

**Rinforzo sismico e  
riqualificazione energetica  
di edifici esistenti.**

Utilizzo del sistema ARGISOL per  
applicazione a **cappotto sismico**.

**ARGISOL**

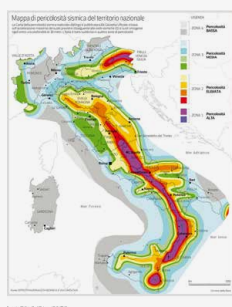
## EDILIZIA ESISTENTE QUADRO PANORAMICO IN ITALIA

Il problema della **sicurezza delle costruzioni esistenti** in Italia è di fondamentale importanza: da un lato, nell'edilizia privata rivolta all'aumento della sicurezza alle azioni sismiche allo scopo primario di salvaguardia delle vite umane, dall'altro per il valore storico, architettonico, artistico, ambientale di gran parte del patrimonio edilizio pubblico esistente. Dobbiamo, inoltre, tenere conto della notevole varietà di tipologie strutturali esistenti.

Quando si parla di **rischio**, sia esso sismico, vulcanico, idrogeologico, ecc., si intende un **valore concreto e calcolabile**, definito come il prodotto di tre fattori: **la pericolosità, la vulnerabilità e l'esposizione**.

$$\text{RISCHIO} = \text{PERICOLOSITÀ} \times \text{VULNERABILITÀ} \times \text{ESPOSIZIONE}$$

### PERICOLOSITÀ



La probabilità che si verifichi, in una data area ed in un certo intervallo di tempo, un terremoto che superi una fissata soglia di intensità.

### VULNERABILITÀ



La propensione di cose e persone a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.

### ESPOSIZIONE



Indica il valore in termini di vite umane, di beni culturali e/o artistici, di beni mobili e/o immobili, ecc. sottoposti al fenomeno e quindi al rischio.

Il **rischio sismico** può essere definito come **la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al livello di sismicità del sito, alla resistenza delle costruzioni e alla natura, qualità e quantità dei beni esposti**.



Complessivamente, l'Italia è un Paese con un elevato rischio sismico a causa di una pericolosità sismica medio-alta, di una vulnerabilità molto elevata e un'esposizione altissima.

L'elevata vulnerabilità sismica del nostro Paese è evidenziata dal fatto che circa il **75% del nostro patrimonio edilizio è stato realizzato in assenza di normative antisismiche prima del 1974**, anno corrispondente alla prima legge nazionale specifica in merito di costruzioni antisismiche. Ciò non significa necessariamente che gli edifici esistenti non siano sicuri, ma è evidente la vetustà che li caratterizza, nonché il mancato rispetto di regole di progettazione antisismica.

L'elevato rischio sismico comporta, oltre al **dolorosissimo carico di vittime, costi diretti e indiretti particolarmente gravosi** per le finanze pubbliche e private incidendo profondamente anche su tutte le dinamiche sociali ed economiche dei territori colpiti, con pesanti e diffusi riflessi economici negativi che si protraggono per decenni nel tempo.



## RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO I POSSIBILI INTERVENTI

La riduzione del rischio sismico degli edifici si riconduce alla **riduzione della loro vulnerabilità** attraverso **specifici interventi finalizzati a rimuovere le criticità della costruzione** in presenza di azioni orizzontali, quali quelle sismiche, andando ad aumentare la capacità globale della struttura avendo fissato quelli che sono gli obiettivi da raggiungere, in termini di sismo-resistenza.

Il **livello di sicurezza minimo richiesto** ad un edificio è stabilito dalle vigenti NTC 2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni). In linea generale sono possibili 3 tipologie di intervento:

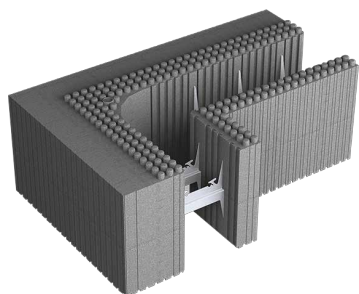
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO (§ 8.4.3 delle NTC '18)	INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO (§ 8.4.2 delle NTC '18)	INTERVENTI DI RIPARAZIONE (O LOCALI)
<p>Sono particolari interventi atti a <b>conseguire i livelli di sicurezza previsti dalle stesse norme tecniche</b>.</p> <p>Si tratta, spesso, di interventi molto onerosi sia dal punto di vista tecnico che economico.</p>	<p>Sono interventi atti ad <b>aumentare il livello</b> di sicurezza strutturale esistente, pur <b>senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti</b> dalla norma.</p> <p>Sono realizzabili in maniera più semplice rispetto a quelli di adeguamento.</p>	<p>Sono interventi che interessano <b>elementi isolati</b> e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.</p>

**Gli interventi sugli edifici esistenti sono molteplici**, come molteplici sono le tipologie costruttive e le carenze strutturali che ogni edificio può presentare. Il primo step per un intervento efficace è un'**approfondita conoscenza della costruzione esistente**.



Alcune delle vulnerabilità riconducibili ad edifici con struttura a telaio ed in muratura.

## LA PARETE ARGISOL LA NUOVA PARETE RESISTENTE



**ARGISOL** è un sistema di costruzione modulare, costituito da una **serie completa di blocchi cassero preassemblati** con i quali si realizzano **pareti portanti in calcestruzzo armato** gettato in opera, termicamente isolate e pronte per la finitura finale. ARGISOL utilizza **EPS-Neopor®** ( $\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$ ).

I vari elementi sono costituiti da due lastre a spessore variabile **in polistirene espanso Neopor®**, (interna da 62 mm ed esterna a scelta tra 73-123-173 mm) distanziate da **staffe in lamiera zincata** inglobate nel blocco in fase di stampaggio che rendono solidali ed equidistanti le due lastre garantendo la tenuta del cassero durante la colata di calcestruzzo ed opportunamente sagomati per l'alloggiamento delle barre d'armatura orizzontali. L'anima in calcestruzzo è modulata negli spessori disponibili di 16,5 - 21,5 cm (e 14,0 cm a richiesta)

### Tabella degli spessori disponibili

Sezione rappresentativa	Sp. INTERNO [cm]	Sp. CLS [cm]	Sp. ESTERNO [cm]	Sp. TOT [cm]
	48	14	62	25
	62	16.5	73	30
			123	35
			173	40
	62	21.5	73	35
			123	40
173			45	

La scelta della tipologia di blocco viene fatta in funzione dello spessore di calcestruzzo necessario ai fini della sicurezza antisismica, mentre lo spessore di isolante esterno in funzione del miglioramento energetico raggiungibile.

### Tabella dei valori termici della parete "al grezzo" priva di finiture

Tipologia	CLS [cm]	Isolante interno [cm]	Isolante esterno [cm]	Sp. parete [cm]	U termica [W/m²K]	YIE [W/m²K]	Massa [kg/m²]	Atten.	Sfasam. [h]
ARGISOL 14.0	14.0	4.8	6.2	25	0.26	0.011	339	0.043	7h 18'
ARGISOL 16.5	16.5	6.2	7.3	30	0.22	0.006	400	0.029	7h 57'
			12.3	35	0.16	0.004		0.024	8h 28'
			17.3	40	0.13	0.003		0.021	9h 13'
ARGISOL 21.5	21.5	6.2	7.3	35	0.22	0.005	520	0.021	9h 00'
			12.3	40	0.16	0.003		0.017	9h 31'
			17.3	45	0.13	0.015		0.015	10h 16'

Sarà cura del progettista termotecnico la valutazione del comportamento termo-igrometrico della parete ultimata in considerazione del contributo della parete esistente.



### CONFORMITÀ AI CAM

La linea di casseri ARGISOL+ è **conforme ai CAM** (Criteri Ambientali Minimi) in quanto utilizza materiali isolanti non dannosi e pericolosi per l'ambiente e la quantità di materiale riciclato e/o recuperato è certificata secondo ReMade in Italy®.



## LA TECNICA DEL CAPPOTTO SISMICO

### UTILIZZO DEL SISTEMA ARGISOL IN ADERENZA ALL'EDIFICIO ESISTENTE

La tecnica è quella di realizzare **in aderenza alle pareti esterne dell'edificio esistente**, una "cover" composta da una **struttura antisismica a pareti in calcestruzzo armato** che risulta **termicamente isolata** in quanto realizzata con casseforme composte da lastre isolanti che rimangono permanente installate in opera a maturazione del calcestruzzo.

La tecnica adottata permette l'effetto combinato di:

- **umentare la sicurezza sismica del fabbricato**, andando a correggere quelle vulnerabilità strutturali dell'edificio in caso di terremoto;
- **miglioramento energetico**, andandolo ad isolare termicamente dall'esterno (come una sorta di cappotto) e allo stesso tempo correggendo eventuali ponti termici.



Si tratta di pareti nelle quali l'armatura viene posata totalmente in opera previo calcolo strutturale:

- ad ogni corso posato si inseriscono le armature orizzontali negli appositi alloggiamenti dei distanziali;
- le armature verticali vengono calate dall'alto in corrispondenza dei ferri di richiamo provenienti dalla fondazione o dal cordolo/trave sottostante.

Il getto avviene in opera solitamente ad altezza di piano in corrispondenza della cordolatura/trave perimetrale esistente.

Dato un edificio di qualsiasi forma e dimensione, si monta la casseforma ARGISOL in aderenza alle pareti esterne del fabbricato con le medesime modalità della posa tradizionale.

Possono essere oggetto dell'intervento di rinforzo solo alcune parti dell'edificio (quindi limitato solo ad alcune pareti) oppure l'intervento **può estendersi a tutto l'edificio coinvolgendolo nella sua globalità**. Questa seconda soluzione ne aumenta l'efficacia.

- ✓ La casseforma ARGISOL **viene elevata in aderenza al fabbricato**, con la lastra più sottile adiacente alla facciata esterna che verrà fissata a punti all'edificio esistente.
- ✓ La cavità centrale della casseforma andrà a realizzare la nuova parete resistente in c.a. che **sarà opportunamente connessa** alla fondazione e ai cordoli/travi di piani e a tutte le parti strutturali dell'edificio esistente **con opportuni connettori metallici, barre filettate o ferri inghisati**.





## I COMPONENTI DEL SISTEMA DI RINFORZO SISMO-TERMICO

### LA TECNICA DEL CAPPOTTO SISMICO CON IL SISTEMA ARGISOL

1

#### **STRUTTURA ESISTENTE PORTANTE**

es: cordolo/trave di piano – pilastri/setti – travi di fondazione

2

#### **PARETE ESISTENTE** (di seguito alcune tipologie ricorrenti):

- parete in muratura portante e cordolatura in c.a.
- parete di tamponamento in laterizio e struttura a telaio
- parete in pietra/sasso (tipiche pareti a secco)

3

#### **ARGISOL**

CASSEFORMA A RIMANERE COMPOSTA DA CASSERI CON LASTRE ISOLANTI IN EPS-NEOPOR® TRATTENUTE DA DISTANZIALI IN LAMIERA ZINCATA A FORMAZIONE DELLA NUOVA PARETE IN C.A.

- lastra interna da 6,2 cm
- lastra esterna da 7,3 – 12,3 – 17,3 cm
- nucleo di calcestruzzo da 16,5 – 21,5 cm (disponibile anche la linea da 14,0 cm)

4

POSSIBILITÀ DI **FISSAGGIO** DELLA CASSEFORMA ALLA PARETE ESISTENTE CON:

- ganci fermablocchi (a disposizione)
- tasselli (a disposizione)
- altre soluzioni integrabili a quelle precedenti a seconda delle esigenze di cantiere

Sarà cura dell'impresa esecutrice assicurarsi che la cassaforma sia solidamente collegata all'edificio per garantire la tenuta durante il getto di calcestruzzo (con eventuale utilizzo integrativo di tavole e puntelli).

5

#### **FERRI DI ARMATURA** integrativi della parete

diametro e passo dell'armatura come da calcolo strutturale a cura di tecnico abilitato

6

#### **COLATA DI CALCESTRUZZO** della nuova parete antisismica

(limitata ad alcune parti dell'edificio per setti isolati o estesa all'edificio)

7

**NUOVO CORDOLO DI ANCORAGGIO** adiacente alla struttura esistente e opportunamente collegato ai cordoli o travi di bordo con connettori

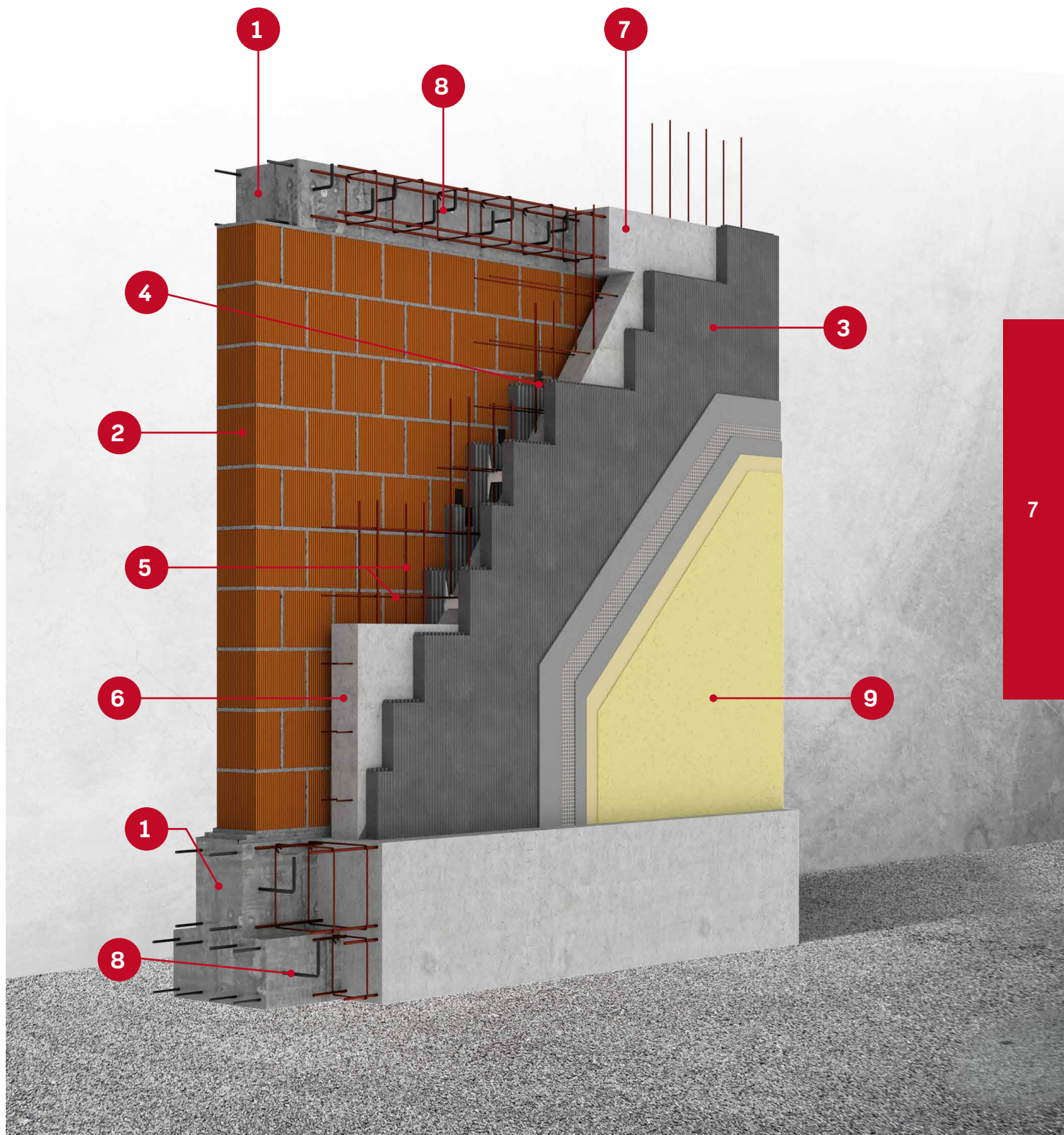
8

**CONNETTORI** tra la struttura esistente e quella nuova antisismica (connettori metallici – barre filettate – ferri di armatura inghisati)

9

**FINITURA ESTERNA** a classico ciclo di finitura a cappotto: rasante – rete – rasante – rivestimento (disponibili i prodotti per finitura)





Rappresentazione concettuale del sistema di rinforzo sismico su muratura portante.

## I VANTAGGI



### INTERVENTO ANTISISMICO

Si va a rinforzare l'edificio esistente con **setti antisismici localizzati** od addirittura con tutta una struttura di affiancamento continua in c.a. **estesa a tutto l'edificio** (soluzione consigliata), nella quale la struttura esistente continuerà a sopportare i carichi verticali mentre alla **nuova struttura sarà affidato il compito di sopportare le azioni sismiche**.



### INTEGRABILE CON LE FINITURE ESTERNE

Una volta terminato l'intervento e raggiunta la maturazione del calcestruzzo la parete è pronta per le finiture. È possibile ultimare la **facciata esterna con il ciclo di finitura a cappotto** con i **prodotti suggeriti da Bioisotherm** che comprendono: rasanti, reti, fissativi, rivestimenti di vario colore a scelta ed accessori vari.



### INTERVENTO ENERGETICO

Questa seconda pelle è formata da una casseforma composta da lastre isolanti in **EPS-Neopor® ( $\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$ )**. Senza sommare il contributo della parete esistente, la nuova parete garantisce valori di trasmittanza termica  **$U < 0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$**  e la presenza del calcestruzzo permette una **adeguata inerzia termica** con sfasamenti maggiori anche di 10 ore.



### PROTEZIONE DAI RUMORI

Ricreare una nuova pelliccia esterna permette una ulteriore **protezione dei rumori esterni** e una adeguata finitura all'esterno permette anche un **adeguamento della facciata per quanto riguarda la protezione al fuoco** e il raggiungimento di una corretta reazione al fuoco. Il sistema Argisol è classificato in classe B,s2,d0 con una semplice rasatura esterna di 8 mm.



### RIDOTTA INVASIVITÀ DEL CANTIERE

Con questa tipologia di intervento permette di **operare solamente dall'esterno** permettendo la **continuazione delle attività all'interno dell'edificio**. Soluzione particolarmente adatta per quegli edifici strategici che non possono permettere interruzioni d'uso.



### ACCESSO ALLE DETRAZIONI FISCALI

Questa tipologia di intervento permette di accedere alle detrazioni fiscali in termini di **Eco-Bonus nella sfera del miglioramento energetico** e/o del **Sisma-Bonus in tema di riduzione del rischio sismico**.



### DUPLICE VANTAGGIO IN UNA SOLA FASE

Duplice vantaggio: **miglioramento energetico e strutturale in una sola fase** significa ridurre significativamente i tempi di realizzazione dei lavori che abitualmente vengono fatte in fase successive tra loro, dapprima si interviene nel miglioramento strutturale e successivamente all'isolamento termico.



### CONFORMITÀ AI CAM

La linea di casseri **ARGISOL+** è conforme ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) in quanto utilizza materiali isolanti non dannosi e pericolosi per l'ambiente e la quantità di materiale riciclato/recuperato è **certificata secondo ReMade in Italy®**.



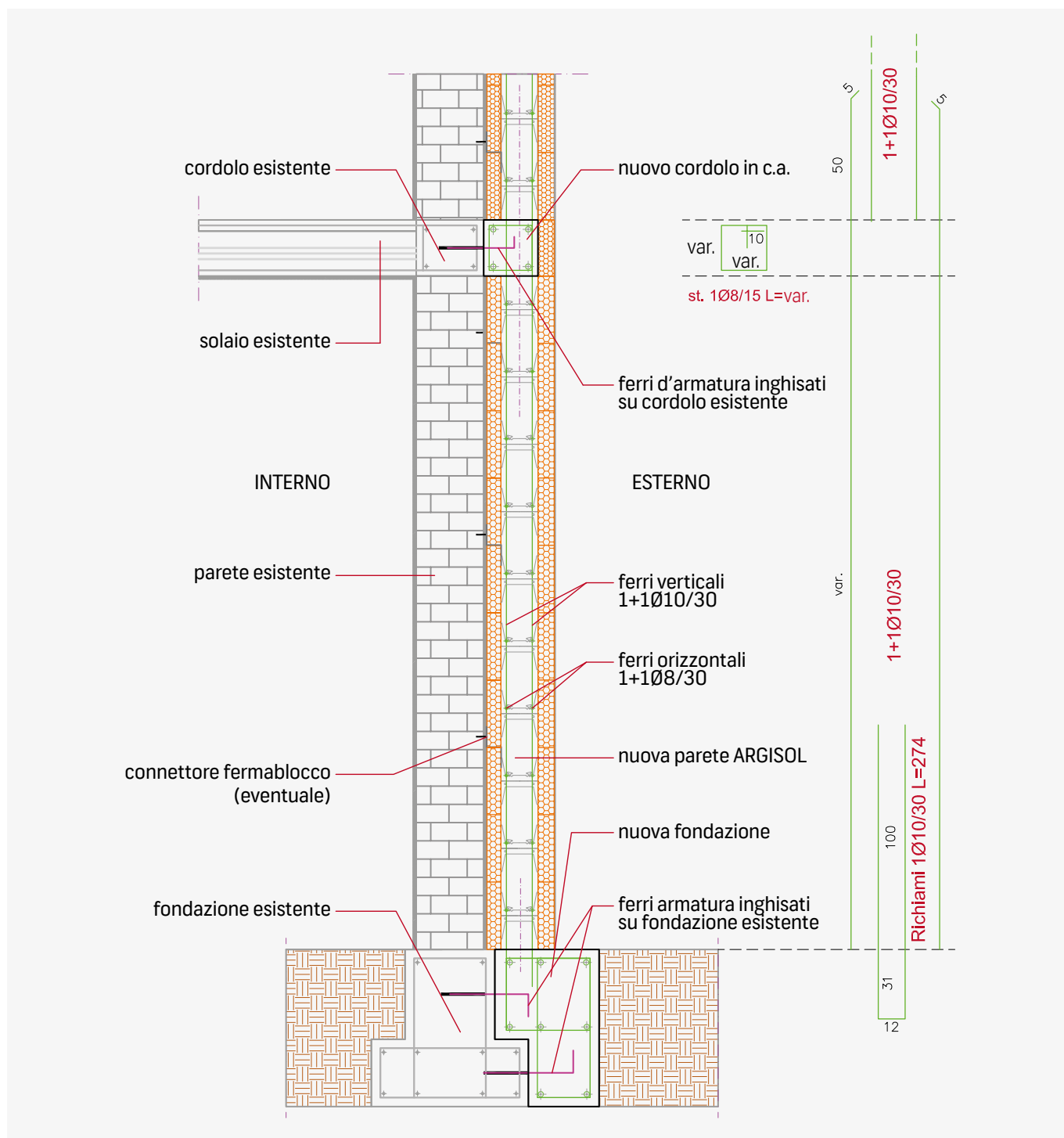
La connessione strutturale della nuova parete ARGISOL all'edificio esistente può avvenire mediante connettori metallici (ferri d'armatura, spinotti inghisati, barre filettate) opportunamente previsti in corrispondenza:

### EDIFICI A TELAIO

- di tutti gli elementi portanti del telaio: pilastri, travi perimetrali e cordoli di piani, pareti vano scala e in fondazione

### EDIFICI IN MURATURA PORTANTE

- degli eventuali elementi in c.a. di collegamento, quali: cordoli di piano e in fondazione



Sezione verticale rappresentativa della parte ARGISOL in aderenza all'edificio esistente.  
Le armature indicate sono esemplificative e devono essere dimensionate dal progettista strutturale.

## IL MIGLIORAMENTO ENERGETICO



L'utilizzo del sistema ARGISOL permette di **migliorare le prestazioni termiche dell'intero involucro** sia nel periodo invernale, aumentando la resistenza termica della parete, che in regime estivo aumentando l'inerzia termica della parete. Inoltre, la serie di accessori disponibili permette di **correggere i ponti termici** in corrispondenza delle strutture portanti e del nodo finestra.

Di seguito si sono confrontate due tipologie di pareti differenti:

### 1. Parete in mattoni pieni 12x25x5 cm per una parete da 25 cm e 1,5 cm di intonaco interno e 2 cm intonaco esterno

Tipologia	Spessore parete [cm]	Spessore parete TOT [cm]	U termica [W/m <sup>2</sup> K]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]	Massa [Kg/m <sup>2</sup> ]	Atten.	Sfasam. [h]
1.	28.5	-	1.87	0.449	450	0.25	9h 49'
ARGISOL 25/14.0	25.0	54.0	0.24	0.001	853	0.003	18h 50'
ARGISOL 30/16.5	30.0	59.0	0.20	0.001	849	0.002	19h 30'
ARGISOL 35/21.5	35.0	64.0	0.19	0.001	969	0.002	20h 33'

### 2. Parete con intercapedine e foratine da 12 cm e 8 cm con 1,5 cm di intonaco interno e 2 cm intonaco esterno

Tipologia	Spessore parete [cm]	Spessore parete TOT [cm]	U termica [W/m <sup>2</sup> K]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]	Massa [Kg/m <sup>2</sup> ]	Atten.	Sfasam. [h]
2.	28.5	-	1.10	0.601	148	0.55	7h 07'
ARGISOL 25/14.0	25.0	54.0	0.22	0.001	486	0.006	17h 03'
ARGISOL 30/16.5	30.0	59.0	0.18	0.001	547	0.004	17h 46'
ARGISOL 35/21.5	35.0	64.0	0.19	0.001	667	0.003	18h 49'

## LA CONCEZIONE STRUTTURALE

L'intervento permette di realizzare in aderenza alle pareti esterne del fabbricato, una serie di **setti antisismici localizzati** o addirittura una struttura di affiancamento continua in c.a. **estesa a tutto l'edificio** (soluzione consigliata), nella quale:

- ✓ **FUNZIONE DELLA STRUTTURA ESISTENTE:** resistere ai carichi verticali di esercizio
- ✓ **FUNZIONE DELLA NUOVA STRUTTURA IN C.A.:** resistere alle azioni orizzontali, quale le azioni sismiche

Il nuovo sistema resistente di pareti in calcestruzzo armato deve essere **opportunamente collegato alla struttura esistente** a livello di fondazione e cordolo di piano in modo da permettere il trasferimento delle azioni sismiche.

L'efficacia dell'intervento presuppone la contemporaneità di almeno questi fattori:

### ✓ PRESENZA DI SOLAI RIGIDI

Assicurarsi che gli **orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano**, a condizione che siano realizzati:

- in cemento armato;
- in latero-cemento con soletta in c.a. di almeno 4 cm;
- struttura mista con soletta in c.a. di almeno 5 cm collegata da connettori a taglio opportunamente dimensionati agli elementi strutturali (in acciaio o in legno).

### ✓ CONTINUITÀ VERTICALE DELLE PARETI

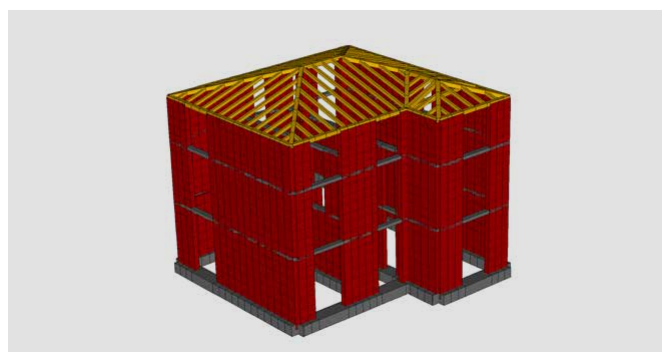
Il miglioramento strutturale:

- sarà maggiore quant'è maggiore **il numero delle pareti che partono dalle fondazioni**;
- dipende dalla loro altezza, migliori saranno le pareti che si sviluppano in altezza senza interruzioni;
- migliora quanto più regolare ci sia avvicini ad una struttura regolare in altezza e in pianta (architettonico permettendo)

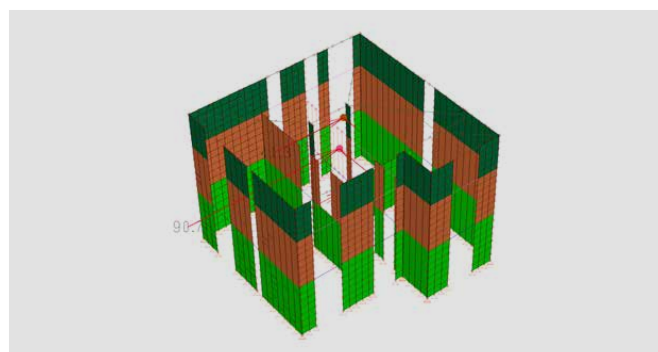
Il modello della struttura deve essere tridimensionale e rappresentare in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidezza e resistenza.

- **MODELLO A MENSOLA:** modello costituito dai soli elementi murari continui dalle fondazioni alla sommità, collegati ai soli fini traslazionali alle quote dei solai.
- **MODELLO A TELAIO EQUIVALENTE:** modello in cui le parti di intersezione tra elementi verticali e orizzontali (quali travi o cordoli in c.a.) possono essere considerate infinitamente rigide.

Sarà cura del progettista abilitato l'opportuna modellazione della struttura allo stato attuale e nella nuova configurazione rinforzata con le pareti ARGISOL.



Modellazione della struttura allo stato attuale.



Modello delle pareti di rinforzo ARGISOL in aderenza e applicazione delle forze sismiche.

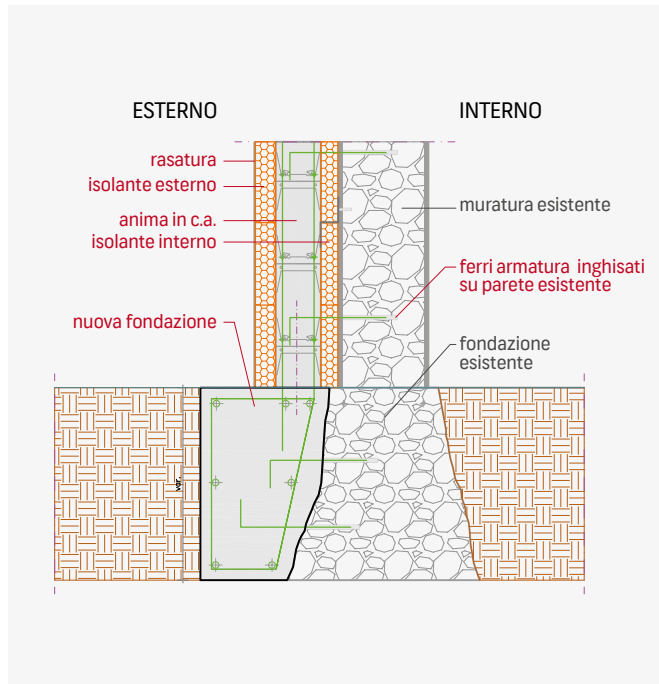
È consigliabile adottare un **COMPORAMENTO NON DISSIPATIVO**, utilizzando un fattore di comportamento  $q_{ND}$  ridotto:  **$q_{ND} = 1 \div 1.5$**



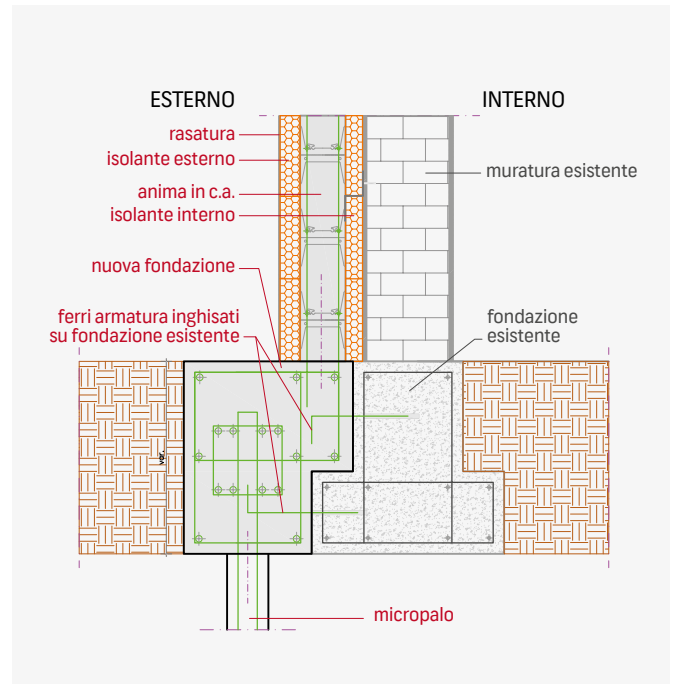


## PARTICOLARI TIPOLOGICI DI ATTACCO ALL'EDIFICIO ESISTENTE

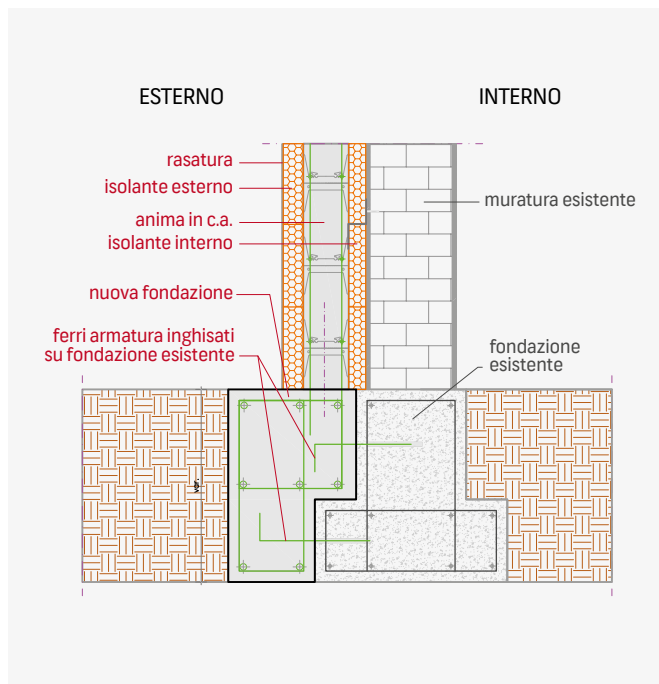
### NODO DI ATTACCO IN FONDAZIONE SU PARETE IN PIETRA



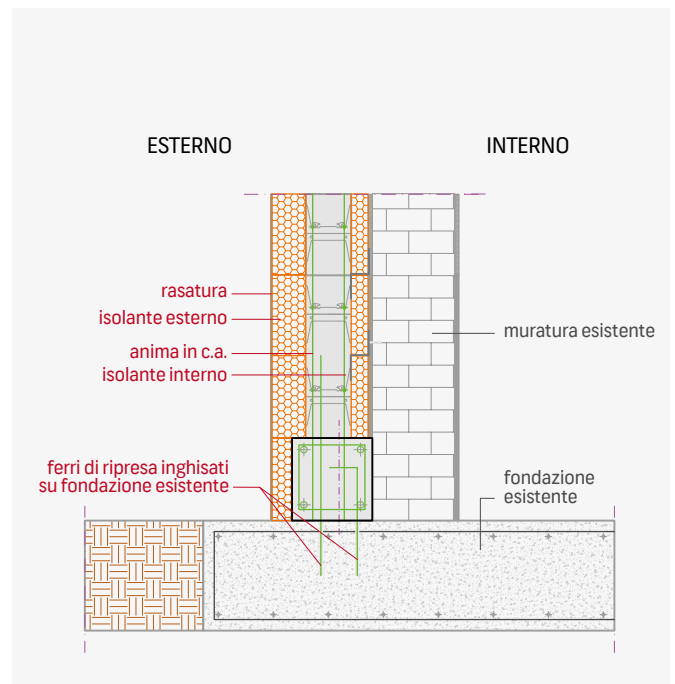
### NODO DI ATTACCO IN FONDAZIONE RINFORZATA CON L'AUSILIO DI MICROPALI



### NODO DI ATTACCO IN FONDAZIONE RINFORZATA ACCOSTATA ALLA PRECEDENTE

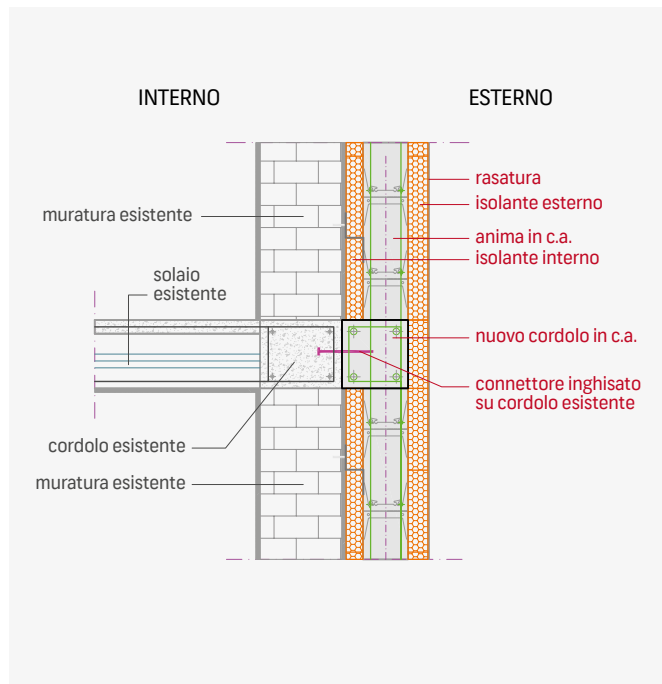


### ATTACCO IN FONDAZIONE CON ALLARGAMENTO DEL CORDOLO

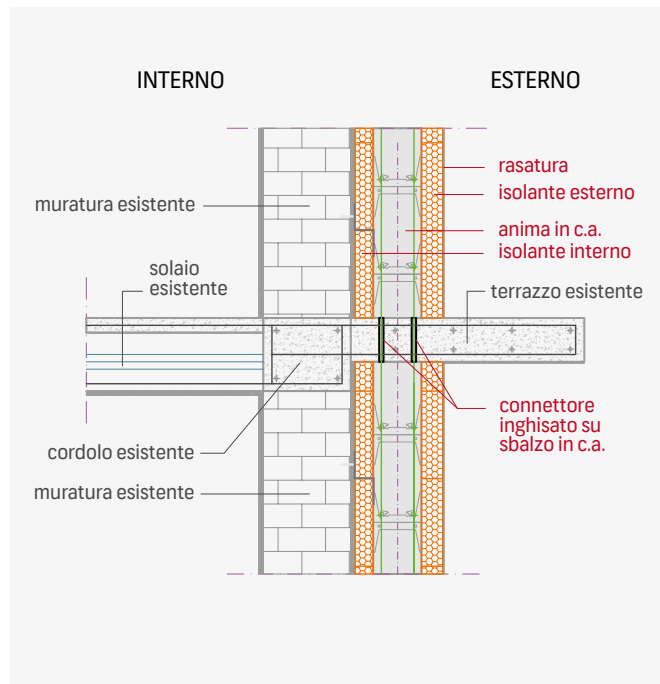


*I particolari sono esemplificativi della tipologia di connessione e devono essere verificati e progettati ex-novo da tecnici abilitati in funzione delle caratteristiche dell'edificio esistente.*

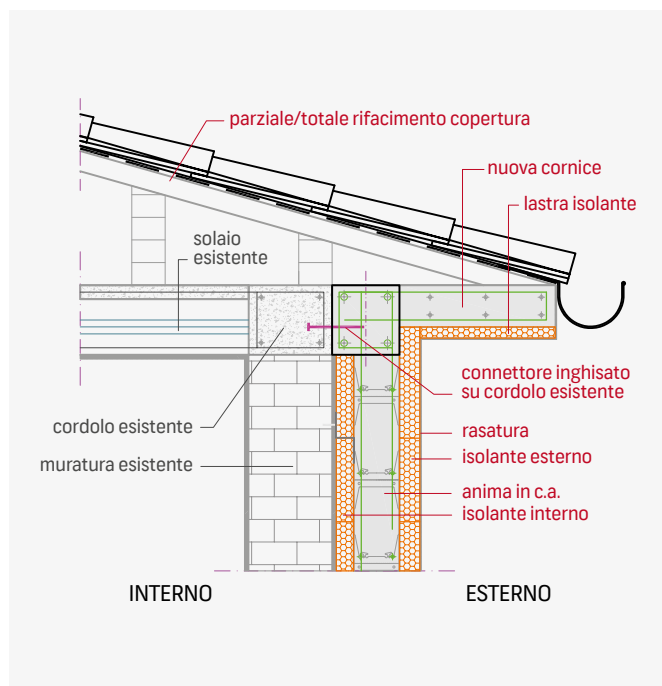
## NODO DI ATTACCO AL CORDOLO SOLAIO DI PIANO



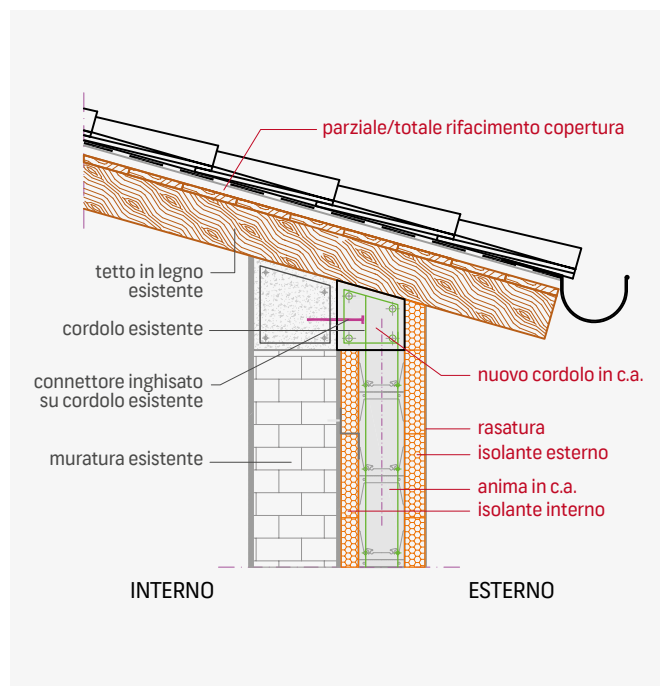
## NODO DI COLLEGAMENTO PASSANTE SU TERRAZZINI EMERGENTI



## NODO DI ATTACCO AL CORDOLO COPERTURA CON CREAZIONE DEL CORNICIONE



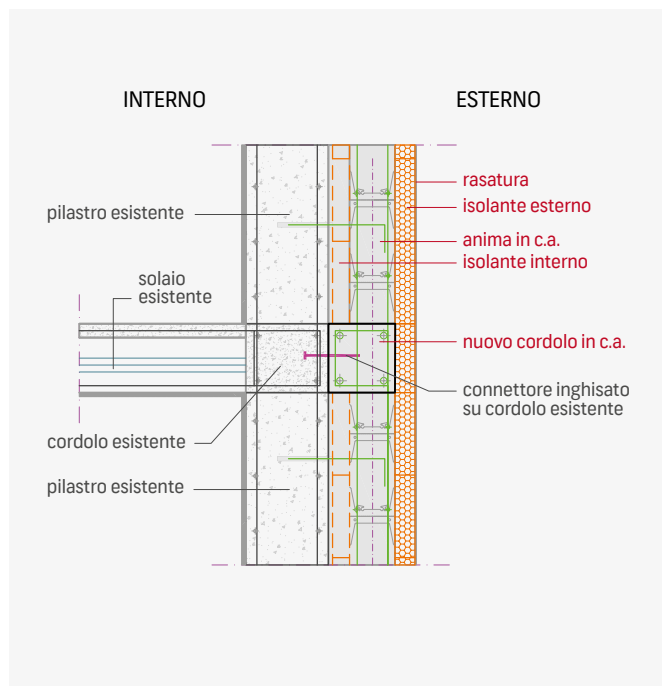
## NODO DI COLLEGAMENTO PASSANTE SU TERRAZZINI EMERGENTI



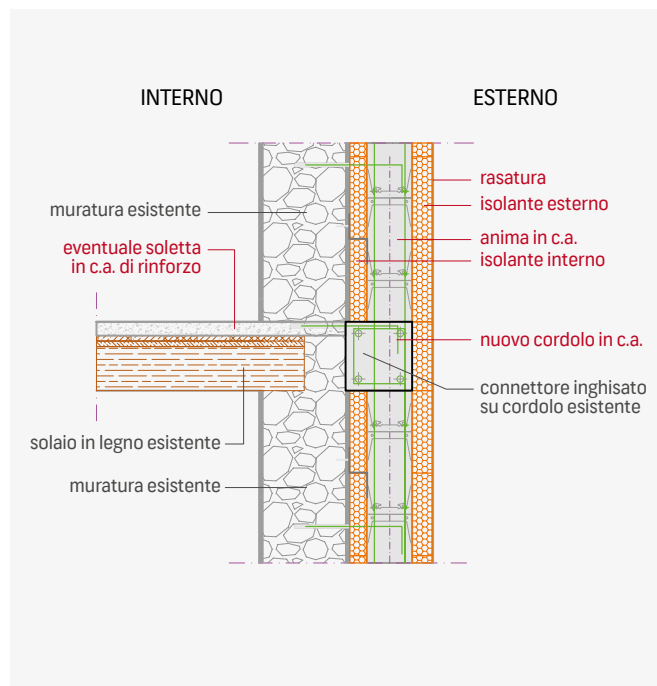
*I particolari sono esemplificativi della tipologia di connessione e devono essere verificati e progettati ex-novo da tecnici abilitati in funzione delle caratteristiche dell'edificio esistente.*

## PARTICOLARI TIPOLOGICI DI ATTACCO ALL'EDIFICIO ESISTENTE

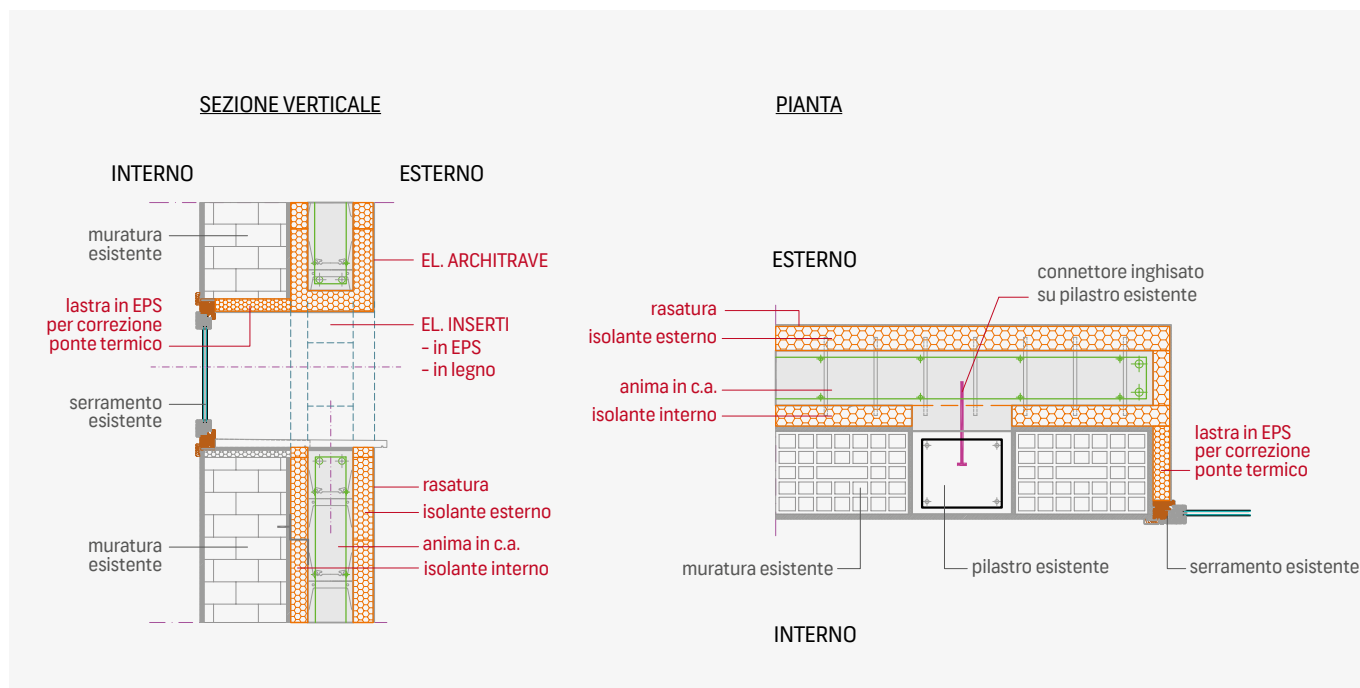
### NODO DI ATTACCO IN CORRISPONDENZA DI UN PILASTRO IN C.A. ESISTENTE



### NODO DI ATTACCO AL SOLAIO DI PIANO IN LEGNO RINFORZATO



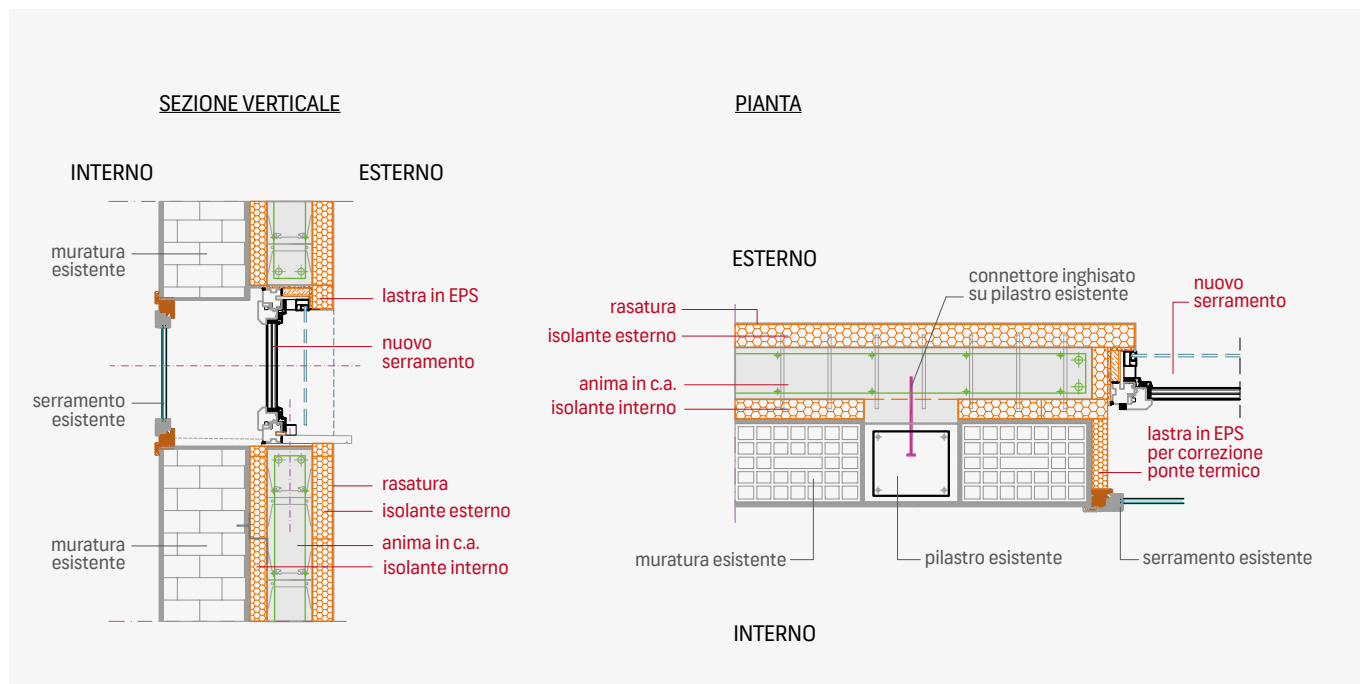
### NODO DI ATTACCO IN CORRISPONDENZA DEL FORO FINESTRA SENZA SOSTITUIRE IL VECCHIO SERRAMENTO



*I particolari sono esemplificativi della tipologia di connessione e devono essere verificati e progettati ex-novo da tecnici abilitati in funzione delle caratteristiche dell'edificio esistente.*



## NODO DI ATTACCO IN CORRISPONDENZA DEL FORO FINESTRA CON INTEGRAZIONE DI UN NUOVO SERRAMENTO (IN NICCHIA)



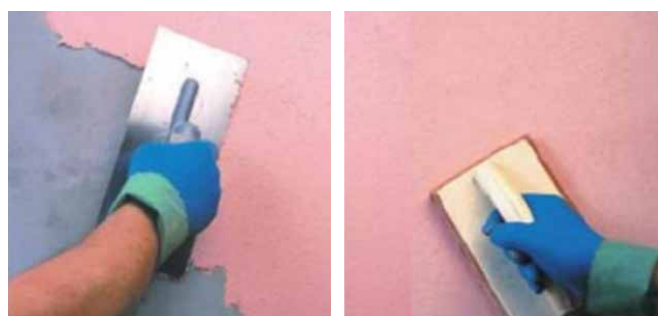
*I particolari sono esemplificativi della tipologia di connessione e devono essere verificati e progettati ex-novo da tecnici abilitati in funzione delle caratteristiche dell'edificio esistente.*

## CICLO DI FINITURA A RASATURA ESTERNA

BIOISOTHERM azienda leader nell'isolamento termico, offre inoltre un portafoglio completo di **prodotti di finitura a cappotto** e di **accessori per la finitura esterna**. Tecnicamente sofisticati, ma facili ed efficienti da usare, permettono di ottenere una perfetta regola d'arte del sistema.

Per il ciclo di finitura abbiamo a disposizione: **rasanti** di vario tipo, reti, fissativi e rivestimenti di vario genere: **acrilici** ai **silicati** e **acril-silossanici** disponibili in varie granulometrie.

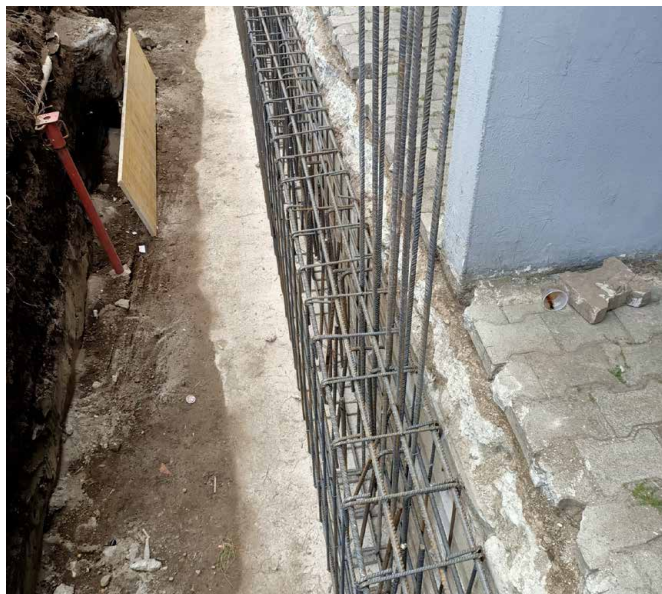
Il nostro campionario comprende 228 colori, ciò consente di dare all'edificio la tinta preferita o che meglio si addice.



## LE FASI DI POSA NELL'APPLICAZIONE DI ARGISOL IN ADERENZA

### **FASE 1. SCAVO DI SBANCAMENTO**

Pulizia generale nella parte bassa della parete ed asportazione del terreno per lo scavo di sbancamento fino alla fondazione esistente.



### **FASE 2. NUOVA FONDAZIONE**

Realizzazione della nuova fondazione adiacente alla esistente opportunamente collegata con ferri di connessione e predisposizione dei ferri di chiamata.



### **FASE 3. POSA DEL PRIMO CORSO**

Bloccare i singoli blocchi con gli appositi ganci fermablocco tassellandoli alla parete esistente e posare le barre di armatura orizzontali.



### **FASE 4. POSA DEI CORSI SUCCESSIVI**

Procedere con la posa dei corsi successivi, a partire dagli angoli del fabbricato esistente, con l'accortezza di sfalsare i giunti. Ad ogni corso calare le armature orizzontali.





### **FASE 5. ELEVAZIONE DELLA PARETE**

Procedere con la posa dei blocchi tagliando opportunamente gli elementi in corrispondenza delle forometrie utilizzando all'occorrenza gli accessori INSERTI.



### **FASE 6. NUOVO CORDOLO SOLAIO**

Raggiunto il cordolo/trave di piano esistente in c.a. predisporre il nuovo cordolo. Prevedere opportuni connettori metallici o ferri inghisati per il collegamento.



### **FASE 7. POSA FERRI VERTICALI**

Calare dall'alto le armature verticali in corrispondenza dei ferri di ripresa uscenti dalla fondazione o dal piano inferiore. L'interasse dei distanziali facilita il passo delle armature.



### **FASE 8. GETTO PARETE**

Procedere al getto della parete per corsi. Consigliabile calcestruzzo S4 e granulometria non superiore a 15 mm. Assicurarsi di evitare cavità vuote nella cassaforma.





## ALCUNI NOSTRI CANTIERI WORK IN PROGRESS





[www.bioisotherm.it](http://www.bioisotherm.it)





**Sede operativa**

Via Longhin, 83 - 35129 Padova

**Sede legale**

Via Roma, 14 - 20842 Besana Brianza (MB)

Tel. +39 049 8687216

Fax +39 049 8684624

info@bioisotherm.it

www.bioisotherm.it

