

## Acciaio Inox e Vetro



## Euro Inox

Euro Inox è l'associazione europea per lo sviluppo del mercato dell'acciaio inossidabile.

I suoi soci sono:

- produttori europei di acciaio inossidabile
- associazioni nazionali di sviluppo degli acciai inossidabili
- associazioni di sviluppo delle industrie produttrici degli elementi di lega

Gli scopi primari di Euro Inox sono quelli di creare una conoscenza delle caratteristiche peculiari degli acciai inossidabili, di promuovere il loro uso nelle applicazioni già esistenti e in nuovi mercati.

Per raggiungere questi obiettivi, Euro Inox organizza conferenze e seminari e pubblica guide tecniche, sia stampate che in formato elettronico, per permettere ad architetti, progettisti, responsabili dei materiali, trasformatori e utilizzatori finali di accrescere la propria familiarità con il materiale. Inoltre, Euro Inox promuove e sostiene ricerche tecniche e di mercato.

### Membri regolari

#### Acerinox

[www.acerinox.com](http://www.acerinox.com)

#### ArcelorMittal Stainless Belgium

#### ArcelorMittal Stainless France

[www.arcelormittal.com](http://www.arcelormittal.com)

#### Outokumpu

[www.outokumpu.com](http://www.outokumpu.com)

#### ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni

[www acciaiterni.com](http://www acciaiterni.com)

#### ThyssenKrupp Nirosta

[www.nirosta.de](http://www.nirosta.de)

### Membri associati

#### Acroni

[www.acroni.si](http://www.acroni.si)

#### British Stainless Steel Association (BSSA)

[www.bssa.org.uk](http://www.bssa.org.uk)

#### Cedinox

[www.cedinox.es](http://www.cedinox.es)

#### Centro informazioni per l'acciaio inossidabile

**SWISS INOX**, [www.swissinox.ch](http://www.swissinox.ch)

#### Centro Inox

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

#### Informationsstelle Edelstahl Rostfrei

[www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)

#### International Chromium Development Association (ICDA), [www.icdachromium.com](http://www.icdachromium.com)

#### International Molybdenum Association (IMOA)

[www.imoa.info](http://www.imoa.info)

#### Nickel Institute

[www.nickelinstitute.org](http://www.nickelinstitute.org)

#### Paslanmaz Çelik Derneği (PASDER)

[www.turkpasder.com](http://www.turkpasder.com)

#### Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS)

[www.puds.pl](http://www.puds.pl)

## Edizione

Acciaio Inox e Vetro

Prima edizione 2009 (Serie “Edilizia”, Volume 13)

ISBN 978-2-87997-282-4

© Euro Inox 2009

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Versione ceca       | ISBN 978-2-87997-273-2 |
| Versione finlandese | ISBN 978-2-87997-279-4 |
| Versione francese   | ISBN 978-2-87997-264-0 |
| Versione inglese    | ISBN 978-2-87997-244-2 |
| Versione olandese   | ISBN 978-2-87997-280-0 |
| Versione polacca    | ISBN 978-2-87997-285-5 |
| Versione spagnola   | ISBN 978-2-87997-277-0 |
| Versione svedese    | ISBN 978-2-87997-275-6 |
| Versione tedesca    | ISBN 978-2-87997-245-9 |
| Versione turca      | ISBN 978-2-87997-274-9 |

## Editore

Euro Inox

Diamant Building, Bd. A. Reyers 80,  
1030 Bruxelles, Belgio

Tel. +32 2 706 82 67 Fax +32 2 706 82 69

E-mail [info@euro-inox.org](mailto:info@euro-inox.org)

Internet [www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org)

## Autore

Martina Helzel, circa drei, Monaco, Germania  
(contenuti, impaginazione, testo)

Angela Carnicelli, Terni, Italia (traduzione)

## Indice

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Introduzione                                                    | 2  |
| Portineria a L'Aia, Olanda                                      | 4  |
| Caffè a Berlino, Germania                                       | 5  |
| Padiglione a Zurigo, Svizzera                                   | 6  |
| Teatro dell'Opera di Copenhagen, Danimarca                      | 8  |
| Banca a Vienna, Austria                                         | 10 |
| Albergo-ristorante a Zurigo, Svizzera                           | 12 |
| Museo a Parigi, Francia                                         | 14 |
| Stazione della metropolitana a Parigi, Francia                  | 16 |
| Museo a Stift Klosterneuburg, Austria                           | 18 |
| Università a Parigi, Francia                                    | 20 |
| Ampliamento del College Femminile<br>di Cheltenham, Inghilterra | 22 |
| Caffè a Vienna, Austria                                         | 24 |
| Banca a Lodi, Italia                                            | 26 |
| Museo a Augsburg, Germania                                      | 28 |
| Showroom a Milano, Italia                                       | 30 |
| Scala in una sala mostre a Bologna, Italia                      | 32 |

## Responsabilità

I contenuti tecnici, qui presentati, sono stati attentamente curati da Euro Inox per assicurarne la correttezza. Tuttavia si informa che il materiale contenuto in questo fascicolo è ad uso informativo generale del lettore. In modo particolare, Euro Inox, i suoi soci, il personale e i consulenti, declinano qualsiasi responsabilità per perdite, costi o danni risultanti dall'uso delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

## Introduzione

Se consideriamo l'evoluzione dalle prime realizzazioni in ferro e vetro dei "palazzi di cristallo", delle gallerie e delle stazioni ferroviarie del 19° secolo fino alle moderne strutture high-tech in vetro e acciaio, appare evidente l'influenza che questi materiali hanno avuto sull'architettura moderna e viceversa. Il progresso tecnologico, spinto dalla ricerca di luce, spazio e trasparenza, ha dato luogo a nuove forme costruttive. Il vetro come cortina esterna dell'edificio, svolge anche una funzione acustica e termica, mentre le ossa-

ture portanti in acciaio, sempre più leggere, offrono prestazioni impensabili solo qualche anno fa.

Gli esempi che presentiamo in questa brochure evidenziano il felice connubio fra acciaio inox e vetro, due materiali le cui proprietà così diverse si fondono in modo straordinario. In molti casi sono le innumerevoli qualità estetiche dell'acciaio inossidabile, utilizzato soprattutto come rivestimento, ad avere risalto e non soltanto la resistenza alla corrosione, durata e facilità di manutenzione.

Per sorreggere le ampie vetrate interne o esterne sono utilizzati telai e profili in acciaio inossidabile i quali, secondo la dimensione dei pannelli di vetro e la distanza fra gli appoggi, possono essere progettati con sezioni trasversali estremamente sottili. Il fissaggio puntuale delle vetrate permette di ottenere



Foto: Martina Helzel, Monaco (sinistra);  
Forster Profilsystem, Arbon (in basso).

*Sul lungomare di Barcellona, questa struttura vetrata che fa da ingresso ad un parcheggio sotterraneo è sorretta da sottili profili in acciaio inox, resistenti all'aggressione dell'ambiente marino.*

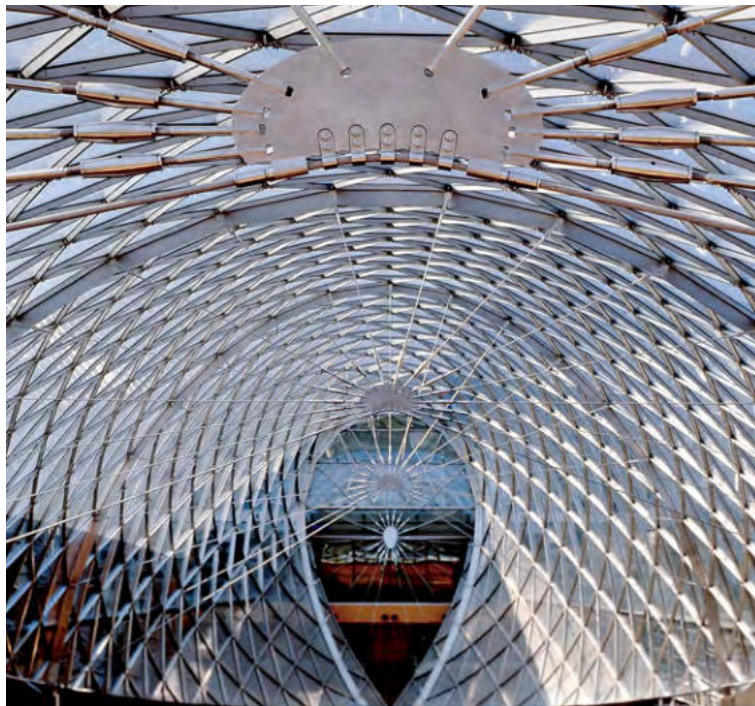
*Sottili profilati in acciaio inossidabile e eccellenti proprietà di isolamento termico caratterizzano la facciata a montanti e trasversi del Centro Tecnologico di Steinach in Svizzera.*





un'ulteriore riduzione dello spessore degli elementi metallici, in quanto i carichi del vento e il peso specifico dei pannelli vengono trasmessi alla struttura attraverso dei fissaggi per punti rigidi o snodati, che soddisfano le condizioni più estreme di resistenza alla corrosione e durata. Salendo ancora di livello, sottili tiranti ad elevata resistenza in acciaio inossidabile permettono di realizzare facciate e coperture spettacolari, dove il vetro stesso funge da materiale portante.

Le applicazioni più innovative in acciaio e vetro hanno ancora bisogno di costose procedure di collaudo, per verificare materialmente le prestazioni da un punto vista statico, nonostante siano state calcolate con



*In questo salone automobilistico di Milano, il sistema di fissaggio a "H" su quattro punti trasmette il carico della facciata completamente in vetro, alta 11 metri.*



sistemi informatici sempre più potenti. Se molti sistemi in commercio, come le facciate esterne con fissaggio puntuale, hanno già l'approvazione degli enti di controllo, sono numerose le norme e le specifiche tecniche che risultano superate da un punto di vista tecnologico, senza considerare la grande disparità che si riscontra spesso da un paese europeo all'altro.

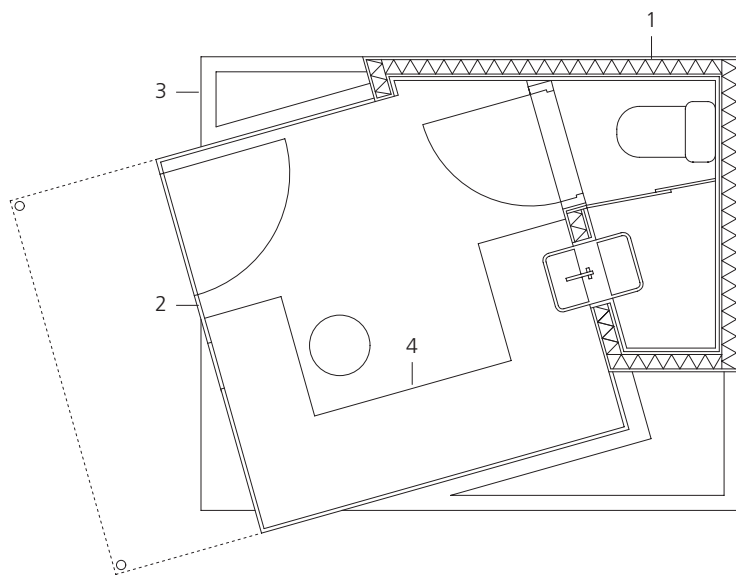
Nonostante tutti questi limiti, il binomio acciaio/vetro è utilizzato sempre più spesso con eccezionali risultati innovativi, come dimostrano i numerosi esempi illustrati nella presente brochure.

*Un'audace griglia composta da sottili montanti in acciaio inox e vetro termico ricopre il cortile interno di una banca di Berlino. La struttura è retta da cavi e piastre di giunzione in acciaio inox.*

Foto: Roland Halbe/artur, Essen (in alto); Frener & Reifer, Bressanone (in basso)



*L'unione fra acciaio inox e grandi superfici di vetro colorato verde fa risaltare l'interessante forma di questa portineria, ottenuta semplicemente sfalsando i due parallelepipedi incastonati. Le ampie vetrate richiedono poca manutenzione.*



Pianta scala 1:50

- 1 Parete con montanti e trasversi di legno 157 mm, rivestimento in lamiera di acciaio inox 2 mm, tipo 1.4401, finitura lucida (grana 320)
- 2 Vetrata termica verde 10 mm
- 3 Fioriera, calcestruzzo 100 mm
- 4 Rivestimento per mobili interni, acciaio inox 1 e 1,5 mm, tipo: 1.4301, finitura lucida (grana 320)

## Portineria a L'Aia, Olanda

Cliente:

Stroom Den Haag

Progettista:

Andrea Blum, New York

Planning:

Heijmerink I Wagemakers bv, Nieuwegein

Il progetto di questa piccola struttura spigolosa fu presentato ad un concorso per la biglietteria/portineria di un parcheggio di biciclette davanti ad un centro commerciale. La compongono due parallelepipedi incastonati e sfalsati di 20°, di cui uno è realizzato in pannelli di vetro colorato verde e l'altro è rivestito di lamiera inox. Esternamente questi volumi geometrici creano degli spazi "residui" utilizzati come fioriere, mentre un terzo spazio davanti alla vetrata frontale ospita la rastrelliera per le biciclette. All'interno, un'area di lavoro, un cucinino e una toilette.

Foto: Misha de Ridder, Amsterdam





## Caffè a Berlino, Germania

Cliente:

Kunst-Werke in Berlin e.V.

Artista:

Dan Graham, New York

Architetti:

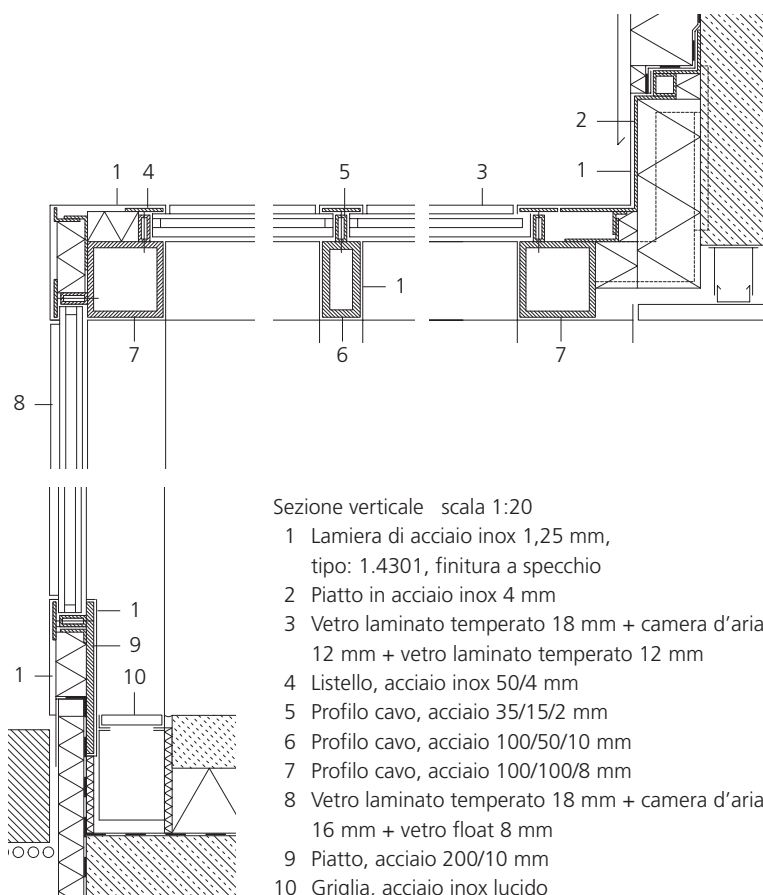
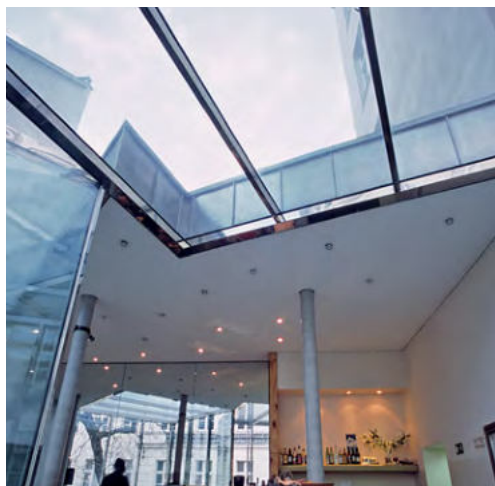
Johanne Nalbach, Nalbach + Nalbach, Berlin

Ingegneri strutturali:

Strach & Riehn, Berlin

Il caffè, situato nel cortile interno di un gruppo di edifici qualificati, si apre verso l'esterno con due cubi completamente in vetro, ruotati l'uno rispetto all'altro. I pannelli di vetro laminato a bordi scalettati, rivestiti all'esterno con una pellicola riflettente, si allineano esternamente ai listelli di acciaio lucido che ricoprono i profili, creando un liscio involucro ininterrotto. Le superfici riflettenti danno luogo ad un continuo dialogo fra spazi interni ed esterni.

Foto: Martina Helzel, Monaco





*L'aspetto esterno del padiglione colpisce con le sue superfici in acciaio opaco e vetro colorato, trasparente o satinato.*

### **Padiglione a Zurigo, Svizzera**

Cliente:

Comune di Zurigo

Architetti:

Andreas Fuhrmann & Gabrielle Hächler,  
Zurigo

Ingegneri strutturali:

Bonomo engineer, Rüdlingen  
mebatech AG, Baden

Il nuovo padiglione situato sul popolare lungolago di Riesbach valorizza lo spazio pubblico, integrandosi bene con l'ambiente dello storico parco. La sua struttura poligonale, dalle ambizioni quasi scultoree, confonde per il trattamento unitario delle facciate, che quasi annulla le differenze funzionali fra il fronte, dove un ristorante si apre sul lago con una terrazza estiva, e il retro con i servizi pubblici.

Questo edificio leggero e quasi trasparente in ossatura metallica è rivestito in lamiera di acciaio inox opaco sia all'interno che sulla facciata. Di notte il padiglione si accende di una misteriosa luce fra gli alberi, attirando la curiosità dei passanti che si avvicinano a guardare.

Foto: Andreas Fuhrmann/Gabrielle Hächler, Zurigo



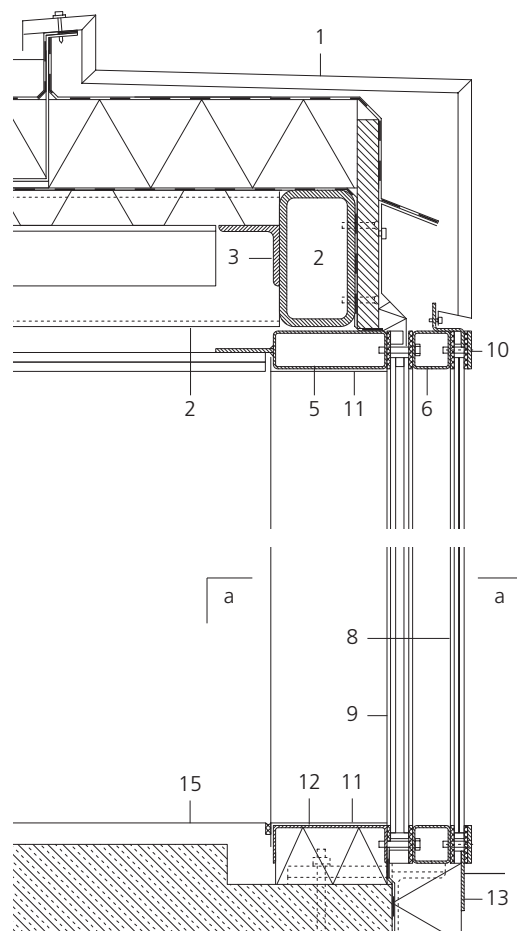
*Le ampie vetrate e l'alternanza dei colori creano ritmo e atmosfera all'interno, mentre le leggere ombreggiature naturali all'esterno si integrano con l'ambiente del parco.*



Sezioni scala 1:10

- 1 Rivestimento del frontalino, acciaio inox 3 mm pressopiegato
- 2 Profilo cavo, acciaio 180/100/10 mm
- 3 Angolare 80/80/8 mm
- 4 Montante, profilo cavo, acciaio 120/80/5 mm
- 5 Traversa, profilo cavo, acciaio 150/50/3 mm
- 6 Profilo cavo, acciaio 50/50/3 mm
- 7 Profilo cavo, acciaio 80/50/3 mm

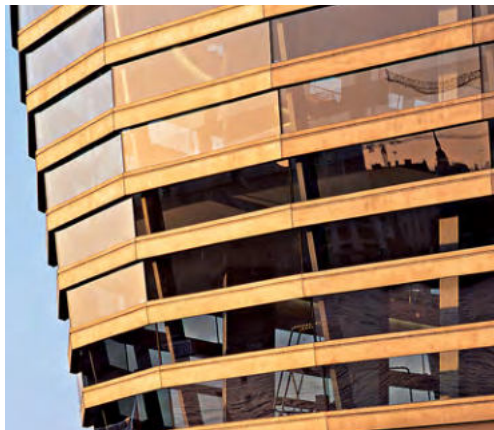
- 8 Vetro laminato temperato con intercalare in PVB in diversi colori
  - 9 Vetro isolante
  - 10 Listello, acciaio inox 50/5 mm
  - 11 Rivestimento, acciaio piegato 1,25 mm
  - 12 Profilo, acciaio piegato 150/50/3 mm
  - 13 Barra, acciaio inox 80/3 mm
  - 14 Angolare, acciaio inox piegato 5 mm
  - 15 Granito lucido 30 mm
- Acciaio inox: tipo 1.4301, sabbiato



*Le ampie vetrate colorate creano un legame fra interno e esterno, ma danno un'impressione completamente nuova del parco e del lago.*



*Nastri orizzontali di acciaio inox seguono le curve arrotondate della facciata del foyer.*



### **Teatro dell'Opera di Copenhagen, Danimarca**

Cliente:

Fondazione A.P. Møller e Chastine  
Mc-Kinney Møller

Architetti:

Henning Larsens Tegnesteue Architects,  
Copenhagen

Ingegneri strutturali, facciata del foyer:  
Waagner-Biro Stahlbau AG, Vienna

*Il nuovo teatro dell'opera si trova su un'isola artificiale e chiude l'asse storico che parte dal castello di Amalienborg.*

Il nuovo, inconfondibile teatro dell'opera di Copenhagen si erge in posizione elevata su un'isola artificiale del porto ed è subito riconoscibile da tutte le direzioni. Di notte si aggiunge una nuova dimensione, quando la facciata del foyer si illumina e risplende sull'acqua.

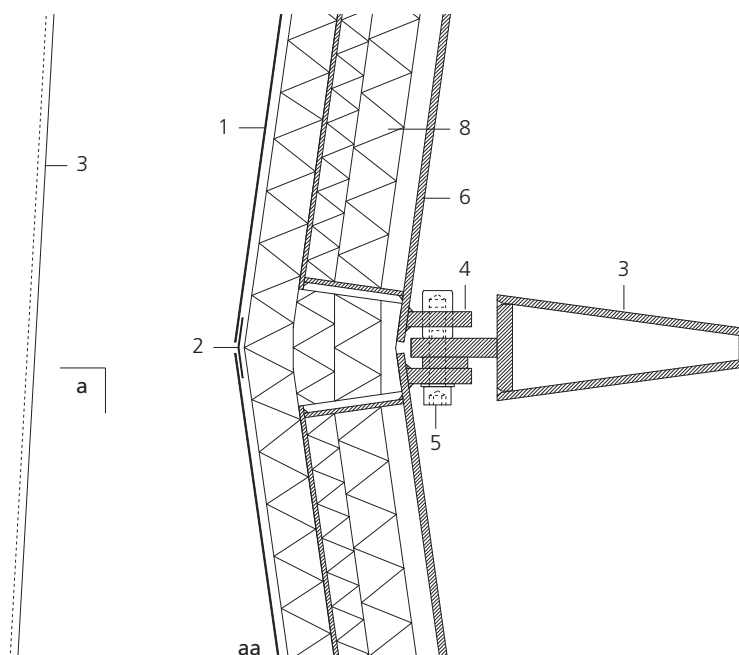
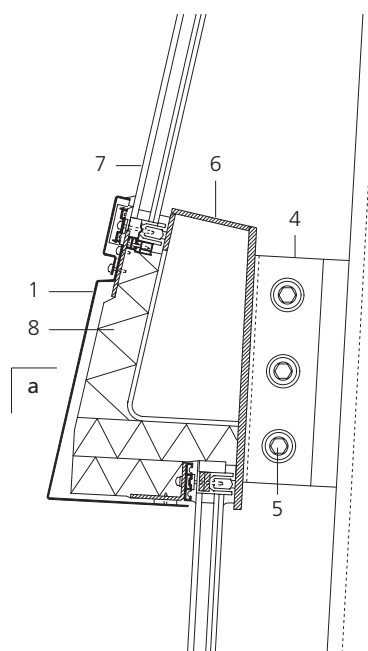
I materiali utilizzati per la facciata, arenaria, granito, metallo e vetro, si integrano perfettamente nell'ambiente circostante. L'imponente copertura si estende ben oltre la facciata, caratterizzata dalla vetrata a doppia curvatura e da linee orizzontali. I profilati d'acciaio, che corrono orizzontalmente davanti alle colonne ricurve della facciata, assorbono le forze orizzontali e grazie al rivestimento di acciaio inossidabile, avvolgono il foyer come nastri brillanti di 110 m di lunghezza.

Foto: Adam Mørk, Copenhagen



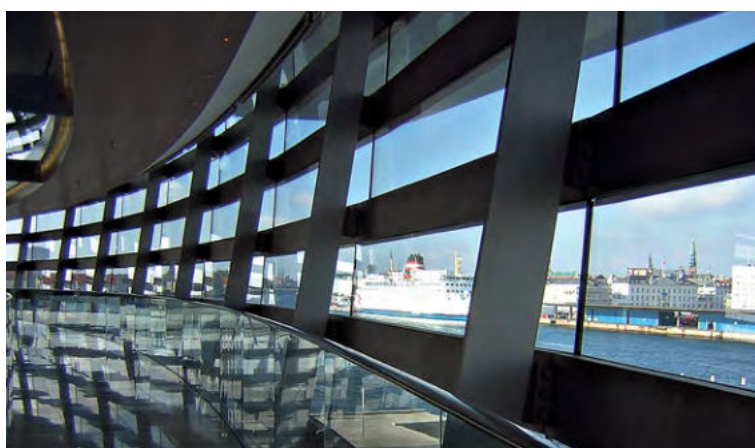
*Le travi orizzontali sulla facciata di vetro lasciano intravedere le navi che entrano nel porto.*

Foto: Adam Mørk, Copenhagen (in alto);  
Waagner-Biro Stahlbau AG, Vienna (in basso)

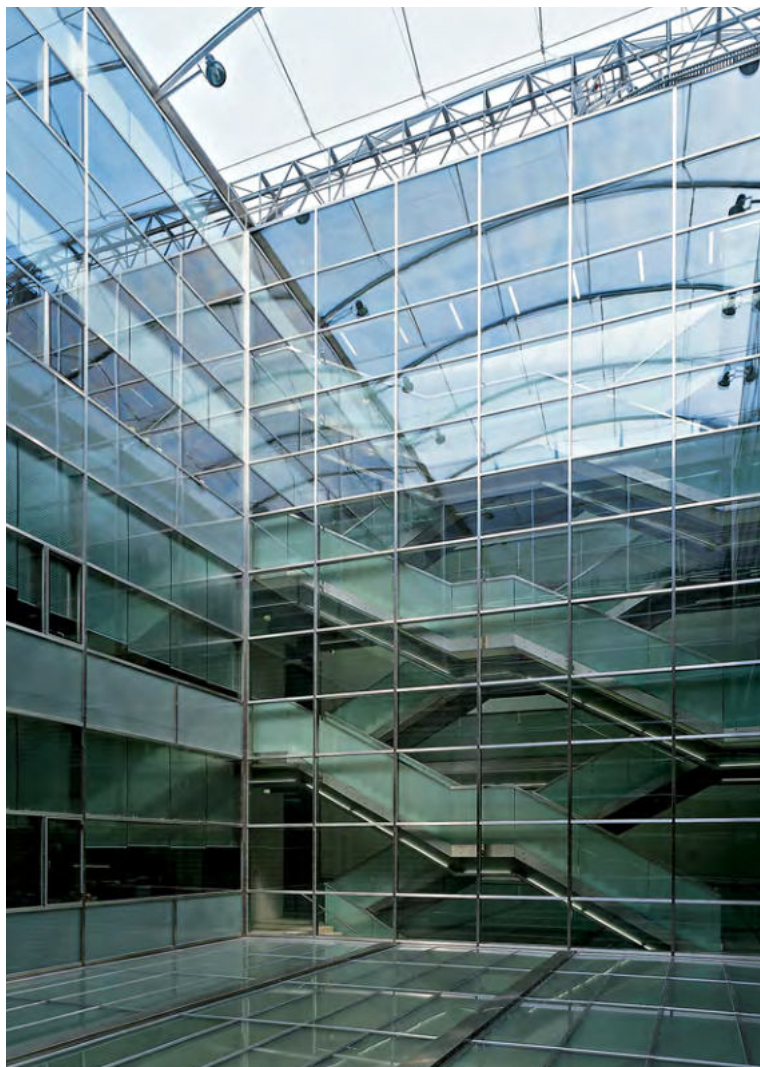


Sezioni scala 1:10

- 1 Lamiera acciaio inox 2 mm, tipo: 1.4435
- 2 Lamiera acciaio inox 50/50/1 mm, tipo: 1.4435
- 3 Colonna acciaio 140/330 mm, formata da piatti di acciaio 10–20 mm saldati
- 4 Unione fra profilo orizzontale e colonna con piatti di acciaio 15–25 mm
- 5 Fissaggio con bullone M20
- 6 Profilo con piatti di acciaio 6–10 mm saldati
- 7 Vetro isolante, 8 mm + camera d'aria 16 mm + 2x 6 mm
- 8 Coibentazione







### **Banca a Vienna, Austria**

Cliente:

Schoellerbank AG, Vienna

Architetti:

Jabornegg & Pálffy, Vienna

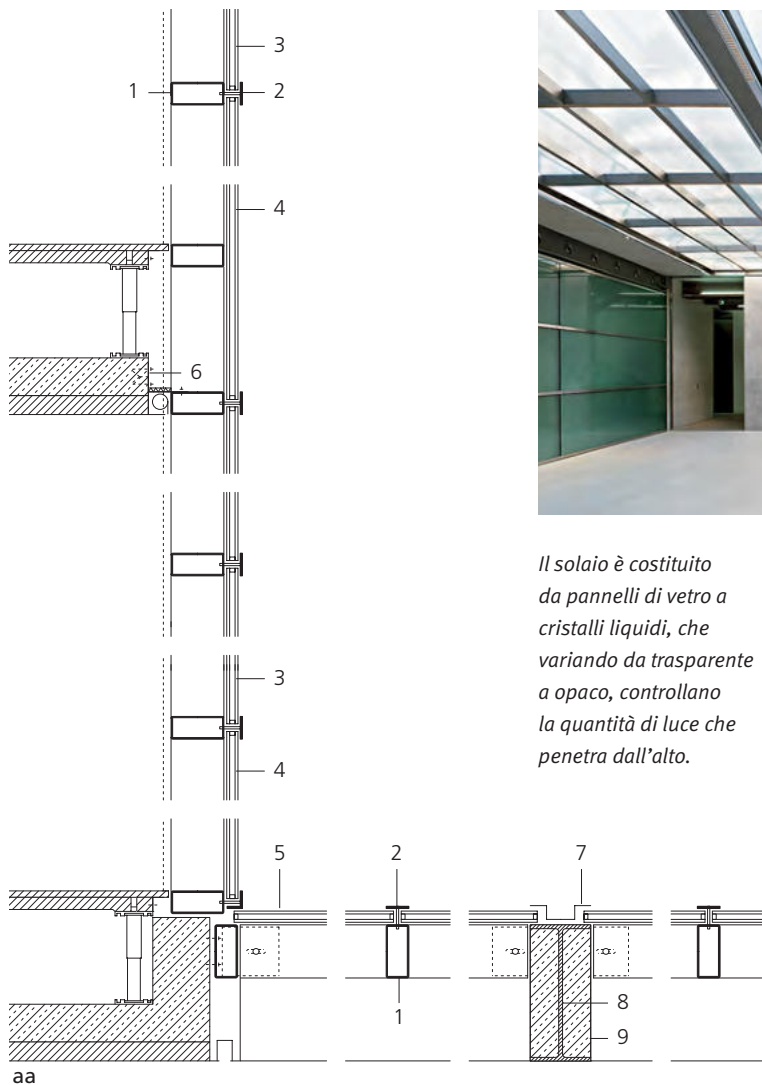
Ingegnere strutturale:

Karlheinz Wagner, Vienna

Dietro alla facciata dell'antico palazzo Rothschild, si sviluppa un interno incredibilmente pieno di luce e spazio. Le moderne condizioni d'uso sono state soddisfatte attraverso un imponente programma di ristrutturazione, per cui intere parti di edificio sono state smantellate, altre rimodernate e quelle di valore storico mantenute intatte. La copertura del cortile interno è sostenuta da un cuscino d'aria pressurizzata e si appoggia a delicate arcate in acciaio inossidabile. La luce diurna può penetrare dal pavimento in vetro, posizionato come soffitto della hall di entrata al piano terreno. Il grado di penetrazione della luce da questo pavimento è controllato separatamente.

*La facciata sul cortile interno è un pannello di vetro isolante con sottili montanti e trasversi in acciaio inox. Le balaustre sono realizzate in vetro satinato.*





*Il solaio è costituito da pannelli di vetro a cristalli liquidi, che variando da trasparente a opaco, controllano la quantità di luce che penetra dall'alto.*

Sezioni scala 1:20

- 1 Profilo cavo, acciaio inox 140/60/4 mm
  - 2 Listello, acciaio inox 60/6 mm
  - 3 Vetro isolante, 2x 8 mm + camera d'aria 16 mm
  - 4 Balaustra in vetro G30
  - 5 Vetro isolante G30 sopra all'entrata principale, vetro a cristalli liquidi con regolazione della luminosità, vetro laminato di sicurezza: vetro temperato 3x 6 mm + camera d'aria 16 mm + vetro temperato 12 mm
  - 6 Lamiera piegata, acciaio inox 2 mm
  - 7 Grondaia, lamiera acciaio inox 2 mm
  - 8 Trave, acciaio inox 360/160 mm
  - 9 Rivestimento, lamiera acciaio inox 1,5 mm
  - 10 Copertura, pannello acciaio inox 1,5 mm
- Acciaio inox: tipo: 1.4301, finitura lucida (grana 320)

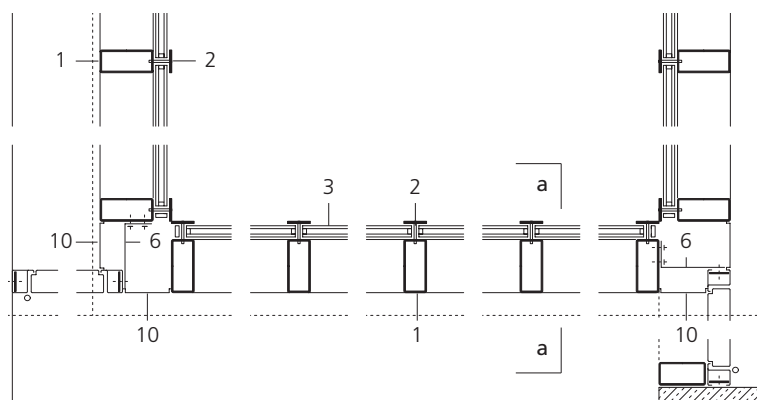
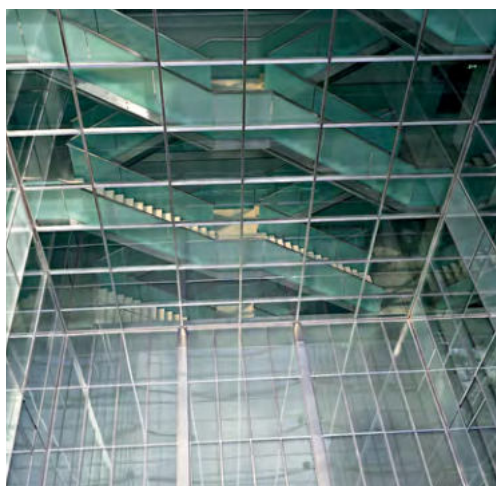


Foto: Werner Kaligofsky, Vienna





### Albergo-ristorante a Zurigo, Svizzera

Cliente:

Hyatt International, Zurigo

Architetti:

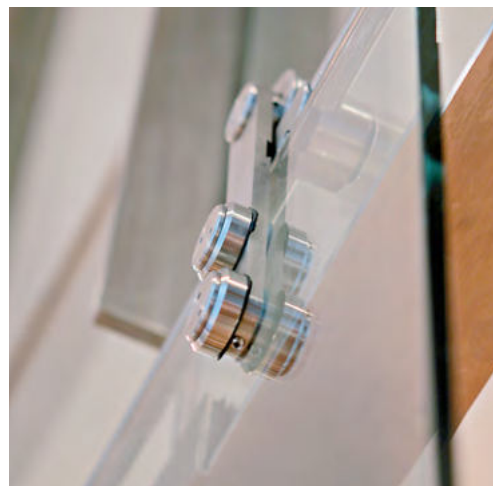
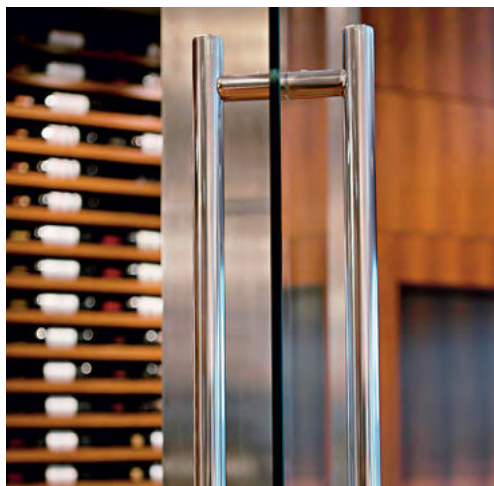
Andreas Ramseier & Associates Ltd., Zurigo

Visto dall'esterno, questo albergo a cinque stelle di Zurigo rispecchia il rigore svizzero, ma all'interno si respira un'atmosfera di lusso e tradizione. Superando l'entrata principale, l'ospite si ritrova in una hall su due livelli, per poi raggiungere il banco della reception. Intorno a questo foyer trovano posto una sala ricevimenti, una sala conferenze, un bar e il ristorante 'Parkhuus'. L'alto soffitto e le pareti di vetro e acciaio a specchio conferiscono al ristorante un tocco esclusivo di lusso cittadino. La perfetta lavorazione dei profilati a spigoli vivi in acciaio lucido e le ampie vetrate della parete su due livelli danno un senso generale di qualità.

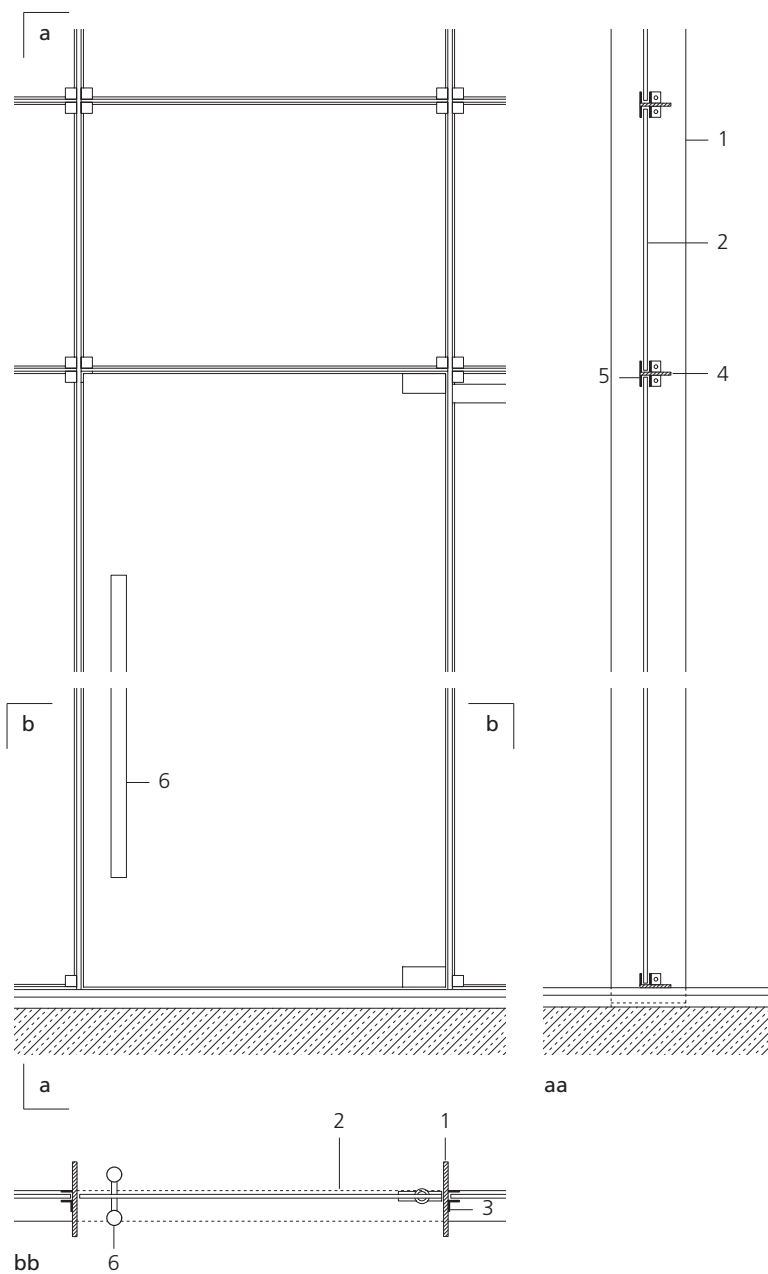
Foto: Glas Trösch AG, Bützberg

*L'alta parete di vetro che divide il ristorante dall'enoteca è incorniciata da sottili profili in acciaio inox.*

*I serramenti in acciaio inox inseriscono un tocco luminoso fra le ampie vetrate e i caldi toni del legno.*







Sezioni scala 1:20

1 Montante, acciaio inox 200/12 mm, tipo: 1.4301

2 Vetrata, vetro temperato 8 mm

3 Angolare, acciaio inox 40/40 mm, tipo: 1.4301

4 Piatto, acciaio inox 8 mm, tipo: 1.4301

5 Staffa, acciaio inox 40/40 mm, tipo: 1.4301

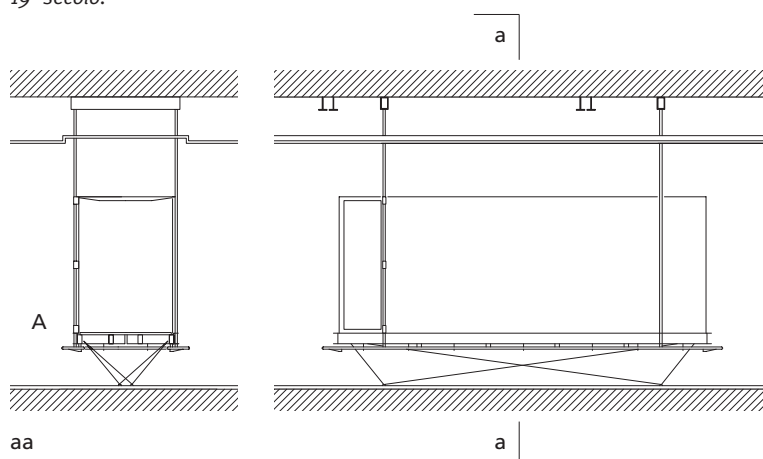
6 Maniglia, acciaio inox, Ø 40 mm, tipo: 1.4301



*I vini sono riposti su speciali scaffalature alte fino al soffitto.*



*Le linee nette degli allestimenti interni fanno da contrappunto allo stile del 19° secolo.*



Vista frontale · Sezione trasversale scala 1:100

*Benché diverse l'una dall'altra, tutte le vetrine sono formate da ampie lastre di vetro e sottili profili di acciaio inossidabile.*



## Museo a Parigi, Francia

Cliente:

ÉMOC, Parigi

Architetti:

Bernard Desmoulin, Parigi

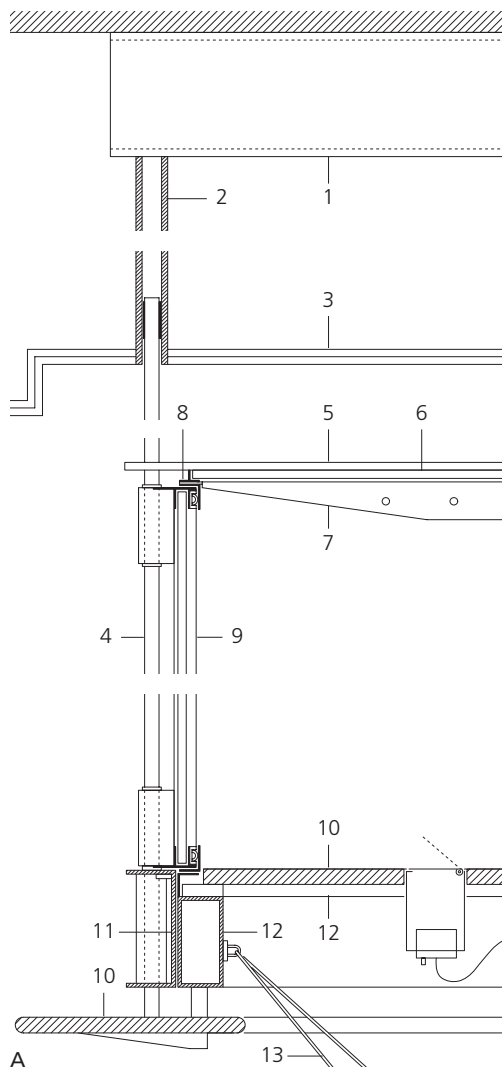
Progetto delle vetrine:

Laboratorio Museotecnico Goppion, Milano

Il Musée Des Arts Décoratifs, che dà su Rue de Rivoli, è stato ricavato in un'ala del Louvre e dedicato alle arti decorative sin dal 1898. Dopo un lungo lavoro di restauro, il museo oggi soddisfa le condizioni del moderno spazio espositivo.

Le sale, su disegno di Desmoulin, ospitano un'esposizione di giocattoli, una galleria/studio su due piani e l'Espace Dubuffet che racchiude una donazione di 160 fra sculture e disegni. Le vetrine, sospese al soffitto, fungono da divisorio fra una galleria e l'altra all'interno delle varie sale.

Foto: Sébastien Andreï, Tours



Sezione di dettaglio scala 1:10

- 1 Profilo cavo, acciaio 100/100/10 mm
- 2 Tubo con filettatura interna, acciaio Ø 50 mm
- 3 Controsoffitto
- 4 Cavo di sospensione, acciaio inox Ø 20/4 mm
- 5 Piatto, acciaio inox 50/10 mm
- 6 Vetro laminato antieffrazione 12 mm
- 7 Supporto, acciaio inox 40/4 mm
- 8 Staffa, acciaio inox 30/30/4 mm
- 9 Pannello con serratura
- 10 Acciaio inox 1 mm su piastra di appoggio
- 11 Bordo in profilato, acciaio inox 155/68/4 mm
- 12 Profilato cavo, acciaio 120/60/2 mm
- 13 Cavi tesi, acciaio inox, Ø 2 mm

Acciaio inox: tipo: 1.4307



*Alcuni oggetti sono esposti in lunghe vetrine murali.*

*Il disegno semplice e discreto delle vetrine mette in particolare risalto la ricchezza delle collezioni.*







Foto: Didier Boy de la Tour, Parigi

## Stazione della metropolitana di Parigi, Francia

Cliente:

RATP, Parigi

Architetti:

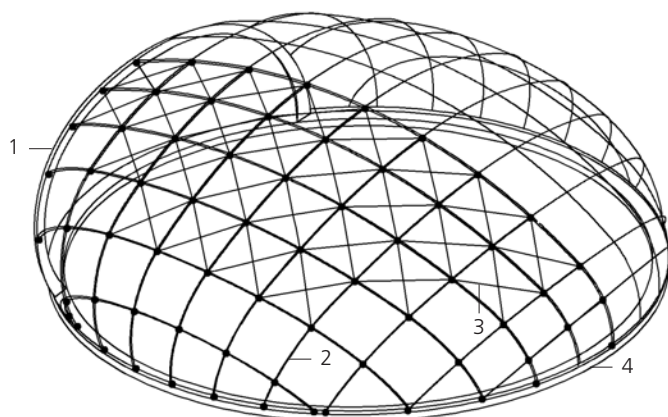
Arte Charpentier, Parigi

Ingegneri strutturali:

RFR, Parigi

L'ente dei trasporti pubblici di Parigi ha deciso di estendere la linea "Météor" fino alla stazione Saint Lazare, per migliorare i collegamenti su questa linea affollata. La presenza di questa nuova stazione è rivelata in superficie solo dalla copertura dell'ingresso in vetro e acciaio a forma lenticolare, davanti alla storica facciata della stazione ferroviaria.

La struttura lenticolare si sviluppa su una trama ortogonale. L'elevato carico strutturale ha fatto preferire l'uso di profili in acciaio inossidabile rispetto ai tubi cilindrici in acciaio del progetto iniziale, perché permettono una sezione trasversale molto più sottile.

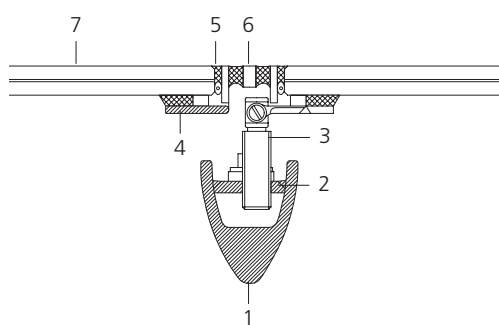


Proiezione isometrica del telaio di sostegno

- 1 Arco di ingresso
- 2 Profilo portante
- 3 Controventatura
- 4 Trave anulare

*La cupola di vetro della stazione Saint Lazare racchiude il nuovo ingresso alla linea 14 della metro. Di notte, un cancello scorrevole in griglia metallica completa la forma bombata della cupola.*





Sezione orizzontale scala 1:5

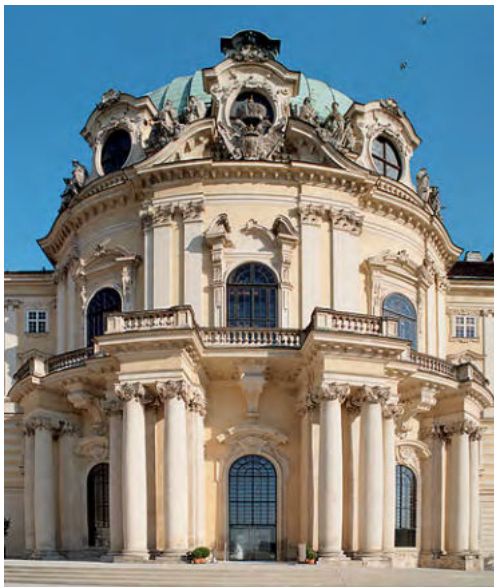
- 1 Profilo portante, acciaio inox estruso, tipo: 1.4404
- 2 Raccordo per fissaggio vetri
- 3 Giunto di assorbimento tolleranze, acciaio inox, tipo: 1.4404
- 4 Telaio, lamiera saldata e piegata 40/6 mm, acciaio inox, tipo: 1.4404, finitura satinata (grana 220)
- 5 Sigillatura di silicone
- 6 Profilato siliconico estruso
- 7 Vetro supertrasparente 10/10/2 mm

I profilati seguono la curvatura della griglia e sono fissati ad una trave perimetrale ad anello e saldati nei nodi ad elementi di fusione.

La cortina di vetro è composta da 108 pannelli a doppia curvatura. La loro forma, quasi rettangolare sulla parte alta del tetto, diventa sempre più oblunga quanto più ci si avvicina al bordo. Ciascun pannello è collegato per mezzo di 16 punti di fissaggio snodati, mascherati dai profili portanti. Per ottenere la massima trasparenza, è stato usato un vetro supertrasparente che permette la penetrazione della luce senza distorsioni.

*La leggera struttura portante e il vetro supertrasparente assicurano una vista quasi perfetta dello storico edificio della stazione.*





*L'Imperatore Carlo VI cominciò a trasformare questa abbazia medievale in una residenza estiva in stile barocco.*

### **Museo a Stift Klosterneuburg, Austria**

Cliente:

Stift Klosterneuburg

Architetto:

Georg Driendl, Vienna

Ingegneri strutturali:

Bernard Ingenieure, Vienna

Un progetto del 18° secolo per trasformare in residenza estiva l'abbazia medievale di Klosterneuburg, nei pressi di Vienna, non fu mai completato. Recentemente una parte del millenario complesso è stato riconvertito in museo, che espone le preziose collezioni dell'abbazia e la sua enoteca. L'integrazione del tessuto esistente, comprese le trasformazioni incompiute, con il nuovo contribuisce in grande misura al fascino particolare del museo. Le uniche aggiunte moderne sono le strutture necessarie per la nuova funzione espositiva. Elementi in acciaio e vetro fanno da contrappunto agli interni barocchi.

La 'Sala Terrena' che immetteva al giardino è oggi utilizzata come entrata al museo. Le finestrature di 6 metri di altezza sono state eliminate per permettere l'inserimento di moderne finestre e consentire la massima penetrazione luminosa fino alla volta della sala. Gli infissi prefabbricati in acciaio brunito sono incassati nella pietra, mentre le lamelle in acciaio inossidabile inserite all'interno dei doppi vetri sono comandate elettricamente per deviare la luce fino all'interno della volta barocca.

*In una ristrutturazione più recente, la penetrazione della luce è sfruttata al massimo dalle lamelle in acciaio inossidabile a specchio inserite fra i doppi vetri delle alte finestrature ad arco.*

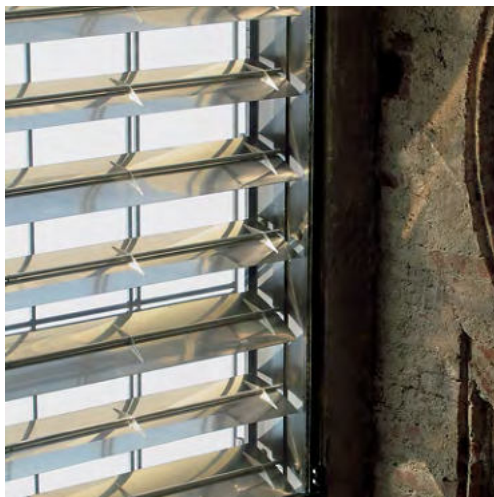
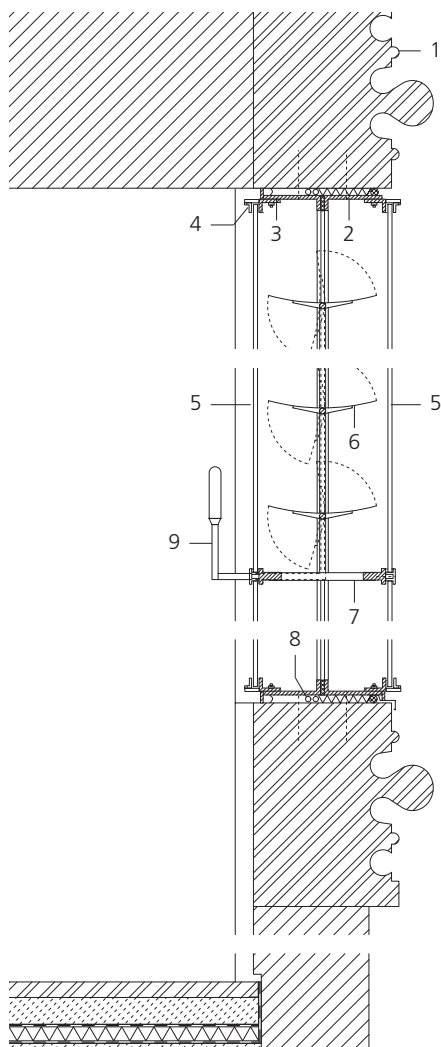


Foto:  
Roland Krauss, Vienna  
(in alto a sinistra);  
Lew Rodin, Mosca





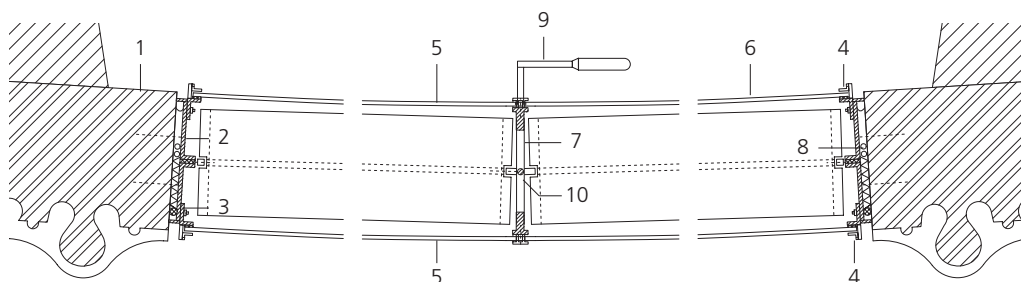
Sezione della finestra scala 1:20

- 1 Arco in pietra (esistente)
- 2 Telaio a taglio termico 2x 150/40/10 mm, profili angolari inox, finitura brunita
- 3 Profilo angolare, acciaio inox 55/35/8 mm
- 4 Fissaggio angolare, acciaio inox 26/18/5 mm
- 5 Vetro temperato 10 mm ad arco



- 6 Lamella deflettente, acciaio inox lucido 0,75 mm
  - 7 Spaziatore, acciaio inox 3/10 mm
  - 8 Riscaldamento a resistenza
  - 9 Maniglia, acciaio inox Ø 30 mm
  - 10 Barra centrale, acciaio inox Ø 10 mm
- Acciaio inox: tipo: 1.4948

*Finestre prefabbricate, realizzate con infissi in acciaio inox brunito e lamelle in acciaio inox super riflettente, sono state inserite negli archi esistenti.*





*La facciata dell'ampliamento della Scuola Normale Superiore si pone in netto contrasto con gli edifici circostanti.*

## Università a Parigi, Francia

Cliente:

Région Ile de la France,  
rappresentata da S.A.E.R.P., Parigi

Architetto:

Philippe Gazeau, Parigi

Ingegneri strutturali:

Projetud, Parigi

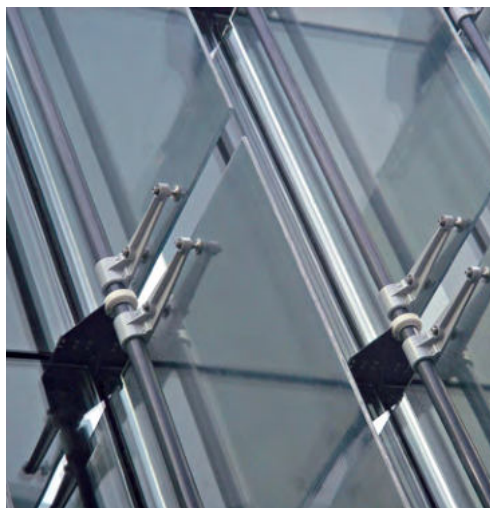
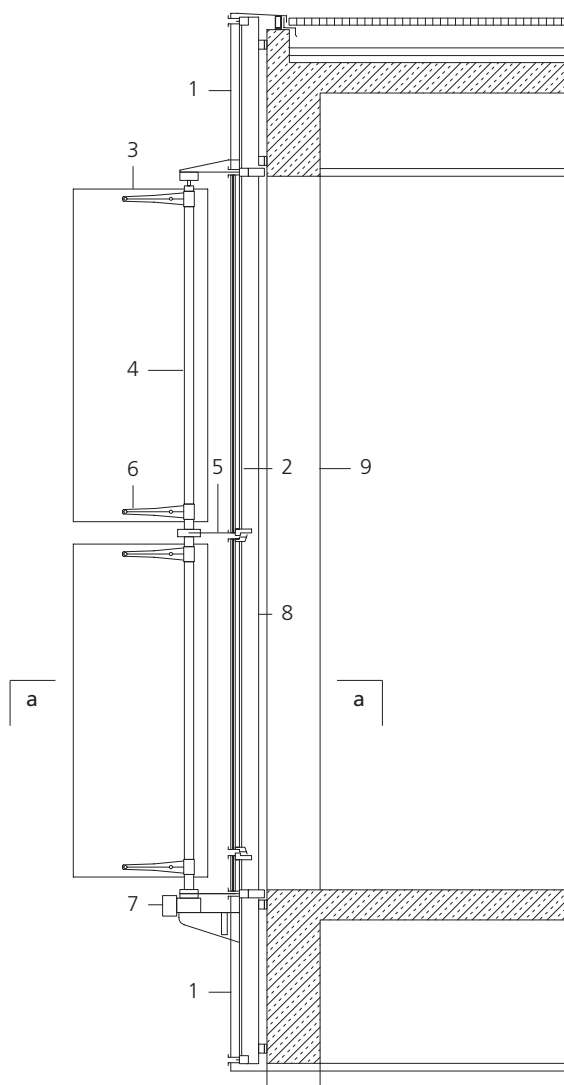
Per soddisfare i crescenti requisiti di spazio della Scuola Normale Superiore vicino al Pantheon, è stata demolita un'ala degli anni '50 per creare una nuova costruzione che ospita l'importante libreria dell'istituto. La nuova struttura si integra mirabilmente con l'insieme, occupando uno spazio ristretto. La forma rastremata dell'edificio nasconde dalla strada i tre piani superiori, arretrati rispetto alla facciata, dove si trovano gli alloggi per gli studenti.

Sull'esterno dominano il cemento a vista, l'acciaio e il vetro, in deliberato contrasto con gli edifici vicini. Le persiane verticali orientabili in vetro dei frangisole, conferiscono alla facciata un aspetto high-tech, così come il vetro di sicurezza laminato contenente una lamiera forata in acciaio inox. Grazie ai finissimi fori di questa lamiera, le lame frangisole passano dal riflettente al trasparente secondo l'angolo d'incidenza della luce.

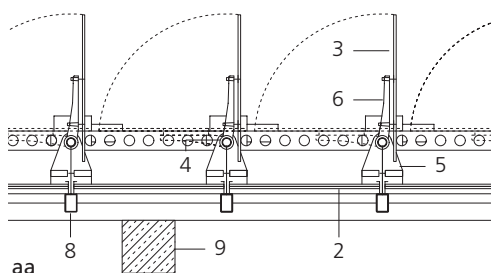
*Secondo l'angolo di incidenza della luce, i contorni delle fragili lame di vetro sembrano sparire e confondono le linee della facciata.*



Foto:  
Luc Boegly, Parigi (in alto);  
Glaverbel, Saint Priest (in basso)

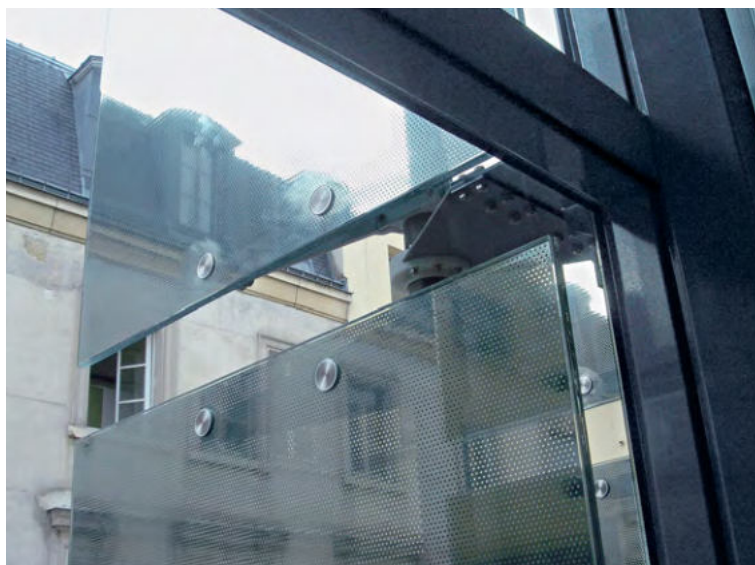


*Le lame frangisole ruotano di 90° rispetto all'asse verticale, azionate da motore elettrico. Ciascuna lama pesa 150 kg ed è sostenuta da bracci a sbalzo in getto d'alluminio.*



*La luce filtra fra i pannelli di vetro attraverso la lamiera forata di acciaio inox.*

Foto: Glaverbel, Saint Priest



Sezioni scala 1:50

- 1 Vetrata, vetro float
- 2 Facciata con vetro isolante multistrato
- 3 Pannello sandwich frangisole, pellicola EVA e lamiera forata Ø 2,5 mm in acciaio inox 0.6 mm (tipo: 1.4016) inserita fra vetri temprati 2x 8 mm
- 4 Asse di rotazione, tubo inox Ø 60 mm in due parti
- 5 Lamiera verniciata saldata ai profili della facciata, che sostiene il tubo di acciaio
- 6 Braccio a sbalzo in fusione di alluminio
- 7 Motore elettrico dei frangisole
- 8 Profilo cavo, acciaio 120/80 mm
- 9 Colonna in calcestruzzo



### **Ampliamento del college femminile di Cheltenham, Inghilterra**

Cliente:

College femminile di Cheltenham

Architetti:

Oxford Architects Partnership, Bristol

Ingegneri strutturali:

Whitbybird, Bristol

*L'atrio in acciaio e vetro  
lascia trasparire le antiche  
facciate antistanti.*

Questa vetrata di ingresso fa parte dell'ampliamento di quattro piani del prestigioso College Femminile di Cheltenham. La nuova costruzione accanto agli edifici di epoca vittoriana ospita la scala ai piani superiori ed un ingresso luminoso. L'ossatura portante della facciata di vetro è formata da una struttura tridimensionale aperta fino a livello del tetto e da una trave Vierendeel orizzontale, connessa a metà altezza alle doppie colonne d'angolo e alla struttura del nuovo edificio. Fra questi elementi si sviluppa un telaio a tiranti di acciaio inox da 16 mm a controventatura diagonale. I pannelli di vetro, che misurano fino a 1,5 x 2 m, sono sostenuti da elementi a stella in acciaio inox, fissati a barre compresse orizzontali.

*Il sistema di tiranti in  
acciaio inox sostiene la  
facciata di vetro, collegata  
alla struttura per mezzo di  
fissaggi a stella.*



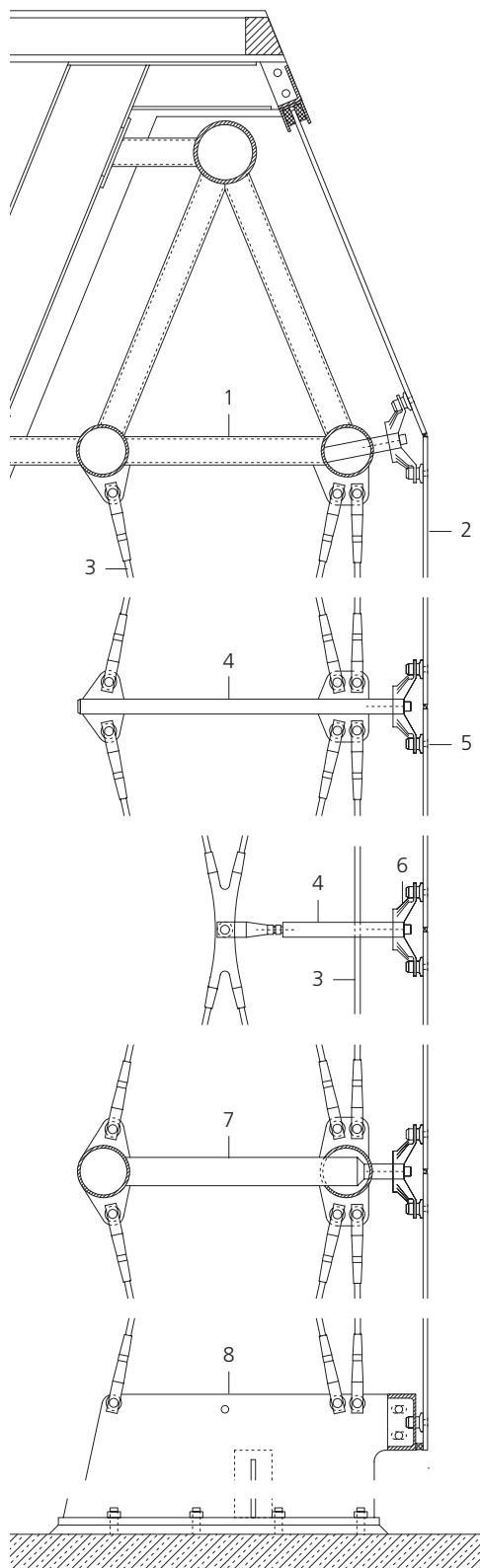


Foto: Jerry Moiran, Studio Edmark, Oxford

*Di notte l'atrio vetrato a quattro piani si trasforma in un faro luminoso.*

Sezione della struttura della facciata  
scala 1:20

- 1 Struttura tridimensionale aperta,  
corrente superiore, tubo circolare acciaio  
Ø 168,3/10,0 mm,  
corrente inferiore, tubo circolare acciaio  
Ø 139,7/6,3 mm,  
diagonali, tubo circolare acciaio  
Ø 76,1/5,0 mm
- 2 Vetro temperato 12 mm
- 3 Tirante, acciaio inox Ø 16 mm,  
tipo: 1.4401

- 4 Barra compressa,  
acciaio inox Ø 40 mm
- 5 Fissaggio vetri, acciaio inox
- 6 Connessione a stella,  
acciaio inox,  
tipo: 1.4401
- 7 Trave Vierendeel orizzontale,  
correnti orizzontali, tubo circolare  
acciaio Ø 139,7/8,0 mm,  
diagonali,  
barre acciaio Ø 76,1 mm
- 8 Lamiera acciaio 12 mm

## Caffè a Vienna, Austria

Cliente:

Siemens AG Austria, Vienna

Architetti:

LindnerArchitektur ZT GmbH, Baden

Ingegneri strutturali:

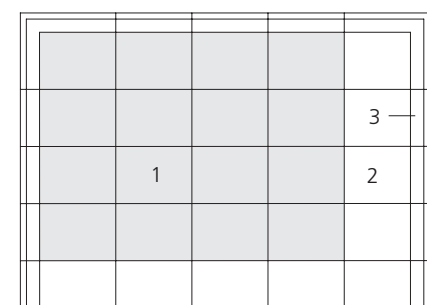
gmeiner haferl, Vienna

Questo caffè, situato sull'area della Siemens di Erdberg a Vienna, appare da lontano come una gigantesca vetrina che cambia gradualmente colore. In realtà la vetrata high-tech della facciata costituisce il più grande maxischermo della città, utilizzato anche per

*La facciata multimediale di vetro è sorretta da una rete di cavi pre-tesi di acciaio inossidabile.*



*Quattro videoproiettori interni proiettano le immagini sulla facciata di vetro isolante rivestito.*



Prospetto scala 1:200

- 1 Vetro con rivestimento per proiezioni
- 2 Vetro trasparente
- 3 Vetro smaltato

proiettare film, video artistici e persino per navigare in Internet. Pensato come caffetteria per dipendenti e ospiti, questo edificio a due piani viene utilizzato anche per eventi pubblici e quindi era necessario ridurre al minimo l'ingombro degli elementi di fissaggio e sostegno della facciata, per dare il massimo risalto alle proiezioni.

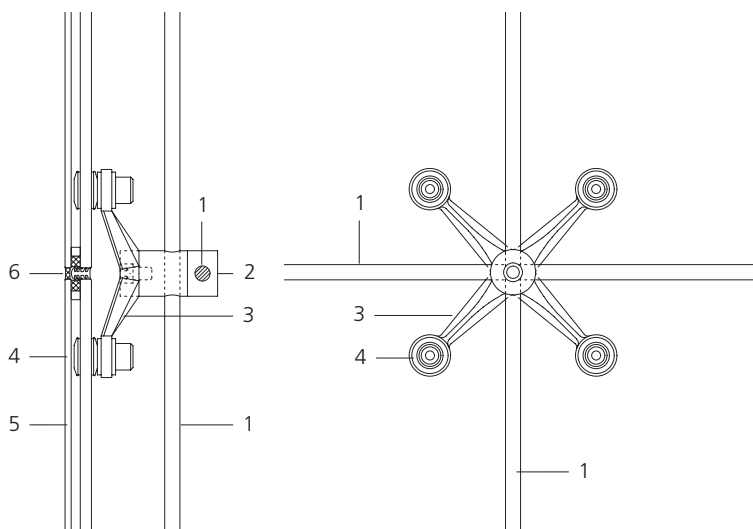




Foto: LindnerArchitektur, Baden

La soluzione è stata trovata realizzando una facciata sorretta da cavi pre-tesi a tessitura ortogonale. Fissaggi orizzontali a quattro punti sostengono i 25 pannelli di vetro da circa 2 x 1,50 m. Grazie al fissaggio meccanico del solo pannello interno senza contatto con quello esterno, il taglio termico del vetro isolante risulta ottimale. Per non superare la deformazione massima della facciata e dei singoli pannelli, sono state applicate ai cavi delle elevate forze di pre-tensionamento, che vengono assorbite dalla struttura perimetrale d'acciaio e dalle fondazioni nel sottosuolo.

*Cavi, connessioni a stella e fissaggi per punti sono realizzati in acciaio inox.*



Sezione · Prospetto scala 1:5

- 1 Cavo pre-teso, acciaio inox Ø 20, tipo: 1.4404
- 2 Cilindro, acciaio inox Ø 60 mm, tipo: 1.4404
- 3 Connessione a stella, acciaio inox, tipo: 1.4404
- 4 Fissaggio, acciaio inox, tipo: 1.4404
- 5 Vetro temperato isolante 8 mm, camera d'aria 15 mm, vetro laminato 2x 6 mm
- 6 Guarnizione, silicone nero

**Banca a Lodi, Italia**

Cliente:

Banca Popolare di Lodi

Architetti:

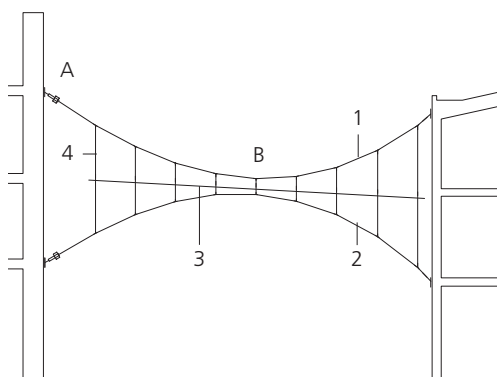
Renzo Piano Building Workshop, Genova

Ingegneri strutturali:

Studio Tecnico M.S.C., Milano

Schema del sistema  
portante

- 1 Cavo di sospensione
- 2 Cavo stabilizzatore
- 3 Pannello di vetro
- 4 Barra verticale



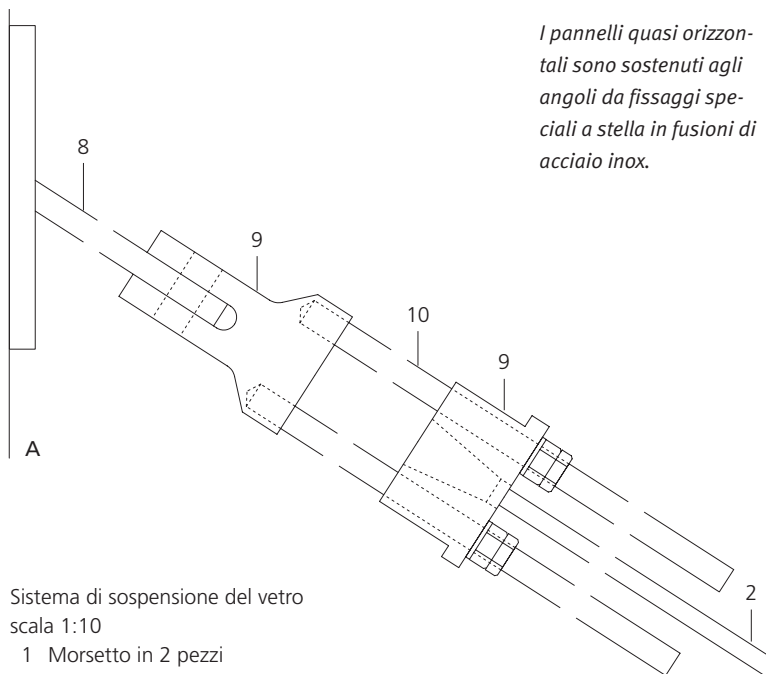
La sede di una delle principali banche del Nord Italia si trova a Lodi, in un complesso composto da quattro torri cilindriche e un lungo corpo di fabbrica, disposto intorno ad uno spazio pubblico coperto da una cupola di vetro. Una rete di 38 cavi, che si diramano dalla torre più alta fino alle facciate adiacenti, sostiene una calotta di vetro appena inclinata. La resistenza contro il vento in depressione è assicurata da cavi di trazione sotto al vetro.

La calotta di vetro è composta da pannelli serigrafati in vetro di sicurezza laminato, in 264 diverse misure. I pannelli sono uniti in gruppi di quattro sugli spigoli per mezzo di fissaggi speciali. I giunti fra i pannelli assorbono tutte le dilatazioni. I fissaggi della vetrata sono sostenuti e distanziati da elementi piatti in acciaio, che danno rigidità all'intera struttura.

*I cavi di sospensione e  
cavi stabilizzatori sono  
rivestiti in acciaio inox.*

Foto: Enrico Cano, Milano



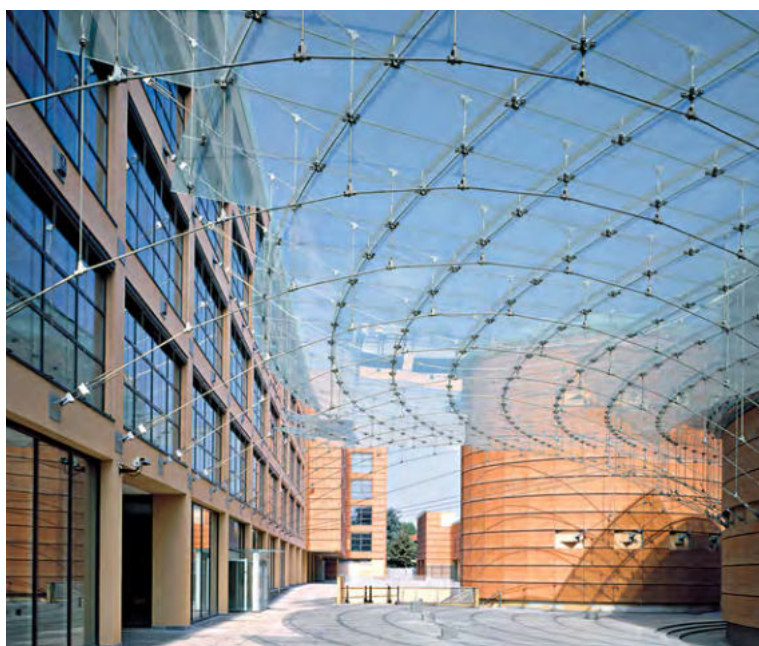
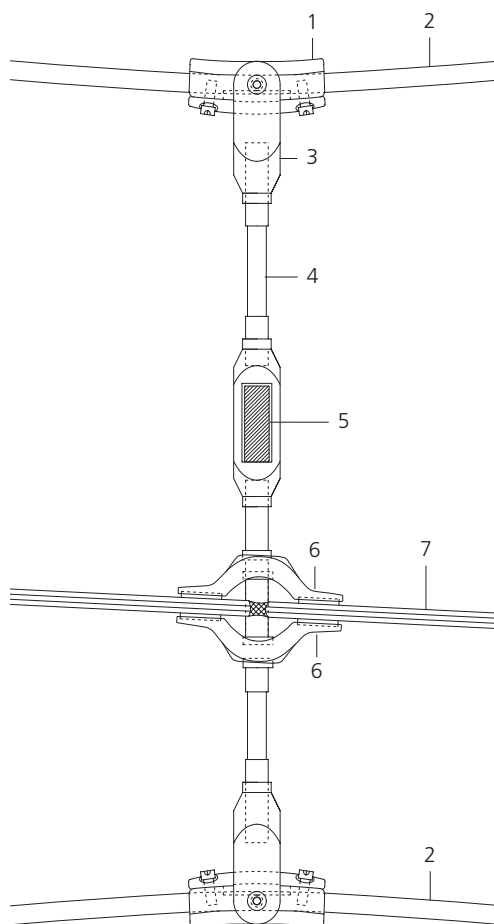


*I pannelli quasi orizzontali sono sostenuti agli angoli da fissaggi speciali a stella in fusioni di acciaio inox.*



Sistema di sospensione del vetro  
scala 1:10

- |                                                                              |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 Morsetto in 2 pezzi                                                        | 7 Vetro laminato di sicurezza 20 mm, serigrafato, inclinato di 5° |
| 2 Cavo di acciaio Ø 35 mm, rivestito di acciaio inox, tipo: 1.4401           | 8 Piastra di ancoraggio, acciaio 38 mm                            |
| 3 Staffa d'acciaio a U                                                       | 9 Elemento di fissaggio cavi, raccordo per tubi                   |
| 4 Barra d'acciaio Ø 25 mm                                                    | 10 Barra filettata M39                                            |
| 5 Piatto d'acciaio 100/30 mm, per controventatura orizzontale                |                                                                   |
| 6 Fissaggio a stella, acciaio inox, tipo: 1.4404 con guarnizione di neoprene |                                                                   |



B



### Museo a Augsburg, Germania

Cliente:

Comune di Augsburg, Edifici Municipali

Architetti:

Comune di Augsburg, Edifici Municipali

Ingegneri strutturali:

Seele GmbH & Co.KG, Gersthofen

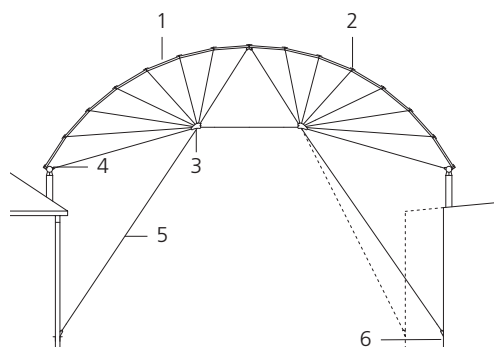
e Ludwig & Weiler, Augsburg

*Una leggera copertura autoportante in vetro si è inserita con sensibilità nel contesto degli edifici storici.*



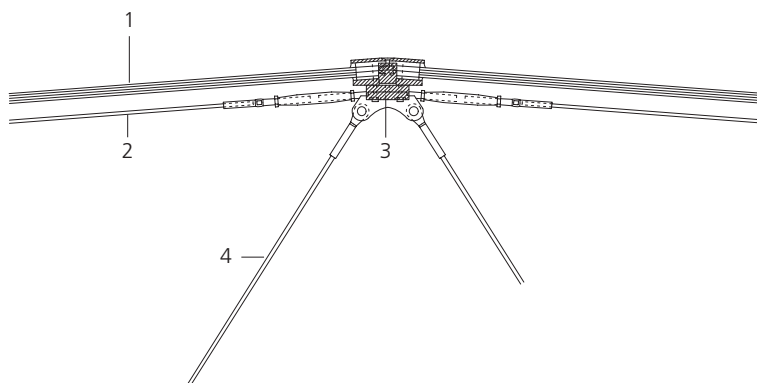
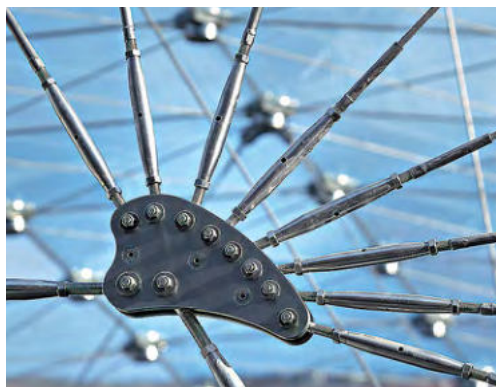
Il museo che raccoglie le collezioni artistiche della città di Augsburg occupa diverse case gentilizie costruite durante il Rinascimento. Nell'ambito di un progetto di ristrutturazione del museo, il cortile intorno al quale si sviluppano gli edifici è stato chiuso per ricavare un ulteriore spazio espositivo coperto. La leggera copertura vetrata di 37 x 14 m di superficie, realizzata con fasci di cavi, sembra galleggiare al di sopra degli edifici antichi. La sua forma a botte si riconosce solo dalla struttura di acciaio tubolare che sostiene il guscio di vetro. Questa struttura si appoggia su sottili elementi portanti, che variano secondo le diverse situazioni dei punti di sostegno.

Poiché la curvatura della volta a botte è a raggio costante, è stato possibile utilizzare pannelli di un solo formato e ridurre i costi di fabbricazione. Una rete di tiranti su due livelli garantisce stabilità e resistenza, per

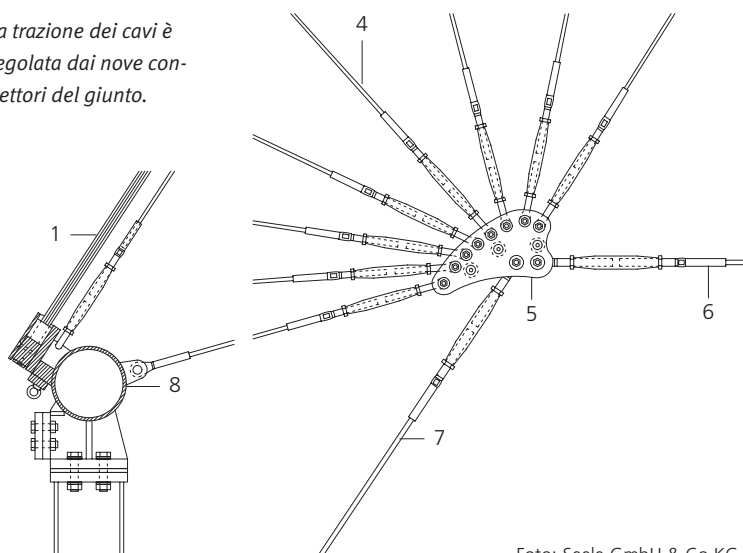


Sezione trasversale scala 1:250

- 1 Tiranti diagonali sotto alla vetrata
- 2 Piastre fissaggio cavi
- 3 Giunto
- 4 Base della struttura tubolare in acciaio
- 5 Tirante
- 6 Bordo esterno del muro



*La trazione dei cavi è regolata dai nove connettori del giunto.*

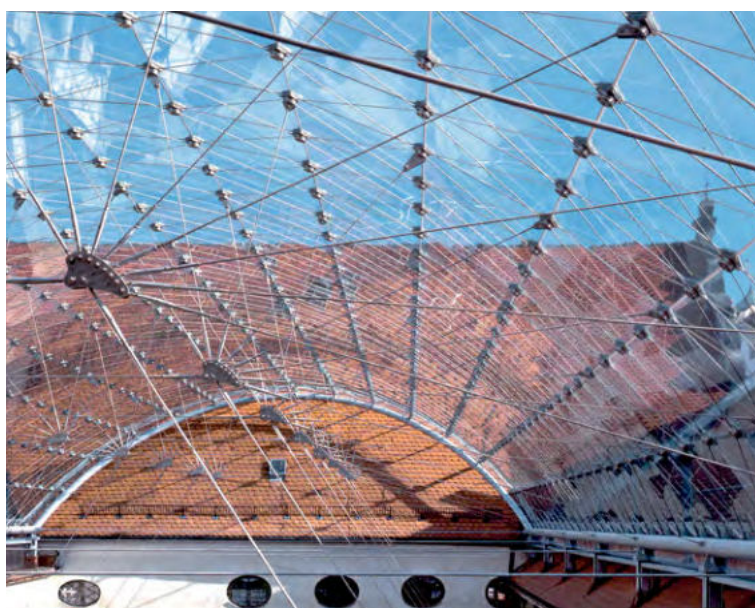


Sezione scala 1:20

- 1 Vetro: lamina in PVB 1,52 mm inserita fra pannelli di vetro temperato 2x12 mm, dimensione pannello 1170/960 mm
- 2 Cavi diagonali, acciaio inox Ø 8 mm, tipo: 1.4401
- 3 Piastra fissaggio cavi, acciaio inox, tipo: 1.4301
- 4 Tirante Ø 10 mm, acciaio inox, tipo: 1.4401
- 5 Giunto, acciaio inox, tipo: 1.4301
- 6 Tirante Ø 12 mm, acciaio inox, tipo: 1.4401
- 7 Tirante Ø 12 mm, acciaio inox, tipo: 1.4401
- 8 Telaio tubolare Ø 197.3/8.8 mm, acciaio

Foto: Seele GmbH & Co.KG, Gersthofen

esempio in caso di neve o di rottura di un pannello. I fissaggi di acciaio dei vetri sono collegati fra loro da una maglia di cavi paralleli alla vetrata e sono connessi ai nodi centrali che si agganciano alla struttura perimetrale. Gli speciali giunti servono sia a orientare i trefoli, sia a trasmettere gli sforzi di compressione in corrispondenza dei pannelli di vetro laminato. Fissaggi e tiranti sono realizzati in acciaio inossidabile.



### Showroom a Milano, Italia

Cliente:

BMW Italia Leasing S.p.A., Milano

Architetti:

Kenzo Tange Associates, Tokio/Paris/N.Y.

Ingegneri strutturali, vetrata:

Frener & Reifer, Bressanone

vetro di 11 metri di altezza. I singoli pannelli, montati con fissaggi per punti, sono sostenuti da lamelle verticali di vetro che scendono dal tetto fino a 3,50 metri dal suolo. Per questa realizzazione, è stato creato uno speciale sistema di pannelli di vetro senza telaio che ha richiesto la costruzione di 20 nuovi connettori. I fissaggi che sostengono i pannelli in vetro supertrasparente, sono prodotti in acciaio inossidabile e trasmettono con continuità i carichi della facciata, assorbendo i movimenti differenziali fra il suolo e il tetto ed eliminando la necessità di profilati d'angolo.

*L'uso di acciaio inox e vetro in questo edificio testimonia l'eccellenza tecnologica della società che lo occupa.*

Questa showroom si trova vicino alla sede di otto piani della società automobilistica e si caratterizza per un'imponente facciata in

Foto: Pilkington Deutschland AG, Gladbeck





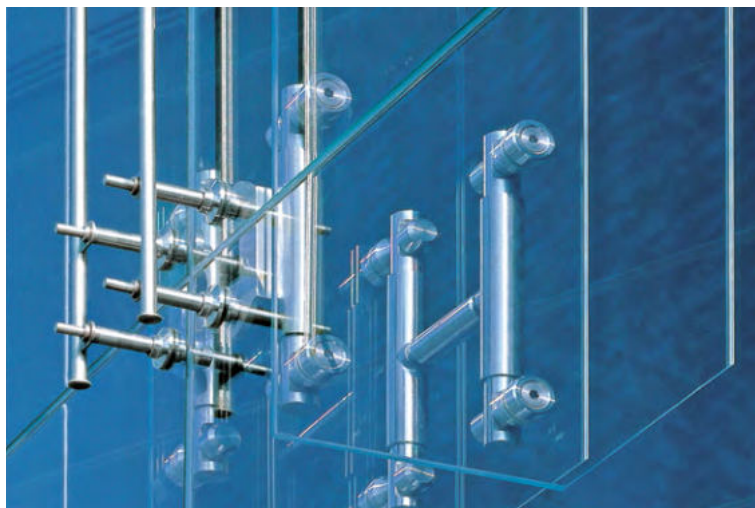
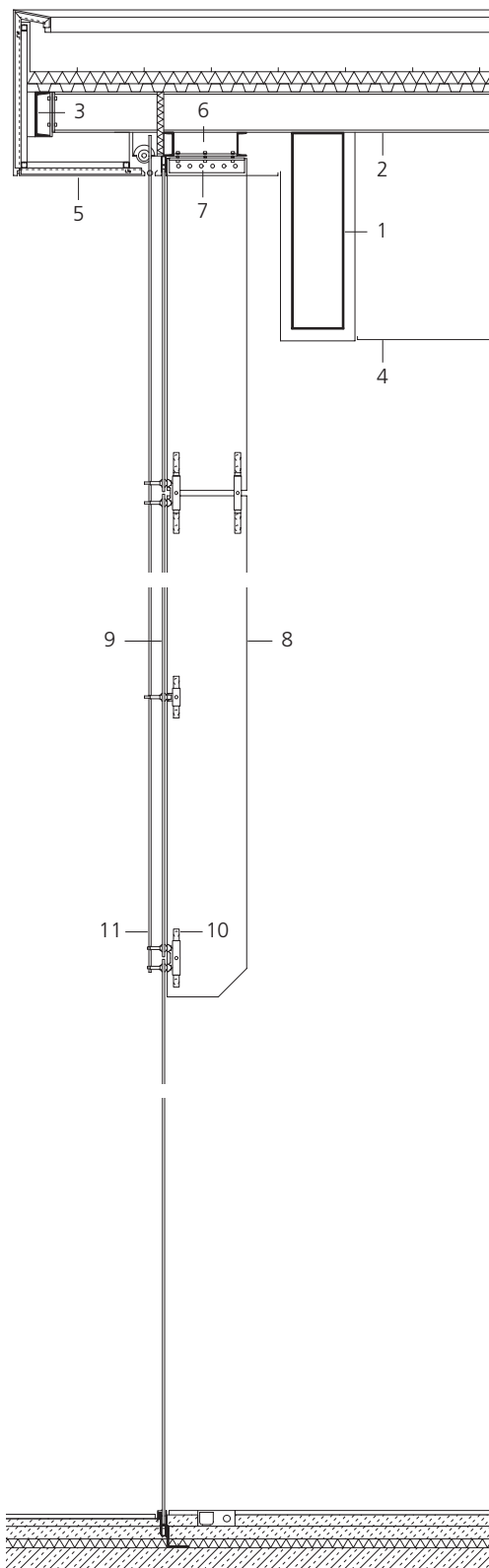


Foto: Frener & Reifer, Bressanone

Sezione della facciata scala 1:50

- 1 Trave, profilato cavo in acciaio 1320/350/10 mm saldato
- 2 Trave del tetto, profilo in acciaio IPE 270
- 3 Trave perimetrale, profilo a U 300 in acciaio
- 4 Rivestimento interno, lamiera di alluminio 2 mm
- 5 Rivestimento esterno, lamiera di alluminio 3 mm
- 6 Staffe per lamelle in vetro, 2x U 160 acciaio e 1/2 IPE 330
- 7 Angolare in acciaio 2x 100/75/11 mm
- 8 Lamella, vetro float 12 mm super trasparente
- 9 Pannello di facciata, vetro float 12 mm super trasparente
- 10 Fissaggio, acciaio inox, tipo: 1.4401
- 11 Guida per frangisole, barra acciaio inox Ø 15 mm

*Le vetrate della facciata si appoggiano su lamelle di vetro che scendono dall'alto, mediante fissaggi per punti in acciaio inox.*



*I frangisole scorrono su guide speciali in acciaio inox, collegate ai punti di fissaggio.*

### Scala in una sala mostre a Bologna, Italia

Progettazione e realizzazione:  
Faraone, Tortoreto

*A seconda della lunghezza o della posizione, questo flessibile modello di scala può essere sostenuto da un'ossatura centrale, come in questo caso, o laterale per il montaggio a parete.*

La struttura portante e il corrimano di questa scala lineare sono realizzati in acciaio inox lucido (tipo 1.4301). Da ciascun lato dell'ossatura centrale a gradini si diramano dei bracci a sbalzo, che poi si dividono in due per fornire due punti di sostegno. Di conseguenza ogni gradino di vetro è sostenuto da 4 fissaggi.

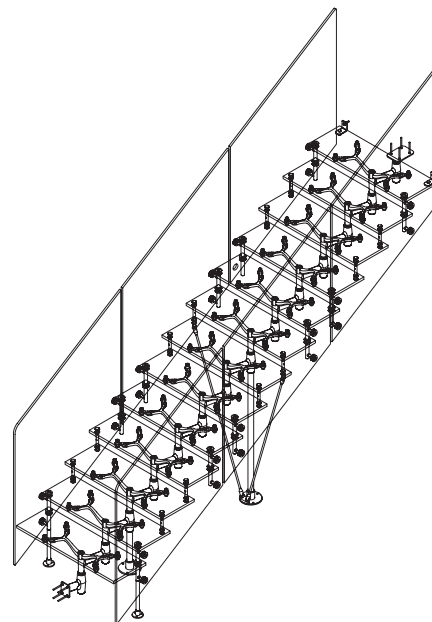


Foto: Faraone, Tortoreto







ISBN 978-2-87997-282-4