

# 1.11B

## Rinforzo a flessione e irrigidimento estradossale di solaio mediante getto collaborante di geomalta minerale colabile fibrorinforzata ad altissima prestazione



### PRESCRIZIONE

- Preparazione dei supporti. Previa puntellatura del solaio, rimuovere eventuali pavimentazioni e massetti esistenti, irruvidire il supporto in calcestruzzo con asperità maggiore o uguale a 5 mm, pari al grado 9 del "Kit collaudo preparazione supporti in c.a. e muratura", mediante scarifica meccanica o idrodemolizione, provvedendo all'asportazione in profondità dell'eventuale calcestruzzo ammalorato fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona solidità, omogeneità e comunque non carbonatato. Successivamente rimuovere accuratamente la ruggine dai ferri d'armatura, che devono essere puliti mediante spazzolatura (manuale o meccanica) o sabbiatura. Pulire il substrato, eliminando qualsiasi residuo di polvere, grasso, oli e altre sostanze contaminanti con aria compressa o idropulitrice. Nel caso di solaio in legno procedere con l'interposizione sulla superficie estradossale di un foglio impermeabile traspirante.
- Preparazione della superficie. Per solai in laterocemento applicare connettori verticali **Steel Connect C** per il rinforzo a flessione estradossale mediante realizzazione del foro di profondità pari alla lunghezza di infissione scelta, maggiorata di due volte il diametro della vite che si andrà a installare, e procedere con l'installazione del connettore mediante avvitatore ad impulsi. Per solai in legno è invece opportuno prevedere l'installazione dei connettori a taglio **Steel Connect W** idonei per applicazioni su trave, singolo e doppio tavolato. Ove necessario, procedere all'installazione di connettori perimetrali **Steel Connect Wall**, tra diaframma di piano e murature d'ambito come indicato nella tavola 1.11C. Entrambe le connessioni, verticali e perimetrali, dovranno essere opportunamente calcolate e verificate da tecnico professionista abilitato. Bagnare a rifiuto fino ad ottenere un substrato saturo, ma privo di acqua in superficie. In alternativa su superfici orizzontali in calcestruzzo, applicare il promotore di adesione universale **Primer Uni** (su supporto asciutto) a spruzzo, pennello o rullo (prima della sovrapposizione attendere da 30 a 60 minuti, in funzione delle condizioni climatiche). In particolari condizioni ove è richiesto un ancoraggio di tipo chimico, su supporto asciutto, è possibile applicare il sistema epossidico fluido per riprese di getto **Epobinder**.
- Rinforzo mediante nuovo strato estradossale monolitico collaborante. Realizzare l'aumento della sezione resistente del solaio mediante ringrosso estradossale tramite colaggio, nel rispetto delle corrette tecniche applicative, di geomalta minerale fibrorinforzata ad elevata duttilità sistema **Geolite FRC - Geolite Magma Xenon & Steel Fiber** (Fiber Reinforced Concrete). La soletta deve avere uno spessore variabile da 15 a 40 mm. Per riporti maggiori di 40 mm su superfici estese si consiglia l'applicazione di un'armatura metallica di contrasto ancorata al supporto mediante tassellatura. La preparazione dell'impasto può essere effettuata in betoniera o per ridotte quantità in secchio, utilizzando un trapano con frusta a basso numero di giri (mantenendo la corretta proporzione tra fibre metalliche corte e polvere pari al 6,5% in peso). Curare la stagionatura umida delle superfici nelle prime 48 ore. Ad avvenuta maturazione del nuovo getto, rimuovere i puntelli sottostanti precedentemente posizionati.

### AVVERTENZE

Prima di effettuare l'intervento verificare l'idoneità della classe di resistenza del calcestruzzo di supporto.

Il progettista può scegliere, in base alle esigenze di progetto, in alternativa alla geomalta **Geolite Magma Xenon**, **Geolite Magma** sempre in abbinamento con le fibre metalliche corte **Steel Fiber**, mantenendo invariato il rapporto del 6,5% in peso.

L'intervento estradossale, se necessario, può essere abbinato al rinforzo intradossale mediante sistemi a matrice minerale SRG o matrice epossidica SRP, come indicato in TAV. 1.9.

### VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di sistema FRC (Fiber Reinforced Concrete) per il rinforzo a flessione e irrigidimento estradossale di solaio in laterocemento o soletta in calcestruzzo armato, realizzato con geomalta minerale certificata e colabile a base di Geolegante a bassissimo contenuto di polimeri petrolchimici ed esente da fibre organiche miscelata con fibre di acciaio ad alta resistenza e alto indice di carbonio - tipo sistema **Geolite FRC** realizzato con **Geolite Magma Xenon** in abbinamento a **Steel Fiber** di Kerakoll. Caratteristiche tecniche certificate del sistema: resistenza a compressione a 28 gg (valore caratteristico) > 106,5 MPa (EN 12190-3); resistenza a trazione per flessione a 28 gg 7,4 MPa (valore medio CNR DT 204); modulo elastico a compressione a 28 gg > 43,41 GPa (NTC 2018); classe di tenacità  $f_{R,1k}=9,54$  MPa,  $f_{R,2k}=8,83$  MPa,  $f_{R,3k}=7,33$  MPa e  $f_{R,4k}=6,10$  MPa e  $f_{R,1k}/f_{R,3k}=0,768$  (valori caratteristici, EN 14651). La malta è provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 1504-7 per la passivazione delle barre di armatura, dalla EN 15043, Classe R4 (stagionatura CC e PCC) per la ricostruzione volumetrica e il consolidamento, dalla EN 1504-6 per l'ancoraggio ad effetto espansivo di armatura in acciaio. Le fibre sono provviste di marcatura CE 14889-1 e hanno le seguenti caratteristiche: lunghezza 13 mm, diametro 0,20 mm; resistenza a trazione  $\geq 3100$  MPa; modulo elastico  $\geq 200$  GPa.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi: puntellatura del solaio, demolizione e rimozione di pavimentazioni e massetti esistenti, eventuale asportazione del calcestruzzo ammalorato mediante idroscarifica (da contabilizzare a parte), irruvidimento e pulizia delle superfici esistenti; eventuale installazione di collegamenti meccanici a taglio tra solaio esistente e soletta collaborante - tipo **Steel Connect C** o **Steel Connect W** di Kerakoll (da contabilizzare a parte); eventuale trattamento preventivo del fondo con promotore di adesione universale - tipo **Primer Uni** di Kerakoll - o con ancoraggio chimico realizzato mediante sistema epossidico fluido per riprese di getto - tipo **Epobinder** di Kerakoll (da contabilizzare a parte); miscelazione e colaggio all'estradosso di superfici orizzontali, nel rispetto delle corrette tecniche applicative del sistema FRC.

La quantificazione è espressa per metro quadro di rinforzo realizzato in spessore di 3 cm.

1

Preparazione dei supporti.



2

Miscelazione del sistema **Geolite FRC**.



3

Installazione connettori **Steel Connect**.



4

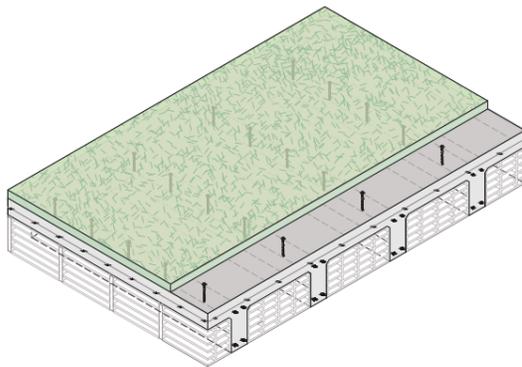
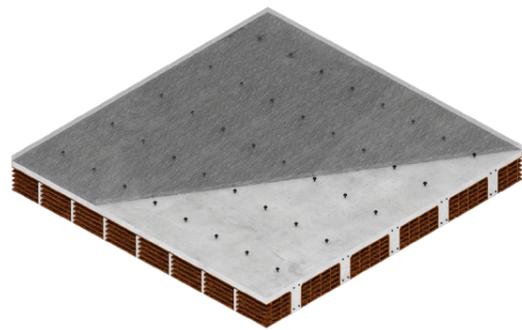
Getto e "massaggiatura" del sistema **Geolite FRC**.



# 1.11B

RINFORZO A FLESSIONE E IRRIGIDIMENTO ESTRADOSSALE DI SOLAIO MEDIANTE GETTO COLLABORANTE DI GEOMALTA MINERALE COLABILE FIBRORINFORZATA AD ALTISSIMA PRESTAZIONE

Genius Lab

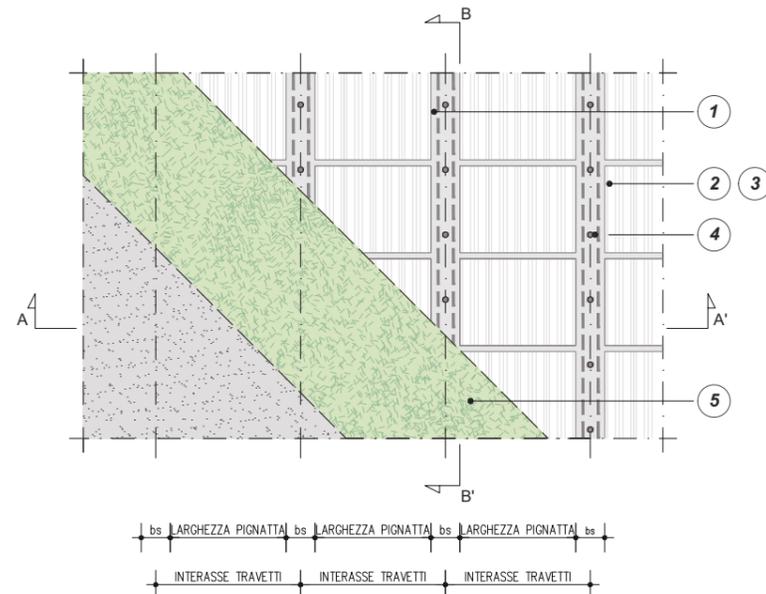


ASSONOMETRIA  
RINFORZO A FLESSIONE E IRRIGIDIMENTO  
ESTRADOSSALE DEL SOLAIO MEDIANTE SISTEMI  
GEOLITE FRC E CONNETTORI VERTICALI STEEL  
CONNECT

**NOTE**

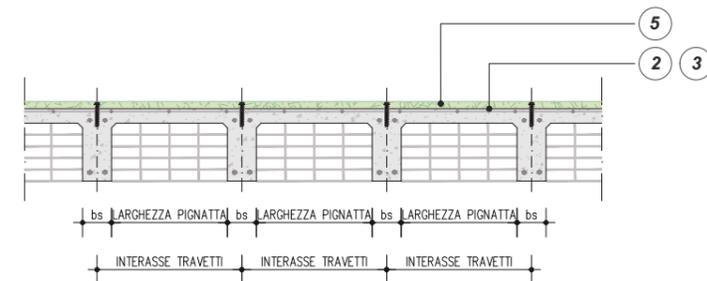
La soletta estradosale può fungere, oltre che da rinforzo flessionale per il solaio esistente, anche da anima del diaframma di piano. Ciò rende possibile, con le opportune accortezze, realizzare in concomitanza entrambi gli interventi. Si consiglia di consultare TAV 1.11C per maggiori informazioni.

POWERED BY **kerakoll** ENGINEERED BY **ASDEA**



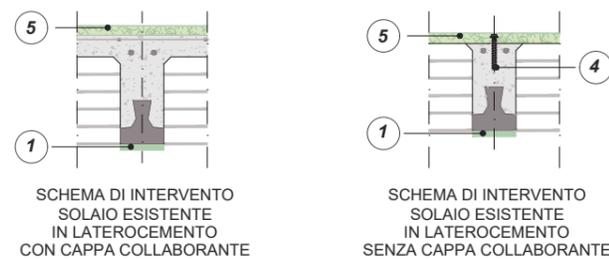
PIANTA  
RINFORZO A FLESSIONE E IRRIGIDIMENTO ESTRADOSSALE DI SOLAIO IN LATEROCEMENTO O SOLETTA IN C.A. MEDIANTE GETTO COLLABORANTE DI SISTEMI GEOLITE FRC E CONNETTORI VERTICALI STEEL CONNECT C

0 m 0,25 m 0,5 m 1 m



SEZIONE A-A'  
RINFORZO A FLESSIONE E IRRIGIDIMENTO ESTRADOSSALE DI SOLAIO IN LATEROCEMENTO O SOLETTA IN C.A. MEDIANTE GETTO COLLABORANTE DI SISTEMI GEOLITE FRC E CONNETTORI VERTICALI STEEL CONNECT C

0 m 0,25 m 0,5 m 1 m



SCHEMA DI INTERVENTO SOLAIO ESISTENTE IN LATEROCEMENTO CON CAPPA COLLABORANTE

SCHEMA DI INTERVENTO SOLAIO ESISTENTE IN LATEROCEMENTO SENZA CAPPA COLLABORANTE

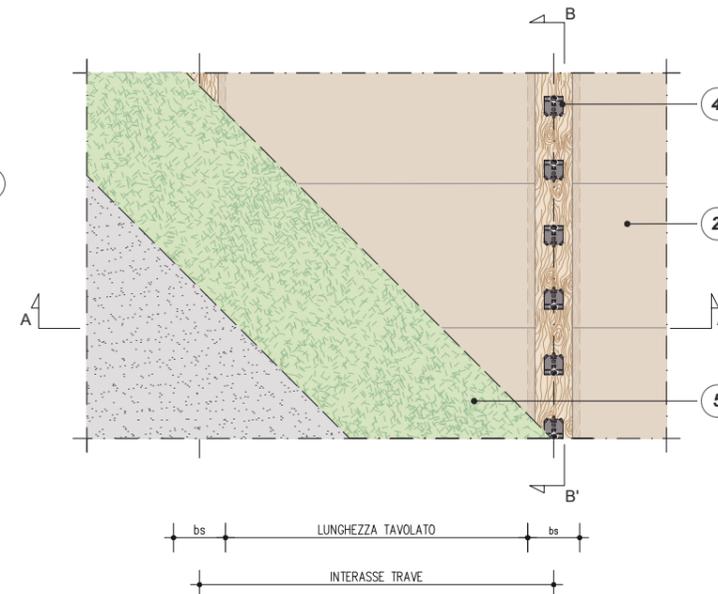
0 m 0,25 m 0,5 m

**QUADRO NORMATIVO**

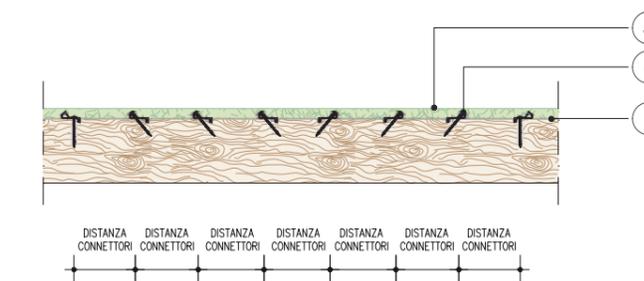
Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidità nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:

- 1) le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- 2) vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in calcestruzzo, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidità nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

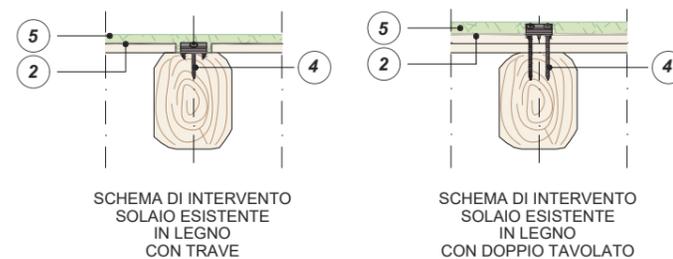
(Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018 § C4.1.9)  
Nel caso in cui nell'intervento si faccia uso di materiali compositi, ai fini delle verifiche di sicurezza degli elementi rinforzati, si possono utilizzare documenti di comprovata validità.  
(Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018 § C8.7.4)



PIANTA  
RINFORZO A FLESSIONE E IRRIGIDIMENTO ESTRADOSSALE DI SOLAIO IN LEGNO MEDIANTE GETTO COLLABORANTE DI SISTEMI GEOLITE FRC E CONNETTORI VERTICALI STEEL CONNECT W



SEZIONE B-B'  
RINFORZO A FLESSIONE E IRRIGIDIMENTO ESTRADOSSALE DI SOLAIO IN LEGNO MEDIANTE GETTO COLLABORANTE DI SISTEMI GEOLITE FRC E CONNETTORI VERTICALI STEEL CONNECT W



SCHEMA DI INTERVENTO SOLAIO ESISTENTE IN LEGNO CON TRAVE

SCHEMA DI INTERVENTO SOLAIO ESISTENTE IN LEGNO CON DOPPIO TAVOLATO

EVENTUALE RIPRISTINO E/O RINFORZO INTRADOSSALE DEI TRAVETTI IN C.A. ESISTENTI, PREVIA PUNTELLATURA DEL SOLAIO IN OGGETTO (TAV 1.9). VERIFICARE L'IDONEITÀ DELLA CLASSE DI RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO DI SUPPORTO

1) Lo schema strutturale del presente elaborato può essere applicato in concomitanza con altre tipologie di rinforzo come il consolidamento intradosale dei travetti in c.a. esistenti o i presidi antisfondellamento. Si consultino TAV 1.9, TAV 1.10A e TAV 1.10B per maggiori informazioni.

2) RIMOZIONE DI EVENTUALI PAVIMENTAZIONI E MASSETTI ESISTENTI. IRRUVIDIRE IL SUBSTRATO IN CALCESTRUZZO (ASPERITÀ  $\geq 5$  mm) MEDIANTE SCARIFICA MECCANICA O IDRODEMOLIZIONE, ASPORTARE IN PROFONDITÀ L'EVENTUALE CALCESTRUZZO AMMALORATO FINO AL RAGGIUNGIMENTO DELLO STRATO DI CALCESTRUZZO CON CARATTERISTICHE DI BUONA SOLIDITÀ, OMOGENEITÀ E COMUNQUE NON CARBONATATO. RIMUOVERE L'EVENTUALE RUGGINE DAI FERRI D'ARMATURA MEDIANTE SPAZZOLATURA (MANUALE O MECCANICA) O SABBATURA. PULIRE IL SUBSTRATO PER ELIMINARE QUALSIASI RESIDUO DI POLVERE, GRASSO, OLI E ALTRE SOSTANZE CONTAMINANTI, CON ARIA COMPRESSA O IDROPULITRICE. NEL CASO DI SOLAI IN LEGNO, PROCEDERE CON L'INTERPOSIZIONE SULLA SUPERFICIE ESTRADOSSALE DI FOGLIO IMPERMEABILE-TRASPIRANTE

3) BAGNATURA A RIFIUTO FINO AD OTTENERE UN SUBSTRATO SATURO, MA PRIVO DI ACQUA IN SUPERFICIE. IN ALTERNATIVA ALLA BAGNATURA CON ACQUA, SU SUPERFICIE ORIZZONTALI IN CALCESTRUZZO, APPLICARE IL PROMOTORE DI ADESIONE UNIVERSALE PRIMER UNI (SU SUPPORTO ASCIUTTO) A SPRUZZO, PENNELLO O RULLO

4) OVE NECESSARIO, PREVEDERE L'INSTALLAZIONE DI OPPORTUNI CONNETTORI MECCANICI A TAGLIO DELLA LINEA STEEL CONNECT TRA LA SOLETTA INSERITA EX NOVO E IL SOLAIO ESISTENTE. UTILIZZARE CONNETTORI STEEL CONNECT C PER SOLAI IN LATEROCEMENTO E STEEL CONNECT W PER SOLAI IN LEGNO. QUALORA INVECE SI RICHIEDA UN ANCORAGGIO DI TIPO CHIMICO, PREVEDERE SU SUPPORTI IN CALCESTRUZZO, L'APPLICAZIONE DEL SISTEMA EPOSSIDICO FLUIDO EPOBINDER

5) Il passo dei connettori può essere calcolato mediante la piattaforma Genius Lab. Il calcolo e la verifica devono essere effettuati da un tecnico professionista abilitato.

6) CREAZIONE DI UNA NUOVA SOLETTA DI SPESSORE COMPRESO TRA 15 mm E 40 mm MEDIANTE SISTEMI GEOLITE FRC: GEOLITE MAGMA XENON & STEEL FIBER O GEOLITE MAGMA & STEEL FIBER. L'APPLICAZIONE AVVIENE PER COLAGGIO E SI RACCOMANDA DI CURARE LA STAGIONATURA UMIDA DELLE SUPERFICI NELLE PRIME 48 ORE

7) In corrispondenza delle riprese di getto è opportuna l'interposizione di una rete metallica per garantire la continuità strutturale del rinforzo. Per riporti maggiori di 40 mm è possibile prevedere l'applicazione di un'armatura metallica di contrasto adeguatamente ancorata al supporto mediante tassellatura. Si consulti TAV 1.11A per maggiori informazioni. Lo strato estradosale illustrato nel presente elaborato incrementa la resistenza flessionale del solaio esistente, ma può fungere anche da anima del diaframma di piano. Si consulti TAV 1.11C per maggiori informazioni.