

Profili pultrusi in PRFV per la copertura di un edificio scolastico: un caso di studio tra progettazione e cantiere

Scuola Cento Fiori di Genova: profili pultrusi in PRFV P-TREX per la nuova copertura

Analisi del contesto e obiettivi

La nuova copertura della scuola dell'infanzia **Cento Fiori** a **Genova** rientra negli interventi del PNRR – Missione 4 “Istruzione e Ricerca”, Investimento 1.1, con vincoli stringenti su tempi, controllo costi e durabilità. L'edificio presentava una **soletta in C.A.** esistente e un **parapetto/muro d'attico** che racchiude il perimetro della copertura: una configurazione ideale per una **soluzione leggera e protetta**, destinata principalmente allo **smaltimento delle acque meteoriche** senza gravare sull'esistente e senza esporre il pacchetto ai **carichi da vento ascendente**.

Il contesto urbano (spazi ridotti, traffico, difficoltà di sosta) imponeva una logistica “snella”: limitare mezzi di sollevamento, ridurre le interferenze con il quartiere e contenere lavorazioni rumorose/polverose. Da qui la scelta di un sistema con **massimo rapporto prestazioni/peso**, adattabile **in opera** e cantierabile con attrezzature comuni.

Attori del progetto

- **Progettazione:** ing. arch. **Alessio Ageno**.
- **Impresa esecutrice:** **LFM S.p.A.**, con sede legale Trav. 20 Viale de Blasio, 14 - 70132, Bari, referente di commessa **Ing. Donato de Stena**
- **Fornitura e supporto tecnico:** **P-TREX (Gruppo Fibre Net)**, profili pultrusi in **PRFV**.

Impostazione progettuale

I profili pultrusi in PRFV sono stati selezionati come scelta privilegiata per soddisfare al meglio alcuni requisiti coesistenti:

- la necessità di tempi stretti nella costruzione delle opere;
- l'esigenza di eseguire le operazioni di taglio e assemblaggio dei pezzi direttamente sul posto;
- la leggerezza del sistema costruttivo con l'obiettivo del massimo rapporto tra prestazioni statiche e pesi propri strutturali.

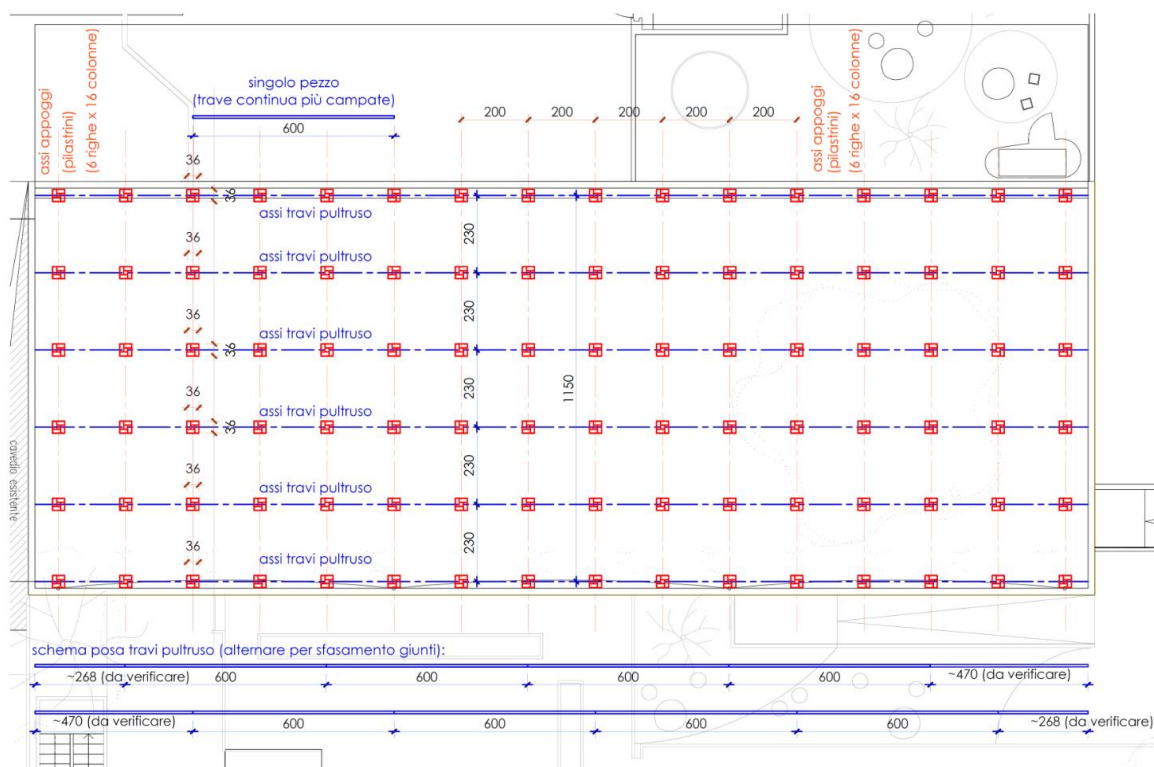
D'altra parte, alcune condizioni al contorno si sono rivelate favorevoli ad una soluzione leggera. La copertura di cui le travi in pultruso sono il sostegno è infatti racchiusa all'interno di una sorta di parapetto/muro d'attico e costituisce essenzialmente il dispositivo di scolo delle acque meteoriche sovrapposto ad una soletta in C.A. esistente con il relativo pacchetto di copertura che svolgono tutte le altre funzioni edilizie, strutturali e d'involucro.

La disposizione sottomessa della copertura leggera in pannelli metallici non coibentati retti dalla struttura in pultruso rende infatti tale sistema esente e protetto da carichi da vento ascendente e quindi dal pericolo di scoperchiamento. Gli schemi statici sono stati improntati per rispondere a due esigenze:

- massimizzare le prestazioni degli elementi;
- minimizzare gli sfridi.

Queste due esigenze sono state armonizzate avendo presente anche il comportamento complessivo dell'orditura nel piano della copertura e quindi attuando lo sfalsamento dei giunti tra due file successive di travate.

Sulla base di queste considerazioni è stato sviluppato lo schema sotto riportato, composto da porzioni di travi di lunghezza standard di 6 metri su appoggi posti ad interasse di 2 metri con pezzi di lunghezze diverse solo alle due estremità di ciascuna travata. Per ottenere lo sfalsamento, si sono alternati i terminali di lunghezza diversa alle due estremità di due travate successive.



L'interasse delle travate dipende ovviamente dalle proprietà dei pannelli di copertura utilizzati.

Considerato quanto sopra descritto, si può evincere che i profili pultrusi hanno risposto al meglio sia alle esigenze dei comportamenti e dei calcoli statici della progettazione, sia alle esigenze tipiche del cantiere dove, come vedremo in seguito, facilità e velocità operativa diventano due irrinunciabili asset per una efficiente posa in opera.



Foto a cura dell'impresa LFM Spa

Dettagli costruttivi e cantiere

L'impresa **LFM S.p.A.**, con una consolidata esperienza nella progettazione, costruzione, collaudo e manutenzione di edifici e impianti civili ed industriali, ha saputo estendere la propria attività anche nel settore edile, diventando un punto di riferimento di grande rilievo nel settore. A capo della società, nell'ambito di una gestione centralizzata, opera l'Amministratore Unico **Ing. Angelo Antonio Mari**, che guida l'impresa con una visione strategica orientata all'innovazione e alla qualità. L'impresa **LFM S.p.A.** ha organizzato un **cantiere snello**; grazie alla **leggerezza** dei profili non sono stati necessari **mezzi di sollevamento** del carico e gru per lo scarico, in un'area urbana a sosta critica e molto trafficata. Questo aspetto ha comportato non solo economie sul budget, ma anche piena approvazione degli operatori in cantiere che hanno **movimentato manualmente** gli elementi, posizionandoli e fissandoli con rapidità e sicurezza. Le **lavorazioni in sito** si sono svolte mediante comuni attrezzature per il taglio e le forature si sono limitate a taglio/foratura, controlli di allineamento e avvitature. I pannelli metallici di copertura sono stati direttamente poggiati e fissati con **viti autoperforanti**, ed ulteriore accelerazione della posa. L'assenza di saldature, cicli di protezione anticorrosiva e grandi sollevamenti ha ridotto **rischi, interferenze** e **costi indiretti**, favorendo il rispetto delle **milestone PNRR**.

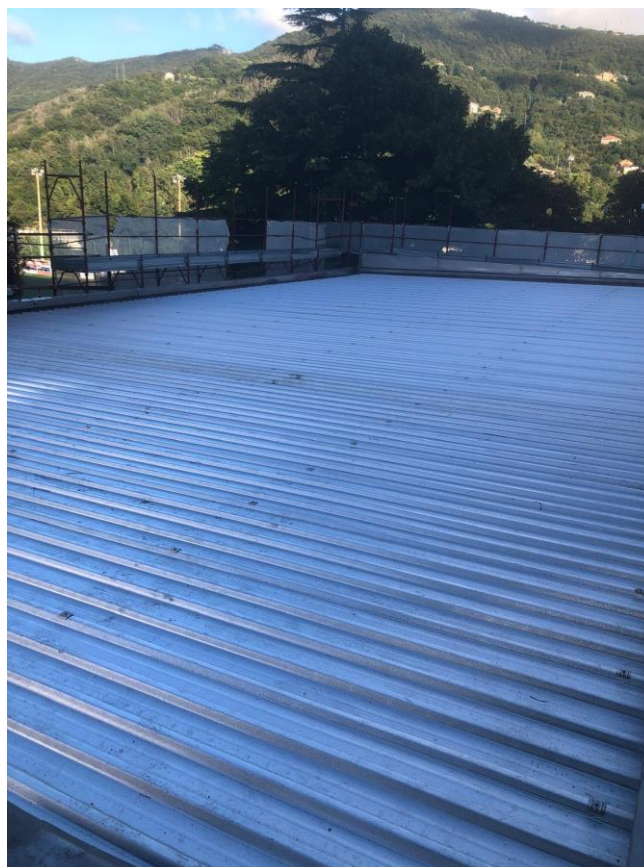


Foto a cura dell'impresa LFM Spa

Perché il PRFV: vantaggi in cantiere

Il dettaglio esecutivo privilegia **connessioni meccaniche** semplici e ripetitive, facili da verificare. I profili pultrusi sono **tagliati e forati in cantiere** con attrezzature comuni; le **tolleranze** sono assorbite con piastre/appoggi e **squadrette di raccordo** senza lavorazioni complesse. I pannelli metallici (non coibentati) sono **fissati con viti autoperforanti** direttamente ai profili, ottenendo un **sistema a secco** che:

- riduce tempi e rischi operativi,
- semplifica i controlli di qualità,
- consente la **sostituzione puntuale** di elementi nel ciclo di vita.

La **modularità** dell'insieme e lo **sfasamento dei giunti** agevolano anche la gestione di **dilatazioni termiche** e piccoli **assestamenti** locali.

Perché PRFV: comportamento del materiale e della sezione

I profili sono realizzati per **pultrusione**: un processo continuo in cui roving e mat di **fibra di vetro** vengono impregnati con **resina termoindurente** e polimerizzati in matrice riscaldata. Il risultato è un **composito anisotropo**:

- le **fibre longitudinali** garantiscono **elevata resistenza a trazione** e **modulo efficace** lungo asse;
- la **matrice** assicura trasferimento degli sforzi, comportamento trasversale, durabilità, **resistenza agli agenti** e **stabilità dimensionale**.

I **plus** più rilevanti nel caso in esame:

- **Leggerezza** (densità $\approx 1/4$ dell'acciaio): **minori carichi permanenti** sulla soletta in C.A. e **movimentazione manuale** in sicurezza.
- **Resistenza specifica**: rapporto resistenza/peso molto favorevole; **sezioni snelle** ma performanti per le luci adottate.
- **Durabilità/anticorrosione**: assenza di ossidazione; idoneità ambientale e **oneri manutentivi ridotti**.
- **Lavorabilità**: **taglio/foratura** in sito con utensili comuni; velocità di **adattamento** alle tolleranze reali.
- **Isolamento elettrico** e **inerzia magnetica**: compatibilità con impianti sensibili.

Il contributo del Gruppo Fibre Net / P-TREX: supporto tecnico e produzione custom in PRFV

P-TREX, brand del **Gruppo Fibre Net**, ha fornito non solo **profili** ma una **soluzione integrata di carpenteria in PRFV**, studiata sulla base del progetto dell'Ing. Arch. Alessio Ageno:

- **supporto tecnico-ingegneristico** nella scelta delle sezioni e dei dettagli, secondo quanto indicato dal progetto dell'Ing. Arch. Alessio Ageno;
- **componenti e accessori** per connessioni ripetitive e controllabili, conformemente a quanto prescritto dal progetto dell'Ing. Arch. Alessio Ageno;
- **possibilità di custom** quando richiesto dal layout;
- **capacità produttiva** industriale e **controllo qualità** per garantire **uniformità prestazionale e tempi certi**.

Questo approccio "di sistema" trasforma il profilo pultruso da "materiale" a **soluzione costruttiva**, con **istruzioni di montaggio** e **check-list** utili al collaudo di posa: un valore che riduce incertezza progettuale accelera la **transizione progetto-cantiere** e tutela le **prestazioni in esercizio**.

Confronto sintetico con alternative tradizionali

- **Legno**: leggero e lavorabile, ma **sensibile all'umidità** e bisognoso di **manutenzioni**;
- **Acciaio**: prestazioni elevate ma **peso** e **logistica** più gravosi (gru, protezioni anticorrosive, controlli);
- **PRFV**: **equilibrio** tra peso, **resistenza specifica** e **durabilità**, posa semplice, **assenza di corrosione** e **minori lavorazioni specialistiche**.

Nel caso Cento Fiori, la copertura **interna al parapetto** e la funzione prevalentemente **idraulica** hanno reso il **PRFV** la soluzione più coerente con **velocità, sicurezza e sostenibilità operativa**.

Risultati e replicabilità

La soluzione ha consentito:

- **rispetto dei tempi e minori interferenze** sul contesto urbano;
- **riduzione dei carichi permanenti** sulla soletta esistente;
- **controllo delle frecce** in esercizio (interasse calibrato, giunti sfalsati);
- **manutenzione semplificata** lungo la vita utile;
- **sicurezza operativa** migliorata per assenza di grandi sollevamenti e saldature.

Il modello è **replicabile** su altre scuole e edifici pubblici con analoghe condizioni: coperture racchiuse da parapetto, necessità di snellezza e logistica urbana. La **sinergia** tra **progettista**, **impresa** e **P-TREX/Fibre Net** ha trasformato il composito in una **soluzione affidabile e cantierabile**, coerente con gli obiettivi PNRR.

Crediti

Progettista: Ing. arch. Alessio Ageno

Impresa: LFM S.p.A. – referente Ing. Donato de Stena

Fornitura profili e supporto tecnico: P-TREX – Fibre Net