

## **Corso Tecnico Applicativo sull'Utilizzo dei Materiali Compositi FRP SRG (Fibre di Vetro, Carbonio) nel Settore Civile, dalla Conoscenza dei Materiali al Collaudo delle Opere**

Il corso Organizzato dal Centro Materiali Compositi, in collaborazione con Olympus-FRP Srl, TEPCO Srl e ISTEMI Srl, è articolato su 3 incontri (lezioni teoriche e dimostrazioni pratiche) per una durata totale di 24 ore, tenuti da docenti di estrazione universitaria ed esperti aziendali provenienti dai gruppi CMC, TEPCO, OLYMPUS-FRP e ISTEMI. Il corso che tratta tutti i principali argomenti strettamente legati alle innovative applicazioni dei materiali compositi nelle costruzioni civili, industriali e di interesse monumentale, si svolgerà a **Napoli** nei giorni 03/10/17/24-giugno e 01/08-luglio 2015.

Il costo del corso è di € 400.00 iva esclusa; La quota d'iscrizione comprende il materiale didattico, i software di calcolo per la progettazione del rinforzo ed una copia del volume "Rinforzo Strutturale con Materiali Compositi" (D. Brigante ed. Grafill)

A completamento del corso ai partecipanti verrà rilasciato un attestato di partecipazione ed i loro nominativi verranno inseriti in un elenco online di professionisti attestante, anche in maniera telematica, la loro partecipazione al corso.

Le tecniche di rinforzo strutturale mediante l'utilizzo dei materiali compositi, anche detti FRP - SRG, rappresentano oggi una realtà consolidata nel panorama tecnico nazionale ed internazionale, e sono parte integrante delle opere di recupero degli edifici interessati dai sismi che hanno recentemente colpito l'Abruzzo e l'Emilia Romagna. In particolare, diversamente da altri eventi formativi che affrontano problematiche simili, questo corso si sofferma lungamente sulla parte operativa e realizzativa dei sistemi di rinforzo FRP - SRG, a partire dall'analisi dei materiali e delle scelte progettuali fino allo studio sperimentale della corretta posa in opera dei sistemi e delle operazioni di collaudo. Gli specifici aspetti realizzativi dei rinforzi su strutture in c.a., legno, muratura e acciaio sono approfonditamente analizzati sia per ciò che riguarda

gli aspetti tecnico-progettuali, sia per ciò che riguarda le fasi realizzative dell'opera e le successive caratterizzazioni meccaniche dei sistemi posti in opera.

Al termine della parte teorica è prevista la dimostrazione del funzionamento dei software di calcolo compresi nel materiale didattico distribuito ai corsisti. Verrà inoltre svolto in aula, come esercitazione, un esempio di progettazione di rinforzo strutturale con FRP. Il corso costituisce una fondamentale guida pratica per l'ingegnere, il progettista, l'architetto o qualsiasi altro tecnico voglia avvicinarsi concretamente a questa innovativa tecnica di consolidamento strutturale.

#### Programma degli incontri:

##### 1) I materiali compositi - Proprietà e Tecnologie;

###### *Analisi delle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali compositi, scelta di fibre e matrice, tecnologie di produzione.*

- I materiali compositi e loro proprietà;
- Definizione e caratteristiche;
- Le fibre: Fibre di Carbonio, Fibre di Vetro, Fibre di Basalto, Fibre Aramidiche, Fibre di Acciaio, Tessuti ibridi;
- Le Matrici: Matrici plastiche, Matrici a base di malta, Altre tipologie di Matrici;
- Processi di Fabbricazione;
- Tecnologie di fabbricazione: Impregnazione manuale senza applicazione di pressione o vuoto, Filament Winding, Pultrusione, Formatura per iniezione di resina (RTM resin transfer molding, Resin Infusion Under Flexible Tooling (RIFT), Formatura in Autoclave, Reti in FRP.

## 2) Materiali compositi in edilizia – Vantaggi e Scelte Progettuali;

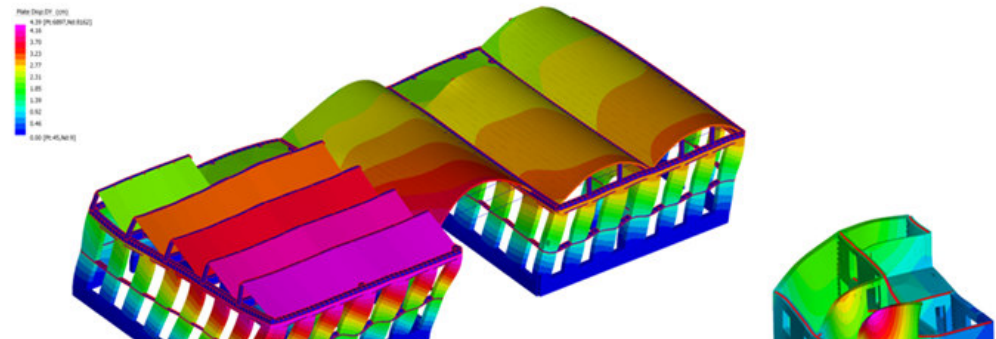
*Scelta e progettazione del materiale e del rinforzo, principi generali di intervento con FRP - SRG, obiettivi della progettazione, Vantaggi dei materiali compositi.*

- Progettabilità dei materiali compositi;
- FRP Fiber Reinforced Polymers;
- SRP Steel Reinforced Polymers;
- FRG Fiber Reinforced Grout;
- SRG Steel Reinforced Grout;
- Scelta del sistema composito;
- Planarità delle superfici delle strutture da rinforzare;
- Influenza della temperatura;

## 3) Rinforzo di strutture in c.a.;

- Rinforzo a taglio e flessione di travi;
- Confinamento di pilastri;
- Adeguamento alle nuove normative di strutture realizzate precedentemente;
- Rinforzo di solai;

## Analisi degli edifici



## Posa in opera dei sistemi di rinforzo



- Adeguamento sismico;
- Rinforzo di armature deteriorate o insufficienti;

#### **4) Rinforzo di strutture in muratura;**

- Rinforzo a taglio e flessione e sforzo normale di setti in muratura;
- Confinamento di pilastri in muratura;
- Adeguamento alle nuove normative di strutture realizzate precedentemente;
- Adeguamento sismico;
- Rinforzo di Archi e Volte in muratura;

#### **5) Rinforzo di strutture in legno e acciaio;**

***Scelta e Progettazione dei sistemi di rinforzo con FRP, del materiale e del rinforzo, principi generali di intervento con frp, obiettivi della progettazione***

- Rinforzo di solai e capriate in legno
- Rinforzo di solai e capriate in Acciaio

#### **6) Prove in cantiere ed in laboratorio e Normativa tecnica di riferimento;**

***Istruzioni per la Progettazione, l' esecuzione ed il controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati - materiali, strutture di c.a. e di c.a.p., strutture murarie;***

***Monitoraggio dell'intervento di rinforzo, Parametri da mantenere sotto controllo, Temperatura, Umidità dell'ambiente, Andamento spostamenti e deformazioni, Danneggiamento delle fibre, Estensione dei difetti e distacchi;***

- Quadro Normativo nazionale ed internazionale
- Il documento tecnico italiano CNR-DT 200/04
- Bozza Linee Guida - Dipartimento Protezione Civile – ReLUIS
- Linee guida dall'assemblea Generale Consiglio Superiore LL PP

***Prove non distruttive***

- Di tipo acustico stimolato
- Ultrasoniche ad alta frequenza
- Termografiche
- In emissione acustica

***Prove semi-distruttive***

- Di strappo normale
- Di strappo a taglio

***Il collaudo delle opere***

***Gli operatori per l'esecuzione delle prove***

**7) Laboratorio per lo studio della corretta metodologia di posa in opera dei sistemi FRP;**

- Dimostrazione in laboratorio della corretta modalità di posa in opera dei sistemi di rinforzo;

- Analisi di provini difettati e studio dei possibili difetti;
- Preparazione dei provini per le operazioni di collaudo;

**8) Laboratorio per la realizzazione di prove non distruttive, distruttive – semi distruttive;**

- Realizzazione di prove di laboratorio su provini non difettati;
- Realizzazione di prove di laboratorio su provini difettati;
- Analisi e valutazione dei risultati;

Al termine del corso ai partecipanti sarà richiesto di rispondere alle domande di un apposito questionario per la verifica del livello di apprendimento.

**CONDIZIONI GENERALI DI ISCRIZIONE AL CORSO DI FORMAZIONE SUPERIORE: “I MATERIALI COMPOSITI FRP - SRG”**

*1. Il Corso è destinato a chiunque voglia approfondire la propria conoscenza sui principali aspetti dell'utilizzo dei materiali compositi nel settore edile, dalla conoscenza dei materiali al collaudo delle opere.*

*2. Il corso potrà avere un numero di partecipanti non superiore alle 20 unità e si terrà al raggiungimento di un numero minimo di partecipanti; sarà cura della segreteria organizzativa comunicare agli iscritti l'attivazione del Corso entro il 28-05-2015. La Segreteria Organizzativa si riserva la facoltà di modificare il programma dandone comunicazione agli iscritti.*

*3. La domanda di iscrizione, compilata secondo il modulo allegato, dovrà essere inviata alla Segreteria Organizzativa entro il 28-05-2015 – per posta elettronica all'indirizzo [info@asmeccanica.it](mailto:info@asmeccanica.it) o via fax al num. 081-7611477. **Solo i primi 20 richiedenti saranno ammessi al corso in base alla data di ricezione dell'iscrizione***

4. I richiedenti ammessi, dovranno procedere al pagamento della quota d'iscrizione al corso **entro cinque giorni** dalla comunicazione di ammissione allo stesso, pena la cancellazione dalla graduatoria d'iscrizione.

5. Il pagamento dovrà essere effettuato a mezzo bonifico bancario su: Banca Sella, Filiale di Via dei Mille, 40 - 80121 Napoli. IBAN: IT67N0326803402052220391230, intestato a: AMME-ASMECCANICA - Piazza dei Martiri 58, - 80121 Napoli;

6. Il costo del Corso è di **€. 400,00 iva esclusa**; non sono previste iscrizioni parziali a singoli gruppi di lezioni e/o laboratori. La quota d'iscrizione comprende il materiale didattico, il software di calcolo per la progettazione del rinforzo ed una copia del volume "Rinforzo Strutturale con Materiali Compositi" D. Brigante ed. Grafill

7. Al termine del Corso a coloro che avranno seguito un numero minimo di 20 ore di lezione (faranno fede le firme in ingresso e uscita dalle lezioni) verrà rilasciato un **Attestato di partecipazione** ed i nominativi verranno inseriti in un **elenco on-line di professionisti** che attesta anche in maniera telematica la loro partecipazione al corso;

8. In caso recesso, ove questo non intervenga almeno 3 giorni prima dell'inizio del Corso, il partecipante non avrà diritto al rimborso della stessa;

9. Nel caso in cui il Corso non dovesse iniziare per mancato raggiungimento del limite minimo di adesioni o per altri impedimenti organizzativi verrà restituita per intero la quota versata per l'iscrizione;

10. Il Corso si terrà a **Napoli**, avrà inizio il **3-06-2015** e si svolgerà nelle seguenti giornate:

- mercoledì 03-06-2015 , 4 ore di lezione (14,00-18,00);  
- mercoledì 17-06-2015 , 4 ore di lezione (14,00-18,00);  
- mercoledì 01-07-2015 , 4 ore di lezione (14,00-18,00);

mercoledì 10-06-2015 , 4 ore di lezione (14,00-18,00)  
mercoledì 24-06-2015 , 4 ore di lezione (14,00-18,00)  
mercoledì 08-07-2015 , 4 ore di lezione (14,00-18,00)

Il Centro Materiali Compositi organizza, in sedi dislocate in altre regioni, corsi sui materiali compositi di diverso livello e durata. Eventuali interessati possono chiedere informazioni contattando la Segreteria Organizzativa all'indirizzo [info@asmeccanica.it](mailto:info@asmeccanica.it) Sono inoltre previsti stage formativi presso le aziende partner.

## Posa in opera dei sistemi di rinforzo

