

L'impiego dell'acciaio nelle costruzioni è lentamente incrementato negli ultimi anni e l'anno scorso la produzione totale dell'acciaio in Europa ha registrato cospicui aumenti per tutto il 2004. L'attività della costruzione nel suo insieme è migliorata in misura più o meno accentuata nei diversi Paesi dell'Unione e anche se molte imprese di costruzioni metalliche lamentano un incremento del costo della materia prima e la difficoltà di approvvigionarsi di materiale di qualità, l'attività complessiva dell'edilizia nel 2005-06 dovrebbe registrare un aumento che potrebbe arrivare a circa il 2%, con tutti i Paesi in crescita soddisfacente (stime FIEC 2005). Questo quadro dovrebbe confermare, dunque, una tendenza a un maggiore impiego di acciaio nelle costruzioni anche in un paese come l'Italia, dove è carente una conoscenza delle tecniche di progettazione, a causa anche del permanere di modalità costruttive tradizionali offerte dalle imprese medio e piccole molto diffuse sul territorio.

Alla luce soprattutto delle dinamiche dei nuovi concorsi su vaste aree urbane, si può prevedere un maggiore impiego di questo

Adattabile anche alle forme meno consuete, utilizzabile dalla struttura al rivestimento, in soluzioni tecniche prefabbricate, ed assemblabile a secco. Una grave lacuna normativa, solo italiana, per le strutture di tipo complesso, ne limita la diffusione. Con qualche eccezione d'autore

Ingrid Paoletti

materiale in interventi di grandi dimensioni, che diventino casi rappresentativi e di esempio anche per il costruito diffuso.

Il motivo principale di sviluppo dell'acciaio nelle costruzioni è l'adattabilità di questo materiale alle forme più inusitate, complesse e spesso estese, e la versatilità di impiego ai diversi sistemi dell'edificio, dalla struttura, al rivestimento, ai solai, ai corpi scale.

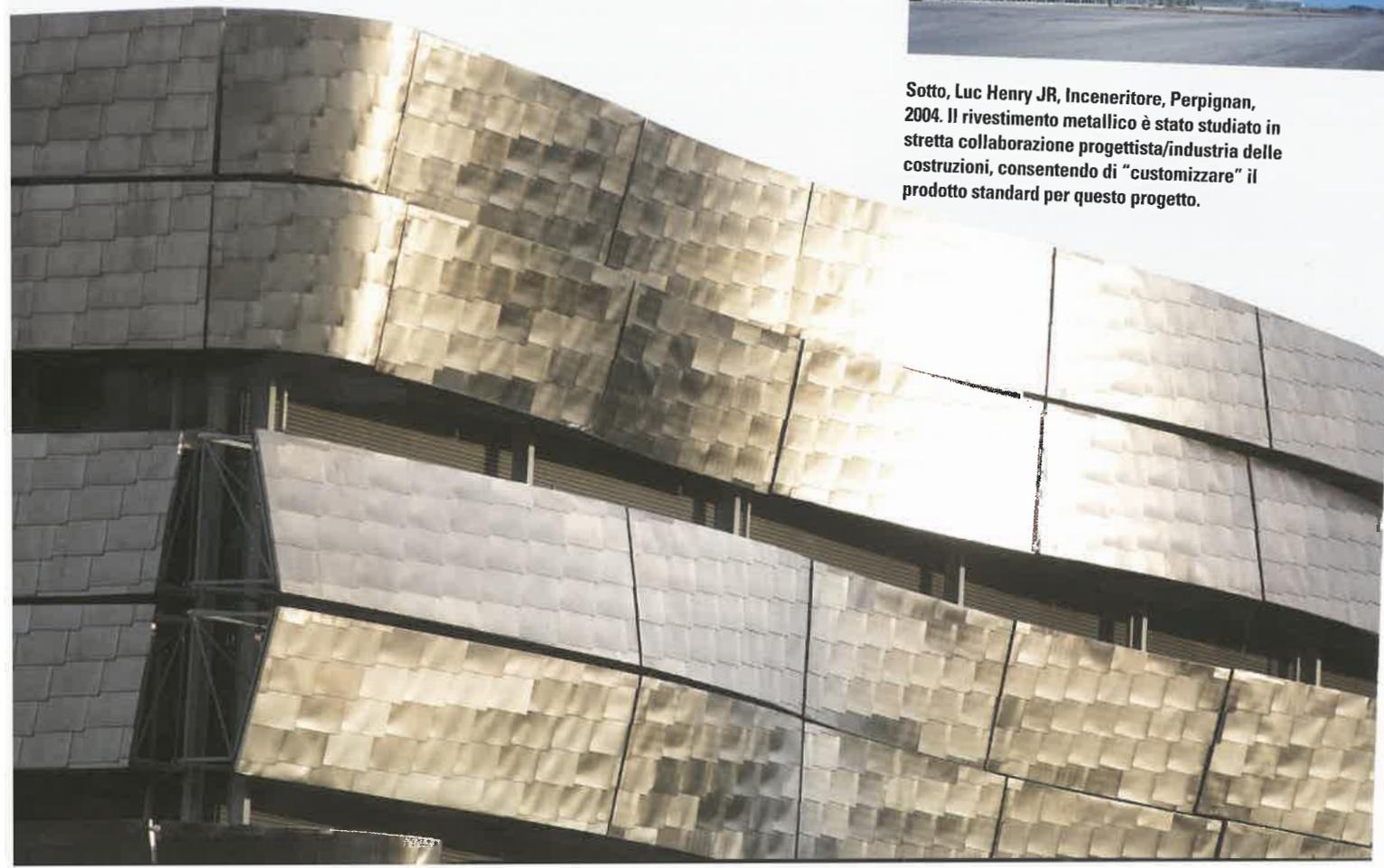
Per le strutture consente grandi luci con riduzione di ingombri e pesi, per i rivestimenti grazie alla possibilità oggi di ottenere finiture diverse come l'acciaio porcellanato, grezzo o bugnato, consente effetti differenziati sotto il profilo estetico e ottime prestazioni, per i solai consente una rapida posa di pacchetti molto efficienti e spessori ridotti, per i corpi scale è spesso il materiale principe di tutto il sistema, soprattutto per quelle esterne e di sicurezza.

Inoltre, i notevoli miglioramenti nelle possibilità costruttive, che vanno dalle soluzioni tecniche prefabbricate, e controllate in officina, assemblate a secco e quindi, alla facilità e velocità di montaggio, ai miglioramenti nei trattamenti anti-corrosivi realizzati dalle aziende produttrici, alla riciclabilità quasi totale del

TRADIZIONE METALLICA



Sotto, Luc Henry JR, Inceneritore, Perpignan, 2004. Il rivestimento metallico è stato studiato in stretta collaborazione progettista/industria delle costruzioni, consentendo di "customizzare" il prodotto standard per questo progetto.



materiale che può essere reimpiegato nella catena produttiva, contribuiscono a diffondere l'uso e la conoscenza dell'acciaio.

Per poter essere impiegato nei progetti, soprattutto complessi, esso necessita tuttavia di saperi specialistici di elevato livello, fattore determinante per renderlo una scelta vincente nei riguardi di materiali che possiedono una più vasta diffusione come il cemento.

Questo è possibile grazie alle conoscenze di società di ingegneria all'avanguardia e al know how che molti produttori e associazioni veicolano ormai in modo gratuito a supporto delle decisioni del progettista (Acai, Fondazione Promozione Acciaio, BCS Arcelor per citarne alcuni).

Esiste tuttavia un grosso problema normativo, nel senso che manca una standardizzazione efficace per le strutture in acciaio di tipo complesso.

Mentre nei paesi a tradizione metallica esiste da tempo una normativa aggiornata ed efficiente, che si confronta con l'evoluzione del mercato, in Italia i riferimenti sono pochi e sporadici. In Inghilterra, per esempio, esiste il famoso "black book" che contempla

Acciaio: grandi luci, pesi e ingombri ridotti, ottime prestazioni

Quella di Napoli Afragola per esempio, progettata da Zaha Hadid, era stata progettata con il cemento ma è stata ripensata in acciaio per la volontà del committente, le ferrovie dello stato, di cercare alternative più economiche, più performanti e soprattutto con una maggiore grado di flessibilità nel tempo.

La stazione alta velocità Firenze TAV, progettata da Foster and partners + Arup, è stata studiata in fase di concorso con due soluzioni, è stata poi portata all'esecutivo in acciaio, in quanto per questo progetto la soluzione metallica meglio si confaceva alle sezioni sottili e alla forma dell'edificio.

Caso realizzato tutto italiano di largo impiego dell'acciaio in tutte le sue forme (struttura, rivestimenti, coperture) è sicuramente il

nuovo polo fieristico di Rho dell'architetto Massimiliano Fuksas, dove si sono coniugati tempi molto ristretti con budget altrettanto ridotti e competenze specialistiche coinvolte contemporaneamente sullo stesso progetto. L'acciaio presuppone, dunque, una maggiore sinergia tra progettista, produttore e costruttore, allo scopo di ottimizzare l'impiego dello stesso, sia in un ottica di risparmio globale sul costo di costruzione sia per meglio adattare le tecniche costruttive a ogni singolo progetto.

Nelle schede che seguono alcuni progetti realizzati e in corso sul nostro territorio indicano alcune linee di evoluzione dell'impiego dell'acciaio nelle costruzioni nel prossimo futuro.

Al centro, Cardete e Huet, Airbus, Tolosa, 2003. Questo edificio è completamente pensato e realizzato in acciaio: dalle strutture in carpenteria metallica, al rivestimento in acciaio inox ai collegamenti verticali in acciaio zincato.
Sotto, Massimiliano Fuksas, Nuovo Polo Fieristico, 2005. Il nuovo polo rappresenta un esempio dell'uso massiccio di acciaio per le costruzioni.

un orizzonte vastissimo di possibilità costruttive, di cui si avvalgono anche le società di ingegneria più avanzate come Arup, Buro Happold e Wilson.

Probabilmente l'introduzione degli Eurocodici e di tutta la normativa europea anche in Italia permetterà di far fronte alle richieste sempre più frequenti di norme flessibili, aggiornate ed efficienti in relazione al contesto di intervento e non solo prescrittive e conservative.

In Europa d'altra parte innumerevoli sono i progetti pensati, progettati e realizzati con l'acciaio. Impossibile, quindi, annoverarne alcuni se non in modo del tutto arbitrario. Si potrebbe dire, per tipologie, che largo impiego di acciaio presentano aeroporti, centri fieristici e commerciali e spesso anche l'edilizia residenziale.

Per quanto riguarda l'Italia, le occasioni costruttive che si delineano per i prossimi anni alla luce degli investimenti in grandi progetti segnano un'opportunità unica per testare e valutare l'impiego di questo materiale, con le relative tecnologie, che desta un crescente interesse nei progettisti nazionali. Un esempio sono stati i Giochi invernali di Torino 2006, che hanno costituito un momento di grande impiego dell'acciaio nelle costruzioni, e, nel futuro, i progetti per la grandi stazioni partiti in alcuni capoluoghi italiani.



Edilizia sportiva

TORINO

2005

ARATA ISOZAKI+ARCHA

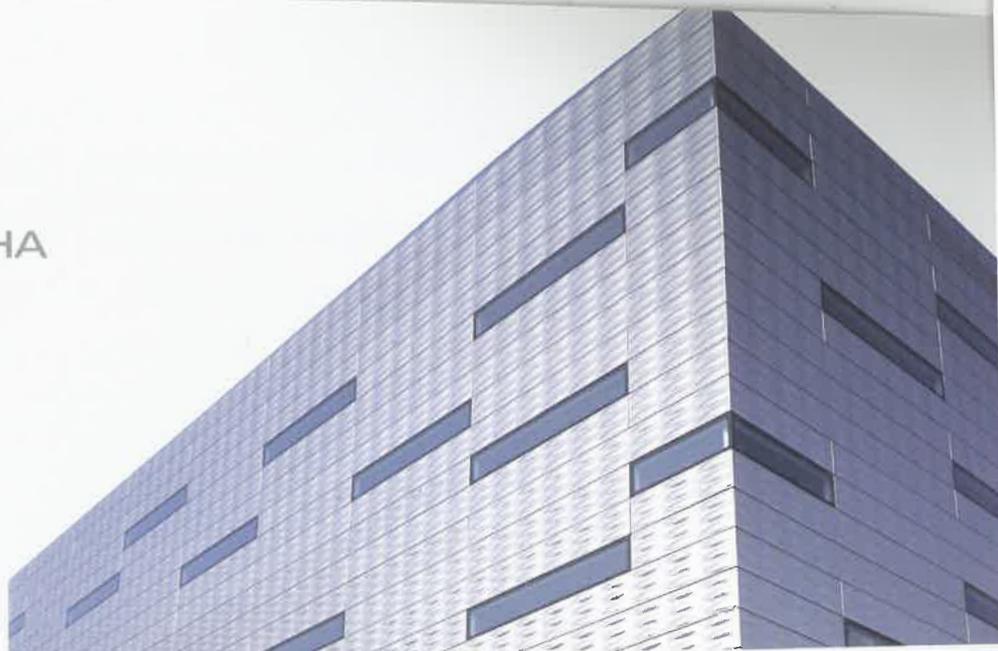
Questo progetto rappresenta un caso molto interessante per l'impiego dell'acciaio sia come struttura sia come rivestimento. L'architetto giapponese Arata Isozaki, insieme allo studio Archa di Torino e allo studio di ingegneria Arup di Milano, si è aggiudicato l'incarico di progetto per il nuovo stadio per l'Hockey su ghiaccio, vincendo il concorso internazionale indetto dall'Agenzia Olimpica di Torino. L'impianto sportivo avrà la forma di un parallelepipedo rivestito in acciaio lucido. Questo progetto è uno dei primi per i giochi invernali del 2006 a Torino ed è uno dei pochi progetti aggiudicati a concorso piuttosto che con procedure di gara.

La struttura ha una capienza di 12.500 spettatori ed è concepita inizialmente per l'Hockey. In fase post-olimpica potrà ospitare diversi altri avvenimenti, con una capacità massima di 17.500 posti.

Uno dei temi chiave è stato quindi la flessibilità, distributiva, temporale, strutturale, coniugata a prestazioni elevate in termini di acustica, illuminotecnica e sicurezza antincendio.

La flessibilità distributiva e funzionale è stata raggiunta pensando, sin dalle prime fasi di progettazione, alla possibilità di modificare l'assetto base (hockey) in assetti differenti (sale concerto, spettacoli, altro), sino a computare venti alternative possibili.

Dal punto di vista della flessibilità strutturale essa è avvenuta grazie allo studio di ottimizza-



Flessibilità strutturale

Capienza	da 12500 a 17500 spettatori
Assetto base:	campo da hockey
Assetti differenti:	fino a 20 configurazioni possibili (sale concerto, spettacoli, ecc.)
Struttura:	8 pilastri/luce 90x70

zione della struttura portante concentrata in soli otto pilastri che lavorano in modo tale da sostenere la copertura, di una luce di circa 90x70 metri, e da fungere essi stessi da controvento. L'esiguità dei supporti verticali contribuisce a incrementare la flessibilità all'interno dello spazio, permettendo una ottima visione del campo sportivo e di un eventuale palco in altre destinazioni d'uso. E' stato inoltre simulato grazie a modellazioni CFD (Computer Fluid Dynamics) il carico di incendio, rendendo superflua la necessità di trattamenti intumescenti sulla struttura metallica di copertura. La scelta dell'acciaio è stata possibile in questo progetto grazie anche alle competenze ingegneristiche di elevato livello che hanno contribuito a permettere che la struttura potesse essere lasciata a vista. Il rivestimento è in acciaio inox realizzato con una bugnatura particolare su lastre di grandi dimensioni (5400x500 mm) dando all'involucro un movimento particolare al passaggio della luce durante la giornata.

IL PROGETTO

Cliente:	Agenzia Giochi Olimpici, Torino
Progettisti:	Arata Isozaki + ArchA
Ingegneria:	Arup Italia
Carpenteria e rivestimento:	Lorenzon



Edificio per uffici

MILANO

2005

**DANTE O. BENINI & PARTNERS
ARCHITECTS**

La nuova costruzione per la Torno Internazionale di via Valtellina affiancherà l'edificio ristrutturato in precedenza con un impatto completamente diverso. La nuova forma nasce sia da una precisa ricerca architettonica sia dalla volontà di ottenere le medesime performance energetiche del primo edificio, nel contesto dei vincoli urbanistici presenti.

Con 5 piani interrati e 8 fuori terra con funzioni miste articolate in autorimessa, uffici, spazi commerciali, l'ingresso, l'edificio è caratterizzato dalla lobby di ingresso a tutta altezza (H40 m) che funge da giunto di dilatazione e innesto tra il nuovo edificio e l'esistente.

L'involucro e il corpo edilizio sono costruiti totalmente in acciaio dove gli elementi caratterizzanti sono il grande "spinnaker" di 26 tonnellate, il cui rivestimento è un particolare acciaio AISI 316 20/10 microperforato che culmina svettando sopra la copertura in vetro dell'edificio origine in uno scivolo concavo che copre, creando un'unica composizione, l'edificio commerciale più basso, e dalla struttura portante del fronte Ovest che è stata portata all'esterno.

Il progetto di massima, concepito nel 2001 partendo da una serie di modelli plastici in cartoncino, e il progetto esecutivo, redatto utilizzando software di modellazione tridimensionale



IL PROGETTO

Cliente:	Torno Internazionale
Progettista:	Dante O. Benini & Partners Architects
Ingegneria:	Arup Italia, DLC - Milano
Carpenteria:	Lorenzon
Rivestimenti:	acciaio - Uginox (Arcelor); serramenti - Pichler, Somec, Metalsigma Tunesi

per il controllo della geometria spaziale e dinamica delle strutture posto a base di gara d'appalto nel 2003, contengono sostanzialmente informazioni per lo stesso risultato progettuale. L'idea è rimasta inalterata ed i contenuti progettuali sostanzialmente identici nello sviluppo del progetto con una fortissima integrazione multidisciplinare tra Dante O. Benini Partners ed i consulenti di ingegneria strutturale (Arup e DLC).

Ciò che ha avuto una grossa influenza sulla ingegnerizzazione del cantiere, oltre alla complessità del progetto, rendendola ancora più accurata e complessa, è stata la gestione del processo di integrazione di diversi appaltatori delle carpenterie metalliche e sistemi di serramenti, che ha permesso di ottimizzare il coordinamento in cantiere. La cantierizzazione, quindi, ha influenzato il progetto costruttivo di officina che ha dovuto tener conto dell'integrazione tra i vari appaltatori con i propri caratteristici know how, sistemi e procedure di montaggio. Ciò ha portato a integrazioni al progetto esecutivo in termini di adeguamento di pezzi di edilizia industrializzata tipici e sotto brevetto, come anche viceversa ha portato il know how tipico e l'industrializzazione del processo ad adeguarsi con pezzi custom made laddove il progetto esecutivo era prevaricante. In questo progetto dunque l'impresa ha svolto un ruolo di coordinamento chiave, seguendo attentamente tutti gli elaborati esecutivi prodotti sia dal punto di vista tecnico/commerciale sia da quello delle prestazioni del manufatto. Grande ruolo nel processo progettuale lo ha certamente avuto la prototipizzazione che è stata effettuata praticamente per tutti i componenti e questo, in un progetto così complesso, ha permesso di gestire al meglio i processi costruttivi lavorando sul dettaglio al vero, interpretando con meno problematiche e rischi le fasi dei singoli montaggi, fattore che è stato possibile grazie alla sperimentazione nelle conoscenze dell'acciaio spinte sino ai limiti delle possibilità tecniche.



Tecnologia

In cantiere:	Pezzi Custom Made
Struttura:	"Spinnaker" di 26 tonnellate
Materiale:	Acciaio speciale AISI 316 20/10 microforato
Particolarità progettuale:	Prototipizzazione di tutte le componenti



Edificio per uffici

PESCARA

IN COSTRUZIONE

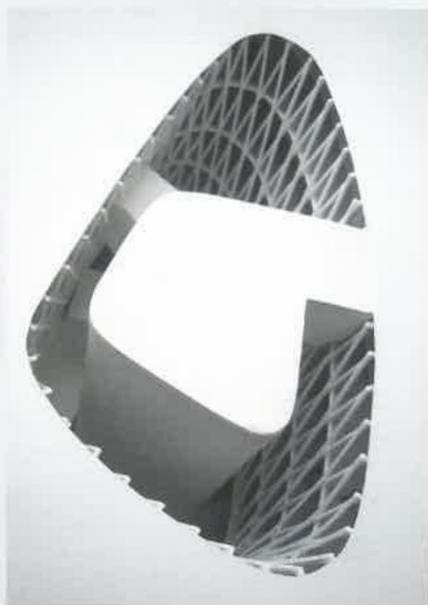
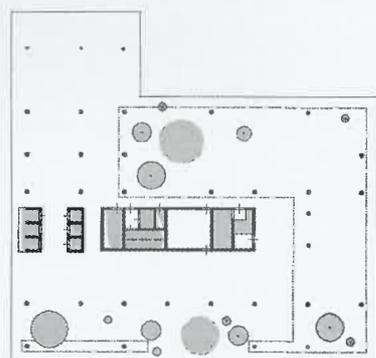
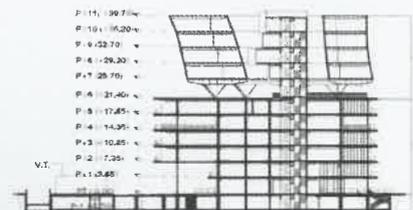
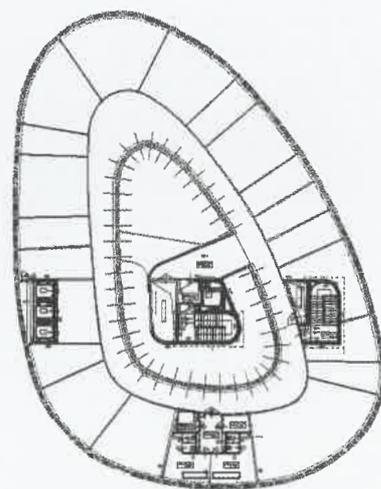
STUDIO MASSIMILIANO FUKSAS

Il Polo Direzionale De Cecco è un edificio dalla forma inusuale risultante dall'unione di due elementi semplici la cui relazione spaziale costituisce l'organismo nel suo complesso: l'edificio basso con i "piani bucati" e "l'edificio anulare" sovrastante. L'edificio con "piani bucati" costituisce l'appoggio per l'elemento emergente protagonista dell'edificio anulare. Diversa anche l'organizzazione degli ambienti e dei relativi percorsi direzionali: l'edificio a L segue uno sviluppo fatto di parallelismi orizzontali, mentre quello circolare dispone i suoi spazi radialmente a un anello centrale. Il primo è un edificio alto circa 21 metri, con una superficie di 9070 metri quadri, e risulta aperto, con soluzioni che consentono l'ingresso della luce e aumentano la trasparenza degli ambienti. Anche all'interno le pareti in vetro enfatizzano la permeabilità degli spazi e ne facilitano l'organizzazione. Il risultato è anche un incrocio di scorci che rendono gli spazi di lavoro particolarmente suggestivi. Il corpo sovrastante è segnato da una struttura reticolare e costituisce il vero protagonista



IL PROGETTO

Committente: **SI.GI.EDI. srl**
Progettista: **Massimiliano Fuksas**
Impresa: **IM.A.R. srl**
Consulenti: **Coordinamento generale e sicurezza: Progetto CMR, Milano**
Strutture: Studio Ing. Toniolo, Sirmione (BS)
Space Planning e impianti: Progetto CMR, Milano



del progetto, che farà anche da landmark per quest'area della città. A separarli, segnando il passaggio tra un volume e l'altro, è una terrazza panoramica che gira tutt'intorno alla struttura anulare. Così come si ricerca una semplicità strutturale nei "piani bucati" tanto più la struttura superiore avrà una complessità tridimensionale. La dualità compositiva si riflette anche nelle differenze tecnologiche, impiantistiche e strutturali del sistema generale.

L'edificio "anulare" è l'organismo centrale che caratterizza il progetto e presenta una soluzione strutturale che segue la geometria complessa del volume sospeso; la sua mesh strutturale caleidoscopica è stata infatti studiata in modo tale da formare un cono completamente in acciaio che possa fungere allo stesso tempo da struttura e da sostegno delle parti vetrate e cieche. Le parti vetrate saranno una pelle dinamica con specchiature triangolari che vanno

di pari passo con la struttura adattandosi allo sviluppo spaziale della superficie. Il corpo basso, dalla geometria più regolare, con piani bucati, consente di dare all'edificio un'illuminazione anche nei punti più interni.

La sua facciata è a elementi a tutt'altezza in vetrocamera basso emissivo e il taglio della facciata a moduli con le divisioni interne garantisce ampia flessibilità di trasformazione degli spazi interni. Tutto l'edificio è stato concepito con una struttura modulare in modo tale da permettere un'organizzazione flessibile degli spazi in vista dei futuri cambiamenti della distribuzione.

A questo scopo c'è una netta separazione tra elementi strutturali e partizioni interne leggere degli uffici.

La particolare geometria del progetto e la ricerca di adattabilità nel tempo degli edifici hanno reso il materiale acciaio il più consono a realizzare strutture complesse e sistemi con elevati standard di controllo termico e abbattimento acustico.

Struttura

Organismo centrale: **Cono in acciaio, struttura e sostegno delle pareti**
Dimensioni: **10000 m² x 40 m di altezza**
Flessibilità distributiva: **struttura modulare per la flessibilità degli spazi**