

## Strutture e soluzioni in P.R.F.V. nelle Voci di Capitolato

Redigere un nuovo progetto o una variante dello stesso costruendo specifiche Voci di Capitolato che utilizzano materiale composito è più che possibile, soprattutto nell'attuale momento storico, in cui il costo dei materiali tradizionali come l'acciaio spinge verso la valutazione di possibili alternative. In questo articolo vengono presi in esame i motivi per cui introdurre il materiale composito P.R.F.V. nei Capitolati e il nuovo approccio di P-TREX nella redazione delle Voci di Capitolato dedicate alle opere da realizzare.

Nel mondo delle costruzioni, sia in ambito civile che industriale, oltre ai materiali tradizionali, stanno facendo il loro ingresso le strutture di accesso e di servizio realizzate con profili pultrusi in materiale composito P.R.F.V. (Poliestere Rinforzato con Fibra di Vetro), realizzato con resine polimeriche termoindurenti e fibre di vetro continue, prodotti con la tecnica della pultrusione.

### Il P.R.F.V.: vantaggi di utilizzo

Sempre più spesso i tecnici del settore sono propensi a utilizzare il P.R.F.V. in quanto, rispetto ai materiali tradizionali, presenta delle ottime proprietà intrinseche, quali la resistenza chimica alla corrosione, l'isolamento termico ed elettrico, le buone caratteristiche meccaniche, la stabilità chimico-fisica che permette l'utilizzo anche a contatto diretto con l'acqua potabile. Dal punto di vista meccanico, i profili pultrusi presentano resistenze compatibili con l'acciaio e hanno un peso di volume inferiore all'alluminio; quest'ultima caratteristica consente di realizzare strutture performanti leggere e stabili nel tempo. Va aggiunto, inoltre, che la produzione di questi materiali – riciclabili e riutilizzabili – presenta caratteristiche di sostenibilità grazie ad un consumo inferiore di energia e un rilascio inferiore di CO<sub>2</sub>. Inoltre, per l'installazione e la lavorazione dei profili pultrusi è sufficiente utilizzare attrezzature di tipo tradizionale e non è richiesta la presenza di manovalanze esperte.

Gli aspetti sopracitati consentono anche di realizzare strutture di tipo modulare, facili da installare, che non richiedono manutenzione e che possono essere trasportate agevolmente anche in zona remota e/o difficilmente accessibili, come ad alta quota.



## Disciplina normativa a supporto delle strutture in P.R.F.V.

Uno degli utilizzi tipici delle strutture in P.R.F.V. è la realizzazione di scale, passerelle, vie di accesso e di servizio alla manutenzione su impianti industriali, di trattamento e gestione delle acque, nel settore elettrico e ferroviario, dove le problematiche legate a correnti elettriche vaganti richiedono soluzioni che garantiscano la sicurezza per gli operatori e durabilità di intervento.

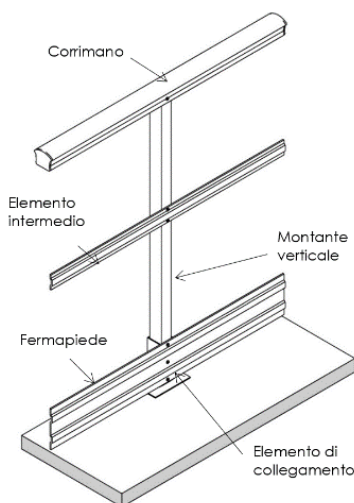
La progettazione e il controllo di accettazione delle strutture realizzate con questi materiali è supportato da documenti normativi atti ad operare nel contesto odierno e che sono in continuo aggiornamento. A titolo semplificativo si riporta l'elenco delle più significative norme/linee guida a supporto del tecnico del settore:

- Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 17/01/2018) e relativa Circolare esplicativa n. 7/2019
- CNR DT 205/2007 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Strutture realizzate con Profili Pultrusi di Materiale Composito Fibrorinforzato (FRP)"
- D.lgs. 81/2008 s.m.i. "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- UNI EN ISO 14122 "Mezzi di accesso permanente al macchinario"
- UNI EN ISO 13706-1 "Compositi plastici rinforzati - Specifiche per profili pultrusi - Designazione"
- UNI EN ISO 13706-2 "Compositi plastici rinforzati - Specifiche per profili pultrusi - Metodi di prova e requisiti generali"
- UNI EN ISO 13706-3 "Compositi plastici rinforzati - Specifiche per profili pultrusi - Richieste specifiche;

Va ricordato che è in corso la redazione dei nuovi Eurocodici specifici per le strutture realizzate in materiale P.R.F.V. predisposto dalla Commissione Tecnica n 250 del CEN (CEN TC250).

Visto quanto sopra esposto, il tecnico del settore può attingere alle voci di Capitolato dei materiali in P.R.F.V. per la redazione di nuovi progetti o di variante.

## L'approccio di P-TREX nella redazione delle Voci di Capitolato



Il gruppo di lavoro P-TREX possiede le capacità di redigere in modo approfondito le Voci di Capitolato dei materiali compositi specifiche delle opere da realizzare. In particolare, vengono integrate precise valutazioni tecnico-operative legate alla progettazione, alla produzione e all'installazione di questo tipo di materiale. Quindi, nella redazione di una Voce con strutture e soluzioni in P.R.F.V., l'approccio è diverso e più completo rispetto a quelle tradizionali.

Ecco un esempio di una soluzione PARAPETTO comunemente utilizzato in ambito industriale, con largo utilizzo nella quasi totalità delle utilities italiane.

rif.	PARAPETTO CON FISSAGGIO A TERRA (UNI EN 14122)	U.M.
PARAP FT UNI	<p>Parapetto con fissaggio a terra di altezza 1,10 m dal piano di calpestio, realizzato con profili pultrusi in PRFV tipo <b>Fibre Net</b> o similare, in conformità alla UNI EN 14122 e in grado di sopportare un carico di 30 kg/m con interasse tra i montanti verticali minimo <math>\geq 1500</math> mm. Colore standard per elementi in PRFV RAL 7035. Parapetto composto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montante verticale in profilo scatolare a sezione quadrata con sezione 50x50mm spessore 5mm tipo PTR-50x50x5 con modulo elastico <math>E \geq 25</math> GPa;</li> <li>- Fascia fermapiede in profilo con doppia greca tipo PG-150x10x5;</li> <li>- Corrente intermedio in profilo con singola greca PG-55x10x5;</li> <li>- Corrimano in profilo ergonomico tipo PUS-72x60x5 (oppure profilo ad "U" PU-60x50x5);</li> <li>- Staffe di ancoraggio a terra in acciaio inox AISI 304 o superiore;</li> <li>- Viti, dadi e rondelle in acciaio inox A2 o superiore in classe A70.</li> </ul> <p><b>E' compresa nell'opera:</b> i costi di trasporto, il nolo di mezzi di sollevamento per l'installazione in quota, la mano d'opera specializzata e comune per l'installazione in cantiere, le spese generali e l'utile d'impresa.</p> <p><b>Sono esclusi e da computarsi a parte:</b> i costi della sicurezza relativi alle tipologie di lavoro in oggetto se non quelle che, da sempre, sono stati considerati come inclusi nelle spese generali (Determinazione Autorità di Vigilanza LL.PP. n.4 del 26 luglio 2015).</p>	m

PREZZO DI CAPITOLATO						€
ELEMENTI DI ANALISI	UNITO	M.	Q.TA.	PREZZO €	PARZIALI €/m	€/m

SO	Soluzione	Progettazione	✓			
		Struttura	✓	m		
		Conformità	✓			
		Realizzazione di calcolo	X			
<b>TOTALE SOLUZIONE</b>						

TR	Costi di trasporto		m			
<b>TOTALE COSTI TRASPORTO</b>						

MIC	Movimentazione in cantiere		h/m			
<b>TOTALE COSTI MOVIMENTAZIONE</b>						

INST	Installazione	Foratura su calcestruzzo:				
		Operaio specializzato		h/m		
		Operaio comune		h/m		
		Assemblaggio moduli in fornitura				
		Operaio specializzato		h/m		
		Operaio comune		h/m		
<b>TOTALE INSTALLAZIONE</b>						





## VIDEO – APPROFONDIMENTO

*Produzione di profili pultrusi - VIDEO*

[https://youtu.be/\\_k-AYJWWHKA](https://youtu.be/_k-AYJWWHKA)

## CHI SIAMO

Nata dalla più che ventennale esperienza di Fibre Net nello studio e nella produzione di materiali compositi – ricordiamo che il ciclo di produzione dell'azienda vanta **certificazione CSI** che sancisce la circolarità dei materiali compositi secondo le Regole Particolari Doc. 003/13 -, **P-TREX** sviluppa e personalizza profili, grigliati, strutture e recinzioni in materiale composito PRFV, come soluzione migliorativa dei materiali convenzionali quali acciaio, alluminio e CLS.