

REDESCO PROGETTI

Incontro con Mauro Eugenio Giuliani

Ingegnere Socio Amministratore

Redesco (REsearch-DEsign-CONSulting) è una società di engineering fortemente orientata alla ricerca, alla creatività e all'esperienza sul campo. Specializzata in Ingegneria Strutturale e fondata nel 1975, la sua missione è progettare strutture fuori dall'ordinario. Redesco Progetti può vantare la profonda conoscenza di molteplici attività, materiali e tipologie edilizie: dalle torri alle infrastrutture, dai ponti alle passerelle pedonali e strutture speciali, dal calcestruzzo armato a quello pre-compresso o post-teso, dall'acciaio a materiali strutturali innovativi. In questa intervista Mauro Eugenio Giuliani ci racconta la storia di Redesco e le prossime sfide per il futuro della società.

di Andrea Suma

Modulo: Redesco entra nel panorama degli studi di ingegneria nel 1975, anno di nascite illustri, come quella della rivista Modulo. Ci vuole raccontare le origini?

Redesco: Redesco Progetti nasce nella realtà italiana del dopoguerra. Giancarlo Giuliani si laurea al Politecnico di Milano nel 1958 come ingegnere edile. Un mese dopo appende una targhetta con l'incisione Ing. Giuliani sulla porta dell'appartamento in cui vive. Da quel momento inizia a darsi un gran daffare, calcolando di giorno e disegnando di notte. Nel 1975 prende un'iniziativa visionaria per l'epoca: fonda la società Redesco insieme a un architetto, a un ingegnere meccanico e a un urbanista. L'intenzione è quella di creare una realtà multidisciplinare, ma l'esperimento si rivela fallimentare, soccombendo a un destino inevitabile in quel momento storico di individualismo sfrenato: la società si scioglie e viene rilevata da mio padre. Negli anni novanta lo studio è incaricato della progettazione strutturale dei Padiglioni della Fiera Milano/Portello: il calcolo delle carpenterie è fatto in Cad, una metodologia considerata allora innovativa: non possiamo ancora parlare di Autocad, ma di SMC Cad, software prodotto da un'azienda italiana. Quattro disegnatori e due ingegneri lavorano a tempo pieno per un anno, per stampare un plotter Benson 1400. Questo è un aneddoto che vuole raccontare che la sfida fa parte del DNA di Redesco.

Modulo: Che cosa succede quando entra in scena il figlio di Giancarlo Giuliani?

Redesco: Mi sono laureato nel 1990 e sono andato a vivere in Spagna, dove ho lavorato per tanti anni per

l'ingegnere Julio Martínez Calzón, grande strutturista e progettista di ponti. Sono rientrato nel 1998, durante un periodo di forte crisi del mondo delle costruzioni, in cui si andava avanti a piccoli numeri.

Si possono delineare due momenti ben distinti nella storia dell'edilizia: uno, quello compreso tra gli anni settanta e gli anni novanta, era caratterizzato da un grande risalto dell'ingegneria, pochi progetti ma di considerevole rilevanza; a questo ne è seguito un altro, che dura tutt'ora e che ha osservato gli ingegneri cadere in secondo piano e aumentare i numeri riguardanti i progetti, gli addetti e i clienti. Oggi non è più sufficiente, come prima, avere uno o due progetti all'anno: bisogna accumularne almeno dieci.

Come mio padre, mi sono sempre battuto in prima persona per dare un'impronta molto forte alla ricerca. Il nostro scopo è sempre stato quello di attirare i talenti, cercando di convincerli che qui si può crescere, si possono inventare strutture interessanti e sperimentare metodi innovativi.

Modulo: Quindi lei sostiene che l'ingegneria oggi è passata in secondo piano. Chi le ha rubato il primo posto?

Redesco: La spettacolarizzazione e la personalizzazione; in una parola, l'immagine, la quale si declina in due espressioni: o nella forma dell'edificio, che deve essere audace come quelli che si vedono a Dubai, o nella personalità del promotore o dell'architetto. Oggi l'edificio si vende perché si fregia di una firma prestigiosa, oppure perché ha un aspetto particolarmente accattivante; tutto il lavoro che viene fatto dietro le quinte è sparito dal

Viadotto ss125 orientale sarda

Un atto d'amore verso l'Ingegneria come alta espressione umana e verso il paesaggio Sardo. Una travata continua a schema tridimensionale in composito acciaio-calcestruzzo, frutto di invenzione e successivamente brevettata, è stata proposta per i viadotti principali Rio Masone Murtas (977 m), Gutturu Frascu (221 m), Pispisa (137 m) ed altri viadotti, per una lunghezza totale di circa 2 km di impalcati. Con 92 kg/mq di acciaio strutturale, questi ponti rappresentano, con luci continue di 40 m, un record di efficienza nell'uso del materiale. Sono stati premiati con Menzione d'Oro della Medaglia d'Oro all'Architettura Italiana edizione 2003.

Luogo: Sardegna, Italia

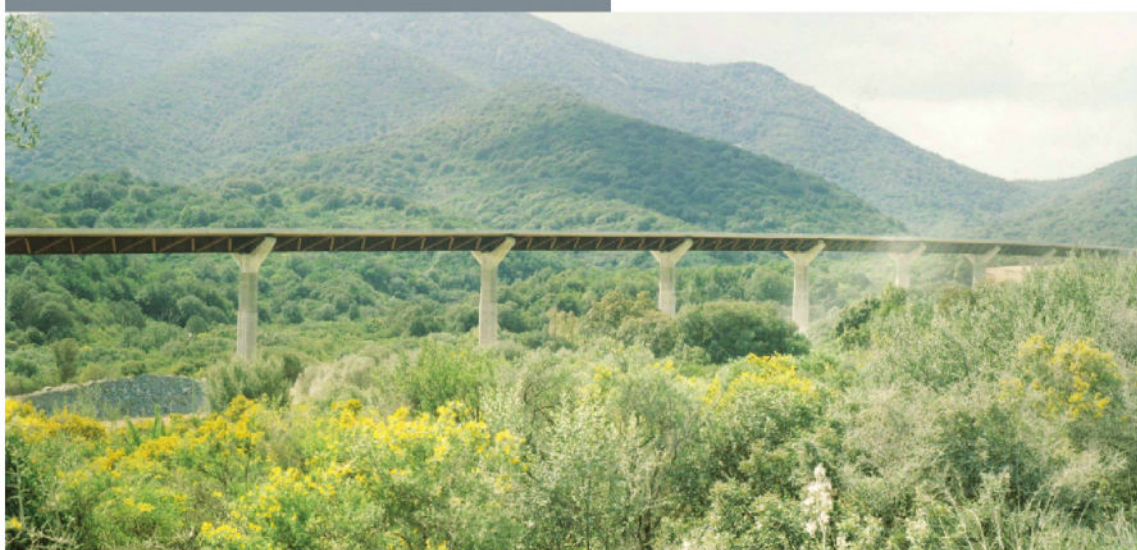
Anno di costruzione: 2000 – 2003

Cliente: ANAS - Sardegna

Architetto: M.E. Giuliani e G.C. Giuliani - Redesco

Valore: 16.657.000 €

Attività svolte: Progetto strutturale, dalla fase concettuale a quella costruttiva



panorama. Non ne faccio una questione di invidia professionale, ma credo che questo abbia comportato negli anni un impoverimento qualitativo della progettazione.

Modulo: Le opere progettate dallo studio Hadid, con il quale lei ha lavorato, sono caratterizzate da entrambi questi elementi: sono notoriamente molto espressive, spesso spettacolari, inoltre fino a pochi anni fa erano attribuite alla mano di Zaha, personalità titanica nel panorama dell'architettura ma nel contempo rigorose nel progetto

Redesco: Avendo lavorato con loro, in particolare con Paolo Zilli, per cui nutro una grandissima stima, probabilmente le sto per dare un risposta di parte, ma io credo fortemente che lo Studio Hadid abbia compiuto una vera rivoluzione della progettazione architettonica. È anche possibile che, come in tutte le innovazioni, una volta esaurita la spinta iniziale, essa sia diventata col tempo manierismo. Zaha Hadid è partita da una grande capacità formale e tematica. Quello che ha creato è un unicum talmente straordinario da avere fatto scuola al resto del mondo, tanto che si è creata una schiera di epigoni che hanno cercato di progettare alla Zaha, senza capire che questi sono progetti che, dietro un'apparente libertà formale, nascondono un controllo serrato di ogni minimo dettaglio.

Non dimentichiamoci che Hadid nasceva come matematica: queste forme capricciose in realtà sono state sottoposte a continue verifiche.

L'approccio parametrico, che noi usiamo nell'ingegneria, loro lo applicano nella parte architettonica: come ha ampiamente scritto e teorizzato Patrik Schumacher, storico socio di Zaha, sono molti anni che lo studio Hadid ha sviluppato e portato avanti questi strumenti di controllo. La forma è matematicamente definita e vi è una piena padronanza di ogni dettaglio: si possono contare il numero dei pannelli di vetro che sono da piegare a caldo e il numero di quelli che vanno piegati a freddo, si può decidere di cambiare leggermente la forma della torre per poter ridurre il costo della facciata, si può determi-



Mauro Eugenio Giuliani

Socio Fondatore e Direttore Tecnico, classe 1974. Nel 1991 si laurea in Ingegneria Civile al Politecnico di Milano. Appena laureato è andato a vivere in Spagna, lavorando a fianco dell'ing. Julio Martínez Calzón su diversi ponti in struttura composita, approfondendo la propria conoscenza nelle strutture miste acciaio-calcestruzzo. Nel 1992 diventa Socio Amministratore dello studio Giuliani e Redesco di Milano, in cui ricopre il ruolo di progettista responsabile per diversi progetti nel campo dell'ingegneria strutturale di grandi edifici, fabbricati industriali, ponti e infrastrutture. Nel 1997 è Amministratore Unico e Managing Partner di Redesco e successivamente, nel 2008, diventa Socio Amministratore e Direttore Tecnico di Redesco Progetti. In questa veste sviluppa l'attività focalizzandosi su cooperazioni internazionali, concorsi di progettazione, conferendo rilievo all'integrazione tra strutture e architettura.

nare la flessibilità del numero dei posti di lavoro, rispetto alla posizione delle colonne inclinate, per stabilire in quanti piani e in quante posizioni la colonna inclinata impedisce di mettere una partizione interna, e così via. Si tratta di progetti rigorosi, in cui niente è lasciato al caso, ma che sono riusciti, grazie al loro incredibile arbitrio estetico, a operare un'innovazione nel linguaggio architettonico.

Modulo: Tornando a voi, quali servizi offre la società?

Redesco: Offriamo servizi di progettazione, consulenza e direzione lavori esclusivamente in campo strutturale. Siamo specialisti e allo stesso tempo generalisti: la nostra competenza si limita alle strutture, ma all'interno della progettazione strutturale offriamo un gran numero di servizi, che vanno dalla progettazione concettuale a quella di dettaglio, dalla direzione lavori al collaudo, dalle consulenze sui metodi costruttivi alla ricerca applicata alle costruzioni, dall'assistenza al cantiere alle perizie e così via.

Un'altra cosa che sappiamo fare, anche se ce ne occupiamo con meno frequenza di quanto ci piacerebbe, è il coordinamento della progettazione integrata. Si tratta di un settore che ci sta dando molte soddisfazioni e che è anche un atteggiamento mentale. I progettisti che si occupano della parte strutturale di grandi edifici sono infatti i primi ad andare in cantiere e, solitamente, quelli

che ricevono le informazioni di definizione progettuale per ultimi. Per noi è infatti importante sviluppare una buona capacità di capire in anticipo i problemi delle altre discipline e fare le domande giuste, oppure formulare le ipotesi corrette, se non arrivano le risposte alle domande poste. Per fortuna abbiamo dei clienti che hanno capito che affidarsi a chi fa le strutture significa contare su gente che ha una visione completa del processo e di tutte le informazioni. Tradizionalmente dovrebbe essere l'architetto l'elemento integratore, ma sempre più spesso, man mano che la progettazione passa al BIM, essa viene affidata al professionista junior, che non ha idea di cosa abbia bisogno lo strutturista, l'impiantista, il facciatista, perché dal punto di vista della modellazione virtuale, tutto ha la stessa importanza. Per questo la società punta a incrementare la nostra presenza come capo squadra in cantiere, per poter fare sia la parte strutturale che il coordinamento generale del progetto, mettendo intorno al nostro tavolo architetti, impiantisti e consulenti.

Modulo: In che modo la società organizza e divide il carico di lavoro?

Redesco: Il nostro organico conta 24 persone, più altre 5 in giro sui cantieri. Attualmente siamo in una fase di transizione: stiamo operando un passaggio di scala tra una società ancora gestita come uno studio associato e una società strutturata. Stiamo cercando di dotarci di funzioni specifiche e di servizio che oggi non abbiamo, per esempio la parte finanziaria. Esiste un consiglio di amministrazione, composto da me e dall'ing. Gianluca Vesa, poi una fascia direttiva composta da altri ingegneri senior, gli ingegneri Capsoni, De Angelis, Inzaghi: si tratta di professionisti che si sono formati in Redesco, dotati della massima capacità, sia progettuale che amministrativa. Al di sotto di questo abbiamo la divisione degli ingegneri progettisti, divisi in dipartimenti: il dipartimento BIM, per esempio, è capeggiato da due figure, il BIM manager e il BIM Coordinator. Stiamo ancora cercando di individuare chi potrà occuparsi, in modo più strutturato, della parte commerciale, chi della direzione lavori, chi della progettazione.

Attualmente, oltre alla parte commerciale, gestita quasi esclusivamente da me, riesco anche a garantire un certo livello di controllo su tutti i progetti firmati Redesco, grazie a una filiera che mi permette di supervisionare gli ingegneri senior che coordinano le squadre di progetto. Faccio questo non perché ritenga i capi progetto non adatti a lavorare bene in autonomia, ma per mantenere una visione di insieme e assicurare uno scambio continuo di informazioni. Tolta la parte dei servizi accessori, quelli riguardanti il settore finanziario e commerciale che fanno funzionare la società, le commesse sono gestite da delle squadre che vengono formate di volta in volta ex novo. Abbiamo volutamente negato l'approccio settoriale: non c'è chi si occupa esclusivamente di una certa tipologia edilizia; si cerca di costruire squadre che contino professionisti con una certa esperienza specifica assieme ad altri che devono operare un percorso di crescita. L'obiettivo è quello di garantire a tutti il più

Nuova sede BNL

Edificio per uffici di elevato standard composto da quattro livelli interrati e semi-interrati adibiti a parcheggi, depositi e locali tecnici, 12 livelli in elevazione adibiti ad uffici e servizi di pertinenza, coperture destinate a spazi tecnici, fotovoltaico e terrazzi, per un totale di circa 72.000 mq di superficie orizzontale costruita così suddivisa:

- 23.000 mq interrato e semi-interrato;
- 45.000 mq impalcato fuori terra;
- 4.000 mq coperture.

L'edificio si sviluppa su una lunghezza totale di circa 220 m; è presente un giunto strutturale attrezzato con ritegni antisismici fluidodinamici in corrispondenza della grande apertura al centro dell'edificio che garantisce la vista sulla cisterna Mazzoni esistente tutelata dai Beni Culturali. Nella porzione sud l'edificio è caratterizzato da un grande sbalzo che si estende per tre campate per una luce di 27 m.

L'edificio interrato è realizzato entro uno scavo contenuto per buona parte del perimetro da diaframmi in calcestruzzo; le strutture sono realizzate in c.a. con impalcato costituiti da piastre piene di spessore costante e dimensione tipica 12x9 m; le fondazioni sono di tipo indiretto su pali profondi trivellati in bentonite e collegate da una platea continua in c.a. di tenuta alla spinta idraulica della falda.

Le strutture in elevazione sono di tipo misto acciaio-calcestruzzo costituite da:

- telai in acciaio tridimensionali stabilizzati orizzontalmente dai nuclei scale/ascensori in c.a. mediante la soletta di impalcato; la maglia strutturale tipica è (12+4)x9 m le travi principali ad interasse 9 m sono forate per l'integrazione degli impianti nello spessore delle strutture;
- impalcato in c.a. gettati prevalentemente su lamiera grecata con nervatura profonda con funzione di cassero a perdere e collaboranti con le travi a costituire nel complesso un impalcato misto acciaio-calcestruzzo;
- nuclei scale e ascensori in c.a. resistenti alle azioni verticali e orizzontali a cui si connettono le travi e la soletta di impalcato;
- struttura in acciaio reticolare di sostegno della testata sud dell'edificio a sbalzo (la prua).

Luolo: Roma, Italia

Anno di costruzione: 2013 – 2015

Cliente: BNP Paribas Real Estate – Milano

Architetto: 5+1 AA - Alfonso Femia Gianluca Peluffo

Valore: 23.000.000 €

Attività svolte: Progettazione strutturale preliminare, definitiva ed esecutiva





Gianluca Vesa

Socio Fondatore e Direttore Tecnico, laureato al Politecnico di Milano, dal 1997 è libero professionista. Dal 1998 è consulente esclusivo di Redesco e dal 2008 Socio e Direttore Tecnico della Società Redesco Progetti srl. Si occupa di progettazione, modellazione avanzata di calcolo e Direzione Lavori. Responsabile dell'aggiornamento e manutenzione del software.

vasto panorama di conoscenze, che metta insieme le varie operazioni, come per esempio la direzione lavori e l'assistenza al cantiere.

Modulo: Tutti i vostri progettisti devono dunque avere un bagaglio di conoscenze vasto e non specialistico. Per lei è questa la corretta declinazione di "approccio olistico", teorizzata piuttosto diffusamente sul sito web di Redesco Progetti?

Redesco: C'è un aspetto metodologico e filosofico che fa parte della nostra visione dell'ingegneria: pensare tutto fino al più piccolo dettaglio. Oggi c'è la tendenza a spostare il valore della progettazione sul progetto preliminare, che assume ingiustamente al ruolo di progetto definitivo o progetto per appalto, quando invece si ferma alla modellazione virtuale, senza dare una risposta valida su come funzionano le cose da un punto di vista fisico. La mia formazione ingegneristica nasce con la progettazione di ponti, una tipologia in cui il processo costruttivo è importante tanto quanto l'aspetto formale della struttura.

Prendiamo in considerazione il ponte strallato: nasce dall'esigenza di creare una struttura con uno sbalzo considerevole, senza usare ponteggi. Ecco che la forma strutturale ed estetica nasce da una necessità data dal processo costruttivo. La stessa cosa succede per i ponti sospesi, per gli archi, per le strutture miste e per diverse altre tipologie. Io per esempio ho acquisito questa grande consapevolezza studiando in Spagna, durante gli anni novanta, le strutture miste in acciaio e calcestruzzo: ho osservato il loro processo evolutivo, il modo in cui la struttura viene posata in opera e come si trasforma e cambia il suo comportamento man mano che si aggiungono i pezzi. Ho portato questo bagaglio in Redesco Progetti.

Questo approccio rende necessario accogliere un processo mentale non lineare: esso non parte dal generale per arrivare al particolare, ma identifica subito i problemi fondamentali che richiedono la delineazione dei dettagli ancor prima di avere ultimato la progettazione preliminare. La Torre di controllo dell'aeroporto di Barcellona, per esempio, è un progetto che nasce attorno a un nodo: se questo non si fosse risolto, non avremmo vinto il concorso. Seguire un approccio olistico da un lato fa in modo che tutti quelli che lavorano qui dentro vedano i diversi aspetti dell'ingegneria strutturale, dall'altro impone di non affrontare mai la progettazione di una struttura senza pensare alla sua realtà fisica. Quest'ultimo dogma che ci siamo dati sembra banale, ma non è così: sono in molti infatti a fermarsi alla fase preliminare della progettazione, per poi delegare il resto all'impresa. Una tendenza, questa, acquisita anche dai committenti, in particolare ai fondi di investimento, che comprano progetti molto scarsi per poi chiedere all'impresa di sistemarli. C'è quindi moltissima progettazione che privilegia il funzionamento globale, per poi vedere dopo i singoli problemi; noi facciamo il contrario: verificando se quello che abbiamo concepito funziona, pensiamo davvero a come si costruisce, anche a costo di fare un passo indietro.

Modulo: Ogni progetto dunque ha il suo nodo da sciogliere e la sua soluzione innovativa da applicare. Facendo così si arriva anche a creazioni più originali?

Redesco: Certamente: non si possono fare i prototipi degli edifici, come se fossero delle automobili. Chiaramente esistono delle semplificazioni, non occorre reinventarle le tipologie edilizie, né la scienza delle costruzioni tutte le volte. Ma nel nostro percorso professionale possiamo vantare tante trovate.

La Sede BNL a Roma, per esempio, è stata davvero un'invenzione: c'era da risolvere un problema strutturale complesso, dovuto alla dimensioni delle luci e alla riduzione dell'interpiano, che ha comportato l'invenzione di solai la cui densità strutturale è stata ridotta al minimo. Con lo spostamento dell'alone progettuale sulla modellazione, la responsabilità è spesso in mano a professionisti molto giovani che, a causa della loro inesperienza, tendono a svuotare il progetto dei suoi contenuti, creando lavori che reinventano temi che in realtà sono già stati risolti, sia a livello teorico che pratico, quarant'anni fa. Noi cerchiamo di evitare queste difficoltà, come dicevo prima, attraverso la costruzione ex novo di squadre di lavoro e l'organizzazione periodica di seminari formativi.

Modulo: Di cosa parlate in occasione di questi seminari?

Redesco: Organizziamo sia seminari tematici, sia seminari sui singoli progetti. Durante i primi riflettiamo sui metodi, sulle teorie, sulle normative e sui materiali: a turno qualcuno di noi prepara la presentazione dopo essersi documentato e aver messo a sistema le esperienze acquisite su un certo tema; dopo la lezione ex



Sviluppo area ex varesine

Le due torri più importanti si innalzano 150 e 137 m al di sopra del livello stradale e si prolungano inferiormente nei quattro piani degli interrati fino alla quota - 17 m.

Un podium per uso commerciale e altri edifici minori sono disposti attorno alle torri.

Tutti gli edifici (12 in totale) sono impostati su un'unica platea generale di fondazione avente dimensioni 300 x 105 m impostata localmente su paratie.

Nello specifico tre edifici alti e nove edifici minori fondati su strutture in calcestruzzo, costituiscono la parte residenziale dello sviluppo. Un edificio alto (con struttura in acciaio), chiamato Torre Diamante, e due edifici di media altezza sono invece dedicati allo spazio uffici.

Le torri ad uso residenziale hanno richiesto una riprogettazione completa del sistema strutturale dei solai, ed una verifica generale e sviluppo del progetto complessivo.

La Torre Solaria, ossia la più alta, ha una pianta trilobata con nucleo triangolare; i lobi hanno altezze scalate. Completano l'edificio balconi con notevole aggetto distribuiti sulle facciate. Il nucleo, le colonne, gli impalcati ed i balconi sono in calcestruzzo armato, con post-compressione a trefoli non aderenti per gli orizzontamenti.

Alcuni specifici problemi strutturali hanno richiesto una soluzione prima della costruzione, tenendo in conto degli stringenti vincoli derivanti alle strutture dal progetto architettonico approvato dal Comune di Milano:

- la progettazione ha dovuto tener conto degli effetti di accorciamento delle colonne di cui si sono condotti ampi studi;
- le deformazioni immediate ed a lungo termine dei balconi sono state ridotte con l'impiego della post-compressione;
- la dinamica degli impalcati è stata estensivamente studiata, una prova al vero è stata eseguita per valutare l'applicazione di smorzatori a massa risonante progettati per limitare accelerazioni e spostamenti;
- l'utilizzo di calcestruzzo ad alta resistenza (superiore a 85 MPa) ha prodotto specifici studi sul comportamento strutturale e su accettazione e mix design.

La torre più bassa (30 piani), chiamata Diamante, è sostenuta da colonne in acciaio e comprende impalcati composti in acciaio e calcestruzzo ed un nucleo centrale in calcestruzzo armato.

Nei nove piani inferiori le colonne di bordo rientrano verso l'interno dell'edificio mentre nei rimanenti piani superiori fino al trentunesimo, l'inclinazione ha verso opposto; al piano di transizione la componente orizzontale della deviazione delle azioni assiali è ripresa da elementi di catena ancorati al nucleo.

Luogo: Milano, Italia

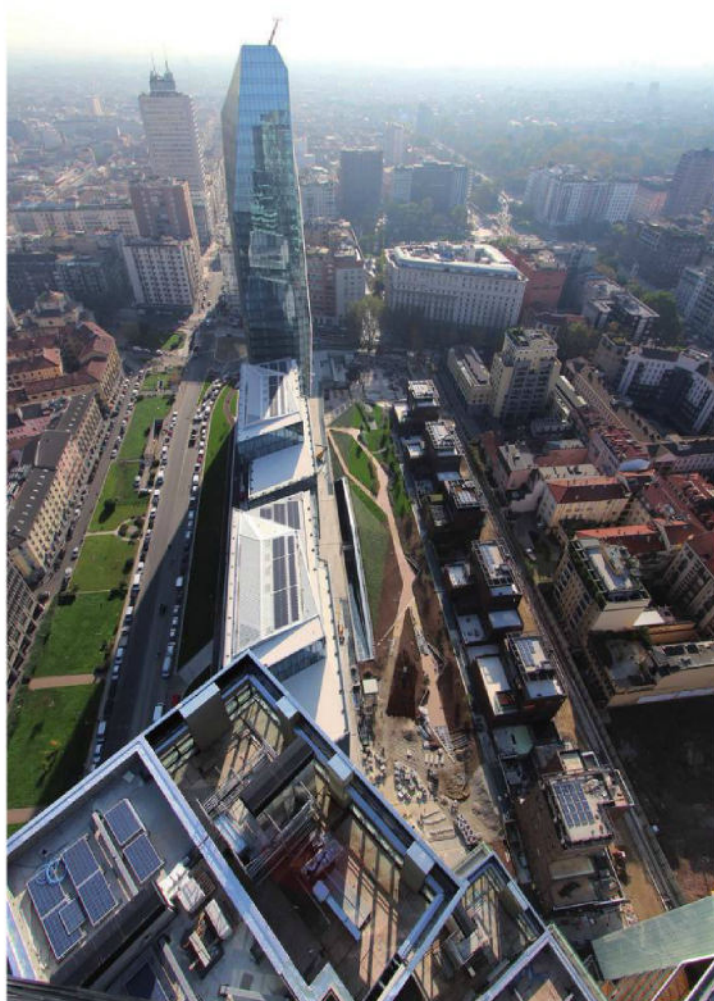
Anno di costruzione: 2011 – 2013

Cliente: CO.VAR Società Consortile

Architetto: KPF - Arquitectonica - Paolo Caputo Partnership

Valore: 50.000.000 €

Attività svolte: Controllo completo del progetto; documentazione costruttiva; riprogettazione esecutiva delle torri residenziali





Fabio Capsoni

Socio e Capo Progetto, laureato al Politecnico di Milano, dal 2005 è libero professionista in Como. Dal 2005 è consulente esclusivo di Redesco e dal 2014 Socio della Società Redesco Progetti srl. Si occupa di progettazione e modellazione avanzata di calcolo con particolare attenzione allo sviluppo di "routine" per la modellazione parametrica di strutture complesse. Riveste il ruolo di Capo Progetto per importanti commesse della società.

cathedra, si prende parte al dibattito. I secondi li facciamo ogni volta che un progetto viene ultimato, per massimizzare appunto l'azione di cross over delle esperienze e competenze.

Modulo: Sul vostro sito web affermate di "creare software" e di perfezionare le vostre abilità "nell'uso di potenti mezzi di modellazione": potrebbe approfondire questo aspetto?

Redesco: Storicamente abbiamo sempre avuto un occhio di riguardo verso l'informatizzazione. Mio padre è stato infatti uno dei primi, negli anni settanta, a comprare un personal computer Olivetti; in seguito sottoscrisse un leasing per acquistare un IBM.

Lo ricordo molto bene: ero bambino e ascoltavo mio papà dire che bisognava stare attenti con le spese, perché aveva appena comprato il computer nuovo, che allora costava quanto un'auto lussuosa. Io non sono stato da meno: quando lavoravo in Spagna scrivevo delle routine in Visual Basic perché il software commerciale di cui disponevamo non era in grado di fare tutte le operazioni di cui avevo bisogno. Abbiamo dei processori creati da noi, a seconda delle tipologie di strutture. Anche per quanto riguarda le verifiche seguiamo i nostri metodi. Attraverso la trasmissione di numeri, riusciamo a prendere da ogni software commerciale il risultato che ci interessa e poi lo trattiamo in modo personalizzato. Per esempio quando si tratta di solette piene in cemento armato, il verificatore operante nella maggior parte di software commerciali secondo noi non ottimizza il calcolo delle armature: abbiamo quindi creato un nostro software per il calcolo di queste solette, il quale, semplicemente, prende i dati dal quello commerciale che ha fatto l'analisi strutturale. Gli ingegneri da sempre sono abituati a trasformare i problemi in parametri: l'altezza

di una trave per noi non è che un parametro che indica la sua rigidità.

Oggi si parla molto di progettazione parametrica perché gli architetti hanno scoperto che la geometria di un oggetto si può definire con funzioni matematiche in maniera interattiva. Lo studio Hadid, nella progettazione della Torre Generali, ha creato due funzioni matematiche che determinano rispettivamente la rotazione e la posizione dei solai: i diversi operatori della squadra di progetto si limitavano così a scambiarsi i coefficienti delle equazioni, cosicché ognuno potesse creare il suo modello, il quale risultava perfettamente identico a quello di tutti gli altri. Però qui ci fermiamo alla geometria. Noi invece abbiamo fatto un passo in più: parametrizziamo dove è possibile e non affidiamo più il disegno delle armature al disegnatore, ma a un software che abbiamo appositamente creato per esse e che le rende parametriche. Di fronte a ogni problema, prima di affidarci alla filiera tradizionale (dove chi fa lo schizzo passa il proprio lavoro a colui che si occupa del calcolo, il quale, a sua volta, lo affida al disegnatore), ci fermiamo e ci chiediamo se il problema si può parametrizzare. Se possibile, scriviamo un software basato su passaggi di dati tra un algoritmo grafico come Grasshopper e un formato numerico come Excel, per poterlo importare ad altri programmi di verifica o di analisi. Cerchiamo di capire cosa si può non fare manualmente per rendere il processo più automatico possibile, così da poter controllare ogni passaggio. Esistono anche dei software che trattano sia l'analisi che il disegno dell'armatura, ma danno risultati di basso livello che a noi non interessano affatto, anche perché non ci capita mai due volte lo stesso problema.

Modulo: Per ora mi ha citato solo progetti italiani, ma quanto del vostro lavoro è orientato all'estero?

Redesco: Guardando i numeri odierni e tenendo conto della previsione di fatturato dell'anno prossimo, posso affermare che la nostra presenza è ripartita piuttosto equamente tra l'Italia e l'estero.

Dentro i confini nazionali in passato siamo stati poco attivi, salvo che per dei concorsi che abbiamo vinto. Qui il mercato è troppo legato alla filiera delle infrastrutture, che a sua volta è legata alle concessioni, che a loro volta sono legate alla società di ingegneria in house, che a loro volta sono legate dei fornitori fidelizzati, che a loro volta sono legati a dei prezzi ridicoli.

Quando, alla fine degli anni novanta, ho preso in mano una società che era praticamente ferma, ho cominciato a seguire dei progetti in Spagna, Paese che all'epoca dava grandi gratificazioni. Inoltre, avendoci lavorato per tanti anni, avevo diversi contatti.

Attualmente stiamo facendo molti ponti in Algeria, mercato su cui abbiamo iniziato a lavorare dai primi anni del Duemila. Abbiamo operato alcune volte su Cipro, che ci ha restituito grandi soddisfazioni; occasionalmente abbiamo lavorato anche in Sud America. Al momento ci stiamo occupando di alcuni progetti molto importanti situati nell'Europa dell'Est che però sono ancora sottoposti a un vincolo di riservatezza. Abbiamo sempre registrato una presenza forte all'estero, che si è ridotta nel



Torre Zaha Hadid nell'area Citylife

La Torre si eleva 170,36 m sopra il livello della piazza alla base, e 185,96 m dal livello delle fondazioni (44 piani + 3 interrati), con una superficie totale di circa 70.000 mq.

La geometria dell'edificio corrisponde ad una forma in torsione, dove sia le dimensioni che l'orientamento dei piani variano lungo l'asse verticale, secondo espressioni matematiche definite. La struttura è principalmente in calcestruzzo, con alcuni elementi composti in acciaio-calcestruzzo.

Il nucleo centrale costituisce l'elemento resistente alle azioni orizzontali; le solette sono piastre in c.a. gettate in opera, mentre i pilastri esterni sono elementi in c.a. con elevata percentuale di armatura. Calcestruzzi HPC con resistenze caratteristiche fino a 75 Mpa sono ampiamente utilizzati nelle colonne. La fondazione è di tipo misto costituita da un soletto in calcestruzzo di 2,5 m di spessore e 64 pali D1500mm L = 36m riduttori di cedimento. Al fine di resistere all'effetto torsionale causato dalla inclinazione dei pilastri, che induce importanti tensioni nelle pareti del nucleo, gli architravi in corrispondenza delle principali aperture sono di tipo composito, con l'inserimento di elementi metallici. Gli effetti di deformazione legati alla forma hanno reso necessaria una sofisticata analisi evolutiva estesa sia alle fasi di cantiere sia al lungo termine. Alla base dell'edificio, un corpo di fabbrica a forma libera, con struttura in acciaio, ospita spazi commerciali.

Luglio: Milano, Italia

Anno di costruzione: 2014 – 2016

Cliente: CityLife – Milano

Architetto: Zaha Hadid Architects – London

Valore: 30.000.000 €

Attività svolte: Progettazione strutturale dal preliminare al definitivo avanzato per appalto; value engineering; progettazione strutturale esecutiva e costruttiva; assistenza al cantiere.



momento stesso in cui Milano ci ha premiati mettendoci al lavoro su Westfield, su Varesine e su Citylife. Nel 2014 abbiamo aperto un ufficio a Ginevra, poiché siamo stati selezionati per diversi concorsi. Qui abbiamo dei colleghi locali che non ci vedono come concorrenti, ma come partner con cui andare insieme sul mercato. Inoltre stiamo seguendo due progetti importanti di edifici alti, uno a Berna e uno a Ginevra.

Redesco Progetti è anche socio di Norma Italia, società che accorpa discipline riguardanti le strutture, l'architettura esecutiva e gli impianti. Gli altri partner di questa realtà sono Starching per l'architettura esecutiva, Ariatta per gli impianti e CeAS per le strutture. La società opera fornendo servizi alle imprese italiane sul posto, in particolare Salini Impregilo.

Sosteniamo fortemente che non si possa stare totalmente fuori dai confini nazionali, perché altrimenti non si è credibili all'estero. Quindi cerchiamo, pur con tutte le difficoltà e soprattutto con l'abbassamento dei prezzi degli ultimi anni, di rimanere sul mercato locale, in particolare in quello di Milano, l'unica città in Italia che offra delle opportunità. Uno squilibrio, questo, che causa una concorrenza incredibile su cui gli investitori approfittano: non essendosi ancora alzati i prezzi della costruzione, cioè quelli relativi alle imprese, tutta la filiera ne soffre. La crisi del 2008 non è ancora finita purtroppo.

Modulo: Com'è cambiato il modo di progettare da quando lei si è laureato? Oggi qual è, secondo lei, il significato del termine "progetto"?

Redesco: La principale differenza consiste nell'aumento del numero di persone che siedono attorno a un tavolo e prendono le decisioni. Per come la vedo io, questo ha comportato un'impennata del livello di entropia. Oggi la parte più preponderante dell'ingegneria è quella dedicata all'impiantistica, poiché è quest'ultima che determina il costo di vita di un fabbricato.

Al proprietario dell'immobile che sta investendo non interessa nulla sulla funzionalità della struttura, un eventuale risparmio su di essa occupa l'ultima riga in fondo al foglio del preventivo e forse importa solo all'impresa che ci mette i soldi.

Sicuramente sono cambiati i metodi e gli strumenti della progettazione, i quali si stanno spostando verso una virtualizzazione sempre più completa. Si tende a modellare gli edifici prima ancora di averli concepiti in ogni loro parte. Dalla progettazione 3D si passa poi al BIM, dove a ogni singolo elemento del modello si aggiungono delle informazioni, che possono essere semplicemente relative al materiale, oppure al programma di manutenzione, al costo e così via. Si sta spostando l'identificazione dei problemi principali del progetto verso una modellazione in continuo che, a forza di confrontare modelli in successive interazioni, elimina le diversità, creando in ultimo un progetto integrato. Questo nuovo processo mi lascia perplesso, perché ha deresponsabilizzato i progettisti rispetto a quindici anni fa. Allora una riga tirata con la matita dimostrava che qualcuno aveva preso una decisione. In questa tendenza alla virtualizzazione spinta, ogni elemento richiede una precisione estrema



Paolo Bertagna

Socio Fondatore, diplomato al I.I.S. Carlo Cattaneo di Milano nel 1986.

Dal 1988 impiegato in Redesco e dal 2008 Socio della Società Redesco Progetti srl.

Responsabile del disegno tecnico, si occupa di elaborazioni grafiche avanzate CAD e BIM, organizzazione e supervisione del lavoro svolto dal team di disegno. Riveste il ruolo di RLS, responsabile Primo Soccorso e Prevenzione incendi.

e questo ha sfocato le differenze tra le priorità. Se il modello sostituisce il progetto, allora si perde molto tempo a cinciarsi con il modello. Non ci stiamo mettendo meno tempo a progettare e i progetti che facciamo oggi non sono meglio dei progetti di quindici anni fa. Soprattutto in architettura, il tempo che si impiega sul progetto si è spostato su una fascia di addetti meno qualificata, più giovane e meno pagata.

Io credo che dal punto di vista dei valori più profondi non sia cambiato molto: ci vuole un architetto che riesca a cogliere una visione ampia di quello che sta facendo e che sappia includere in essa i diversi apporti dati dagli specialisti.

Il vero cambiamento non è nelle radici profonde della progettazione. Quest'ultima è un'operazione umana di sintesi che deve essere gestita da professionisti che conoscono le esigenze del cliente, il significato del lavoro che fanno e come integrare le varie discipline.

Per concludere, credo sia necessario ridefinire le priorità progettuali e ridare le responsabilità alle poche persone chiamate a coordinare il progetto.

Modulo: L'ingegnerizzazione di Citylife è il vostro ultimo fiore all'occhiello e lei ha più volte sottolineato l'importanza che Redesco Progetti ha sempre conferito alla ricerca e all'innovazione. In quell'occasione voi avete testato dei nuovi approcci?

Redesco: Abbiamo un'esperienza abbastanza vasta sul tema degli edifici alti. A Milano abbiamo iniziato sull'Arex ex Varesine. Qui abbiamo messo in pratica tutto quello che avevamo imparato negli anni, sia direttamente sia attraverso delle collaborazioni. In seguito abbiamo vinto le gare per Torre Hadid e Torre Liebeskin; nel frattempo abbiamo fatto uno studio di variante per Torre Isozaki per conto di un'impresa che poi non ha vinto l'appalto.

Torre Hadid è stato un campo di sperimentazione importantissimo.

Si tratta infatti di una struttura complessa nella quale non esiste un elemento uguale a un altro: ci siamo trovati di fronte a un edificio alto che non ha ripetitività, perché ogni piano, ogni pilastro è diverso dall'altro. Parametrizzare tutti i problemi, trovarne le soluzioni per arrivare al disegno tradizionale dell'armatura per il cantiere, senza poterlo fare manualmente, è stato un campo di prova assolutamente importante.

Per arrivare al progetto di appalto di questo edificio abbiamo impiegato 4.761 ore di lavoro; da questa fase alla fine della costruzione ne sono trascorse altre 12.700, durante le quali abbiamo eseguito i disegni esecutivi dei ferri e dei pilastri, ognuno preso singolarmente e con il proprio disegno di gabbia dell'armatura, per ciascuno dei 44 piani. Di tutte queste ore abbiamo conteggiato che 4.500 sono state di ricerca sugli strumenti e le strategie da adottare.

Nella realizzazione di questo edificio c'erano grosse difficoltà a tenere insieme le due metà del nucleo che risultava soggetto a una forte torsione. Essendo i pilastri inclinati, si forma in ogni punto una forza fuori piano: si immagina una corona di frecce rivolte verso il basso che girano intorno al nucleo e che lo sottopongono a torsione. L'elemento tubolare così sollecitato funziona bene, mentre se lo buchiamo esso tende a distorcersi, esattamente farebbe come un cilindro di cartone: soggetto a torsione, questi fori si distorcono, creando, presso le loro posizioni, degli sforzi importantissimi.

Tornando all'edificio, tra una parte che tendeva a scendere e l'altra che tendeva a salire, quella centrale, che coincideva con l'architrave che porta gli ascensori, era soggetta a sollecitazioni enormi. Per ovviare a questo problema, per i primi venti piani della torre il nucleo è stato chiuso su tre lati da muri esterni, mantenendo un'apertura su un lato. I due semi-nuclei sono stati poi collegati da travi di collegamenti interne, disposte in corrispondenza dei muri trasversali principali.

Modulo: Avviamoci alla conclusione: quali sono le vostre opere che lei considera maggiormente iconiche?

Redesco: Uno dei progetti del passato che amo di più, anche se non è di grande rilevanza dimensionale, è la Torre di controllo dell'aeroporto di Barcellona. Anche quest'ultima è stata il prodotto di una concentrazione di invenzioni che mi hanno visto come progettista in ogni singolo dettaglio, anche perché allora le condizioni mi davano più tempo e concentrazione per dedicarmi minuziosamente all'attività progettuale.

Si trattava di un concorso vinto con un architetto spagnolo di origine americana, con cui ho lavorato anche per l'aeroporto di Alicante. L'idea era quella di fare una parabola iperbolica con elementi in calcestruzzo bianco prefabbricati ad hoc e già in torsione. Tutto l'edificio è auto costruibile: man mano che si montavano i suoi pezzi, cresceva senza l'aiuto dei ponteggi, né di opere provvisorie. La scala interna, che essendo vicino al mare è in alluminio, è un sistema di estrusi con giunti a

Torre di controllo dell'aeroporto di Barcellona

Un atto d'amore verso l'Ingegneria come alta espressione umana e verso il paesaggio Sardo. Una travata continua a schema tridimensionale in composito acciaio-calcestruzzo, frutto di invenzione e successivamente brevettata, è stata proposta per i viadotti principali Rio Masone Murtas (977 m), Gutturu Frascu (221 m), Pispisa (137 m) ed altri viadotti, per una lunghezza totale di circa 2 km di impalcati. Con 92 kg/mq di acciaio strutturale, questi ponti rappresentano, con luci continue di 40 m, un record di efficienza nell'uso del materiale. Sono stati premiati con Menzione d'Onore della Medaglia d'Oro all'Architettura Italiana edizione 2003.

Luogo: Sardegna, Italia

Anno di costruzione: 2000 – 2003

Cliente: ANAS - Sardegna

Architetto: M.E. Giuliani e G.C. Giuliani - Redesco

Valore: 16.657.000 €

Attività svolta: Progetto strutturale, dalla fase concettuale a quella costruttiva



secco ricavati da pochissime tipologie di profili disegnati da noi. La scala, mentre si costruiva, faceva da dima al flusso della struttura, la quale veniva appunto costruita avendo un riscontro nello spazio dato dalla scala prefabbricata. Completata la parte in cemento armato, gli si montava la parte in acciaio sopra. Cresceva insomma un grande meccano. L'edificio di base è a sua volta in calcestruzzo bianco prefabbricato: qui ogni elemento è stato disegnato appositamente e tutti i nodi sono stati a scomparsa, in maniera tale da rendere la struttura già facciata. La Sede di BNL a Roma è un progetto più attuale e dal punto di vista della soluzione, in quanto edificio in acciaio, porta a compimento in grande scala un'invenzione che avevamo già fatto nell'edificio di Zegna di via Tortona a Milano. È stato progettato un solaio particolarmente innovativo: snello, con delle masse sismiche minime, ma abbastanza capace da permettere l'integrazione degli impianti. Questo è un edificio a cui tengo molto perché dietro all'apparente semplicità dei volumi e alla ripetitività, in realtà nasconde una certa complessità sia per il tema della sismica sia per quello dei solai. Diversi anni fa abbiamo progettato una variante per i viadotti della Sardegna, che ci è valsa la menzione alla medaglia d'oro di Architettura italiana. Rispetto al solito ponte a travi in cemento armato abbiamo proposto e costruito, per un totale di 2 km di impalcati, una soluzione nella quale abbiamo usato una struttura mista in acciaio e calcestruzzo che abbiamo anche brevettato. Si trattava di una trave centrale e di un sistema reticolare laterale che facevano collaborare una soletta gettata su elementi prefabbricati. L'obiettivo era quello di avere un'opera che pesava 92 kg/mq contro una media di 160 kg/mq e che avesse un aspetto non impattante e all'altezza del contesto paesaggistico, non impattante. Il viadotto ha delle luci che vanno dai 26 m ai 40 m ed è stato talmente innovativo da essere copiato in diversi luoghi del mondo.

Oggi non si progetta più così, perché si prediligono soluzioni più materiche, con meno sofisticazione nella concezione e nell'esecuzione. Quest'opera mi tocca anche dal punto di vista sentimentale: è uno dei primi progetti di cui mi sono occupato appena tornato in Italia, un lavoro compiuto con mio papà a quattro mani.

