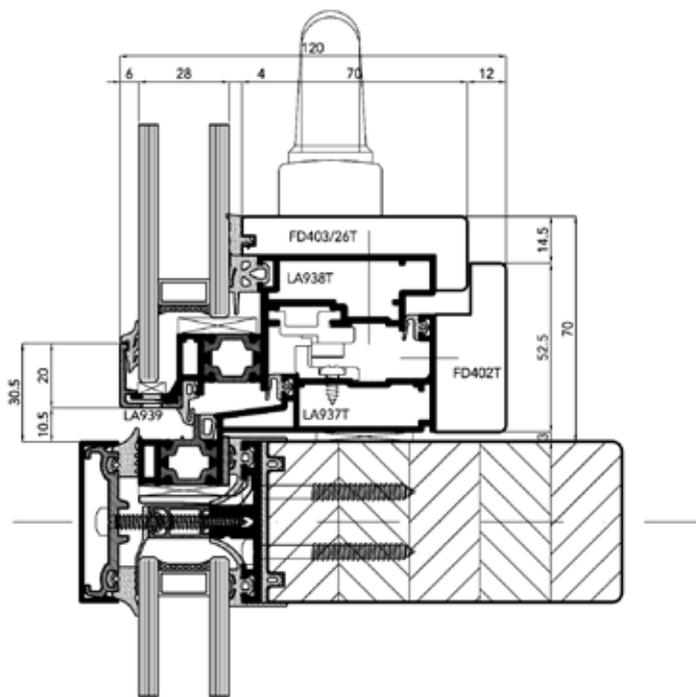
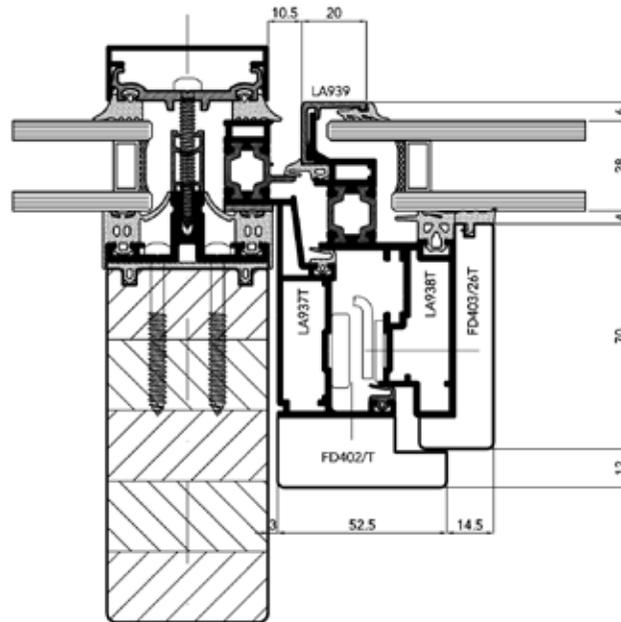


La chiusura del serramento, all'interno del sistema di facciata in alluminio, si precisa attraverso l'adesione della guarnizione esterna, tra la porzione inferiore del fermavetro e la sagoma inclinata estesa dal telaio di battuta (sistema *Poliedra Sky 50*, produzione Metra).



La chiusura del serramento, all'interno del sistema di facciata in legno, considera la proiezione verticale della lamina nervata estesa dal telaio battente, rispetto alla sagoma inclinata inserita tra le sedi di alloggiamento situate dal profilo di telaio oltre il traverso (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

5



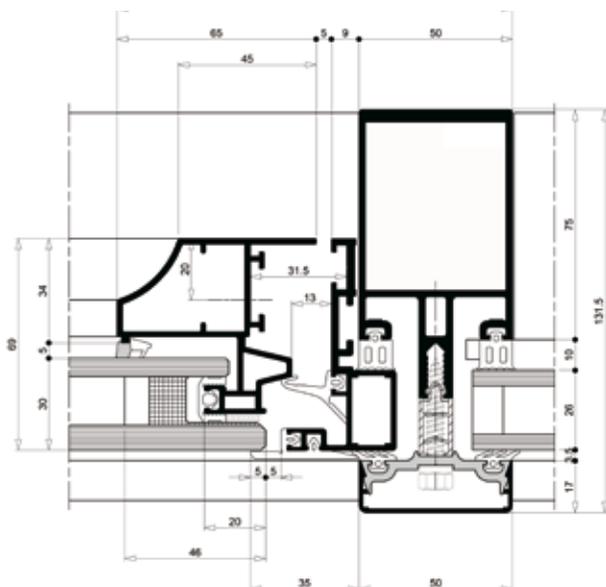
traversi. Il serraggio avviene mediante avvitatura passante, all'interno del profilo isolante all'esterno dei perni lineari (fig. 12).

La chiusura del fissaggio si determina attraverso l'impiego di elementi scatolari (da applicare a scatto alle nervature pronunciate dal pressore), caratterizzati, nella generalità morfologica ed esecutiva della sezione trasversale, da due ali laterali (di dimensioni variabili tra 10÷100 mm): queste sono collegate (nell'omogeneità dell'estrusione) all'ala anteriore di geometria lineare, anche nella costituzione composta

dall'irrigidimento dovuto all'estensione esterna delle ali laterali, oppure convessa, ogivale, a cuspidate, anche a "U" e a "T".

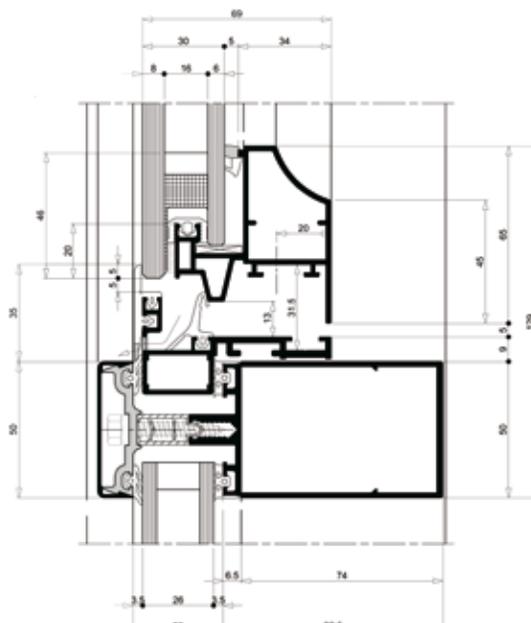
L'esecuzione del sistema a montanti e traversi alle opere edili, nel caso dell'interfaccia connettiva nei confronti delle sezioni laterali, prevede l'impiego di profili angolari in alluminio di raccordo alle sezioni di chiusura (come, ad esempio, per la superficie verticale frontale del rialzo, per le finiture e per i pannelli termoisolanti, all'estradosso dell'impalcato, delle lastre di controsoffitto).

L'esecuzione relativa alla sezione laterale prevede l'impiego di elementi composti dotati di profilo angolare a "L" in lamiera. Questi elementi sono eseguiti secondo l'inserimento dello spessore definito dallo spazio geometrico e dimensionale occupato dalle lastre in vetrocamera, comportando, all'esterno, una superficie correlata alle finiture e alla sigillatura, e, verso l'interno, l'appoggio dell'ala prolungata del profilo a "L" su un tassello o di una sigillatura interposta nei confronti della superficie muraria (fig. 13).



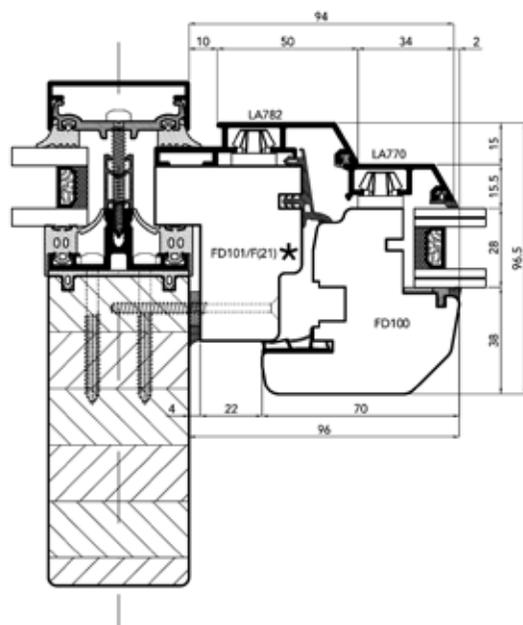
L'applicazione del serramento apribile, all'interno del sistema di facciata in alluminio, prevede il montaggio del telaio di battuta rispetto all'inclusione del profilo tubolare nella porzione geometrica occupata dalla chiusura in vetrocamera (sistema *Poliedra Sky 50*, produzione Metra).

6



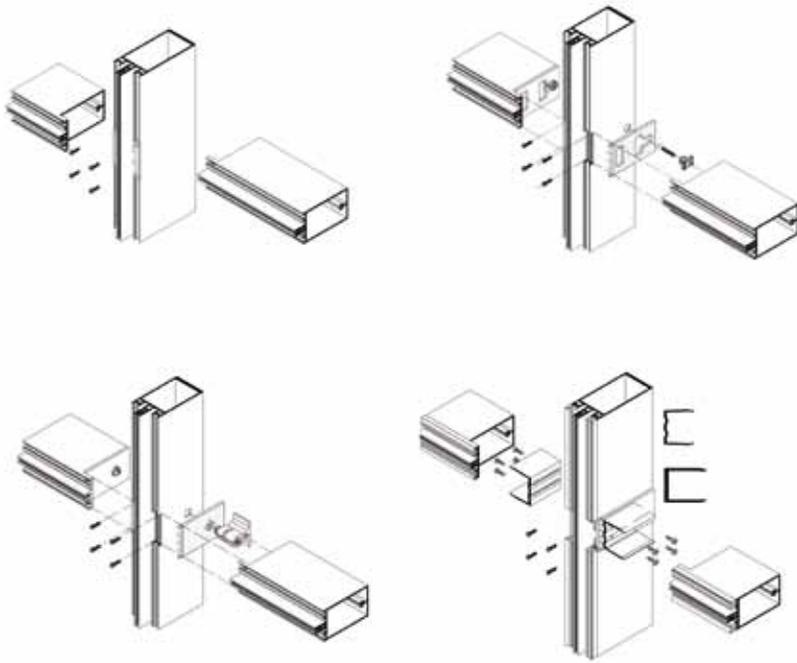
L'applicazione del serramento apribile, all'interno del sistema di facciata in alluminio, prevede che il traverso sostenga, secondo il fissaggio a pressione, l'inclusione del profilo di battuta mediante l'innesto (sulla superficie superiore) della guarnizione di tenuta, inclinata per la fuoriuscita delle acque meteoriche (sistema *Poliedra Sky 50*, produzione Metra).

7



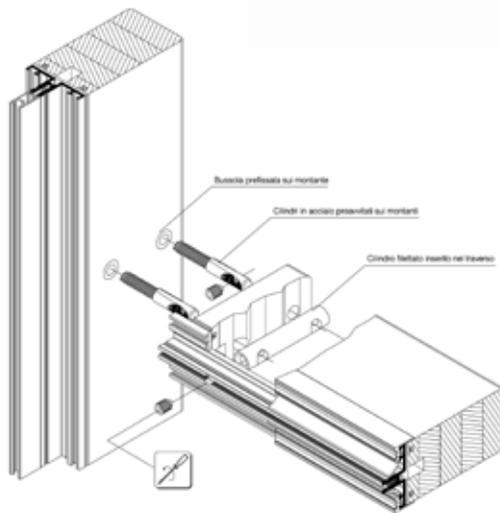
L'applicazione dell'apertura volante all'interno, nel caso del sistema di facciata in legno, comporta l'inclusione del telaio di battuta nello spazio geometrico e dimensionale dovuto alla chiusura in vetrocamera (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

8



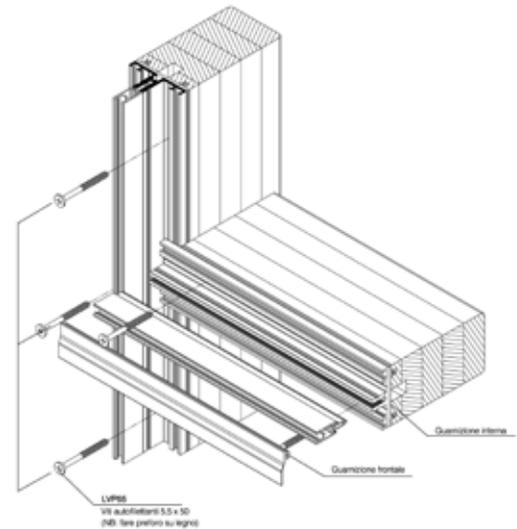
L'applicazione dei traversi ai montanti, nel sistema di facciata in alluminio, considera le procedure di interfaccia con assemblaggio per giunzione a "T" oppure con assemblaggio dei traversi sull'innesto dei cavallotti, sui cavallotti con spinotto a molla e sui cavallotti con sezione a "U" (sistema FW50+, produzione Schüco).

9



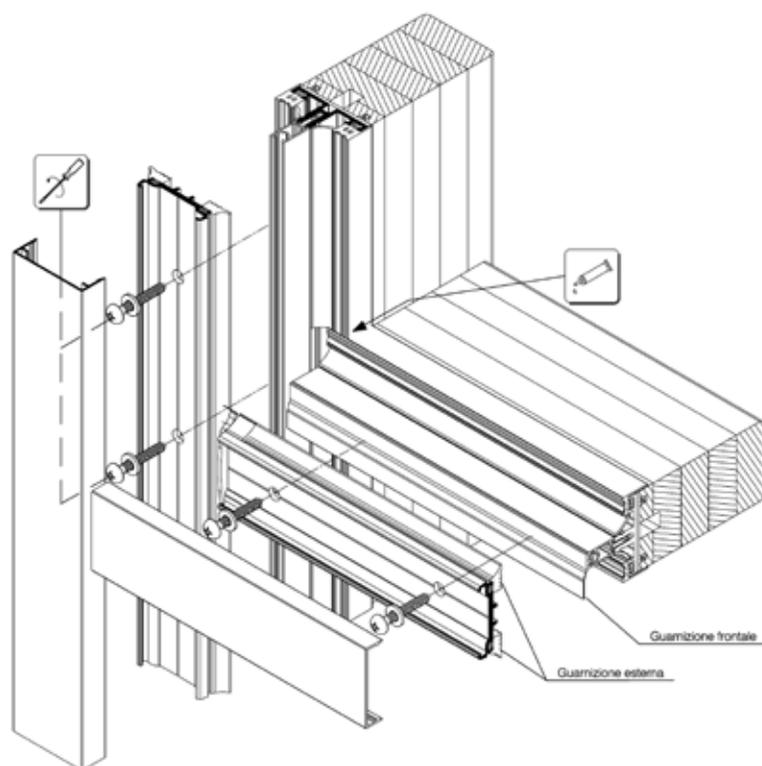
L'applicazione dei traversi ai montanti, nel sistema di facciata in legno, riguarda le procedure di interfaccia con giunzione a "T" e a "croce" con l'innesto dei cilindri in acciaio sui montanti (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

10



La connessione tra i montanti e i traversi esamina l'applicazione dei perni rispetto alle fresature predisposte sulle superfici frontali, l'inclusione delle barrette in poliammide e delle guarnizioni di battuta interna (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

11



L'intelaiatura sostiene le chiusure verticali secondo il serraggio del pressore capace di accogliere le guarnizioni cingivetro, attraverso l'avvitatura passante entro il profilo isolante all'esterno dei perni lineari (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

12

La connessione alle strutture di impalcato, come già per le intelaiature con profili in alluminio, avviene attraverso:

- l'applicazione delle staffe in alluminio all'estradosso, di configurazione geometrica a "π" (su profili *halfen*, annegati nel getto in c. a.) per l'innesto nei confronti delle sezioni dei montanti mediante l'avvitatura passante trasversale;
- l'applicazione dei profili sagomati in alluminio all'intradosso, per l'inserimento superiore delle sezioni dei montanti mediante l'avvitatura passante trasversale (4).

L'esecuzione di estradosso e di intradosso, secondo il montaggio dei profili sagomati per l'innesto trasversale, inferiore e superiore, rispetto alle sezioni dei montanti, comporta l'inserimento dei bulloni passanti e le chiusure alle interfacce di finitura, interna ed esterna, tramite i raccordi in lamiera di alluminio (fig. 14). Le prestazioni di tipo meccanico che le strutture a telaio devono possedere, rispetto alle condizioni di interfaccia degli elementi portanti, riguardano:

- la resistenza dei giunti e degli attacchi alle deformazioni della struttura principale;
- l'assorbimento delle dilatazioni attraverso il movimento differenziale dei giunti e l'interposizione dei giunti di dilatazione, senza che questi inducano stati di tensione sugli elementi strutturali.

Le strutture a telaio devono assorbire anche i momenti flettenti generati dai carichi verticali degli elementi di chiusura, che determinano le sollecitazioni di trazione e di compressione decrescenti all'aumentare della distanza rispetto ai punti di fissaggio. A livello esecutivo, le strutture a telaio devono essere costituite e applicate in modo da coordinare le tolleranze accettabili dai diversi elementi del sistema di facciata, prevedendo che:

- nei punti di fissaggio siano assorbiti, senza contrasti, i movimenti e le dilatazioni termiche;
- le correlazioni siano eseguite in modo da restare a tenuta della diffusione fluida di acqua e di aria.

Note

1. Il sistema a montanti e traversi offre la versatilità dovuta al possibile impiego di diverse tipologie di infissi, quali infissi a sporgere autobilanciati (con vetratura strutturale), infissi a sporgere autobilanciati con vetratura tradizionale ad infilare o con fermavetro, infissi a taglio termico ad anta-ribalta, porte con battente. Nel caso a sporgere, gli infissi sono dotati di compassi autobilanciati (in acciaio inox) che permettono, secondo il tipo utilizzato, una apertura variabile.

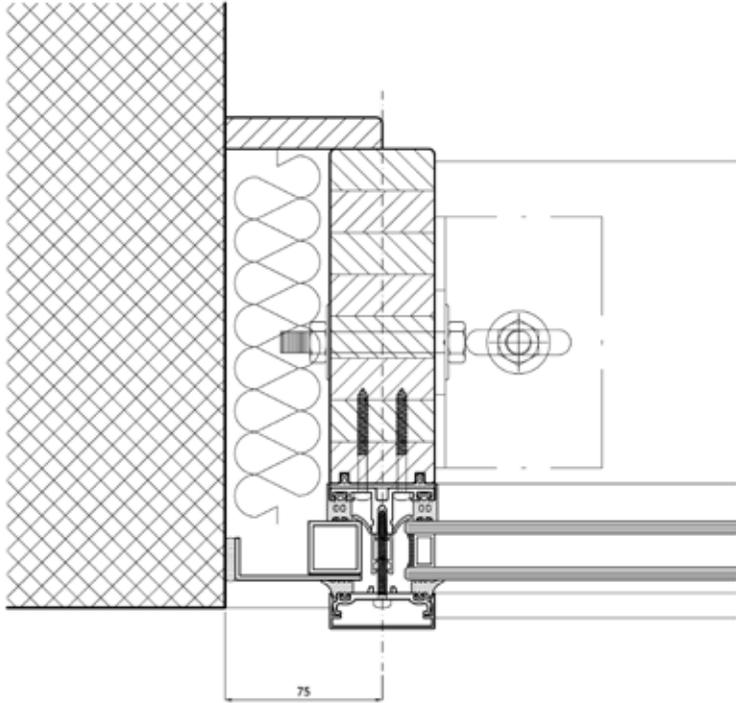
2. L'elaborazione strutturale dei sistemi di facciata assume le prestazioni meccaniche rispetto a:

- la resistenza alle sollecitazioni eoliche, comportando che le deformazioni elastiche massime ammissibili dai montanti e dai traversi non siano superiori a $1/200 \div 1/500$ della luce misurata tra due punti di attacco successivi, in funzione della tipologia di chiusura prevista e delle prestazioni richieste;
- la resistenza ai carichi orizzontali di servizio;
- la resistenza alle sollecitazioni sismiche.

3. I contenuti relativi allo studio progettuale e funzionale (di carattere strutturale ed esecutivo), produttivo e costruttivo dei sistemi di facciata si articolano sulla base dell'articolazione tematica trattata nel corso on-line curato da Massimiliano Nastri, I sistemi di involucro. Facciate continue (editore: Tecniche Nuove).

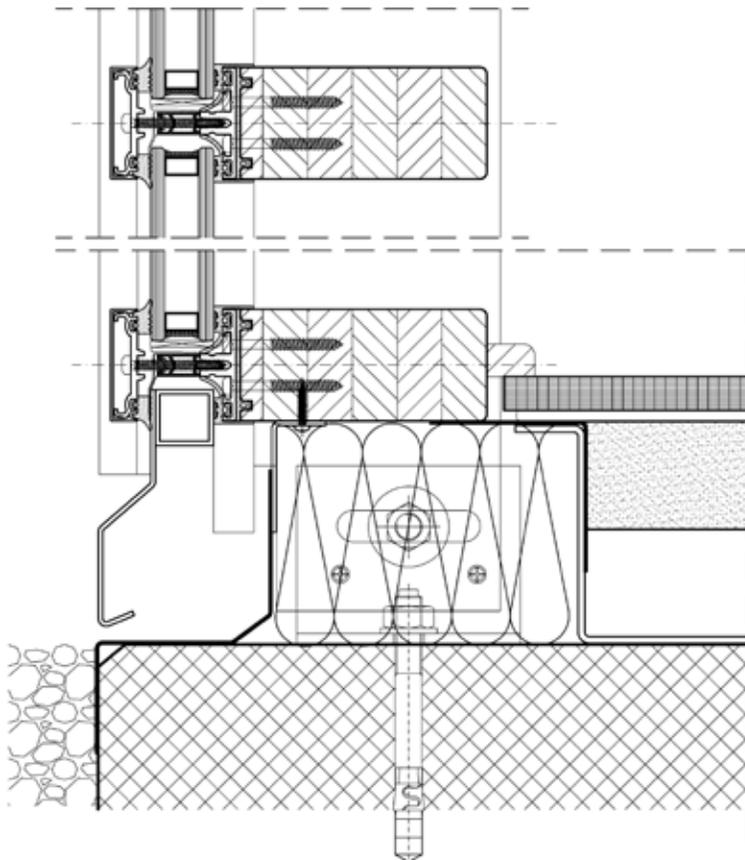
4. L'esecuzione delle intelaiature avviene tramite l'ancoraggio o l'appoggio dei montanti alle strutture di impalcato, in modo che essi siano sollecitati solo a sforzi di trazione e di flessione.

I montanti sono collegati ai dispositivi di fissaggio, denominati staffe, adeguati alla struttura portante principale grezza dell'organismo edilizio e capaci di sostenere i profili in modo da evitare le sollecitazioni di torsione e di flessione. Le staffe hanno la funzione di sostenere il carico del sistema di facciata e di adattarsi alle tolleranze di produzione e di posa (queste dovute alle deformazioni elastiche delle strutture di impalcato): a tale proposito, le staffe devono essere regolabili nelle tre direzioni spaziali (due nel piano di cortina e una perpendicolare al piano di cortina), in modo da garantire l'allineamento della facciata e da recuperare le tolleranze dell'opera edile.



L'esecuzione di interfaccia del sistema a montanti e traversi alle opere edili osserva l'applicazione del raccordo dotato di profilo angolare a "L" in lamiera e l'inserimento nello spazio geometrico occupato dalle lastre in vetrocamera (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

13



L'esecuzione di estradosso e di intradosso dei profili sagomati, per l'innesto inferiore e superiore nelle sezioni dei montanti, comporta l'inserimento della bullonatura passante e l'applicazione dei raccordi in lamiera di alluminio alle interfacce di finitura interna ed esterna (sistema *Unitherm*, produzione Uniform).

14