



MANUALE DI INSTALLAZIONE DEI
SISTEMI ANTIRIBALTAMENTO
OLYMPUS-SAFE

PREMESSA

Nella prassi della progettazione edilizia le tamponature vengono prevalentemente considerate come l'involucro dell'edificio, di notevole importanza dal punto di vista energetico. Tuttavia, sebbene queste siano elementi non strutturali, il fenomeno di espulsione delle stesse fuori dal proprio piano diviene di fatto un problema di salvaguardia della vita delle persone, oltre che causa di ingenti perdite economiche. Gli elementi non strutturali tamponature, in passato trascurati, in realtà risultano importanti per la sicurezza degli utenti delle strutture tanto quanto gli elementi strutturali, come evidenziato dai più recenti eventi sismici.

Preme evidenziare che le tamponature, durante un terremoto, oltre ad essere soggette ad azioni fuori piano, risultano contemporaneamente sottoposte ad azioni nel piano, generate dalla deformazione del telaio circostante. Il danneggiamento nel piano della tamponatura, provocato dalla deformazione del telaio circostante e dovuto alla scarsa resistenza a taglio delle stesse, ne causa una riduzione della resistenza fuori piano, rendendola ancor più vulnerabile rispetto al fenomeno di espulsione.

Il sistema antiribaltamento **OLYMPUS-SAFE**

Il manuale di installazione dei sistemi **OLYMPUS-SAFE** è stato redatto in base alla nostra esperienza nell'applicazione di questi sistemi ed alla campagna di prove sperimentali condotte in laboratorio. Il nostro ufficio tecnico è a disposizione per eventuali chiarimenti o informazioni aggiuntive e può essere contattato scrivendo alla mail info@olympus-frp.com oppure chiamando al **numero verde 800 91 02 72**. Qualora si desideri l'applicazione da parte di **personale specializzato**, Olympus può indicare **aziende partner** a seconda della provincia di interesse. I sistemi descritti nel presente manuale sono destinati ad un uso professionale.

INDICE

1. Campo di applicazione	4
1.1 Generalità	4
1.2 Possibili impieghi dei sistemi	5
2. Sistemi antiribaltamento Olympus-SAFE	6
2.1 Sistemi antiribaltamento per il collegamento perimetrale	6
2.2 Sistemi antiribaltamento per il collegamento perimetrale ed il rinforzo diffuso	7
3. Preparazione alla posa in opera	9
3.1 Materiali ed attrezzature necessarie	9
3.2 Requisiti, verifica e preparazione del supporto	10
3.3 Preparazione dei componenti	11
4. Applicazione dei sistemi	12
5. Il servizio Olympus Care	14

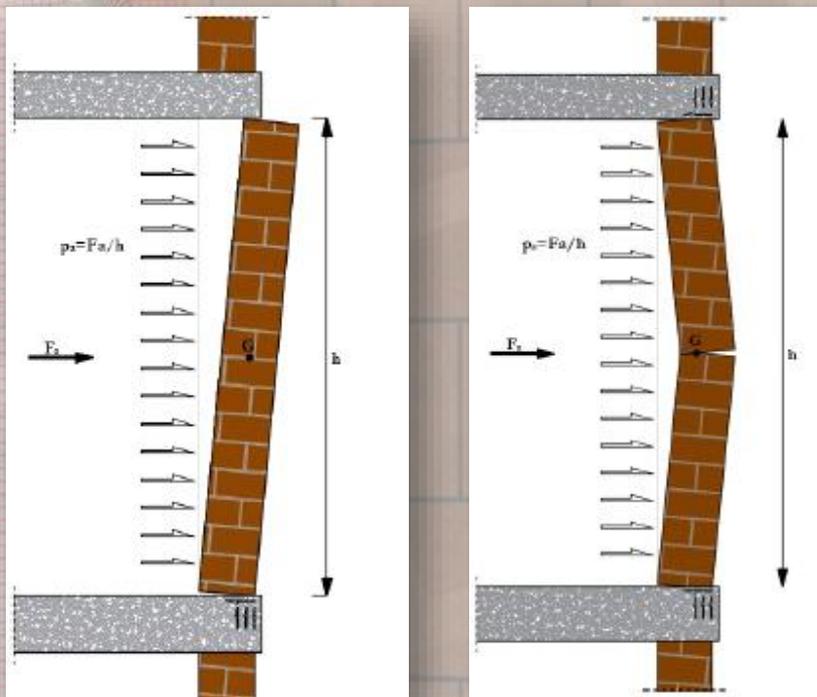
1. CAMPO DI APPLICAZIONE

1.1 Generalità

Durante un evento sismico lo scuotimento sismico investe l'edificio in tutte le direzioni sollecitando le tamponature nel piano e fuori piano. La risposta fuori piano della tamponatura viene influenzata negativamente dal danneggiamento nel piano della stessa, quindi, risulta importante studiare l'effetto combinato nel piano e fuori piano per poter progettare e garantire la sicurezza delle tamponature.

Eseguire interventi volti a scongiurare il ribaltamento delle tamponature perimetrali può consentire, in combinazione con altri interventi strutturali, di incrementare la classe di rischio sismico.

Negli edifici esistenti le tamponature si presentano non collegate al telaio circostante cioè libere in sommità e alle estremità laterali. Il meccanismo di collasso prevede la rotazione rigida del pannello di tamponatura attorno alla cerniera orizzontale alla base, formatasi a causa di sollecitazioni fuori piano:



Il presente manuale può applicarsi ai sistemi antiribaltamento OLYMPUS-SAFE in due diverse configurazioni:

- Sistema antiribaltamento OLYMPUS-SAFE per il collegamento perimetrale
- Sistema antiribaltamento OLYMPUS-SAFE diffuso

Nel primo caso si va ad applicare il sistema solo all'interfaccia tamponatura-telaio realizzando quindi il collegamento mancante ed andando di fatto a modificare il meccanismo di collasso che diventa del tipo ad arco a tre cerniere (seconda immagine).

Nel caso invece di rinforzo diffuso, oltre a garantire il collegamento tra il tompagno ed il telaio strutturale, si va anche a rinforzare l'elemento aumentandone la capacità flessionale fuori dal piano.

1.2 Possibili impieghi dei sistemi

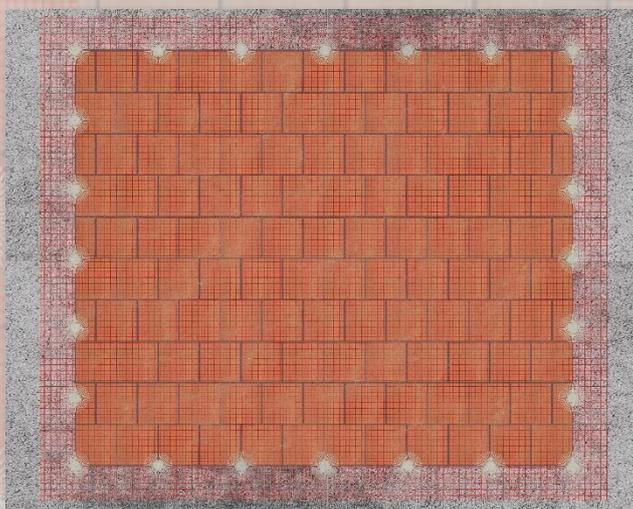
È molto frequente, a seguito di eventi sismici, riscontrare nei fabbricati in c.a. anche non danneggiati significativamente alle strutture portanti, l'attivazione di cinematismi di ribaltamento delle tamponature. Pur non compromettendo la statica della struttura, questo tipo di cinematismo comporta ingenti danni economici ed è potenzialmente letale per la salvaguardia delle vite umane.



Il sistema antiribaltamento OLYMPUS – SAFE si presta quindi ad essere applicato su fabbricati in c.a. per il collegamento delle tamponature perimetrali, ma anche interne. L'intervento può essere eseguito anche su entrambe le facce della muratura, qualsiasi sia la tipologia di elemento lapideo costituente.

Il sistema antiribaltamento pertanto potrà essere applicato in 4 configurazioni:

- 1) Intervento di collegamento perimetrale esterno
- 2) Intervento di collegamento perimetrale interno-esterno
- 3) Intervento di collegamento diffuso esterno
- 4) Intervento di collegamento diffuso interno-esterno

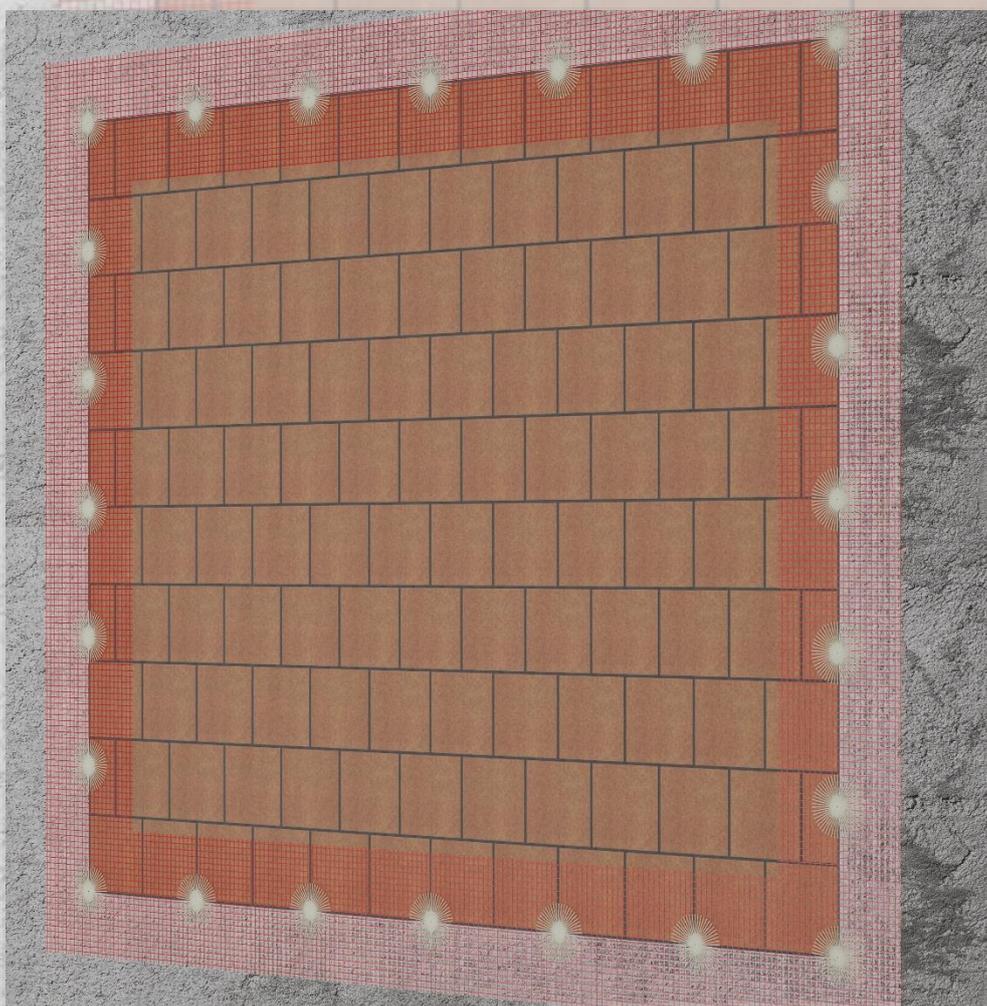


2. SISTEMI ANTIRIBALTAMENTO OLYMPUS-SAFE

I sistemi antiribaltamento OLYMPUS-SAFE possono essere installati in diverse configurazioni a seconda del grado di sicurezza che si vuole raggiungere relativamente alla direzione del cinematismo da impedire (intervento solo esterno o interno/esterno) ed in relazione anche al tipo di intervento (solo collegamento o collegamento e rinforzo). Il sistema antiribaltamento OLY SAFE può essere installato a secco ovvero annegato in malta strutturale OLY WALL / OLY GROUT.

2.1 Sistemi antiribaltamento per il collegamento perimetrale

Quando si vuole migliorare il collegamento del tompagno con la cornice strutturale è sufficiente realizzare il rinforzo solo sul perimetro dell'elemento utilizzando strisce di 50 cm da installare a cavallo tra l'elemento in calcestruzzo ed i blocchi in muratura. L'intervento potrà essere solo esterno, oppure interno ed esterno, I componenti di tale sistema sono elencati di seguito.



Rete strutturale bidirezionale

La rete potrà essere in fibra di vetro AR oppure in fibra di carbonio:

OLY MESH GLASS 320

Rete strutturale preformata in fibra di vetro alcali-resistente da 320 g/mq, maglia 20x20 mm

OLY GRID CARBO 220 BI-AX HR

Rete bilanciata bidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza da 220 g/mq maglia 15x15 mm

Connettori

La rete sarà fissata meccanicamente mediante dei connettori. A seconda della specifica esigenza i connettori potranno essere di diverse tipologie:

OLY CONNECT SAFE CA

Connettore in acciaio zincato costituito da vite autofilettante per calcestruzzo e rondella da 70 mm.

OLY ROPE GLASS PRE-PREG

Kit di connessione costituito da connettore in fibra di vetro sfioccabile pre-impregnato disponibile in diverse lunghezze e per connessioni passanti oppure no.

Malta

Qualora si desideri completare il sistema con una rasatura è possibile optare per malte strutturali a base di calce o cementizie:

OLY WALL STRUKTURA-F

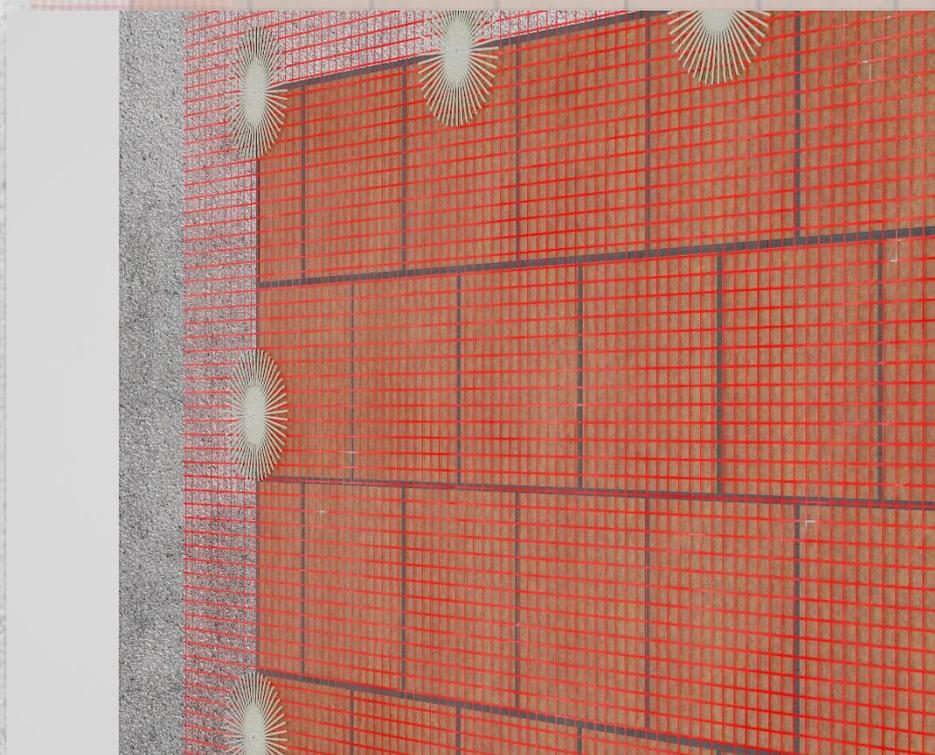
Malta a base di calce strutturale e fibrorinforzata a granulometria fine. Marcata CE secondo la UNI EN 998-1/2 e UNI EN 1504-3

OLY GROUT MX

Malta cementizia rasante a presa rapida, tixotropica, fibrata, antiritiro ad alta resistenza alla carbonatazione. Classe R4 secondo la UNI EN 1504-3.

2.2 Sistemi antiribaltamento per il collegamento perimetrale ed il rinforzo diffuso

Quando oltre a collegare tra loro la cornice strutturale ed il tompagno si vuole anche rinforzare la muratura nei confronti della flessione fuori dal piano e delle azioni taglianti nel piano, è possibile applicare il sistema antiribaltamento OLY SAFE in maniera diffusa. In questo modo si va di fatto a realizzare, oltre al collegamento come al punto precedente, anche un vero e proprio rinforzo FRCM sul pannello. L'intervento potrà essere solo esterno, oppure interno ed esterno, I componenti di tale sistema sono elencati di seguito.



Rete strutturale bidirezionale

La rete potrà essere in fibra di vetro AR oppure in fibra di carbonio:

OLY MESH GLASS 320

Rete strutturale preformata in fibra di vetro alcali-resistente da 320 g/mq, maglia 20x20 mm

OLY GRID CARBO 220 BI-AX HR

Rete bilanciata bidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza da 220 g/mq maglia 15x15 mm

Connettori

La rete sarà fissata meccanicamente mediante dei connettori. A seconda della specifica esigenza i connettori potranno essere di diverse tipologie:

OLY CONNECT SAFE CA

Connettore in acciaio zincato costituito da vite autofilettante per calcestruzzo e rondella da 70 mm.

OLY ROPE GLASS PRE-PREG

Kit di connessione costituito da connettore in fibra di vetro sfioccabile pre-impregnato disponibile in diverse lunghezze e per connessioni passanti oppure no.

Malta

Qualora si desideri completare il sistema con una rasatura è possibile optare per malte strutturali a base di calce o cementizie:

OLY WALL STRUKTURA-F

Malta a base di calce strutturale e fibrorinforzata a granulometria fine. Marcata CE secondo la UNI EN 998-1/2 e UNI EN 1504-3

OLY GROUT MX

Malta cementizia rasante a presa rapida, tixotropica, fibrata, antiritiro ad alta resistenza alla carbonatazione. Classe R4 secondo la UNI EN 1504-3.

3. PREPARAZIONE ALLA POSA IN OPERA

3.1 Materiali ed attrezzature necessarie

L'applicazione dei sistemi Olympus-SAFE deve essere effettuata solo da aziende adeguatamente istruite. Le attrezzature necessarie ad una corretta posa in opera dei sistemi sono di uso comune. L'azienda applicatrice dovrà provvedere per la specifica applicazione alle seguenti dotazioni.

Attrezzature ed utensili



Forbici manuali o elettriche

Per il taglio della rete sarà sufficiente utilizzare comuni forbici. Tuttavia l'utilizzo di forbici elettriche (tipo da sartoria) può velocizzare l'operazione e permettere di realizzare tagli più precisi.



Trapano elettrico a filo o batteria

Per l'inserimento dei kit di fissaggio del sistema sarà necessario realizzare i fori per l'inserimento dei tasselli oppure realizzare prefori in caso di utilizzo di viti autofilettanti per acciaio o calcestruzzo. Dotarsi delle opportune punte in funzione del supporto da perforare.



Avvitatore a impulsi

Per l'applicazione dei kit OLY CONNECT SAFE CA è necessario utilizzare avvitatori a filo o batteria preferibilmente del tipo a impulso di adeguata potenza



Secchi e cazzuole per sistemi in malta

Qualora il sistema debba essere applicato con malta strutturale dotarsi, di secchi, impastatori e cazzuole come per i comuni intonaci. L'applicazione può anche essere eseguita a spruzzo.

Utilizzare sempre tutti i DPI come previsto dalle vigenti norme in materia di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.

3.2 Requisiti, verifica e preparazione del supporto

Tutti i sistemi antiribaltamento OLYMPUS-SAFE devono essere applicati su substrati idonei, integri e con buone caratteristiche meccaniche in quanto la loro efficacia è legata all'aderenza al substrato. Pertanto, è sempre opportuno verificare preliminarmente la bontà del supporto.

I sistemi OLYMPUS-SAFE si applicano su superfici in calcestruzzo e in muratura pertanto è necessario assicurarsi che esse siano effettivamente idonea per l'applicazione del rinforzo. Per questo bisognerà sempre assicurarsi se sia necessaria una preventiva opera di risanamento con le classiche operazioni di ricostruzione, riparazione e recupero degli elementi strutturali in calcestruzzo o dei pannelli. Si citano alcuni tra gli interventi più comuni:



Spicconatura dell'intonaco esistente

Il rinforzo andrà applicato direttamente sugli elementi lapidei. È quindi sempre necessario rimuovere l'intonaco esistente, se presente, almeno per le porzioni da rinforzare. La granulometria della matrice inorganica è tale da realizzare poi una rasatura armata sull'elemento che quindi dovrà essere sufficientemente regolare per essere rasato con spessore massimo di 15 mm.



Elementi degradati

Ad esempio in caso di elementi in calcestruzzo è molto frequente trovarsi nella condizione in cui lo strato più esterno (cd. copriferro) non sia più ben coeso al nucleo interno dell'elemento, a causa dei fenomeni di corrosione che possono interessare le barre di armatura. In questo caso prima di poter applicare i sistemi Olympus-FRP è necessario procedere al risanamento dell'elemento andando ad effettuare la rimozione delle porzioni di calcestruzzo in fase di distacco, la pulizia dei ferri d'armatura e successiva passivazione, riprofilatura dell'elemento con opportune malte per risanamento calcestruzzi classe R4. In questo caso sarà necessario attendere i tempi di maturazione della malta prima di poter applicare il rinforzo. E' possibile utilizzare specifici prodotti della linea **OLY GROUT**.



Pulizia della superficie

In presenza di sporco le superfici da trattare dovranno essere pulite mediante sabbatrice o idrolavaggio ad alta pressione per eliminare qualsiasi residuo di vernice, sporco, disarmante, muschi e licheni, polvere e materiali friabili in genere che impedirebbero la perfetta adesione della malta al supporto,

3.3 Preparazione dei componenti

Preparazione del rinforzo in fibra OLY MESH GLASS 320 / OLY GRID CARBO 220

Le reti in fibra di vetro o in fibra di carbonio vengono fornite in formato standard di rotoli alti 100 cm e lunghi 50 m. I rotoli sono molto maneggevoli e facilmente trasportabili, al fine di identificare correttamente la rete è importante **leggere l'etichetta interna** dove sono specificate le principali caratteristiche. I rotoli vanno conservati in luogo pulito ed asciutto e manovrati con cautela evitando di piegare il tessuto per non danneggiare le fibre. **Prima di iniziare la posa in opera è fondamentale tagliare i nastri** secondo le specifiche progettuali in modo da averli già pronti durante le diverse fasi di applicazione. I nastri possono essere tagliati con forbici tradizionali o elettriche nonché con smerigliatrice angolare utilizzando un disco per ferro. Eventuali sovrapposizioni nelle due direzioni dovranno essere pari ad almeno 10 cm.

Preparazione dei connettori OLY CONNECT SAFE C.A.

Nel caso si utilizzi il connettore OLY CONNECT SAFE C.A. questo sarà applicato lungo il perimetro della cornice strutturale con passo di 50 cm.

Preparazione dei connettori OLY ROPE GLASS PRE-PREG

Nel caso si utilizzi il connettore OLY ROPE GLASS PRE-PREG questo sarà applicato lungo il perimetro della cornice strutturale con passo di 50 cm. Assicurarsi di utilizzare il connettore della lunghezza idonea a seconda dello spessore del compagno. Nel caso di intervento su ambo i lati del pannello il connettore potrà essere passante e quindi sfioccabile sui due lati.

Preparazione della malta OLY WALL STRUKTURA-F

OLY WALL STRUKTURA-F è una malta pronta all'uso a base di calce idraulica naturale, fibrorinforzata, con granulometria massima dell'inerte 1,2 mm. E' marcata CE come malta R2 sulla base della UNI EN 1504-3 e come malta da muratura classe M15 in accordo alla EN 998-2 e come malta per interni ed esterni GP CS IV secondo la UNI EN 998-1. Il prodotto è fornito in sacchi da 25 kg e bancali da 60 sacchi. Il prodotto teme l'umidità quindi immagazzinare in luogo riparato ed asciutto; in queste condizioni ed in sacchi integri, il prodotto mantiene la sua stabilità per 12 mesi.

OLY WALL STRUKTURA-F deve essere miscelato con **4,5-5,5 lt/25kg di acqua potabile**. Si consiglia di introdurre nel miscelatore i 3/4 di acqua necessaria, aggiungendo di seguito e continuamente il prodotto e la restante acqua, fino ad ottenere la consistenza voluta. Miscelare accuratamente fino ad ottenere un perfetto amalgama, **il tempo di lavorabilità è pari a circa 60 min**. Il prodotto non deve essere addizionato nella preparazione e posa con nessun altro legante. Può essere applicato a mano o a spruzzo con un **consumo pari a circa 15 kg/mq/cm**.

4. APPLICAZIONE DEI SISTEMI

4.1 Condizioni ambientali e di saturazione del supporto

Non applicare a temperature inferiori a +2°C o superiori a +35°C, su superfici assolate o con imminente previsione di pioggia, in giornate ventose o in presenza di nebbia. Bagnare a saturazione il supporto prima dell'applicazione della malta, in modo da evitare che il muro assorba un quantitativo eccessivo di acqua di impasto della malta, cosa che potrebbe provocarne la "bruciatura", associata a possibili distacchi e fessurazioni.

4.2 Precauzioni ed indicazioni di sicurezza

Durante l'applicazione indossare sempre guanti, occhiali e idonei indumenti da lavoro. Durante l'uso è vietato bere, mangiare e fumare. Osservare le norme di sicurezza indicate nelle schede tecniche e schede di sicurezza.

4.3 Istruzioni operative

Tutti i passaggi descritti di seguito vanno effettuati **fresco su fresco** cioè entro circa l'80% del tempo di pot life delle malte. Ciò garantisce una posa in opera a perfetta regola d'arte ed assicura la corretta creazione dei legami chimici per una corretta adesione dei sistemi. **Verificare sempre le condizioni termoigrometriche ambientali e del supporto** per assicurarsi che il lavoro sia fattibile secondo le indicazioni progettuali e che i materiali e le procedure applicative scelte siano idonee alle condizioni ambientali di esposizione della struttura rinforzata. Immediatamente prima dell'inizio dell'installazione fare un ultimo controllo, verificando che le irregolarità del sottofondo rientrino nelle tolleranze ammesse e che le superfici abbiano un grado di pulizia secondo quanto specificato nei paragrafi precedenti.

a) Saturazione del supporto in muratura

Al fine di evitare che la muratura assorba l'acqua di impasto della malta è fondamentale procedere alla bagnatura delle aree interessate fino a completa saturazione. In questo modo si eviterà il formarsi di possibili crepe e fessurazioni ed il processo di maturazione della malta potrà avvenire con le giuste dosi di acqua.



b) Rinzaffo con OLY WALL STRUKTURA-F

Per evitare che la rete di rinforzo o il tessuto in fibra di acciaio venga a diretto contatto con la muratura è necessario effettuare prima un rinzaffo con **OLY WALL STRUKTURA-F** coprendo tutta l'area interessata dal rinforzo. È infatti importante che il rinforzo si trovi al centro dello strato di malta. Lo spessore complessivo sarà circa 10-15 mm.



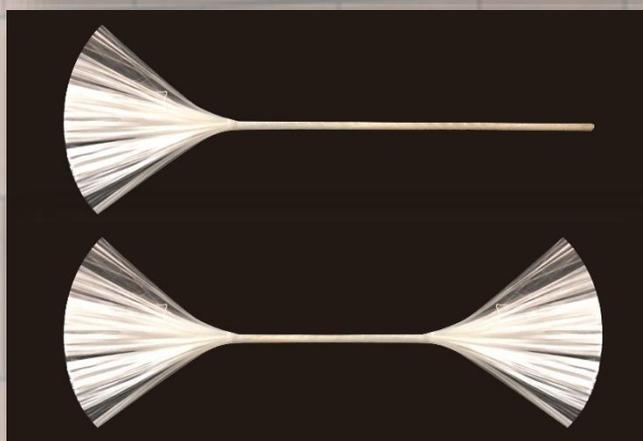
c) Applicazione del rinforzo OLY MESH / OLY GRID

Disporre manualmente la rete o il tessuto secondo le specifiche progettuali fissando alla muratura e con una leggera pressione facendola penetrare leggermente all'interno del primo strato di malta. Tra strisce adiacenti prevedere una sovrapposizione di almeno 10 cm.



d1) Inserimento di OLY CONNECT SAFE C.A.

Nel caso di connettore per OLY CONNECT SAFE CA sarà necessario realizzare un preforo diametro 6 mm x 10 cm di lunghezza. Inserire quindi la vite autofilettante per calcestruzzo nella rondella metallica ed avvitare mediante avvitatore elettrico ad impulsi.

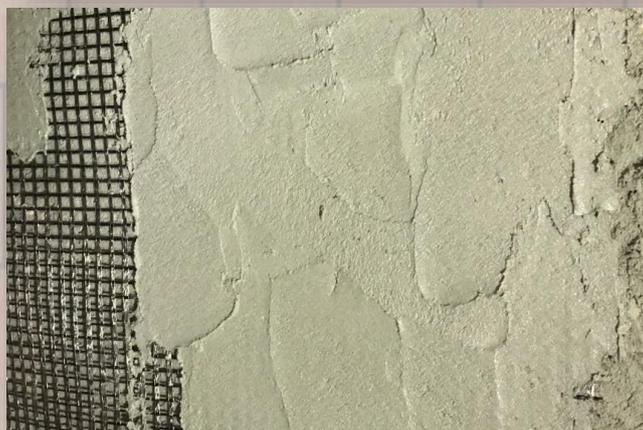


d2) Inserimento di OLY ROPE GLASS PRE-PREG

In alternativa al precedente è possibile realizzare i connettori focchi in fibra di vetro pre-impregnati e sfioccabili OLY ROPE GLASS PRE-PREG. Realizzare quindi un foro diametro 8 mm ed inserire il connettore per tutta la parte rigida preimpregnata. Sfioccare quindi l'estremità sulla rete in modo da realizzare l'ancoraggio prima di ricoprire con lo strato finale di malta.

e) Rasatura finale con OLY WALL STRUKTURA-F

Ricoprire quindi il sistema con uno strato finale di malta strutturale OLY WALL STRUKTURA-F fino al raggiungimento dello spessore complessivo di 10-15 mm inglobando la rete ed i connettori precedentemente applicati. Dare quindi il grado finitura desiderato. La malta può essere applicata manualmente oppure a spruzzo.



5. IL SERVIZIO OLYMPUS CARE

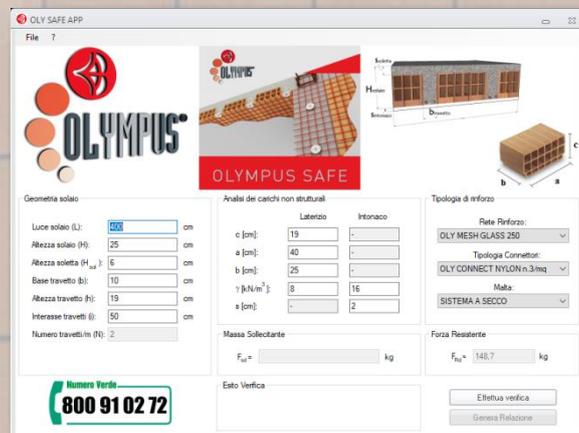


Olympus da sempre mette al primo posto l'assistenza al cliente attraverso una serie di servizi che lo accompagnano in tutte le fasi della commessa. **L'azienda può fornire, gratuitamente, la relazione di calcolo per la verifica del sistema OLYMPUS-SAFE.** I servizi offerti al cliente comprendono:

Assistenza tecnica alla progettazione

Contattando l'ufficio tecnico è possibile richiedere gratuitamente assistenza tecnica progettuale dedicata sia alle imprese sia ai professionisti del settore, ad esempio per i seguenti casi:

- Relazione di verifica sistema antisfondellamento;
- Proposte di varianti progettuali con relativi elaborati;
- Elaborati grafici;
- Utilizzo dei software Olympus scaricabili al sito web;



Assistenza preliminare in cantiere

È possibile richiedere senza impegno un sopralluogo in cantiere da parte del nostro staff al fine di verificare preliminarmente la fattibilità del progetto, l'adeguatezza del supporto ed altre questioni legate all'esecuzione dell'intervento.



Formazione in cantiere ed assistenza alla posa in opera

È possibile richiedere assistenza tecnica da parte del nostro staff tecnico direttamente in cantiere durante le fasi di applicazione dei sistemi Olympus. Il nostro staff provvederà a fornire le opportune informazioni agli applicatori ed a soddisfare eventuali richieste del D.L. e/o Collaudatore supervisionando all'installazione dei rinforzi.



Esecuzione di prove di estrazione sui connettori

È possibile richiedere prove in situ eseguite dallo staff tecnico Olympus per testare la tenuta meccanica dei kit OLY CONNECT SAFE in funzione della specificità del supporto. Saranno quindi prodotti i report di prova a valle della campagna di indagini. Le prove potranno essere richieste preventivamente o in fase di collaudo finale.





www.olympus-frp.com