

## Convegno Promo\_Legno

### Case ed edifici in legno. Costruire strutture a grande scala

Bussolengo (Vr), 20 novembre 2009

#### Grandi strutture commerciali: uno stabilimento industriale a Verona

Intervento dott. Renzo Savoia – Contec Ingegneria, Verona

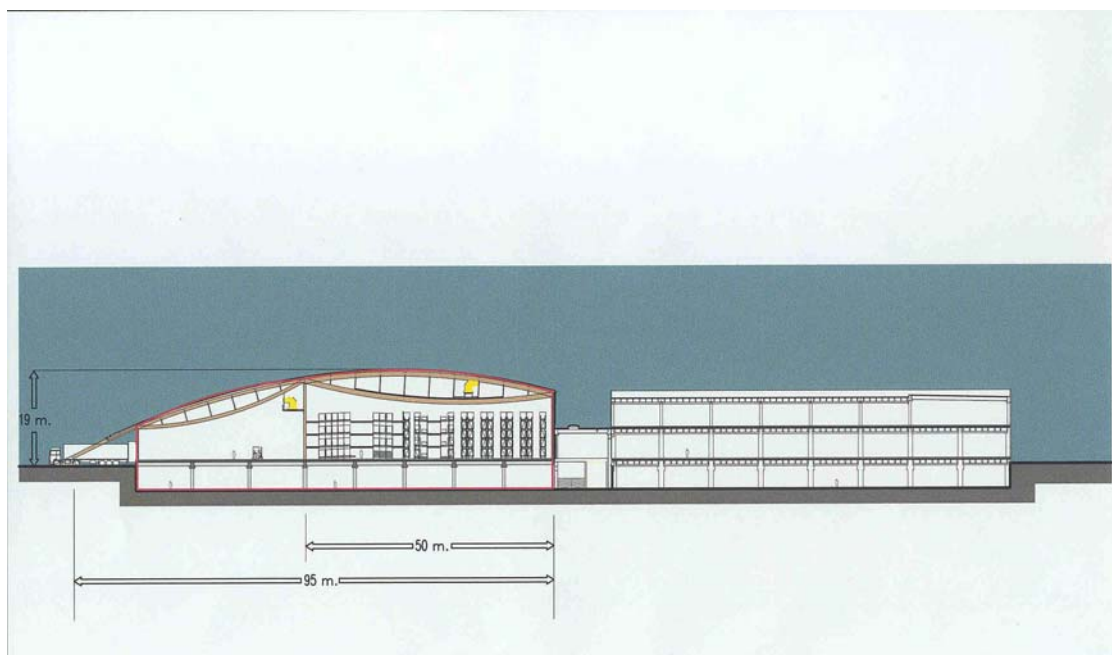
##### AIA - San Martino Buon Albergo

L'intervento descritto riguarda l'ampliamento di un complesso industriale di proprietà della ditta AIA Spa a San Martino Buon Albergo (Vr) in prossimità dell'uscita Verona est dell'autostrada Milano - Venezia.

Si tratta di una industria di macellazione e lavorazione di carni avicole, leader nel settore. L'intero complesso è insediato su un'area di circa 300.000 mq. Gli edifici hanno dimensioni planimetriche di circa 50.000 mq. e sviluppo di volume edilizio di circa 800.000 mc.

La struttura lignea che viene illustrata in relazione è stata impiegata per la costruzione di un blocco di fabbrica dedicato a magazzino. Si tratta di un frigorifero a 0°C con sistema automatizzato di immagazzinamento dinamico di prodotti alimentari. Vi è inoltre l'annessa piattaforma dedicata alle operazioni di picking e baie di attracco per camion frigoriferi.

Le dimensioni caratteristiche dell'edificio sono di circa 124 mt di lunghezza, 95 mt di larghezza, e un'altezza di circa 19 mt dal suolo alla sommità e 25 mt di altezza dalla fondazione.



Occorre premettere che le strutture in legno lamellare, in Italia, sono notevolmente impiegate in edifici con destinazioni ludico-sportive oppure per attività fieristiche o mercantili. Nel campo industriale e produttivo invece la scelta della struttura in legno è invece relativamente rara.

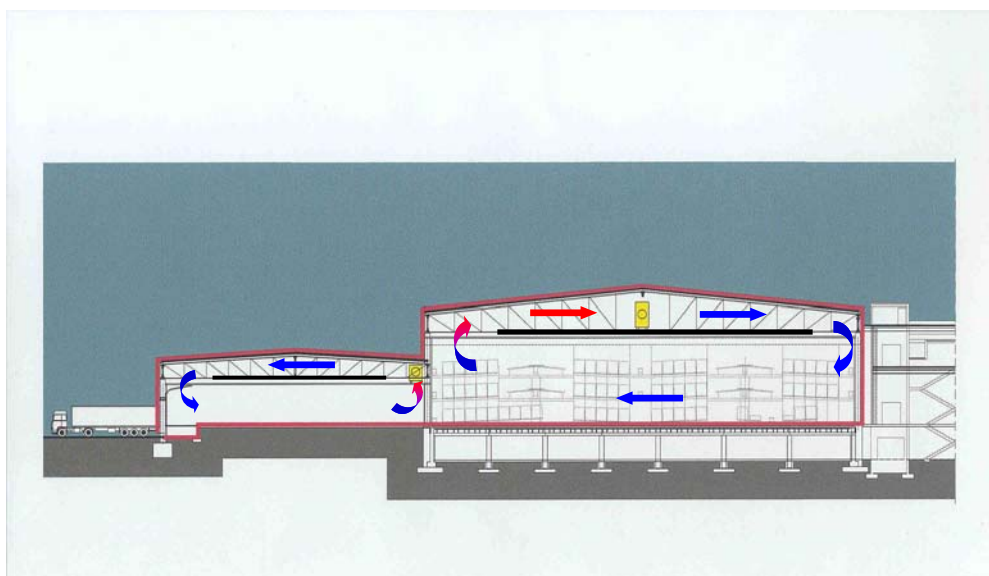
Pertanto può essere interessante l'esposizione del percorso progettuale che ha condotto alla soluzione con struttura in legno lamellare.

In una prima ipotesi progettuale è stata indagata una soluzione tradizionale: con un blocco edilizio dedicato al magazzino dinamico con luce 50 mt ed un secondo blocco dedicato alle spedizioni di minore altezza di circa 35 mt di luce. La tipologia costruttiva era quella tradizionale per celle frigorifere con struttura reticolare in acciaio e isolamento per 0°C all'interno della struttura.

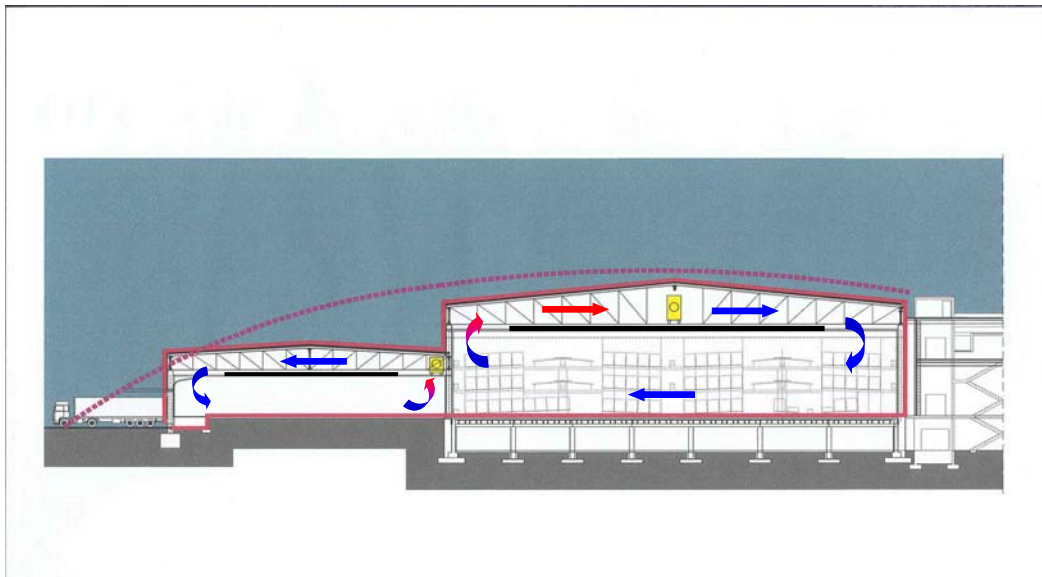
In questa ipotesi le macchine frigorifere sono collocate all'esterno e, considerata la notevole dimensione trasversale, sono state previste canalizzazioni di conduzione dell'aria refrigerata. L'interasse delle capriate venne stabilito in 5 mt.



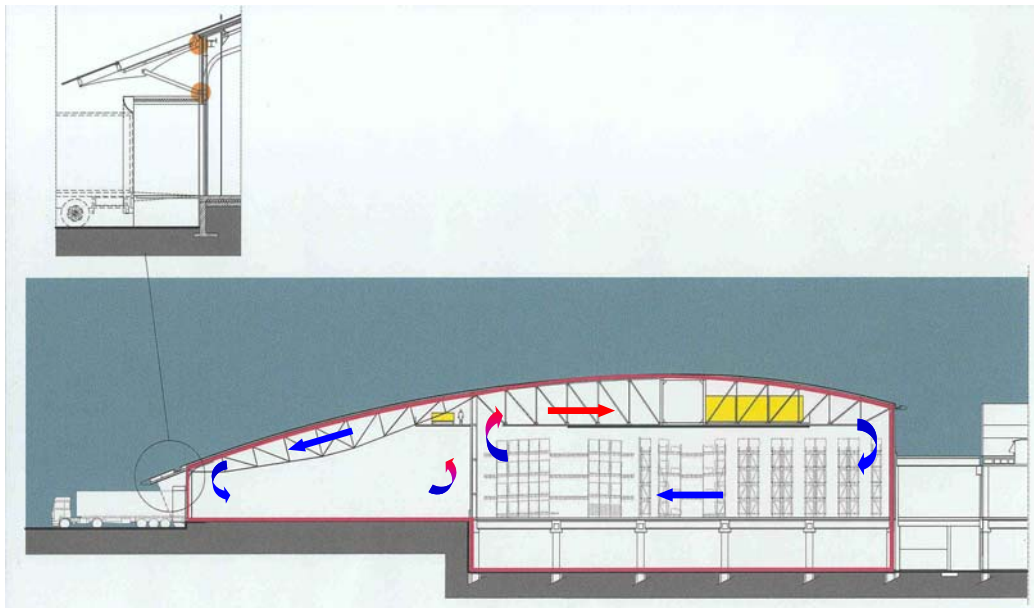
Una elaborazione successiva ha preso in considerazione una soluzione con isolamento totalmente esterna alla struttura e macchine frigorifere collocate internamente nello spazio strutturale delle capriate reticolari (eliminando le aste oblique nella parte centrale per l'inserimento delle macchine). In questo caso si è previsto un controsoffitto a livello della catena della capriata per costituire un condotto d'aria di mandata e di ripresa dell'aria refrigerata.



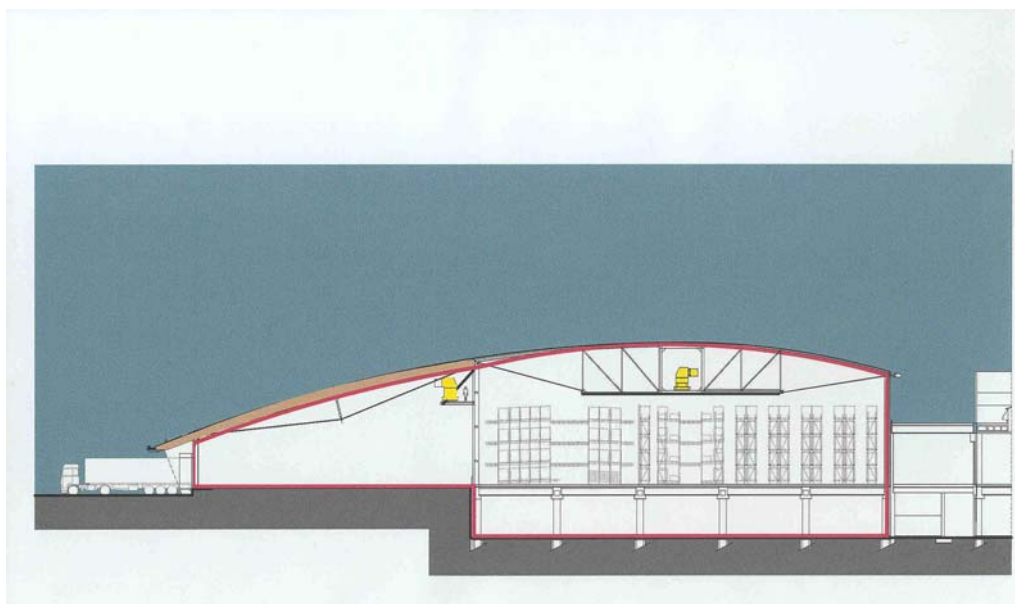
La soluzione tecnico impiantistica era a questo punto convincente, ma non altrettanto la composizione architettonica dell'insieme con il susseguirsi a scalare di tre differenti altezze (incluso la pensilina a copertura delle baie di carico). Si doveva tenere in conto anche di una condizione imposta dall'autorità Comunale per il rilascio della Concessione Edilizia. Si imponeva infatti una soluzione architettonica che attenuasse l'impatto visivo del nuovo edificio in relazione al paesaggio collinare retrostante l'insediamento. Maturò l'idea di raccordare con un'unica copertura i tre elementi funzionali: magazzino, area picking, tettoia baie di carico.



La soluzione elaborata a questo punto prevedeva una struttura metallica reticolare con estradosso curvo. Si focalizzarono alcuni problemi legati alla difficoltà di risolvere i ponti termici in corrispondenza delle sporgenze strutturali della pensilina, inoltre bisognava considerare l'onere della calandratura della membratura compressa della capriata reticolare. Non trascurabile inoltre il problema statico e costruttivo per l'inserimento delle macchine frigorifere appoggiate sulla catena della trave reticolare.



Si indagò pertanto una prima soluzione con struttura mista con legno lamellare per l'estradosso e tiranti in acciaio, soddisfacente per alcuni aspetti, ma non economicamente valida.



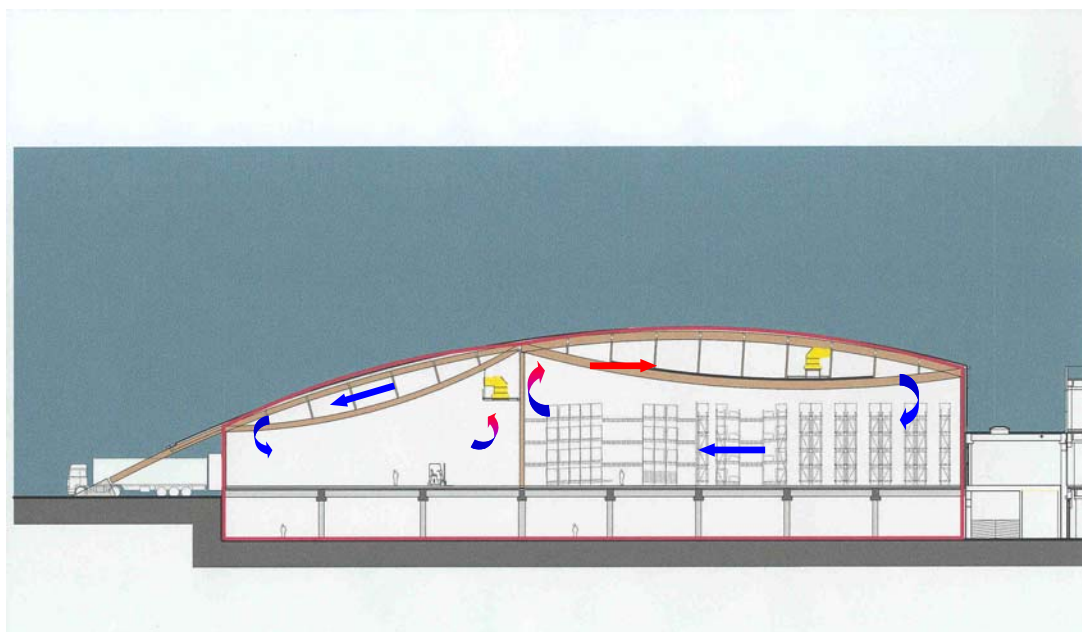


Successivamente si arrivò a concepire la soluzione definitiva: con travi lenticolari e con la prosecuzione della membratura compressa della trave più bassa fino a contatto con il suolo.

La soluzione con puntoni-tiranti che assolvono alla funzione di controventamento trasversale dell'edificio semplifica l'innesto dei pilastri sulla sottostante struttura prefabbricata in calcestruzzo precompresso mediante semplici appoggi a cerniera anziché incastro. All'intradosso del magazzino dinamico è stato previsto un soffitto praticabile in legno stratificato su arcarecci che costituisce il condotto per il convogliamento dell'aria trattata di raffreddamento e camminamento per l'ispezione delle macchine frigorifere.

La dimensione della struttura ha comportato la soluzione di alcuni impegnativi problemi per il manto di copertura in lamiera di alluminio. E' stato costruito in nastri di 97 mt di lunghezza e profilati direttamente in cantiere dal coil, spingendo i pezzi direttamente sulla copertura in fase di formazione.

Particolare impegno anche per le fasi di montaggio dovendo utilizzare il sottostante solaio in c.a.p. con maglia strutturale 10mt x 10mt per l'assemblaggio delle travi e per il transito di coppie di autogrù di 80 t. di portata.



Per la scelta finale, mediante il metodo dell'Analisi del Valore, si sono valutati aspetti quali:

- il vantaggio nei confronti del comportamento al fuoco della struttura in legno lamellare
- valutazione sistema di isolamento e risoluzione ponti termici
- analisi comparata delle incidenze costo / metro quadro per le diverse tipologie di struttura

Questa soluzione risultava comunque vantaggiosa anche nei termini della sola analisi dei costi. Tale analisi infatti, condotta confrontando il costo in opera delle due soluzioni acciaio e legno lamellare per questa particolare applicazione, ha evidenziato un vantaggio economico complessivo a favore dell'impiego del legno di circa il 10%.

### AIA – Nogarole Rocca

L'intervento presso l'insediamento produttivo AIA di Nogarole Rocca (Vr) ha previsto l'adeguamento per mutate esigenze produttive dell'attuale corpo delle "celle frigorifere" destinato allo stoccaggio e spedizioni del prodotto finito.

Anche a Nogarole Rocca la nuova piattaforma frigorifera, contenente sistemi di stoccaggio di tipo statico e dinamico che consentono la movimentazione automatizzate del prodotto, è stata realizzata con una struttura in legno lamellare di grande luce, isolata con pannelli frigoriferi e rivestita esternamente con pannelli in lamiera preverniciata.

La copertura curva, di complessivi 100 metri di luce, è sostenuta da una coppia di travi lenticolari entrambe di luce 45 metri e dal sistema di rostri per l'attacco a terra che realizza la pensilina a protezione delle baie di carico.

I criteri progettuali generali già adottati per il progetto di San Martino Buon Albergo sono stati ripresi per il progetto di Nogarole Rocca. Il tema è analogo e l'esperienza precedente è stata ulteriormente affinata.

La scelta del legno lamellare per la costruzione della struttura della cella frigorifera di Nogarole Rocca si è rivelata ancora più idonea per un edificio di questo genere. L'evoluzione dei criteri progettuali già sviluppati per l'analogo edificio di San Martino Buon Albergo ha confermato la scelta del materiale.

Il progetto di Nogarole Rocca ha innovato l'idea originaria della cella di San Martino Buon Albergo del 2002. Oltre a questioni dimensionali legate alle mutate esigenze della Committente, si sono evolute alcune considerazioni emergenti **dall'analisi energetica condotta sull'edificio**. In particolare:

- si è ridefinita la composizione del pacchetto di isolamento in copertura
- le chiusure verticali sono state realizzate mediante la tecnologia della parete ventilata
- si è studiata una nuova modalità dell'impianto di raffrescamento e ricircolo dell'aria ambiente al fine di diffondere l'aria trattata a bassa velocità distribuendone il flusso lungo la copertura curva

Inoltre si è intervenuto con alcune migliorie tecnologiche:

- un sistema per agevolare l'accessibilità ai soppalchi tecnologici
- introduzione dei serramenti nella cella
- studio e installazione delle linee di sicurezza permanente per l'accesso alla copertura
- sistema di copertura che consente l'installazione di pannelli fotovoltaici

Il metodo dell'Analisi del Valore è lo strumento utilizzato dai nostri teams di progetto quale rigoroso e puntuale metodo di scelta per il controllo del progetto, introducendo un approccio metodologico ed una tecnica operativa che presuppongono un lavoro di gruppo interdisciplinare.

L'**Analisi del Valore** (AV) è una attività organizzata di esperti di varie discipline che, attraverso un coordinamento, analizzano le funzioni che devono essere svolte da un prodotto o da un servizio, allo scopo di soddisfare le esigenze espresse o implicite della Committente, per ottenere le prestazioni necessarie e richieste al più basso costo globale compatibile con i previsti livelli prestazionali.

Nel caso degli interventi per AIA l'Analisi del Valore (AV) è stata un'attività tesa a ricercare la qualità del progetto a garanzia della qualità del nuovo edificio, volendo assicurare adeguati livelli di funzionalità, contenimento dei consumi energetici, sicurezza, durabilità e manutenibilità in rapporto al costo globale preventivato, somma del costo di produzione e di gestione nel ciclo di vita utile dell'edificio.

Ad ormai sette anni dalla realizzazione del primo intervento (San Martino Buon Albergo) pare confermarsi la rispondenza dell'edificio ai requisiti alla base del progetto.



Immagini San Martino Buon Albergo (Vr)





Immagini Nogarole (Vr)

