



LE NUOVE FIBRE DI ARAMIDE AFRP NEGLI INTERVENTI SISMABONUS

Negli ultimi anni oltre alle tradizionali fibre di vetro e di carbonio utilizzate per il consolidamento strutturale di edifici in c.a. e muratura è cresciuto sempre più l'utilizzo dei compositi in **fibra di aramide AFRP** grazie alle elevate caratteristiche fisico meccaniche di tale fibra.

La fibra aramidica, infatti, è l'unica fibra caratterizzata da una resistenza propria al taglio e tranciamento che la rende indispensabile in numerose applicazioni di rinforzo oltre ad essere caratterizzata da un'elevata resistenza alle alte temperature.

Numerosi sono gli interventi di consolidamento strutturale realizzati con questi innovativi materiali di consolidamento sia in Italia che in Centro America.

OLY TEX ARAMIDE 400 UNI AX HR è l'unico sistema AFRP, certificato in Italia presso il C.S.LL.PP. con il quale è possibile realizzare interventi di rinforzo strutturale ai sensi del CNR D.T. 200/R1 2013.

OLYMPUS ha brevettato un sistema di consolidamento strutturale OLYMPUS SISMA JONT n. di presentazione brevetto 202021000004007 che consente il miglioramento sismico di edifici esistenti in linea con le **NTC 2018** mediante l'utilizzo di materiali compositi innovativi AFRP e CFRP certificati **CVT 00002472019** presso il CSLPP **lavorando solo sull'involucro esterno delle strutture.**



Le Fibre aramidiche

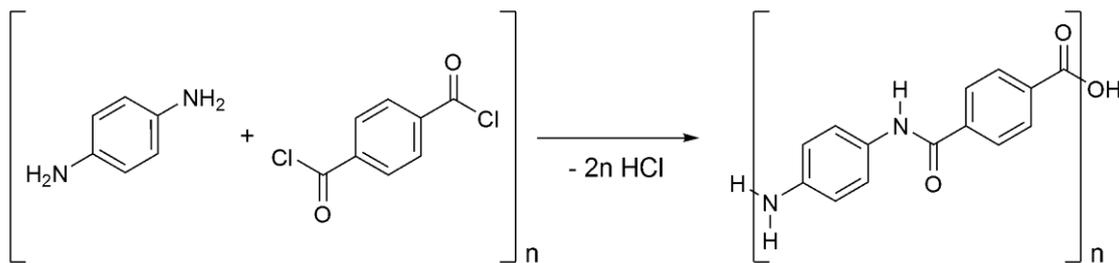
Le fibre aramidiche sono fibre polimeriche sulla base di poliammide aromatici. Nei materiali compositi la fibra commercialmente più importante è la fibra ad alto modulo, la quale è stato introdotto nei primi anni '70 con il nome commerciale Kevlar. Il kevlar possiede una grande resistenza al calore e alla fiamma. Per le sue caratteristiche di resistenza viene utilizzato come fibra di rinforzo per la costruzione di giubbotti antiproiettile, di attrezzature per gli sport estremi e per componenti usati in aeroplani, imbarcazioni e vetture da competizione.

Nel corso degli anni, questo tipo di fibra polimerica ha ricevuto miglioramenti notevoli in termini di resistenza meccanica. Con il tempo si è arrivati a prodotti sempre più resistenti, che offrono un rapporto di almeno 5:1 sull'acciaio ed è molto resistente anche alla temperatura.



Produzione

Il kevlar si ottiene per condensazione in soluzione a partire dai monomeri fenilendiammina (para-fenilendiammina) e cloruro di tereftaloile. Come sottoprodotto di reazione si ottiene acido cloridrico.



La produzione è simile ad altre fibre polimeriche: polimerizzazione, estrusione, stiramento. Il polimero viene sciolto in un liquido ed estruso ad una temperatura di circa 200 °C mentre evapora il solvente. L'estrusione può avvenire soltanto dalla soluzione in quanto il punto di fusione della fibra è molto più alto della temperatura di decomposizione. Il prodotto di questa fase ha soltanto circa il 15% della resistenza e il 2% della rigidità della fibra finale. Il polimero ha una struttura a bastoncini con poco orientamento rispetto all'asse longitudinale della fibra. Si ottiene una cristallizzazione e l'orientamento della struttura stirando la fibra a 300-400 °C.

I principali vantaggi delle fibre aramidiche sono:

- alta tenacità;
- resistenza all'impatto;
- capacità di assorbimento delle vibrazioni;
- buona inerzia chimica ed elettromagnetica;
- basso peso specifico;
- resistenza alle alte temperature;
- resistenza alla fiamma;
- resistenza a taglio;
- elevata resistenza e modulo elastico;



Perché scegliere la fibra di aramide?

L'aramide, anche noto come Kevlar, è un materiale caratterizzato da elevatissime caratteristiche fisico meccaniche.

I sistemi compositi a base di fibra di aramide sono caratterizzati da:

- Elevate caratteristiche di resistenza a trazione e modulo elastico;
- Elevata resistenza al taglio, all'urto, all'abrasione ed all'impatto;
- Resistente al calore ed alla fiamma fino a 200°C;
- Elevata resistenza agli agenti chimici;

La fibra aramidica, grazie alle sue proprietà viene già scelta da:

- La Marina Militare degli Stati Uniti d'America per la realizzazione degli elmetti;
- Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco per la realizzazione degli elmetti;
- I corpi armati di tutto il mondo per la realizzazione dei giubbotti antiproiettile;
- Il team da regata «Luna Rossa – America's Cup» per la realizzazione dello scafo;
- Team Pirelli – Formula Uno, per la realizzazione della struttura dei pneumatici;
- I team di Formula Uno per la realizzazione di alcuni componenti delle auto;



Palazzo Fuga - Real Albergo dei Poveri

Tra i principali interventi realizzati con questi materiali ricordiamo gli interventi di consolidamento del Real Albergo dei Poveri di Napoli e della Iglesia de Nicoya in Costa Rica.



Iglesia de Nicoya - Costa Rica

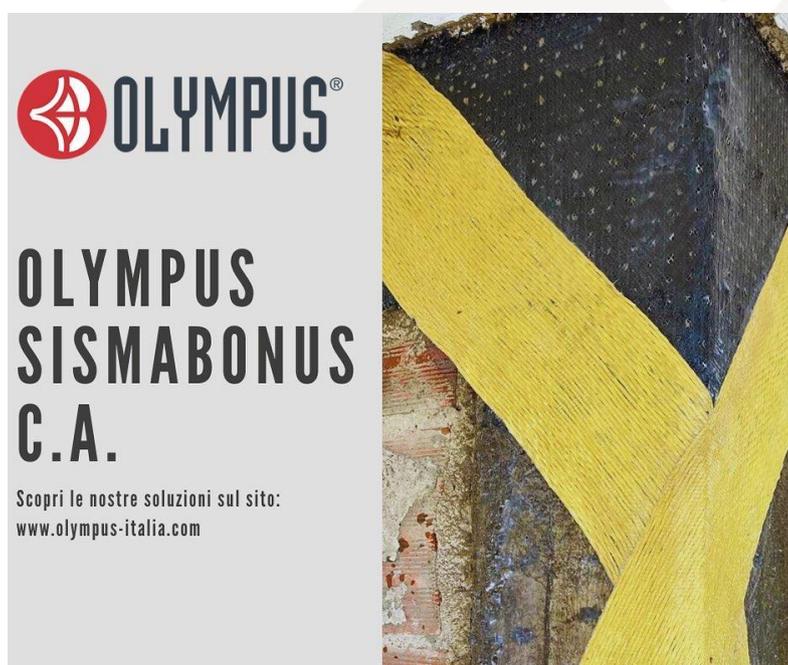
IL SISMABONUS SU STRUTTURE IN C.A. SOLO DALL'ESTERNO CON LA FIBRA DI ARAMIDE

Il crescente interesse nell'applicazione del miglioramento sismico di edifici in c.a. con l'utilizzo dei benefici del **SISMABONUS 110%** trova la sua **massima applicabilità** nei progetti realizzati mediante l'utilizzo di **systemi di consolidamento FRP ed FRCM** che si configurano come **interventi locali, di cui al**



p.to 8.4 del DM 17 gennaio 2018 e che sono realizzabili solo sull'involucro esterno degli edifici senza dover intervenire all'interno delle abitazioni.

Come indicato anche dalla commissione di monitoraggio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici gli **interventi locali** proposti per il miglioramento sismico, di cui al p.to 8.4 del DM 17 gennaio 2018, **rientrano a pieno titolo tra quelli disciplinati dal richiamato art. 16 bis, comma 1, lett. i) del DPR 917/1986 e, pertanto, siano conformi al comma 4 dell'art. 119 del decreto legge 34/2020.**



Sulla base delle sopracitate Linee Guida, OLYMPUS ha sviluppato un sistema di consolidamento strutturale, basato sull'utilizzo di materiali FRP ed FRCM, che permette di migliorare sismicamente un edificio in c.a. lavorando unicamente sull'involucro esterno dell'edificio.

Il sistema proposto consente quindi lo sfruttamento del bonus energetico e del bonus sismico senza dover effettuare lavorazioni all'interno delle singole unità abitative.

RINFORZO DEI NODI PERIMETRALI NON CONFINATI – OLYMPUS SISMA JOINT Brevettato

Al fine di realizzare il consolidamento dei nodi non confinati in c.a. OLYMPUS ha ingegnerizzato una soluzione che prevede l'utilizzo di tessuti quadriassiali in fibra di carbonio **OLY TEX CARBO 380 QUADRI AX HR** e tessuti uniassiali in fibra di aramide **OLY TEX ARAMIDE 400 UNI AX HM**.

Il tessuto quadriassiale in fibra di carbonio **OLY TEX CARBO 380 QUADRI AX HR** viene applicato sui pannelli di nodo dei nodi d'angolo e dei nodi perimetrali al fine di conferire al nodo in c.a., tipicamente non staffato, la necessaria resistenza meccaniche per sostenere le azioni sismiche di progetto. L'utilizzo di un tessuto quadriassiale garantisce il miglior risultato in caso di azione sismica considerando l'inversione delle sollecitazioni durante il sisma.

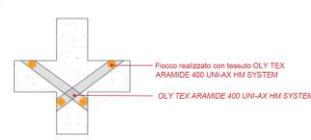
L'utilizzo del tessuto uniassiale in fibra di aramide **OLY TEX ARAMIDE 400 UNI AX HM** consente l'incremento di resistenza del nodo rispetto all'azione H_0 determinata dal compagno in caso di azione

sismica. L'aramide è l'unica fibra sintetica capace di assorbire direttamente azioni taglianti ed è quindi il materiale più idoneo a sopportare tali sollecitazioni.

OLYMPUS-FRP IMPREGNATI IN SITU - Consolidamento di un nodo trave-pilastro in cls armato
NODI
TAV. 01

DETTAGLI COSTRUTTIVI

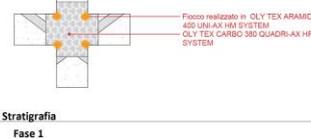
Fase 1 - Rinforzo per assorbire le azioni esercitate dalla tamponatura



Flocco realizzato con tessuto OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM SYSTEM

OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM SYSTEM

Fase 2 - Incremento della resistenza a taglio nel nodo



Flocco realizzato in OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM SYSTEM

OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR SYSTEM

Stratigrafia

Fase 1

- SUPPORTO NODO
- OLY RESIN PRIMER (A+B)
- OLY RESIN 20 (A+B)
- OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM
- OLY RESIN 20 (A+B)

Fase 2

- OLY RESIN PRIMER (A+B)
- OLY RESIN 20 (A+B)
- OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR
- OLY RESIN 20 (A+B)

Legenda

SUPPORTO NODO	OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM
OLY RESIN 20 (A+B)	OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR
OLY RESIN PRIMER (A+B)	

FASI ESECUTIVE

Schemi di dettaglio

Preparazione del supporto - esempio: coprifero ammalorato

Tutti i sistemi Olympus FRP devono essere applicati su substrati idonei, integri e con buone caratteristiche meccaniche, pertanto, è sempre opportuno verificare preliminarmente l'adeguatezza del supporto. Le caratteristiche che deve avere un supporto sono: integrità, buone caratteristiche meccaniche, planarità.

Nel caso in cui fossero riscontrati questi difetti del supporto, bisogna procedere ad un preventivo risanamento: a titolo esemplificativo, si riportano operazioni da effettuare nel caso di distacco del coprifero, utilizzando lo specifico ciclo di risanamento costituito da OLY FER e OLY GROUT TA.

Applicazione del sistema di rinforzo

Fase 1



Fase 2



Fase 1

- a. Preparazione e pulizia del supporto ed applicazione di opportuno primer epossidico OLY RESIN PRIMER (A+B).
- b. Nel caso di superfici irregolari, è necessario regolarizzarla con opportune malte idrauliche.
- c. Applicazione a pennello di un primo strato di resina epossidica bicomponente OLY RESIN 20 (A+B) seguendo le indicazioni presenti nella relativa scheda tecnica.
- d. Posa in opera del tessuto OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM in possesso di CVT rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale con fibre orientate come da progetto e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.
- e. Applicare "a fresco" un secondo strato di OLY RESIN 20 (A+B) e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.

Fase 2

- a. Preparazione e pulizia del supporto ed applicazione di opportuno primer epossidico OLY RESIN PRIMER (A+B) (solo per zone non precedentemente trattate).
- b. Applicazione a pennello di un primo strato di resina epossidica bicomponente OLY RESIN 20 (A+B) seguendo le indicazioni presenti nella relativa scheda tecnica.
- c. Posa in opera del tessuto OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR in possesso di CVT rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale con fibre orientate come da progetto e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.
- d. Applicare "a fresco" un secondo strato di OLY RESIN 20 (A+B) e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.
- e. Nel caso sia necessaria la successiva posa in opera di intonaci civili è opportuno effettuare preventivamente sul sistema ancora "fresco" una spolveratura manuale con sabbia di quarzo per aumentare la superficie utile di aggrappo.

Preparazione dei focchi in fibra di aramide

- a. Taglio del tessuto OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM in possesso di CVT rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, della lunghezza prevista dal progetto.
- b. Arruolamento e impregnazione con OLY RESIN 20 (A+B) della parte del fiocco che andrà inserita nel foro.
- c. Inghisaggio all'interno del foro predisposto del connettore e taglio della parte secca fuori foro, per la saturazione del foro utilizzare resine OLY RESIN in fusti o cartucce.
- d. Disposizione a raggiera delle strisce di tessuto fuori dal foro e successiva impregnazione con OLY RESIN 20 (A+B).



QR CODE
Scarica il file editabile

OLYMPUS SRL
web: www.olympus-italia.com
e-mail: info@olympus-italia.com
numero verde: 800 91 02 72



Il rinforzo strutturale per il miglioramento sismico di nodi trave pilastro in calcestruzzo armato non confinati viene oggi eseguito mediante l'utilizzo di sistemi di consolidamento in CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer).

Le tipologie d'intervento proposte migliorano le prestazioni del nodo trave-pilastro mediante l'incremento della resistenza a taglio del pannello di nodo in caso di azione sismica e della porzione di sommità del pilastro convergente nello stesso dal basso, rispetto all'azione di taglio esercitata dalla tamponatura. L'incremento di resistenza a taglio del pannello di nodo può essere conseguito mediante disposizione di tessuto quadrato assiale in carbonio.

L'osservazione dei danni post terremoto conferma che tale azione di taglio può determinare danni significativi al nodo che, in funzione anche delle originarie modalità di realizzazione e della sezione di ripresa di getto, può presentare una fessura diagonale sul pannello di nodo ovvero una lesione pseudo-

orizzontale in corrispondenza della sezione di attacco pilastro pannello di nodo, o ancora la rottura per lesione diagonale alla testa del pilastro

Per determinare la forza che corrisponde all'attivazione di tale meccanismo si può fare riferimento, in maniera semplificata, al cosiddetto modello di "puntone equivalente" basato sulla formazione di bielle (puntoni equivalenti) accoppiate all'interno dell'ossatura strutturale secondo le due diagonali; si assume che esse siano alternativamente efficaci in funzione della direzione dell'azione sismica, essendo attive solo quelle compresse.

I sistemi in CFRP vengono usualmente applicati sul pannello di nodo e sugli elementi strutturali convergenti nello stesso. Tale intervento, nell'uso comune, prevede il taglio delle tamponature esterne dell'edificio prospicienti gli elementi strutturali in c.a. oggetto di consolidamento strutturale al fine di collegare adeguatamente il rinforzo in CFRP alle strutture ed evitare fenomeni di delaminazione tra il sistema di rinforzo ed il supporto in c.a.

OLYMPUS-FRP IMPREGNATI IN SITU - Consolidamento di un nodo d'angolo trave-pilastro in cls armato
NODI

DETTAGLI COSTRUTTIVI

Fase 1 - Rinforzo per assorbire le azioni esercitate dalla tamponatura



Flocco realizzato con tessuto OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM SYSTEM

Fase 2- Incremento della resistenza a taglio nel nodo



Flocco realizzato in OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM SYSTEM
OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR SYSTEM

Stratigrafia

Fase 1

- SUPPORTO NODO
- OLY RESIN PRIMER (A+B)
- OLY RESIN 20 (A+B)
- OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM
- OLY RESIN 20 (A+B)

Fase 2

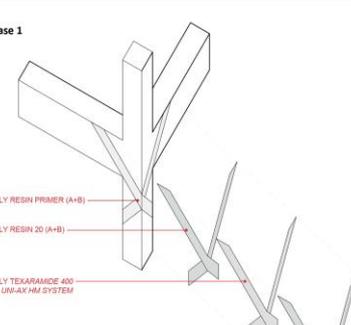
- OLY RESIN PRIMER (A+B)
- OLY RESIN 20 (A+B)
- OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR
- OLY RESIN 20 (A+B)

Legenda

 SUPPORTO NODO	 OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM
 OLY RESIN 20 (A+B)	 OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR
 OLY RESIN PRIMER (A+B)	

Modello assonometrico

Fase 1



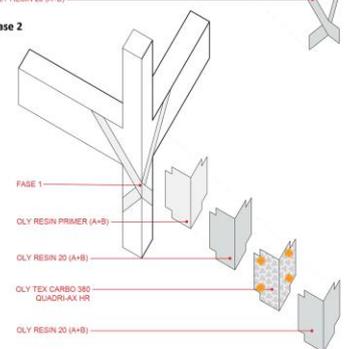
OLY RESIN PRIMER (A+B)

OLY RESIN 20 (A+B)

OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM SYSTEM

OLY RESIN 20 (A+B)

Fase 2



OLY RESIN PRIMER (A+B)

OLY RESIN 20 (A+B)

OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR

OLY RESIN 20 (A+B)

FASI ESECUTIVE

Schemi di dettaglio

Preparazione del supporto - esempio: copriferro ammalorato

Tutti i sistemi Olympus FRP devono essere applicati su substrati idonei, integri e con buone caratteristiche meccaniche; pertanto, è sempre opportuno verificare preliminarmente l'adeguatezza del supporto.

Le caratteristiche che deve avere un supporto sono:

Integrità - non devono essere presenti parti in fase di distacco, lesioni o lacune. In tal caso è necessario effettuare un preventivo risanamento.

Buone caratteristiche meccaniche - in fase di progettazione è sempre necessario accertare le caratteristiche del substrato attraverso opportune indagini in situ.

Planarità - devono essere eliminate tutte le asperità del supporto in modo da garantire superfici planari su cui applicare i sistemi Olympus FRP; inoltre vanno arrotondati gli spigoli vivi.

Nel caso in cui fossero riscontrati questi difetti del supporto, bisogna procedere ad un preventivo risanamento: a titolo esemplificativo, si riportano operazioni da effettuare nel caso di distacco del copriferro, utilizzando lo specifico ciclo di risanamento costituito da OLY FER e OLY GROUT T4.

Applicazione del sistema di rinforzo




Fase 1

- a. Preparazione e pulizia del supporto ed applicazione di opportuno primer epossidico OLY RESIN PRIMER (A+B).
- b. Nel caso di superfici irregolari, è necessario regolarizzarla con opportune malte idrauliche.
- c. Applicazione a pannello di un primo strato di resina epossidica bicomponente OLY RESIN 20 (A+B) seguendo le indicazioni presenti nella relativa scheda tecnica.
- d. Posa in opera del tessuto OLY TEX ARAMIDE 400 UNI-AX HM in possesso di CVT rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale con fibre orientate come da progetto e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.
- e. Applicare "a fresco" un secondo strato di OLY RESIN 20 (A+B) e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.

Fase 2

- a. Preparazione e pulizia del supporto ed applicazione di opportuno primer epossidico OLY RESIN PRIMER (A+B) (solo per zone non precedentemente trattate).
- b. Applicazione a pannello di un primo strato di resina epossidica bicomponente OLY RESIN 20 (A+B) seguendo le indicazioni presenti nella relativa scheda tecnica.
- c. Posa in opera del tessuto OLY TEX CARBO 380 QUADRI-AX HR in possesso di CVT rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale con fibre orientate come da progetto e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.
- d. Applicare "a fresco" un secondo strato di OLY RESIN 20 (A+B) e successivo trattamento con apposito rullo frangibolle.
- e. Nel caso sia necessaria la successiva posa in opera di intonaci civili è opportuno effettuare preventivamente sul sistema ancora "fresco" una spolveratura manuale con sabbia di quarzo per aumentare la superficie utile di aggrappo.

QR CODE

Scarica il file editabile

OLYMPUS SRL
web: www.olympus-italia.com
e-mail: info@olympus-italia.com
numero verde: 800 91 02 72



In un intervento di consolidamento strutturale e miglioramento sismico realizzato come sopra descritto si ha quindi un'interferenza delle lavorazioni con le unità immobiliari dell'edificio in corrispondenza degli elementi strutturali oggetto di intervento.

Tali interferenze determinano in numerose occasioni l'impossibilità di procedere all'esecuzione delle opere di miglioramento sismico degli edifici esistenti in c.a.

Il sistema di consolidamento di nodi in c.a. ingegnerizzato e brevettato da OLYMPUS prevede l'utilizzo di tessuti quadri assiali in **CFRP - OLY TEX CARBO QUADRI AX HR** e tessuti uni assiali in **AFRP Aramidic Fiber Reinforced Polymer OLY TEX ARAMIDE UNI AX HM** con connettori in AFRP, ingegnerizzato allo scopo di poter garantire il consolidamento strutturale senza dover effettuare tagli delle tamponature, evitando quindi interferenze con le unità immobiliari dell'edificio in corrispondenza degli elementi strutturali oggetto di intervento.

Il sistema di rinforzo proposto ha la funzione di rinforzare i nodi di strutture in c.a. non confinati. È possibile consolidare con questo metodo sia i nodi d'angolo caratterizzati da due travi convergenti nel nodo, sia i nodi perimetrali caratterizzati da tre travi convergenti nel nodo.

Il composito in CFRP costituito da un tessuto quadri assiale in fibra di carbonio impregnato in situ con resina epossidica termoindurente viene applicato sul pannello di nodo in calcestruzzo armato a coprire completamente lo stesso e si prolunga sulle travi ed i pilastri convergenti nel nodo per una lunghezza di ancoraggio tale da ridurre i fenomeni di delaminazione tra il sistema FRP ed il supporto in calcestruzzo armato.

Il tessuto quadri assiale in CFRP, applicato sul pannello di nodo in c.a., ha la funzione di incrementare la resistenza di tale elemento alle sollecitazioni di trazione derivanti dalle azioni sismiche, che possono determinare la crisi del pannello per taglio dello stesso.

A differenza degli attuali sistemi di consolidamento, al fine di evitare azioni meccaniche di taglio delle tamponature con conseguente interferenza con le unità immobiliari all'interno dell'edificio oggetto di intervento, il sistema composito in CFRP sarà ancorato alle travi e pilastri in calcestruzzo armato mediante l'inghisaggio all'interno di fori appositamente predisposti di **fiocchi in fibra aramidica AFRP** impregnati e inghisati in situ con resina epossidica termoindurente e aperti a fiocco a 360° sul tessuto in CFRP precedentemente posato in opera.



Il **tessuto uniassiale in AFRP**, applicato sul pannello di nodo in c.a. e sul pilastro convergente dal basso, ha la funzione di incrementare la resistenza di tale elemento ed in particolare della sezione di pilastro convergente dal basso nel nodo alle sollecitazioni di taglio determinate dalla tamponatura prospiciente in occasione di fenomeni sismici, che possono determinare la crisi per taglio dell'elemento strutturale.

L'intervento di consolidamento con tessuti in AFRP garantisce quindi l'incremento della capacità della porzione di sommità del pilastro rispetto all'azione di taglio esercitata dalla tamponatura.

Il composito in AFRP costituito da un tessuto uniassiale in fibra di aramide impregnato in situ con resina epossidica termoindurente viene applicato sul pannello di nodo in calcestruzzo armato e sulla testa del pilastro convergente dal basso nel nodo. L'inclinazione del tessuto è variabile in funzione delle dimensioni del nodo e degli elementi convergenti.

L'utilizzo dell'aramide per la realizzazione dei fiocchi di connessione del sistema di rinforzo in CFRP e AFRP alla struttura in c.a. è legato alla caratteristica resistenza a taglio e tranciamento delle fibre in aramide caratteristica specifica solo di tale tipologia di fibre e non presente in altre fibre come le fibre di carbonio, vetro o basalto.

La sollecitazione che si determina in caso di azione sismica sul fiocco in AFRP, infatti non è una sollecitazione di trazione pura tipicamente compatibile con le caratteristiche meccaniche delle principali fibre utilizzate per i materiali compositi ma una sollecitazione di tranciamento e taglio in direzione ortogonale alla direzione principale delle fibre.

La catena polimerica caratteristica della fibra aramidica conferisce alla stessa, e quindi ai materiali compositi realizzati con tale fibra, elevate caratteristiche di resistenza a taglio e tranciamento che la rendono particolarmente adatta all'uso indicato nella presente invenzione.

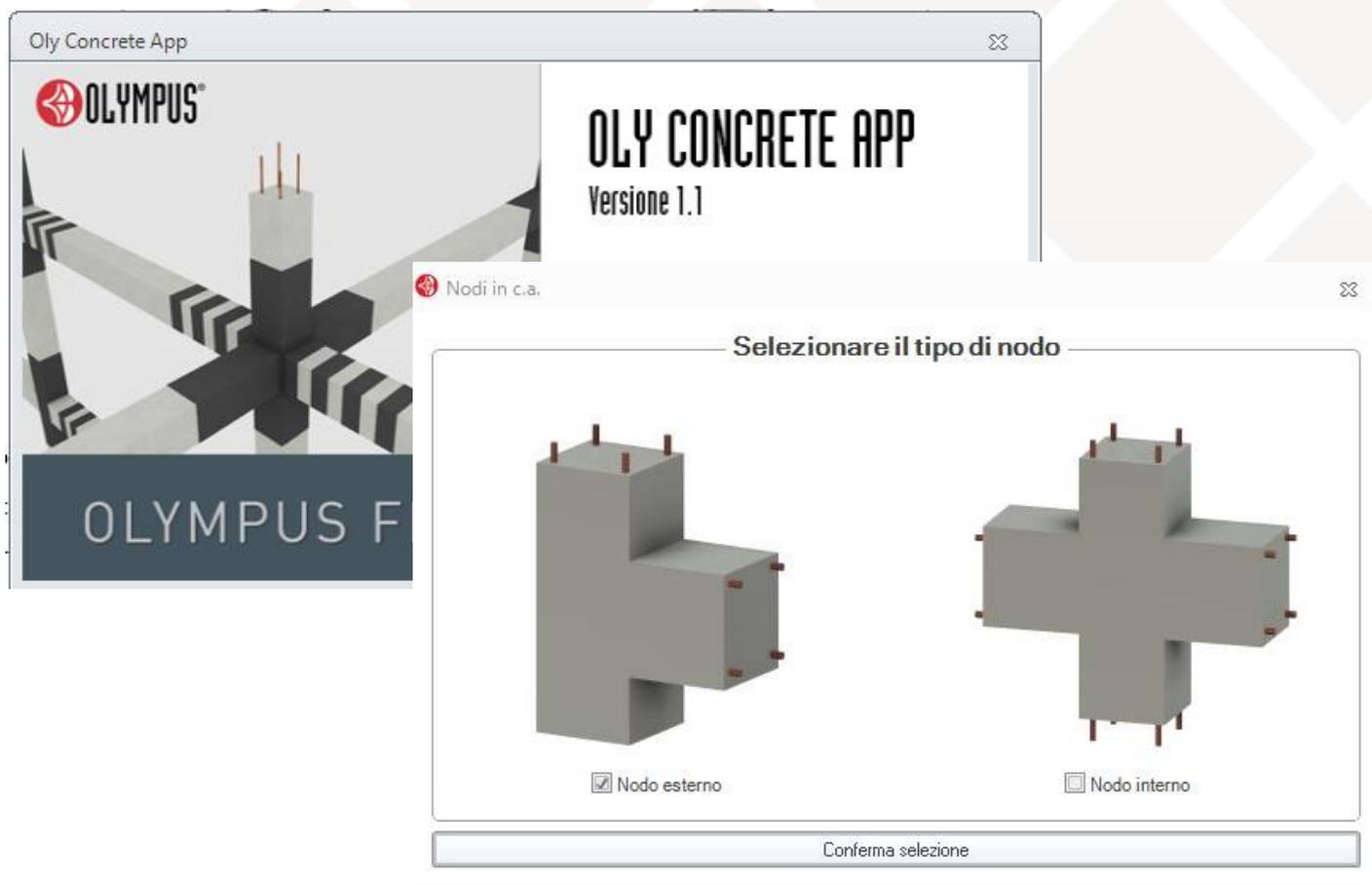
IL SOFTWARE GRATUITO PER CALCOLARE IL TUO INTERVENTO ED IL RELATIVO COSTO

Al fine di fornire uno strumento utile ai professionisti ed ai proprietari - di immobili per calcolare rapidamente il costo di un intervento di miglioramento sismico di strutture in c.a. mediante il metodo semplificato OLYMPUS ha sviluppato un nuovo software gratuito.

Inserendo pochi e semplici dati relativi al fabbricato oggetto di stima è possibile ottenere il calcolo del credito di imposta potenziale relativo agli interventi di miglioramento sismico proposti. Il software

svilupperà un computo metrico delle opere strutturali al quale il tecnico potrà aggiungere il costo delle opere edili complementari.

Per effettuare le verifiche necessarie agli interventi di miglioramento sismico sopra descritte, **OLYMPUS®** ha ingegnerizzato due software per il dimensionamento strutturale degli interventi di consolidamento dei nodi in c.a. con fibre di carbonio FRP "**OLY CONCRETE APP**" e degli interventi di antiribaltamento delle tompagnature esterne con sistemi di consolidamento FRCM "**OLY SAFE APP**" *scaricabili gratuitamente all'indirizzo* <https://www.olympus-italia.com/downloads/>



Sono quindi disponibili sul sito di OLYMPUS www-olympus-italia.com tutti gli strumenti per effettuare le valutazioni economiche e le verifiche strutturali necessarie al miglioramento sismico di strutture in c.a.

DOCUMENTAZIONE TECNICA A DISPOSIZIONE DEI TECNICI

Al fine di progettare gli interventi sopracitati **OLYMPUS** mette a disposizione di tutti i tecnici interessati i software di calcolo ed i particolari costruttivi dei suoi interventi **sia in formato “dwg” che in formato “pdf”**. Tutta la documentazione tecnica offerta da **OLYMPUS** può essere scaricata gratuitamente all'indirizzo <https://www.olympus-italia.com/downloads/>

Particolari costruttivi editabili dwg

Tavole dwg – OLYMPUS FRP

Download

Tavole dwg – OLYMPUS STONE

Download

Tavole dwg – OLYMPUS SAFE

Download

Tavole dwg – OLYMPUS FLOOR

Download

Quaderno tecnico

Quaderno Tecnico OLYMPUS

Download

CORSO ON LINE TECNICO APPLICATIVO PER LA FORMAZIONE DI UN “ELENCO CCE DI IMPRESE SPECIALIZZATE NELLA POSA IN OPERA DI SISTEMI DI RINFORZO FRP SU STRUTTURE IN C.A. E MURATURA

In occasione del **SUPERBONUS 110%** aumenta sempre più la richiesta di aziende e tecnici specializzati negli interventi di consolidamento strutturale con sistemi **FRP, FRCM e CRM**.

Viene oggi richiesta una sempre maggiore competenza alle imprese ed ai tecnici sull'utilizzo di questi innovativi sistemi di consolidamento che deve essere opportunamente comprovata.

Al fine di formare un elenco di imprese specializzate nella posa in opera di tali sistemi di rinforzo su strutture in c.a. e muratura, il **CCE – Centro Compositi in edilizia**, in collaborazione con **Istituto Giordano**, organizza

corsi di formazione sul territorio nazionale indirizzati ai tecnici ed agli operatori delle aziende di settore.

Il corso si compone di **una parte teorica ed una parte applicativa per fornire una preparazione a 360°** sui principali aspetti tecnici di questi innovativi sistemi di consolidamento.

I docenti del corso sono di **estrazione universitaria ed aziendale**, garantendo una preparazione tecnico applicativa molto completa.



Corso tecnico applicativo per imprese specializzate nella posa in opera di sistemi FRP



ISCRIVITI ORA

L'IMPORTANZA DELLA QUALIFICAZIONE PER LE AZIENDE APPLICATRICI DI SISTEMI FRP

Il Documento Tecnico del **CNR CNR-DT 200 R1/2013** al paragrafo 2.3.1 definisce che “Le imprese Appaltatrici e gli applicatori di sistemi di rinforzo FRP, devono possedere specifiche e **comprovate**



competenze nell'applicazione dei materiali compositi su strutture di calcestruzzo e di muratura, da documentare attraverso precedenti esperienze. In particolare, il personale preposto all'installazione deve possedere una specifica e comprovata abilità nei riguardi dell'applicazione di sistemi di rinforzo FRP a scopo strutturale.

Le imprese Appaltatrici, devono verificare inoltre che i prodotti siano conformi alle prescrizioni indicate dal Progettista e, nel caso di indisponibilità di materiali con i requisiti indicati, devono concordare possibili alternative con il Progettista e/o con il Direttore dei Lavori.”

Viene quindi richiesta una sempre maggiore competenza alle imprese ed ai tecnici sull'utilizzo dei sistemi FRP che deve essere opportunamente comprovata.



L'ESAME PER OTTENERE IL PATENTINO

A completamento del corso i tecnici dovranno svolgere un test di valutazione a risposta multipla e gli applicatori un test di corretta posa in opera di sistemi di rinforzo. Al superamento dell'esame da parte di entrambi i rappresentanti dell'azienda saranno rilasciati i patentini atti a comprovare l'esperienza dei partecipanti al corso e l'azienda verrà inserita all'interno di un elenco di imprese specializzate che sarà accessibile sul sito internet <http://www.centrocompositiedilizia.it> e <https://www.giordano.it/>.



www.giordano.it

si certifica il Sig.:

RICCI ALESSANDRO
nato a Rimini il xx/xx/xxxx
azienda PINCO PALLINO

come Operatore specializzato in conformità alla norma
UNI EN 17043-3 per le qualifiche indicate sul retro

Qualifica	Livello
Istallatore per serrementi con caratteristiche di tenuta fuoco e fumi	Addetto/Responsabile
Manutentore per serrementi con caratteristiche di tenuta fuoco e fumi	Addetto/Responsabile

N. certificato 000
Data certificato gg/mm/aaaa
Data scadenza gg/mm/aaaa

ISTITUTO GIORDANO
Amministratore Delegato
Giordano Giordano

Il presente vale come tessera di riconoscimento secondo gli artt. 20 e 26 cap. 8 Digs 81/2008

Il calendario dei corsi è scaricabile sul sito del CCE all'indirizzo www.centrocompositiedilizia.it