

edilportale® TOUR 2019

L'edilizia dei prossimi 10 anni



#edilportaletour2019

SALERNO, 3 APRILE 2019

NUOVI MATERIALI PER L'INGEGNERIA STRUTTURALE

Geminiano Mancusi

Art. 53 – Definizioni

- a) opere in **conglomerato cementizio armato normale**, quelle composte da un complesso di strutture in conglomerato cementizio ed armature che assolvono ad una funzione statica;
- b) opere in **conglomerato cementizio armato precompresso**, quelle composte di strutture in conglomerato cementizio ed armature nelle quali si imprime artificialmente uno stato di sollecitazione addizionale di natura ed entità tali da assicurare permanentemente l'effetto statico voluto;
- c) opere a **struttura metallica** quelle nelle quali la statica è assicurata in tutto o in parte da elementi strutturali in acciaio o in altri metalli.

Art. 54 – Sistemi costruttivi

comma 1

Gli edifici possono essere costruiti con:

- a) **struttura intelaiata** in cemento armato normale o precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali;
- b) struttura a **pannelli portanti**;
- c) struttura in **muratura**;
- d) struttura in **legname**.

D.P.R. 380 / 2001 – Parte II – Capo I

Art. 52, comma 2 (vigente)

Qualora vengano usati materiali o sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle norme tecniche in vigore, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio.

(comma così sostituito dall'art. 45, comma 2, lettera a), legge n. 214 del 2011)

D.P.R. 380 / 2001 – Parte II – Capo I

Art. 52, comma 2 (formulazione originaria)

Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli in muratura o con ossatura portante in cemento armato normale e precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali, per edifici con quattro o più piani entro e fuori terra, l'idoneità di tali sistemi deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata dal presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio.

Esempio 1 di struttura tensegrity

Ponte pedonale e ciclabile Tank Street Bridge (Brisbane, Australia)



Esempio 2 di struttura tensegrity



Ulteriori esempi



Definizione di struttura tensegrity

Tensegrity is a relatively new principle (50 years old) based on the use of isolated components in compression inside a net of continuous tension, in such a way that the compressed members (usually bars or struts) do not touch each other and the prestressed tensioned members (usually cables or tendons) delineate the system spatially.

Esempio di costruzione costituita di profili compositi (pultrusi)



Ponte sul torrente Dickey in Smyth County, Virginia (USA)

Esempio di costruzione costituita di materiale composito



Esempio di costruzione costituita di profili compositi (pultrusi)



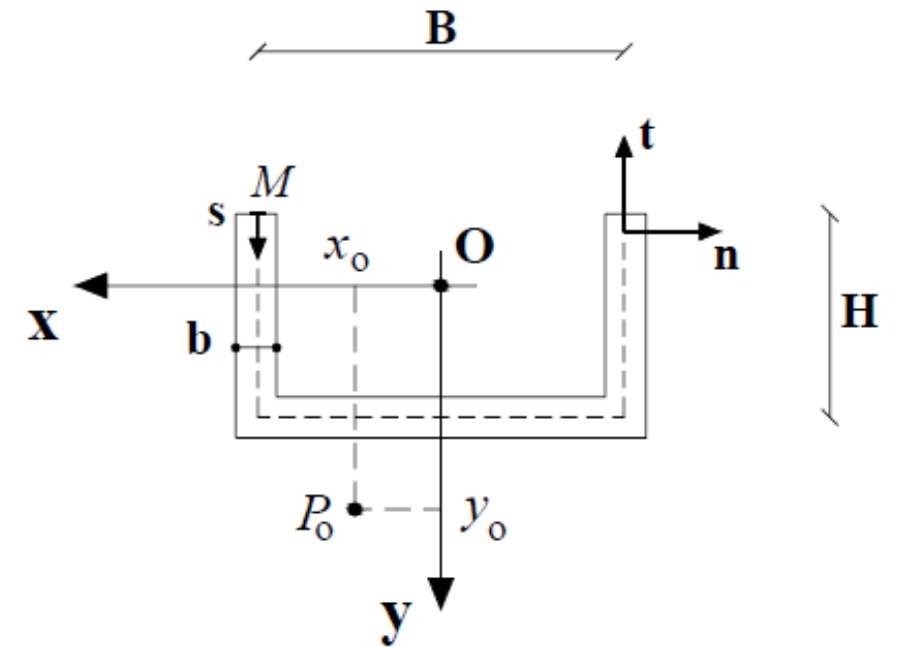
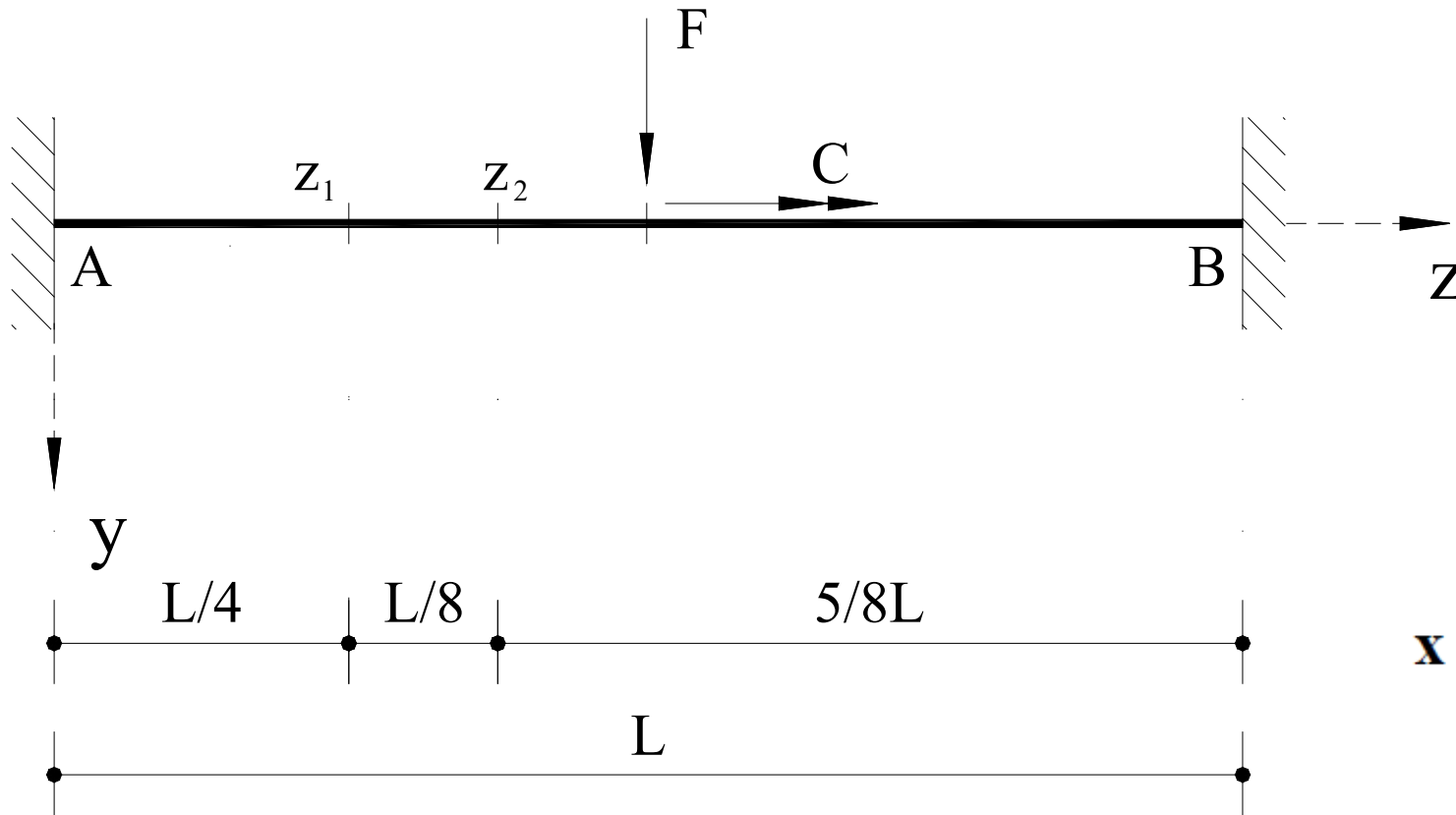
Esempio di costruzione costituita di profili compositi (pultrusi)



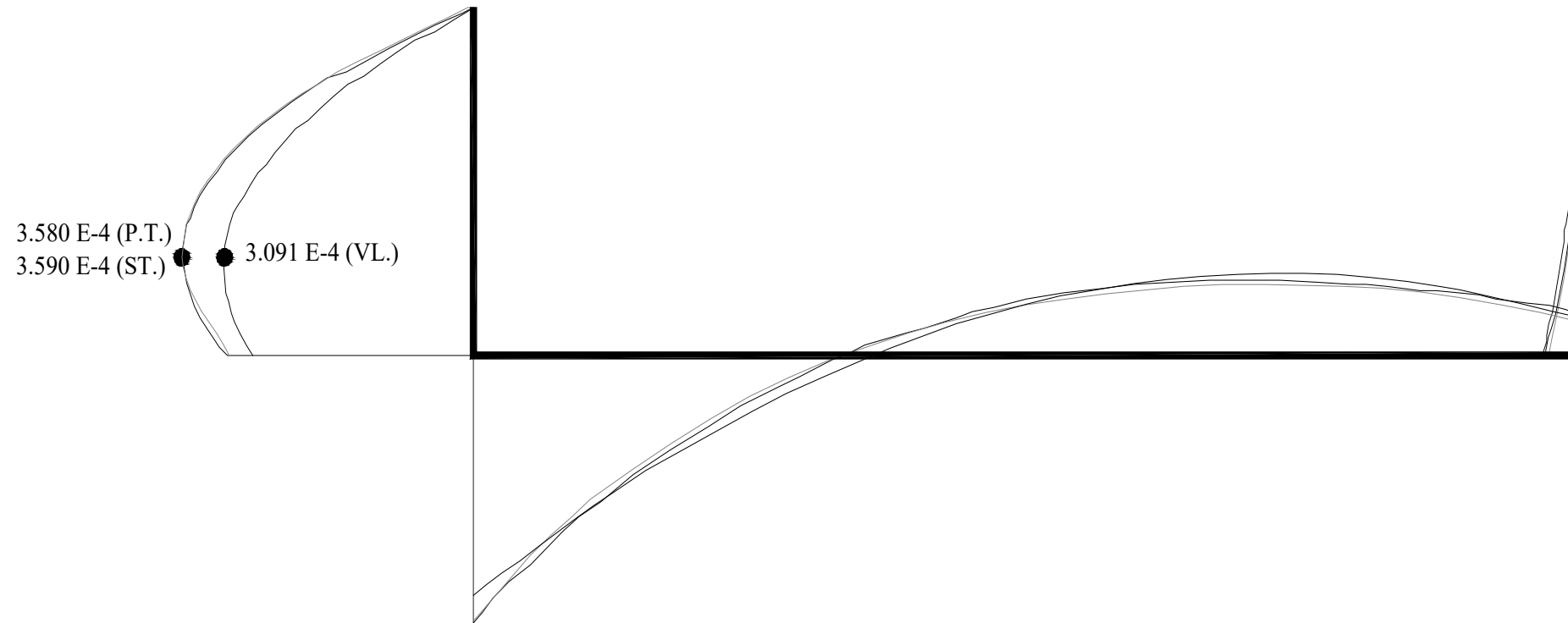
Aspetti rilevanti nell'impiego di profili compositi (pultrusi)

- 1) la deformabilità tagliante, non più trascurabile in considerazione dei valori non elevati dei moduli tangenziali di elasticità;
- 2) l'entità dei fenomeni di *creep*, potenzialmente pregiudizievoli dell'integrità strutturale degli elementi pultrusi;
- 3) la modalità fragile dei meccanismi di rottura.

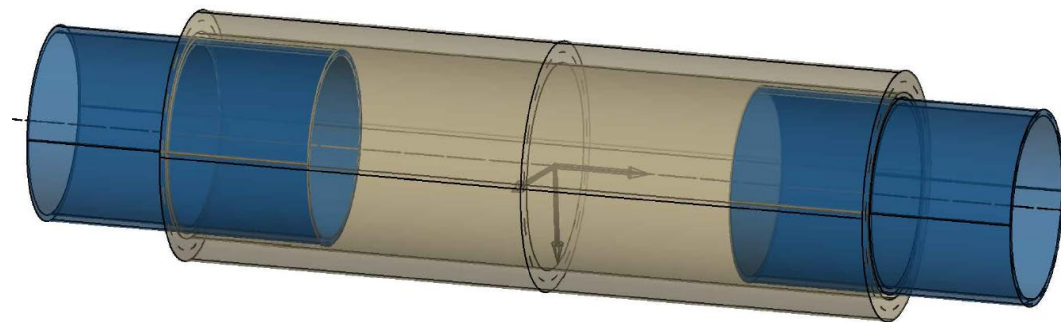
Aspetti rilevanti nell'impiego di profili compositi (pultrusi)



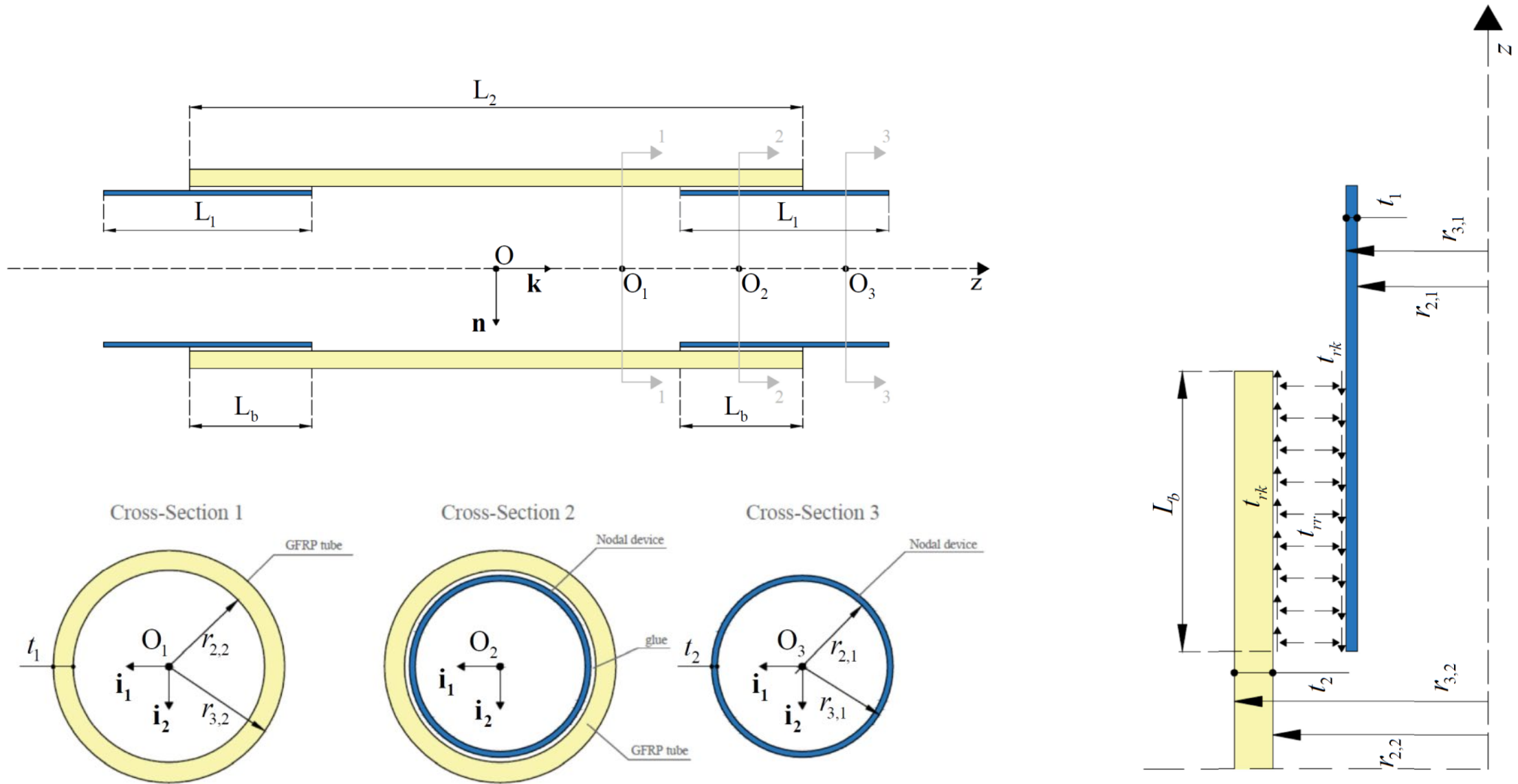
Aspetti rilevanti nell'impiego di profili compositi (pultrusi)



Aspetti rilevanti nell'impiego di profili compositi (pultrusi)



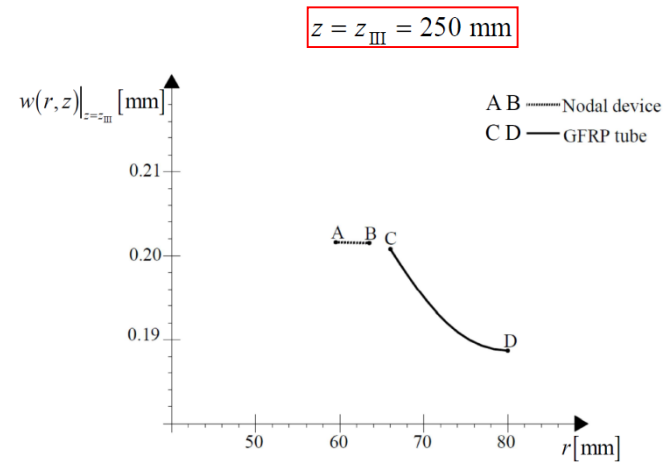
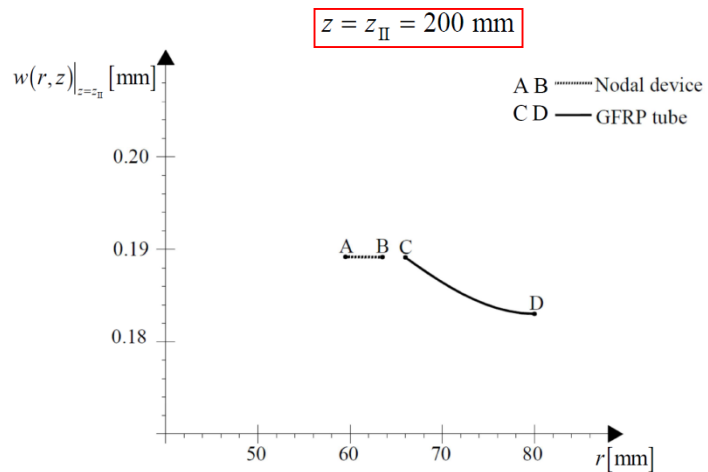
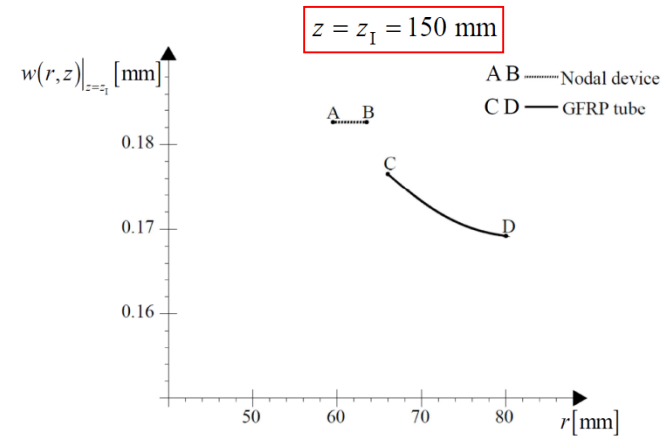
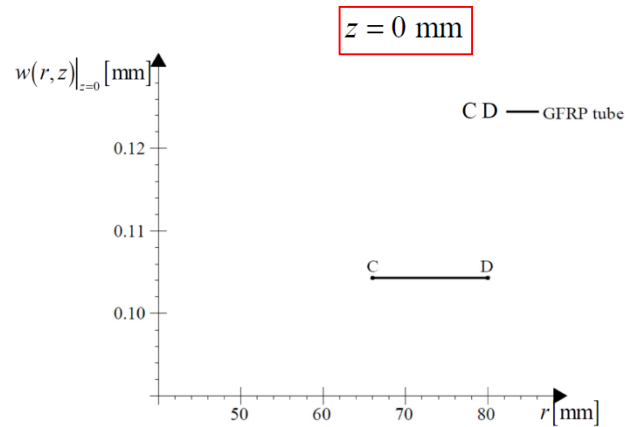
Aspetti rilevanti nell'impiego di profili compositi (pultrusi)



Aspetti rilevanti nell'impiego di profili compositi (pultrusi)

The effect of the shear strain as a function of r (within the tubular wall) at fixed values of the axial coordinate z , are as follows:

The effects of the shear strain become relevant over the bonding zones



Norme Tecniche emanate con D.M. MIT 17.01.2018

Cap. 12 – RIFERIMENTI TECNICI

Ad integrazione delle norme NTC 2018 e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;

- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nelle NTC 2018 o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle presenti Norme tecniche.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, per il tramite del Servizio Tecnico Centrale, predispone e pubblica, sentiti il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e l'Ente Italiano di Normazione (UNI), l'elenco dei documenti che costituiscono riferimento tecnico per le Norme tecniche per le costruzioni ai sensi del presente capitolo. Con analoga procedura sono anche predisposti e pubblicati gli aggiornamenti periodici a tale elenco, nonché gli aggiornamenti degli elenchi delle specifiche tecniche volontarie UNI, EN ed ISO richiamate nella presente norma.

NUOVI MATERIALI PER APPLICAZIONI STRUTTURALI

APPLICAZIONI NELLE COSTRUZIONI ESISTENTI

Linee guida CNR:

DT200 → Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati. (strutture di c.a., c.a.p., muratura)

DT201 → Consolidamento Statico di Strutture Lignee mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati (studi preliminari)

DT202 → Consolidamento Statico di Strutture Metalliche mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati (studi preliminari)

DT215 → Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a Matrice Inorganica (06.02.2019)

APPLICAZIONI NELLE NUOVE COSTRUZIONI

DT203 → Strutture di calcestruzzo armato con barre di materiale composito fibrorinforzato

DT204 → Strutture di calcestruzzo fibrorinforzato

DT205 → Strutture realizzate con Profili Sottili Pultrusi di Materiale Composito Fibrorinforzato (FRP)

DT208 → Strutture di Alluminio

DT209 → Impiego di calcestruzzi ad alte prestazioni (studi preliminari)

DT210 → Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro

edilportale[®]

TOUR 2019

grazie per l'attenzione



4.6. ALTRI SISTEMI COSTRUTTIVI

Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche, la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata, ai sensi dell'articolo 52, comma 2, del D.P.R. 380/01, dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio e previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Si intendono per "sistemi costruttivi diversi da quelli disciplinati dalle presenti norme tecniche" quelli per cui le regole di progettazione ed esecuzione non siano previste nelle presenti norme tecniche o nei riferimenti tecnici e nei documenti di comprovata validità di cui al Capitolo 12, nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dalle presenti norme tecniche.

In ogni caso, i materiali o prodotti strutturali utilizzati nel sistema costruttivo devono essere conformi ai requisiti di cui al Capitolo 11.

Per singoli casi specifici le amministrazioni territorialmente competenti alla verifica dell'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni ai sensi del DPR 380/2001 o le amministrazioni committenti possono avvalersi dell'attività consultiva, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera b), del D.P.R. 204/2006, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che si esprime previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.

Norme Tecniche emanate con D.M. MIT 17.01.2018

11.2.12 – CALCESTRUZZO FIBRORINFORZATO (FRC)

11.2.12. CALCESTRUZZO FIBRORINFORZATO (FRC)

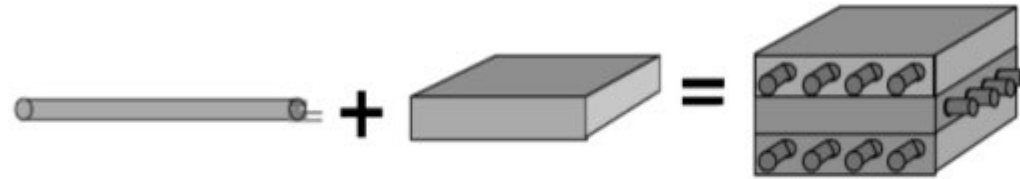
Il calcestruzzo fibrorinforzato (FRC) è caratterizzato dalla presenza di fibre discontinue nella matrice cementizia; tali fibre possono essere realizzate in acciaio o materiale polimerico, e devono essere marcate CE in accordo alle norme europee armonizzate, quali la UNI EN 14889-1 ed UNI EN 14889-2 per le fibre realizzate in acciaio o materiale polimerico.

La miscela del calcestruzzo fibrorinforzato deve essere sottoposta a valutazione preliminare secondo le indicazioni riportate nel precedente § 11.2.3 con determinazione dei valori di resistenza a trazione residua f_{R1k} per lo Stato limite di esercizio e f_{R3k} per lo Stato limite Ultimo determinati secondo UNI EN 14651:2007.

Per la qualificazione del calcestruzzo fibrorinforzato e la progettazione delle strutture in FRC si dovrà fare esclusivo riferimento a specifiche disposizioni emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

MATERIALI COMPOSITI FIBRO-RINFORZATI

Composition of **composites**



**Fiber/Filament
Reinforcement**

- High strength
- High stiffness
- Low density

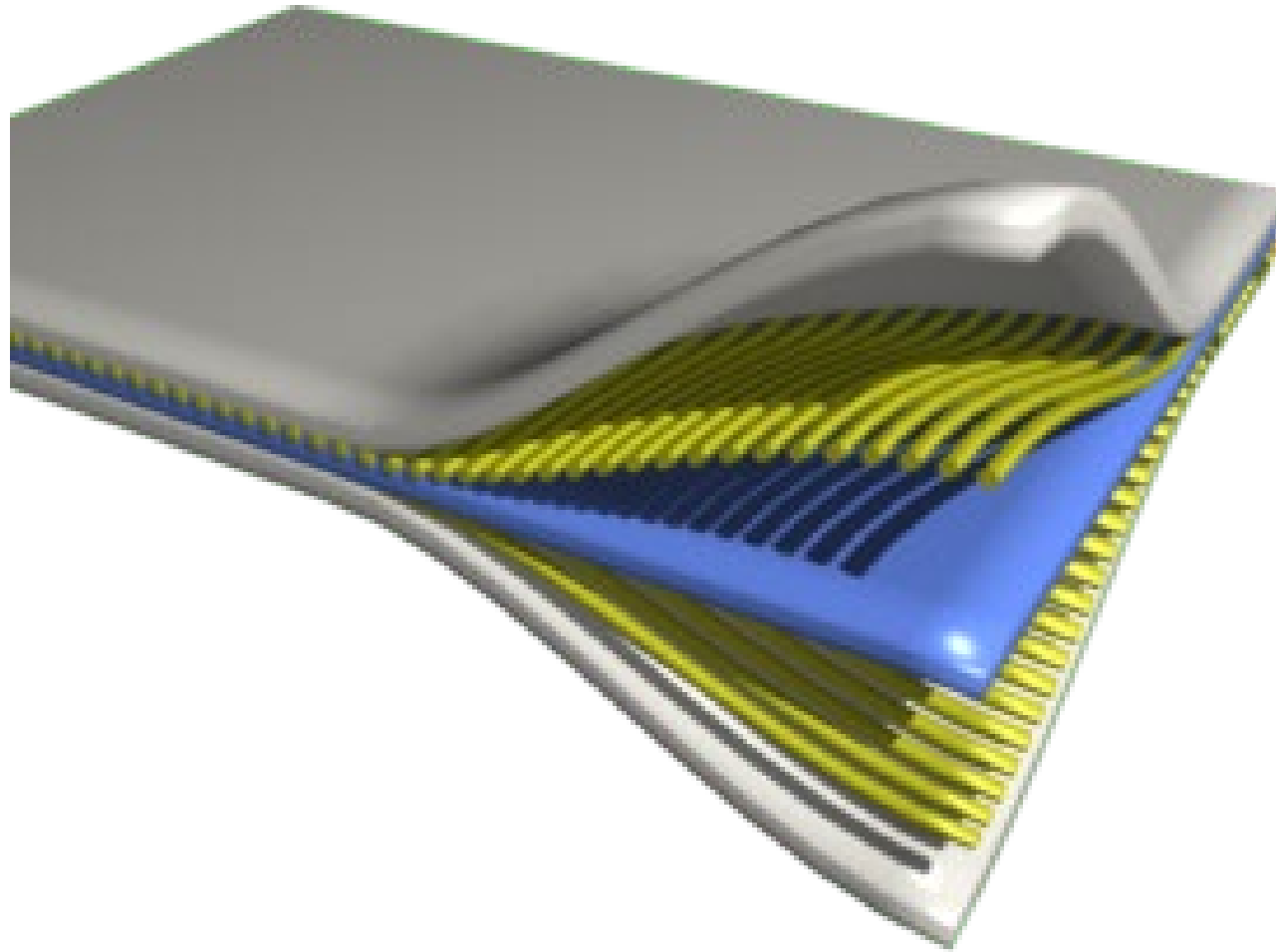
Matrix

- Good shear properties
- Low density

Composite

- High strength
- High stiffness
- Good shear properties
- Low density

MATERIALI COMPOSITI FIBRO-RINFORZATI



MATERIALI COMPOSITI FIBRO-RINFORZATI

