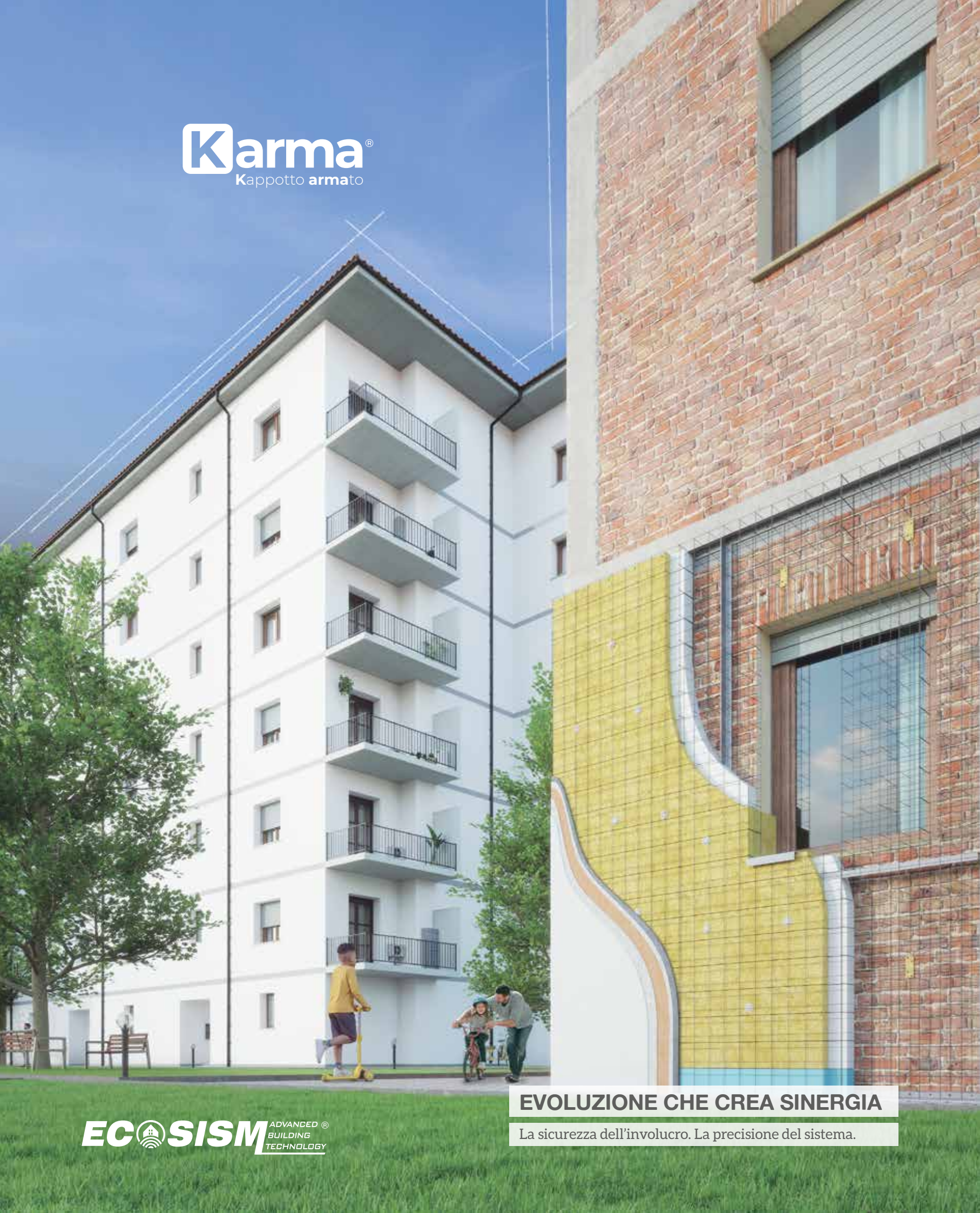


Karma[®]
Kappotto armato



EVOLUZIONE CHE CREA SINERGIA

La sicurezza dell'involucro. La precisione del sistema.

ECOSISM ADVANCED[®]
BUILDING
TECHNOLOGY



Karma® Cappotto Armato: la sinergia perfetta tra isolamento termico e sicurezza sismica

Karma® segna un punto di svolta nell'**evoluzione del cappotto termico**, rispondendo con efficacia alla crescente domanda di **riqualificazione degli edifici**, con un **sistema integrato** che coniuga prestazioni energetiche elevate, protezione al fuoco e sicurezza sismica in un'unica soluzione.

Sviluppato da Ecosism® attraverso un intenso lavoro di ricerca e sviluppo, questo **sistema brevettato** offre al mercato **affidabilità, qualità, prestazioni termiche e di sicurezza elevate**. In un panorama in cui l'adeguamento degli edifici agli standard normativi in materia di efficienza energetica e sicurezza antisismica è imprescindibile, Karma® rappresenta una risposta concreta e performante. Il sistema Karma® è studiato per **ottimizzare l'isolamento termico, la protezione al fuoco degli involucri edilizi** e, al contempo, **contrastare il rischio di ribaltamento** delle tamponature in laterizio in caso di sisma negli edifici a telaio in calcestruzzo armato, con un occhio di riguardo all'ottimizzazione di risorse, tempi di intervento e impatto ambientale.

Prodotto su misura in ambiente controllato, il Karma® Cappotto Armato si adatta alle specifiche progettuali, **semplificando la gestione e la posa in cantiere** grazie a una realizzazione industriale precisa e affidabile. Con un solo intervento, rapido e ottimizzato in ogni fase, è possibile **trasformare un edificio esistente in una struttura più sicura, efficiente e sostenibile**. Perché costruire il futuro significa scegliere soluzioni che fanno davvero la differenza.

Karma® può essere applicato anche su **edifici di nuova costruzione** garantendo un cappotto solido e sicuro nel tempo.

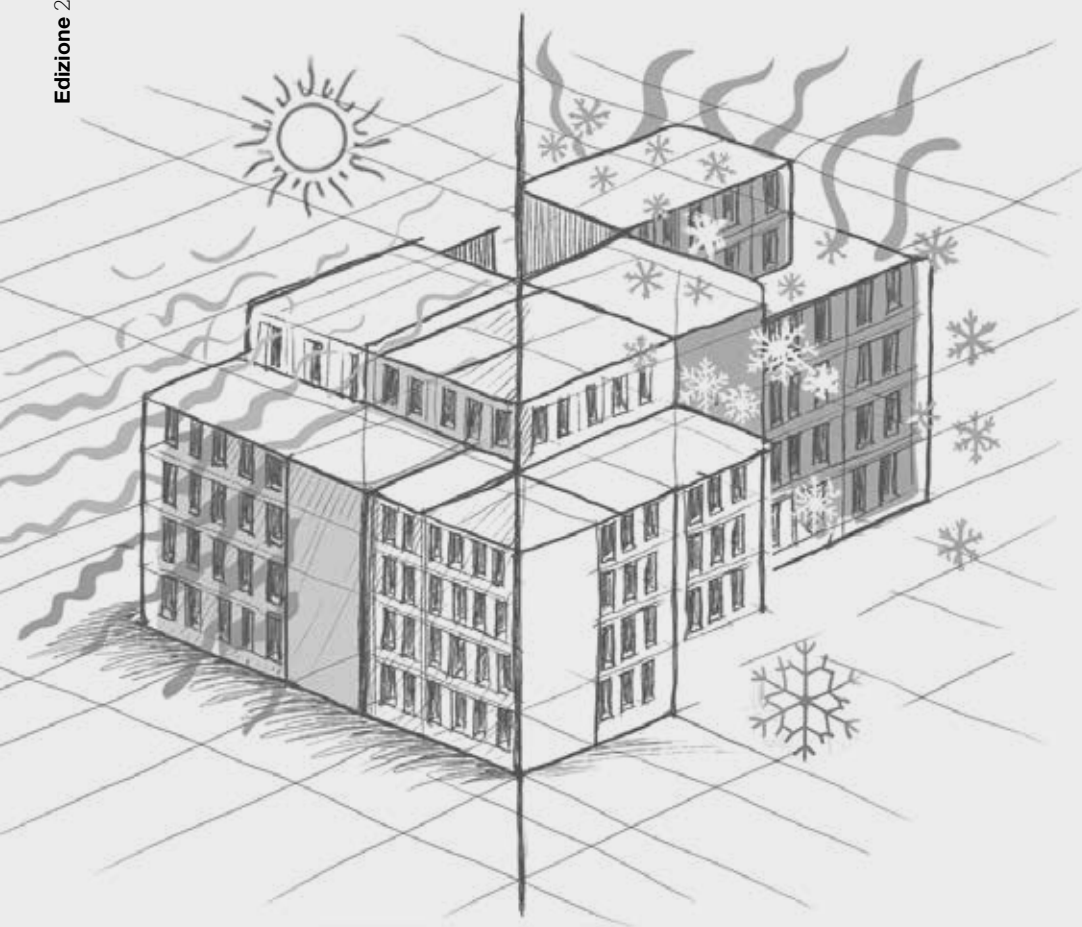
INDICE

Introduzione	pag. 2
1. Il problema: le fragilità e le inefficienze dell'edilizia esistente	pag. 4
2. La soluzione: Karma® Cappotto Armato	pag. 14
3. La composizione del modulo	pag. 30
4. Ricerca e Sviluppo	pag. 46
5. Prove e Certificazioni	pag. 54
6. Dettagli tecnici	pag. 64
7. Il processo produttivo	pag. 68
8. Guida Pratica: le risposte alle domande più frequenti.....	pag. 86
9. Referenze: dicono di noi	pag. 90

[1]

IL PROBLEMA: LE FRAGILITÀ E LE INEFFICIENZE DELL'EDILIZIA ESISTENTE

Edizione 2025



La scarsa qualità del costruito: una condizione di spreco economico, energetico e di rischio per la sicurezza di persone e cose, che non può più essere ignorata.

Oggi **il cappotto termico** consiste nell'**applicazione artigianale di un sistema di isolamento termico** (ETICS – External Thermal Insulation Composite System with Rendering) sulla superficie esterna delle pareti perimetrali dell'edificio, per limitare la dispersione di calore e ridurre il consumo energetico:

I principali vantaggi dell'applicazione del cappotto termico si concretizzano

- **nella diminuzione del fabbisogno energetico** per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo,
- nel **miglioramento del comfort abitativo** attraverso la riduzione del passaggio di umidità e di rumore dall'esterno verso l'interno;
- nel **miglioramento della classe energetica dell'edificio**;
- nella **riqualificazione e rinnovamento dell'estetica delle facciate** su cui viene applicato.

La posa del cappotto termico, ancora oggi, si configura come un **processo manuale di assemblaggio e applicazione**, composto da una serie di lavorazioni **artigianali**, finalizzate ad **adattare in cantiere elementi industriali standardizzati** – come pannelli isolanti, tasselli, collanti, reti, rasanti e finiture – alla geometria specifica dell'edificio.

Prestazioni, durabilità ed efficacia del sistema dipendono in larga misura dalla **competenza** e dalla **precisione** della **manodopera** specializzata, che ne cura l'installazione in opera.

LA DIRETTIVA EUROPEA EPBD IV



All'interno dell'Unione Europea, **il patrimonio edilizio** – sia pubblico che privato – è **responsabile del 40% del consumo energetico complessivo** e del **36% delle emissioni di gas serra** correlate all'uso di energia. Inoltre, circa **il 75% degli edifici esistenti risulta obsoleto e inefficiente** dal punto di vista energetico, secondo gli **attuali standard normativi**.

In questo scenario, diventa evidente l'urgenza di intervenire per **ridurre le emissioni, contrastare il cambiamento climatico e promuovere politiche più incisive** verso la **decarbonizzazione del settore edilizio**.

È in questo contesto che si inserisce la nuova **Direttiva Europea EPBD** (Energy Performance of Buildings Directive), nota anche come "**Direttiva Case Green**". Uno strumento dinamico, in costante aggiornamento, che mira all'eliminazione progressiva degli edifici ad alto consumo energetico, attraverso interventi di riqualificazione mirati o, nei casi meno convenienti, mediante demolizione e ricostruzione.

L'obiettivo è chiaro: ridurre drasticamente i **consumi energetici** e le relative **emissioni**, promuovendo un ambiente costruito più efficiente e sostenibile.

UNO SGUARDO ALL'ITALIA

Secondo i **dati CRESME** aggiornati al **2022**, il patrimonio edilizio residenziale italiano conta 12.539.173 edifici, **la maggior parte dei quali realizzati prima dell'entrata in vigore di qualsiasi normativa sul contenimento dei consumi energetici**. Il **72%** di queste costruzioni ha più di **43 anni** e risale a prima della legge sull'efficienza energetica (L. 373/76), mentre il **68,5% delle abitazioni** rientra nelle **classi energetiche più basse**, dalla E alla G.

La prefabbricazione: la soluzione alle criticità dell'edilizia tradizionale

In un contesto caratterizzato da elevata frammentazione e complessità operativa, il settore edile è costantemente alla ricerca di **soluzioni tecnologiche** in grado di ottenere **risultati di altissima qualità e decisamente superiori** rispetto alle metodologie costruttive tradizionali, in modo più semplice, rapido ed efficiente.

Per centrare gli obiettivi fissati dal Green Deal europeo, è indispensabile puntare sulla **prefabbricazione industriale**, riducendo al minimo le lavorazioni artigianali in cantiere.

Inoltre, l'**efficienza energetica** non può prescindere dal rispetto di tutti gli altri **requisiti fondamentali** a cui deve rispondere un edificio, come l'**accessibilità**, la **sicurezza antincendio** e la **resistenza sismica**, in funzione della destinazione d'uso dell'immobile.

Conseguimento della neutralità climatica entro il 2050

Da **gennaio 2028** gli **edifici pubblici di nuova costruzione dovranno essere ZEB** (a zero emissioni), per tutte le altre tipologie di edifici l'obbligo è fissato per il **2030**.

Per gli edifici esistenti l'obiettivo è raggiungere le emissioni zero al 2050 con obiettivi prestazionali intermedi:

- entro il **2033**, le ristrutturazioni dovranno coinvolgere circa il **15%** degli immobili non residenziali ed
- entro i **successivi 10 anni**, il **26%** degli edifici avente classe energetica più bassa.

La **decarbonizzazione** del patrimonio edilizio passa necessariamente attraverso interventi di **riqualificazione energetica su larga scala**, considerando che, entro il 2050, circa il 90% degli edifici oggi esistenti sarà ancora utilizzato. **Il Green Deal Europeo punta a raddoppiare, entro il 2030, il tasso annuo di ristrutturazioni energetiche**, con un'attenzione particolare alle **riqualificazioni profonde**, il che comporterà la ristrutturazione di almeno **35 milioni di unità immobiliari**.

ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

L'intensificarsi dei **cambiamenti climatici** sta generando un aumento significativo degli **eventi meteorologici estremi**: ondate di calore, grandinate violente e raffiche di vento sempre più impetuose rappresentano oggi una **minaccia concreta** anche per il patrimonio edilizio, sia nuovo che riqualificato.

Questi fenomeni hanno evidenziato la necessità di **migliorare la resistenza meccanica** dei sistemi isolanti per far fronte a **sollecitazioni estreme**.

I **danni provocati dalla grandine**, ad esempio, dipendono dalla dimensione e dalla velocità d'impatto dei chicchi. Nei sistemi a cappotto tradizionali, con finitura costituita da pochi millimetri di rasatura armata, si possono verificare cavillature, crepe, ammaccature e persino fori sullo strato esterno.

Oltre al **degrado estetico**, questi danneggiamenti **compromettono l'integrità dell'isolamento termico**, favorendo infiltrazioni d'umidità che riducono l'efficacia e la durabilità dell'intero sistema.



Le **grandinate intense** sono **sempre più frequenti** anche sul nostro territorio e non possono più essere considerate eventi eccezionali.

Per una protezione efficace, spesso **la semplice rasatura non è sufficiente**: è necessario optare per **strati di intonaco più spessi e resistenti**, in grado di offrire un'adeguata barriera contro gli urti.

È quindi raccomandabile **l'utilizzo di sistemi a cappotto che abbiano superato prove di resistenza agli impatti**, come l'**Impact Test** previsto dalla normativa **EAD-040083-00-0404:2019**.

Anche le **raffiche di vento** e le **trombe d'aria** stanno diventando fenomeni sempre più **ricorrenti e intensi** nel nostro Paese. La crescente **instabilità atmosferica**, alimentata da eccessi termici e da squilibri di pressione, genera venti estremi in grado di provocare **deformazioni, distacchi** parziali o totali del cappotto dalle facciate degli edifici riqualificati.



Distacchi e deformazioni dei pannelli isolanti

installati sulle facciate non solo causano gravi **danni economici**, ma rappresentano anche un **rischio diretto per l'incolumità di persone** e strutture circostanti.

In zone esposte a tali rischi è sempre bene **valutare sistemi di fissaggio aggiuntivi o alternativi** rispetto alla consueta combinazione di tasselli e schiuma poliuretanica, **optando per soluzioni più performanti**.

È altresì consigliabile adottare **sistemi certificati** anche per la resistenza al vento, verificata tramite il **Dynamic Wind Uplift Test** come previsto dalla **EAD-040083-00-0404:2019**.

Oggi più che mai, progettisti e imprese non possono ignorare **l'impatto crescente dei cambiamenti climatici** quando progettano e realizzano un rivestimento a cappotto. Un **sistema a cappotto moderno** deve essere **testato e certificato** non solo per garantire prestazioni termiche durature, ma anche per assicurare **protezione strutturale contro eventi atmosferici estremi**, rispondendo a **standard di sicurezza sempre più elevati**.

IL PROBLEMA DEL RIBALTAMENTO DEI TAMPONAMENTI

Negli edifici con **struttura a telaio** in cemento armato, le **tamponature in laterizio** semipieno o forato svolgono principalmente una funzione di separazione tra le unità abitative e tra l'interno e l'esterno dell'edificio.

Fino all'emanazione dell'OPCM n. 3432 del 03/05/2005, questi elementi non venivano inclusi nel calcolo strutturale come parte integrante della risposta sismica dell'edificio. Tuttavia, le più recenti esperienze sismiche hanno dimostrato quanto questa visione fosse limitata.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (NTC 2018) e l'allegato A del DM n. 58 del 28/02/2017 ne riconoscono oggi l'importanza.

Dal punto di vista **statico**, le pareti di tamponamento **incrementano il peso proprio della struttura** senza apportare benefici alla sua capacità portante. In presenza di azioni orizzontali, in particolare **durante eventi sismici**, queste pareti **interferiscono con la deformabilità del telaio**, influenzando negativamente il comportamento globale dell'edificio.

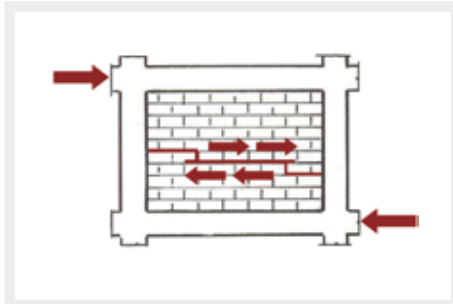
I meccanismi di collasso delle tamponature sono di tipo fragile e possono essere **innescati da diverse criticità costruttive**, tra cui:

- **Tamponature snelle** o a cassetta con **paramenti non connessi trasversalmente fra di loro**;
- **Scarsa qualità della tessitura** muraria;
- **Degrado** e/o modifiche localizzate della **tamponatura** stessa;
- **Assenza di ancoraggi efficaci** alla struttura portante in c.a.

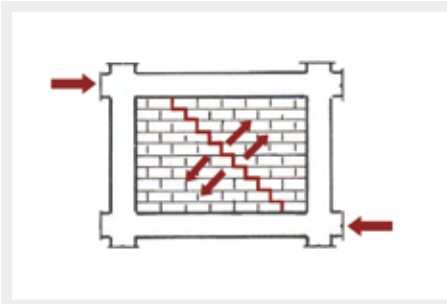
Durante un'azione sismica agente sulle tamponature, le deformazioni imposte sulla struttura a telaio, unite alle carenze sopra descritte, possono generare **meccanismi di rottura** descritti nella pagina seguente.



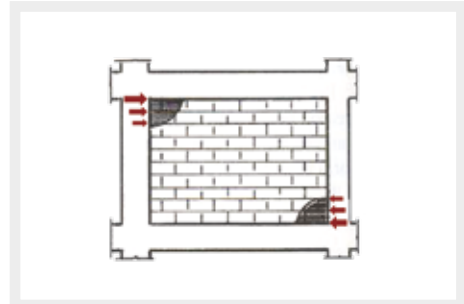
MECCANISMI DI DANNO NEL PIANO



Superamento della resistenza a scorrimento della muratura.

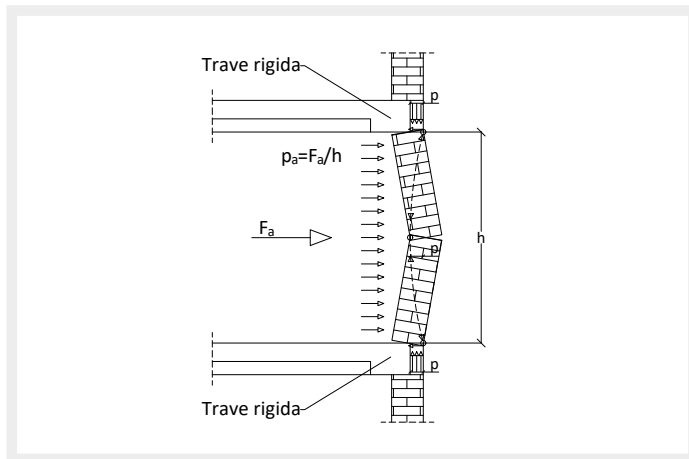


Fessura diagonale a seguito del superamento della resistenza a trazione della muratura.

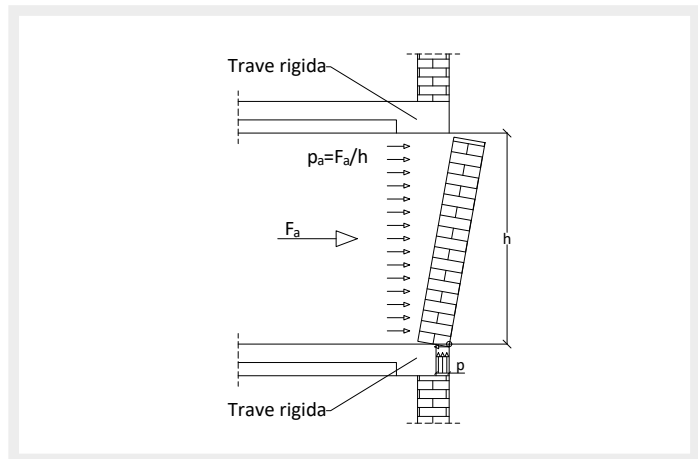


Schiacciamento locale della muratura in corrispondenza degli spigoli.

MECCANISMI DI DANNO FUORI PIANO



Tamponature aderenti al telaio: rottura per flessione verticale



Tamponature non aderenti al telaio: ribaltamento semplice

Il **ribaltamento fuori piano delle tamponature** degli edifici esistenti risulta essere un vero pericolo per la stabilità degli edifici, soprattutto in caso di terremoto, in quanto il fenomeno rappresenta un **grave rischio per l'incolumità delle persone** e può **ostruire le vie di soccorso** oltre che a rendere l'edificio **inagibile**. È fondamentale **prevenire** questa conseguenza avversa attraverso **opportuni interventi locali di antiribaltamento delle tamponature**. Soprattutto quando si realizzano interventi di cappotto esterno, che potrebbero nascondere e quindi impedire la visione di segnali negativi che le tamponature potrebbero comunicare mediante crepe o rotture.

KARMA® CAPPOTTO ARMATO: LA SOLUZIONE INTEGRATA PER LA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA

Grazie a un'**intensa attività di ricerca** e a **oltre vent'anni di esperienza** nel settore della prefabbricazione, **Ecosism®** ha rivoluzionato il concetto di **cappotto termico**, evolvendolo da sistema artigianale a **soluzione industrializzata, prefabbricata su misura e rapida da installare.**

Il **progresso tecnologico** raggiunto si traduce nell'**innalzamento delle prestazioni** del sistema a cappotto, progettato non solo per offrire un **isolamento efficace e duraturo**, ma anche per **proteggere sé stesso e il fabbricato dagli eventi atmosferici eccezionali.**

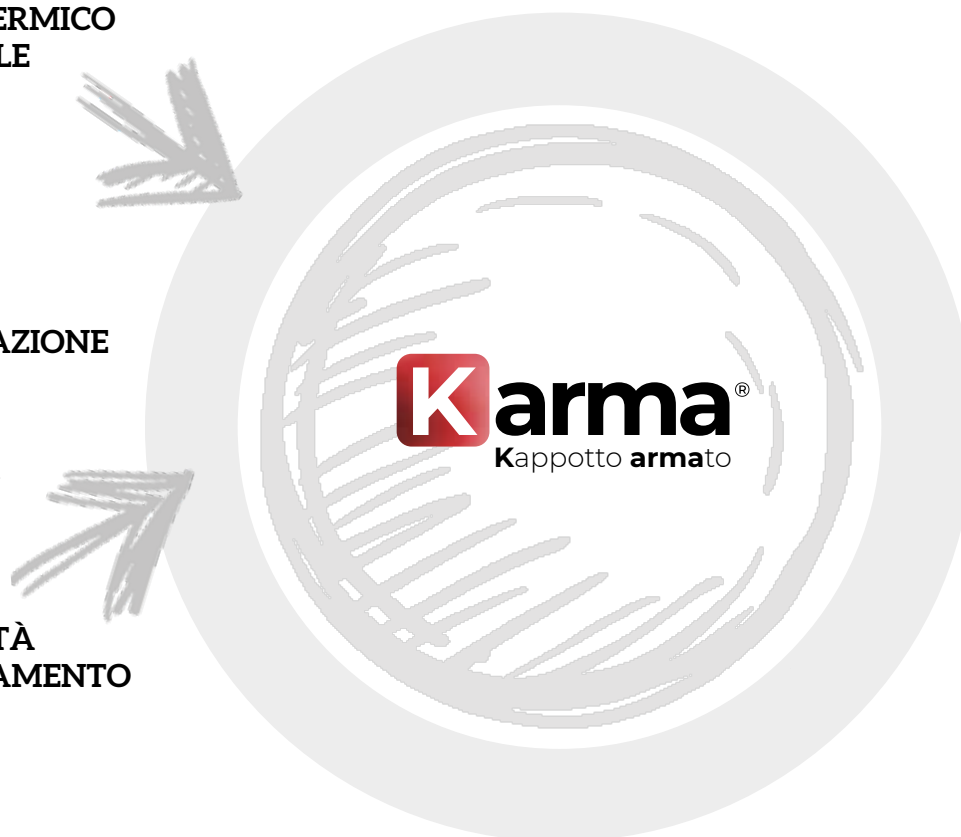
A differenza dei sistemi a cappotto tradizionali, spesso rivestiti con sottili strati di rasatura armata, **Karma®** si distingue per la presenza di una **rete porta intonaco ad alta resistenza**, che consente la realizzazione di una **finitura rinforzata**, capace di **assorbire urti accidentali** e **resistere a sollecitazioni intense** come piogge torrenziali o grandinate.

Per affrontare invece la depressione di raffiche di vento violente e la furia delle trombe d'aria, **Karma®** prevede un **sistema di fissaggio meccanico dedicato**, dimensionato per offrire **stabilità e sicurezza strutturale.**

Il Karma® Cappotto Armato rappresenta una **soluzione integrata** che non solo migliora l'isolamento termico e contribuisce alla transizione verso la neutralità climatica, ma svolge anche una **funzione antisismica locale**, contrastando efficacemente il fenomeno del ribaltamento fuori piano delle tamponature fragili negli edifici a telaio.

**CAPPOTTO TERMICO
TRADIZIONALE**

**PREFABBRICAZIONE
+
FINITURA
RINFORZATA
e FISSAGGIO
MECCANICO
+
FUNZIONALITÀ
ANTIRIBALTAMENTO
+
PROTEZIONE
AL FUOCO**



Con Karma®, la produttività in cantiere aumenta significativamente: un'unica operazione consente di **realizzare contemporaneamente l'efficientamento energetico, la protezione al fuoco e il miglioramento sismico**, semplificando il processo e riducendo i tempi di posa.

Karma® risponde concretamente alle nuove esigenze del mercato edilizio:

- **Elevata produttività della manodopera e ottimizzazione dei tempi** grazie all'approccio industrializzato off-site;
- **Durabilità e resilienza climatica**, assicurate dalla finitura rinforzata e dal sistema di ancoraggio meccanico;
- **Soluzione integrata** per la **riqualificazione energetica, la protezione al fuoco e la sicurezza sismica**, con sistemi di fissaggio e di cerchiatura contro il ribaltamento delle tamponature.

[2]

LA SOLUZIONE KARMA® CAPPOTTO ARMATO



Karma® è il sistema di isolamento termico a cappotto prefabbricato su misura, progettato per una posa rapida ed efficiente, senza necessità di lavorare i singoli elementi in cantiere.

Karma® consente di ottenere in un unico intervento l'isolamento termico, la protezione al fuoco delle facciate e la messa in sicurezza delle tamponature, prevenendone il ribaltamento fuori piano negli edifici a telaio.

Unico nel suo genere, Karma® è:

- **Veloce da installare** grazie alla prefabbricazione personalizzata su misura;
- **Sicuro e affidabile** nelle zone sismiche, con funzione antiribaltamento delle tamponature fragili;
- **Solido e resistente**, grazie al sistema di fissaggio e alla finitura rinforzata che ne garantisce la durata nel tempo;
- **Versatile e personalizzabile**, con possibilità di configurare spessore, tipo e combinazione degli isolanti.

Karma® rivoluziona il modo di realizzare il cappotto termico, grazie a una **tecnologia esclusiva, brevettata e testata**, pensata per **migliorare prestazioni, sicurezza e sostenibilità.**

I VANTAGGI



INSTALLAZIONE NON INVASIVA

Applicato sulla superficie esterna dell'edificio, Karma® consente di mantenere la **piena fruibilità degli spazi interni** anche durante i lavori, a differenza della maggior parte dei presidi di antiribaltamento dei tamponamenti presenti oggi sul mercato.



PROGETTAZIONE SU MISURA

Ogni modulo di Karma® viene sviluppato **integrando il rilievo geometrico delle facciate** con le **scelte strutturali, architettoniche e impiantistiche dei progettisti**. Un approccio che consente di raggiungere facilmente gli obiettivi normativi in termini di isolamento termico, acustico e protezione al fuoco.



EFFICIENZA DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Grazie alla tecnologia off-site di Ecosism®, il cappotto armato viene realizzato su misura in stabilimento, **adattandosi alle specifiche esigenze progettuali**. Ogni modulo è leggero, maneggevole e **pronto per la posa in cantiere**, aspetti che consentono di **ottimizzare** ogni fase del processo costruttivo.



MENO SCARTI E MINORI COSTI DI CANTIERE

Trasferendo nel processo industriale in stabilimento la maggior parte delle operazioni che normalmente avvengono in cantiere, **si riducono sprechi, sfridi, rifiuti e tempi morti**. Un vantaggio che si traduce in una **maggiore efficienza operativa** e un contributo concreto all'**economia circolare**.



VELOCITÀ DI POSA E RIDUZIONE DEI TEMPI DI COSTRUZIONE

Karma® sovverte le tradizionali logiche di cantiere: elimina la frammentazione delle lavorazioni, **creando una filiera** operativa efficiente e organizzata. **Ogni elemento di Karma® è codificato** con un'etichettatura alfanumerica che ne identifica la posizione precisa, semplificando la logistica e **riducendo drasticamente i tempi di installazione**, gli errori e gli sprechi di materiale.



RISPETTO PER L'AMBIENTE

Karma® è certificato Remade in Italy®. Tutti i materiali impiegati rispettano i **Criteri Ambientali Minimi (CAM)**, fondamentali per l'accesso a gare pubbliche e incentivi fiscali. Inoltre, ogni modulo è prodotto utilizzando energia rinnovabile generata dall'impianto fotovoltaico dello stabilimento produttivo.



INTEGRAZIONE DELLE LAVORAZIONI

Con Karma®, con **una sola tecnologia ed un'unica fase di lavorazione**, è possibile ottenere **l'isolamento continuo delle tamponature di un edificio a telaio** e al tempo stesso **garantire la loro stabilità fuori piano in caso di terremoto e la loro protezione al fuoco**.



ISOLAMENTO TERMICO

Karma® permette di raggiungere **qualsiasi obiettivo di resistenza termica** grazie all'**ampia gamma di isolanti in dotazione** fra cui scegliere e alla possibilità di **accoppiamento** fra di loro. Inoltre, grazie alla possibilità di realizzare una finitura ad intonaco rinforzato, si può **incrementare lo sfasamento**.



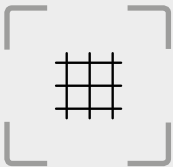
ISOLAMENTO ACUSTICO

Karma® offre un **efficace isolamento dai rumori aerei**, grazie sia alla **configurazione isolante multistrato**, in particolare gli accoppiamenti con **lana di roccia**, che alla **finitura ad intonaco di 2 cm**. Spessori e materiali possono essere **modulati** per rispondere alle diverse esigenze di isolamento acustico.



PROTEZIONE AL FUOCO

È possibile utilizzare materiali isolanti incombustibili come la **lana di roccia e appositi cicli di finitura** per la realizzazione di facciate che **rispettino le più stringenti normative antincendio**.



PRONTO PER OGNI FINITURA

La **rete porta intonaco elettrosaldata** integrata nel pannello Karma® conferisce **solidità al sistema e supporto ottimale alla finitura**, rendendo Karma® **compatibile anche con rivestimenti pesanti** come grès, pietra naturale, marmo, mattoni faccia a vista e sistemi di facciata ventilata.



MASSIMA SICUREZZA

Il **sistema di ancoraggio meccanico** di Karma® assicura idonee **prestazioni statiche ed antisismiche**, garantisce la **tenuta del pannello alla depressione del vento e al peso proprio**; consente l'uso di rivestimenti pesanti e consente a Karma® di funzionare come **sistema anti-ribaltamento dei tamponamenti fragili**.



MASS CUSTOMIZATION

Karma® coniuga i **vantaggi della produzione industriale** all'esigenza di **personalizzazione** tipica delle lavorazioni in sito.



CERTIFICAZIONI

Ecosism® è in possesso delle **certificazioni ISO 9001**. Il sistema Karma® è **certificato EN 1090 e Remade in Italy®**, che attesta la conformità ai **Criteri Ambientali Minimi (CAM)**. Karma® è stato testato con successo attraverso una **campagna di prove approfondite presso i laboratori ITC - CNR**.



RICERCA E SVILUPPO

Per lo sviluppo di Karma®, Ecosism® ha beneficiato dell'adesione al bando **POR FESR 2014-2020**, a sostegno dei progetti di ricerca alle imprese che prevedono l'impiego di ricercatori presso le imprese stesse. Ecosism® ha aderito a **Metabuilding**, progetto finanziato dall'Unione Europea nell'ambito di Horizon 2020, rivolto alle PMI e finalizzato a **promuovere l'innovazione nel settore edile**.

I REQUISITI PER OTTENERE IL MIGLIORAMENTO SISMICO

Il Karma® Cappotto Armato è una soluzione **versatile**, adatta sia per **edifici di nuova realizzazione** che per il **recupero del patrimonio esistente**, dove consente un **efficace miglioramento delle prestazioni energetiche** attraverso interventi di retrofit.



Particolarmente indicato per **strutture intelaiate in calcestruzzo armato con tamponamenti** non collaboranti – come quelli caratterizzati da una stratigrafia **“a cassetta”** – Karma® offre anche una funzione di **prevenzione contro il ribaltamento dei tamponamenti**, sia verso l'esterno che verso l'interno.

In contesti **post-sismici**, può essere applicato su tamponature in laterizio danneggiate, rappresentando una **soluzione immediata per la messa in sicurezza dell'edificio**.

FOCUS

L'applicazione del sistema Karma® con valenza sia **termica** che **anti-ribaltamento** si configura come un **intervento di tipo locale**, finalizzato alla **riduzione del rischio sismico**.

Questo approccio consente di **scongiurare l'innescò di cinematismi locali**, come il ribaltamento fuori piano dei tamponamenti, favorendo invece una risposta più duttile e controllata dell'intero organismo edilizio.

TECNOLOGIE A CONFRONTO

Karma® è una soluzione ottimizzata e brevettata per **la riqualificazione e la messa in sicurezza sismica delle pareti di tamponamento** di edifici con struttura a telaio in calcestruzzo armato, **migliorando l'efficienza energetica delle superfici opache verticali** con un unico intervento integrato.

SISTEMA DI ANTIRIBALTAMENTO E CAPPOTTO TERMICO REALIZZATI IN MANIERA TRADIZIONALE CON FINITURA ROBUSTA

VS

KARMA® CAPPOTTO ARMATO CON FUNZIONALITÀ TERMICA E DI ANTIRIBALTAMENTO CON INTONACO RINFORZATO

- STEP 1** Rimozione di pitture e strati di intonaco esistenti fino a raggiungere un fondo idoneo per l'adesione;
- STEP 2** Preparazione del supporto mediante irruvidimento e bagnatura;
- STEP 3** Applicazione di un primo strato di rasante/intonaco di livellamento;
- STEP 4** Applicazione di reti in fibra di carbonio/basalto;
- STEP 5** Applicazione di barre elicoidali per la cucitura e la solidarizzazione alle strutture in c.a.;
- STEP 6** Stesura di un secondo strato di intonaco rasante;
- STEP 7** Attesa dell'asciugatura dell'intonaco;
- STEP 8** Applicazione di cappotto termico con collante;
- STEP 9** Fissaggio meccanico con tasselli da cappotto (circa 6-8 pezzi/m²);
- STEP 10** Applicazione di rete porta intonaco in acciaio zincato con appositi tasselli con distanziatori;
- STEP 11** Realizzazione del ciclo di finitura esterno con intonaco di fondo + rasatura armata + intonachino colorato.

- STEP 1** Pulizia del supporto, se necessario;
- STEP 2** Eventuale regolarizzazione della superficie;
- STEP 3** Fissaggio alle travi di bordo mediante apposite viti da calcestruzzo del pannello prefabbricato Karma® comprensivo di profili antiribaltamento preinseriti e fori guida;
- STEP 4** Completamento dell'ancoraggio con circa 2 tasselli/m² e punti di schiumatura localizzata;
- STEP 5** Applicazione del ciclo di finitura esterno con intonaco di fondo + rasatura armata + intonachino colorato.

Karma®
Kappotto armato



LA PROTEZIONE AL FUOCO

Con l'entrata in vigore del **DM 03/08/2015**, noto come **Codice di Prevenzione Incendi**, è stato introdotto un sistema normativo organico e coerente, che semplifica le disposizioni esistenti rendendo obbligatori i requisiti minimi di resistenza al fuoco, applicabili sia alle nuove edificazioni sia agli interventi su edifici esistenti.

CODICE PREVENZIONI INCENDI DM 03/08/2015

1 REGOLA TECNICA ORIZZONTALE (RTO)

linee guida generali, applicabili a tutte le attività, suddivise in sezioni dedicate a "Generalità, Strategia Antincendio e Metodi".

15 REGOLE TECNICHE VERTICALI (RTV)

prescrizioni specifiche, complementari o sostitutive alla RTO, da utilizzare in funzione della specifica attività o per ambiti di essa.

Il Codice segna un'**evoluzione significativa per la progettazione antincendio**, promuovendo criteri progettuali più razionali, uniformi e orientati a garantire livelli di sicurezza sempre più elevati.

LE REGOLE TECNICHE VERTICALI

Le Regole Tecniche Verticali (RTV) approfondiscono in modo puntuale le **prescrizioni relative a specifiche destinazioni d'uso** (come uffici, scuole, strutture sanitarie), a **particolari contesti di rischio** (come atmosfere esplosive o scenari con pericoli localizzati) e ad **ambiti funzionali precisi**, come vani ascensore o compartimentazioni perimetrali.

Tra le normative recenti più rilevanti per gli interventi che prevedono l'impiego di Karma®, spiccano:

- **RTV 13 - Chiusure d'ambito degli edifici civili (DM 30/03/2022)**
- **RTV 14 - Edifici di civile abitazione (DM 19/05/2022)**

RTV 13: CHIUSURE D'AMBITO DEGLI EDIFICI CIVILI

La **RTV 13** si concentra su **obiettivi fondamentali per la sicurezza antincendio** delle chiusure d'ambito, come:

- **limitare la propagazione interna** dell'incendio,
- **evitare la propagazione di incendi esterni** e
- **prevenire la caduta di parti della facciata** in caso di incendio.

L'applicazione dei requisiti varia in funzione della destinazione d'uso e delle caratteristiche specifiche dell'edificio oggetto d'intervento:

CLASSIFICAZIONE	CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO
SA	Le quote di tutti i piani hanno altezza $-1 \text{ m} < h \leq 12 \text{ m}$. Affollamento complessivo ≤ 300 occupanti. Non includono compartimenti dove si eseguono cure mediche.
	Edifici fuori terra ad un solo piano.
SB	Le quote di tutti i piani hanno altezza $h \leq 24 \text{ m}$. Non includono compartimenti dove si eseguono cure mediche.
SC	Restanti edifici.

I MINIMI REQUISITI PER LA FACCIATA LA SEZIONE CORRENTE

Il capitolo **V.13 del Codice di Prevenzione Incendi** definisce i requisiti di reazione al fuoco per i materiali isolanti delle facciate, distinguendo tra:

- **Sistemi di isolamento esterno in kit (es. ETICS):** la classe di reazione al fuoco è attribuita all'intero kit, considerando le condizioni finali di esercizio e includendo il rivestimento.
- **Isolanti termici (come Karma®):** la classe di reazione al fuoco è riferita esclusivamente al materiale isolante utilizzato.

La **Regola Tecnica Orizzontale (RTO)** del Codice distingue inoltre gli isolanti in due categorie:

- **Isolanti protetti:** rivestiti da materiali non metallici in Euroclasse A1.
- **Isolanti a vista:** tutti gli isolanti che non ricadono in quelli protetti.

Sulla base di queste classificazioni, il CPI identifica **tre tipologie di isolanti**, ciascuna delle quali deve rispettare precise prestazioni minime, come riportato nella tabella di riferimento.

TIPOLOGIA EDIFICIO	TIPOLOGIA PRODOTTO	EUROCLASSE MINIMA
SB	Isolanti protetti	D-s2, d2
	Isolanti in vista	B-s2, d0
	Cappotti termici in kit	B-s2, d0
SC	Isolanti protetti	C-s2,d0
	Isolanti in vista	A2-s1, d0
	Cappotti termici in kit (applicati a parete)	B-s1,d0
	Cappotti termici in kit (applicati a soffitto, es. pilotis)	A2-s1,d0

Non sono richiesti requisiti per le facciate di tipo SA

ECOSISM® CONSIGLIA

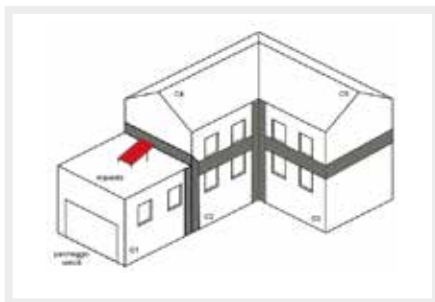
Per garantire i più alti livelli di sicurezza in caso d'incendio, è fondamentale adottare soluzioni progettuali che rispondano ai requisiti più rigorosi in materia di comportamento al fuoco. Nel contesto normativo definito dalla RTV 13, l'impiego di materiali isolanti in Euroclasse E non rappresenta una scelta adeguata. Solo i sistemi di isolamento composti da materiali classificati in **Euroclasse A1 o A2-s1,d0** offrono una protezione antincendio ottimale, eliminando la necessità di ricorrere a fasce di separazione o zone di protezione supplementari.

Per determinare la **classe di reazione al fuoco (Euroclasse) di Karma®**, realizzato con **lana di roccia**, dotato di finitura ad intonaco rinforzato, sono state eseguite nuove prove, le cosiddette "SBI" (Single Burning Item) e "Bomba Calorimetrica", secondo EN13501-1:2018, EN13823:2022 ed EN ISO 1716:2018.

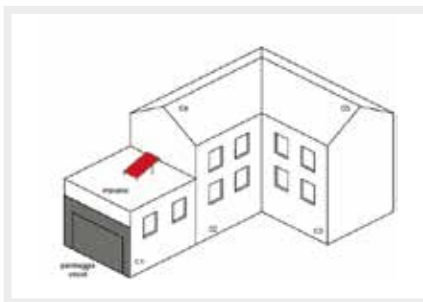
Tra le soluzioni disponibili, i **sistemi a cappotto in lana minerale** si confermano come l'unica opzione in grado di soddisfare pienamente i requisiti minimi, sia nella sezione corrente dell'involucro che nelle aree destinate alla compartimentazione.

FASCE DI SEPARAZIONE E ZONE DI PROTEZIONE

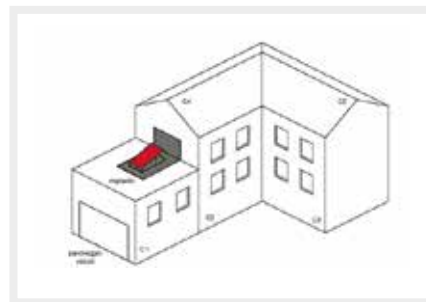
Nel caso di incendi che coinvolgano le facciate, è **cruciale limitare la propagazione del fuoco attraverso l'uso di fasce di separazione o zone di protezione**. Queste aree, realizzate con materiali dotati di eccellenti caratteristiche di comportamento al fuoco, costituiscono una **misura indispensabile** per preservare la **sicurezza** dell'edificio e dei suoi occupanti.



Posizione delle fasce di separazione in facciata



Zona di protezione per la presenza di combustibili



Zona di protezione per la presenza di impianti energetici

Le fasce di separazione e le zone di protezione devono rispettare le seguenti caratteristiche:

- essere realizzate con materiali con reazione al fuoco in **Euroclasse A1 o A2-s1,d0** (es. lana di roccia);
- essere costituite da uno o più elementi costruttivi aventi classe di resistenza al fuoco **E30-ef** (o->i) o **RE30-ef** (o->i) se portanti.



La realizzazione su misura dei moduli Karma® permette di integrare direttamente in fase produttiva le fasce di separazione e le zone di protezione richieste, eliminando la necessità di ulteriori adattamenti o interventi correttivi in cantiere.

Questa modalità operativa consente di **ottimizzare tempi e risorse**, riducendo al minimo sprechi e costi, e garantendo fin dall'origine una **soluzione tecnica performante, precisa, certificata e di elevata qualità**.



ECOSISM®
LAVORA
PER VOI

Per una protezione antincendio completa delle facciate, non è sufficiente la sola scelta del materiale isolante: **anche la finitura superficiale gioca un ruolo determinante** per il raggiungimento delle massime classificazioni di reazione al fuoco, come previsto dalle normative di riferimento.

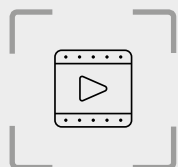
Per questo, **Ecosism® si è impegnata nella validazione delle proprie tecnologie** costruttive brevettate, attraverso **prove su moduli con diverse stratigrafie e vari cicli di finitura**, con l'obiettivo di proporre a imprese, progettisti e committenti soluzioni ignifughe affidabili e certificate.



VIDEO TUTORIAL INTERATTIVO

Inquadra il QR CODE
per poter accedere al video
tutorial di Karma®





Il video tutorial interattivo di Karma® si articola in 4 sezioni:

LA PRODUZIONE
IN AZIENDA



LA POSA
IN CANTIERE



LE CERTIFICAZIONI



LA RICHIESTA
INFORMAZIONI



ESPLORA IL TUO KARMA®

Il video tutorial interattivo è un applicativo che consente di **esplorare il sistema Karma® in tutte le sue componenti** e nelle varie fasi della filiera, dalla **progettazione** - scegliendo fra le varie possibilità di configurazione - alla **produzione off-site**, fino alla rappresentazione delle **operazioni di posa in cantiere dei moduli**.

Completano la navigazione la sezione dedicata alla **consultazione dei report di prova e certificazioni** di cui il sistema si fregia e quella in cui è possibile visionare la **distinta delle informazioni** necessarie per il calcolo dell'antiribaltamento dei tamponamenti.

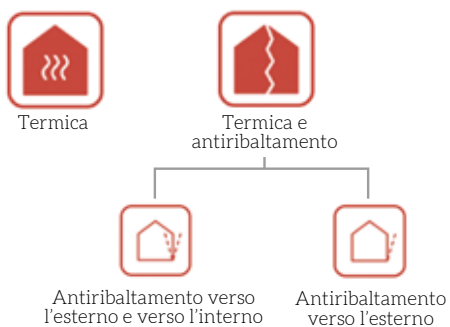


LA PRODUZIONE IN AZIENDA

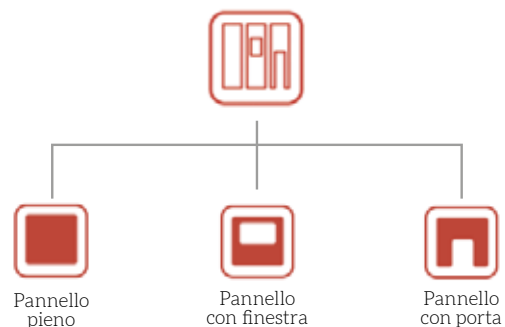
In questa sezione è possibile personalizzare in ogni parte il pannello di Karma® grazie ai vari tool presenti nella schermata.



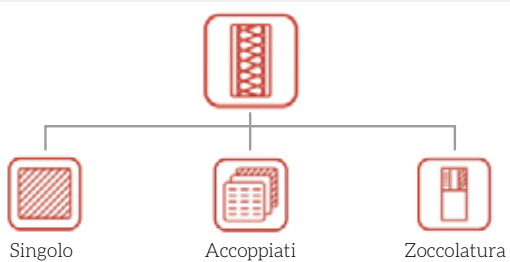
FUNZIONALITÀ



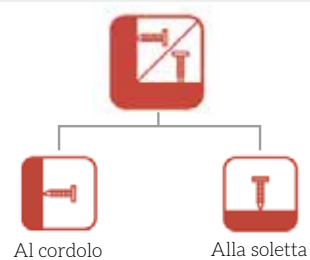
FORMA



ISOLANTE



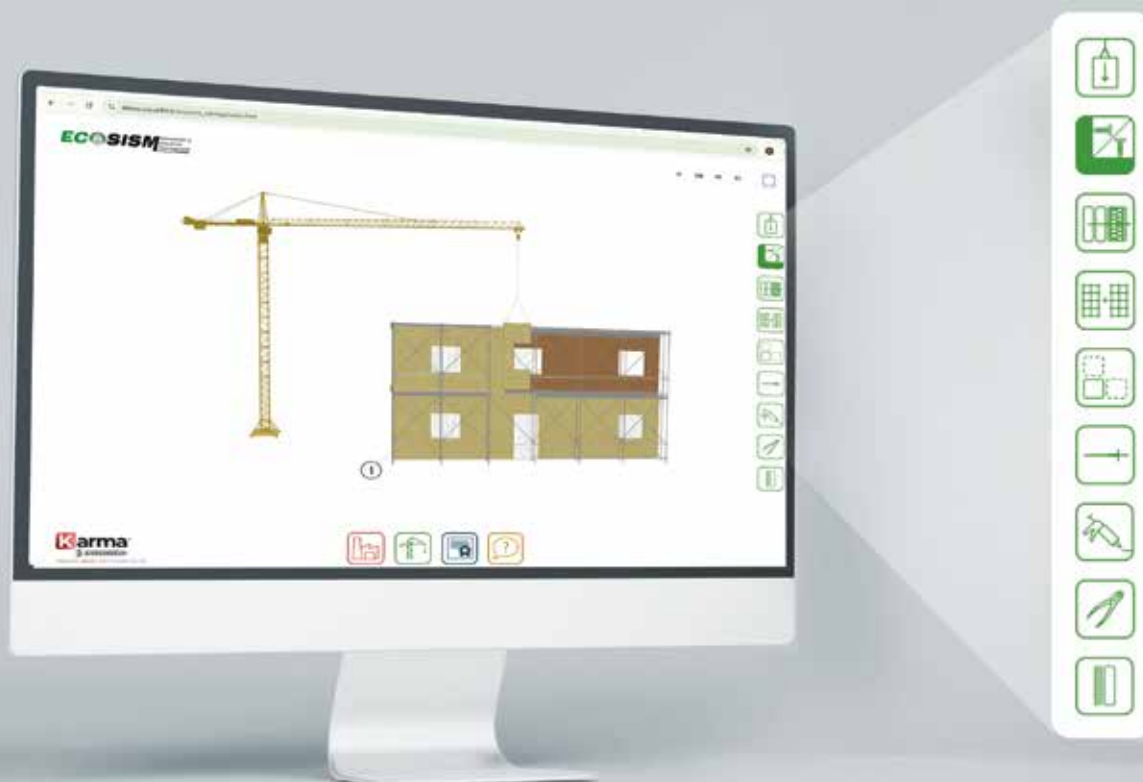
FISSAGGIO





LA POSA IN CANTIERE

In questa sezione è possibile visionare ogni fase della posa in opera dei moduli da eseguire in cantiere.



MOVIMENTAZIONE TIRO A PIANO



Con
ponteggio



Senza
ponteggio

FISSAGGIO



Al
cordolo



Alla
soletta

SCHEMA DI POSA



Per
piani



Per
facciata

ANTIRIBALTAMENTO DEL PARAMENTO INTERNO



UNIONE DEI MODULI



TASSELLATURA



INCOLLAGGIO



TAGLIO MAGLIA METALLICA



CICLO DI FINITURA





LE CERTIFICAZIONI

In questa sezione è possibile visionare tutti i report di prova eseguiti presso il **laboratorio ITC-CNR** e la relazione scientifica di ricerca e sviluppo svolta in collaborazione del **dipartimento ICEA dell'Università degli Studi di Padova**.



Edizione 2025



REAZIONE AL FUOCO



COMPORTAMENTO TERMOIGROMETRICO



PROVA PICCOLA FIAMMA



PROVA SBI SU EPS



PROVA SBI SU NEO



PROVA SBI SU LANA DI ROCCIA



RESISTENZA AGLI URTI



RESISTENZA AL VENTO



RESISTENZA AL DISTACCO



RELAZIONE SCIENTIFICA RICERCA E SVILUPPO PROGETTO KARMA®



LA RICHIESTA INFORMAZIONI

Il Karma® Cappotto Armato di Ecosism® è costituito da **componenti certificati** e viene dimensionato secondo i criteri delle **Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018**.



Agendo esclusivamente sugli elementi di tamponamento, il sistema **incrementa la resistenza locale senza interferire con il comportamento strutturale globale dell'edificio**. Questo lo rende ideale sia **come intervento preventivo**, per evitare ribaltamenti o espulsioni in caso di sisma, sia come **misura correttiva post-evento**, assicurando al contempo un efficace miglioramento delle prestazioni energetiche.

Per effettuare un **dimensionamento corretto del sistema Karma®**, con funzionalità combinate di isolamento termico e antiribaltamento, è necessario disporre delle seguenti informazioni tecniche:

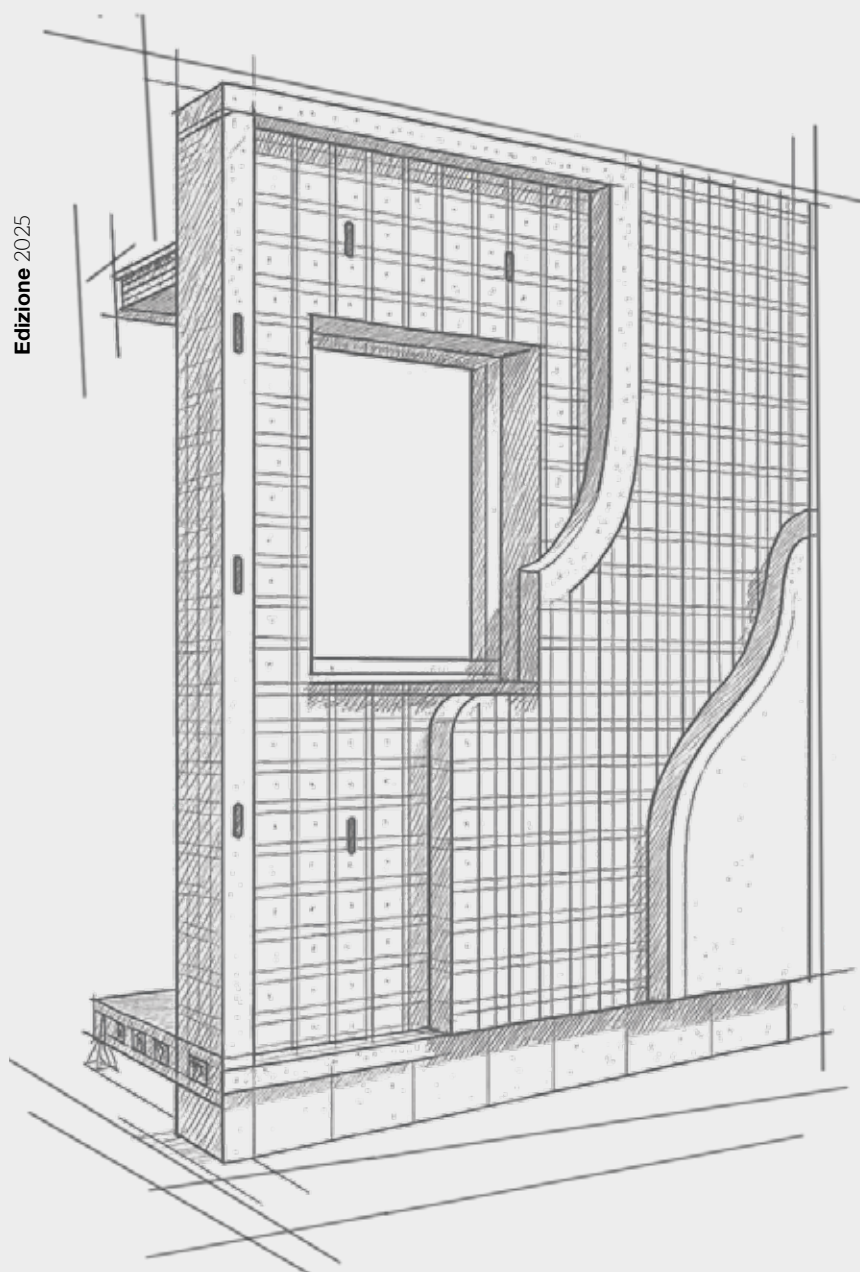
- **Ubicazione e geometria dell'edificio;**
- **Stratigrafia del tamponamento e abaco delle forometrie;**
- **Classificazione del terreno;**
- **Periodo proprio e classe d'uso del fabbricato;**
- **Classe di resistenza del calcestruzzo.**

Sulla base di questi dati, **Ecosism®** è in grado di:

- **valutare l'azione sismica agente sulle tamponature e**
- **progettare con precisione il sistema di fissaggio e di cerchiatura dei fori** (definendo dimensioni e spessori dei profili metallici, nonché la tipologia degli ancoraggi meccanici più idonei).

[3]

LA COMPOSIZIONE DEL MODULO



Edizione 2025

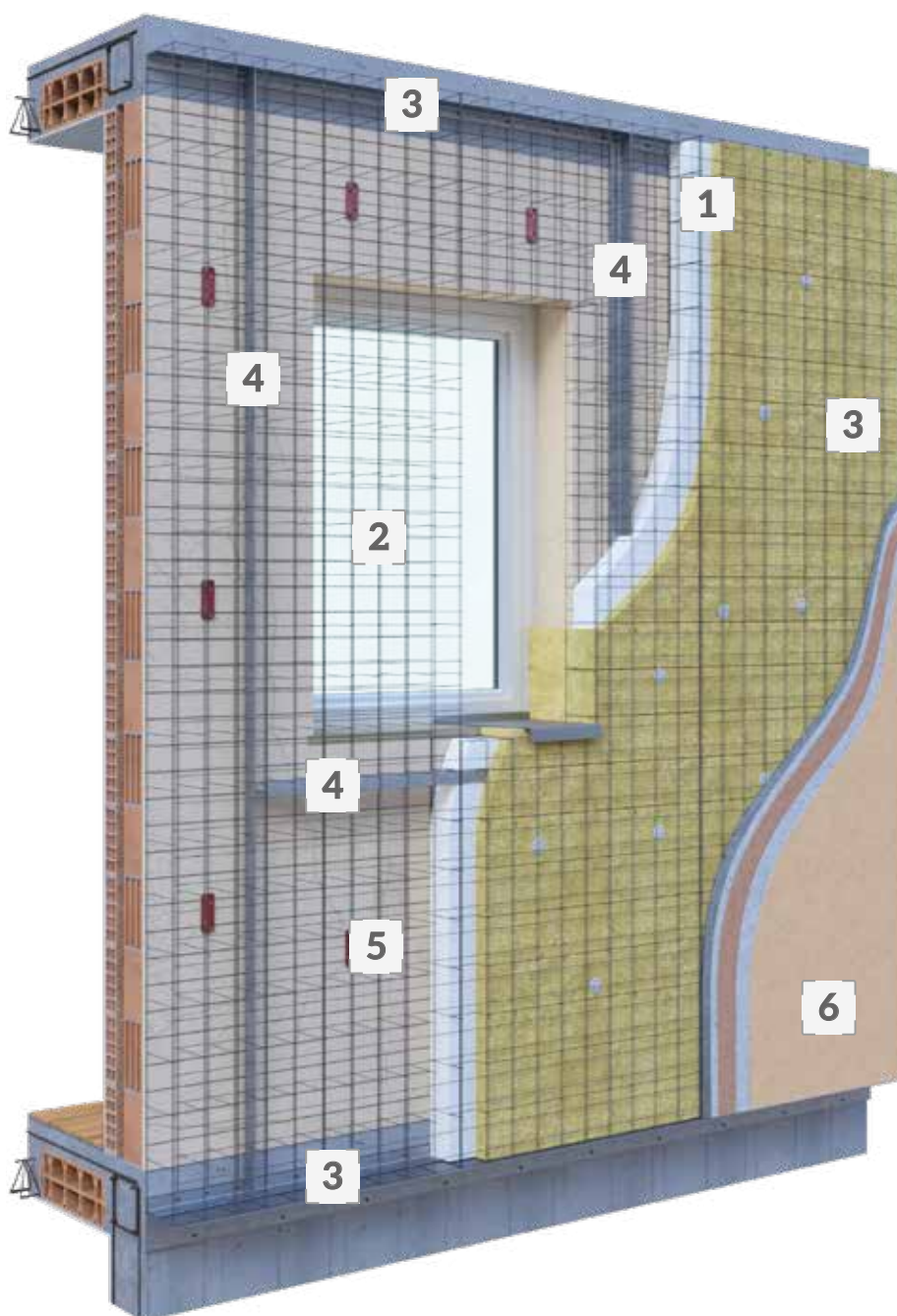
**Materiali selezionati
per risultati d'eccellenza.**

Dall'intelligente connubio tra filo d'acciaio zincato, materiale isolante e un sistema di profili metallici prende vita Karma®, espressione concreta dell'esperienza e dell'innovazione firmate Ecosism®.

Ogni componente è selezionato con la massima cura: materie prime certificate e di alta qualità, garantite da una rigorosa procedura di qualifica dei fornitori ed un processo produttivo con impianti di ultima generazione interconnessi tra di loro.

Perché la vera eccellenza nasce da scelte precise, consapevoli e tracciabili.

I COMPONENTI DEL MODULO



GLI ISOLANTI 1

LA MAGLIA METALLICA 2

IL SISTEMA DI FISSAGGIO 3

LA CERCHIATURA DEI FORI 4

PRESIDIO DI SICUREZZA DI ANTIRIBALTAMENTO VERSO L'INTERNO 5

LE FINITURE 6

1

GLI ISOLANTI: isolamento su misura per ogni progetto.

Il sistema Karma® consente di utilizzare **diverse tipologie di materiali isolanti, selezionati in base alle esigenze tecniche e progettuali.**

La configurazione del pannello consente anche di **combinare più materiali isolanti all'interno dello stesso modulo, ottimizzando le prestazioni in funzione dei requisiti specifici del progetto.**

Tutti i materiali impiegati sono **conformi ai Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.)**, assicurando sostenibilità e rispetto delle normative ambientali. Questa flessibilità consente di soddisfare le principali richieste progettuali in termini di isolamento termico, acustico, e resistenza all'umidità e al fuoco.

Una soluzione completa, personalizzabile e ad alte prestazioni, pensata per affrontare con efficacia anche le sfide progettuali più complesse.

EPS

Polistirene espanso sinterizzato



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d) 0,033 - 0,036 [W/mK]

Densità (ρ) 15-25 [kg/m³]

Calore specifico (c) 1450 [J/kg K]

Reazione al fuoco E [Euroclasse]

Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10) 100-150 [kPA]

Resistenza alla diffusione del vapore (μ) 30-70

NEO

Polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d) 0,031 [W/mK]

Densità (ρ) 15-25 [kg/m³]

Calore specifico (c) 1450 [J/kg K]

Reazione al fuoco E [Euroclasse]

Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10) 100-150 [kPA]

Resistenza alla diffusione del vapore (μ) 30-70

XPS

Polistirene estruso



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d) 0,032-0,035 [W/mK]

Densità (ρ) 33 [kg/m³]

Calore specifico (c) 1450 [J/kg K]

Reazione al fuoco E [Euroclasse]

Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10) ≥ 200 [kPA]

Resistenza alla diffusione del vapore (μ) 80

 **FOCUS** **Certificazione REMADE IN ITALY®:**
sostenibilità certificata per ogni progetto

I sistemi Ecosism® sono certificati **REMADE IN ITALY®**, attestazione che garantisce la **presenza di materiale riciclato e l'impiego di materie prime rinnovate e circolari**. Questa certificazione rappresenta un riconoscimento concreto dell'impegno di Ecosism® per la **sostenibilità ambientale, assicurando al tempo stesso la tracciabilità dell'intera filiera dei materiali**. La flessibilità del sistema consente ai progettisti di **scegliere il tipo di isolante e modulare il contenuto di materiale riciclato** per il modulo, adattando la soluzione alle **esigenze ambientali e progettuali**.

FEN

Schiuma
in resina fenolica



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d)	0,019-0,021 [W/mK]
Densità (ρ)	35 [kg/m ³]
Calore specifico (c)	1750 [J/kg k]
Reazione al fuoco	B [Euroclasse]
Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10)	≥ 150 [kPA]
Resistenza alla diffusione del vapore (μ)	40

LDR

Lana di roccia



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d)	0,032-0,038 [W/mK]
Densità (ρ)	100 [kg/m ³]
Calore specifico (c)	1030 [J/kg k]
Reazione al fuoco	A1 [Euroclasse]
Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10)	30-70 [kPA]
Resistenza alla diffusione del vapore (μ)	1

PIR

Poliuretano con
rivestimento multistrato
a base di alluminio



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d)	0,020 [W/mK]
Densità (ρ)	33 [kg/m ³]
Calore specifico (c)	1404 [J/kg k]
Reazione al fuoco	E [Euroclasse]
Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10)	≥ 120 [kPA]
Resistenza alla diffusione del vapore (μ)	NPD

FC

Fibra
di canapa



Caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata (λ_d)	0,041-0,045 [W/mK]
Densità (ρ)	1000 [kg/m ³]
Calore specifico (c)	1600-1700 [J/kg k]
Reazione al fuoco	E [Euroclasse]
Resistenza alla compressione al 10% di deformazione - CS(10)	29 [kPA]
Resistenza alla diffusione del vapore (μ)	1,7

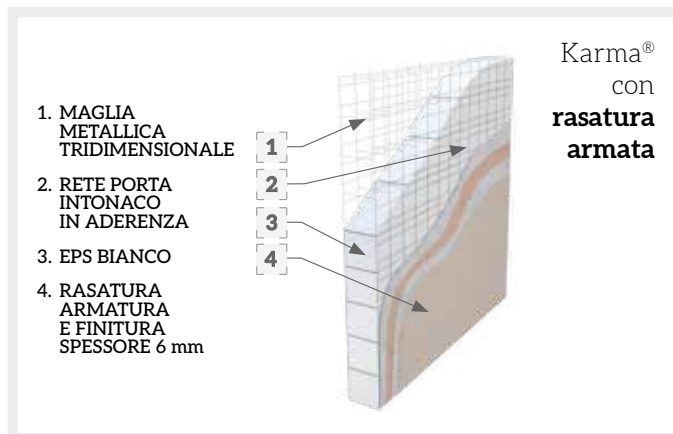
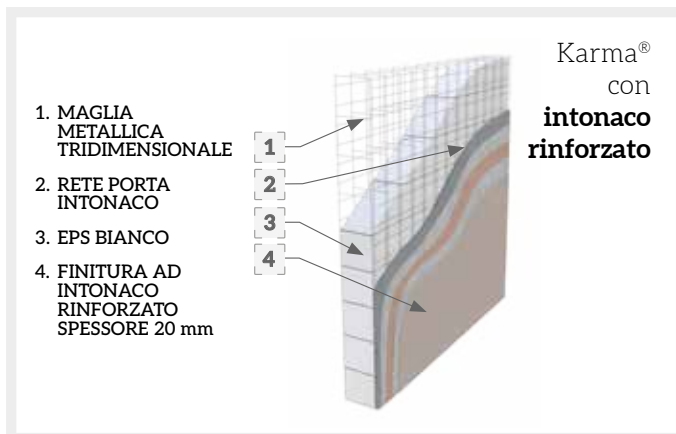
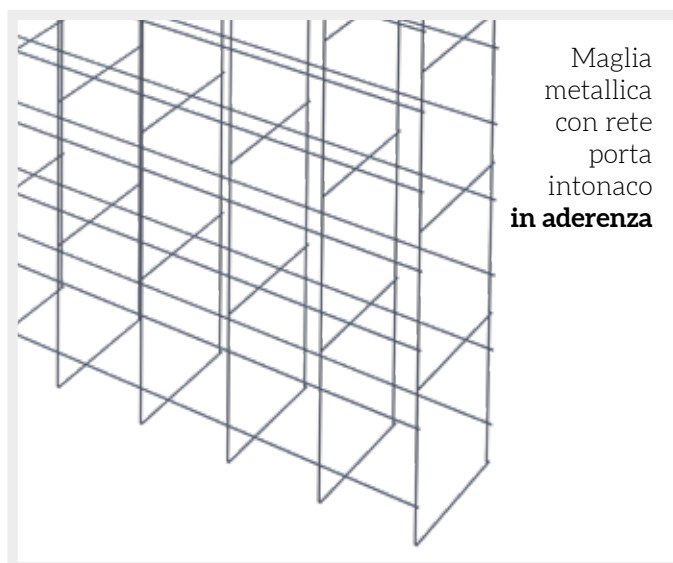
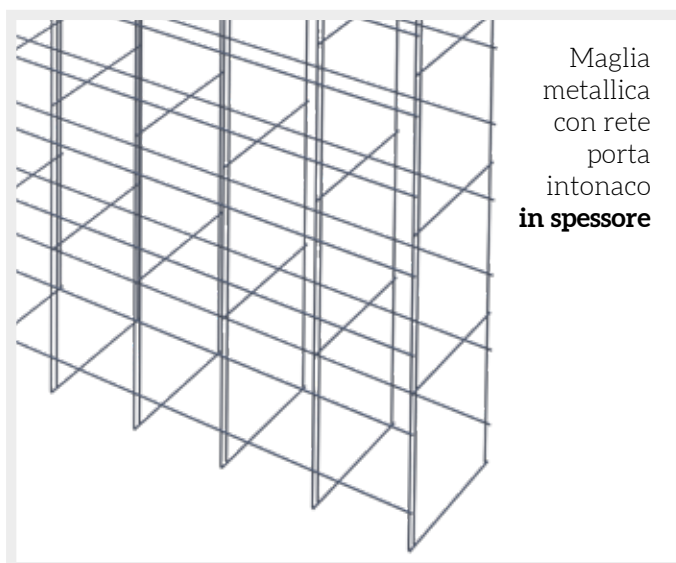
2

LA MAGLIA METALLICA: solidità, stabilità e sicurezza.

La maglia tridimensionale è realizzata in filo d'acciaio zincato crudo ($\varnothing 2,2 \text{ mm} \pm 0,3$), conforme alle specifiche di collaudo EN 10204 3.1 e zincato secondo la norma UNI EN 10244-2.

Funzioni principali della **maglia 3D**:

- **Ossatura portante del modulo:** sostiene il peso del pannello, conferendo **solidità e stabilità** all'intero sistema.
- **Contenimento degli isolanti e dei profili:** trattiene **in posizione gli isolanti** inseriti nel cassero e **i profili metallici** di fissaggio e cerchiatura.
- **Presidio di sicurezza:** in sinergia con il kit di fissaggio, **contrastava il ribaltamento fuori piano** e l'espulsione dei tamponamenti, agendo come una rete di contenimento attiva.
- **Rete porta intonaco:** con maglia da **10 x 7,5 cm**, funge da **rete porta intonaco**, assicurando un'ottima adesione del rivestimento al supporto.



3

IL SISTEMA DI FISSAGGIO: la sicurezza di un ancoraggio antisismico

Il fissaggio del cappotto armato è affidato a **profili in acciaio zincato S250GD+Z ad uso strutturale, certificati UNI EN 1090** e abbinati a **ancoranti meccanici antisismici** opportunamente dimensionati per ogni singola commessa (tipo, dimensione e quantità).

I profili di fissaggio forati sono posizionati alla base e in sommità di ogni modulo e:

- **vengono preinseriti in stabilimento nel caso di fornitura a misura;**
- **sono forniti separatamente nel caso di fornitura "a correre", secondo distinta tecnica del cliente.**

A differenza dei cappotti tradizionali, l'ancoraggio avviene tramite **fissaggi meccanici idonei al supporto**, in grado di eliminare il rischio di distacchi nel tempo.



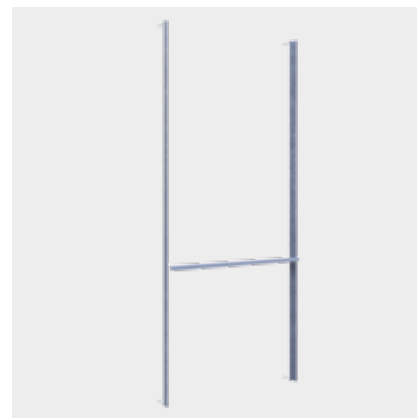
ATTENZIONE: per **garantire la massima aderenza fra il cappotto armato ed il supporto** si consiglia di completare il sistema di fissaggio con una **leggera tassellatura** realizzata con appositi tasselli da cappotto, circa **2 pezzi/mq** e qualche punto di **adesivo poliuretano**.

4

LA CERCHIATURA DEI FORI

Il sistema di cerchiatura è composto da **profili in acciaio zincato** ad uso strutturale certificati **UNI EN 1090** e da delle **viti da calcestruzzo classificati C2** opportunamente dimensionati nella loro tipologia e dimensione per ogni singola commessa.

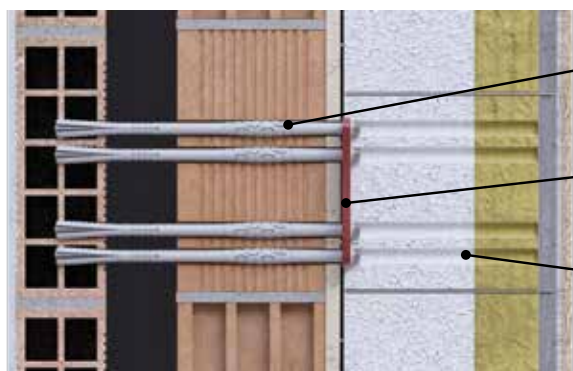
I **profili verticali ed orizzontali di cerchiatura** vengono inseriti direttamente in stabilimento **all'interno dei moduli di Karma®** per compensare la perdita di resistenza causata dalla presenza del foro presente nel tamponamento.



5

PRESIDIO DI SICUREZZA DI ANTIRIBALTAMENTO VERSO L'INTERNO

Quando previsto dal progetto, è possibile integrare nel modulo delle **speciali clip posizionate tra la rete interna e l'isolante**. Mediante **ancoraggi a doppia espansione** permettono di **collegare i due paramenti di una tamponatura a cassetta alla maglia metallica del cappotto armato**, contribuendo a **prevenire il ribaltamento** verso l'interno del tamponamento. La combinazione tra maglia metallica, sistema di fissaggio, cerchiatura, clip e ancoraggi **garantisce una protezione completa del tamponamento, in entrambe le direzioni**.



ANCORANTE MECCANICO
A DOPPIA ESPANSIONE

CLIP PREINSERITA FRA I FILI
DELLA MAGLIA METALLICA
ED IL MATERIALE ISOLANTE

PRE-FORO REALIZZATO
IN STABILIMENTO



Ogni componente del sistema Karma®, sviluppato per contrastare il ribaltamento o l'espulsione dei tamponamenti verso l'esterno e/o l'interno, viene **progettato su misura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'edificio e delle condizioni del sito d'intervento**.

6

LE FINITURE: resistenti, in piena libertà

La rete porta intonaco in acciaio zincato, pre-saldato in spessore direttamente sul modulo durante la fase di produzione in stabilimento, consente la realizzazione di una finitura ad intonaco rinforzato attraverso un ciclo tecnico articolato in quattro fasi:

1. **Rinzaffo:** applicazione meccanizzata di uno strato aggrappante a base cementizia, composto da **cemento Portland, sabbie selezionate e additivi specifici** per migliorare adesione e lavorabilità.
2. **Intonaco di fondo:** applicazione a macchina in due mani successive: la prima ingloba la rete metallica, la seconda – applicata fresco su fresco – realizza il copriferro della maglia. La miscela è composta da **calce idrata, cemento Portland, sabbie classificate e additivi tecnici**.
3. **Rasatura armata:** a maturazione avvenuta dell'intonaco di fondo, si procede con **due mani di rasante premiscelato a basso modulo elastico**, all'interno delle quali viene annegata una rete in fibra di vetro alcaliresistente da 150 g/m², per garantire una **resistenza adeguata alle sollecitazioni meccaniche**.
4. **Finitura:** chiusura del ciclo mediante applicazione di un **intonachino colorato silossanico** oppure di una **pittura per esterni con primer**, per assicurare protezione e durabilità contro gli agenti atmosferici.

In alternativa, Ecosism® può presaldare la rete portaintonaco in aderenza e consentire la **realizzazione della rasatura armata direttamente sul modulo** in modo da ottenere una **finitura più sottile** in funzione delle specifiche **esigenze progettuali**.

Tuttavia, a seconda delle preferenze estetiche e delle scelte architettoniche è possibile scegliere anche rivestimenti più pesanti tra le seguenti tipologie:

- **Marmo e grès**
- **Mattoni facciavista o listelli in cotto**
- **Parete ventilata**
- **Pietra naturale**



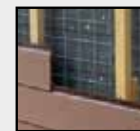
intonaco
e rasatura
armata



mattoni
facciavista



pietra
ricostruita



facciate
ventilate



pietra
naturale



scegli tu



FOCUS

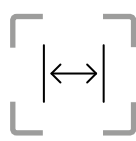
CONTINUA RICERCA E PROPOSTE TESTATE PER I PROGETTISTI

Ecosism® sta studiando un ciclo di finitura più rapido grazie ad uno speciale **intonaco di fondo fibrato, leggero e flessibile**, che permette di ospitare la **rete in fibra di vetro nello strato più esterno** così da poter **evitare** la rasatura, abbattendo i tempi e i costi per realizzare la finitura.

SCEGLI IL TUO KARMA®

PERSONALIZZAZIONE SENZA COMPROMESSI

Karma® è il primo cappotto armato prefabbricato su misura realizzato in grandi dimensioni: una soluzione integrata, pensata per garantire **massima versatilità e adattabilità**. Ogni pannello può essere progettato su richiesta, adattandosi a geometrie complesse e rispondendo con precisione alle prestazioni tecniche definite dal progettista. La tecnologia consente di **combinare spessori differenti e di integrare uno o più materiali isolanti all'interno dello stesso modulo**, offrendo un'elevata **libertà compositiva** nella definizione del pacchetto isolante. Questa **flessibilità progettuale** permette di realizzare soluzioni altamente personalizzate, in grado di rispondere a requisiti specifici in termini di isolamento termico, protezione al fuoco, resistenza sismica e sostenibilità ambientale. La scelta del materiale isolante, tra un'ampia gamma di opzioni disponibili, consente di raggiungere **prestazioni mirate e coerenti con le esigenze tecniche di ciascun intervento**.



SCELTA DELLO SPESSORE DELL'ISOLANTE

I moduli di Karma® variano da uno spessore minimo di isolante di 8 cm ad un massimo di 30 cm.



SCELTA DEL MATERIALE ISOLANTE

È possibile scegliere Karma® monomateriale oppure accoppiare due isolanti in gamma.



SCELTA DELLA FUNZIONALITÀ

Termica / Termica con antiribaltamento verso l'esterno / Termica con antiribaltamento verso l'esterno e verso l'interno.




SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI PRODUZIONE

A misura / A correre (esclusivamente per Karma® con sola funzionalità termica)



SCELTA DELLA FINITURA

Intonacato (con rete portaintonaco) / Rasato (rete in aderenza).

	ISOLAMENTO TERMICO	PROTEZIONE AL FUOCO	SFASAMENTO TERMICO	RESISTENZA ALL'ACQUA	SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE
THERMAL WHITE BASIC	✓✓	✓✓	✓	✓	✓ fino a ✓✓✓
THERMAL BLACK BASIC	✓✓	✓✓	✓	✓	✓ fino a ✓✓✓
FIRE PLUS	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓	✓✓
FIRE RTV	✓✓	✓✓✓	✓✓	✓	✓✓
SMART PIR	✓✓✓	✓	✓	✓	✓
SMART FEN	✓✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓
NATURECORE HEMP	✓	✓	✓✓	✓	✓✓✓
 COME VUOI TU	✓⊗?	✓⊗?	✓⊗?	✓⊗?	✓⊗?



STRATIGRAFIE SU MISURA PER OGNI PROGETTO

Con Ecosism® è possibile personalizzare la stratigrafia regolando con precisione spessori degli isolanti e dei profili di fissaggio e cerchiatura.



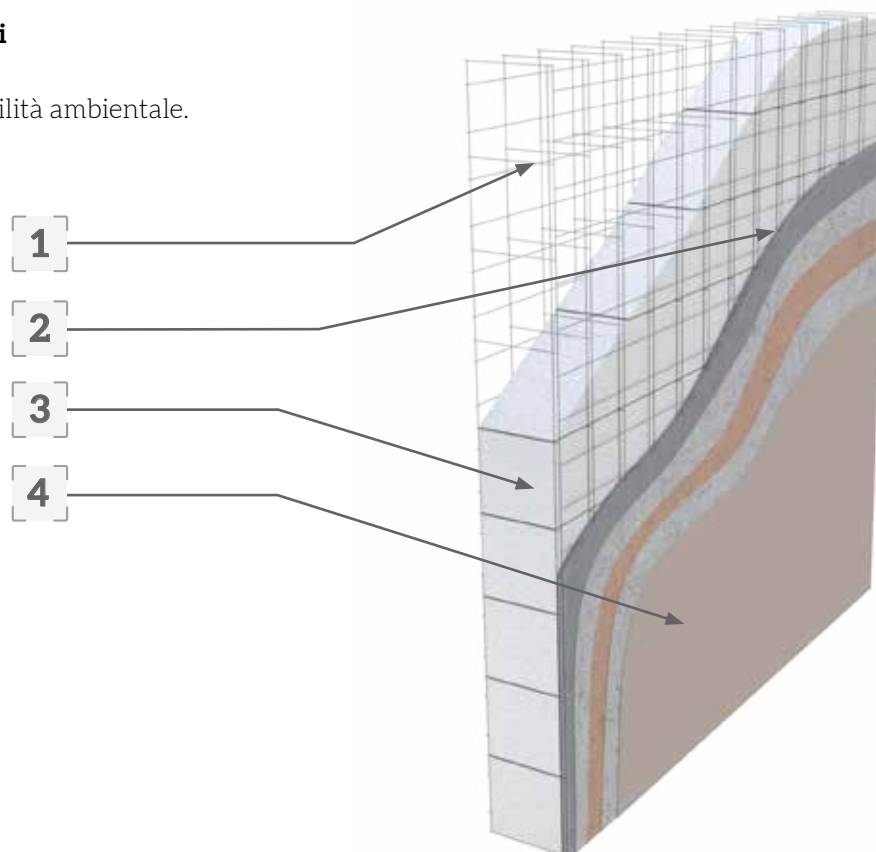
THERMAL WHITE BASIC

La soluzione entry level

Thermal White Basic è la proposta più accessibile per chi desidera utilizzare il sistema Karma® in modo **efficiente e conveniente**. Realizzata con pannelli preassemblati in **polistirene espanso sinterizzato**, questa configurazione consente di personalizzare spessore e percentuale di materiale riciclato, offrendo una risposta precisa alle **esigenze termiche** del progetto. Grazie ad un'ampia possibilità di spessori, è possibile raggiungere le prestazioni richieste in modo flessibile e mirato.

Nota: l'EPS può contenere **percentuali di riciclato variabili dal 10% al 100%**, per un approccio attento alla sostenibilità ambientale.

1. MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE
2. RETE PORTA INTONACO
3. EPS BIANCO
4. FINITURA AD INTONACO RINFORZATO



THERMAL WHITE BASIC									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid		Ref		λ_{eq}		SF	
8CAE9	8 cm di EPS	2.373	m ² K/W	1.911	m ² K/W	0.0423	W/m K	0.74	h
10CAE11	10 cm di EPS	2.961	m ² K/W	2.376	m ² K/W	0.0424	W/m K	0.90	h
12CAE13	12 cm di EPS	3.549	m ² K/W	2.839	m ² K/W	0.0426	W/m K	1.08	h
14CAE15	14 cm di EPS	4.138	m ² K/W	3.299	m ² K/W	0.0427	W/m K	1.30	h
15CAE16	15 cm di EPS	4.432	m ² K/W	3.527	m ² K/W	0.0428	W/m K	1.41	h
16CAE17	16 cm di EPS	4.726	m ² K/W	3.755	m ² K/W	0.0428	W/m K	1.54	h
18CAE19	18 cm di EPS	5.314	m ² K/W	4.210	m ² K/W	0.0430	W/m K	1.81	h
20CAE21	20 cm di EPS	5.902	m ² K/W	4.661	m ² K/W	0.0431	W/m K	2.10	h

Note:

- I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
- Lo spessore del modulo e dell'isolante sono variabili a misura.
- **È possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**



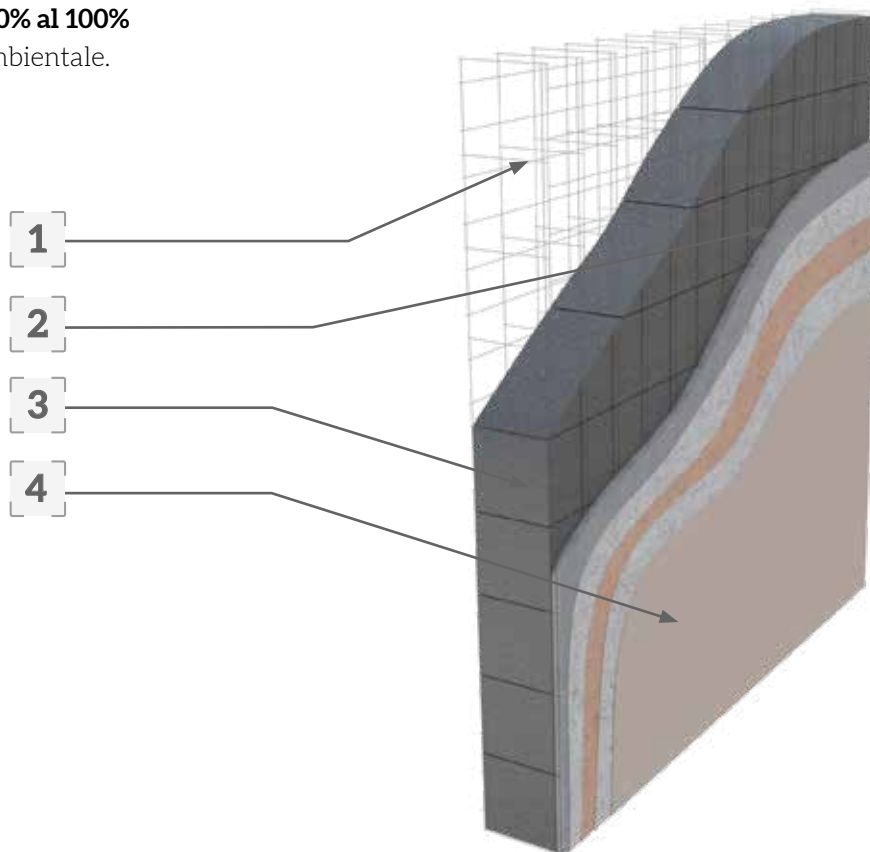
THERMAL BLACK BASIC

Isolamento potenziato grazie all'EPS additivato con grafite

Le stratigrafie **Thermal Black Basic** offrono un'efficienza energetica superiore grazie all'impiego di **polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite**, che **migliora le prestazioni termiche del 9%** a parità di spessore rispetto all'EPS bianco. Questo si traduce in maggiore comfort abitativo, miglior sfasamento termico e risparmio energetico.

Nota: l'EPS con grafite può essere scelto con **percentuali di riciclato variabili dal 10% al 100%** per offrire un'ottimale sostenibilità ambientale.

1. MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE
2. RETE PORTA INTONACO
3. EPS ADDITIVATO CON GRAFITE
4. FINITURA AD INTONACO RINFORZATO



THERMAL BLACK BASIC									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid		Ref		λ_{eq}		SF	
8CAE9	8 cm di NEO	2.601	m ² K/W	2.062	m ² K/W	0.0392	W/m K	0.76	h
10CAE11	10 cm di NEO	3.246	m ² K/W	2.564	m ² K/W	0.0393	W/m K	0.93	h
12CAE13	12 cm di NEO	3.891	m ² K/W	3.063	m ² K/W	0.0394	W/m K	1.13	h
14CAE15	14 cm di NEO	4.536	m ² K/W	3.558	m ² K/W	0.0396	W/m K	1.36	h
15CAE16	15 cm di NEO	4.859	m ² K/W	3.805	m ² K/W	0.396	W/m K	1.48	h
16CAE17	16 cm di NEO	5.181	m ² K/W	4.050	m ² K/W	0.0397	W/m K	1.62	h
18CAE19	18 cm di NEO	5.826	m ² K/W	4.539	m ² K/W	0.0398	W/m K	1.90	h
20CAE21	20 cm di NEO	6.472	m ² K/W	5.025	m ² K/W	0.0400	W/m K	2.22	h

Note:

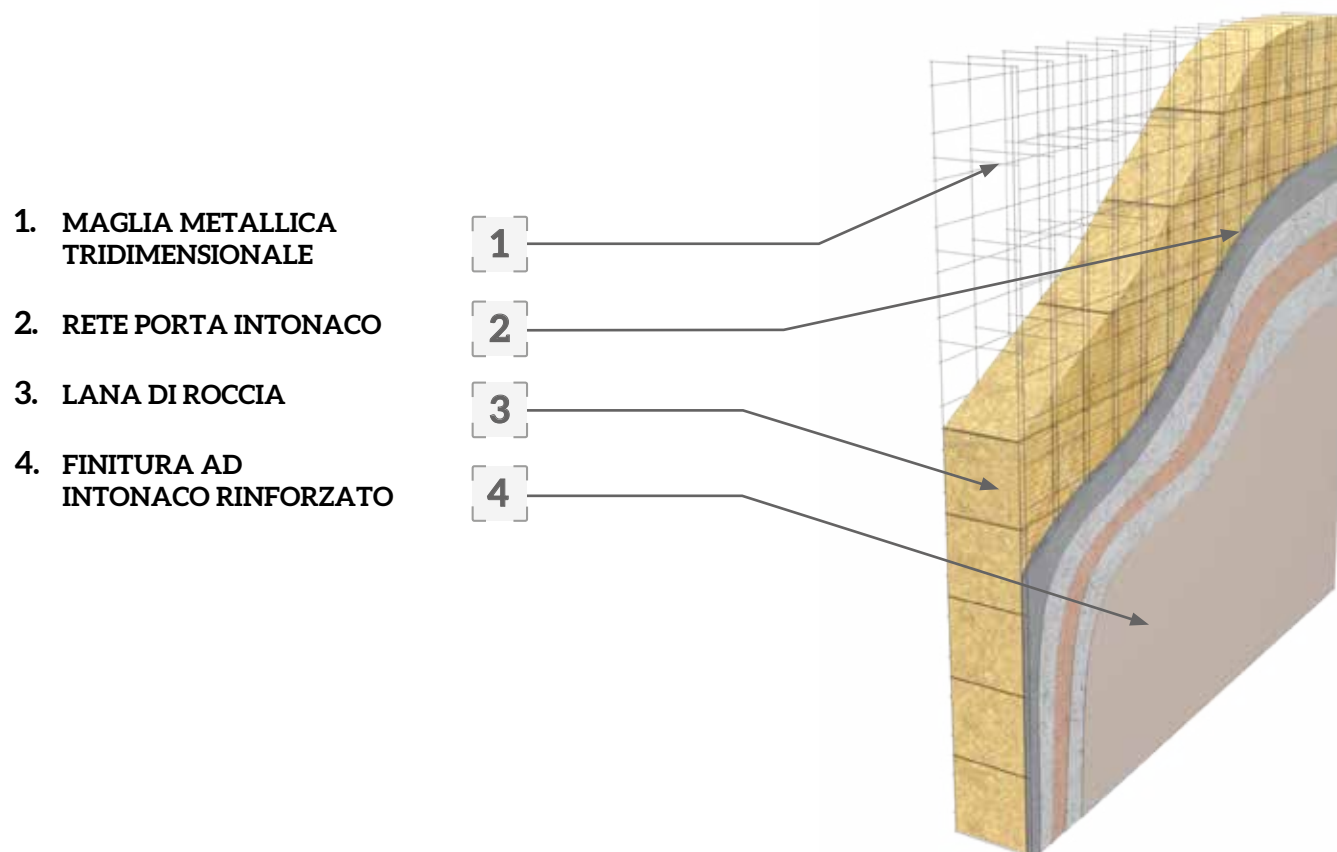
- I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
- Lo spessore del modulo e dell'isolante sono variabili a misura.
- E' possibile accoppiare più materiali isolanti in gamma.
- **E possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**



FIRE PLUS

Protezione antincendio totale per facciate sicure

Le stratigrafie **Fire Plus**, realizzate con **lana di roccia**, offrono una **protezione passiva efficace contro il fuoco**, rendendo le facciate sicure e conformi alle normative antincendio più esigenti. Oltre alla resistenza al fuoco, questa soluzione **migliora l'isolamento acustico e lo sfasamento termico**, contribuendo al comfort abitativo e alla sicurezza dell'edificio.



1. MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE
2. RETE PORTA INTONACO
3. LANA DI ROCCIA
4. FINITURA AD INTONACO RINFORZATO

FIRE PLUS									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid	m ² K/W	Ref	m ² K/W	λeq	W/m K	SF	h
8CAE9	8 cm di LDR	2.071	m ² K/W	1.713	m ² K/W	0.0473	W/m K	1.60	h
10CAE11	10 cm di LDR	2.584	m ² K/W	2.130	m ² K/W	0.0474	W/m K	2.18	h
12CAE13	12 cm di LDR	3.097	m ² K/W	2.545	m ² K/W	0.0475	W/m K	2.85	h
14CAE15	14 cm di LDR	3.610	m ² K/W	2.958	m ² K/W	0.0477	W/m K	3.58	h
15CAE16	15 cm di LDR	3.866	m ² K/W	3.164	m ² K/W	0.0477	W/m K	3.97	h

Note: - I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
 - Lo spessore del modulo è variabile a misura.
 - **E' possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**
 - Si sconsigliano spessori maggiori di pannelli in sola LDR a causa del loro peso elevato.



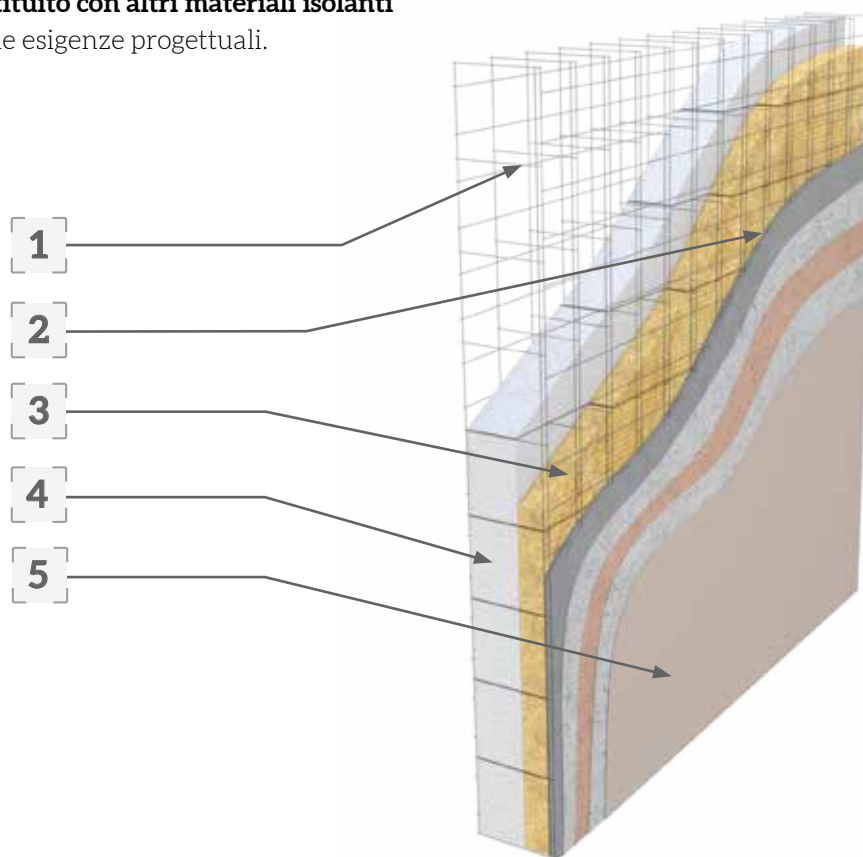
FIRE RTV

Protezione antincendio ed isolamento in un'unica soluzione

Grazie all'impiego di **lana di roccia in abbinamento al polistirene espanso sinterizzato**, le stratigrafie **FIRE RTV** abbinano ottime prestazioni di **protezione antincendio e di isolamento termico delle facciate**. Questa configurazione consente di realizzare compartimentazioni verticali e orizzontali nel **rispetto delle più recenti normative antincendio** per le facciate.

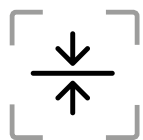
Nota: su richiesta, l'EPS può essere sostituito con altri materiali isolanti della gamma per rispondere a specifiche esigenze progettuali.

1. **MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE**
2. **RETE PORTA INTONACO**
3. **LANA DI ROCCIA**
4. **EPS BIANCO (O ALTRO ISOLANTE)**
5. **FINITURA AD INTONACO RINFORZATO**



FIRE RTV									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid		Ref		λ_{eq}		SF	
8CAE9	4 cm di LDR + 4 cm di EPS	2.224	m ² K/W	1.813	m ² K/W	0.0446	W/m K	1.31	h
10CAE11	5 cm di LDR + 5 cm di EPS	2.775	m ² K/W	2.254	m ² K/W	0.0447	W/m K	1.74	h
12CAE13	4 cm di LDR + 8 cm di EPS	3.400	m ² K/W	2.742	m ² K/W	0.0441	W/m K	1.93	h
14CAE15	4 cm di LDR + 10 cm di EPS	3.986	m ² K/W	3.200	m ² K/W	0.0442	W/m K	2.28	h
15CAE16	5 cm di LDR + 10 cm di EPS	4.245	m ² K/W	3.407	m ² K/W	0.0443	W/m K	2.67	h

Note: - I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
 - Lo spessore del modulo è variabile a misura.
 - **E' possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**



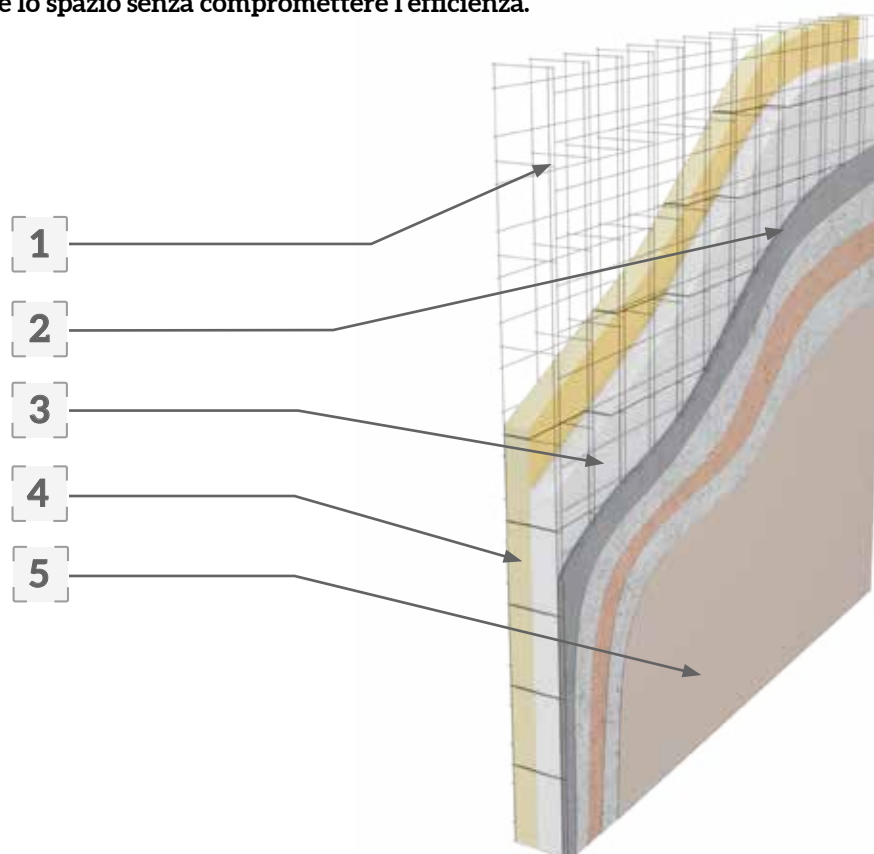
SMART PIR

Massime prestazioni con spessori ridotti

Le stratigrafie **SMART PIR** presentano **elevate prestazioni termiche** in spessori contenuti, ideali per contesti in cui lo **spazio disponibile è limitato**. Grazie alla tecnologia SMART PIR, è possibile ottenere fino al **25% in più di performance di resistenza termica** rispetto a una configurazione Thermal White Basic, mantenendo lo stesso spessore o riducendolo l'ingombro a parità di prestazioni.

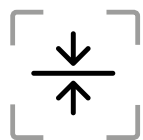
Una soluzione pensata per ottimizzare lo spazio senza compromettere l'efficienza.

1. MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE
2. RETE PORTA INTONACO
3. EPS BIANCO (O ALTRO ISOLANTE)
4. PIR
5. FINITURA AD INTONACO RINFORZATO



SMART PIR									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid		Ref		λ_{eq}		SF	
8CAE9	4 cm di PIR + 4 cm di EPS	3.195	m ² K/W	2.459	m ² K/W	0.0328	W/m K	0.87	h
8CAE9	4 cm di PIR + 4 cm di LDR	3.050	m ² K/W	2.362	m ² K/W	0.03415	W/m K	1.56	h
10CAE11	5 cm di PIR + 5 cm di EPS	3.988	m ² K/W	3.058	m ² K/W	0.0329	W/m K	1.09	h
12CAE13	4 cm di PIR + 8 cm di EPS	4.368	m ² K/W	3.377	m ² K/W	0.0357	W/m K	1.27	h
14CAE15	4 cm di PIR + 10 cm di EPS	4.967	m ² K/W	3.841	m ² K/W	0.0366	W/m K	1.49	h
15CAE16	5 cm di PIR + 10 cm di EPS	5.455	m ² K/W	4.195	m ² K/W	0.0359	W/m K	1.70	h

Note: - I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
 - Lo spessore del modulo e dell'isolante sono variabili a misura.
 - **È possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**



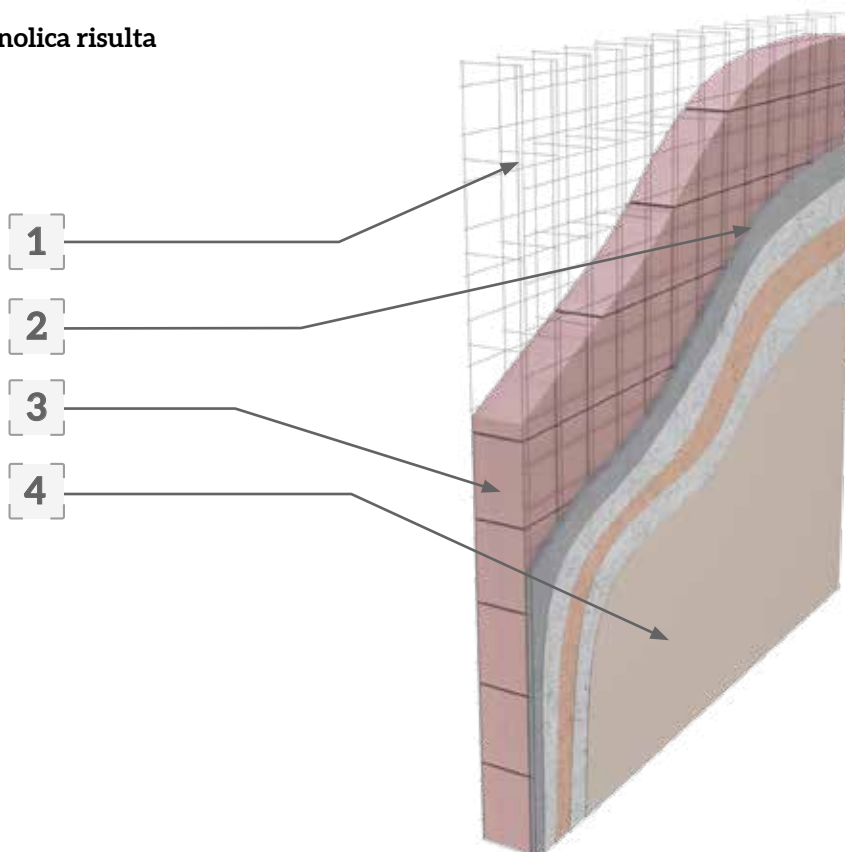
SMART FEN

Isolamento e resistenza al fuoco in uno spessore compatto

Le stratigrafie **SMART FEN**, basate su **resina fenolica classificata Euroclasse B**, offrono un **isolamento termico elevato e protezione antincendio con spessori minimi**. Questa configurazione offre fino al **40%** in più di resistenza termica rispetto all'EPS bianco, a parità di spessore, rappresentando la soluzione ideale per progetti ad alte prestazioni dove lo spazio è un vincolo.

Esempio: un modulo 8CAE9 in resina fenolica risulta più performante di un 12CAE13 in EPS.

1. MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE
2. RETE PORTA INTONACO
3. RESINA FENOLICA
4. FINITURA AD INTONACO RINFORZATO



SMART FEN									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid		Ref		λ_{eq}		SF	
8CAE9	8 cm di FEN	3.830	m ² K/W	2.887	m ² K/W	0.0279	W/m K	1.17	h
8CAE9	4 cm di EPS + 4 cm di FEN	3.097	m ² K/W	2.393	m ² K/W	0.0337	W/m K	0.93	h
8CAE9	4 cm di EPS + 4 cm di NEO	3.220	m ² K/W	2.476	m ² K/W	0.0323	W/m K	0.94	h
10CAE11	10 cm di FEN	4.782	m ² K/W	3.589	m ² K/W	0.0280	W/m K	1.55	h
10CAE11	5 cm di EPS + 5 cm di FEN	3.866	m ² K/W	2.976	m ² K/W	0.0334	W/m K	1.18	h
10CAE11	5 cm di NEO + 5 cm di FEN	4.020	m ² K/W	3.079	m ² K/W	0.0327	W/m K	1.2	h
14CAE15	10 di EPS + 5 di FEN	5.596	m ² K/W	4.287	m ² K/W	0.0352	W/m K	1.75	h

Note: - I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
 - Lo spessore del modulo e dell'isolante sono variabili a misura.
 - E' possibile accoppiare più materiali isolanti in gamma.
 - **E' possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**



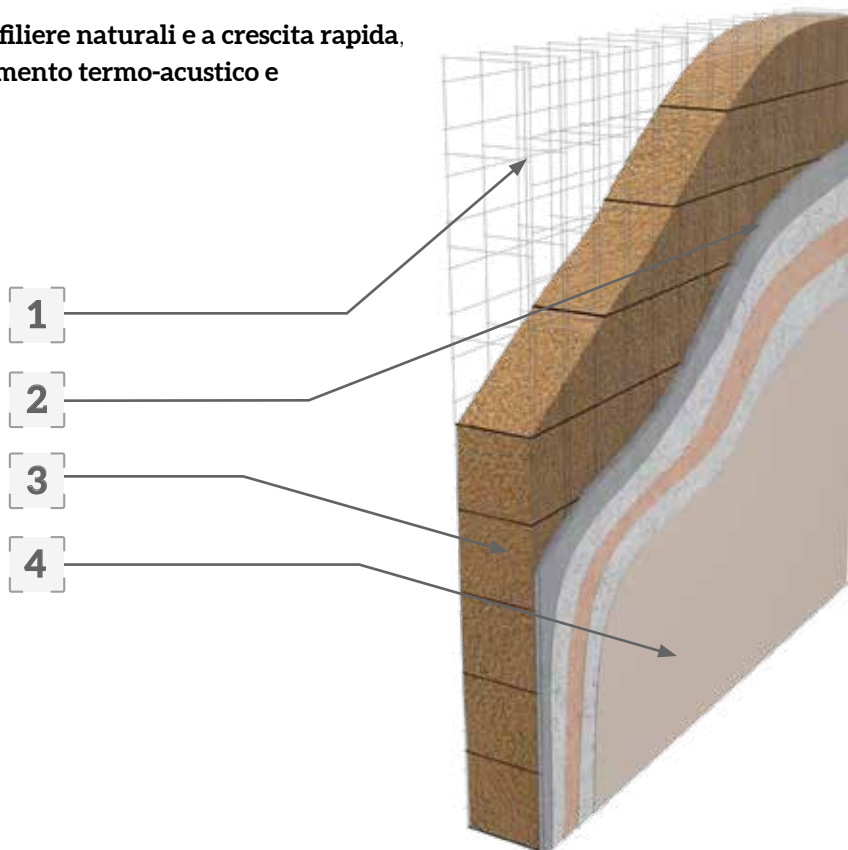
NATURCORE HEMP

Elevate prestazioni isolanti e bassissimo impatto ambientale

NaturCore Hemp è la proposta **naturale e sostenibile** per chi desidera utilizzare Karma® con un approccio ecocompatibile e ad alte prestazioni. Realizzata con **pannelli preassemblati in fibra di canapa**, questa stratigrafia unisce efficienza termica e ridotto impatto ambientale, grazie all'utilizzo di **materiali rinnovabili e a bassissimo contenuto di CO₂**. Grazie ai diversi spessori disponibili, permette di calibrare le prestazioni termiche in modo **flessibile**, contribuendo alla realizzazione di edifici più **salubri, circolari e in linea con i Criteri Ambientali Minimi (CAM)**.

Nota: la fibra di canapa, proveniente da **filiere naturali e a crescita rapida**, offre un ottimo **bilanciamento tra isolamento termo-acustico e traspirabilità della parete**.

1. **MAGLIA METALLICA TRIDIMENSIONALE**
2. **RETE PORTA INTONACO**
3. **FIBRA DI CANAPA**
4. **FINITURA AD INTONACO RINFORZATO**

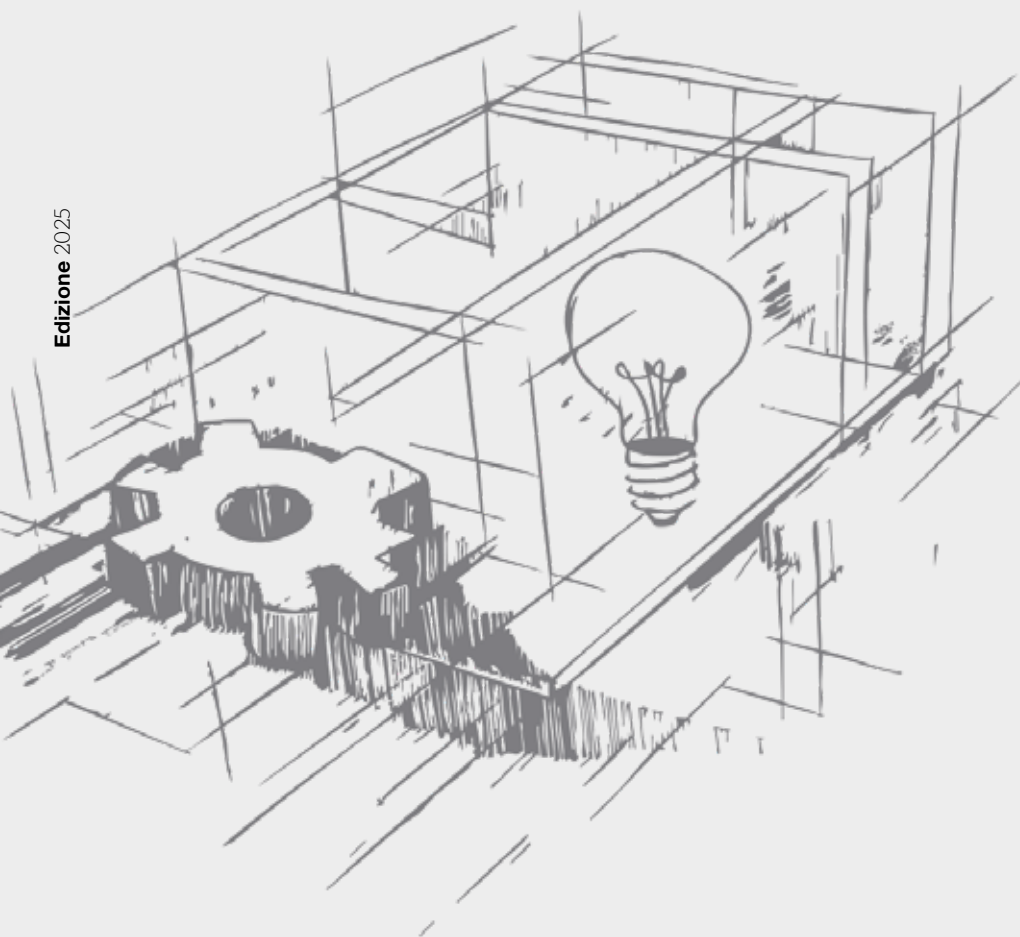


NATURCORE HEMP									
MODULO	COMPOSIZIONE	CARATTERISTICHE TECNICHE							
		RESISTENZA IDEALE		RESISTENZA EFFETTIVA		CONDUCIBILITÀ EQUIVALENTE		SFASAMENTO	
		Rid		Ref		λ_{eq}		SF	
8CAE9	8 cm di FC	1.88	m ² K/W	1.589	m ² K/W	0.0510	W/m K	1.61	h
10CAE11	10 cm di FC	2.346	m ² K/W	1.976	m ² K/W	0.0511	W/m K	2.18	h
12CAE13	12 cm di FC	2.811	m ² K/W	2.362	m ² K/W	0.0512	W/m K	2.85	h
14CAE15	14 cm di FC	3.276	m ² K/W	2.746	m ² K/W	0.0514	W/m K	3.58	h
15CAE16	15 cm di FC	3.508	m ² K/W	2.937	m ² K/W	0.0514	W/m K	3.97	h

Note: - I calcoli comprendono lo strato di finitura ad intonaco rinforzato di 2 cm.
 - Lo spessore del modulo e dell'isolante sono variabili a misura.
 - E' possibile accoppiare più materiali isolanti in gamma.
 - **E' possibile dotare il modulo di una zoccolatura alla base in XPS.**

[4]

RICERCA E SVILUPPO



Edizione 2025

Innovazione che si evolve.

È su questo principio che Ecosism® ha sviluppato **Karma®**, l'evoluzione del tradizionale **cappotto termico**: una **soluzione industrializzata, progettata e prodotta su misura**, che coniuga in un unico sistema **funzione isolante, protezione al fuoco e miglioramento sismico**, offrendo prestazioni elevate, affidabilità tecnica e durabilità nel tempo.

Le prestazioni meccaniche e strutturali di Karma® sono validate dai **risultati delle campagne sperimentali** condotte sul sistema.

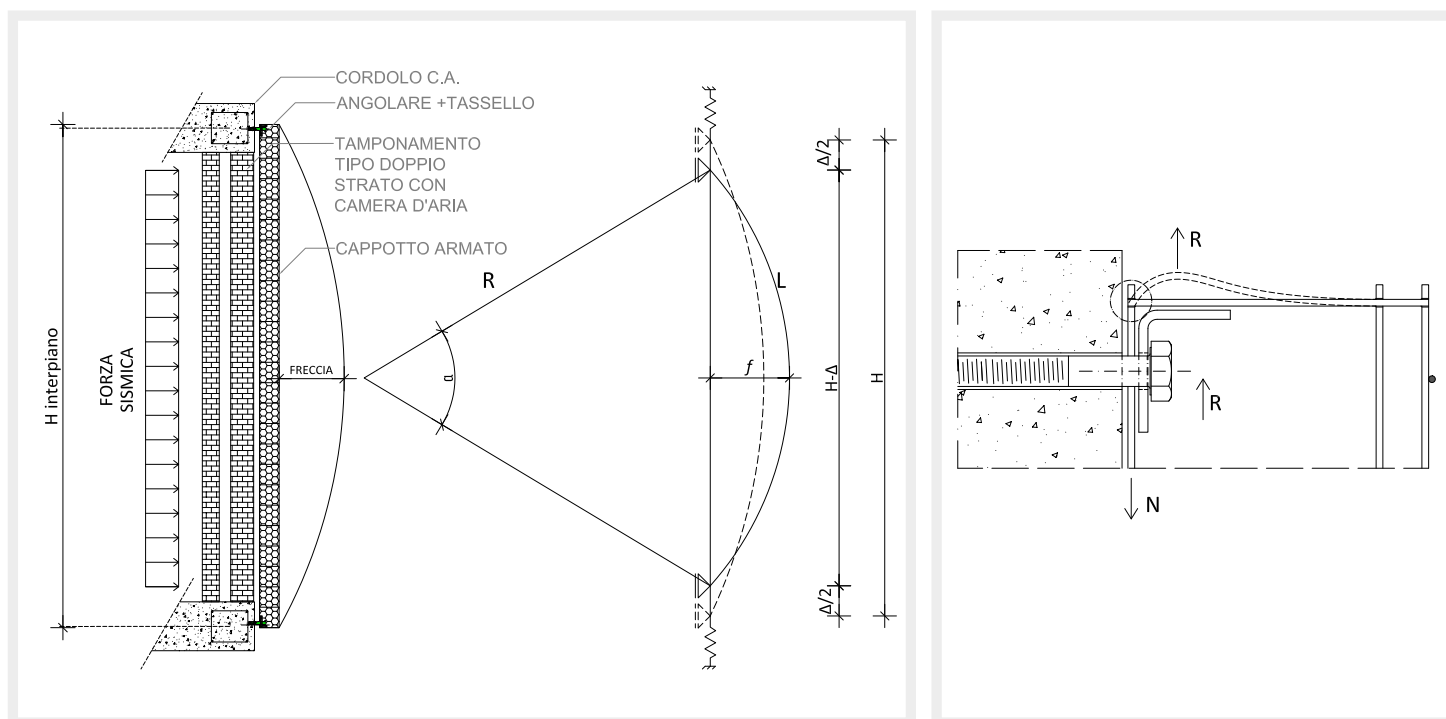
PRIMA FASE SPERIMENTALE

Il primo ciclo di studi sul Karma® Cappotto Armato è stato finalizzato a definire una relazione che tenesse conto delle caratteristiche geometriche e del materiale con cui il cappotto è fabbricato e dell'entità delle sollecitazioni a cui è soggetto per effetto delle azioni laterali fuori piano.

ANALISI ANALITICA E NUMERICA

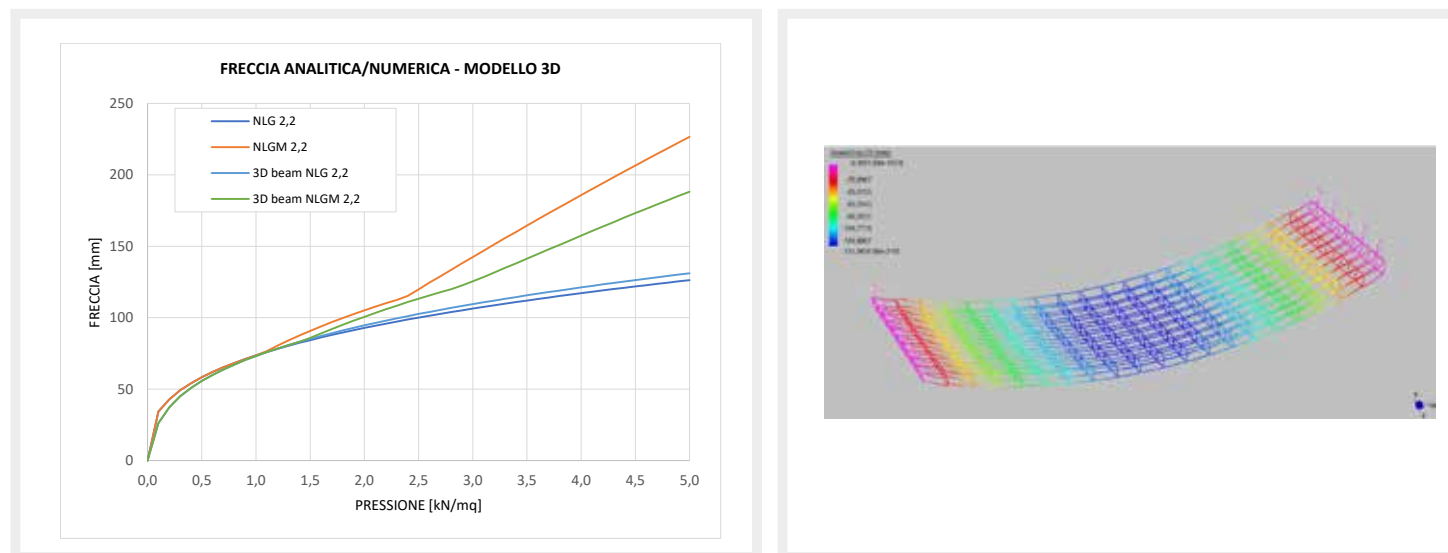
Il principio di funzionamento di Karma® si basa sulla stessa tipologia di comportamento di una **rete di contenimento, paragonabile a una rete paramassi**, capace di contrastare **il ribaltamento fuori piano e l'espulsione del tamponamento in caso di sisma**. Il meccanismo è assimilabile quindi al comportamento di una fune tesa, la quale per l'effetto di un carico distribuito, assume una configurazione di equilibrio tale da generare una sollecitazione di trazione semplice.

Il comportamento strutturale di Karma® è stato risolto sia analiticamente che per via numerica considerando la non linearità per geometria e per materiale: la soluzione analitica viene ricavata **scrivendo l'equilibrio nella configurazione deformata e considerando l'evolversi dello snervamento del filo di acciaio**.



Chiedi all'ufficio tecnico il Report di ricerca

Attraverso la **modellazione tridimensionale a elementi finiti di un pannello Karma®**, è stato possibile confrontare la soluzione **analitica** con quella **numerica**, ottenendo una buona corrispondenza tra i risultati.



Confronto risultati analitici e numerici

Deformata del pannello

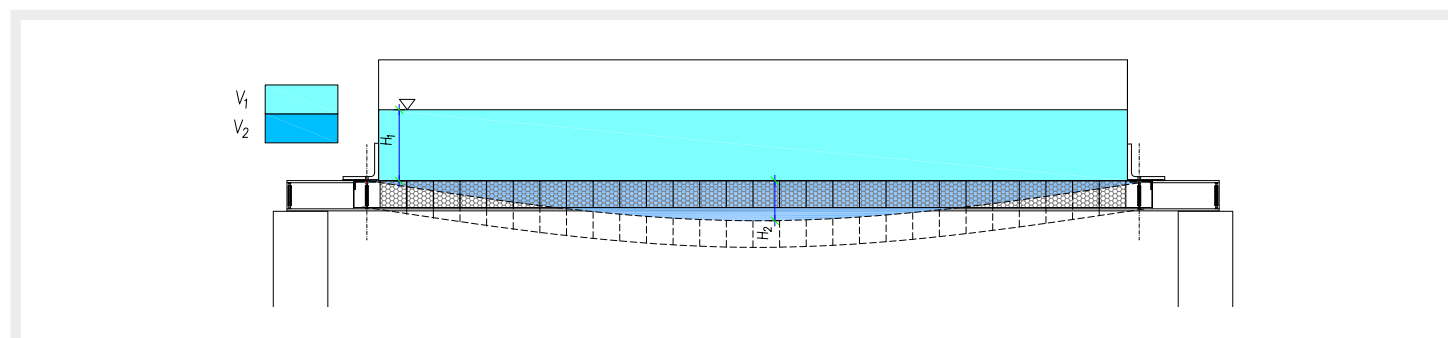
PROVA DI CARICO SPERIMENTALE

La prova è mirata a **determinare sperimentalmente la curva carico-spostamento** e valutare il **carico di rottura del pannello**.

SETTING DI PROVA

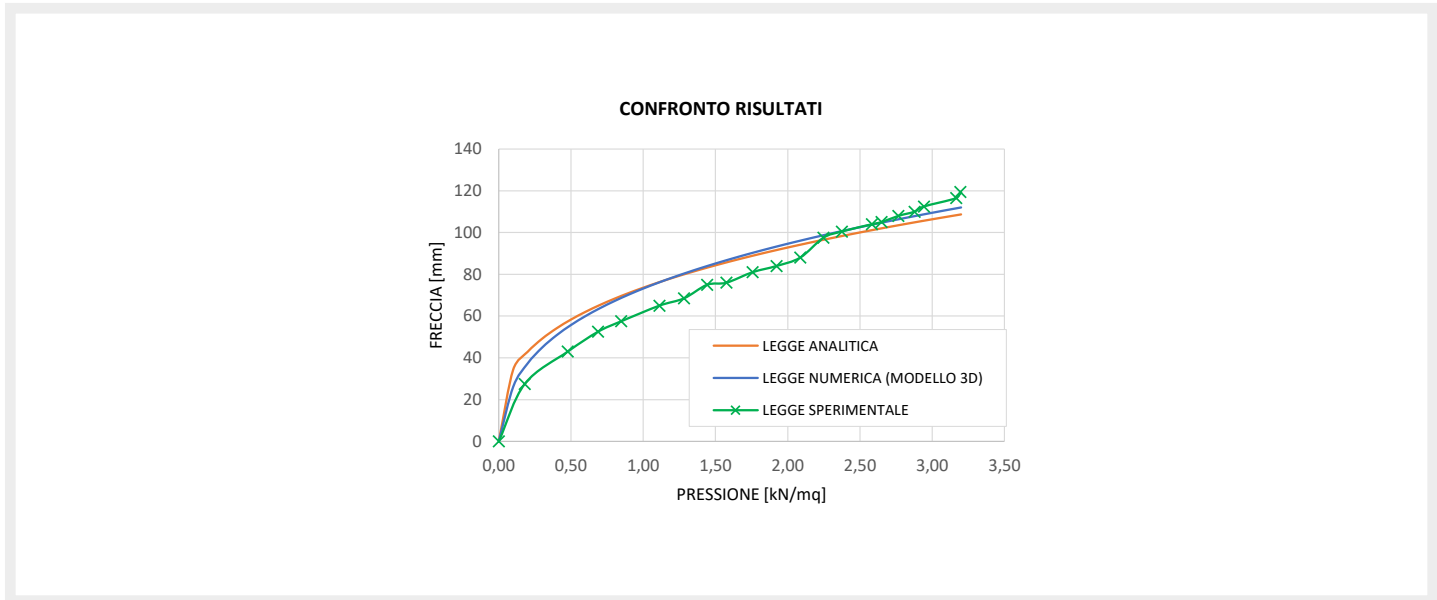
Per ottenere un **carico ripartito uniformemente sulla superficie del pannello** si è scelto, analogamente alle prove di carico tipiche sui solai, di **riempire una vasca d'acqua** posta sopra al pannello e avente le medesime dimensioni dello stesso. Il pannello campione è stato opportunamente e accuratamente fissato mediante **ancoranti meccanici** ad un telaio d'acciaio di supporto.

La misura del carico applicato è avvenuta indirettamente, valutando il peso attraverso la misurazione del livello dell'acqua all'interno della vasca: nota la geometria del pannello è stato possibile **determinare il volume d'acqua presente e quindi il peso totale agente**.



Volume di carico in relazione alla deformata

La rottura è avvenuta istantaneamente per strappo delle saldature nel lato dove erano stati allentati i bulloni e dove l'effetto del contrasto dell'angolare sui fili trasversali era più significativo.



Confronto risultati analitici e numerici

RISULTATI

Il confronto tra i risultati numerici e sperimentali **ha confermato la validità del modello analitico**, rafforzata dalla prova di carico eseguita su un pannello di cappotto armato.

La curva ottenuta dalla prova di carico risulta essere molto aderente a quella determinata grazie alla legge analitica studiata.

La maggior rigidità rilevata nella prova sperimentale, rispetto a quella teorica, è imputabile a contributi resistenti secondari non considerati nel modello, come:

- **l'effetto dei fili esterni della maglia tridimensionale,**
- **il contributo meccanico degli strati isolanti contenuti all'interno della maglia tridimensionale.**

È evidente che ove vi fosse stato applicato anche l'intonaco di finitura, i risultati sperimentali avrebbero superato ulteriormente le aspettative teoriche.

SECONDA FASE SPERIMENTALE



La seconda serie di prove sperimentali ha consentito a Ecosism® di ottenere i dati necessari per definire e certificare il comportamento ultimo in esercizio dei pannelli prefabbricati Karma® Cappotto Armato.

PROVE STATICHE

La prima tipologia di prova eseguita ha previsto l'esecuzione di prove di carico sperimentale di tipo statico su dei pannelli campione di Karma® Cappotto Armato.

OBIETTIVI

- Definire una legge forza - spostamento;
- Determinare il valore di carico ultimo in grado di provocare la rottura del pannello.

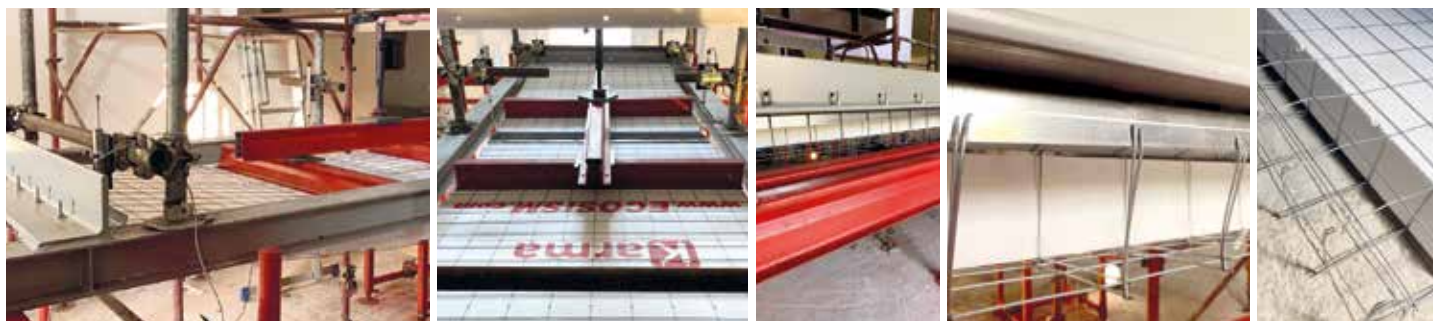
SETTING DI PROVA

Per lo svolgimento dei test, i pannelli di prova sono stati adagiati orizzontalmente ed ancorati ad un telaio in acciaio: a supporto del banco di prova è stato necessario realizzare una struttura di sostegno.

La prova in esame ha visto l'applicazione sulla superficie di ogni pannello di un carico concentrato P ripartito in due forze puntuali $P/2$: tale forza è stata applicata tramite la spinta di un martinetto idraulico.

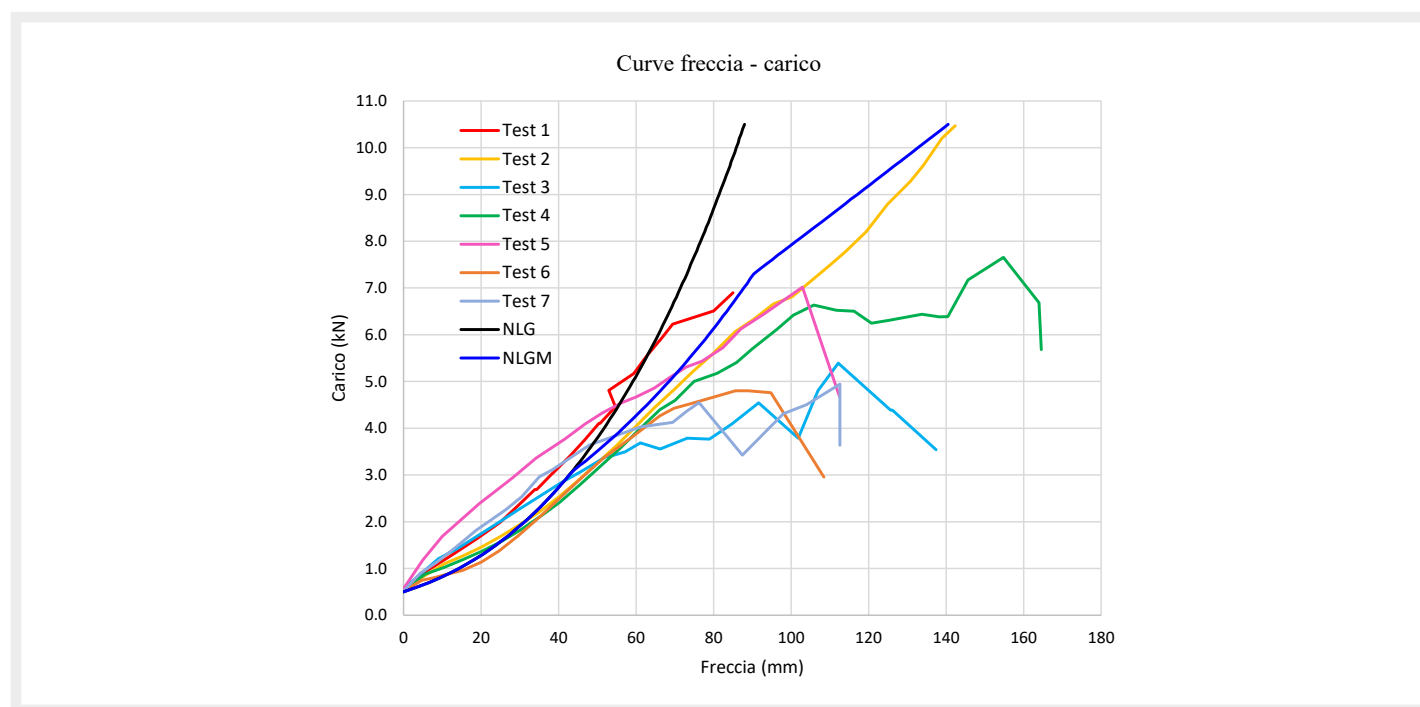
TEST EFFETTUATI

La prova è stata ripetuta per sette volte, facendo variare la tipologia del riempimento e la quantità di saldature al fine di ottenere, tramite una media dei risultati registrati, un valore medio ed un valore caratteristico della tensione di rottura.



Per tutti i test svolti si è osservata una **rottura istantanea di tipo fragile**, che si è verificata sempre per strappo delle saldature tra i fili longitudinali e doppi fili trasversali.

A causa della rottura delle saldature, il pannello ha quindi raggiunto la resistenza ultima per un valore di carico minore rispetto a quello di snervamento a trazione.



Confronto fra soluzioni analitiche e sperimentali

RISULTATI

In tutti i campioni la rottura è avvenuta prima del raggiungimento della soglia di resistenza a trazione dei fili, ma non eccessivamente in anticipo.

Si evidenzia come **la diversa tipologia di campioni utilizzati**, variabili per tipo di isolante e per spessore, aventi le teste di estremità riempite o meno, **non abbia influenzato in maniera rilevante la risposta finale**: l'utilizzo di un isolante più resistente o di strati di isolante di spessore maggiore non ha concorso a fornire un incremento di resistenza finale significativo. Inoltre, è stato constatato che **la saldatura dei fili longitudinali agli angolari non ha migliorato la resistenza strutturale del pannello**: ha soltanto ritardato leggermente la rottura a causa del preliminare distacco delle saldature aggiuntive.

In tutti e 7 i test svolti non si è mai verificato il collasso del pannello in quanto la rottura non è avvenuta in tutte le saldature presenti.

PROVE DINAMICHE

Al termine della campagna di prove statiche, **Ecosism®** ha sottoposto il **sistema Karma®** a una serie di **test di impatto di tipo dinamico**, seguendo i protocolli previsti dalla norma **BS EN 15057:2006**, specifica per le verifiche su lastre nervate in fibrocemento impiegate in copertura.

OBIETTIVI

- **Determinare la quota da cui la caduta della massa provoca la rottura della maglia d'acciaio;**
- **Determinare la resistenza ultima del pannello ai fini della sicurezza in condizioni dinamiche;**
- **Definire la resistenza in fase di esercizio.**

SETTING DI PROVA

Il test consiste nel far cadere da una certa quota una **massa di 50 kg** a velocità iniziale nulla, la quale va a generare un'energia di impatto sul pannello equivalente a quella prodotta dalla caduta di un tamponamento contro il pannello stesso.

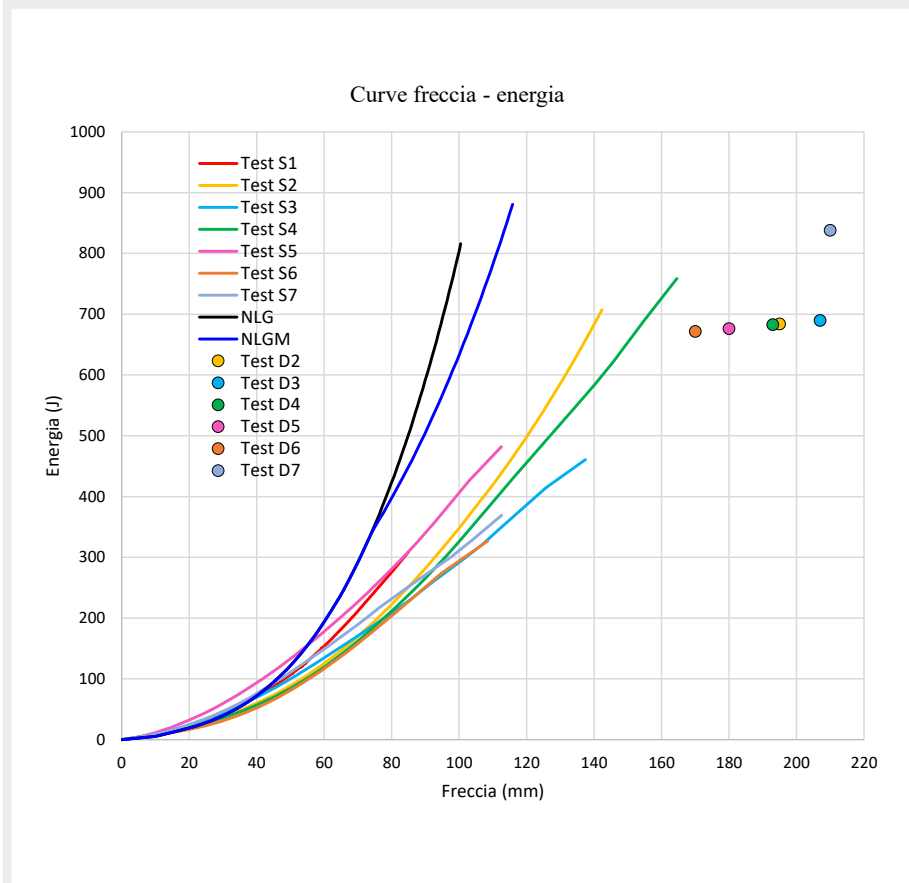
Per il corretto svolgimento, il pannello di prova è stato **adagiato orizzontalmente ed opportunamente vincolato con ancoranti meccanici ad un telaio di supporto.**



TEST EFFETTUATI

In via preliminare è stato svolto un **calcolo analitico per stimare l'altezza dalla quale far cadere la massa** che portasse alla rottura del pannello, basato sui risultati delle prove statiche svolte. I test sono stati eseguiti con **rilascio della massa da 1,20 m**. Durante questi test si è verificata **una rottura istantanea di tipo fragile in corrispondenza delle saldature alle estremità del pannello**, tra filo longitudinale e doppio filo trasversale. La rottura è avvenuta, per alcuni fili, **per strappo delle suddette saldature**, allo stesso modo già visto durante le prove statiche; diversamente, per altri fili, si è verificato lo strappo del singolo filo longitudinale, sempre in prossimità delle saldature. Tutti i pannelli campione testati hanno resistito, seppur danneggiandosi, all'urto provocato dalla massa impattante, **evidenziando come il calcolo svolto per la stima della quota di caduta pari a 1.20 m sia risultato attendibile.**

Sono stati eseguiti degli ulteriori test con quota di caduta a 1,50 m senza collasso fragile e istantaneo dei campioni: questo risultato garantisce una ulteriore riserva di resistenza.



Confronto fra soluzioni analitiche e sperimentali

RISULTATI

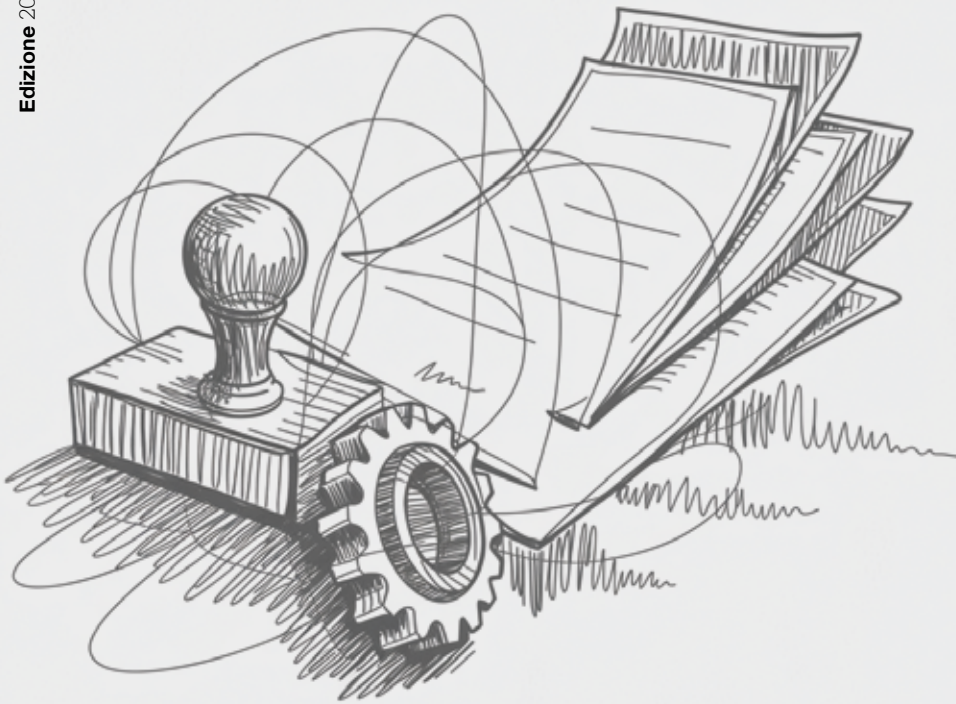
Le prove dinamiche hanno evidenziato una capacità di assorbimento energetico superiore rispetto a quanto emerso nei test statici.

A parità di energia assorbita, i pannelli sottoposti a impatto hanno sviluppato **freccie significativamente maggiori**, rispetto a quelle sviluppate durante i test statici: questo è dovuto al fatto che dinamicamente si è ottenuta una deformata di picco mentre staticamente una deformata che cresce in modo uniforme.

[5]

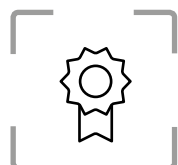
PROVE E CERTIFICAZIONI

Edizione 2025



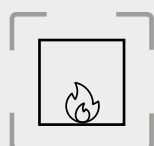
Per assicurare l'elevatissima qualità e l'affidabilità del sistema Karma® nel tempo, Ecosism® ha condotto una campagna di prove approfondite presso i migliori laboratori accreditati, con l'obiettivo di offrire a imprese, progettisti e committenti la massima sicurezza sul risultato finale.

1 PROVE DI REAZIONE AL FUOCO



2023 05 23 - 6842-RC-23-Ecosism_Prot. CNR 154886_signed;
 2023 05 23 - 6843-RP-23 piccola fiamma Ecosism_Prot. CNR 154886_signed;
 2023 05 23 - 6844-RP-23 SBI Ecosism_Prot. CNR 154886_signed; 6845-RP-23 SBI orientativa Ecosism_signed

Al fine di determinare la **classe di reazione al fuoco (Euroclasse) di Karma®**, realizzato **con polistirene espanso sinterizzato (EPS) o EPS additivato con grafite**, sono stati eseguiti test secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13501-1:2019, attraverso le prove di Piccola Fiamma e SBI (Single Burning Item).



PROVA PICCOLA FIAMMA

UNI EN ISO 11925-2:2020

Questa prova verifica **l'accendibilità del materiale quando viene esposto all'azione diretta di una piccola fiamma, senza flusso radiante**, con provini disposti in posizione verticale.



PROVA SBI

UNI EN 13823:2020

I campioni, disposti ad angolo, **vengono sottoposti alla fiamma generata da un bruciatore a sabbia da 32,4 kW**, misurando i seguenti parametri:

- Calore totale emesso durante i primi 600 secondi;
- Velocità di rilascio di calore;
- Velocità di emissione di fumo;
- Quantità di fumo emessa nei primi 600 secondi del test.

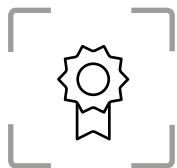


Sulla base dei risultati ottenuti nelle **prove di Piccola Fiamma e SBI (Single Burning Item)** e in conformità alle procedure definite nella norma di riferimento è stata attribuita a Karma® con isolante in EPS o EPS additivato con grafite ed intonacato la seguente Euroclasse di reazione al fuoco:

COMPORTAMENTO AL FUOCO	PRODUZIONE DI FUMI			GOCCE INFIAMMATE	
B-	s	1	,	d	0

Note:

- La classificazione è valida per le seguenti destinazioni d'uso: sistema di isolamento termico esterno applicato in aderenza (senza intercapedine) su supporti di classe A2.
- La classificazione è valida per qualsiasi spessore di materiale isolante.



RDP2861_25_signed
RDP.2862_25_signed
RDC.2861_25_signed_signed

Al fine di determinare la **classe di reazione al fuoco (Euroclasse) di Karma®**, realizzato con **lana di roccia**, sono stati eseguiti test secondo quanto previsto dalle seguenti normative di riferimento EN13501-1:2018, EN13823:2022 ed EN ISO 1716:2018, attraverso le prove SBI (Single Burning Item) e Bomba Calorimetrica.



PROVA SBI

UNI EN 13823:2022

I campioni, disposti ad angolo, **vengono sottoposti alla fiamma generata da un bruciatore a sabbia da 32,4 kW**, misurando i seguenti parametri:

- Calore totale emesso durante i primi 600 secondi;
- Velocità di rilascio di calore;
- Velocità di emissione di fumo;
- Quantità di fumo emessa nei primi 600 secondi del test.



BOMBA CALORIMETRICA

EN ISO 1716:2016

Serve a determinare il **potere calorifico superiore (PCS)** di un materiale, ossia la quantità di calore sviluppata durante la combustione completa. Questa prova, viene utilizzata per valutare il **contenuto energetico di un prodotto da costruzione**, ed è un test fondamentale per determinarne la **reazione al fuoco**.



Sulla base dei risultati **ottenuti nella bomba calorimetrica e nella prova SBI (Single Burning Item)** e in conformità alle procedure definite nella norma di riferimento è stata attribuita a Karma® con isolante in lana di roccia ed intonacato la seguente Euroclasse di reazione al fuoco:

COMPORAMENTO AL FUOCO	PRODUZIONE DI FUMI			GOCCE INFIAMMATE	
A2-	s	1	,	d	0

2

WIND UP LIFT TEST



2023 05 23 - 6873-RT-23 Ecosism_Prot. CNR 154886_signed

La prova è stata eseguita su **3 pannelli Karma®**, ciascuno caratterizzato da un diverso materiale isolante – EPS, resina fenolica e lana di roccia – e completati con ciclo di finitura ad intonaco armato.

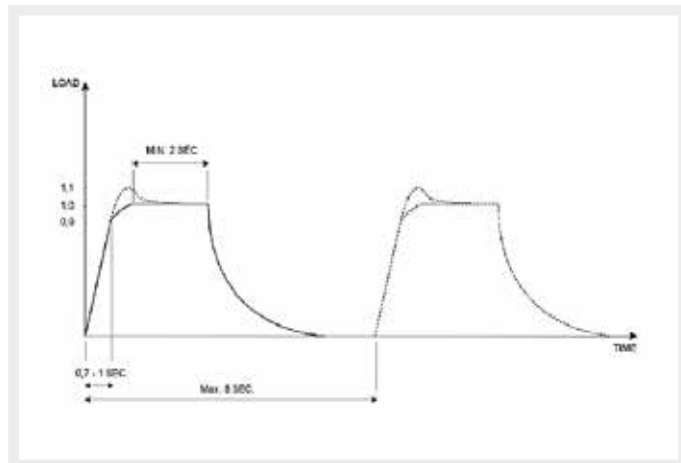
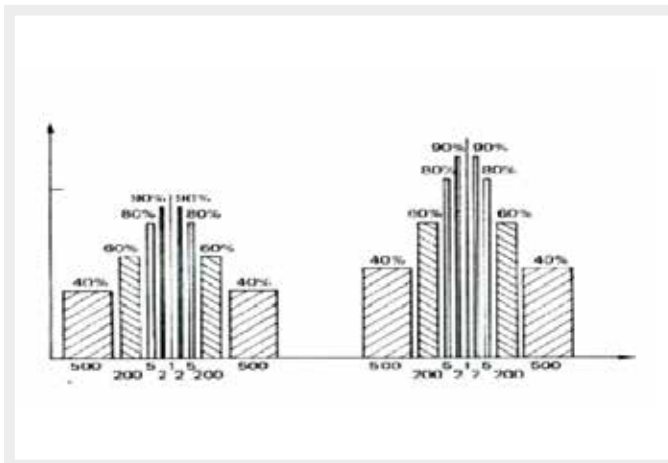
I campioni, fissati meccanicamente a una muratura in laterizio semipieno alveolato, posizionata all'interno di un'apposita camera a tenuta, sono stati sottoposti a cicli di carico incrementali di pressione predefiniti, applicati secondo la progressione indicata in normativa.



CICLI APPLICATI:

- 4 cicli alla pressione massima di prova W100% di 1 kPa;
- 1 ciclo alla pressione massima di prova W100% di 1,5 kPa;
- 1 ciclo ognuno delle pressioni massime di prova W100% incrementali a gradini di 0,5 kPa, con l'obiettivo tendenziale del raggiungimento del limite di rottura del campione.

La sequenza di ogni singolo ciclo, a partire dall'assenza di pressione, è stata condotta ai gradini intermedi incrementali di 40%, 60%, 80%, 90%, 100% rispetto alla pressione massima di prova W100% e di seguito decrementali pari al 90%, 80%, 60%, 40% e ritorno a 0 Pa.





I primi effetti visibili si sono riscontrati sul pannello in lana di roccia, al decimo ciclo di carico, in corrispondenza di una depressione di 3,82 kPa: si è osservato il distacco del pannello dal supporto in laterizio, con penetrazione della testa dei tasselli in nylon da cappotto attraverso il materiale isolante. In corrispondenza degli angolari metallici non si sono invece riscontrate rotture o distacchi.

La prova, proseguita per valutare il comportamento dei campioni in EPS e resina fenolica all'aumentare della depressione, è stata interrotta al **ventiduesimo ciclo**, al raggiungimento del limite massimo di pressione dell'assetto sperimentale (9,14 kPa), **senza osservare alcun tipo di rottura, distacco o fessurazione**.



Il differente comportamento dei pannelli è legato alle caratteristiche fisiche dei materiali isolanti, in particolar modo alla **densità** che, nel caso della lana di roccia, è di un ordine di grandezza superiore rispetto agli altri materiali.

È possibile effettuare un **confronto in termini assoluti con alcune normative di prodotto e con le scale di classificazione dei venti**: nel primo caso, assumendo come riferimento **le norme di prodotto per le facciate ventilate**, indicanti in 2 kPa il limite minimo di resistenza, si può osservare come **Karma® con isolante in lana di roccia assicuri una tenuta quasi doppia**, mentre **Karma® con isolanti leggeri raggiunga addirittura valori di resistenza fuori scala**.



Prendendo a riferimento **la scala di classificazione dei venti di Beaufort**, si può invece osservare come l'evento meteorologico peggiore, un uragano di classe 12, corrisponda ad una pressione massima del vento pari a 1,7 kPa. Anche da questo raffronto si può osservare come **Karma® offra livelli di prestazione nettamente superiori rispetto a condizioni critiche di vento**.

3

IL COMPORTAMENTO TERMOIGROMETRICO



2023 05 23 - 6869-RT-23_cicli Ecosism_Prot. CNR 154886_signed

La prova ha previsto l'**applicazione su una muratura in blocchi di calcestruzzo di 4 pannelli di Karma® in scala 1:1**, riempiti con vari materiali isolanti e finiti secondo differenti modalità e rivestimenti.

	TIPOLOGIA DI ISOLANTE	TIPOLOGIA DI FINITURA
PANNELLO 1	Lana di roccia	Intonaco rinforzato
PANNELLO 2	EPS	Intonaco rinforzato
PANNELLO 3	EPS additivato con grafite	Rivestimento in gres porcellanato laminato armato con rete in fibra di vetro
PANNELLO 4	Resina fenolica	Rivestimento in listelli in cotto



FOCUS

La prova è stata eseguita in parziale deviazione all'**EAD-040083-00-0404:2019** per quanto concerne l'ambito di applicazione del prodotto oggetto del test.



Per valutare il **comportamento termigrometrico** è stato eseguito un **test che prevede l'utilizzo di due celle climatiche**, posizionate alternativamente contro la parete sulla quale è montato il campione in prova: tali celle sono state programmate di volta in volta per generare rispettivamente i **seguenti cicli ambientali estremi**, simulando le condizioni reali a cui un sistema a cappotto può essere sottoposto nel corso della sua vita utile.



**CICLI
CALDO -
PIOGGIA**

Viene effettuata una serie di 80 cicli

articolati in tre fasi:

- **esposizione ad una temperatura di 70 °C** (raggiunta in un'ora) e mantenimento a 70 ± 5 °C e 10-15 % RH per 2 ore (totale 3 ore);
- **irrorazione di acqua a $+15 \pm 5$ °C per la durata di un'ora**, in ragione di 1 l/m² al minuto;
- **drenaggio per la durata di 2 ore.**



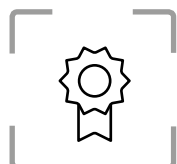
**CICLI
CALDO -
FREDDO**

Viene effettuata una serie di 5 cicli caldo/freddo di 24 ore ciascuno, comprendenti le seguenti fasi:

- **esposizione ad una temperatura di 50 ± 5 °C** (raggiunta in un'ora) e **umidità massima di 10 % RH per 7 ore** (totale 8 ore);
- **esposizione ad una temperatura di -20 ± 5 °C** (raggiunta in 2 ore), per 14 ore (totale 16 ore).

Al termine dell'intero programma di invecchiamento, **nessuno dei campioni ha mostrato crepe, distacchi o alterazioni visibili**. Questi risultati confermano **l'eccellente durabilità del sistema Karma® con finitura esterna**, anche in presenza di forti escursioni termiche e condizioni ambientali critiche, **dimostrando al contempo la sua perfetta compatibilità con diverse tipologie di rivestimento**.

4 RESISTENZA AGLI URTI



2023 05 23 - 6870-RT-23_urti Ecosism_Prot. CNR 154886_signed

Le prove hanno riguardato **2 pannelli Karma® in scala 1:1**, precedentemente **invecchiati con dei cicli termoigrometrici**, riempiti con EPS e lana di roccia e finiti con il ciclo ad intonaco rinforzato.

FOCUS

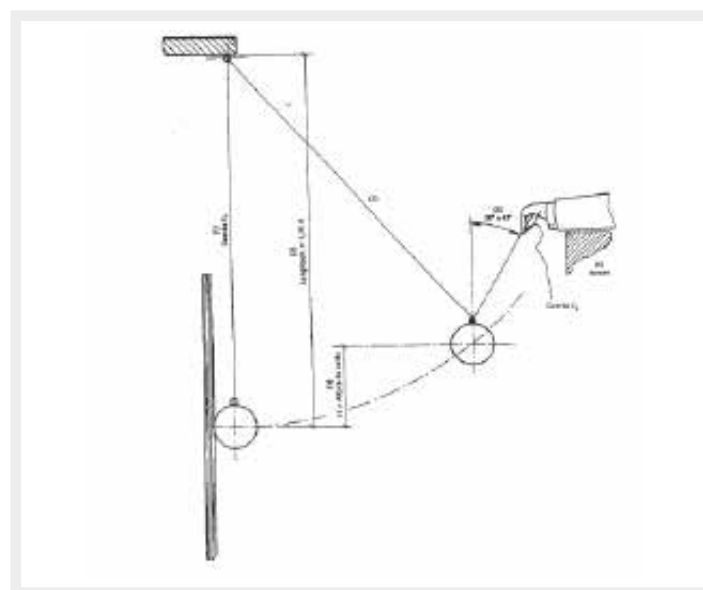
La prova per la determinazione della **resistenza agli urti da corpo duro**, derivanti dall'EAD-040083-00-0404:2019 per sistemi ETICS, consiste nell'individuazione di **eventuali crepe o fessurazioni** e nella misurazione del diametro di **eventuali impronte generate dalla caduta pendolare di sfere di acciaio** di peso e dimensioni variabili.



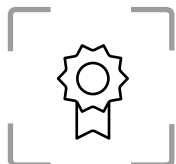
Sono state eseguite **prove di urto da corpo duro da 3 Joule** (sfera da 500 g) e **da 10 Joule** (sfera da 1000 g) rilevando il diametro dell'eventuale impronta e la presenza di eventuali crepe o fessurazioni.

Gli urti da corpo duro da 3 J non hanno generato **alcun difetto**, mentre **quelli da 10 J** hanno causato alcuni **leggeri avvallamenti** nel punto di contatto tra la sfera e la superficie del campione.

Le prove hanno confermato **l'ottimale resistenza del sistema Karma® dotato di finitura rinforzata**, dimostrando come **il ciclo di finitura applicato, consigliato da Ecosism®, rappresenti un notevole valore aggiunto** rispetto alle soluzioni tradizionali basate sulla sola rasatura armata.



5 RESISTENZA ALL'ADESIONE



2023 05 29 - 6879-RP-23 Ecosism_Prot. CNR 162722_signed

Le prove hanno riguardato **2 pannelli Karma® in scala reale (1:1)**, precedentemente sottoposti a **cicli di invecchiamento termoigrometrico**, riempiti con diversi materiali isolanti e completati con due differenti tipologie di rivestimento esterno.

	TIPOLOGIA DI ISOLANTE	TIPOLOGIA DI FINITURA	TIPOLOGIA DI PROVINI
PANNELLO 1	EPS additivato con grafite	Rivestimento in gres porcellanato laminato armato con rete in fibra di vetro	5 campioni quadrati con lato pari a 50 mm
PANNELLO 2	Resina fenolica	Rivestimento in listelli in cotto	5 campioni circolari con diametro 50 mm

Dai pannelli sono stati ricavati provini su cui sono state incollate **flange metalliche mediante adesivo epossidico bicomponente**. I campioni sono stati quindi sottoposti a **prove di trazione** a velocità comprese tra 1 e 10 mm/min, registrando i **valori di carico, lo sforzo di rottura, la tipologia e la percentuale di distacco**.



Nella maggior parte dei provini si è verificato un distacco coesivo, avvenuto all'interno dello strato di intonaco di fondo o in corrispondenza dell'adesivo utilizzato per l'incollaggio del rivestimento. In alcuni provini è stato rilevato un distacco coesivo misto, lungo una linea di frattura passante tra intonaco e collante.

Importante evidenziare che **non si è mai verificato un distacco netto tra strati consecutivi**, considerata la modalità di rottura meno auspicabile in questo tipo di test. **I valori di resistenza a trazione registrati sono risultati molto buoni**, compresi tra **0,5 e 0,8 MPa**, dati superiori o perfettamente in linea con i riferimenti medi.

Il tipo di distacco prevalentemente coesivo, unito alle prestazioni di resistenza a trazione raggiunte, **conferma l'ottima durabilità del sistema Karma® con rivestimenti** esterni in gres porcellanato o listelli in cotto, dimostrando la **perfetta compatibilità** del cappotto armato con una **vasta gamma di rivestimenti**.

6

UNI EN 1090



EC CERTIFICATE OF FACTORY PRODUCTION CONTROL No.: 0475-CPR-496

Per assolvere alla sua funzione antiribaltamento nelle tamponature di edifici a telaio, il sistema Karma® impiega profili in acciaio zincato per uso strutturale, preinseriti in stabilimento all'interno di ogni modulo prefabbricato.

Questi profili, correttamente dimensionati, svolgono una **funzione strutturale integrata all'interno del pannello stesso**. Proprio per questa caratteristica, **Karma® è il primo sistema a cappotto termico certificato secondo la norma UNI EN 1090**, specifica per componenti strutturali in acciaio.

Grazie a questa certificazione, **Karma® può essere dimensionato in conformità alle classi di esecuzione strutturale ECX1, EXC2 ed EXC3**, garantendo così affidabilità tecnica anche in contesti ad elevata complessità progettuale.

Tale **certificazione** permette di **utilizzare il cappotto armato di Ecosism® come presidio di antiribaltamento**:

- all'interno della **Comunità Europea** e quindi anche in Italia;
- all'interno di **appalti pubblici**.



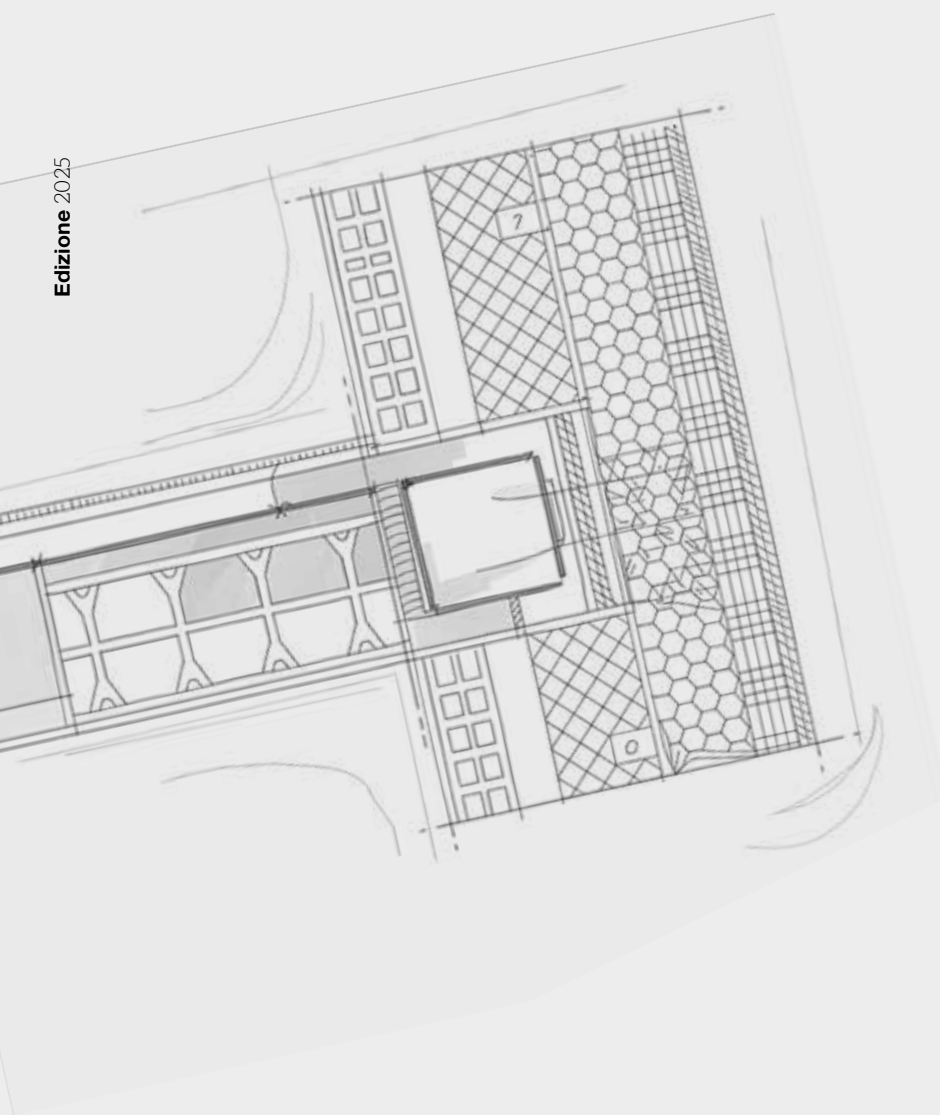
FOCUS

Ecosism® si avvale di personale altamente qualificato al fine di garantire al cliente la corretta produzione di ogni singolo modulo.

[6]

DETTAGLI TECNICI

Edizione 2025



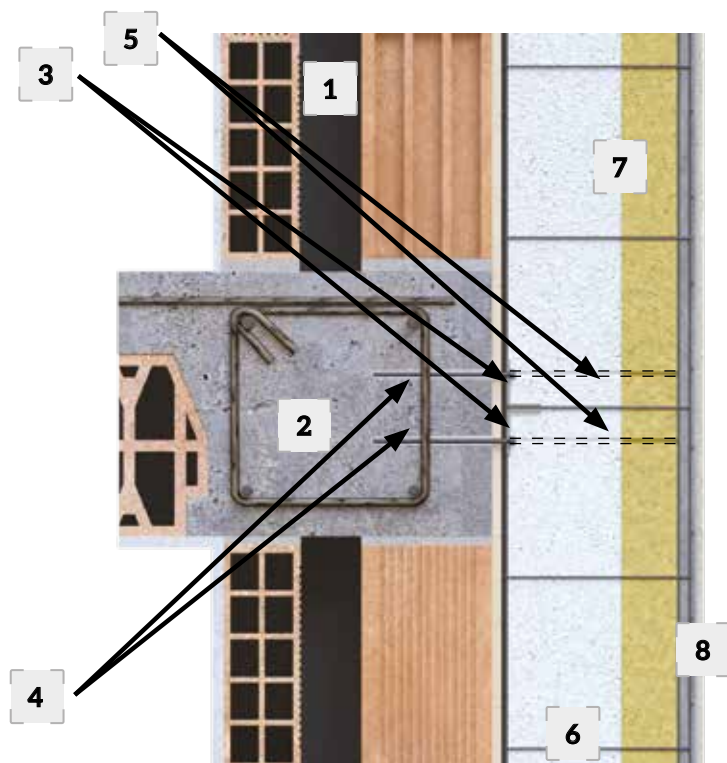
**L'efficacia inizia
dall'analisi preliminare**

**Le soluzioni più performanti
nascono sempre da una
progettazione consapevole.**

Grazie a un'accurata analisi dei dettagli e nodi costruttivi, **Ecosism®** è **in grado di personalizzare il sistema in base alle esigenze specifiche di progettisti e imprese**, anticipando eventuali criticità e offrendo risposte concrete già in fase di progettazione.

Perché, nel processo progettuale e costruttivo, sono i dettagli a determinare la qualità finale.

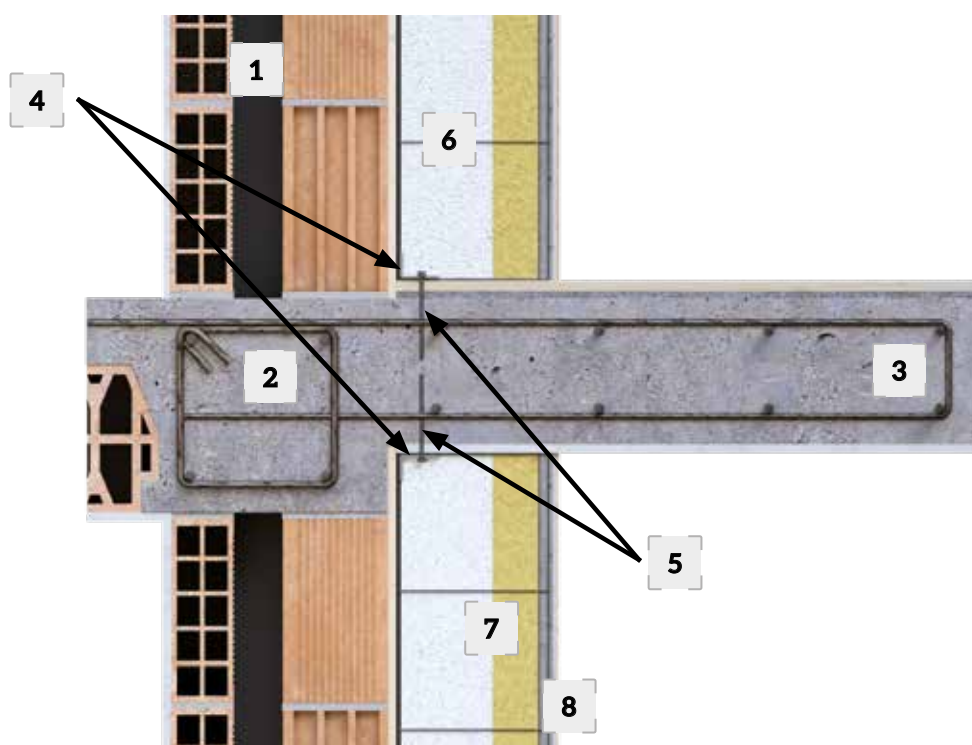
IL FASSAGGIO SUL CORDOLO



LEGENDA

1. TAMPONAMENTO A CASSETTA ESISTENTE
2. CORDOLO DI PIANO
3. PROFILI DI FISSAGGIO
4. ANCORANTI MECCANICI
5. PRE-FORI ESEGUITI IN STABILIMENTO
6. MAGLIA 3D DI KARMA® CAPPOTTO ARMATO
7. MATERIALE ISOLANTE: 5 cm DI LANA DI ROCCIA ACCOPPIATA A 10 cm DI EPS BIANCO
8. STRATO DI FINITURA AD INTONACO

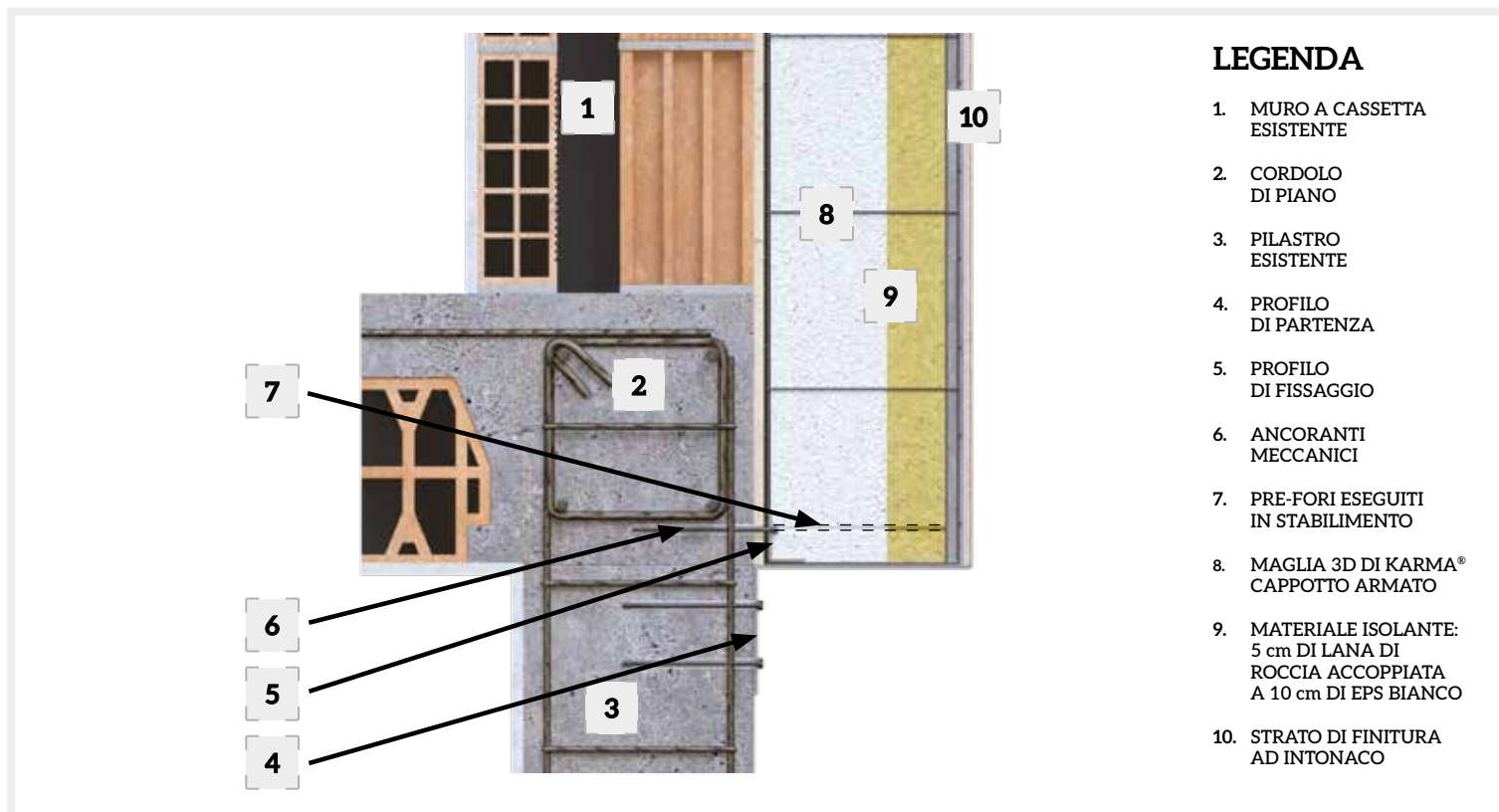
IL FISSAGGIO SULLA SOLETTA



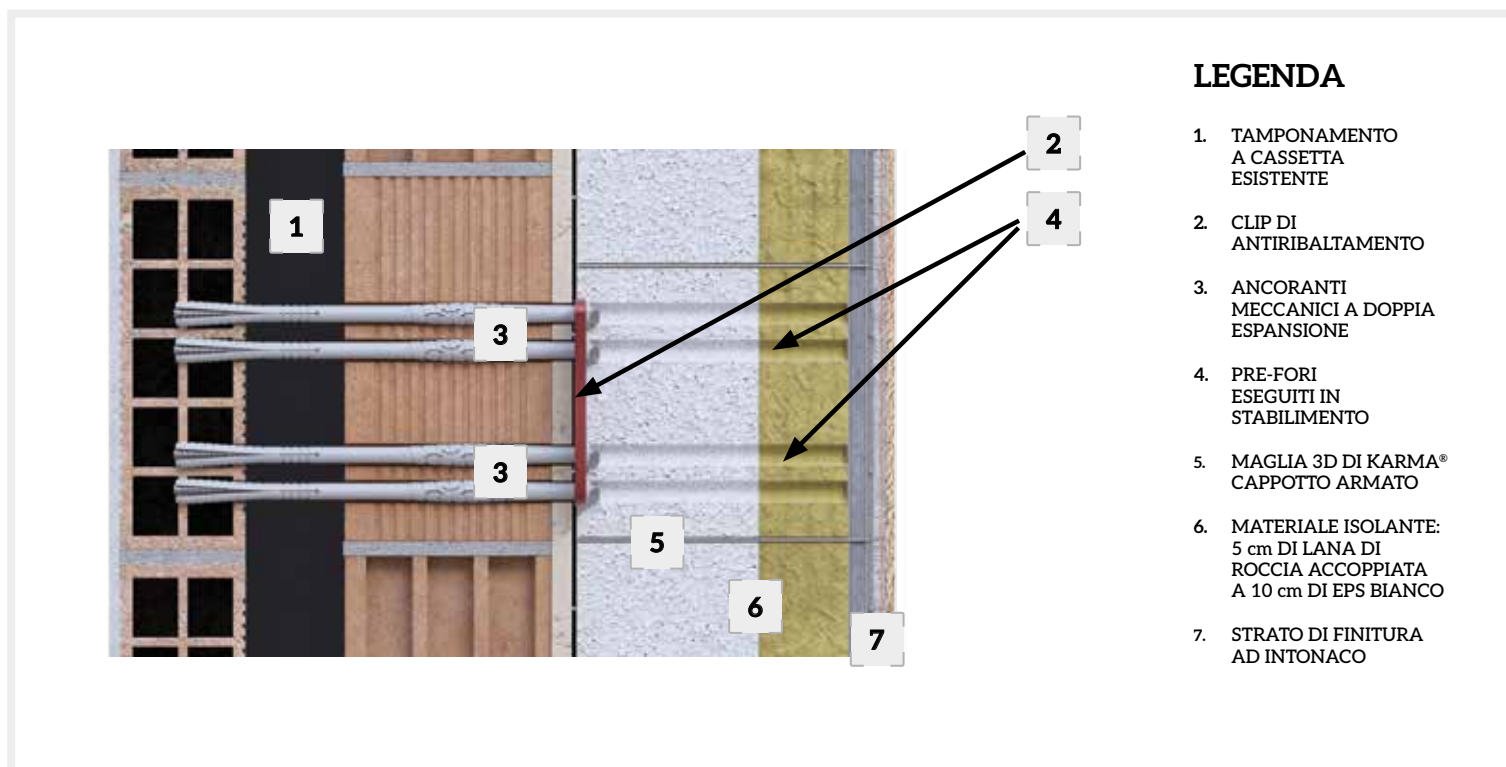
LEGENDA

1. TAMPONAMENTO A CASSETTA ESISTENTE
2. CORDOLO DI PIANO
3. SOLETTA SPORGENTE
4. PROFILI DI FISSAGGIO
5. ANCORANTI MECCANICI
6. MAGLIA 3D DI KARMA® CAPPOTTO ARMATO
7. MATERIALE ISOLANTE: 5 cm DI LANA DI ROCCIA ACCOPPIATA A 10 cm DI EPS BIANCO
8. STRATO DI FINITURA AD INTONACO

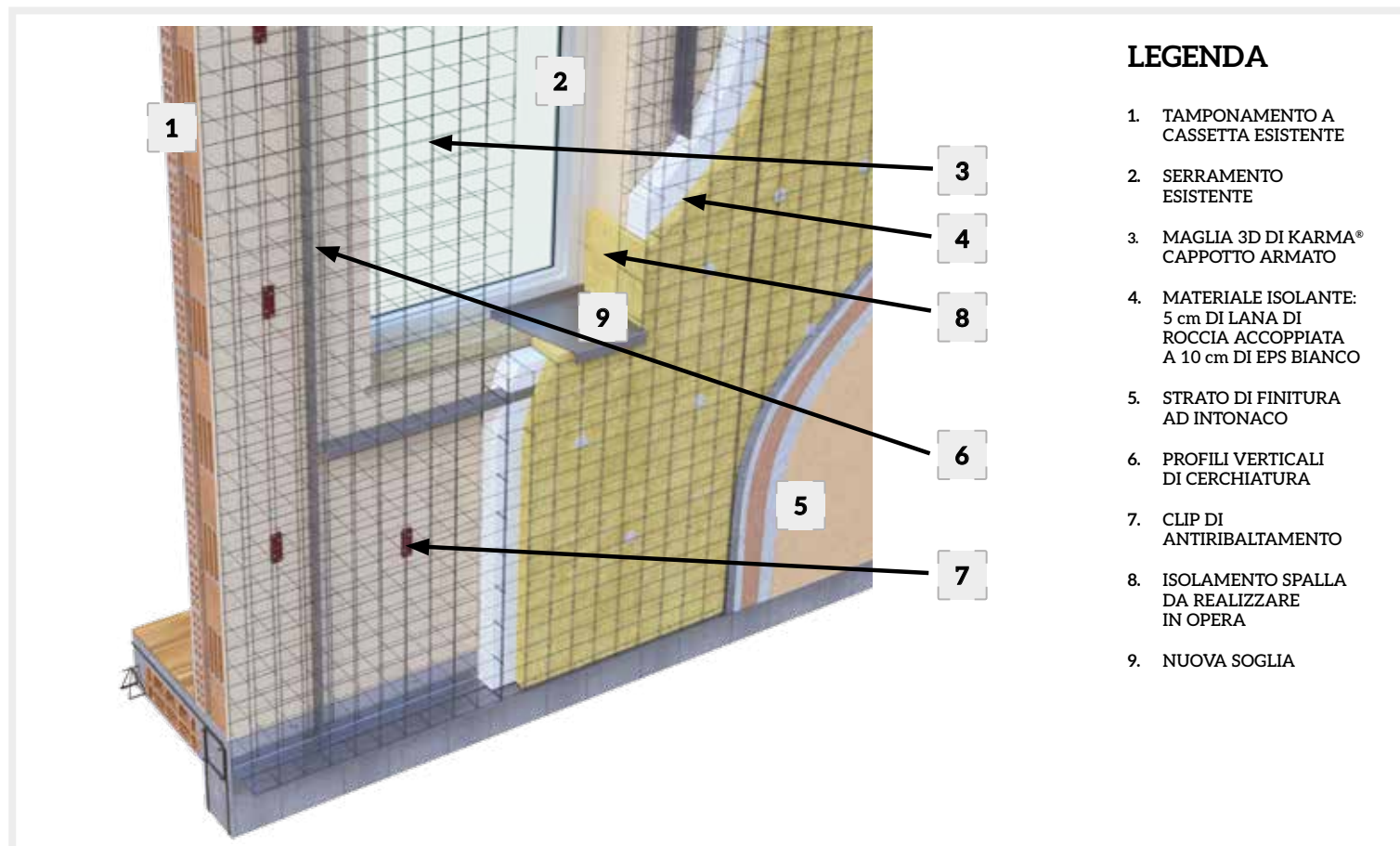
IL PROFILO DI PARTENZA



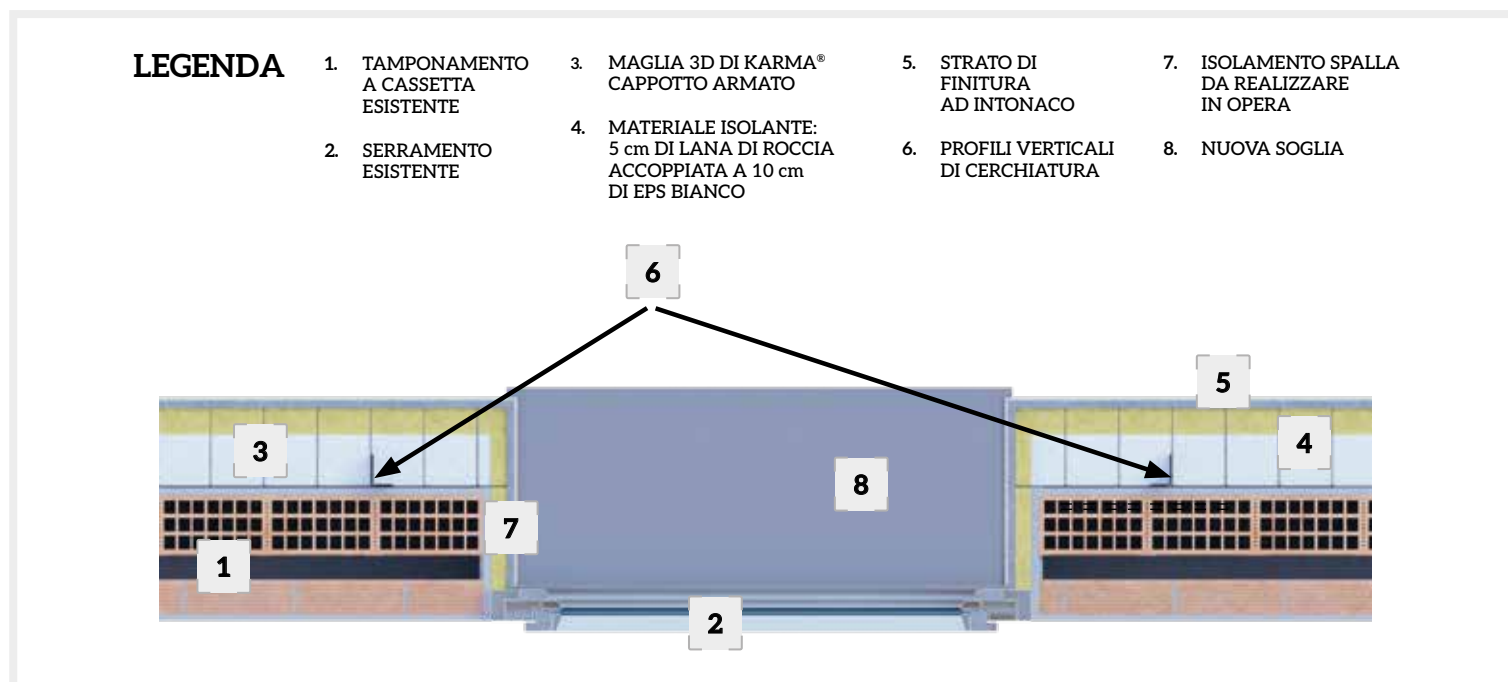
L'ANTIRIBALTAMENTO VERSO DENTRO



LA CERCHIATURA DEI FORI - vista laterale



LA CERCHIATURA DEI FORI - vista zenitale



[7]

IL PROCESSO PRODUTTIVO



Ecosism®: dal cappotto artigianale alla precisione industriale.

Ecosism® ha trasformato un sistema costruttivo complesso e gestito artigianalmente in cantiere, in una tecnologia di prefabbricazione ad alta precisione.

L'approccio produttivo dell'**edilizia off-site** unisce **precisione industriale e flessibilità progettuale**, per affrontare con **efficienza ed affidabilità** le sfide del cantiere contemporaneo.

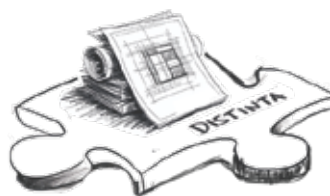
RILIEVI DELL'EDIFICIO

Per procedere all'avvio della produzione su misura del sistema Karma®, è necessario effettuare un **rilievo topografico dell'edificio** e fornire i **progetti tecnici, architettonici, strutturali e impiantistici** all'ufficio tecnico Ecosism®.



DISTINTA DEL CLIENTE

In alternativa, per la fornitura di una **produzione a correre** (possibili solo per cappotti Karma® con sola funzione termica), il cliente può trasmettere all'azienda una **distinta dei moduli con indicazione di dimensioni, tipo di isolante e quantità necessarie**.



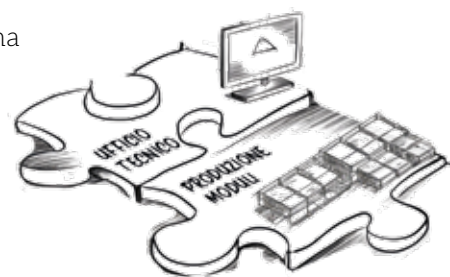
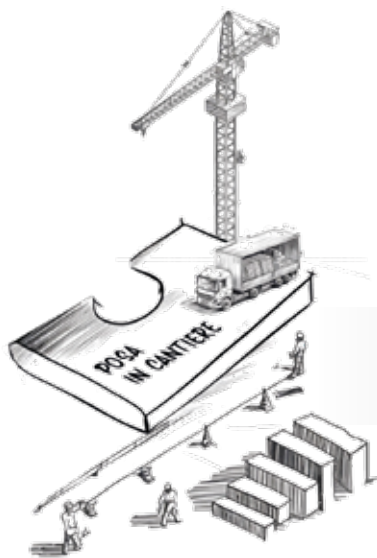
IN AZIENDA:

UFFICIO TECNICO



PRODUZIONE

L'Ufficio Tecnico Ecosism® sviluppa un **modello tridimensionale** del sistema a partire dai rilievi, dalla documentazione tecnica e fotografica ricevuta.



Ogni modulo di Karma viene prodotto **in maniera personalizzata**, in base alla tipologia di fornitura (su misura o a correre).

POSA IN CANTIERE

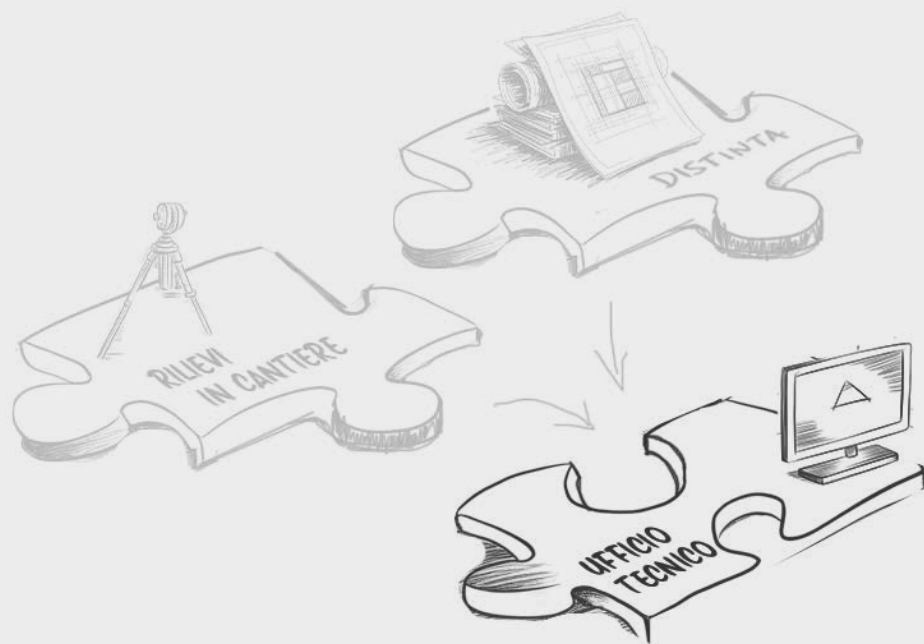
A produzione ultimata, **i moduli vengono trasportati tramite vettori dedicati e posati in cantiere** secondo procedure standardizzate.



COS'È L'EDILIZIA OFF-SITE?

L'**edilizia off-site** prevede la realizzazione in stabilimento dei **componenti edilizi, pronti per essere montati in cantiere**. Questo permette di **standardizzare** la produzione assicurando una **qualità** del prodotto costante, **ridurre i tempi di cantiere e gli sprechi**.

UFFICIO TECNICO



L'Ufficio Tecnico di Ecosism® elabora il disegno esecutivo dei moduli Karma®, creando un **modello tridimensionale** accurato - elaborato su misura, in base alle informazioni ricevute. I **pannelli** vengono organizzati per **piani, fasce o sezioni** dell'edificio, e progettati ricalcando fedelmente geometrie, dimensioni e forometrie del fabbricato oggetto dell'intervento.

Ogni modulo è configurato per **integrare** tutte le specifiche previste nei progetti architettonici, strutturali e impiantistici, assicurando una **perfetta compatibilità** con il cantiere e una posa agevole e precisa.

LA PROGETTAZIONE INTEGRATA

L'approccio integrato sviluppato da Ecosism® consente di combinare e rappresentare in un **unico elaborato esecutivo tutte le caratteristiche geometriche dell'edificio**, armonizzandole con le prescrizioni strutturali, architettoniche e termotecniche definite dal team di progettazione. Questo metodo assicura una **perfetta aderenza tra il progetto e la fase produttiva, riducendo al minimo le criticità in cantiere e migliorando l'efficienza operativa.**



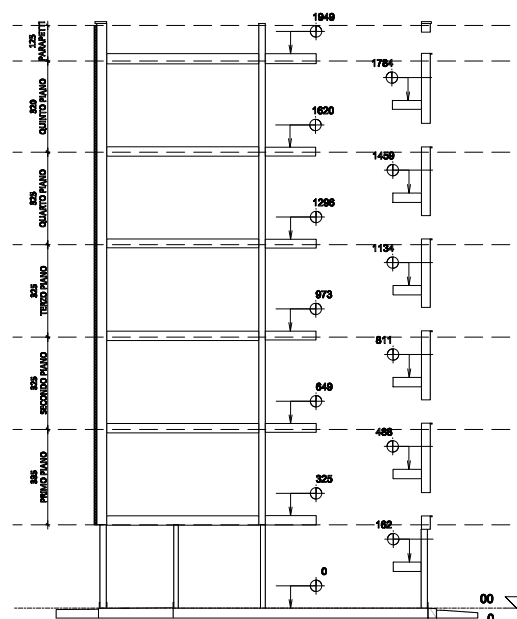
Il sistema Karma® è **configurabile per soddisfare diversi livelli di prestazione energetica**, modulando **spessori e materiali** usati per la composizione del cassero. L'adozione di specifici isolanti consente di ottenere risultati elevati in termini di efficienza energetica, isolamento acustico e protezione al fuoco, offrendo una risposta puntuale anche ai requisiti progettuali più articolati.

La possibilità di integrare, all'interno di ciascun modulo, sistemi di fissaggio dedicati e profili d'acciaio di cerchiatura opportunamente dimensionati consente di migliorare il comportamento delle pareti di tamponamento degli edifici a telaio alle azioni sismiche, **contrastando efficacemente sia il ribaltamento fuori piano sia il rischio di espulsione verso l'interno o l'esterno della struttura.**

FASI DI PROGETTAZIONE

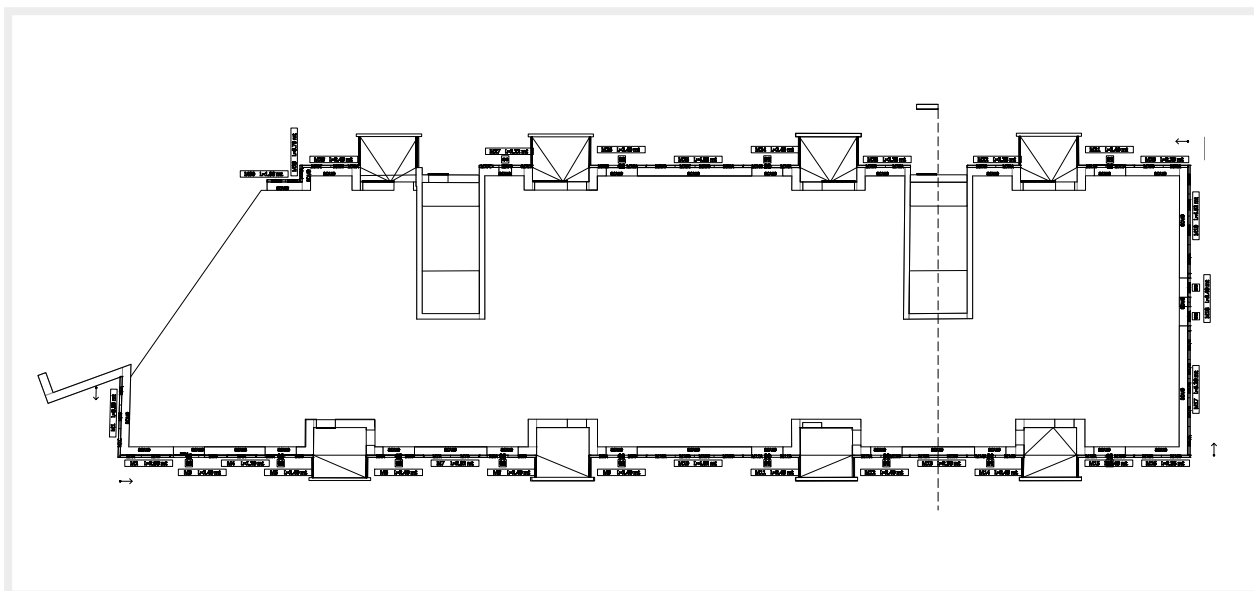
1

Definizione delle altezze esecutive e delle altre particolarità intrinseche dell'intervento, insieme al cliente e ai progettisti



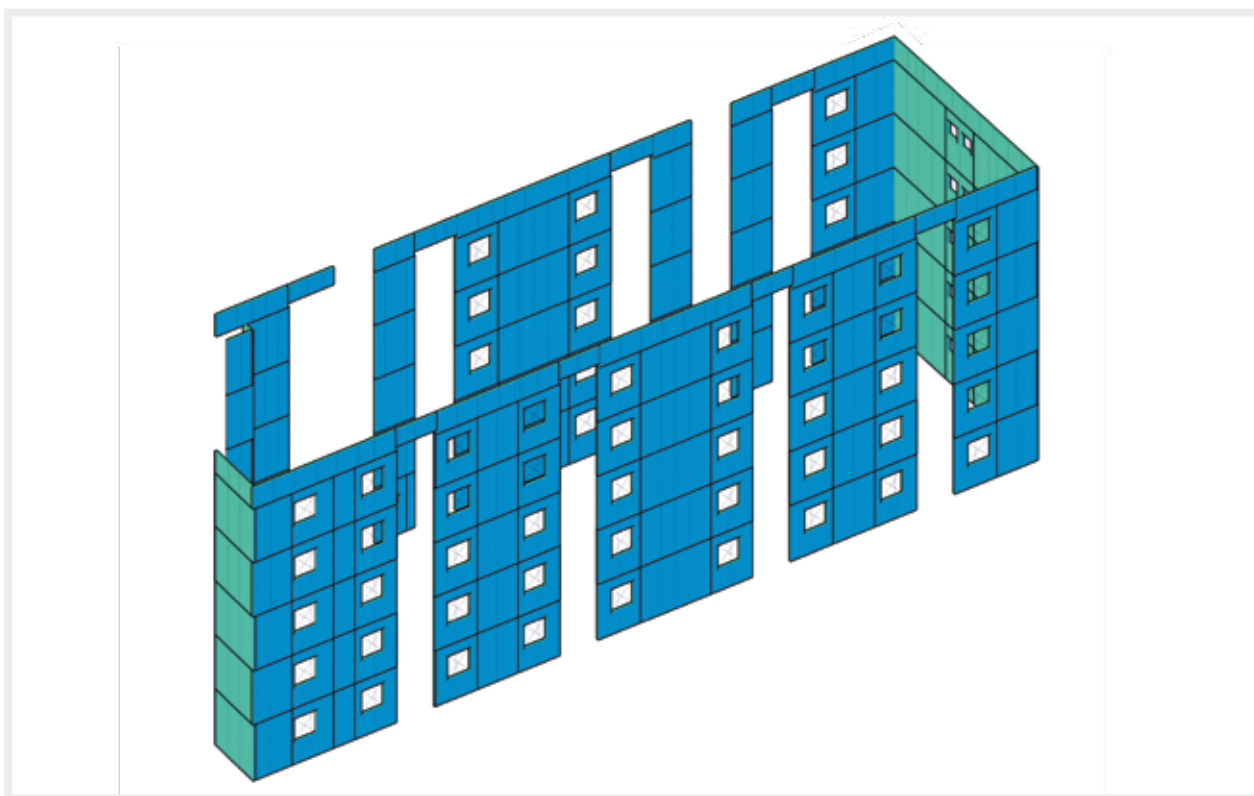
2

Sviluppo dello schema di posa

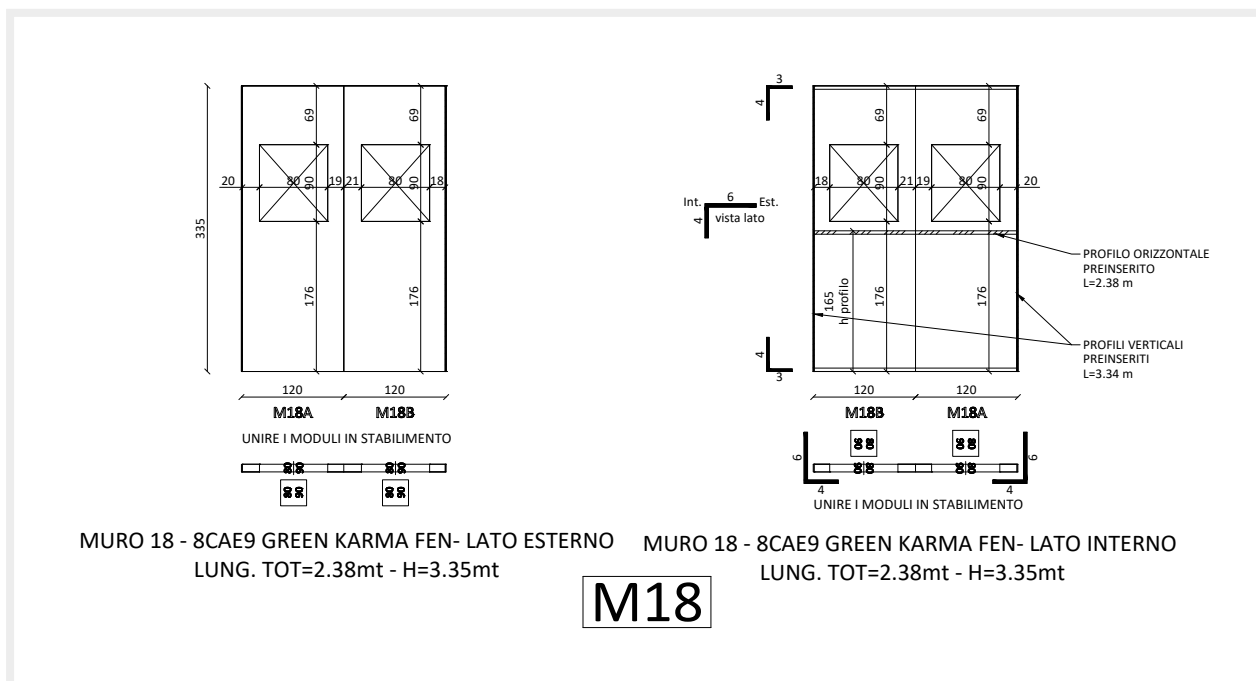


3

Sviluppo del modello 3D



4 Elaborazione delle viste prospettiche dei muri 2D e studio del sistema di fissaggio e di cerchiatura in caso di funzionalità con antiribaltamento integrata



FOCUS

POSSIBILITÀ DI ACCOPPIARE DUE O PIÙ PANNELLI IN STABILIMENTO

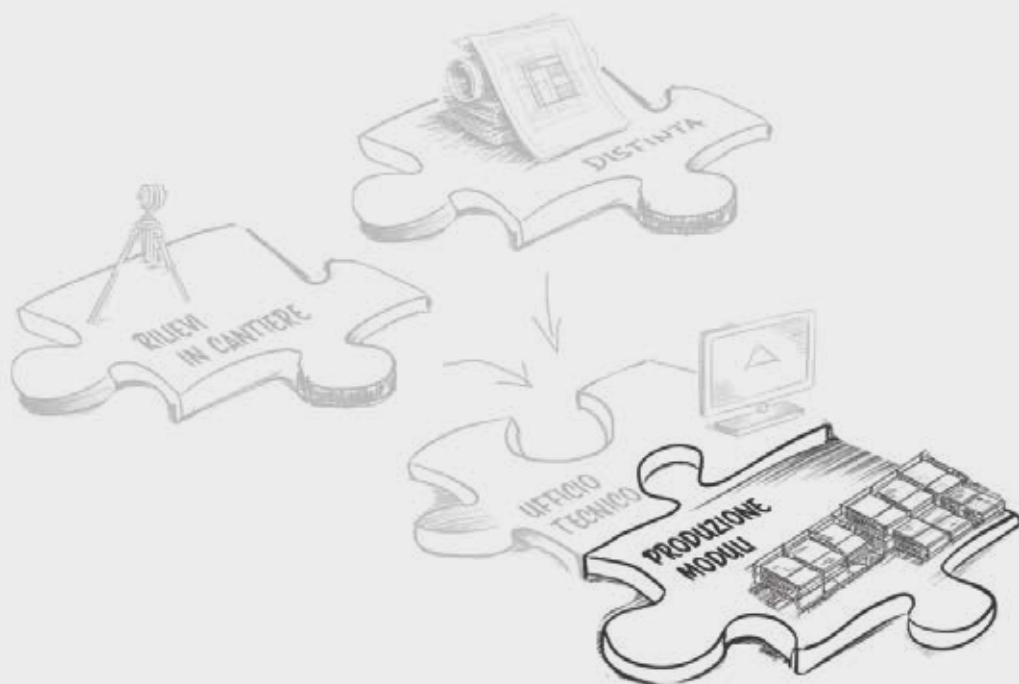
Ecosism® può predisporre **in stabilimento**, nella fase produttiva, **pannelli Karma® doppi o multipli** per consentire un'installazione ancora più rapida del Cappotto Armato in cantiere.

È quindi possibile coprire circa **30 mq di facciata con la posa di un unico elemento**.

5 Conferma da parte del cliente



PRODUZIONE IN AZIENDA



La produzione di Karma® coniuga la cura del **dettaglio sartoriale** all'affidabilità della **produzione industriale**, garantita da software sofisticati che controllano impianti di saldatura e tagli di ultima generazione.

Questi elementi costituiscono il cuore del brevetto Karma®, assicurando un prodotto personalizzato, ad alte prestazioni e con una qualità elevata e costante nel tempo.

LA PRODUZIONE DEI MODULI

Dopo che il cliente ha approvato i disegni esecutivi, il **Centro di Produzione Ecosism®** riceve la commessa e inizia la realizzazione su misura dei moduli.

Ogni pannello è concepito come un pezzo unico, progettato per rispondere con precisione alle specifiche tecniche di progetto: non esistono elementi standard, ma solo soluzioni su misura.

La produzione dei pannelli Karma® si sviluppa in tre fasi strettamente interconnesse:

1 Saldatura tridimensionale della maglia metallica in ambiente controllato

2 Taglio a misura dei materiali isolanti, dei profili di fissaggio e degli eventuali profili di cerchiatura

3 Creazione del modulo



In Ecosism® non esiste il concetto "STANDARD"

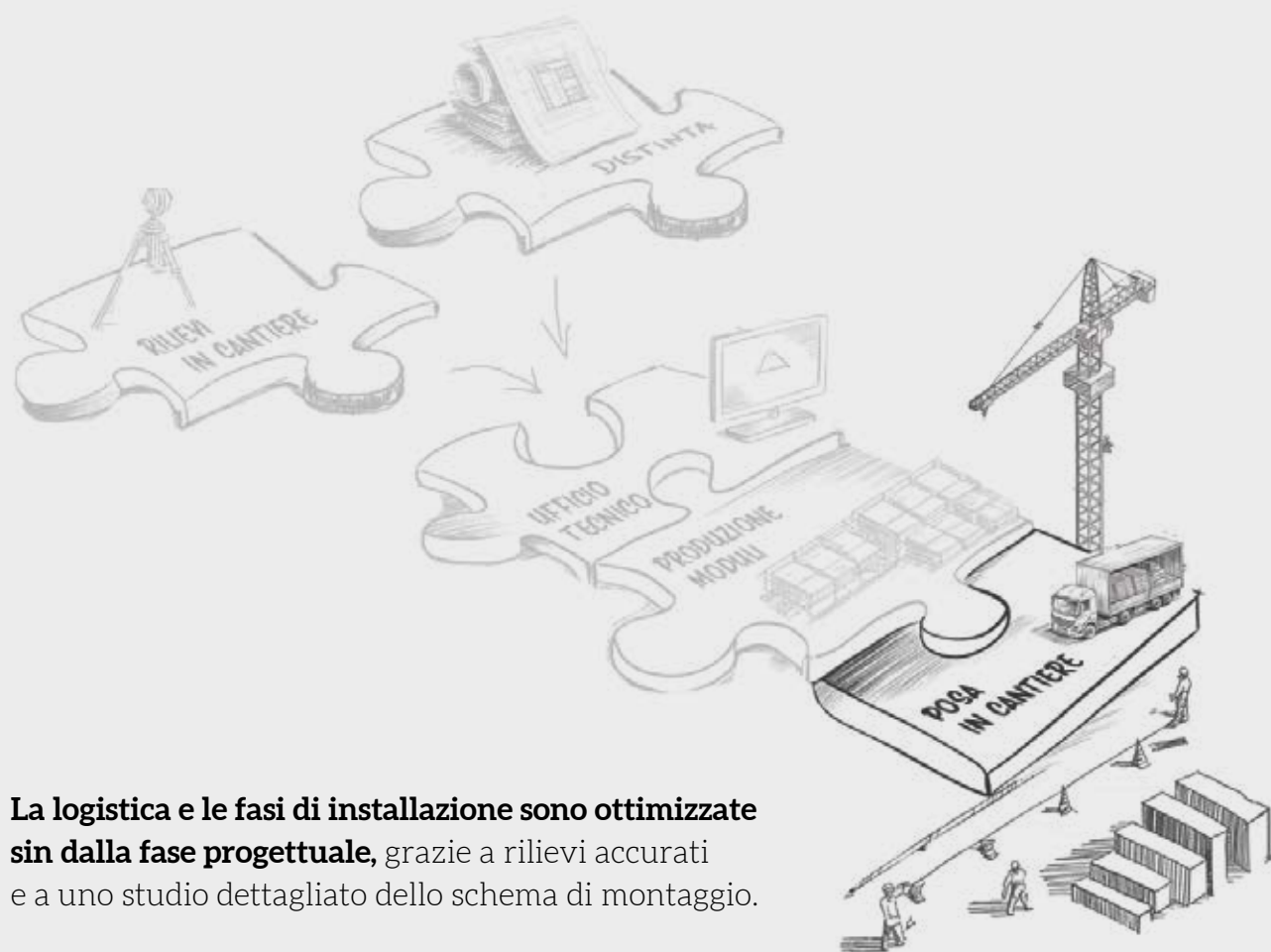
Ogni **pannello** viene fornito con un **codice alfanumerico** che ne identifica la posizione all'interno dello schema di posa, agevolando un'**installazione ordinata, rapida e priva di margini d'errore**. Il risultato è una perfetta coerenza tra progetto e realizzazione.



LE TIPOLOGIE DI PRODUZIONE

	PRODUZIONE A MISURA		PRODUZIONE A CORRERE
FUNZIONALITÀ	ANTIRIBALTAMENTO + TERMICA	TERMICA	TERMICA
Progettazione	Disegno esecutivo di produzione Ecosism® a seguito del rilievo.		Distinta del cliente.
Caratteristiche dei moduli	I moduli saranno prodotti su misura in funzione della lunghezza delle pareti e delle forometrie presenti nel fabbricato.		I moduli avranno larghezza standard 120 cm con al più un modulo di larghezza 60 cm per ogni parete.
Altezze dei moduli	Altezze di interpiano multipli di 5 cm (da metà cordolo a metà cordolo).		Altezza dei moduli da distinta su multipli di 5 cm.
Isolanti	Possibilità di utilizzare tutti gli isolanti in gamma fino ad un massimo di 3.		Possibilità di utilizzare EPS BIANCO ed EPS ADDITIVATO CON GRAFITE con eventuale zoccolatura di base in XPS. Prefori eseguiti in stabilimento.
Kit di fissaggio	Angolari metallici orizzontali acciaio S250GD+Z preinseriti nei pannelli ed ancoranti meccanici forniti a corredo. Gli angolari metallici e gli ancoranti meccanici verranno opportunamente dimensionati in fase di progettazione. Realizzazione di pre-fori in stabilimento.	Angolari metallici orizzontali 40x30x3 mm in acciaio S250GD+Z preinseriti nei pannelli ed ancoranti meccanici forniti a corredo. Realizzazione di pre-fori in stabilimento.	Angolari metallici orizzontali 40x30x3 mm in acciaio S250GD+Z forniti a corredo insieme ad ancoranti meccanici.
Kit di cerchiatura	Angolari metallici orizzontali sottofinestra ed angolari metallici verticali in acciaio S250GD+Z preinseriti nei pannelli ed ancoranti meccanici forniti a corredo. Gli angolari metallici e gli ancoranti meccanici verranno opportunamente dimensionati in fase di progettazione. Realizzazione di pre-fori in stabilimento.	-	-
OPTIONAL			
Kit di antiribaltamento verso dentro	"Clip" di trazione preinserita nei pannelli e ancoranti meccanici a doppia espansione forniti a corredo. Gli ancoranti meccanici verranno opportunamente dimensionati in fase di progettazione.	-	-
LAVORAZIONI SPECIALI			
Realizzazione di angoli non ortogonali	X		-
Realizzazione di archi e oblò	X		-
Taglio dell'isolante in pendenza per le falde di copertura inclinate	X		-

POSA IN CANTIERE



La logistica e le fasi di installazione sono ottimizzate sin dalla fase progettuale, grazie a rilievi accurati e a uno studio dettagliato dello schema di montaggio.

La **pianificazione preventiva** a monte garantisce un flusso di **lavoro continuo, efficiente e senza imprevisti**, **riducendo** sensibilmente i tempi di installazione ed **eliminando** le possibilità di errore.

1

TRASPORTO E LOGISTICA DI CANTIERE: la cura di ogni dettaglio

Quando escono dallo stabilimento, **i pannelli Karma® vengono inviati in cantiere utilizzando vettori terzi, avvalendosi di motrici o bilici centinati**. I pacchi, di dimensioni voluminose, vengono scaricati utilizzando **attrezzature dedicate**, come il sollevatore telescopico con forche (Manitou o merlo), gru con forche, carrello elevatore (muletto) o movimentazione manuale, se necessario.

Successivamente i moduli vengono posizionati direttamente secondo lo **schema di posa fornito alla consegna** o, in alternativa, **stoccati in aree ombreggiate per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV**. Qualora i moduli siano realizzati con materiali isolanti sensibili all'acqua come lana di roccia o faesite), è in generale, in presenza di **pioggia significativa**, è necessario **proteggerli con teli impermeabili**. Questa accortezza garantisce la conservazione ottimale dei materiali e la loro integrità fino alla posa.



2

MOVIMENTAZIONE DEI MODULI: efficienza e flessibilità operativa

La **movimentazione dei moduli**, in funzione del loro peso e dell'organizzazione del cantiere, può avvenire **manualmente**, con uno o più operatori che spostano i pannelli singolarmente, oppure **meccanicamente**, tramite gru o sollevatori, movimentando uno o più moduli contemporaneamente, laddove la logistica lo consenta.



FOCUS

Grazie alla **produzione off-site** del cappotto armato, Ecosism® può realizzare e consegnare, previo accordo con il cliente e a seguito di un'accurata fattibilità logistica, **pannelli "doppi" o "tripli" già assemblati in stabilimento per velocizzare le fasi di posa**. In alternativa è possibile **unire due o più moduli a terra** con gli appositi punti zincati e successivamente procedere con la loro movimentazione.





FOCUS ELEVAZIONE E PONTEGGI

Per interventi in elevazione, **la soluzione più efficace è l'utilizzo di ponteggi a telaio o a tubo e giunto, montati piano per piano in parallelo alla posa del cappotto armato.** I moduli possono essere **movimentati dall'alto** oppure portati **in quota** tramite carrucole, garantendo sicurezza e precisione. Fondamentale, in questo contesto, è un **perfetto coordinamento** tra la squadra di posa e i montatori del ponteggio.

CONSIGLIO:

La distanza ideale tra il ponteggio e la facciata dovrebbe essere **pari allo spessore del modulo più 20 cm**, permettendo di installare i parapetti interni solo dove i pannelli non sono ancora stati posati.

In alternativa, se l'edificio ha una geometria regolare, è **possibile utilizzare un ponteggio mobile**, che consente maggiore flessibilità operativa. Per la posa e l'installazione dei moduli e delle armature su edifici a uno o due piani, è possibile ricorrere a una piattaforma di lavoro mobile elevabile (PLE), **ottimizzando le tempistiche e migliorando la sicurezza operativa.**

3

LAVORAZIONI PRELIMINARI: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Karma® è un sistema di isolamento che **si fissa meccanicamente al supporto**; pertanto, non è necessario rimuovere gli intonaci o i rivestimenti esistenti (ad esempio piastrelle).

È sufficiente in genere la **pulizia delle superfici dai fenomeni di degrado** che potrebbero riemergere a distanza di tempo.

Il pannello Karma® richiede un fondo piano e regolare; pertanto, i dislivelli eventualmente presenti tra trave di bordo e tamponamento devono essere colmati tramite compensazioni e rimozione delle parti sporgenti o non perfettamente aderenti.



4

POSIZIONAMENTO DEI MODULI: partenza e progressione



Insieme ai moduli Karma® viene fornito anche lo **schema di posa dettagliato**, dove sono rappresentate le viste del **fronte** e del **retro** di ciascun modulo e di ogni parete.

Il **codice alfanumerico univoco** riportato su ogni pannello, ne identifica la **posizione esatta** all'interno del progetto, facilitando l'individuazione e la sequenza di montaggio.

FASI DI POSA:

1. Individuazione del punto di partenza.
2. Posizionamento iniziale dei due pannelli d'angolo, verificando che le misure principali siano coerenti con quelle del fabbricato.
3. Progressione della posa, seguendo lo schema fornito e controllando la corretta corrispondenza con le tavole di progetto.





ATTENZIONE: IL PROFILO DI PARTENZA

Nel caso in cui **i moduli non poggiano a terra ma hanno partenza in quota** (ad esempio come nei **condomini con piano terra pilotis**) si consiglia sempre di prevedere un **adeguato supporto inferiore al modulo** e sostegno alla futura finitura che può essere un profilo angolare in acciaio zincato.



FOCUS

GLI ANGOLI SFALSATI

Agli angoli del fabbricato i moduli di Karma® sono ammorsati in maniera sfalsata: così facendo si garantisce un **comportamento unitario e una maggiore resistenza** sia in caso di assestamenti naturali del fabbricato che in caso di movimenti sismici.

5

ANCORAGGI MECCANICI: sicurezza e stabilità del sistema

Una volta posizionato il pannello in aderenza alla parete, seguendo lo schema di posa, risulta semplice **individuare i punti dove eseguire i fori sulla struttura**, grazie ai **fori guida** realizzati in ogni pannello già in stabilimento.

I fori dovranno essere praticati utilizzando la punta e la modalità di foratura adatta, nel rispetto delle prescrizioni del tipo di fissaggio utilizzato secondo la scheda tecnica.

Dopo aver eseguito i fori, si installano gli ancoraggi alla struttura esistente (viti da calcestruzzo, fissaggi prolungati da muratura, viti da legno).

Si suggerisce di installare per **primi i fissaggi nella posizione centrale** dei pannelli, in modo da agevolare le fasi successive della posa in opera.



Nella situazione in cui il pannello di Karma® ricada in una **zona confinata da una o due solette**, potrebbero non essere presenti i fori guida in quanto il profilo orizzontale risulterà rovesciato e quindi **gli ancoranti meccanici (viti da calcestruzzo) dovranno essere installati in posizione verticale**.

Per una corretta e agevole installazione **si consiglia di sfilare una o due strisce di isolante** per poter consentire l'individuazione dei punti dove forare la soletta.



FOCUS

Nel posizionamento dei moduli fra un piano ed il piano superiore, l'operatore deve avere l'accortezza di **non sormontare le gabbie metalliche**, ma di posizionare la **gabbia superiore leggermente sfalsata rispetto a quella inferiore**. Questa operazione permette di **non creare eccessive fessure** e quindi realizzare una finitura a regola d'arte.

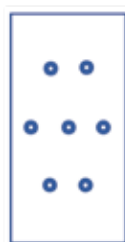


ATTENZIONE: Ecosism® consiglia di eseguire delle **prove di Pull-out** accompagnate da prove sclerometriche, per **determinare la classe di resistenza de calcestruzzo dei cordoli** (previa rimozione degli intonaci nelle zone di prova).

6

FISSAGGIO E COLLEGAMENTO DEI MODULI: ritegno stabile ed efficace

I pannelli devono essere **fissati alla parete** mediante dei **tasselli da cappotto**, di lunghezza idonea, nel numero di almeno **2 pz/m²**. Lo schema di fissaggio minimo è il seguente, e va incrementato al crescere dell'azione del vento secondo zona e altezza edificio.



Pannelli 60 cm < L ≤ 120 cm
fino a 3 m



Pannelli L ≤ 60 cm
fino a 3 m

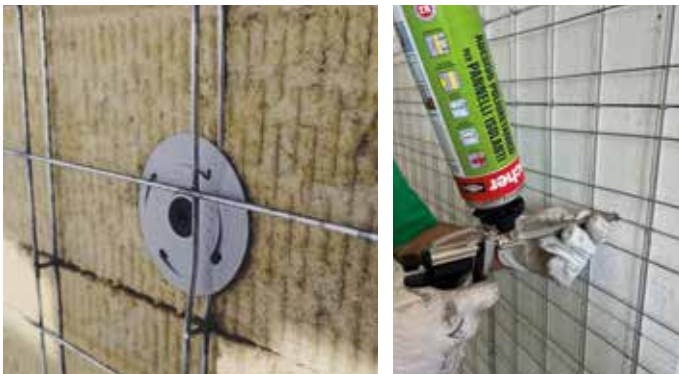


Pannelli 60 cm < L ≤ 120 cm
oltre i 3 m



Pannelli L ≤ 60 cm
oltre i 3 m

I tasselli andranno posizionati in modo che la rosetta del tassello blocchi, oltre all'isolante, anche il filo verticale della maglia Ecosism® in vicinanza dei fili passanti della rete in acciaio, così da garantire un ritegno più efficace dell'intero modulo.



Solo dopo aver installato tutti i tasselli necessari andrà integrato il fissaggio mediante **l'iniezione di adesivo poliuretano**. Questa procedura va svolta inserendo la **punta della pistola fra le fette del materiale isolante**.

I punti colla vanno applicati nella misura di almeno **2 al mq**, nei punti del pannello con minor infittimento di tasselli. **Con una bombola si coprono circa 10-15 mq di superficie**.

La schiuma verrà impiegata anche per sigillare i fori creati precedentemente per la realizzazione del fissaggio meccanico.



Una volta posati i pannelli di Karma® è necessario provvedere alla loro **unione mediante l'utilizzo dell'apposita pinzatrice manuale ed anelli in acciaio zincato**: tutti i moduli vanno uniti sul lato esterno a livello della rete porta intonaco tramite l'applicazione di **un anello ogni 15 cm**.

7 OPERAZIONI CONCLUSIVE: rifinitura dei dettagli

RIMOZIONE DELLA MAGLIA 3D

È possibile rimuovere la maglia 3D in corrispondenza delle aperture man mano che si procede con l'installazione in opera dei pannelli, oppure una volta completata la posa e l'unione dei moduli.

Per eseguire questa operazione in modo rapido ed efficiente, si possono utilizzare:

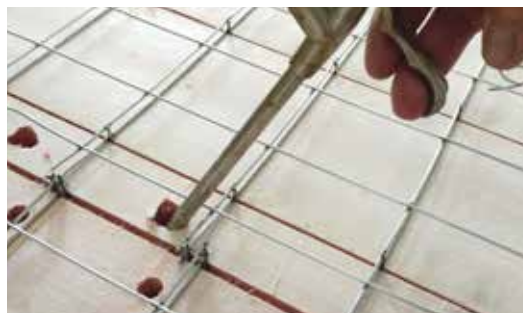
- **Tronchese per tagli di precisione,**
- **Smerigliatrice angolare per velocizzare la rimozione.**



RIPRISTINO DELLE FESSURE TRA I MODULI

Per **garantire la continuità dell'isolamento termico e prevenire la formazione di cavillature sulla finitura esterna**, è importante **sigillare** le eventuali fessure tra i moduli.

- **Fessure da 2 a 3 mm:** queste fessure vanno completamente **riempite con schiuma poliuretanicamente elastica**, successivamente rifilata a filo con l'isolante, per garantire una superficie uniforme e continua.
- **Fessure superiori a 5 mm:** in questo caso, è necessario **utilizzare il materiale isolante impiegato in facciata** o, in alternativa, un materiale con adeguata resistenza a compressione, in grado di garantire stabilità e isolamento.



Negli accostamenti fra moduli ed elementi esistenti vanno utilizzate **idonee guaine autoespandenti**.

8 FINITURA: ad intonaco rinforzato o personalizzata

Una delle caratteristiche distintive del Karma® Cappotto Armato è la **finitura a intonaco rinforzato**, resa più resistente grazie alla presenza della **rete porta intonaco in acciaio zincato in spessore**, integrata nel cassero. Questa configurazione garantisce una superficie robusta, stabile e durevole nel tempo.

Possibilità di finitura alternativa - In alternativa all'intonaco, è possibile optare per finiture personalizzate in:

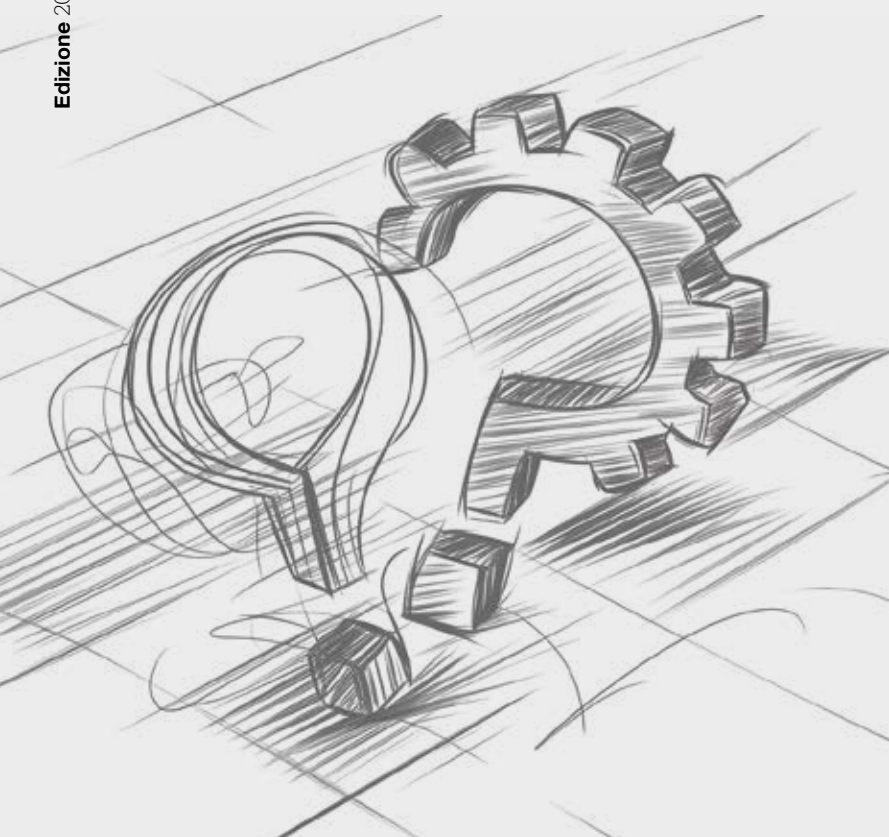
- **Rivestimenti in pietra naturale;**
- **Rivestimenti in laterizio;**
- **Rivestimenti in ceramica;**
- **Pareti ventilate.**

Inoltre è possibile procedere con una semplice **rasatura armata**, scegliendo la **rete portaintonaco in aderenza**, in modo da ottenere una finitura più sottile in funzione delle esigenze progettuali. Questa flessibilità progettuale consente di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di qualsiasi progetto, garantendo prestazioni elevate e un aspetto esterno personalizzabile.

[8]

GUIDA PRATICA: LE RISPOSTE ALLE DOMANDE PIÙ FREQUENTI

Edizione 2025



**Ogni progetto inizia
con una domanda.
Ecosism® ha già la risposta.**

Questa sezione è pensata per offrire risposte rapide e chiare alle domande più frequenti, permettendovi di accedere in modo semplice e immediato alle informazioni essenziali per il vostro progetto.

**Lasciatevi guidare.
La soluzione è a portata di mano.**

FAQ

1. Come viene inquadrato a livello normativo un intervento con Karma® dotato di funzionalità antiribaltamento?

Il Karma® Cappotto Armato è una **tecnica intervento locale “diffuso” degli elementi non strutturali**, quali i tamponamenti, che consente il miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

Come viene indicato al **paragrafo 8.4.1 delle NTC2018**, questa tipologia di intervento **non va ad alterare il comportamento globale della struttura ma è un presidio antisismico in grado di ridurre gli effetti dell’azione sismica sul fabbricato** poichè esclude l’innescio dei cinematismi dei tamponamenti in laterizio in caso di terremoto.

2. Come viene dimensionato il sistema di antiribaltamento di Karma®?

Poiché Karma® si configura come una tecnologia di miglioramento del comportamento antisismico, **le sue componenti devono essere dimensionate e verificate da un tecnico abilitato**.

Attualmente il dimensionamento di Karma® viene svolto da **Ecosism® in service tramite un confronto fra sollecitazioni e resistenze ottenute per via sperimentale** per poter stabilire le tipologie di connettori meccanici e le dimensioni dei profili metallici.

3. Come si collega Karma® all’edificio esistente?

Karma® viene ancorato alla struttura esistente grazie ad un sistema di fissaggio composto da profili in acciaio zincato per uso strutturale e da opportuni ancoranti meccanici scelti in funzione alla tipologia del supporto.

Qualora il cappotto armato dovesse rispondere anche alla funzione di anti-ribaltamento fuori piano dei tamponamenti in laterizio per gli edifici a telaio, il sistema di fissaggio viene opportunamente **dimensionato e verificato** stabilendo la **tipologia e la quantità di viti di calcestruzzo (certificate C2) necessarie e la dimensione dei profili metallici inseriti nei moduli.**

Il collegamento del cappotto armato all’edificio oggetto d’intervento si completa con una **leggera tassellatura (2 pz/mq) con idonei tasselli da cappotto scelti in funzione dello spessore di Karma® e da dei punti di adesivo poliuretano** per garantire la massima aderenza al supporto.

4. A cosa serve il profilo di partenza?

In mancanza di un appoggio solido e solidale, come può verificarsi negli edifici con piano terra a pilotis, occorre prevedere un **profilo di partenza in acciaio zincato per dar appoggio e sostegno anche allo strato di intonaco e di finitura, oltre che al pannello.**

5. Il kit di fissaggio viene fornito insieme al pannello Karma®?

Il **kit di fissaggio** composto da **profili** in acciaio zincato per uso strutturale e da **ancoranti meccanici** viene **fornito** da Ecosism® **già preassemblato** nei pannelli di cappotto armato.

- **Fornitura a correre:** i profili saranno a corredo di lunghezza standard pari a **120 cm**;
- **Fornitura a misura:** i profili saranno tagliati a misura e preinseriti all'interno dei moduli in stabilimento; inoltre, verranno **eseguiti tutti i fori guida** sul materiale isolante contenuto della maglia metallica per facilitare l'installazione in cantiere.

Su richiesta Ecosism® può fornire tasselli da cappotto e schiuma poliuretanic.

6. Come si installa Karma® fra due aggetti?

Nella situazione in cui il **pannello di Karma® ricada in una zona confinata da una o due solette** il profilo orizzontale di fissaggio risulterà **rovesciato** e quindi gli ancoranti meccanici (viti da calcestruzzo) dovranno essere **installati in posizione verticale.**

Per una corretta e agevole installazione **si consiglia di sfilare una o due strisce di isolante per poter consentire l'individuazione dei punti dove forare la soletta.**

7. Come installare il ponteggio?

Per eseguire interventi in elevazione, la modalità più efficace e sicura prevede l'uso di ponteggi a telaio o a tubo e giunto, montati progressivamente piano per piano, in parallelo alla posa del cappotto armato. È essenziale il **coordinamento** tra posatori del cappotto e montatori del ponteggio per garantire la sicurezza ed l'ottimizzazione del lavoro in cantiere.

I moduli del ponteggio possono essere movimentati dall'alto, ad esempio tramite gru, o elevati in quota con carrucole, in base alle peculiarità del cantiere.

Per agevolare le operazioni di posa e l'accessibilità degli spazi di lavoro in sicurezza, la **distanza ideale tra ponteggio e facciata** dovrebbe essere pari allo spessore del modulo isolante più 20 cm, rendendo necessaria l'installazione dei parapetti interni solo nelle zone dove i pannelli non sono ancora stati posati.

In alternativa, in presenza di edifici con geometrie semplici e lineari, si può optare per un **ponteggio mobile**, che offre maggiore **flessibilità e velocità di spostamento** lungo la facciata.

Per altezze fino a due piani è possibile usare **piattaforme mobili elevabili (PLE)**, efficaci in spazi ristretti o per interventi brevi.

È sempre obbligatorio **rispettare tutte le normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro** e montaggio dei ponteggi, affidandosi a **personale qualificato.**

8. Che differenza c'è tra Geniale® Cappotto Sismico e Karma® Cappotto Armato?

1. Obiettivo dell'intervento

- Geniale Cappotto Sismico® è concepito per un realizzare **intervento globale integrato**, finalizzato all'**adeguamento o miglioramento sismico** dell'intero edificio. L'obiettivo è modificare la **risposta strutturale complessiva**, realizzando un **esoscheletro sismoresistente e termoisolante**.
- Karma® Cappotto Armato è studiato per un **intervento locale**, volto a **prevenire il ribaltamento delle tamponature fragili in edifici con struttura a telaio** in cemento armato. Offre **isolamento termico e messa in sicurezza fuori piano**, senza modificare il comportamento sismico globale della struttura.

2. Ambito applicativo

- Geniale Cappotto Sismico® si applica sia ad edifici in muratura che in c.a. con solai rigidi, ed è indicato per edifici **strutturalmente indipendenti**.
- Karma® è destinato specificamente a **edifici intelaiati in c.a.**, per rispondere al problema del ribaltamento delle tamponature non collaborative. Tuttavia può essere utilizzato con sola funzionalità di isolamento termico in qualsiasi tipologia di fabbricato sia nuovo che esistente.

3. Struttura e tecnologia

- Geniale Cappotto Sismico® utilizza **casseri a rimanere** che integrano **maglia in acciaio, isolante e getto in calcestruzzo**, realizzando un vero e proprio **guscio strutturale** esterno.
- Karma® è costituito da **pannelli prefabbricati dotati di rete porta intonaco** ad alta resistenza e di un **sistema meccanico di ancoraggio**. A differenza del Geniale, non richiede getti strutturali in opera ed interventi in fondazione.

4. Prestazione sismica

- Geniale Cappotto Sismico® consente di raggiungere **livelli di adeguamento sismico conformi alle NTC 2018**, anche per edifici in classe d'uso III o IV, offrendo una **protezione strutturale avanzata**.
- Karma® consente un **miglioramento locale, limitato alla funzione di anti-ribaltamento**, non influisce sull'intera risposta sismica della struttura.

5. Complessità di installazione

- Geniale Cappotto Sismico® richiede **collegamenti in fondazione e cordoli**, quindi **interventi più strutturali e tempi di posa più articolati**.
- Karma® è **più rapido da installare**, grazie alla prefabbricazione e alla possibilità di posa diretta su tamponature esistenti, con ridotto impatto sul cantiere.

6. Isolamento termico e acustico

Entrambi offrono elevate prestazioni:

- Entrambi sono **personalizzabili per spessori e tipo di isolante**.
- Entrambi offrono **protezione al fuoco, isolamento acustico e compatibilità con finiture pesanti** (marmo, grès, facciate ventilate).



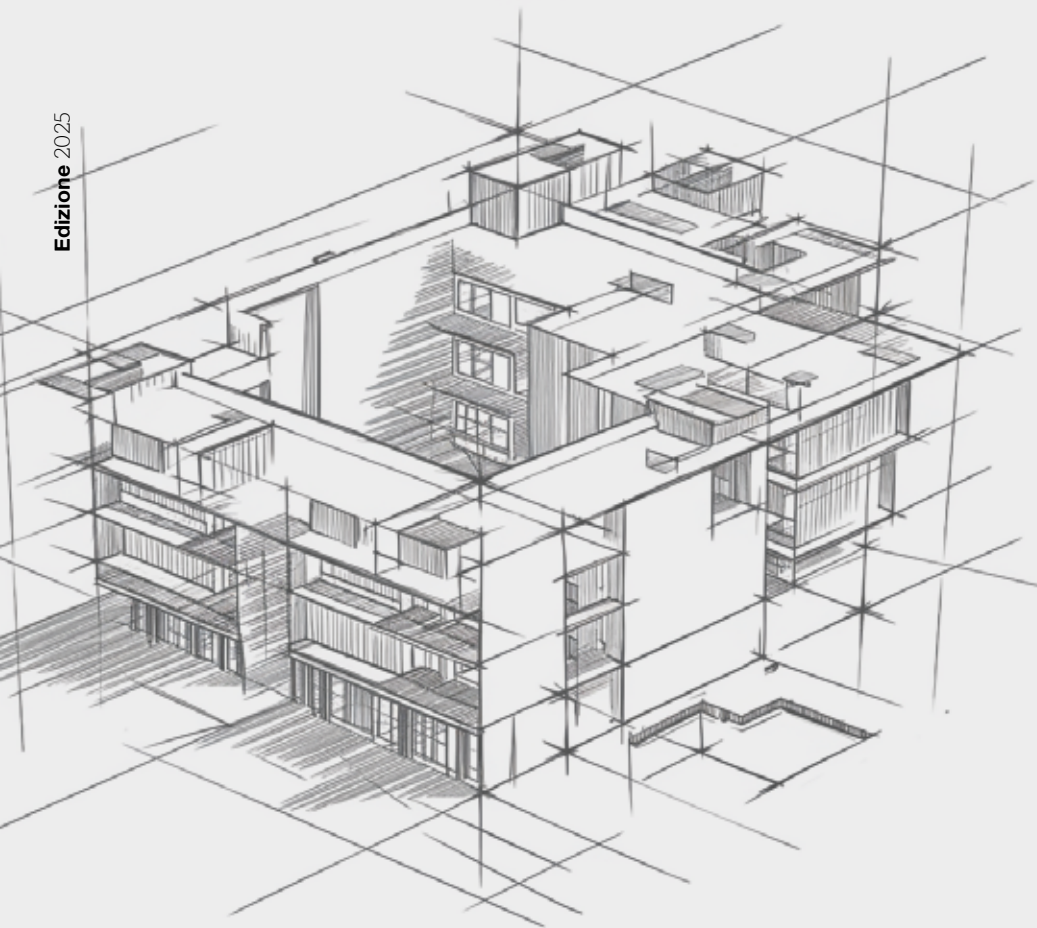
FOCUS

E' possibile richiedere la "Guida alla posa" all'ufficio tecnico.

[9]

REFERENZE: DICONO DI NOI

Edizione 2025



Le nostre realizzazioni.

I numerosi progetti realizzati con Karma® Cappotto Armato offrono un colpo d'occhio efficace e immediato sulle potenzialità applicative, la flessibilità e i vantaggi del sistema.

CONDOMINIO SCIALOJA TORINO (TO)



CONDOMINIO GIULIO CESARE TORINO (TO)



CONDOMINIO RIETI (RI)



EDIFICIO RESIDENZIALE BATTAGLIA TERME (PD)



EDIFICIO RESIDENZIALE SAN GIORGIO DELLE PERTICHE (PD)





Via Rivella 22,
35041 Battaglia Terme (PD) - S.S. 16 km 16+800
Tel.: +39 049 9101417
Fax: +39 049 9114283

Edizione 2025

www.ecosism.com
www.cappottoarmato.com

info@ecosism.com
karma@ecosism.com

Premi e Riconoscimenti:





www.ecosism.com
www.cappottoarmato.com

info@ecosism.com
karma@ecosism.com