

Redesco: la sfida dell'Ingegneria Strutturale per la Torre Generali ed il Podium

“La Semplicità è Complessità Risolta”

La Torre “storta” di Milano City Life, oggi denominata Torre Generali, progettata da Zaha Hadid Architects svetta sulla città e si erge possente, nuovo landmark di un territorio dal mood avveniristico.

Se il design della torre si vede, quello che non si vede ma che fa sì che un edificio così particolare stia in piedi, sono le strutture, visibili solo quando la costruzione “sale”. Merito del progetto di ingegneria strutturale realizzato da **Redesco (Research-Design-Consulting)**, una vera e propria eccellenza italiana nel settore che ha firmato le strutture di alcuni tra gli edifici più importanti della modernizzazione della città negli ultimi anni.

La Torre

La concezione e lo sviluppo delle strutture per la Torre Generali rappresenta l'esempio perfetto di **integrazione tra Architettura e Strutture**. Partendo da un insieme complesso di problemi, il team di Redesco ha seguito un **approccio olistico** basato sulla premessa che “La Semplicità è Complessità Risolta” (K. Brancusi), dunque immaginando e sviluppando un Sistema strutturale che si adattasse alle richieste di Architettura, sicurezza, economia, funzionalità e costruibilità nel modo più efficiente.

Dall'inizio del progetto, si sono dovute affrontare alcune importanti sfide: prima tra tutte **come risolvere la torsione della torre**, generata dalla inclinazione delle colonne attorno al nucleo, scegliendo nel contempo i materiali, le forme ed i metodi costruttivi più efficienti. Una volta stabiliti i concetti base del progetto in termini di organizzazione e gerarchia degli elementi strutturali, **Redesco ha deciso**, a valle di una attenta valutazione di diverse alternative, di **progettare una struttura in calcestruzzo armato, che rappresenta la soluzione che massimizza il rapporto benefici/costi**. Una struttura più efficiente ma estremamente più complessa da progettare e calcolare rispetto a qualunque soluzione in acciaio. Calcestruzzo significa un materiale altamente non lineare: le deformazioni della struttura evolvono durante e dopo la costruzione. Essere in grado di **controllare e prevedere con precisione il comportamento evolutivo della struttura** è stata la chiave per il successo, non soltanto per comprendere come le forze interne si sviluppano all'interno dell'organismo resistente, ma soprattutto per permettere di progettare e realizzare le facciate, gli elementi interni, gli impianti con tolleranze ridotte e senza sprechi. La complessità del fenomeno resistente spaziale della Torre ha richiesto il ricorso ai metodi e strumenti più avanzati della Ingegneria Strutturale, e lo sviluppo di una importante mole di ricerca applicata. La **guida del progetto da parte di ZHA** è stata un elemento chiave per la riuscita, poiché la cooperazione creativa con gli Architetti ha portato ad una soluzione strutturale pulita, semplice ed estremamente ottimizzata nelle forme e nei contenuti, oltre ad una coerenza profonda tra tutti gli elementi dell'edificio.

Analogamente alla sfida posta dalla fisica delle strutture, l'innovazione di questo progetto consiste nell'aver implementato un metodo che si sposasse all'approccio parametrico di Zaha Hadid Architects. Tutte le simulazioni, analisi, disegno e dettagli strutturali sono stati sviluppati con strumenti avanzati e software proprietario che hanno seguito il metodo numerico praticato dagli Architetti nel progetto delle forme della Torre. L'intero Progetto Strutturale, dalle fasi concettuali fino ai documenti per il cantiere, è stato creato attraverso strumenti parametrici. La fase finale del progetto è stata anche implementata in BIM, in completo coordinamento con le altre discipline progettuali.

Il ruolo di Redesco nel Progetto Strutturale della Torre Generali si è sviluppato **dalle fasi concettuali** iniziali lungo tutte le tappe **fino al progetto costruttivo** per il cantiere, in modo da seguire ogni aspetto progettuale fino ai minimi dettagli, estrazione e liste di armatura, nodi delle parti in acciaio, e soprattutto di affiancare il Costruttore nella scelta dei metodi e fasi costruttive, sequenze, monitoraggio della struttura e valutazione dei risultati.

Il Podium

Redesco ha progettato le strutture della parte “free form” del Podium commerciale, ovvero la parte visibile al di sopra del livello della piazza superiore. **La complessità di questa struttura discende dalla coesistenza di un numero molto elevato di vincoli contrastanti:** da un lato, le colonne possono soltanto appoggiarsi sulla griglia regolare delle strutture del parcheggio sottostante, dall’altro la libertà di forma, il lay-out interno e la densità di funzioni contenute nel Podium hanno richiesto una strategia strutturale estremamente sofisticata. L’organizzazione degli elementi strutturali è stata creata accoppiando parametricamente la superficie architettonica esterna da rispettare con i vincoli interni: l’intera intelaiatura strutturale è stata generata automaticamente combinando tutti i vincoli e le regole strutturali in un algoritmo grafico. Sulla base di questa intelaiatura, che comprende grandi luci, colonne in falso, sbalzi importanti, sono state eseguite operazioni iterative di ottimizzazione e semplificazione delle strutture fino a raggiungere la configurazione più efficiente e robusta. Tutte le strutture sono in acciaio, comprese le baraccature di facciata che consistono in centinaia di diverse centine di geometria complessa.

Infine, uno degli aspetti più sfidanti della struttura è costituito dalla sua costruzione a cavallo di diversi giunti strutturali: giunti tra le diverse parti della struttura del parcheggio sotterraneo e giunti tra la base della Torre e le strutture circostanti. E’ stato necessario uno studio sofisticato dei dettagli e del comportamento strutturale al fine di permettere a ciascuna parte di muoversi ed assestarsi indipendentemente.

Anche per il Podium Redesco ha avuto l’incarico di progettare e seguire le Strutture dalle fasi concettuali fino al progetto costruttivo ed alla assistenza al cantiere.

Ruoli e responsabilità di Redesco nel progetto della Torre e del Podium

Disciplina:

Ingegneria Strutturale

Oggetti:

Torre completa

Parte “freeform” del Podium (strutture al di sopra della piazza superiore)

Fasi di progetto:

Da Preliminare a Progetto Costruttivo, più Assistenza al Cantiere

Fasi **C,D,E,F,G** (Vecchio RIBA plan of work) o **2,3,4,5** (Nuovo RIBA plan of work)

Responsabilità:

Progettista Responsabile

Squadra di Progetto:

Mauro Eugenio Giuliani	<i>Progettista Responsabile</i>
Fabio Capsoni	<i>Team Leader</i>
Gianluca Vesa	<i>Senior Project Engineer</i>
Paolo De' Angelis	<i>Senior Project Engineer</i>

About Redesco

www.redesco.it

Redesco (Research – Design – Consulting) è una società specializzata in Ingegneria Strutturale, il cui primo nucleo è stato fondato nel 1975 a Milano, ed è oggi una delle più importanti Società italiane del settore, al servizio di Clienti ed Architetti sul mercato locale ed internazionale. Redesco ha avuto un ruolo di primo piano nel recente “rinascimento” degli edifici alti in Milano, avendo progettato le strutture di Torre Generali e Torre Libeskind, avendo sviluppato i progetti costruttivi dello sviluppo dell’area Ex-Varesine, una alternativa strutturale per la Torre Allianz e numerosi altri progetti complessi.

Al momento Redesco è al lavoro su progetti di edifici alti a Milano, Ginevra, Cipro e Malta.

Mission

Semplicemente progettiamo e rendiamo possibili strutture fuori dall’ordinario, unendo una visione ampia ed olistica ad una concentrata specializzazione.

La nostra attività è concentrata sulle Strutture, dal progetto concettuale alla direzione lavori. Lavoriamo per gli investitori come per le imprese di costruzioni, perché amiamo seguire i progetti dai primi schizzi alla realizzazione: affiniamo le nostre abilità nell’immaginazione tanto quanto nel rendere reali le cose. Crediamo che la ricerca, la teoria e la creatività debbano essere affiancate dall’esperienza sul campo. Poiché le strutture sono il nucleo della nostra attività, non ci limitiamo ad uno specifico ambito: il nostro lavoro riguarda edifici, torri, infrastrutture, ponti e passerelle pedonali, strutture speciali, metodi di costruzione e ricerca.

Impieghiamo il materiale sfruttandolo al meglio, sia esso calcestruzzo armato, pre-compresso o post-teso, acciaio, alluminio, vetro, compositi o materiali strutturali innovativi.

Più di tutto curiamo la nostra maggiore ricchezza: la creatività come risultato di profonda conoscenza, cultura e passione.