



## QUANDO LA TECNOLOGIA CONTA

Stefano Petris

Nella progettazione di strutture destinate ad uso commerciale/direzionale viene spesso richiesto di sviluppare soluzioni che "evidenzino" la nuova costruzione nei confronti del contesto in cui si pone, sia dal punto di vista tecnico/tecnologico che dal punto di vista estetico.

L'intervento che presentiamo, situato a Vigonza (PD), fa parte di questa categoria e presenta soluzioni interessanti sotto entrambi i punti di vista, sia per quanto riguarda le necessità della struttura a livello tecnico (il solaio alveolare RAP del Gruppo Centro Nord s.p.a. e le travi TLQ di CSP s.p.a.) sia per quanto riguarda l'aspetto estetico (le travi di copertura in legno lamellare).

Inoltre, l'esigenza di abbattimento dei rumori aerei provenienti dall'esterno (espressa dal committente) è stata risolta con l'adozione del sistema Wood Beton Prepanel® in copertura che in questo caso, in presenza di travi curve, ha dimostrato la sua estrema versatilità di impiego.

La buona riuscita dell'intervento si deve però alla sinergia tra Comet s.r.l. e Tecnobau s.r.l., responsabili rispettivamente della progettazione delle strutture e dell'organizzazione del cantiere. Le due aziende, grazie alla loro consolidata esperienza nella prefabbricazione, hanno saputo sapientemente coordinare gli sforzi progettuali in più ambiti diversi con le tempistiche di costruzione.

Il risultato finale dimostra ancora una volta come con sistemi costruttivi prefabbricati ad alta tecnologia si ottengano notevoli vantaggi in termini di:

- tempi di posa;
- sicurezza in cantiere;
- standard qualitativi dei prodotti, dotati di caratteristiche prestazionali rispondenti alle normative relative alle problematiche acustiche, statiche e termo-igrometriche.



Vista dell'edificio in costruzione.

### L'intervento

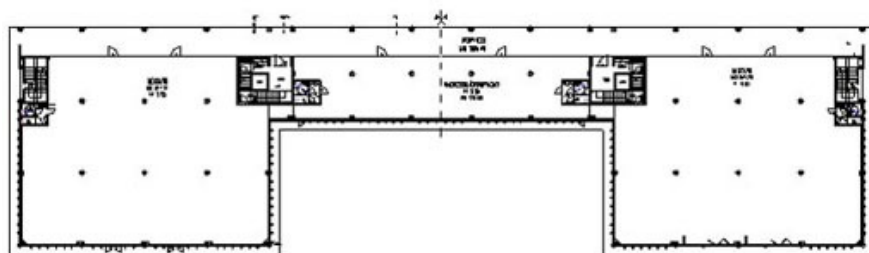
Il fabbricato di nuova edificazione, a destinazione d'uso commerciale e direzionale, è situato a lato della statale che attraversa la Riviera del Brenta, in una zona a bassa edificazione a pochi chilometri da Padova.

L'intervento si sviluppa su due piani fuori terra e si può scomporre in tre blocchi, due laterali ed uno centrale, differenziati per altezza e tipologia di copertura.

Le "ali" dell'edificio sono caratterizzate da una copertura con travi in legno lamellare curve, mentre il blocco centrale presenta una struttura a falda unica.

La pianta, estremamente semplice, presenta una distribuzione di pilastri regolare su cui si impostano il sistema portante del solaio e le travi dell'orditura primaria della copertura.

Le pareti del fabbricato sono realizzate mediante pannelli prefabbricati.



Pianta dell'edificio.

Sulle testate sono previsti dei ferri fuoriuscenti dalla lastra ed un traverso terminale, necessari sia per garantire un appoggio stabile in fase di montaggio che come armatura di ancoraggio dopo il getto.

Le travi, dopo il getto di cls, diventano travi miste (composte in acciaio e calcestruzzo), amplificando fortemente le capacità portanti del solo traliccio metallico.

### Le strutture in c.a.

#### Le travi TLQ

Le travi TLQ, fornite da CSP Prefabbricati s.p.a., fungono da orditura primaria per il solaio alveolare RAP e sono costituite da un traliccio tridimensionale continuo connesso ad una lastra in cls (che ingloba i ferri tondi dell'armatura tesa).



Travi TLQ con inserimento degli elementi del sistema di linee-vita Rurefast 3.



Appoggio della trave TLQ al pilastro.

Opportuni monconi, a cavallo dell'appoggio fra due travi contigue, permettono la continuità strutturale con evidenti vantaggi in termini di prestazioni e di economia. La TLQ, rispetto ad una trave in c.a., ha alcuni vantaggi evidenti ma ha anche dei vantaggi meno evidenti e certamente più importanti. Fra i primi annoveriamo i tempi di montaggio più ristretti, l'assenza di puntellazione, l'assenza di cassetteria per travi a spessore o con zoccolo di calcestruzzo sottosporgente rispetto al solaio.

I secondi sono legati tutti all'autoportanza che comporta l'incameramento di tutti gli sforzi della fase di getto unicamente nelle armature metalliche e non sul cls essendo esso, in questa fase, solo un materiale fluido che non può assorbire tensioni.

Le conseguenze benefiche sono quindi:

- minore taglio e minore momento sul cls all'appoggio e quindi necessità di una minore sezione di calcestruzzo;
- minore sollecitazione sul cls in mezzera che, a parità di sezione, comporta minori deformazioni e fessurazioni oppure, a parità di deformazioni, comporta minori sezioni di cls;
- minore deformazione viscosa dovuta alla maggiore percentuale di armatura (indotta dai ferri superiori che garantiscono l'autoportanza e dalla minore sezione di cls);
- agendo sui copriferri infine si possono ottenere travi REI fino a 180.



Vista della trave TLQ posata.



Accostamento di due travi TLQ in corrispondenza di un pilastro.

### Il solaio alveolare

Il primo impalcato dell'edificio presentava carichi di progetto e lunghezza delle campate (circa 9 m) tali da privilegiare l'impiego di un solaio alveolare autoportante di tipo RAP del Gruppo Centro Nord. Il solaio alveolare ha il pregio di eliminare le operazioni di banchinaggio nella fase di posa, risolvendo numerosi problemi di organizzazione del cantiere, e consente di posare anche 300 mq di solaio al giorno.

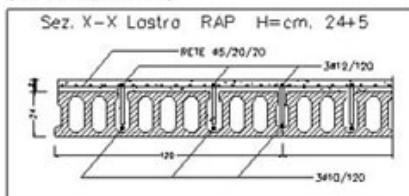
La particolare struttura di questo tipo di solaio permette una elevata rigidità degli elementi. L'ottima qualità del cls e il comportamento "a piastra" rigida consentono deformazioni molto contenute, anche in presenza di spessori di solaio ridotti rispetto ai carichi che deve sopportare. Al momento della posa in opera vengono collocati appositi tappi fermagetto per il successivo getto di completamento di cls dei cordoli e delle travi.

Spostando più internamente i tappi, facendo così entrare il cls all'interno delle lastre, si può ottenere un considerevole contributo alla sezione resistente della trave.

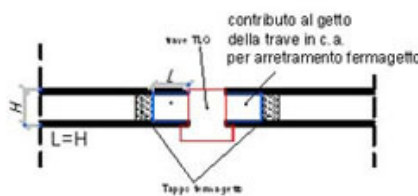
Il profilo laterale delle lastre, tra giunto e giunto, è particolarmente studiato per la trasmissione trasversale dei carichi concentrati da una lastra a quelle adiacenti.

L'intradosso si presenta liscio da cassero in acciaio, pertanto non occorre alcuna opera di finitura per la maggior parte degli impieghi.

PESO MASSIMO DI UNA LASTRA 30 kN (TOLLERANZA +5%)



Posizionamento dell'armatura taglio-resistente in una lastra di solaio alveolare.



Sezione delle lastre di solaio alveolare in corrispondenza di una trave centrale.

### Le strutture di copertura

Il progetto prevedeva la realizzazione di un unico solaio che avrebbe coinvolto tutte le parti dell'edificio ed una differenziazione in tre blocchi, per altezza e tipologia, a livello della copertura. Il sistema costruttivo utilizzato per realizzare il solaio di copertura su tutto l'edificio è il Wood Beton Prepanel®.

L'orditura primaria delle parti laterali è costituita da travi curve in legno lamellare connesse alla struttura a telaio nel modo seguente: per ogni campata la trave è divisa in tre elementi, collegati ai pilastri mediante piastre costituite da un piatto orizzontale, saldato alla contropiastra presente sul pilastro, e da due barre Ø28 collegate con resina alla trave. Le piastre di connessione ai pilastri centrali presentano quattro barre per poter innescarsi su entrambe le travi che arrivano al pilastro.



Vista delle travi in legno lamellare curve.



Appoggio della trave in legno lamellare al pilastro.

Per quanto riguarda l'orditura secondaria, è stato possibile impiegare i pannelli preassemblati anche sulle ali laterali poiché la curvatura della struttura è molto lieve: un attento studio della suddivisione e distribuzione degli elementi ha consentito la massima adattabilità senza la necessità di sagomare i travetti.

Il blocco centrale, più basso degli altri due, come già accennato è coperto a falda unica (di pendenza 14%) attraverso l'utilizzo di travi in legno lamellare.

Il sistema Wood Beton Prepanel® è stato scelto in risposta all'esigenza specifica espressa dal committente: la necessità di abbattere i rumori aerei esterni, dato che l'edificio sorge in diretta prossimità di una arteria ad intenso traffico di scorrimento. La presenza della cappa in calcestruzzo risolve egregiamente tale problematica. Inoltre, l'utilizzo di pannelli prefabbricati coniuga anche una maggiore sicurezza in cantiere ad una significativa riduzione dei tempi di posa.



Intradosso della copertura "curva".



Intradosso della copertura a falda unica.



Posa dei pannelli di copertura.



Posa dei pannelli Prepanel® sulle travi curve.



Movimentazione dei pannelli Prepanel®.



Vista della copertura ad una falda completata.

### La posa in cantiere: sicurezza e rapidità

Tecnobau s.r.l., che ha gestito e organizzato tutte le fasi di posa della realizzazione, da anni ormai si interessa alle soluzioni che privilegiano la sicurezza in cantiere, compatibilmente alle esigenze operative degli assemblatori. Questo cammino ha portato all'adozione del sistema di linee vita Rurefast 3 come soluzione fondamentale per garantire la sicurezza degli operatori nelle fasi di fissaggio delle strutture (per un approfondimento si consiglia di consultare le Newsletter Comet n. 29 e 34), e oggi prosegue con una attenta ricerca sia di sistemi disponibili sul mercato che di sviluppo interno di soluzioni adeguate alle diverse problematiche, con attenzione particolare alla loro praticità di utilizzo.

### Gli impalcati: le travi TLQ e i solai alveolari

L'utilizzo di travi autoportanti TLQ ha permesso, per le loro caratteristiche peculiari precedentemente descritte, di collocare le linee vita Rurefast direttamente su dette travi in fase di produzione.



Movimentazione dei pannelli Prepanel® di copertura dotati del parapetto in legno.



Posa dei pannelli Prepanel® con parapetto.

### La copertura

In questo cantiere è stato testato con successo un nuovo sistema di parapetto, costituito da una serie di supporti ancorati ai travetti dei pannelli Prepanel® per mezzo di morse ottonate. Questa scelta è stata la conseguenza di una precisa logica di posa, volta ad evitare l'onerosa installazione di impalcature a terra (che sarebbero comunque risultate inutili per tutte le fasi di cantiere precedenti il montaggio della copertura).

Infatti, l'organizzazione delle fasi di posa della copertura è stata sviluppata attraverso lo studio di tre modi di operare:

- in sicurezza durante la fase di posa dei pannelli. I pannelli sono stati scaricati a terra e, in tale posizione, è stato montato il parapetto a mezzo delle morse. Gli elementi Prepanel® sono poi stati collocati nella loro posizione definitiva sopra le travi curve per mezzo di autogru. Una volta sganciati i pannelli dalle funi dell'autogru e solidarizzati con le travi primarie, le boccole annegate nella caldana sono state utilizzate come ancoraggi per i moschettoni delle imbracature degli operatori, visto che il parapetto poteva costituire una reale misura di sicurezza solo dopo aver posato tutti i pannelli (ovvero quando era stato realizzato un recinto chiuso);
- in sicurezza nelle operazioni all'estradosso della copertura. Una volta posati tutti i pannelli, per accedere all'estradosso della copertura sono stati disposti opportuni trabattelli su ruote in corrispondenza dei fori finestra. La sicurezza in queste fasi è stata garantita dalla presenza del parapetto;
- in sicurezza nelle operazioni di completamento perimetrale. Per le operazioni da eseguire sul perimetro esterno della copertura (oltre il parapetto) è stata utilizzata una cesta semovente che ha consentito agli operatori una adeguata mobilità.

---

**Tipo di edificio**

Edificio a destinazione commerciale e direzionale

**Dimensione**

Circa 2500 mq di superficie coperta

**Ubicazione**

Vigonza (PD)

**Committente**

Forever s.r.l. - Vigonza (PD)

**Direttore Lavori**

Geom. Roberto Gobbo - Studio Giardini Associati - Vigonza (PD)

**Progettista strutturale**

Ing. Franco Zamparo - Studio Giardini Associati - Vigonza (PD)

**Impresa esecutrice generale**

De Zanetti s.r.l. - Vigonza (PD)

**Impresa esecutrice prefabbricati**

Tecnobau s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

**Principali aziende fornitrici**

Tecnobau s.r.l. - Noventa di Piave (VE)  
Gruppo Centro Nord s.p.a. - Belfiore (VR)  
CSP s.p.a. - Ghisalba (BG)  
Wood Beton s.p.a. - Iseo (BS)  
Ruredil s.p.a. - San Donato Milanese (MI)

**Progettista strutture in c.a.**

Ing. Giuseppe Sergi  
Comet Commerciale s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

**Progettisti strutture in legno**

Ing. Alberto Berto, Arch. Anna Celeghin  
Comet Commerciale s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

**Responsabile commerciale**

Rizza Cristiano  
Comet Commerciale s.r.l. - Noventa di Piave (VE)

---