



# metro cubo

121

## ELEMENTI

Consolidare con leggerezza  
e resistenza: tanti vantaggi in un  
unico sistema certificato.

**direzione**

Via Correggio, 3 - 20149 Milano  
Autorizzazione Tribunale di Milano  
n° 599 del 30/12/83 - Iscrizione  
al Registro Nazionale Stampe  
richiesta il 26/1/98

**editore**

Associazione CIMEL  
S.S. Pontebbana km 98  
33098 Valvasone - Pordenone

**direttore responsabile**  
Franco Giovannini

**comitato di redazione**

Franco Giovannini  
Luca Beligni  
Sabrina Capra  
Graziano Guerrato  
Giuseppe Parenti  
Orietta Furlan

**segreteria di redazione**  
Massimo Bertani

**progetto grafico**  
Marina Del Cinque

**stampa**  
YooPrint - Gessate (MI)  
Prezzo euro 0,80

Finito di stampare il 31/12/2021  
Anno XXXVIII n° 121 - Dicembre 2021

In copertina:  
Basilica di Santa Maria Maggiore  
a Nicosia

In basso:  
Copertura verde a Vallecrosia





**Laterlite**

Leca.it  
Lecablocco.it  
GrasCalce.it  
Ruregold.it

# metro**cubo**

web

visita il sito [www.lecablocco.it](http://www.lecablocco.it)

Basilica di Santa Maria Maggiore a Nicosia	4
Palazzo Gambirasi a Roma	8
Copertura leggera e resistente	12
Ripristino di una infrastruttura a Roma	14
Complesso residenziale a Portici	18
Centro polifunzionale a Portici	20
<b>ELEMENTI</b>	
Consolidare con leggerezza e resistenza: tanti vantaggi in un unico sistema certificato	22
Copertura verde a Vallecrosia	32
Sismabonus per un edificio residenziale in Campania	36

# Basilica di Santa Maria Maggiore a Nicosia

restauro della facciata a base calce

Per il restauro della facciata e della copertura del principale edificio liturgico della località in provincia di Enna è stato utilizzato la malta naturale per muratura e intonaco a base di calce idraulica naturale NHL, Malta Antica di Gras Calce.

Oltre agli aspetti legati all'utilizzo di tecniche costruttive antiche e alla presenza di possibili problematiche di carattere strutturale, gli interventi di restauro su edifici storici presuppongono di necessità anche l'utilizzo di materiali compatibili con quelli originali ma che siano allo stesso tempo in grado di offrire le massime garanzie anche sotto il profilo prestazionale. È proprio questo il contesto operativo affrontato nei lavori che hanno interessato la copertura e il prospetto di facciata principale della Basilica di Santa Maria Maggiore di Nicosia, in provincia di Enna, che ha visto tra i protagonisti le soluzioni Gras Calce per il restauro di edifici storici e di particolare valore architettonico.

La basilica di Santa Maria Maggiore sorge su una rupe che domina l'abitato di Nicosia ed è stata ricostruita nel 1767 dopo che la precedente chiesa di Santa Maria La Scala, edificata nel XII secolo, andò distrutta nella grande frana del 1757. Un decennio dopo, su progetto dell'architetto catanese Giuseppe Serafini, iniziarono i lavori di ricostruzione del nuovo edificio sacro, che si conclusero nel 1904. Il prospetto della chiesa in stile barocco è incompiuto, e insiste su un limitato sagrato accessibile mediante una scalinata in pietra. La facciata, ripartita su due ordini, è animata da tre aperture in corrispondenza delle navate, tra cui spicca un portale tardo barocco finemente scolpito, sormontato da una grande finestra rettangolare e affiancato da due ingressi minori. All'interno, la basilica evidenzia un impianto a tre navate inframezzate da arcate a tutto sesto su pilastri cruciformi e transetto aggettante; una grande cupola su pennacchi di raccordo a un tamburo ottagonale si erge sulla crociera del transetto, mentre la copertura è a volta a botte nella navata centrale e a cupole ribassate nelle navate laterali.

Sia la sezione incompiuta del prospetto di facciata, realizzata in pietra e calce, che la copertura principale evidenziavano diffusi fenomeni di degrado, il cui contenimento e recupero era reso ulteriormente complesso dalla natura dei materiali originali e dalle particolarità della costruzione, che

## Località

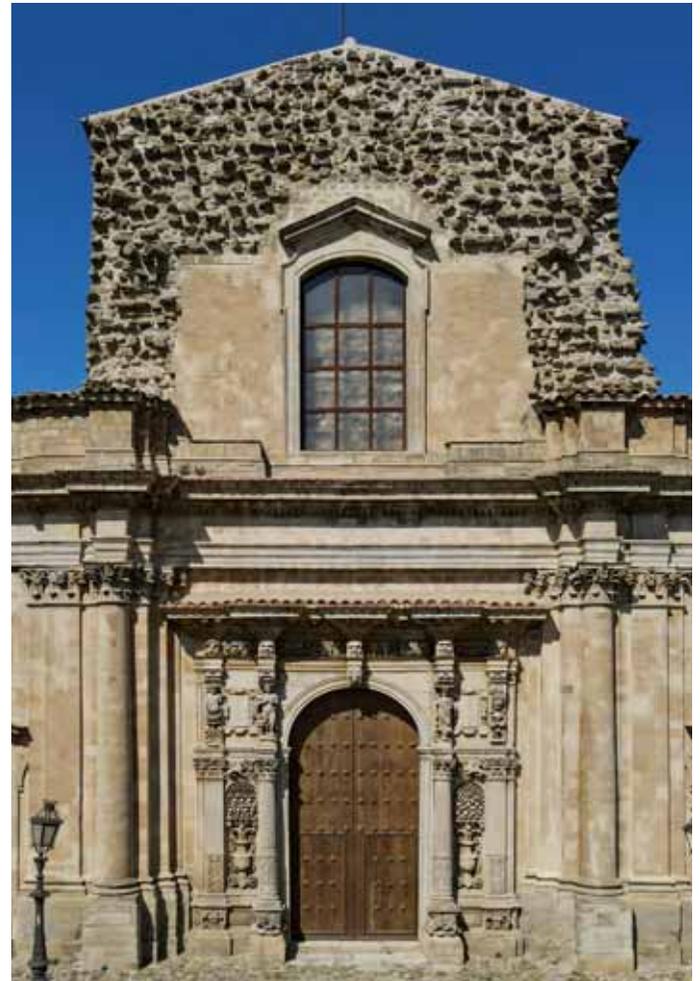
Nicosia (EN)

## Progetto

arch. Antonino Renda, arch. Saverio Renda  
Saverio Laboratorio per l'Architettura Storica S.T.P. srl  
Palermo

## Impresa esecutrice

Italcostruzioni srls  
Gruppo Fiscella  
Nicosia (EN)





richiedevano di conseguenza l'utilizzo di tecniche di intervento e soluzioni compatibili con le preesistenze sia dal punto di vista funzionale che estetico. I lavori, affidati all'impresa Italconstruzioni del Gruppo Fiscella di Nicosia, sono stati preceduti da una campagna di indagine volta a definire con precisione lo stato di conservazione della basilica per poi individuare le tecniche di intervento e i materiali più appropriati per la loro esecuzione. La scelta dell'impresa è in particolare caduta su una delle soluzioni messe a punto da **Gras Calce** per questi specifici ambiti di applicazione, **la malta naturale per muratura e intonaco a base di calce idraulica naturale NHL Malta Antica**.

**Malta Antica** è specificamente formulato per la realizzazione di intonaci esterni e interni, anche con valenza architettonica e cromatica, interventi di riparazione tipo scuci - cucì, interventi di ripristino localizzati, intonaci per il restauro, intonaci fortemente traspiranti e come malta da muratura per mattoni in argilla, laterizi, tufo e pietre naturali, specifico per contesti di Blo-edilizia.

Impastabile sia a mano che in betoniera, il prodotto presenta una elevata lavorabilità e modalità di applicazione particolarmente semplici. Dopo avere opportunamente preparato la superficie di posa, l'applicazione può essere effettuata indifferentemente a mano o a macchina in spessori fino a 3 cm in caso di intonaco o 2 cm in caso di posa di mattoni o pietre come nel cantiere di Nicosia.



## IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

### MALTA ANTICA GRAS CALCE A BASE CALCE IDRAULICA NATURALE NHL 3.5

Per il restauro della facciata è stata utilizzata Malta Antica di Gras Calce, la malta naturale predosata, per muratura e intonaco a base di calce idraulica naturale (NHL 3,5).

- **Traspirante:** le materie prime naturali e l'antica ricetta la rendono ideale per la realizzazione di intonaci su murature antiche e con valore storico.
- **Ecologica:** a base di calce idraulica naturale NHL 3,5, è perfetta per interventi su edifici di interesse storico e contesti di Bio-Edilizia.
- **Veloce** nel ciclo applicativo come solo il predosato sa fare: perchè staggi e subito frattazzi. Lavoro finito in giornata!
- **Perfetta** per interventi di **recupero** e **restauro**.
- **Multiuso** (malta, rinzafo, intonaco).
- Elevata **lavorabilità** (sabbia umida).
- Si impasta sia **a mano** che in **betoniera**.



Per maggiori informazioni

Malta Antica è anche disponibile nella versione M15 per Intonaci strutturali traspiranti:

- Rinforzo delle murature esistenti;
- Realizzazione di intonaci armati;
- Ricostruzione dei giunti di allettamento.

NOVITÀ

# MALTE E INTONACI PER IL RINFORZO E IL RIPRISTINO DELLE MURATURE



**INTONACI  
STRUTTURALI**  
ANCHE ARMATI  
BASE **CEMENTO**



**INTONACI  
STRUTTURALI**  
TRASPIRANTI A  
BASE **CALCE NHL**



**MALTA MULTIUSO**  
PER INTONACI  
E RIPRISTINI A  
BASE **CALCE NHL**

Gli **intonaci strutturali** sono ideali per il **rinforzo** su murature in mattoni grazie alla **maggiore resistenza meccanica** offerta, classe **M15**, e possono essere impiegati, **con e senza rete di rinforzo**, in spessori sino a **3 cm** per mano.

La **malta multiuso**, classe **M5**, è perfetta per **intonaci traspiranti**, **allettamenti** e per soluzioni di ripristino delle murature quali **scuci-cuci**, **rincocciatura**, **ricostruzione dei giunti**.

**Scegli il meglio per il tuo cantiere: affidati alla qualità dei predosati Gras Calce.**



grascalce.it  
02.48011962

    Laterlite Spa  
 Laterlite@laterlite.it

 **GRAS  
CALCE**  
PREDOSATI DI QUALITÀ

# Palazzo Gambirasi a Roma

consolidamento antisismico leggero dei solai

La costruzione di Palazzo Gambirasi a Roma risale al 1659, quando l'Arciconfraternita di S.Giacomo degli Spagnoli affidò all'architetto Giovanni Antonio De Rossi l'incarico di edificare il palazzo inglobando in parte edifici preesistenti. Il progetto tenne conto delle caratteristiche della piazza antistante la Chiesa di Santa Maria della Pace, realizzata pochi anni prima da Pietro da Cortona, allineando la facciata e contribuendo a una spettacolare scenografia barocca. Durante la costruzione del palazzo, però, prima che finissero i lavori, l'Arciconfraternita decise di vendere l'edificio che fu acquistato dal prelado bergamasco Donato Gambirasi, che lo fece completare apponendo il proprio stemma di famiglia. L'edificio passò poi in proprietà dell'Istituto di S.Maria dell'Anima, che ancora oggi lo possiede.

Il palazzo si presenta a tre piani, con caratteristiche strutturali riconducibili alle tecniche costruttive tipiche del Seicento, anche se sono evidenti murature di epoca medievale, inglobate nel complesso. Oggi il fabbricato ha destinazione d'uso prevalentemente residenziale con locali commerciali, garage e magazzini al piano terra.

Sottoposto ai vincoli della Sovrintendenza ai Beni Culturali, l'edificio è stato recentemente sottoposto a lavori di **restauro delle facciate e di consolidamento delle murature**, con ripristino della copertura a falde e **consolidamento dei solai in legno e voltati** e opere funzionali al consolidamento strutturale degli interni.

L'intervento di consolidamento dei solai si inquadra nel contesto degli **interventi di Miglioramento Sismico del Fabbricato**.

Il progetto architettonico degli interventi di riqualificazione è stato seguito dall'Arch. Sara Mascherucci; all'Ing. Marco Fiabane sono stati affidati gli incarichi per quanto riguarda il consolidamento, la progettazione strutturale e la direzione lavori delle strutture. I lavori, tutt'ora in corso, sono stati seguiti dall'impresa edile romana Edilerica.

“L'esigenza era quella di rinforzare i solai, rispettando la storicità dell'edificio e gravando il meno possibile sulla struttura esistente” - spiega l'Ing. Marco Fiabane - “Abbiamo quindi optato per una soluzione collaudata come il **sistema di consolidamento strutturale leggero Leca-CentroStorico** sviluppato da Laterlite”

**Località**  
Roma

**Progettazione architettonica e D.L. Architettonici**  
Arch. Sara Mascherucci  
Roma (RM)

**Progettazione strutturale e Direzione Lavori**  
Ing. Marco Fiabane  
Roma (RM)

**Collaudatore in corso d'opera dei lavori strutturali**  
Arch. Angelo Zanchelli

**Alta Sorveglianza per conto della proprietà**  
Geom Roberto Piozzi

**Impresa esecutrice**  
Edilerica Appalti e Costruzioni srl  
Roma (RM)

**Responsabile Tecnico impresa**  
Geom. Fabio Primavera





Sistema di consolidamento antisismico dei solai Perimetro Forte per il collegamento dei solai alle pareti, composto da Connettore Perimetrale con le relative barre di armatura all'interno delle apposite sedi.

Il Sistema si completa con la realizzazione della soletta collaborante con Connettore Acciaio Avvitato e il successivo getto di calcestruzzo strutturale leggero LecaCLS 1600.



Questa soluzione permette di aumentare la portata dei solai (anche fino al 200%), migliorare il comportamento antisismico della struttura, incrementarne la rigidità limitando inflessioni e vibrazioni, infine portare vantaggi anche all'isolamento termico, acustico e la resistenza al fuoco del solaio.

Il sistema di consolidamento strutturale leggero dei solai Leca-CentroStorico si basa sulla formazione di una **nuova soletta in calcestruzzo leggero strutturale Leca**, perfettamente interconnessa al solaio esistente grazie all'impiego dei **Connettori CentroStorico**. Nel caso specifico di Palazzo Gambirasi, i solai erano per la maggior parte in legno, qualcuno anche con putrelle di acciaio: sono stati quindi utilizzati i Connettori CentroStorico nelle versioni legno e acciaio. Inoltre, è stata realizzata la cerchiatura perimetrale antisismica con il sistema **Perimetro Forte**, con la posa di Connettore Perimetrale CentroStorico e delle barre di armatura all'interno delle apposite sedi, per il successivo getto della soletta armata in **calcestruzzo strutturale leggero Leca-CentroStorico**.

Nel palazzo romano sono stati posati ben 1.200 pezzi di **Connettore Perimetrale** per i vari impalcati, i solai in legno e le volte. Questo ha consentito di ottenere il "**comportamento scatolare**" dell'edificio, assicurando un efficace collegamento tra i solai e le pareti e, conseguentemente, la continuità strutturale degli elementi portanti dell'edificio.

Per la realizzazione della soletta collaborante sui solai in acciaio e in legno è stato utilizzato il calcestruzzo strutturale alleggerito LecaCLS 1400 e LecaCLS 1600, .

Successivamente, il **calcestruzzo strutturale leggero** - nelle versioni **Leca CLS 1400** e **Leca CLS 1600** - applicati in funzione delle diverse esigenze di portata - è stato posato su tutta la superficie interessata dai lavori. Si tratta di quantità ingenti: circa 300 m<sup>3</sup> di calcestruzzo, per lavori che hanno interessato il piano terra del palazzo, il mezzanino, i tre piani dell'edificio (della superficie di 500 m<sup>2</sup> a piano), oltre che la copertura e le fondazioni.

Tutti i materiali utilizzati, forniti in confezioni pratiche e maneggevoli, hanno facilitato le operazioni di movimentazione e di stoccaggio in cantiere, anche in un luogo poco agevole come può essere appunto la via Pace a Roma, in pieno centro storico della città.

Ma i lavori di riqualificazione di Palazzo Gambirasi non sono ancora terminati: il cantiere proseguirà con interventi sulle fondazioni, sempre utilizzando i materiali Laterlite.

## PROVA DI CANTIERABILITÀ DEL SISTEMA PERIMETRO FORTE

Nel cantiere di Palazzo Gambirasi si è effettuata la prova di cantierabilità del **sistema di connessione solaio-parete Perimetro Forte** di Laterlite per accertare la tipologia di muratura e di come la connessione mediante il sistema Perimetro Forte lavori se inserito in questa muratura.

La prova prevede l'esecuzione di una **prova ciclica a taglio** e di una **prova di estrazione** per ciascun sito ritenuto significativo per l'installazione del sistema. Il sistema si avvale quindi di un banco prova a pi-greco in alluminio che consente di applicare una forza di taglio pura su due connettori preventivamente installati, e di un sistema a treppiede per la prova di estrazione.

I parametri progettuali di riferimento per il progetto della connessione saranno quelli relativi alla resistenza a taglio e alla resistenza ad estrazione testati in situ.



**Prove di cantierabilità del sistema Perimetro Forte: Prove cicliche a taglio in situ del sistema di connessione solaio - parete.**

La prova a taglio prevede l'utilizzo del sistema pi-greco collegato agli spinotti precedentemente installati alla muratura, e collegato a sua volta ad un martinetto idraulico per il trasferimento del carico.

La prova prevede due diverse configurazioni del sistema denominate di "apertura" e di "chiusura" in modo da trasferire il carico in una direzione e nell'altra e simulare una prova ciclica a taglio. L'azione fornita dal martinetto idraulico a doppio effetto viene trasferita direttamente allo spinotto.



**Prove di cantierabilità del sistema Perimetro Forte: Sistema treppiede per prove di estrazione in situ.**

La prova viene eseguita tramite un sistema treppiede che trasferisce il carico tramite una barra metallica di collegamento tra il piolo e il banco prova; il martinetto è lo stesso utilizzato per le prove di taglio.



### SISTEMA DI CONSOLIDAMENTO ANTISISMICO DEI SOLAI PERIMETRO FORTE

Perimetro Forte è l'innovativo sistema di **cerchiatura perimetrale** con funzione **antisismica** composto da **Connettore Perimetrale** e **Ancorante Chimico** in abbinamento alla gamma di **Connettori CentroStorico**, ai **Calcestruzzi e Massetti leggeri Leca**.

Perimetro Forte permette l'efficace **collegamento solaio-pareti**, attraverso la formazione della cerchiatura perimetrale indispensabile per far conseguire all'edificio il "**comportamento scatolare**".

Si riduce così la vulnerabilità dell'edificio con interventi finalizzati ad assicurare la stabilità delle pareti.



- ✓ **Incremento della sicurezza antisismica dell'edificio:** è un sistema brevettato, industrializzato e certificato che consente il miglioramento della classe di rischio sismico dell'edifici.
- ✓ **Comportamento scatolare dell'edificio:** riduce la vulnerabilità dell'edificio con interventi finalizzati ad assicurare la stabilità delle pareti
- ✓ **Sistema industrializzato, brevettato e certificato:** assicura l'efficace connessione tra la soletta in calcestruzzo strutturale e le pareti sismo-resistenti.
- ✓ **Miglioramento della capacità portante del solaio:** riducendone la freccia a tutto vantaggio di maggiori carichi di esercizio.
- ✓ **Cerchiatura perimetrale in ridotto spessore:** la cerchiatura perimetrale è realizzata all'interno della nuova soletta collaborante nello spessore di soli 6 cm.
- ✓ **Facile da posare, sicuro nelle prestazioni:** La posa non richiede manodopera specializzata né attrezzature speciali.

### CONNETTORE PERIMETRALE



### ANCORANTE CHIMICO



Per maggiori informazioni sul sistema di consolidamento antisismico dei solai scarica la Guida tecnica.

# Copertura leggera e resistente

la copertura del parcheggio interrato diventa piazzale di sosta per gli autobus

Nel cuore del paese di Verrès (AO) è stato da poco terminato un importante progetto di riqualificazione urbana e riordino della viabilità: è stato riqualificato il parcheggio interrato situato davanti alla piscina comunale, nonché il piazzale che lo sovrasta, su cui è situata la stazione degli autobus, uno snodo importante con pensilina.

“L’area interessata alla riqualificazione ha una superficie di circa 1.600 m<sup>2</sup>. La realizzazione della partizione orizzontale che divide il parcheggio sotterraneo dal piano strada è stata eseguita con un solaio in lastre alveolari con travi in calcestruzzo. Per gestire le pendenze, è stato necessario realizzare un massetto dallo spessore in alcuni punti importante, e questo ha posto delle sfide tecniche particolari” spiega l’Ing. Riccardo Perret, che ha seguito in prima persona i lavori.

La scelta del materiale con cui realizzare il massetto è stata determinante, poiché sussistevano necessità progettuali che non potevano essere ignorate: “Avevamo la necessità di gestire **spessori elevati di riempimento**, utilizzando un **materiale leggero** che evitasse di gravare sulla struttura, ma che avesse allo stesso tempo caratteristiche di **elevata resistenza alla compressione e ai carichi superficiali**, poiché il piazzale sovrastante era destinato a essere area di stationamento e di passaggio degli autobus. Dovevamo contenere i carichi grazie a un materiale leggero, e allo stesso tempo capace di supportare il transito di mezzi pesanti e sostenere carichi di esercizio significativi”.

La soluzione tecnica è stata individuata nell’**argilla espansa LecaPiù 2-3 cementata**, aggregato leggero che, grazie alla sua struttura cellulare racchiusa in una scorza clinkerizzata, ottimizza il rapporto tra peso e resistenza.

“Il personale tecnico del Gruppo Laterlite ha suggerito la soluzione ottimale, sufficientemente leggera ma con caratteristiche coerenti con il carico e con le normative tecniche: l’argilla espansa LecaPiù 2-3 cementata” spiega l’Ing. Perret.

LecaPiù, inoltre, è adatta alla realizzazione di massetti e pavimentazioni sensibili all’umidità e si indirizza in particolare alla realizzazione di isolamenti termici. Non trattiene umidità, non contiene materiali organici né loro derivati, non marcisce, non si degrada nel tempo, resiste bene ad acidi, basi e solventi conservando inalterate le sue ca-

ratteristiche ed è incombustibile (Euroclasse A1). Sottoposta al gelo, LecaPiù non si rompe né si imbibisce, garantendo quindi un’eccezionale durabilità nel tempo, caratteristica importante in una località montana come Verrès.

LecaPiù 2-3 si è rivelato un materiale particolarmente vantaggioso anche per quanto riguarda la **posa in opera**: è stato **pompato direttamente in cantiere** dall’autocisterna. Questo ha consentito di **ottimizzare i tempi e i costi** dell’intervento, che è stato portato a termine velocemente.

Sull’argilla espansa LecaPiù 2-3 cementata è stato poi posato uno strato di 10 cm di asfalto, rendendo la pavimentazione carabile e concludendo così l’opera. “Dalla teoria alla pratica, la soluzione individuata dai professionisti di Laterlite si è rivelata vincente, attualmente il pi azzale con stazione degli autobus è in uso, senza alcun problema di assestamento al passaggio dei carichi, né cedimenti”.



**Località**  
Verres (AO)

**Progetto variante architettonica e strutturale**

Vallee d'Aoste Projet  
dott. ing. Riccardo Perret  
Ayas (AO)

**Direzione lavori**

Studio di architettura Roberto Oggiani  
arch. Rossana Oggiani  
Châtillon (AO)

**Sicurezza**

Studio di architettura Roberto Oggiani  
arch. Roberto Oggiani  
Châtillon (AO)

**Impresa esecutrice**

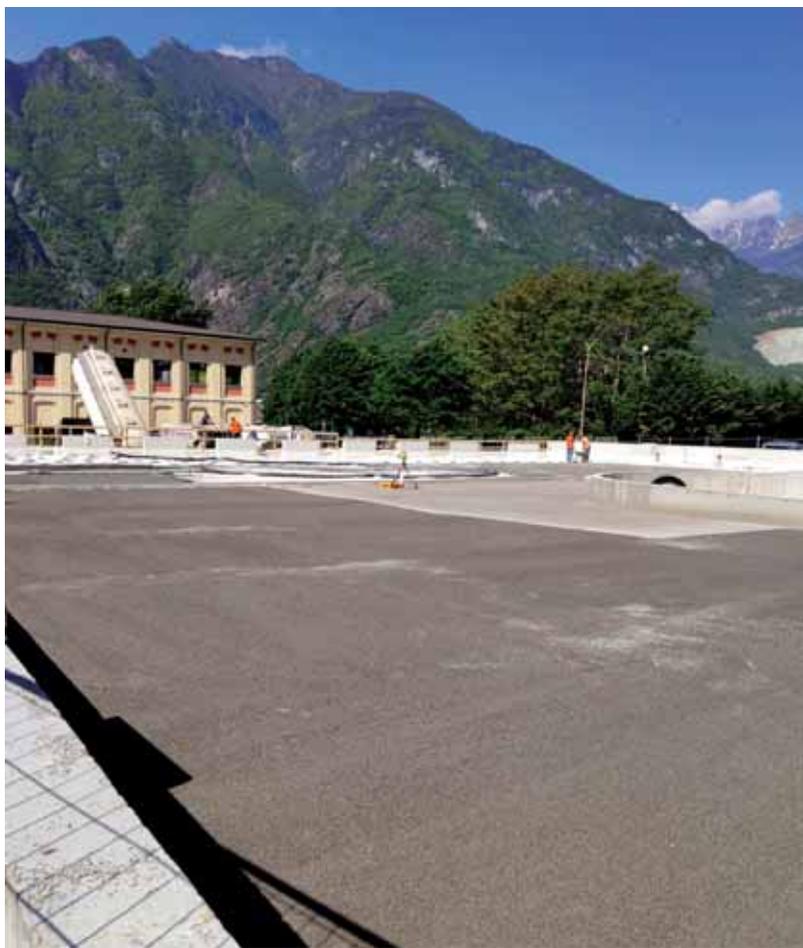
Tour Ronde S.r.l.  
Chambave (AO)



Argilla espansa LecaPiù a basso assorbimento di umidità.



Fase di pompaggio dell'argilla espansa LecaPiù 2-3 cementata attraverso speciali autotreni cisternati. Il pompaggio può arrivare sino a 80-100 m di distanza in orizzontale.



Strato di alleggerimento e pendenza di un solaio di copertura di un garage interrato realizzato in LecaPiù 2-3 cementato. La copertura, leggera ma resistente, sorreggerà il piazzale di sosta degli autobus.



L'elevata resistenza alla compressione dei granuli di argilla espansa e l'elevato valore di attrito interno donano allo strato di LecaPiù 2-3 cementato un'alta resistenza alla compressione e stabilità nel tempo e lo rendono idoneo al passaggio diretto dei mezzi pesanti.

METROCUBO 121	COPERTURA LEGGERA E RESISTENTE
---------------	--------------------------------

# Ripristino di un'infrastruttura a Roma

Nella Capitale Ruregold ha contribuito con le sue soluzioni a base di materiali compositi FRCM al rinforzo strutturale di un sistema binato di viadotti.

Le infrastrutture viarie rappresentano un ambito applicativo particolarmente complesso sia per le importanti sollecitazioni statiche e dinamiche cui esse sono sottoposte, sia per le problematiche di durabilità che sono chiamate ad affrontare. Un esempio significativo in questo senso è l'intervento di manutenzione che ha interessato **due viadotti in via del Fosso di Dragoncello a Roma**, nel cui quadro dei lavori hanno trovato spazio le soluzioni per il **rinforzo strutturale Ruregold** a base di materiali compositi **FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix)**, costituiti da fibre lunghe in PBO annegate in una speciale matrice inorganica capace di garantirne l'aderenza con il supporto.

L'intervento di Roma ha coinvolto due viadotti affiancati su tre luci caratterizzati da uno schema statico a travi continue su più appoggi di luce 14,80 m, 17 m e 15 m, armate con barre lisce disposte su più file. Il calcestruzzo delle travi, originariamente di classe Rck 250, si presentava in stato di forte degrado causato sia dal normale decadimento delle strutture, sia dagli urti dei mezzi in transito, con estese tracce di ruggine lungo le armature, conseguenti fessure e distacchi per corrosione e sfogliature delle staffe e delle armature longitudinali.

Per riportare le due strutture all'originaria funzionalità statica e garantire i livelli di sicurezza richiesti nei confronti delle azioni su di esse agenti la committenza - la Direzione Manutenzione Infrastrutture, Immobili ed Impianti - Armamento ed Opere Civili di linea Metroferro e Superficie di ATAC Roma - ha optato per una soluzione che, all'utilizzo della **malta da ripristino strutturale MX-R4 Ripristino** per il **reintegro delle porzioni di calcestruzzo ammalorate**, ha affiancato il **sistema di rinforzo FRCM** composto dalla **rete PBO-MESH 70-18** in abbinamento alla speciale matrice inorganica **MX-PBO Calcestruzzo**.

Dal punto di vista operativo l'intervento eseguito dall'impresa Palumbo Costruzioni srl ha innanzitutto previsto la **rimozione del substrato ammalorato** fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona compattezza mediante idrodemolizione e sabbiatura, seguita dalla **rimozione della ruggine dai**



## Località

Roma

## Committente

Direzione Manutenzione  
Infrastrutture, Immobili ed Impianti -  
Armamento ed Opere Civili di linea  
Metroferro e Superficie di ATAC  
Roma

## Impresa

Palumbo Costruzioni srl  
Napoli





Scarifica del calcestruzzo ammalorato fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con buona compattezza e non carbonatato.



Pulizia dei ferri di armatura con asportazione della ruggine mediante spazzolatura.



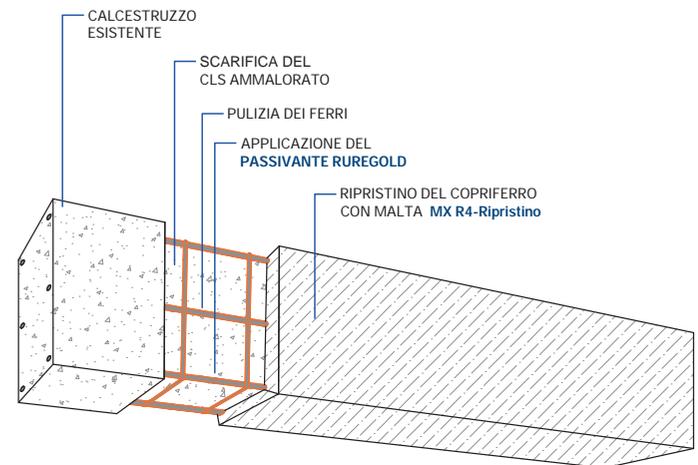
Applicazione del Passivante Ruregold sui ferri di armatura esistenti.

**ferri d'armatura** mediante spazzolatura. Una volta applicato ai ferri il **Passivante Ruregold** si è quindi proceduto al rifacimento del calcestruzzo mancante e al **ripristino del copriferro mediante la malta da ripristino strutturale MX-R4 Ripristino**, e alla posa del **sistema di rinforzo FRCM**. Questa ha previsto l'applicazione di una prima mano di matrice **MX-PBO Calcestruzzo** in spessore da 3/5 mm, in cui è stata inglobata la rete **PBO-MESH 70/18** successivamente coperta da una seconda mano di matrice **MX-PBO Calcestruzzo** sopra il primo strato di matrice ancora fresca.

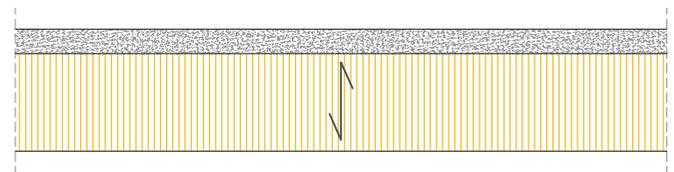
Oltre a garantire la massima celerità operativa, la combinazione delle **soluzioni FRCM Ruregold** ha consentito di ottenere il ripristino della completa funzionalità statica dei due manufatti e la durabilità necessaria in funzione dei carichi di esercizio tipici di queste strutture.

### RINFORZO DELLE TRAVI IN CALCESTRUZZO ARMATO MEDIANTE SISTEMA FRCM CON FIBRE IN PBO.

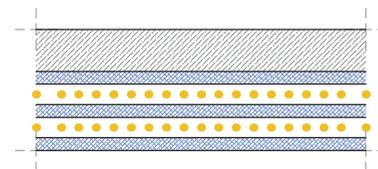
#### Preparazione del supporto

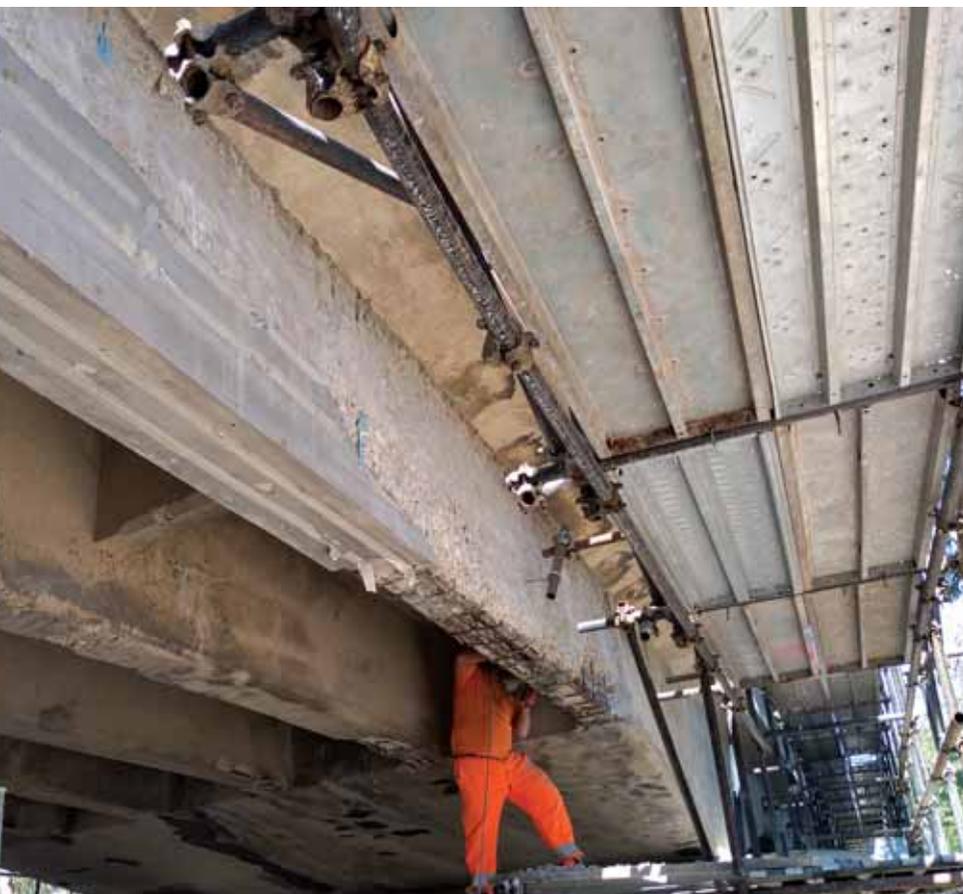


#### Rinforzo a taglio continuo



#### Stratigrafia





Ripristino del calcestruzzo (copriferro) con l'impiego della malta MX-R4 Ripristino Ruregold.



Posa di uno strato di MX-PBO Calcestruzzo per uno spessore di 3-5 mm e successiva posa della rete PBO-MESH 70-18.

Travi in calcestruzzo del viadotto in seguito all'intervento di rinforzo strutturale con il sistema FRCM con fibre in PBO Ruregold.



## IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

### RIPRISTINO DELLE TRAVI IN CALCESTRUZZO AMMALORATE

La riparazione delle travi ammalorate è stata effettuata a partire dalla pulitura e rimozione del calcestruzzo deteriorato mediante idrodemolizione e sabbiatura, fino al raggiungimento del calcestruzzo compatto. In seguito è stata eseguita al rimozione della ruggine dai ferri d'armatura mediante spazzolatura e la successiva applicazione del Passivante Ruregold .

Infine si è ricostruita la geometria e i copriferri della trave mediante la malta MX-R4 Ripristino, a ritiro controllato, fibrata con fibre di polipropilene, a base di cemento, inerti selezionati e additivi superfluidificanti.



#### Passivante



#### MX-R4 Ripristino



### RINFORZO DELLE TRAVI IN CALCESTRUZZO CON SISTEMA FRCM

Il sistema dei viadotti di via del Fosso di Dragoncello a Roma è stato riparato e rinforzato grazie al sistema di rinforzo strutturale FRCM di Ruregold con fibre in PBO-MESH 70/18 e matrice inorganica MX-PBO Calcestruzzo.

#### RETE PBO PBO-MESH 70/18



#### MATRICE INORGANICA MX-PBO Calcestruzzo



Scarica il **Quaderno Tecnico Ruregold** e approfondisci le soluzioni.



Secondo strato di MX-PBO Calcestruzzo a ricoprire la rete PBO-Mesh 70-18 per uno spessore di 3-5 mm.



# Complesso residenziale a Portici

giochi di colore in facciata isolati con Lecablocco Bioclima Zero

**Località**  
Portici (NA)

**Impresa**  
Pa.Co Spa  
Pacifico Costruzioni  
Napoli

**Progetto** SAG Architettura  
arch. Giancarlo Scognamiglio,  
arch. Elvira Romano  
Napoli

Per i **nuovi alloggi di edilizia popolare** nella località napoletana, le tamponature esterne a elevato isolamento termico sono state realizzate con i **Lecablocco Bioclima Zero** a base di argilla espansa Leca.

Un nuovo complesso di alloggi di edilizia popolare sorge a Portici (NA), in via Dalbono. Si tratta di due palazzine di nuova costruzione per un totale di ventiquattro appartamenti. Le abitazioni hanno però davvero poco delle case popolari come comunemente vengono intese: sono costruttivamente all'avanguardia e rispettano gli standard più avanzati in materia di progettazione edilizia: i nuovi alloggi sono dotati di impianto fotovoltaico, di condizionatori climatici, di riscaldamento a pavimento, infissi di altissima qualità, e rispecchiano tutte le caratteristiche di modernità in materia di edilizia pubblica. La loro progettazione è stata firmata dallo Studio SAG Architettura di Napoli.

Questa realizzazione si inserisce in un'operazione più ampia di vera e propria **rigenerazione urbana** (il cui progetto è anch'esso di SAG Architettura), che prevede un centro polifunzionale con una piazza, spazi a verde e campi di calcio, come previsto dagli standard europei di edilizia popolare comunale. L'impresa esecutrice è stata la Pa.Co - Pacifico Costruzioni SpA di Napoli.

Nella fase di progettazione è emersa l'esigenza di isolare termicamente gli alloggi con l'obiettivo di ottenere edifici che rispondessero ai requisiti di legge sia per il raffrescamento estivo, sia per il riscaldamento invernale.

I progettisti hanno individuato nel blocco da costruzione Lecablocco Bioclima Zero la soluzione tecnica per realizzare il tamponamento esterno degli edifici e raggiungere il giusto equilibrio tra prestazioni di isolamento termico e di inerzia termica, garantendo così massime prestazioni in termini di risparmio energetico, oltre che di benessere e comfort abitativo.

"Conoscevo bene le caratteristiche tecniche dei blocchi termoisolanti Lecablocco Bioclima Zero in quanto avevo già adottato questo sistema costruttivo in passato, in particolare nella realizzazione del polo tecnologico del CNR di Napoli. Ne avevo apprezzato le performance di isolamento termico e acustico e la facilità di utilizzo" spiega l'Arch. Giancarlo Scognamiglio dello Studio SAG Architettura, responsabile della progettazione delle palazzine di edilizia pubblica.

A Portici, i Lecablocco Bioclima Zero sono stati utilizzati per tutta la tamponatura esterna degli edifici; la facciata è stata successivamente rifinita con la posa di piastrelle azzurre e blu.





Edifici E.R.P. con involucro esterno realizzato con Leca-blocco Bioclima Zero27T/S rivestito con facciata ventilata in gres porcellanato.



# Centro polifunzionale a Portici

isolamento termico con Lecablocco Bioclima Zero

**Località**  
Portici (NA)

**Progetto**  
SAA- Studio di Architettura  
arch. Silvio Ammirati  
Ercolano (NA)

**Impresa**  
Pa.Co Spa  
Pacifico Costruzioni  
Napoli

A Portici (NA) le tamponature esterne e perimetrali a elevato isolamento termico del nuovo centro polifunzionale sono state realizzate con i **Lecablocco Bioclima Zero** a base di argilla espansa Leca.

L'intervento riguarda il completamento di un immobile la cui costruzione parziale risale alla fine degli anni '80. Tale intervento rientra in un più ampio programma di riqualificazione urbana in atto in un'area periferica del comune di Portici. Il centro polifunzionale, il cui completamento, è previsto a metà 2022, sarà destinato a servizio del quartiere, e l'area di pertinenza esterna sarà integrata nel più ampio parco urbano in corso di realizzazione.

L'edificio si sviluppa su due livelli (1.300 m<sup>2</sup> per livello), con un telaio strutturale in acciaio con solai in c.a. Nel completamento costruttivo, il progettista Arch. Silvio Ammirati (SAA- Studio di Architettura Ammirati), ha previsto diverse soluzioni per l'efficientamento energetico e la salubrità della nuova costruzione. Le tamponature saranno realizzate con Lecablocco Bioclima Zero; gli infissi esterni saranno in PVC con valore di trasmittanza di 1,4 W/m<sup>2</sup>K, con vetri di tipo bassoemissivo; per il riscaldamento è previsto un impianto radiante a pavimento; gli ambienti interni prevedono controsoffitti ignifughi, resistenti al fuoco, fonoisolanti, realizzati con pannelli di fibre minerali componibili, che consentiranno un agevole passaggio degli impianti e l'integrazione del sistema di illuminazione; il sistema di copertura sarà realizzato con un pacchetto isolante da 80 mm (con prestazione di 0,33 W/m<sup>2</sup>K), prevede due aperture per illuminazione zenitale e aerazione, e sarà realizzato un impianto fotovoltaico da 30 Kw di picco; infine alcune facciate dell'edificio saranno trattate con un sistema a verde verticale.

L'impresa esecutrice è la Pa.Co - Pacifico Costruzioni SpA di Napoli. La soluzione progettuale ha puntato sul sistema costruttivo con elementi Lecablocco Bioclima Zero per raggiungere i valori di isolamento termico prefissati: "Lecablocco Bioclima Zero è l'unico sistema costruttivo che consentiva di coniugare, in un unico elemento, le prestazioni di isolamento termico e le esigenze di coibentazione. Per questo motivo è stata la nostra scelta nel realizzare i muri perimetrali e tutte le tamponature esterne del centro polifunzionale" afferma l'Arch. Silvio Ammirati, che ha seguito la progettazione dell'edificio destinato a diventare luogo di aggregazione di tutto il quartiere.



Cantiere preesistente degli anni '80 da riqualificare.



Progetto del nuovo Centro Polifunzionale, completamento e riqualificazione dell'immobile preesistente.



## IL SISTEMA COSTRUTTIVO UTILIZZATO

### INVOLUCRO ESTERNO IN LECABLOCCO BIOCLIMA ZERO27T/S

La parete esterna di tamponamento, sia nel complesso di alloggi di edilizia popolare, sia nel centro polifunzionale, è realizzata in Lecablocco Bioclima Zero27T/S, blocco preaccoppiato in calcestruzzo di argilla espansa Leca e pannello isolante in polistirene espanso con grafite che raggiunge una trasmittanza termica U, compresi intonaci tradizionali, di  $0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$  in 36 cm di spessore.



#### A. POSA CON STRISCIA ISOLANTE E MALTA TRADIZIONALE

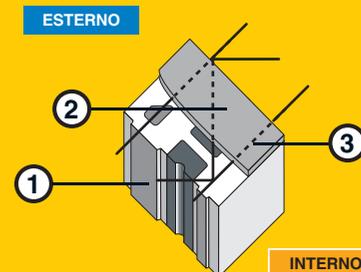
La parete viene costruita posizionando una striscia isolante in ogni corso in corrispondenza del pannello in polistirene e realizzando due corsi orizzontali di malta tradizionale.



- 1 Lecablocco Bioclima Zero Tamponamento.
- 2 Striscia isolante da posizionare in ogni corso di malta orizzontale.
- 3 Malta di posa.
- 4 Traliccio metallico tipo Murfor, da annegare nella malta ogni 2 corsi.

#### B. POSA CON MALTA Leca M5 SUPERTERMICA

La parete viene costruita con un giunto orizzontale continuo eseguito con Malta Leca M5 Supertermica con conducibilità termica  $0,199 \text{ W/mK}$ .



- 1 Lecablocco Bioclima Zero Tamponamento.
- 2 Malta Leca M5 Supertermica.
- 3 Traliccio metallico tipo Murfor, da annegare nella malta ogni 2 corsi.



Il Centro Polifunzionale è realizzato con muratura di tamponamento in Lecablocco Bioclima Zero27T/S, blocco preaccoppiato di calcestruzzo di argilla espansa e polistirene espanso con grafite.

TECNOLOGIA  
MIMEN

T

Tecnologia  
delle  
costruzioni

# Consolidare con leggerezza e resistenza: tanti vantaggi in un unico sistema certificato.



*Negli interventi di ristrutturazione è di fondamentale importanza aumentare le prestazioni dell'edificio o delle unità abitative, sia in termini di sicurezza sismica e prestazioni statiche che di qualità e comfort generali.*

*Il sistema di consolidamento statico e antisismico dei solai Leca-CentroStorico è la soluzione certificata e sicura per ogni tipologia di solai.*

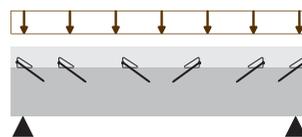
## PIÙ SOLUZIONI SICURE E CERTIFICATE



Le soluzioni Leca-CentroStorico consentono, in funzione dell'edificio e della modalità d'intervento, di accedere al Sismabonus 110% grazie a interventi locali di **miglioramento di 1 classe di rischio sismico dell'edificio**:

- collegamento dei pannelli murari ai solai;
- conseguimento del comportamento d'insieme regolare e scatolare all'edificio;
- aumentare la rigidezza di piano.

## PIÙ SICUREZZA STATICA

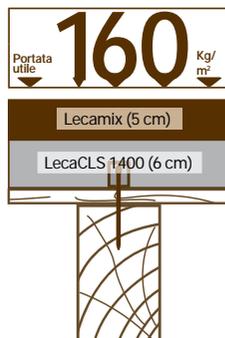


### L'unione fa il rinforzo!

L'efficace sistema di interconnessione, grazie ai **Connettori** CentroStorico e ai **Calcestruzzi** Leca, assicurano:

- maggiore sicurezza strutturale, grazie a una vera e propria struttura mista collaborante.
- aumento della rigidezza e resistenza della struttura.

## PIÙ PORTATA E LEGGEREZZA



L'efficacia del consolidamento dipende anche dalla leggerezza della soluzione.

Meno peso portato dalle strutture e meno masse oscillanti sino a **-40%** rispetto a una soluzione tradizionale si traducono, in caso di evento sismico, in migliori prestazioni del sistema e maggiore capacità portante ai carichi sino a **+70%**.

Solaio in legno (Luca 4,5 m, sezione travi 10x18 cm, interasse travi 60 cm), calcolato a parità di deformazione e numero di Connettori Legno.

## PIÙ SICUREZZA ANTISISMICA



Perimetro Forte, grazie a **Connettore Perimetrale**, è l'innovativo sistema certificato, brevettato e industrializzato in grado di realizzare la **cerchiatura perimetrale antisismica**.

Sicurezza per l'edificio e per chi la abita: si riducono i rischi di collasso locali causati dallo sfilamento dei solai e il ribaltamento dei muri fuori dal loro piano.



# LA NUOVA GAMMA DI CONNETTORI PER SOLAI

*Il sistema di consolidamento dei solai si fonda sull'impiego del Connettore CentroStorico, avente funzione di "cucire" assieme il solaio esistente (in legno, acciaio, calcestruzzo) e la nuova soletta in calcestruzzo armato impedendone lo scorrimento reciproco. In questo modo si crea una vera e propria struttura mista con un'effettiva continuità strutturale, assicurando un considerevole aumento della rigidità e della resistenza della struttura.*



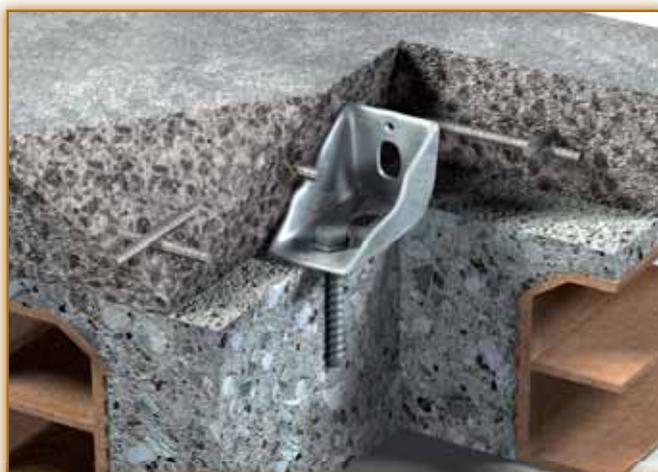
## LEGNO



## ACCIAIO



Le soluzioni sfruttano le prestazioni offerte dalla gamma di Connettori CentroStorico, certificati dall'Università di Trieste e Bergamo per interconnessione meccanica e dal Politecnico di Milano per l'interconnessione chimica, in relazione alla tipologia del solaio e alla praticità di messa in opera.



## CALCESTRUZZO



## PERIMETRALE



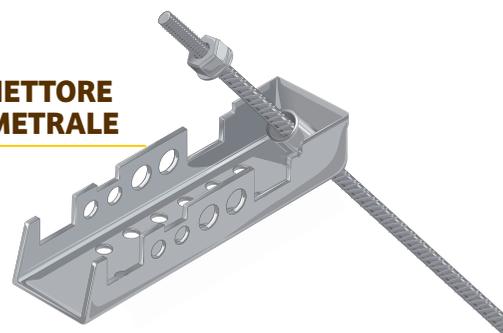
### CALCESTRUZZO VITE D10



### CONNETTORE CHIMICO



### CONNETTORE PERIMETRALE

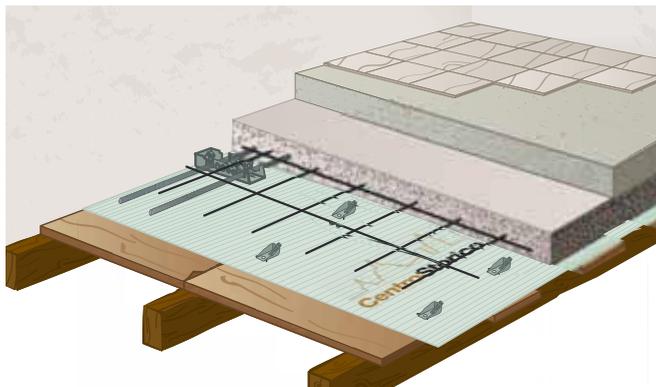


### ANCORANTE CHIMICO





# SOLUZIONI PER SOLAI IN LEGNO



## A SEMPLICE ORDITURA

▶ TRAVI CON LUNGHEZZA < 4,5 ÷ 5 M

**LEGNO**  
**VITE L160**



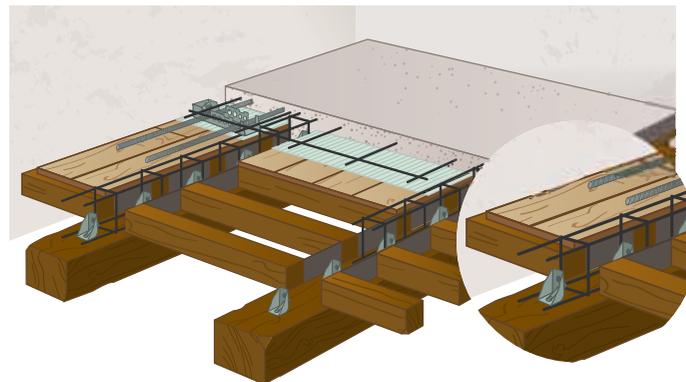
È la soluzione ideale per i **solai con dimensioni "standard"**, grazie al robusto connettore di base tipo prisma e alla specifica vite da legno progettati per consentire l'elevata aderenza al solaio ed in grado di assorbire gli sforzi di taglio.

▶ TRAVI CON LUNGHEZZA ≥ 4,5 ÷ 5 M

**VITE L180**  
**NEW**



In presenza di **solai con luci importanti** o laddove sia richiesto un consolidamento con **superiore prestazione meccanica**, il nuovo Connettore Plus L180 grazie alla **vite con sezione maggiorata (12 mm) e lunghezza (180 mm)** assicura migliori performance sino al **30% ca.** rispetto al Connettore Vite L150.



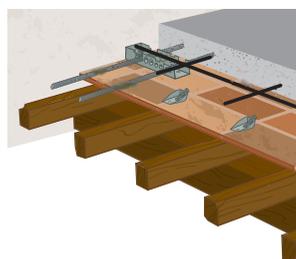
## A DOPPIA ORDITURA

▶ FISSAGGIO SULLA TRAVE PRINCIPALE



Il sistema prevede il **fissaggio del connettore, posizionato in senso verticale**, sulla trave principale: il sistema si completa con la formazione del **cordolo armato in calcestruzzo Leca** di collegamento con la parte superiore della soletta.

▶ FISSAGGIO SUI TRAVETTI SECONDARI



Qualora non fosse possibile intervenire sulla trave principale, il sistema prevede il **fissaggio del connettore direttamente nei travetti secondari e sull'assito/pianella/tavella** rendendo il sistema ancora più **versatile**.

**LEGNO**  
**VITE L130**



# SOLUZIONI PER SOLAI IN ACCIAIO



Costituito dall'elemento in **ACCIAIO STRUTTURALE S235 ZINCATO** in abbinamento allo specifico **ADESIVO EPOSSIDICO** bicomponente tixotropico, non richiede attrezzature di posa né manodopera specializzata ed è la soluzione **PIÙ FACILE E VERSATILE** per ogni tipologia di consolidamento nel campo dei solai metallici.



Realizzato in **ACCIAIO STRUTTURALE S235 NON ZINCATO**, grazie alla specifica geometria assicura la **FACILE SALDABILITÀ** alle strutture metalliche per la **migliore prestazione** di consolidamento. Può essere posato sia in posizione "orizzontale" che "verticale".



## **FISSAGGIO "A FREDDO"**

direttamente sulle travi grazie alla specifica **VITE AUTOFILETTANTE** (con preforo), indistintamente sull'anima o sull'ala, assicurando elevata affidabilità e migliore prestazione meccanica al consolidamento.



# SOLAI IN CALCESTRUZZO



**CONNESSIONE MECCANICA  
VITE PLUS D12 - VITE D10**

**NEW**



## SOLUZIONE SICURA E CERTIFICATA

rende Connettore Calcestruzzo risulta ottimale per i **SOLAI A TRAVETTI PREFABBRICATI IN LATEROCEMENTO** (ad esempio tipo "Bausta").

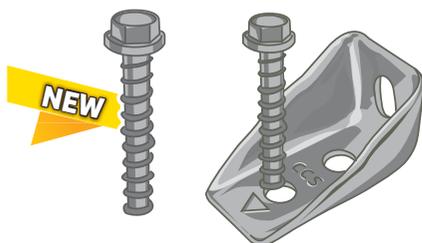


## NUOVO CONNETTORE D12

grazie alla vite con **SEZIONE MAGGIORATA** (12 mm) e **LUNGHEZZA** (70 mm) assicura migliori performance sino al **20%** ca. rispetto alla vite D10.

VITE D12

VITE D10



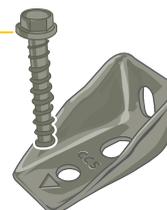
## ► SOLAIO CON LUNGHEZZA $\geq 4,5 \div 5$ M



In presenza di **solai con luci importanti** o laddove sia richiesto un consolidamento con **superiore prestazione meccanica**, il nuovo Connettore Plus D12 grazie alla **vite con sezione maggiorata (12 mm) e lunghezza (70 mm)** assicura migliori performance sino al **20%** ca. rispetto al Connettore Vite D10.

## ► SOLAIO CON LUNGHEZZA $< 4,5 \div 5$ M

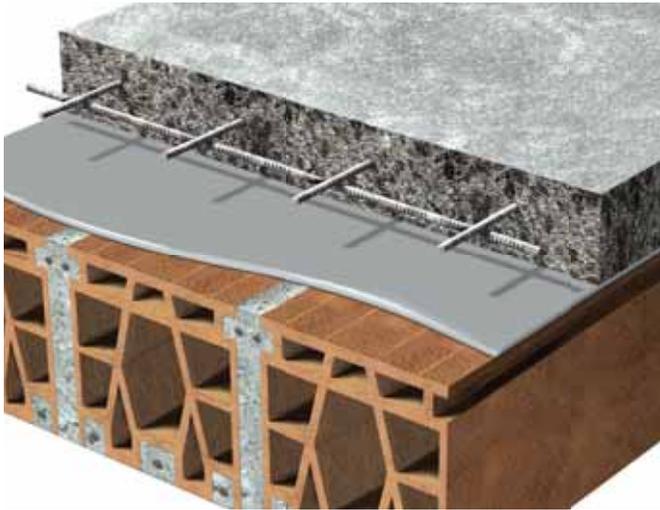
### CALCESTRUZZO VITE 10



È la soluzione ideale per i **solai con dimensioni "standard"**, grazie al sistema di consolidamento che consente l'irrigidimento dell'elemento portante con significativi benefici statici e di comfort abitativo.



## SOLAI IN LATEROCEMENTO, TIPO SAP E VARESE



### CONNESSIONE CHIMICA CONNETTORE CHIMICO

Connettore CentroStorico Chimico è una **soluzione tecnica "non invasiva"** in grado di assicurare un'ottima e robusta adesione tra solaio esistente e nuova soletta in calcestruzzo armato. Certificata con prove sperimentali dal Politecnico di Milano, consente di **ridurre le frecce** del solaio e conseguire una **maggiore portata al solaio rinforzato**.



#### ECCELLENTE ADESIONE STRUTTURALE.

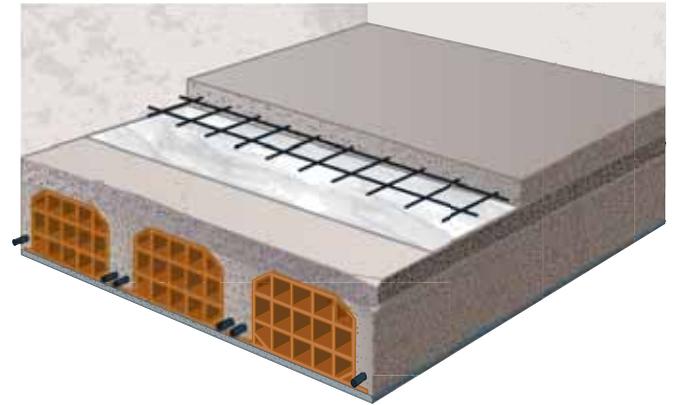
Perfetta **MONOLITICITÀ** con il solaio in calcestruzzo da consolidare.



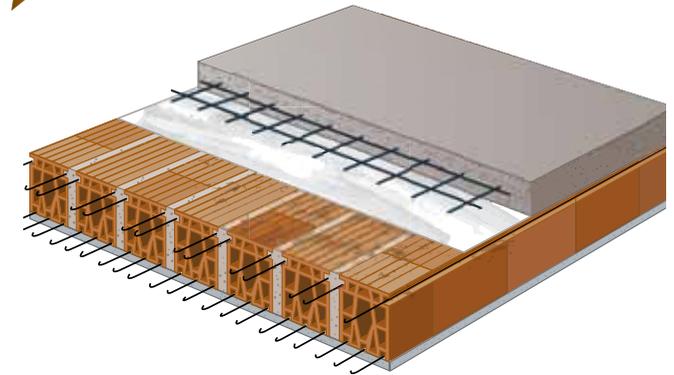
#### POSA SEMPLICE, VELOCE E PRATICA.

Economico, basta miscelare le due comode taniche predosate e stendere con rullo o con la speciale **"LANCIA A TRAMOGGIA"** (da richiedere in fase di ordine del prodotto).

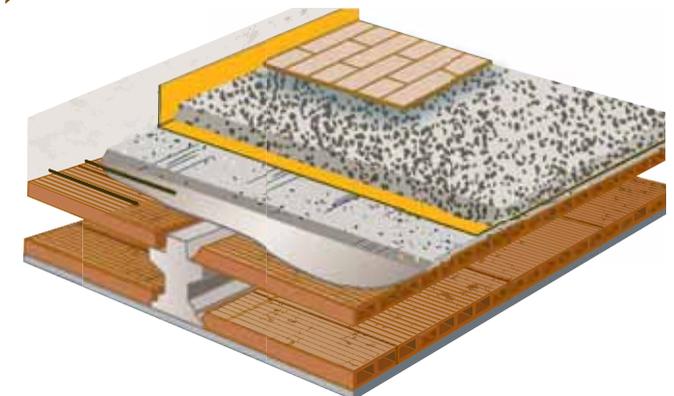
### ► SOLAI IN LATEROCEMENTO



### ► SOLAI TIPO SAP



### ► SOLAI TIPO VARESE



# SOLUZIONI A BASSO SPESSORE PER SOLAI IN CALCESTRUZZO



## POSA DIRETTA SULLA CAPPÀ ESISTENTE

Per assicurare la necessaria adesione di MICRO al supporto, la superficie deve presentare una **scabrezza di almeno 5 mm** e va trattata con **"Lattice CentroStorico"** (in alternativa bagnare a saturazione con acqua) per evitare la repentina disidratazione dell'impasto con conseguenti rapide fessurazioni. In presenza di cappa esistente con scarsa resistenza meccanica e compattezza, prima dell'applicazione di MICRO stendere **"Primer CentroStorico"** con spolvero di sabbia con **funzione di consolidante superficiale** (in sostituzione di "Lattice" e della bagnatura con acqua del supporto).



## POSA CON CONNETTORE CHIMICO

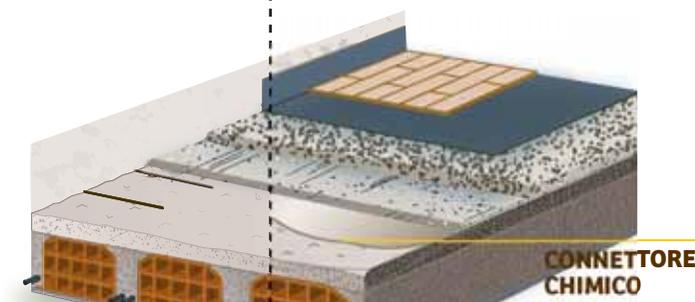


In presenza di cappa in calcestruzzo sprovvista della necessaria scabrezza superficiale (min 5 mm) e su tavelloni in laterizio (es. solai SAP) stendere **"Connettore Chimico"**; la soluzione evita il trattamento del supporto con "Lattice" o bagnatura e va preceduta dal consolidamento superficiale con **"Primer"** con spolvero di sabbia se la cappa esistente presenta scarsa resistenza e compattezza. Connettore Chimico svolge anche la funzione di incollaggio strutturale, **migliorando la prestazione del sistema sino al 50%** (adesione strutturale).

## SOLAI IN LATEROCEMENTO

Posa diretta

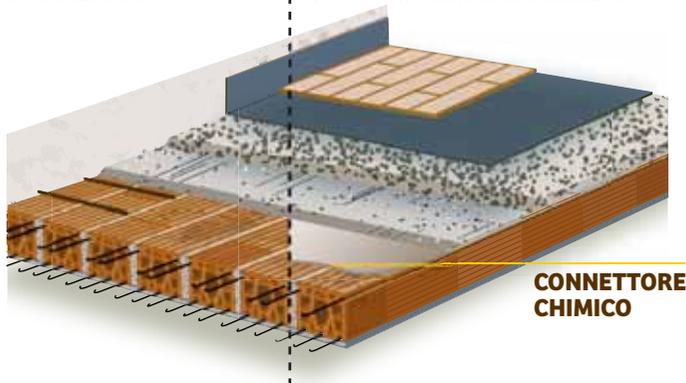
Posa con connettore chimico



## SOLAI TIPO SAP

Posa diretta

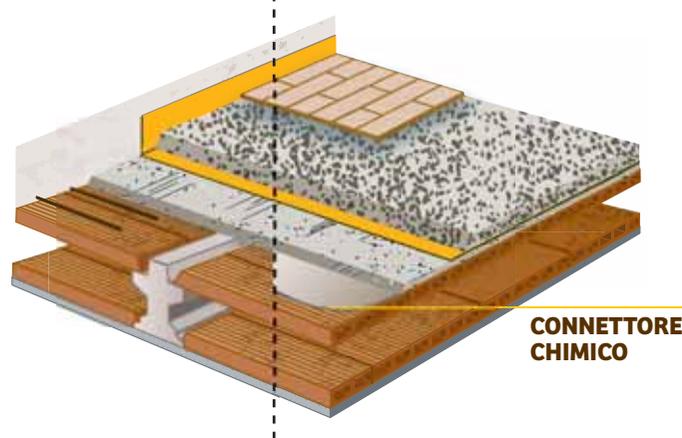
Posa con connettore chimico



## SOLAI TIPO VARESE

Posa diretta

Posa con connettore chimico



# LA GAMMA COMPLETA DI CONNETTORI PER IL CONSOLIDAMENTO DEI SOLAI

**LEGNO**  
**VITE L130**



**LEGNO**  
**VITE L160**



**LEGNO PLUS**  
**VITE L180**



**ACCIAIO**  
**AVVITATO**



**ACCIAIO**  
**SALDATO**



**ACCIAIO**  
**INCOLLATO**



**CALCESTRUZZO**  
**VITE D10**



**CALCESTRUZZO PLUS**  
**VITE D12**



**CONNETTORE**  
**CHIMICO**



# Copertura verde a Vallecrosia

tetto verde estensivo

Le soluzioni per il verde a base di argilla espansa Leca hanno consentito di realizzare un tetto verde di tipo estensivo nel complesso commerciale in un progetto rispettoso dei caratteri ambientali dell'area costiera ligure.

Nella cittadina ligure di Vallecrosia (IM) è stato inaugurato pochi mesi fa un nuovo supermercato Conad Superstore, nell'area "ex Tonet" dove un tempo sorgeva una vaseria. L'edificio situato in via Roma, moderno e sostenibile, si presenta ampliato negli spazi e nei servizi, ma anche negli assortimenti e nelle dotazioni tecnologiche, con particolare attenzione alla sostenibilità ambientale. Tutte le attrezzature del nuovo punto vendita sono state infatti pensate in ottica green, grazie agli impianti fotovoltaici, all'illuminazione con luci a led e alla refrigerazione di ultima generazione che consente un notevole risparmio energetico e una migliore conservazione degli alimenti.

L'intervento, realizzato su progetto dello studio Dedalo Architetti Associati di Savona, ha portato alla trasformazione di circa 30mila m<sup>2</sup> di terreno incolto, di cui quasi 5mila m<sup>2</sup> destinati agli spazi commerciali. "Abbiamo demolito il volume esistente per utilizzarne il piano casa, ampliarlo e semi-interrare la struttura su due lati per integrarla al terreno circostante." – spiega l'Arch. Silvia Parodi di Dedalo Architetti Associati – "Questa soluzione progettuale è stata definita, in accordo con il Comune di Vallecrosia, per ridurre il più possibile l'impatto ambientale della nuova costruzione a uso commerciale dalle dimensioni importanti. La conformazione del territorio e le quote ci hanno consentito di interrare l'edificio per due lati. Da queste premesse, in modo naturale, è scaturita l'idea di realizzare anche la copertura a verde del tetto, andando in continuità con il pendio".

Lo studio di progettazione si è occupato anche della viabilità, realizzando una nuova strada in salita che si collega a quella preesistente: "È piuttosto frequentata e consente di avere una visuale dall'alto sulla nuova struttura costruita." – sottolinea Silvia Parodi – "Quindi il tema della copertura era importante: la nostra scelta è stata quella di non lasciare un tetto con guaina a vista ma di optare per una soluzione verde".

**Località**  
Vallecrosia (IM)

**Progettazione**  
Dedalo Architetti Associati  
Savona

**Impresa esecutrice**  
Masala srl  
Camposso (MI)

**Inaugurazione**  
Marzo 2021





La scelta è stata quella di realizzare un tetto verde di tipo “estensivo”, con una prevalente valenza estetica di mitigazione e di compensazione ambientale, a cui si affiancano vantaggi tecnici importanti. La realizzazione di una **copertura a verde**, infatti, garantisce: l'**incremento dell'isolamento termico e acustico**; la **maggiore protezione dello strato di impermeabilizzazione**; il miglioramento della **regimazione idrica**; l'attivazione di un effetto **filtrante** dalle polveri e da altre sostanze atmosferiche. I sistemi estensivi sono adatti a tutte le coperture che richiedono **ridotta manutenzione** e apporti irrigui nulli o limitati.

Data la necessità di utilizzare materiali rispettosi dell'ambiente, e allo stesso tempo di creare uno strato che non si alzasse troppo di quota, che fosse leggero e allo stesso tempo non avesse un alto spessore, la scelta è ricaduta su Laterlite con la sua gamma di prodotti a base di argilla espansa Leca specificatamente sviluppati per la realizzazione di giardini pensili e coperture a verde. L'argilla espansa Leca, infatti, è un materiale leggero, di origine naturale, duraturo e versatile. Impiegata nella realizzazione dello **strato drenante** e come componente nelle miscele del **substrato colturale** di coperture a verde, l'argilla espansa Leca assicura ottimo drenaggio, buona ritenzione idrica, leggerezza e resistenza alla compressione. L'origine del prodotto, unitamente a un processo produttivo rispettoso dell'ambiente, permette all'argilla espansa Leca di essere ecobiocompatibile e certificata ANAB-ICEA per le applicazioni in Bioedilizia.

→



METROCUBO 121	COPERTURA VERDE A VALLECROSA
---------------	---------------------------------

La stratigrafia ha previsto per prima cosa l'impermeabilizzazione del tetto con una membrana.

Dopodiché è stato posato lo **strato drenante con argilla espansa Leca 2-4 frantumata**, fine, leggero e isolante. Questo materiale garantisce un **livello costante di umidità** che favorisce il normale accrescimento delle piante e allo stesso tempo è in grado di evitare l'insorgere di ristagni idrici, agevolando il deflusso dell'acqua piovana verso i pozzetti di scarico o verso i pluviali. Infine, per la realizzazione del **substrato colturale leggero** è stata utilizzata **LecaGreen**, speciale miscela a base di argilla espansa AgriLeca frantumata, aggregati minerali e componenti di natura organica accuratamente selezionati, caratterizzata da elevata leggerezza, ottima porosità, buona capacità di accumulo e ritenzione idrica, ottima capacità drenante, resistenza e stabilità strutturale nel tempo. LecaGreen è un substrato tecnico leggero per coperture verdi col quale si possono realizzare spessori ridotti e superfici non fruibili o calpestabili.

Lungo il perimetro del tetto è stato realizzato uno strato di ghiaia che agevola il camminamento per l'accesso e la manutenzione; una parte della copertura, inoltre, è stata destinata all'impianto fotovoltaico e alla torre impianti.

La posa è stata effettuata dall'impresa specializzata Masala srl con sede a Camporosso (IM).

La posa in opera è risultata pratica e veloce: sia il substrato colturale estensivo, sia lo strato drenante sono stati pompati con speciali automezzi cisternati.

Nonostante le tempistiche serrate per l'imminente inaugurazione commerciale, e stante le precauzioni adottate in cantiere per la pandemia in corso, l'operazione di posa è stata eseguita in una sola settimana lavorativa.

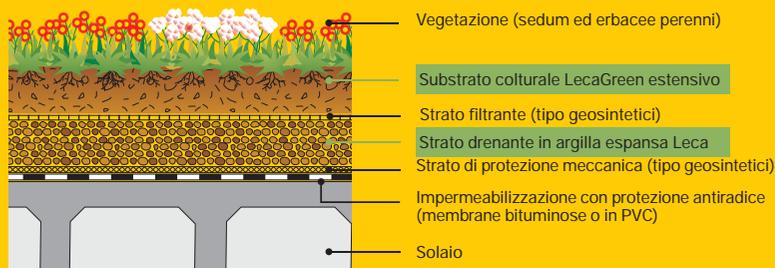
Il pompaggio del materiale in quota ha permesso di ottimizzare la posa della stratigrafia: sia Leca 2-4 FRT sia LecaGreen sono stati pompati in quota con idonei mezzi cisternati in grado di pompare il materiale fino a distanze di 100 m, 40 m in altezza.



## VERDE PENSILE ESTENSIVO CON ARGILLA ESPANSA LECA

La copertura del supermercato di Vallecrosia è stata realizzata con le soluzioni leggere e isolanti a base argilla espansa Leca.

Il **tetto verde di tipo estensivo** permette di realizzare coperture di grandi dimensioni con vegetazione di tipo contenuto tipo sedum o erbacee perenni che richiedono bassa manutenzione e irrigazione.



## STRATO DRENANTE IN LECA 2-4 FRANTUMATO

Lo strato drenante è realizzato in argilla espansa Leca 2-4 frantumata, che permette il corretto deflusso delle acque verso i pozzetti di scarico e pluviali, ma al contempo costituisce una preziosa riserva di acqua (ritenzione idrica).

## STRATO CULTURALE IN LECAGREEN

Lo strato colturale è realizzato in LecaGreen, a base di argilla espansa e a Norma UNI 11235 per la realizzazione di giardini pensili. I substrati LecaGreen assicurano leggerezza, per cui sono ideali anche in interventi di ristrutturazione grazie ad una riduzione di peso del substrato del 25%, ottima porosità e permeabilità, accumulo e ritenzione idrica in grado di rilasciare l'umidità in modi graduale allo strato vegetativo.

- Leggerezza;
- Velocità di posa: il materiale è pompato per distanze sino a 100 m;
- Facilità di posa;
- Stabilità nel tempo;
- Ottima porosità e permeabilità;
- Buona capacità di accumulo e ritenzione idrica;
- Ottimo drenaggio.

**SUBSTRATO  
CULTURALE  
LEGGERO  
LECAGREEN**



Per maggiori  
informazioni scarica  
la monografia  
Soluzioni per il Verde.





# AUMENTA LA SICUREZZA SISMICA DEGLI EDIFICI

Per la tua casa affidati ai rinforzi strutturali Ruregold.

- Edifici in cemento armato: **nodi strutturali** esterni e **antiribaltamento** dei **tamponamenti**.
- Edifici in muratura: **rinforzi a fasce delle pareti** esterne e **consolidamento dell'involucro**.

Soluzioni innovative con reti in **PBO** a basso spessore, **1 solo cm**, con la tecnologia **FRCM** e **Intonaci Armati CRM** con reti in fibra di vetro: scegli il **massimo delle prestazioni**.



SCARICA I NUOVI  
SOFTWARE  
PER PROGETTARE



Ruregold.it



**RUREGOLD**  
INNOVATION & SAFETY FOR BUILDING





# Sismabonus per un edificio residenziale in Campania

rinforzi strutturali FRCM di Ruregold

Le misure di incentivazione fiscale a supporto degli interventi di riqualificazione antisismica hanno portato progettisti e imprese ad affrontare sempre più frequentemente situazioni in cui alle complessità legate all'esigenza di ripristinare l'integrità strutturale dell'edificio si affianca la necessità di assicurare una piena compatibilità con i materiali originali e una adeguata durabilità. È questo il caso dell'intervento che ha interessato un **edificio residenziale in muratura di tufo** situato nel Comune di Ginestra degli Schiavoni (BN), nel cui quadro hanno trovato impiego le soluzioni per il **rinforzo strutturale Ruregold** a base di **materiali compositi FRCM**.

Da diversi anni Ruregold offre un'ampia varietà di sistemi di rinforzo delle strutture in calcestruzzo e muratura con le innovative soluzioni FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Matrix), costituite da fibre lunghe in PBO e carbonio ad elevata resistenza a trazione non soggette a corrosione, annegate in una speciale matrice inorganica capace di garantirne l'aderenza con il supporto.

Realizzato intorno alla fine degli anni '50, l'edificio si caratterizzava per la presenza di numerose superfetazioni e rimaneggiamenti di epoca successiva alla costruzione. I corpi di fabbrica aggiunti al fabbricato originario, in particolare, risultavano non ammortati e reciprocamente desolidarizzati, condizione che unitamente al naturale degrado ingenerato dal tempo ne comprometteva seriamente la stabilità.

Obiettivo principale dell'intervento è stato di conseguenza quello di eliminare tali criticità, in particolare attraverso il miglioramento delle **connessioni dei cantonali** e dei martelli integrato dalla **realizzazione di cerchiature esterne** di piano al fine di migliorare il **comportamento scatolare dell'edificio**. Ulteriore elemento di complessità era costituito dall'esigenza espressamente evidenziata dalla committenza di **ridurre**

## Località

Ginestra degli Schiavoni  
Benevento

## Progettazione

SAES Associates  
arch. Nicola Esposito  
ing. Gianluca Saginario  
Pietrelcina BN

## Impresa esecutrice

Orsillo Costruzioni srl  
Benevento



Edificio prima dell'intervento.

Edificio dopo l'intervento.





Edificio dopo l'intervento.



Applicazione della 2° mano di MX-PBO Muratura sulla rete PBO-MESH 22/22.

Sfiocco dei connettori PBO-JOINT dopo l'inserimento all'interno della muratura.



**al minimo i disagi per gli occupanti**, un vincolo che ha indirizzato la strategia di intervento verso l'utilizzo di **tecniche che interessassero esclusivamente l'esterno del fabbricato**.

Il progetto, affidato all'Ing. Gianluca Saginario (Studio SAES Associates) e all'Arch. Nicola Esposito, è stato redatto utilizzando un programma di calcolo al fine di verificare la vulnerabilità del fabbricato ante e post intervento e quindi determinare la Classe di rischio sismico ai fini dell'accesso al **Sismabonus ai sensi del D.M. 58/17**.

Definiti in questo modo vincoli e obiettivi, progettista e impresa esecutrice si sono indirizzati su una tecnica di intervento che ha previsto per la realizzazione delle **cerchiature esterne l'utilizzo di una soluzione composta da PBO-MESH 22-22**, rete bidirezionale da 44 g/m<sup>2</sup> per 100 cm di altezza in fibra di PBO, distribuiti in modo equivalente in trama e ordito, e **MX-PBO Muratura**, matrice inorganica fibrata a base cementizia ideale per consentire l'ottimale trasferimento delle tensioni dall'elemento strutturale alla rete.

Il sistema, grazie alla buona grammatura della rete in PBO e alla matrice inorganica ad alte prestazioni, è idoneo per applicazioni specialmente su muratura per fasciature di volte o maschi murari, ambiti in cui è in grado di **incrementare la capacità resistente di elementi strutturali soggetti a taglio e pressoflessione per azioni nel piano e fuori piano e aumentare la duttilità di strutture in muratura**, offrendo un'elevata affidabilità, grazie al comportamento post-fessurativo in condizioni di distacco, e capacità di dissipazione dell'energia.

Questa soluzione, che evidenzia una resistenza ottimale anche alle temperature elevate e ai cicli di gelo e disgelo, offre parallelamente importanti vantaggi anche in fase esecutiva, grazie alla notevole capacità adesiva della malta inorganica al supporto e alla sua compatibilità chimico-fisica con la muratura, che ne rendono la posa semplice e affidabile, anche su supporti umidi.

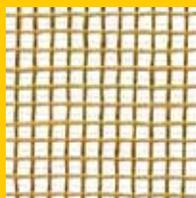
Nella realizzazione dei consolidamenti è stato utilizzato anche **PBO-JOINT**, il connettore a fiocco in fibra di PBO specificamente sviluppato per l'impiego nei sistemi FRCM Ruregold. Insieme alla matrice inorganica MX-JOINT, PBO-JOINT è un sistema di connessione per il **collegamento delle strutture esistenti in muratura con i sistemi di rinforzo strutturale FRCM in PBO**.

L'adozione di questa soluzione ha permesso di incrementare sensibilmente la sicurezza dell'edificio e mitigarne il rischio sismico, eliminando grazie alle cerchiature esterne i cinematismi di facciata. Grazie alle sue peculiari caratteristiche la posa del sistema FRCM Ruregold è inoltre avvenuta con **grande rapidità e senza l'impiego di manodopera specializzata**, unendo a tali vantaggi una notevole praticità di gestione in cantiere.

### RINFORZO DI CANTONALI E CORDOLI DI PIANO

La soluzione prevede la posa del Sistema FRCM, in corrispondenza dei soli angoli e cordoli di piano esterni all'edificio, composto da un primo strato di 3-5 mm di malta tecnica, dalla rete in PBO ricoperta da un secondo strato di malta tecnica di 3-5 mm e l'inserimento dei connettori inghisati con la malta tecnica.

RETE PBO  
PBO-MESH 22/22



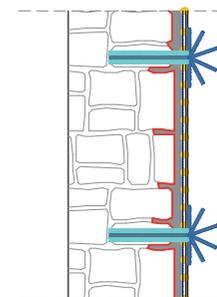
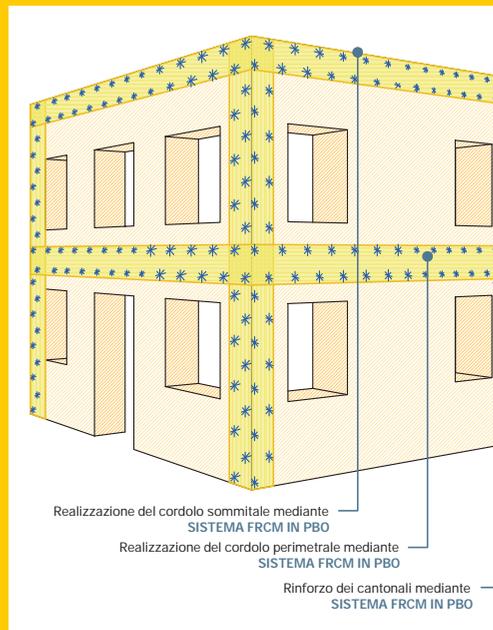
MATRICE INORGANICA  
MX-PBO Muratura



CONNETTORE A FIOCCO  
IN FIBRA DI PBO  
PBO-JOINT



MATRICE INORGANICA  
MX-JOINT



Sistema di connessione con i connettori PBO-JOINT e Matrice MX-JOINT dal solo lato esterno.

Rinforzo dei cantonali e cordoli di piano con sistema FRCM con rete in fibra di PBO.

## +1 CLASSE RISCHIO SISMICO

Interventi locali in grado di:

- **eliminare** le spinte orizzontali non contrastate;
- **ammorsare** i pannelli murari tra di loro;
- **collegare** i pannelli murari agli orizzontamenti.

## CONTATTACI PER UNA CONSULENZA

Contatta il Servizio Tecnico  
[calcolo.strutturale@laterlite.it](mailto:calcolo.strutturale@laterlite.it)  
02-48011962

SCARICA I NUOVI  
SOFTWARE  
PER PROGETTARE



Ruregold.it

# Murfor® Per la solidità del muro



## La nostra casa è sicura.

La solidità dei muri nasce dalla scelta di Murfor®.

Murfor® è un'armatura per muratura che elimina gli effetti del ritiro, delle vibrazioni, degli assentamenti. È particolarmente adatto nelle zone ritenute a rischio sismico. Murfor® è una risorsa, sia economica che estetica; i progettisti hanno infatti la possibilità di sviluppare nuove creatività come, per esempio, murature con giunti sfalsati, muri doppi e facciate a vista. Murfor® è certificato CE. Ordinanza n.3431 del 03-05-2005.

Presidenza del Consiglio dei Ministri, Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici.

Murfor® è un prodotto Leon Bekaert

Leon Bekaert S.p.A. - G. Fantoli, 11/2 - 20138 Milano - Tel. 02 484 81 201 - Fax 02 484 90 141 - pierpaolo.fumagalli@bekaert.com  
www.bekaert.com/masonry-reinforcement



# Laterlite

## 4 BRAND, 1 SOLA SOCIETÀ

**1 Gennaio 2022, un nuovo inizio, un nuovo punto di partenza.**

Laterlite cresce fondendo in un'unica Società i propri 4 brand Leca, LecaSistemi, Gras Calce e Ruregold ciascuno leader nel proprio segmento di mercato: un punto di riferimento ancora più completo e specializzato per il mondo dell'edilizia e delle infrastrutture.

Un'offerta ampliata e integrata con prodotti e servizi a supporto della progettazione, dei cantieri e della distribuzione di materiali edili dedicati al mercato della ristrutturazione e della nuova costruzione.



**Leca**

**Leca blocco**  
**LecaSistemi**

**GRAS**  
**CALCE**

**RUREGOLD**