

xella

multipor

YTONG

Soluzioni con sistemi costruttivi in calcestruzzo aerato autoclavato (CAA)_Streaming

Relatori: Ing. Paolo Perencin – Field Engineer Veneto – Trentino A.A. – Friuli V.G. Xella Italia S.r.l.
Arch. Massimo Righetto – Studio Architettura Righetto Associati

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Programma:

Decreto rilancio Italia

SUPERBONUS 110% - SOLUZIONI CON SISTEMI COSTRUTTIVI IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (CAA)

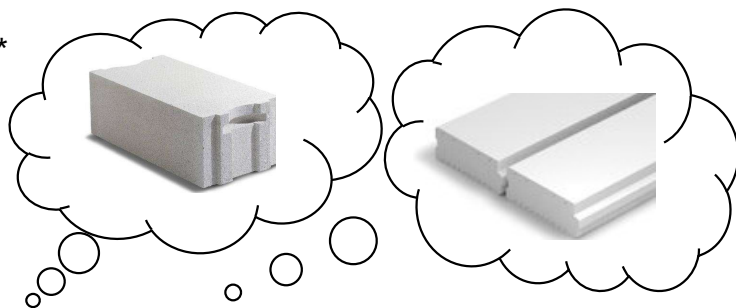
- Interventi di isolamento termico esterno o interno, anche su edifici vincolati – modalità di accesso all'eco-bonus
- Sistemi di isolamento termico a cappotto con pannelli minerali e ignifughi in CAA
- Interventi di demo-ricostruzione parziale e totale – modalità di accesso a eco e sisma bonus
- Sistemi di tamponamento esterno con pareti leggere e monostrato in CAA
- Il rispetto dei requisiti CAM per l'accesso al Superbonus 110%
- Il comportamento delle pareti monostrato: trasmittanze limite, comportamento nella fase estiva, ponti termici, cenni di acustica per isolamento di facciate esterne e divisori acustici
- La sicurezza antincendio delle facciate di edifici civili nuovi ed esistenti – sviluppi normativi

Casi studio presentati da Arch. Massimo Righetto – Studio Righetto Associati

- Edifici residenziali ad alta efficienza energetica realizzati con i sistemi in CAA

TANTI NOMI MA UN SOLO MATERIALE...

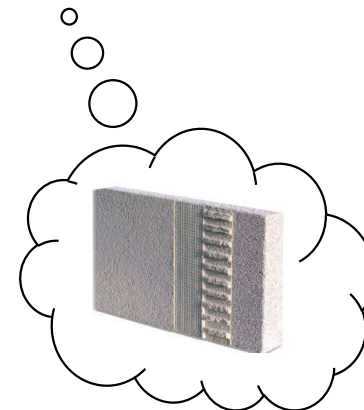
Calcestruzzo cellulare
Cemento cellulare
Cemento spugnoso
Porenbeton o Gasbeton*
Calce espansa
Blocchi cellulari espansi
Cemento autoclavato
Ytong Hebel Siporex*
...



CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (da norme)

Silicato di calcio
Schiuma minerale
Minopor*
Multipor*
...

SILICATO DI CALCIO IDRATO (da norme)



STORIA DEL CALCESTRUZZO CELLULARE o A.A.C. (da WIKIPEDIA)

Il primo tentativo di produrre un **calcestruzzo alleggerito** fu brevettato in Cecoslovacchia da E. Hoffman nel 1889. ... **sabbia silicea, calce e cemento** ... L'aerazione era prodotta ... con **polvere di alluminio**, che si affermò come il mezzo che produceva la più controllabile **aerazione** ... (**alto isolamento termico**). ...

Negli anni venti, **in Svezia, a causa di un'eccessiva carenza di legname da costruzione dovuta alla deforestazione**, l'architetto Johan Axel Eriksson intraprese ricerche su **materiali da costruzione alternativi**; nel **1923**, per sveltire la stagionatura dei campioni di calcestruzzo decise di utilizzare un'autoclave, ottenendo quindi un risultato totalmente inatteso, con **un'ottima resistenza a compressione** ^[4].

Nel 1924 Eriksson brevettò il suo procedimento con il nome di **"poren betong"** (in svedese **cemento poroso**)^[4], e nel **1929** lo commercializzò sotto il nome **"Ytong"**.



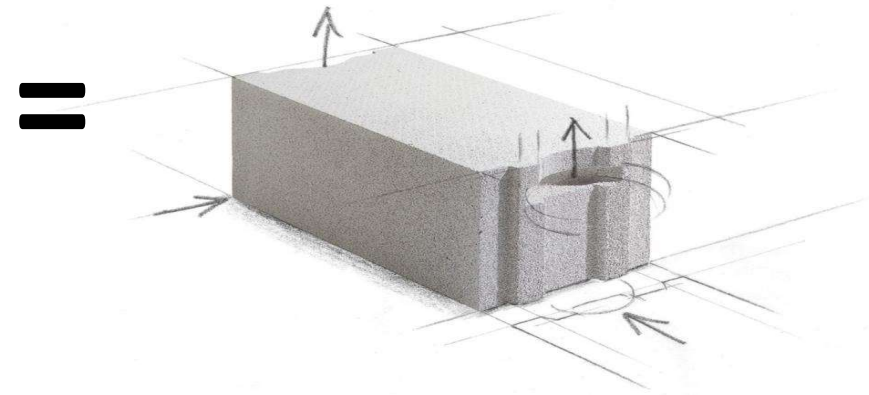
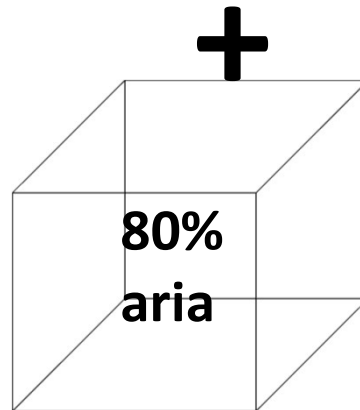
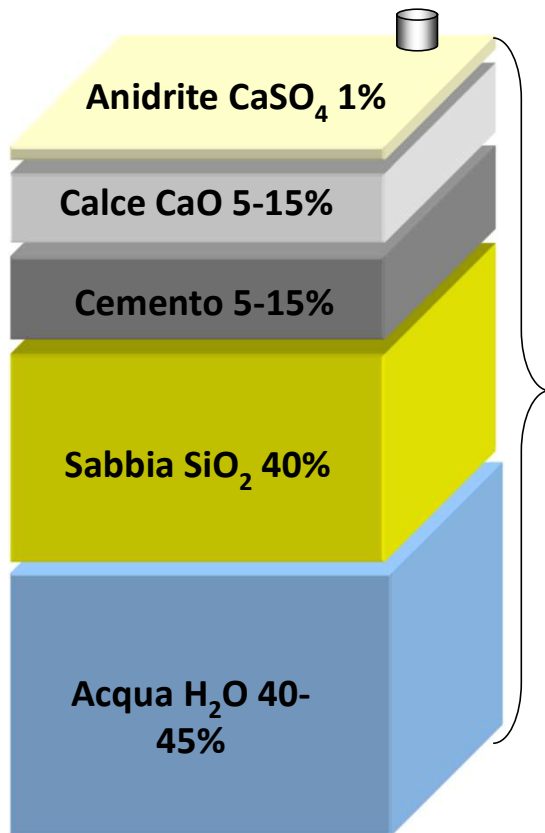
**IL CALCESTRUZZO
CELLULARE
come alternativa al
LEGNO**

- non brucia
- non deperisce con l'acqua
- facilmente lavorabile
- leggero e isolante



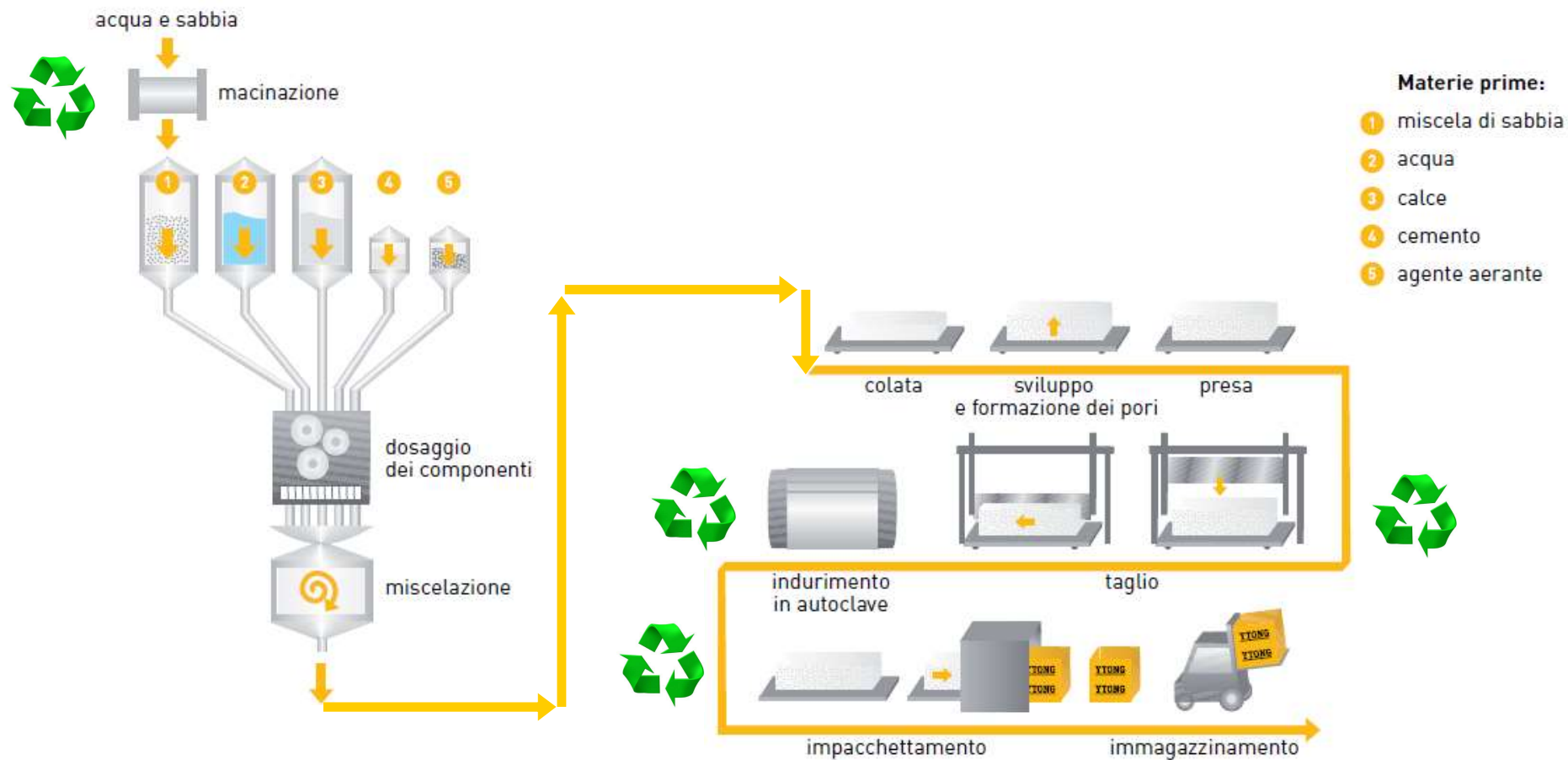
COS'È IL CALCESTRUZZO CELLULARE ?

Agente espansivo 0,05%



1 m³ materie prime = 5 m³ prodotto

LA PRODUZIONE DEL CALCESTRUZZO CELLULARE



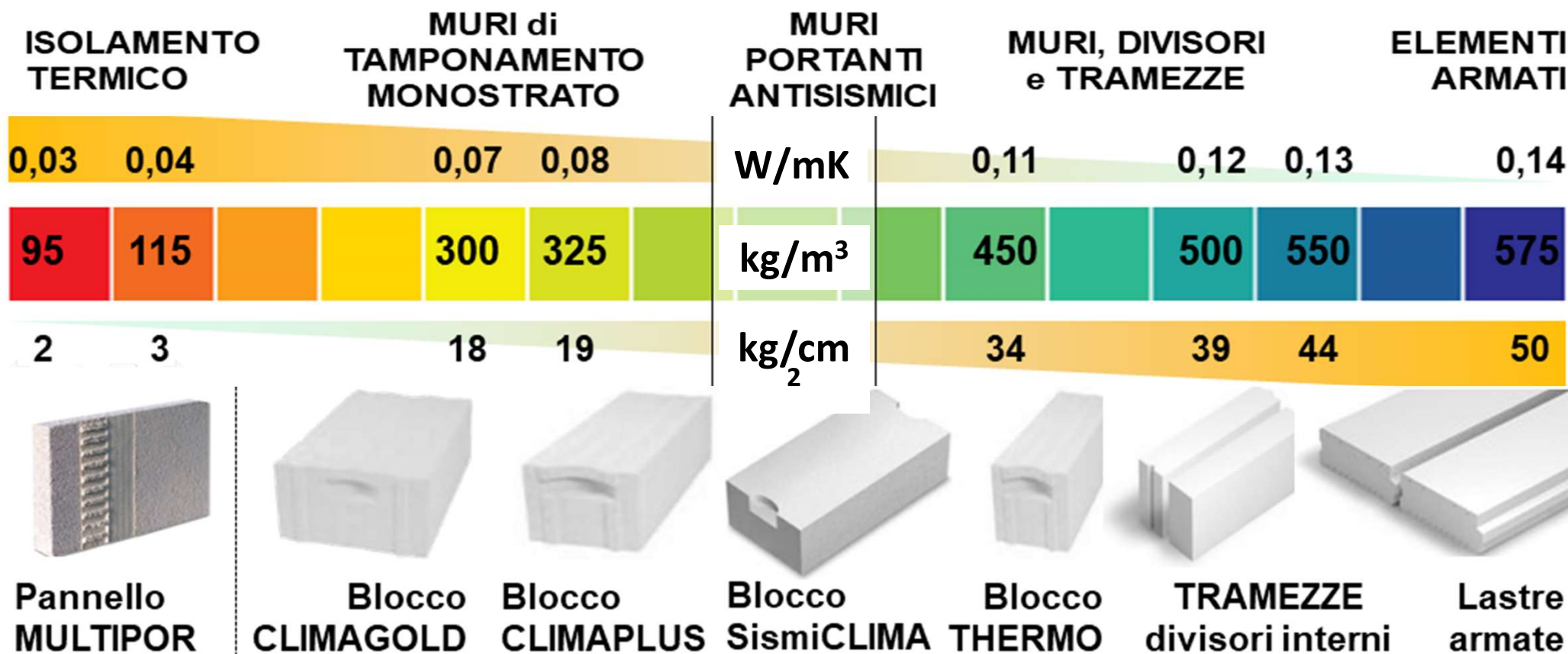
IL SISTEMA COSTRUTTIVO IN CAA

blocchi (1-5), elementi speciali per irrigidimenti (3-4) e architravi armati (2), pannelli isolanti (7), lastre solaio (6), malte collanti, rasanti e intonaci.



Sono disponibili anche **sistemi di fissaggio** per falsi-telai e serramenti,
armature metalliche per il rinforzo delle murature
e ovviamente gli **attrezzi di posa**.

APPLICAZIONI→CARATTERISTICHE TECNICHE→SOLUZIONI



I VANTAGGI DEL SISTEMA IN CAA

- Pareti isolanti MONOSTRATO
- Isolamento INVERNALE ed ESTIVO
- Incombustibile
- Materiale alcalino: antimuffa naturale!
- Compatto e facile da lavorare
- Leggero e veloce da posare
- Sistema completo: pezzi speciali



LE APPLICAZIONI

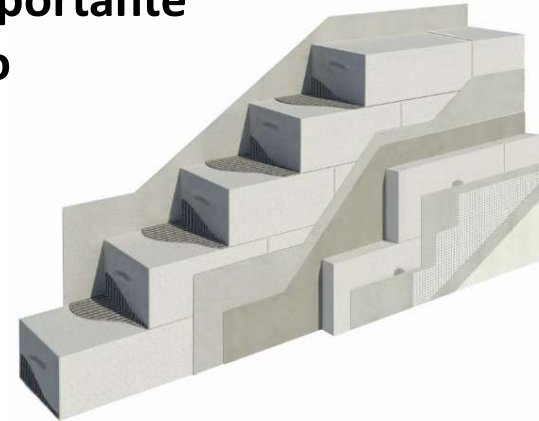
**Tamponamenti
monostrato**

Climagold



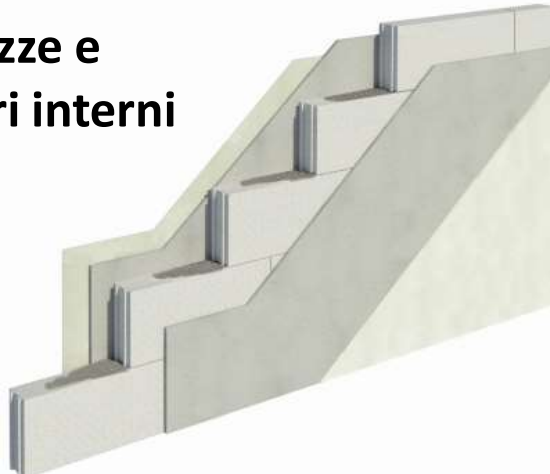
**Muratura portante
e cappotto**

**Sismico
+
Multipor**



**Tramezze e
divisori interni**

**Y-PRO
Y-ACU**



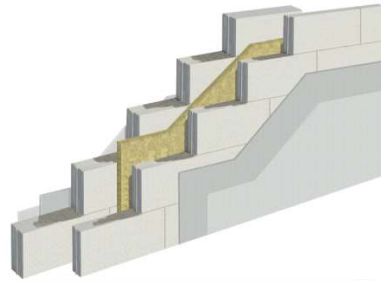
**Muratura portante
monostrato**

SismiCLIMA



I SISTEMI COSTRUTTIVI IN CALCESTRUZZO CELLULARE

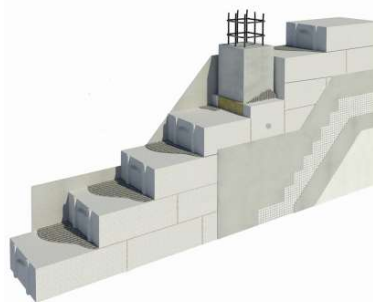
Divisori acustici



Tramezze interne

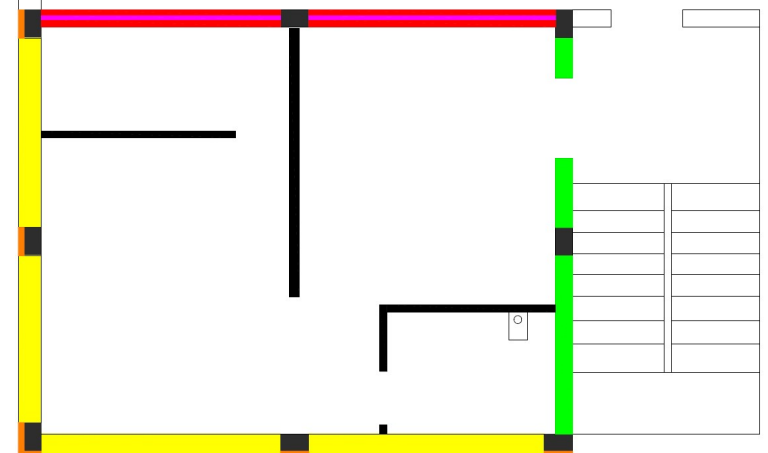


Tamponamenti isolanti



Isolante minerale
su ponti termici

Schema semplificato appartamento d'angolo
in palazzina multipiano





TAMPONAMENTI ISOLANTI MONOSTRATO

CLIMAGOLD

Sp. 40 cm
 $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sp. 45 cm
 $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sp. 48 cm
 $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

CLIMAPLUS

Sp. 24 cm
 $U = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sp. 30 cm
 $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

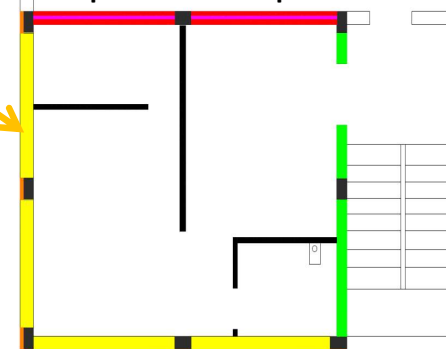
Sp. 36 cm
 $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

	Tipo	Descrizione	Spessore [m]	Densità [kg/m³]	Conduktiv. [W/m K]
		Superficie esterna			
1	ISO	Isolante 0,031	0,1200	18	0,031
2	MUR	Laterizio da tamponamento	0,3000	800	0,375
		Superficie interna			

Isolante sintetico EPS



Schema semplificato appartamento d'angolo in palazzina multipiano



$U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sfas.= 14h 35'

Sp. 30+12=42



Sfas.=11h 34'



$U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sfas.=16h 25'

Sp. 30+15=45 cm



Sfas.=11h 52'



$U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sfas.=18h 46'

Sp. 30+16=46



Sfas.=11h 59'



$U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Sfas.=20h 11'

Sp. 30+18=48

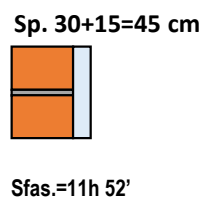
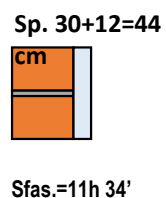


Sfas.=12h 12'





TAMPONAMENTI ISOLANTI MONOSTRATO

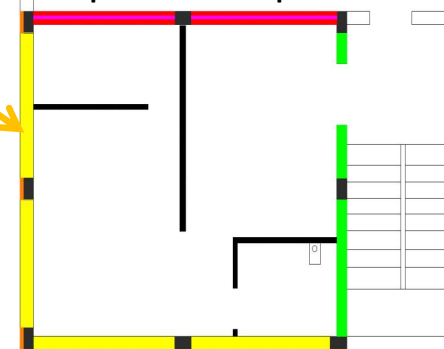


Sp. + 4 cm → Sfas. +2h

Sp. + 4 cm → Sfas. +25'



Schema semplificato
appartamento d'angolo
in palazzina multipiano



VANTAGGI DEL GIUNTO SOTTILE

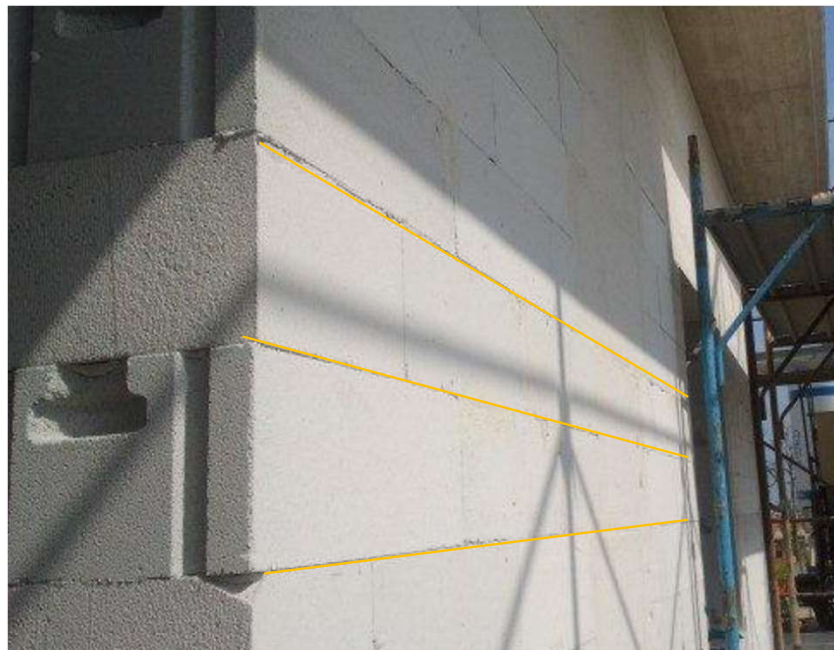


I vantaggi del «giunto sottile»

- Resistenza meccanica
- Isolamento termico e acustico
- Velocità di posa
- Cantiere più semplice e pulito
- Planarità delle pareti

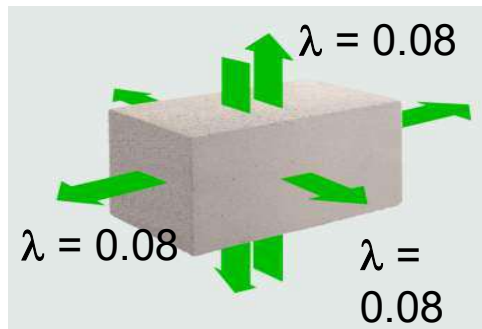
I motivi

- Leggerezza del blocco
- Dimensioni del blocco (solo 8 pz/mq)
- Incollaggio a giunto sottile 2-3 mm



LAVORABILITA' DEL MATERIALE

**Lavorabilità:
sagomare con facilità...**



Muratura piena e isotropa



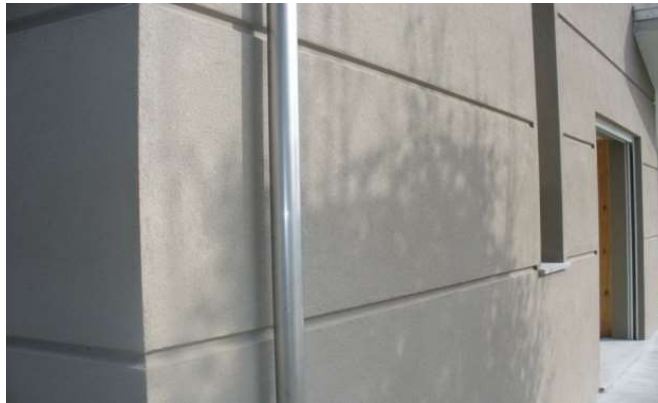
LAVORABILITA' DEL MATERIALE

**... la muratura si adatta alla realizzazione
senza perdere le sue caratteristiche**



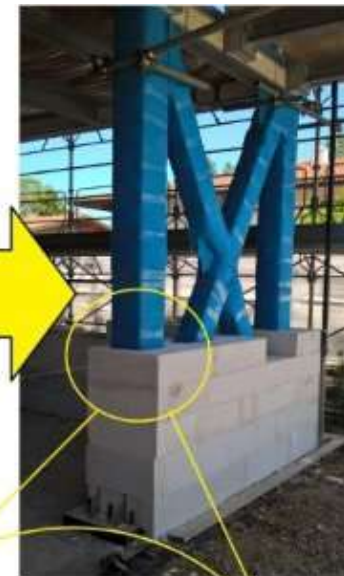
LAVORABILITA' DEL MATERIALE

... la muratura si adatta alla realizzazione
senza perdere le sue caratteristiche



LAVORABILITA' DEL MATERIALE

STRUTTURA A TELAIO IN ACCIAIO



TRASPIRABILITA'

Elevata traspirabilità al vapore

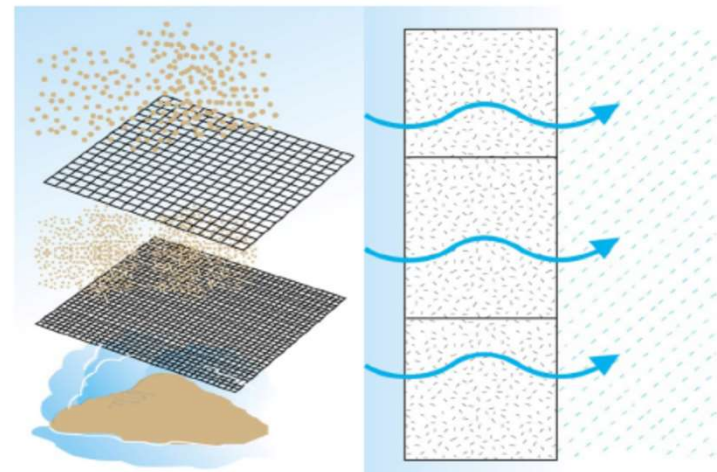
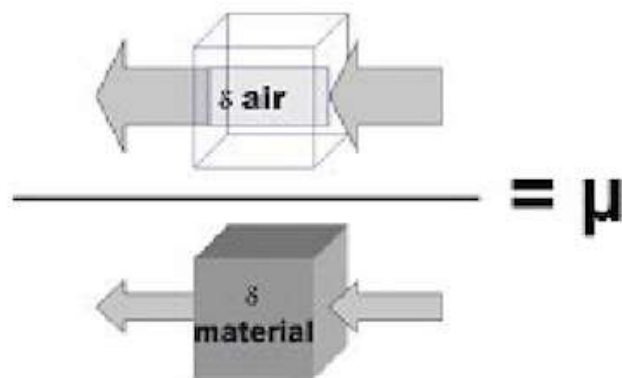
Le molecole di vapore acqueo escono attraverso la porosità della parete, le gocce d'acqua invece non possono passare.

Calcestruzzo cellulare $\mu = 5 \div 10$

Calcestruzzo armato $\mu = 35 \div 70$

EPS $\mu = 80 \div 300$

Legno pressato $\mu = 50 \div 100$



REAZIONE AL FUOCO E CERTIFICAZIONI DELLE PARETI IN CAA

Reazione al fuoco materiale: incombustibile



EUROCLASSE "A1"

ex CLASSE "0"



Resistenza al fuoco parete: EI120 da 8 cm

Blocchi e tavelle sottili	sp. ≥ 8 cm	EI 120	Rapporto di prova CSI
Blocchi sottili	sp. ≥ 10 cm	EI 180	Rapporto di prova CSI
Blocchi di tamponamento	sp. ≥ 15 cm	EI 240	Rapporto di prova CSTB
Blocchi per muratura portante	sp. ≥ 20 cm	REI 180	Metodo tabellare DM2007
Blocchi per muratura portante	sp. ≥ 30 cm	REI 240	Metodo tabellare DM2007

PERCHÈ MURI MONOSTRATO E NON MURO+CAPPOTTO...? NELLE NUOVE COSTRUZIONI



L'importanza della manutenzione per la durata del cappotto termico e la piena efficienza del sistema

Il **cappotto termico esterno ETICS** è un sistema integrato sulla facciata dell'edificio, che garantisce efficienza energetica, silenziosità e comfort abitativo e offre infinite soluzioni architettoniche, però deve essere oggetto di manutenzione per garantire la sua massima durata nel tempo, assicurando così prestazioni e valori sostenibili.

Il tema della manutenzione è un tema fondamentale per la durata del Sistema a Cappotto. Inviare nei periodi per valutare l'integrità di una corretta manutenzione, consente di allungare la durata di vita di un sistema di isolamento a cappotto termico.

Per fondamentale importanza a seguito di fondamentale prendere azioni e interventi di manutenzione da eseguire in varie fasi, come la sorveglianza, la manutenzione, e l'ispezione al fine.

Le procedure di manutenzione del Sistema a Cappotto termico

Queste procedure si eseguono a vari stadi per monitorare il Sistema a Cappotto termico:

- La sorveglianza regolare della facciata è una buona regola da adottare perché si sorvegliano i pericoli relativi al dissestamento e al degrado del rivestimento, permettendo di attuare i necessari interventi di manutenzione o di riparazione al momento opportuno. Questa fase può essere eseguita anche dall'impresa applicativa.
- La manutenzione è una fase importante per chi vuole conservare la funzionalità di utilizzo del Sistema di Isolamento a Cappotto attraverso interventi regolari e semplici.
- Il ripristino del cappotto termico si esegue, senza compromettere la sicurezza e la funzionalità di utilizzo per un periodo certo.
- Per rinnovo si intende la ricostruzione di una porzione intera o di alcune parti del sistema, in modo tale che si eviti di nuovo uno stato insoddisfacente alla nuova realizzazione.

In questo modo si safferanno sui pericoli due punti, e così la durata del Sistema a Cappotto termico.

Gli interventi di manutenzione

Gli interventi di manutenzione se la durata delle facciate dipende molto dalla protezione costruttiva contro le intemperie, dalla esposizione agli agenti atmosferici, dalla polvere, dall'inquinamento, dalle cariche meccaniche degli interventi di finitura e dei vari eventi climatici, con riferimento soprattutto alla natura di prodotto ETICS e ETICS. Inoltre la localizzazione dell'edificio e la esposizione delle facciate influiscono il livello di degrado delle superfici esterne.

Controlli periodici sui sistemi a cappotto

I controlli periodici, meglio se eseguiti da una specialista, permettono di osservare metodicamente i pericoli relativi al dissestamento e al degrado. Si inizia nel controllare le superfici centrali del sistema a cappotto termico in base a:

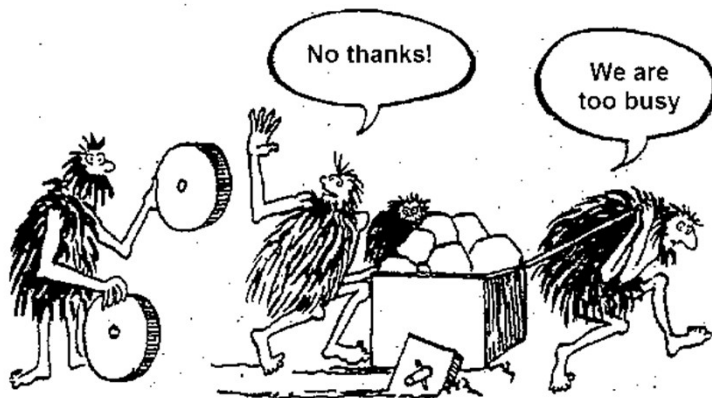
- spessore
- spaziatura
- materiali
- scollamenti
- inquinamento da alghe e funghi
- altri
- inquinamento
- eventuali danni e dei guasti di collegamento.

Si passa poi al controllo dei fessure in base a:

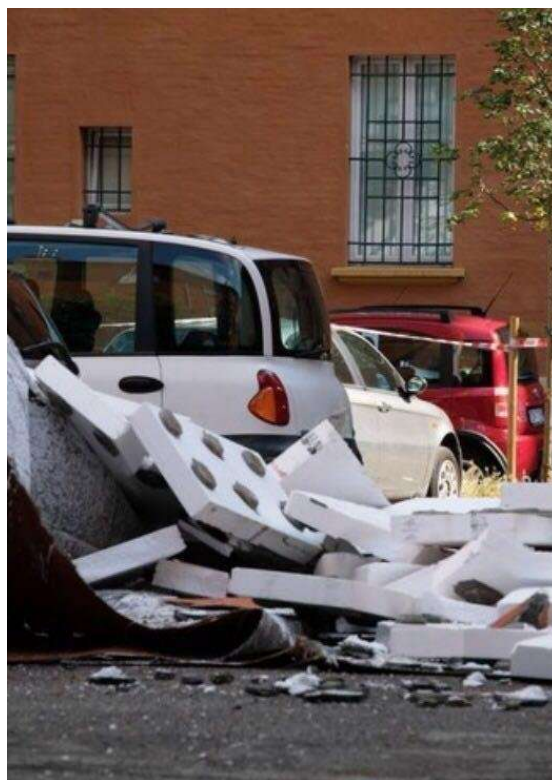
- parte vicino alla facciata
- esposizione al sole delle facciate
- vicinanza a fonti di inquinamento o agenti aggressivi
- materiali che non sono vicini alla facciata
- materiali che non sono vicini alla facciata

Il valore dell'efficienza e di conseguenza della facciata può essere conservato anche a prescindere dagli interventi di manutenzione, che si eseguono in base a:

- la cura estetica della facciata e del loro ambiente. Tutte le superfici esterne presenti in facciata quali pannelli di finitura, pannelli, lamiere sono soggetti ad un'usura naturale causata da polvere in sospensione, pioggia, inquinamento di alghe e funghi. Per questo motivo vanno puliti più frequentemente con acqua pulita ed acqua senza sapone di detersivo. Lo stesso vale per i rivestimenti in legno nell'area della

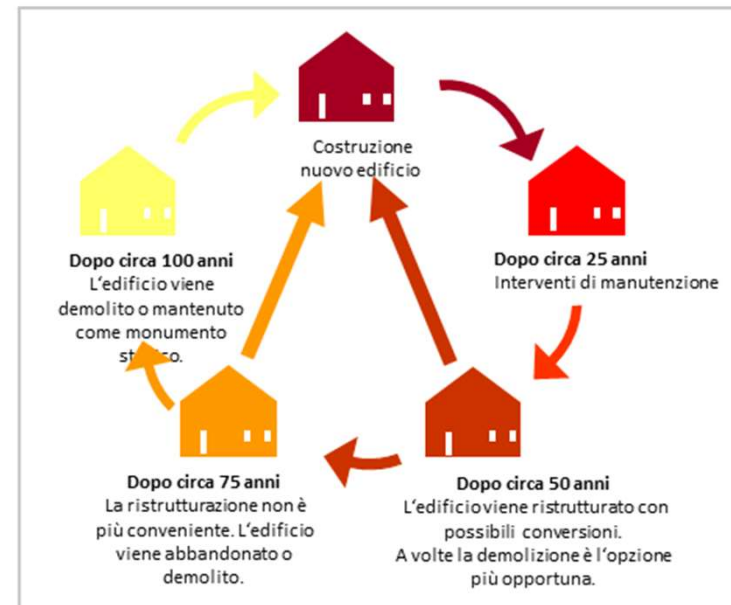


ESEMPI IN ZONA BOLOGNA.....



RESIDENZA ACER ZONA BOLOGNINA - LUGLIO 2018

A circular collage of eight images showing various stages of a community project. The images are arranged in a ring around a central white circle, with a large blue arrow pointing clockwise from the top. The images depict: 1. A construction site with wooden planks. 2. A person working on a structure. 3. A person working on a structure. 4. A person working on a structure. 5. A person working on a structure. 6. A person working on a structure. 7. A person working on a structure. 8. A person working on a structure.



Demolizione, separazione e riciclo

Durabilità e sicurezza



DURABILITÀ E MANUTENZIONE DEI COMPONENTI EDILI

Nuova **Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)**
Stabilimento di Pontenure - PC

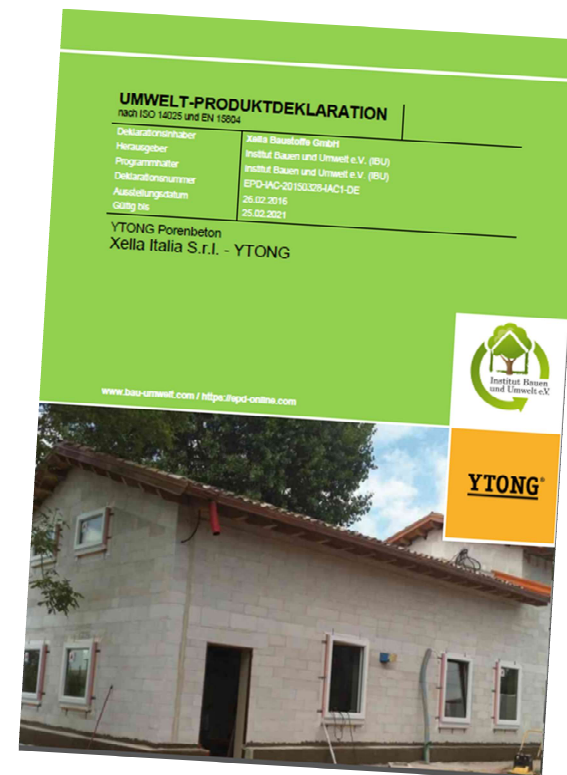
2.12 Ambiente e salute durante l'uso

In base alle attuali conoscenze, il calcestruzzo aerato autoclavato non emette sostanze nocive come, ad es. i COV.

La radiazione ionizzante naturale dei prodotti Ytong è estremamente ridotta e permette dal punto di vista radiologico un utilizzo illimitato di questo materiale (confrontare con il punto 7.1 Radioattività).

2.13 Durata di utilizzo riferimento

In caso di uso normale, il calcestruzzo aerato autoclavato Ytong ha una resistenza illimitata.



PERCHÈ PARLIAMO DI MATERIALI ECOSOSTENIBILI E SALUBRI?

Il Codice degli Appalti, in vigore per tutti gli appalti pubblici, obbliga al rispetto dei C.A.M.:

- Arredi interni
- Arredo urbano
- **Edilizia**
- Illuminazione pubblica
- Rifiuti urbani
- Tessili
- Veicoli
- Verde pubblico
- ...

Nuovo Codice degli Appalti

decreto legislativo 50/2016

recante disposizioni per l'attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto...

Art. 34. (Criteri di sostenibilità energetica e ambientale)

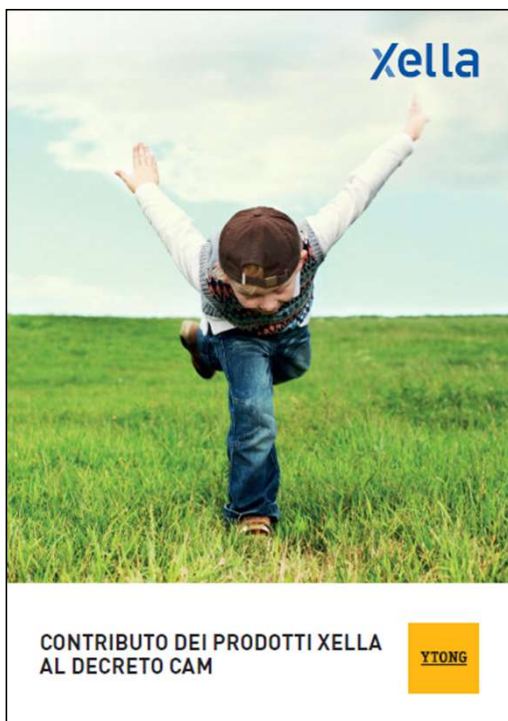
1. Le stazioni appaltanti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e conformemente, in riferimento all'acquisto di prodotti e servizi nei settori della ristorazione collettiva e fornitura di derrate alimentari, anche a quanto specificamente previsto nell'articolo 144.
2. I criteri ambientali minimi definiti dal decreto di cui al comma 1, in particolare i criteri premianti, sono tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'articolo 95, comma 6. Nel caso dei contratti relativi alle categorie di appalto riferite agli interventi di ristrutturazione, inclusi quelli comportanti demolizione e ricostruzione, i criteri ambientali minimi di cui al comma 1, sono tenuti in considerazione, per quanto possibile, in funzione della tipologia di intervento e della localizzazione delle opere da realizzare, sulla base di adeguati criteri definiti dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.
3. L'obbligo di cui ai commi 1 e 2 si applica per gli affidamenti di qualunque importo, relativamente alle categorie di forniture e di affidamenti di servizi e lavori oggetto dei criteri ambientali minimi adottati nell'ambito del citato Piano d'azione.



DOCUMENTI A SUPPORTO

GUIDA AL CONTRIBUTO DEI PRODOTTI XELLA

al DECRETO C.A.M. 2017 e al PROTOCOLLO LEED v4.1



PERCHÈ PARLIAMO DI MATERIALI ECOSOSTENIBILI E SALUBRI?

Il Codice degli Appalti, in vigore per tutti gli appalti pubblici, obbliga al rispetto dei C.A.M.:

- Arredi interni
- Arredo urbano
- **Edilizia**
- Illuminazione pubblica
- Rifiuti urbani
- Tessili
- Veicoli
- Verde pubblico
- ...

DECRETO-LEGGE 19 maggio 2020, n. 34

Misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19. (20G00052)

Art. 119 Incentivi per efficientamento energetico, sisma bonus, fotovoltaico e colonnine di ricarica di veicoli elettrici 1. La detrazione di cui all'articolo 14 del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90, si applica nella misura del 110 per cento, per le spese documentate e rimaste a carico del contribuente, sostenute dal 1° luglio 2020 e fino al 31 dicembre 2021, da ripartire tra gli aventi diritto in cinque quote annuali di pari importo, nei seguenti casi:

- a) interventi di isolamento termico delle superfici opache verticali e orizzontali che interessano l'involucro dell'edificio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda dell'edificio medesimo. La detrazione di cui alla presente lettera è calcolata su un ammontare complessivo delle spese non superiore a euro 60.000 moltiplicato per il numero delle unità immobiliari che compongono l'edificio. **I materiali isolanti utilizzati devono rispettare i criteri ambientali minimi di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 11 ottobre 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 259 del 6 novembre 2017.**
- b) b) interventi sulle parti comuni degli edifici per la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti centralizzati per il riscaldamento, il raffrescamento o la fornitura di acqua calda sanitaria a condensazione, con efficienza almeno pari alla classe A di prodotto prevista dal regolamento ...

Decreto rilancio Italia SUPERBONUS 110%: valido anche per...

Articolo 5

- ii. fornitura e messa in opera di materiali ordinari, anche necessari alla realizzazione di ulteriori strutture murarie a ridosso di quelle preesistenti, per il miglioramento delle caratteristiche termiche delle strutture esistenti;
- iii. **demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo;**
- iv. demolizione, ricostruzione o spostamento, anche sotto traccia, degli impianti tecnici insistenti sulle superfici oggetto degli interventi di cui alla presente lettera a);

Articolo 2

5. Ai fini dell'applicazione dell'articolo 119, comma 2 del Decreto Rilancio, fatto salvo il caso indicato al medesimo comma, **in cui l'edificio sia sottoposto ad almeno uno dei vincoli previsti dal codice dei beni culturali e del paesaggio**, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, o gli interventi di cui al citato comma 1 siano vietati da regolamenti edilizi, urbanistici e ambientali, le date delle spese sostenute per gli interventi trainati, sono ricomprese nell'intervallo di tempo individuato dalla data di inizio e dalla data di fine dei lavori per la realizzazione degli interventi trainanti. In tal caso agli interventi trainati si applica la medesima percentuale di detrazione degli interventi trainanti. Ove possibile, gli interventi sono inseriti nella stessa relazione tecnica di cui al Decreto relazioni tecniche.



Decreto rilancio Italia SUPERBONUS 110%: valido anche per...

Intervento di demo/ricostruzione di un fabbricato a seguito del sisma di L'Aquila del 06/04/2009



DEMO-RICOSTRUZIONE TOTALE

- Edificio integralmente nuovo
- Cambio sagoma (ma volumetria uguale o inferiore)
- Massima libert  costruttiva e prestazionale



DEMO-RICOSTRUZIONE PARZIALE

- Leggerezza (riduzione massa)
- Efficienza energetica (estiva e invernale)
- Rispetto dei requisiti CAM
- Riduzione dei tempi di realizzazione

Quale convenienza ho? Demolizione completa o recupero strutture?

Decreto rilancio Italia
SUPERBONUS 110%: valido anche per demo-ricostruzione



RICOSTRUZIONE TAMPONAMENTI A MILANO

www.ytong.it

ytong-tecnici@vella.com

Decreto rilancio Italia
SUPERBONUS 110%: valido anche per demo-ricostruzione



POTREI ACCEDERE A SISMABONUS ED ECOBONUS... AL 110%

Decreto rilancio Italia
SUPERBONUS 110%: valido anche per demo-ricostruzione



DEMO-RICOSTRUZIONE DI
AGGREGATI URBANI



... FINO ALLA COMPLETA RICOSTRUZIONE DI INTERI AGGREGATI URBANI

Decreto rilancio Italia
SUPERBONUS 110%: valido anche per...



**Isolamento
interno
MINERALE:**

- Senza barriera al vapore
- Traspirante
- Resistente al fuoco



Decreto rilancio Italia SUPERBONUS 110%: valido anche per isolamento interno



*Intervento su almeno il 25%
della superficie disperdente opaca*



*Aumento di almeno 2 classi energetiche
del fabbricato*

ALLEGATO E

Requisiti degli interventi di isolamento termico



Tabella 1 - Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso alle detrazioni

iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	$\leq 0,38 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica B	$\leq 0,38 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica C	$\leq 0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica D	$\leq 0,26 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica E	$\leq 0,23 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica F	$\leq 0,22 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$



LIMITI STRINGENTI!! Attenzione agli isolamenti da interno....



Decreto rilancio Italia SUPERBONUS 110% - ulteriori requisiti

13 Limiti delle agevolazioni

- a) i costi per tipologia di intervento sono inferiori o uguali ai prezzi medi delle opere compiute riportati nei prezzari predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti relativi alla regione in cui è sito l'edificio oggetto dell'intervento. In alternativa ai suddetti prezzari, il tecnico abilitato può riferirsi ai prezzi riportati nelle guide sui "Prezzi informativi dell'edilizia" edite dalla casa editrice DEI – Tipografia del Genio Civile;
- b) nel caso in cui i prezzari di cui alla lettera a) non riportino le voci relative agli interventi, o parte degli interventi da eseguire, il tecnico abilitato determina i nuovi prezzi per tali interventi in maniera analitica, secondo un procedimento che tenga conto di tutte le variabili che intervengono nella definizione dell'importo stesso. In tali casi, il tecnico può anche avvalersi dei prezzi indicati all'Allegato I. La relazione firmata dal tecnico abilitato per la definizione dei nuovi prezzi è allegata all'asseverazione di cui all'articolo 8;



Decreto rilancio Italia SUPERBONUS 110% - prezziari opere edili - DEI



Tamponamento in cls cellulare

		M0%	M0%	M1%	€
A65089 Muratura di tamponamento realizzata con blocchi pieni in calcestruzzo aerato autoclavato, conformi alla norma EN 771-4 e ai requisiti di bioedilizia, densità da 300 a 350 kg/m³, λ da 0,08 a 0,09 W/mK, resistenza al fuoco EI 240, lisci o con incastro maschio/femmina e tasche di sollevamento, posti in opera con malta collante classe M10 ad alta resistenza ai solfati nello spessore di 2 mm circa, esclusi intonaci, pezzi speciali, eventuali calcestruzzi armati di riempimento, architravi e sollevamento ai piani:					
a spessore 24 cm.....	m²	39	61		80,85
b spessore 30 cm.....	m²	34	66		93,27
c spessore 36 cm.....	m²	30	70		104,94
d spessore 40 cm.....	m²	29	71		114,45
e spessore 42 cm.....	m²	30	70		107,36
f spessore 48 cm.....	m²	30	70		118,46

Muratura portante in cls cellulare

A65090 Muratura portante realizzata con blocchi pieni in calcestruzzo aerato autoclavato, conformi alla norma EN 771-4 e ai requisiti di bioedilizia, densità da 350 a 500 kg/m³, λ da 0,09 a 0,12 W/mK, lisci o con incastro maschio/femmina e tasche di sollevamento, posti in opera con malta collante classe M10 ad alta resistenza ai solfati nello spessore di 2 mm circa, esclusi intonaci, pezzi speciali, eventuali calcestruzzi armati di riempimento, architravi e sollevamento ai piani:					
a spessore 20 cm, resistenza al fuoco EI 120.....	m²	42	58		68,92
b spessore 24 cm, resistenza al fuoco EI 180.....	m²	39	61		80,85
c spessore 30 cm, resistenza al fuoco EI 240.....	m²	34	66		93,27
d spessore 36 cm, resistenza al fuoco EI 240.....	m²	30	70		104,94
e spessore 40 cm, resistenza al fuoco EI 240.....	m²	29	71		114,45

Intonaci per cls cellulare

A75028 Intonaco premiscelato di fondo, idrorepellente fibrorinforzato a bassa conducibilità termica ed elevato grado di traspirabilità al vapore, applicato a spruzzo su murature in calcestruzzo cellulare e termolaterizi, in spessore di 1,5 cm, livellato e frattazzato.....	m²	38	62		32,98

Isolamento esterno in pannelli minerali

B15088 Isolamento termico a cappotto di pareti esterne già preparate, eseguito mediante pannelli rigidi minerali a base di idrati di silicato di calcio autoclavato di dimensioni 600 x 390 mm, marcati CE in conformità a ETA, (densità 115 kg/m³, conducibilità termica $\lambda = 0,042$ W/mK, coefficiente di diffusione al vapore $\mu = 3$, reazione al fuoco Euroclasse A1), completo di rasatura armata con rete in fibra di vetro, peso 80 g/m², escluso pittura o rivestimento di finitura da pagarsi a parte, con incollaggio e fissaggio meccanico con tassello ad avvitamento dei pannelli:					
a spessore 60 mm.....	m²	49	51		89,64
b sovrapprezzo per ogni 20 mm in più di spessore fino a 200 mm.....	m²		100		6,95
c sovrapprezzo per ogni 20 mm di spessori aggiuntivi fino a massimo 300 mm.....	m²		100		8,34

Isolamento interno in pannelli minerali

B15084 Isolamento termico interno di pareti già preparate, eseguito mediante pannelli rigidi minerali a base di idrati di silicato di calcio autoclavato di dimensioni 600 x 390 mm, marcati CE in conformità a ETA, (densità 95 kg/m³, conducibilità termica $\lambda = 0,039$ W/mK, coefficiente di diffusione al vapore $\mu = 2$, reazione al fuoco Euroclasse A1), completo di rasatura armata con rete in fibra di vetro, peso 80 g/m², escluso pittura e finitura al civile da pagarsi a parte, compreso incollaggio al supporto:					
a spessore 60 mm.....	m²	52	48		80,60
b sovrapprezzo per ogni 20 mm in più di spessore fino ad un massimo di 140 mm.....	m²		100		7,30

Decreto rilancio Italia
SUPERBONUS 110% - prezziari opere edili – Regione Friuli Venezia Giulia



SISTEMI PER TAMPONAMENTI ESTERNI MONOSTRATO IN A.A.C.

SEMPlicità'

velocità, ponti termici
e tenuta all'aria

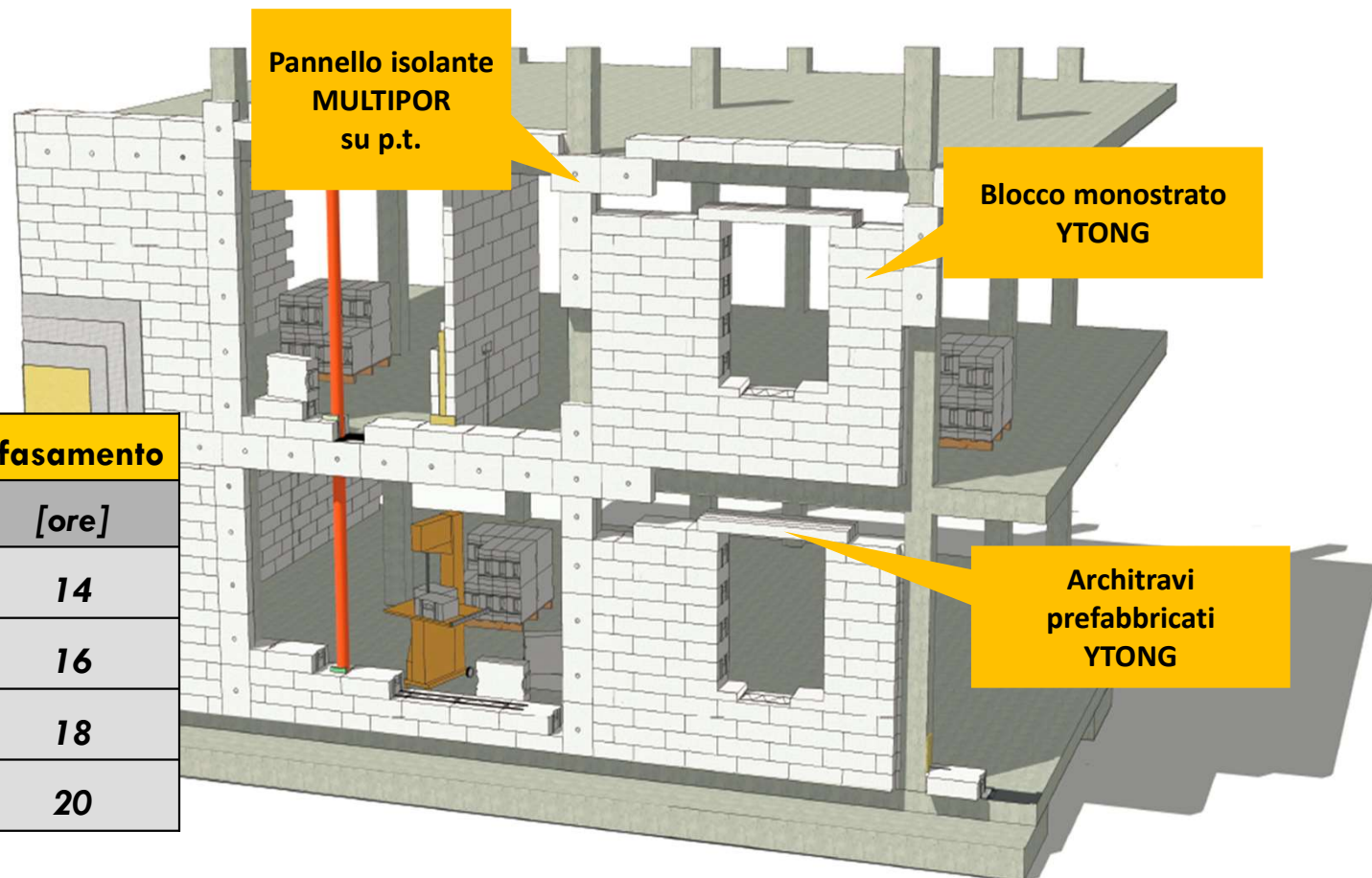
DURABILITA'

acqua, resistenza al
fuoco, impatto

ecoSOSTENIBILITA'

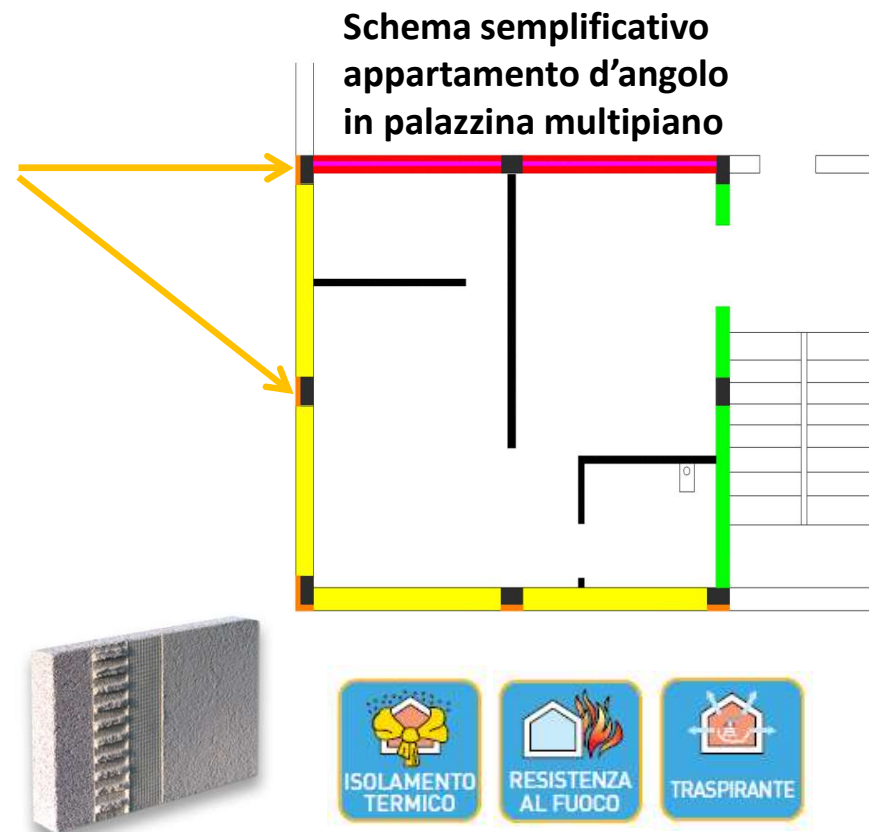
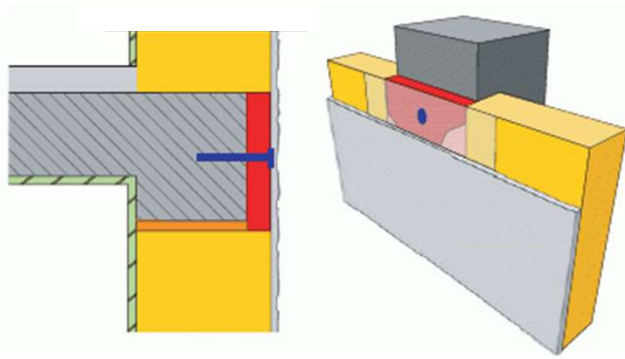
minerale, omogenea

Densità	Sp. muro	U muro	Sfasamento
[kg/m ³]	[cm]	[W/m ² K]	[ore]
300	36	0,19	14
	40	0,17	16
	45	0,16	18
	48	0,15	20



Sistema in calcestruzzo cellulare con correzione dei ponti termici

Isolante minerale su ponti termici





LA NORMATIVA TERMICA VIGENTE

Requisiti di legge e prestazione del tamponamento Ytong



Isolamento termico invernale

TAMPONAMENTO MONOSTRATO
CAPPOTTO

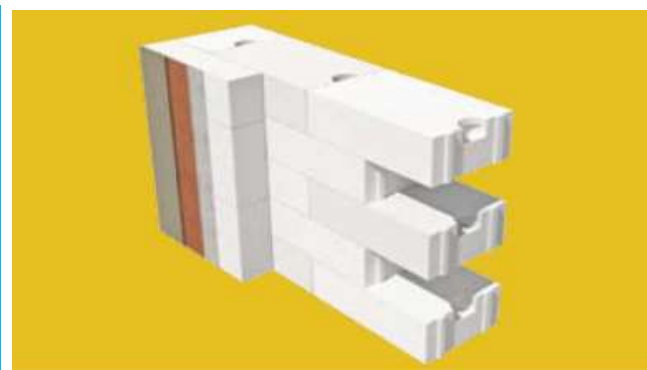


REQUISITO
MASSIMO DAL
1.10.2015

D.M. 26.6.2015
IN ZONA CLIMATICA
"E"

$U=0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

TAMPONAMENTO CON



Blocco CLIMAGOLD e CLIMAPLUS

Densità	Sp. muro	U muro
$[\text{kg/m}^3]$	$[\text{cm}]$	$[\text{W/m}^2\text{K}]$
300	36	0,19
	45	0,16
	48	0,15

Blocco THERMO con cappotto MULTIPOR

Sp. muro	U muro	Spessore isolante esterno $[\text{cm}]$						
		8	10	12	14	16	18	20
$[\text{cm}]$	$[\text{W/m}^2\text{K}]$	U muro con cappotto in MULTIPOR $[\text{W/m}^2\text{K}]$						
30	0,34	0,21	0,19	0,18	0,17	0,15	0,15	0,14
36	0,29	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13

SISTEMI PER MURATURA PORTANTE MONOSTRATO IN A.A.C.



*Integrazione
isolamento*



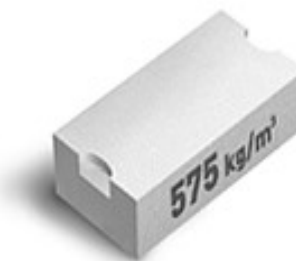
Blocco SismiClima

*Tutte le zone sismiche
anche per $A_g \times S > 0.15g$*



Blocco Thermo

$A_g \times S \leq 0,075g$



Blocco Sismico

$0.075g \leq A_g \times S \leq 0,15g$

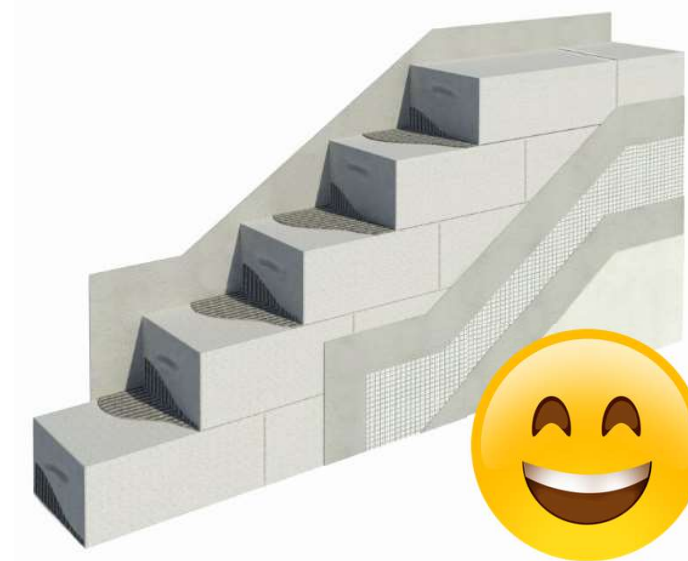
MURATURA PORTANTE ORDINARIA

Muratura portante in zona sismica

dal blocco Ytong Sismico

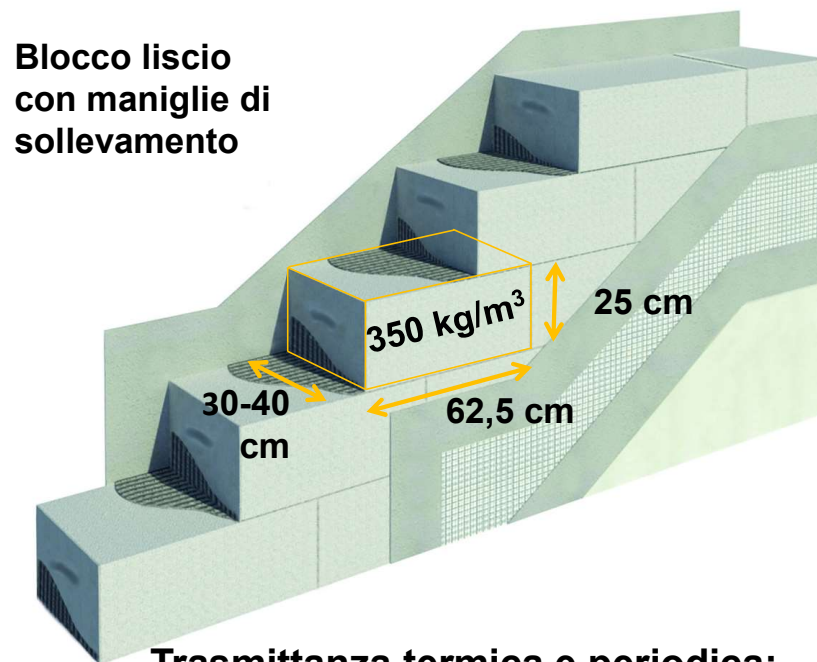


al blocco Ytong SismiCLIMA



NTC2008 - Resistenza minima del blocco 5MPa = Blocco Sismico = 575 kg/m³ ...
...necessità cappotto aggiuntivo ☹️ ☹️ ☹️

MURATURA PORTANTE ORDINARIA: caratteristiche tecniche



Trasmittanza termica e periodica:
30 cm $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$ $Y_{ie}=0,06 \text{ W/m}^2\text{K}$
40 cm $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ $Y_{ie}=0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$

Conducibilità termica $\lambda=0,084 \text{ W/mK}$



- ☐ Parete monostrato senza bisogno di cappotto
- ☐ Muratura portante senza bisogno di strutture in c.a.
- ☐ Rasature armate dentro e fuori
- ☐ Velocità di posa
- ☐ Ecosostenibile certificato

MURATURA PORTANTE ORDINARIA: cantiere



MURATURA PORTANTE ORDINARIA: referenza

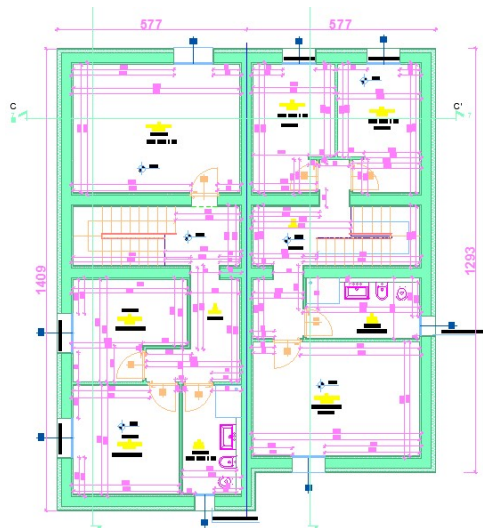
$U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ in 40 cm di spessore



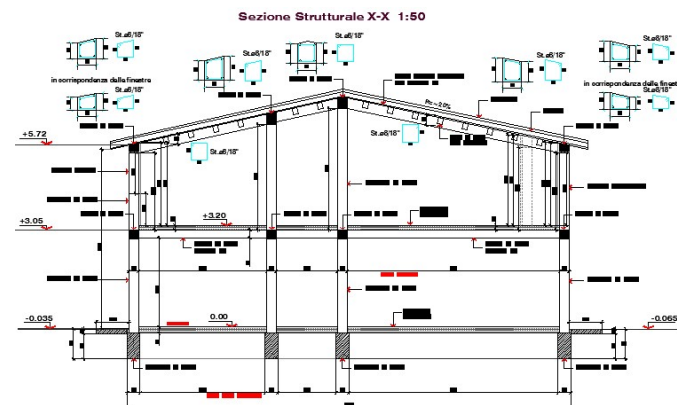
MURATURA PORTANTE ORDINARIA: progettazione

IDEALE PER:

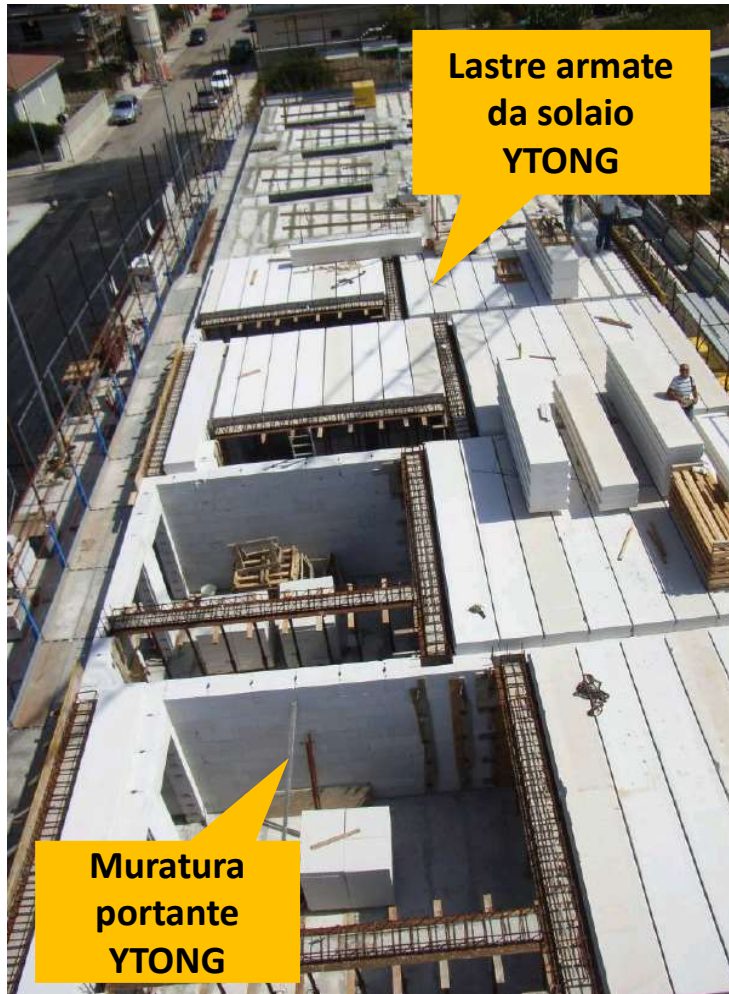
- ☐ Edifici in muratura non armata
- ☐ Edifici di massimo 2 piani
- ☐ Zone sismiche 4-3
- ☐ Zona sismica 2 con terreni buoni
- ☐ Edifici regolari in pianta
- ☐ Edifici regolari in elevazione
- ☐ Edifici con muri di spina interni portanti



Tecnici di Sede



MURATURA PORTANTE ORDINARIA: lastre solaio



IL COMPORTAMENTO ESTIVO: NORMATIVA E FENOMENO FISICO



Isolamento termico estivo: Involucro performante...!

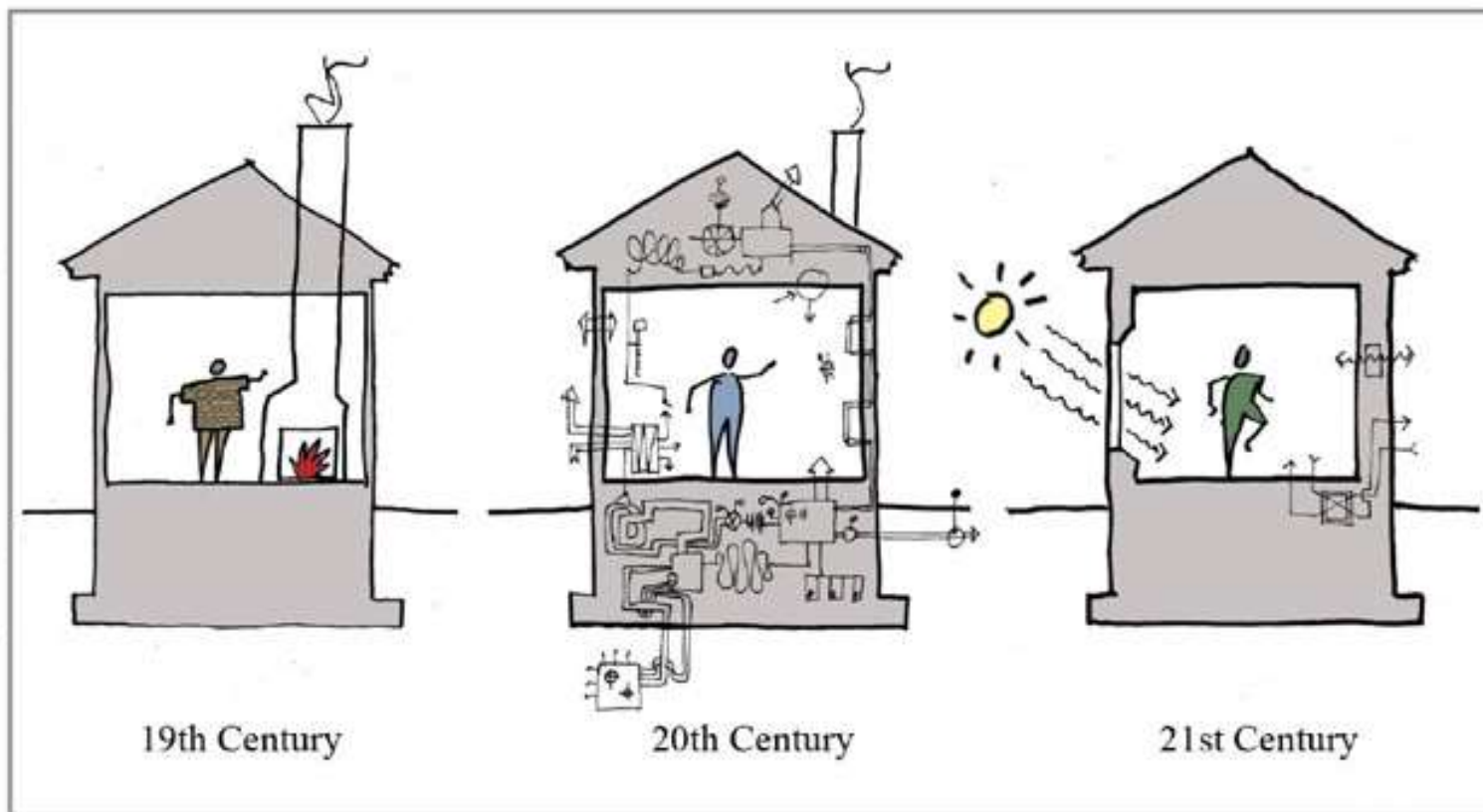


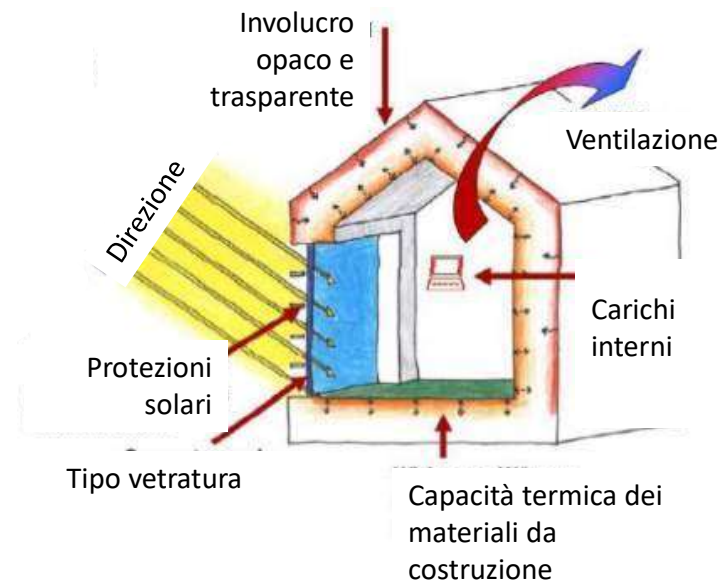
image source: Albert, Richter and Tittmann Architects

IL COMPORTAMENTO ESTIVO: NORMATIVA E FENOMENO FISICO



Isolamento termico estivo – fattori rilevanti

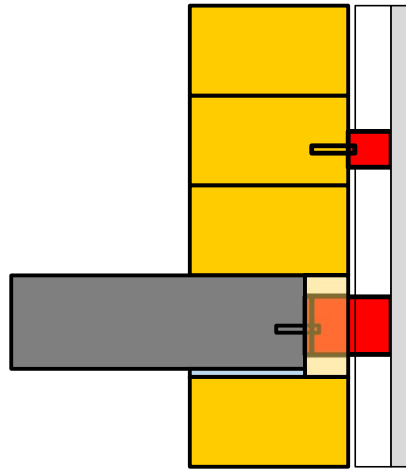
- Irraggiamento / zona climatica
- Dimensione della stanza
- Orientamento e dimensioni delle aperture
- Tipo di vetratura
- Schermature solari (ombreggiature)
- Tipo di ventilazione (es. notturna)
- Carichi interni (es. presenza persone, luci, computer...)
- **Materiali e componenti usati**



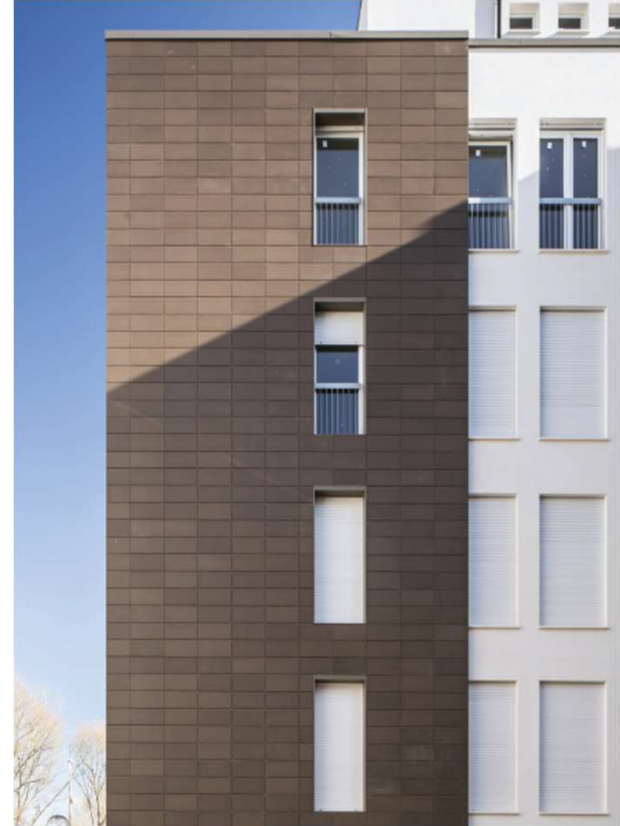
LA FACCIATA ESTERNA: cicli di finitura



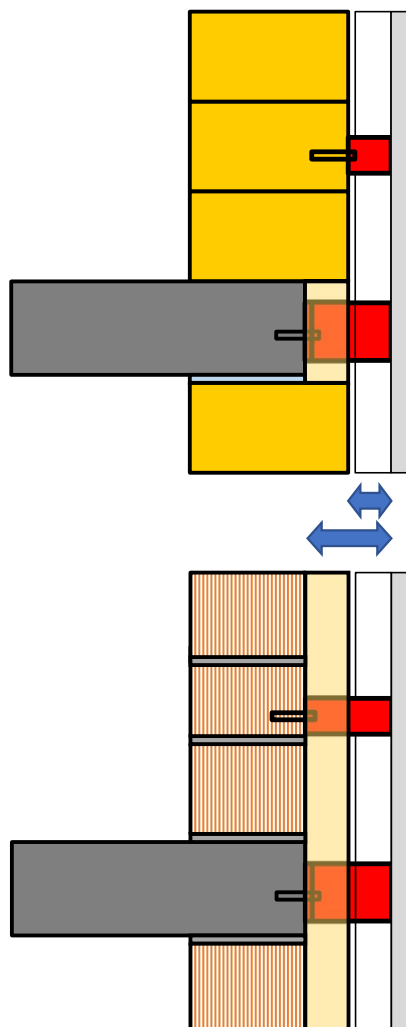
LA FACCIATA ESTERNA: la facciata ventilata



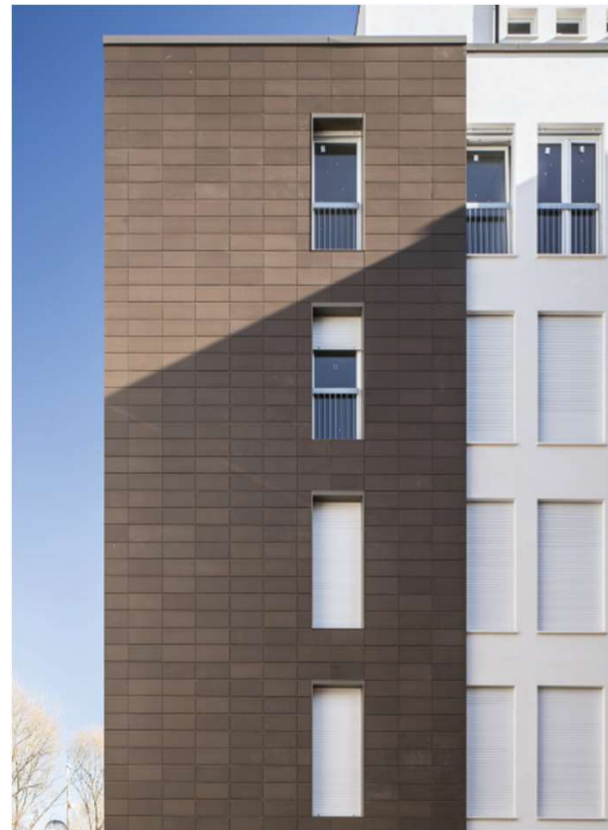
Su murature monostrato



LA FACCIATA ESTERNA: la facciata ventilata

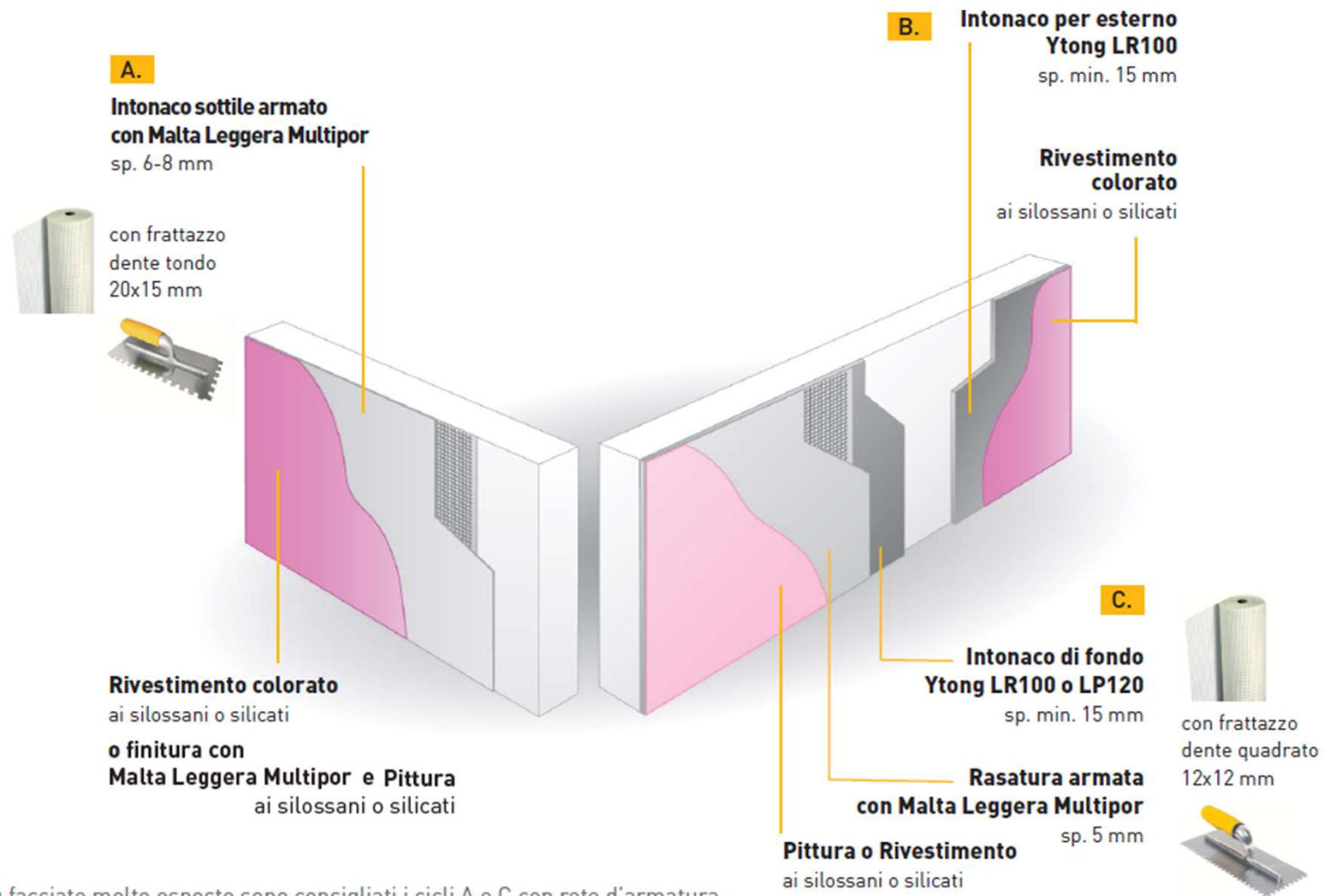


Su murature monostrato



Su murature tradizionale con cappotto

LA FACCIATA ESTERNA: tipologia di intonaci



LA FACCIATA ESTERNA: intonaco sottile armato

**Edifici senza
gronda**

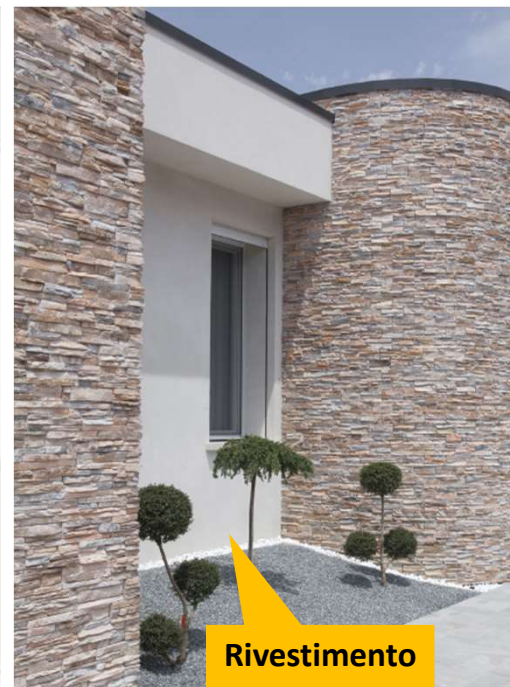


Edifici bassi



**Finitura e
pittura**

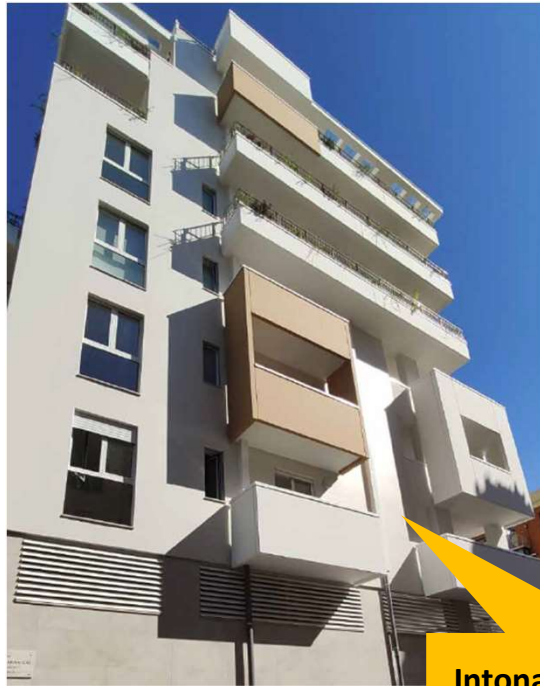
**Finitura e
pittura scura
riflettente**



**Rivestimento
a spessore**

LA FACCIATA ESTERNA: intonaco a spessore

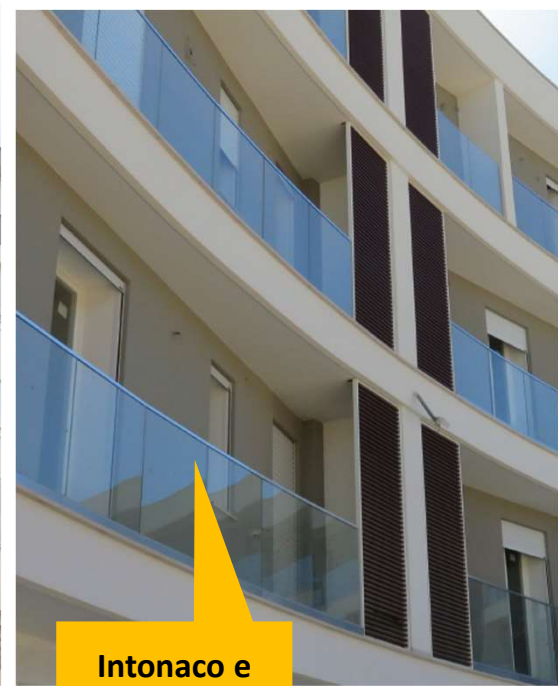
**Edifici senza
gronda**



**Edifici alti
con facciate
continue**



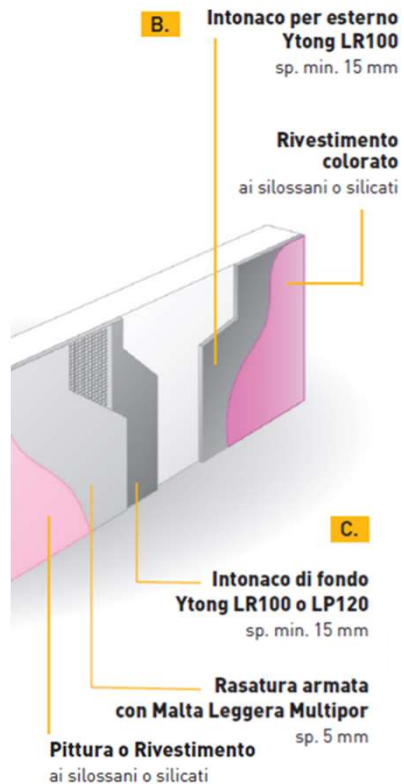
**Edifici alti
con facciate
interrotte**



**Intonaco + rasatura armata +
pittura o rivestimento**

**Intonaco e
rivestimento**

LA FACCIAIA ESTERNA: cura dei ponti termici



B. C. Preparazione ponti termici

- .Pre-rasatura armata e tassellata di supporto per il successivo intonaco a spessore
- .Usare malta idonea per il materiale isolante applicato sui ponti termici

Struttura c.a.

Isolante minerale

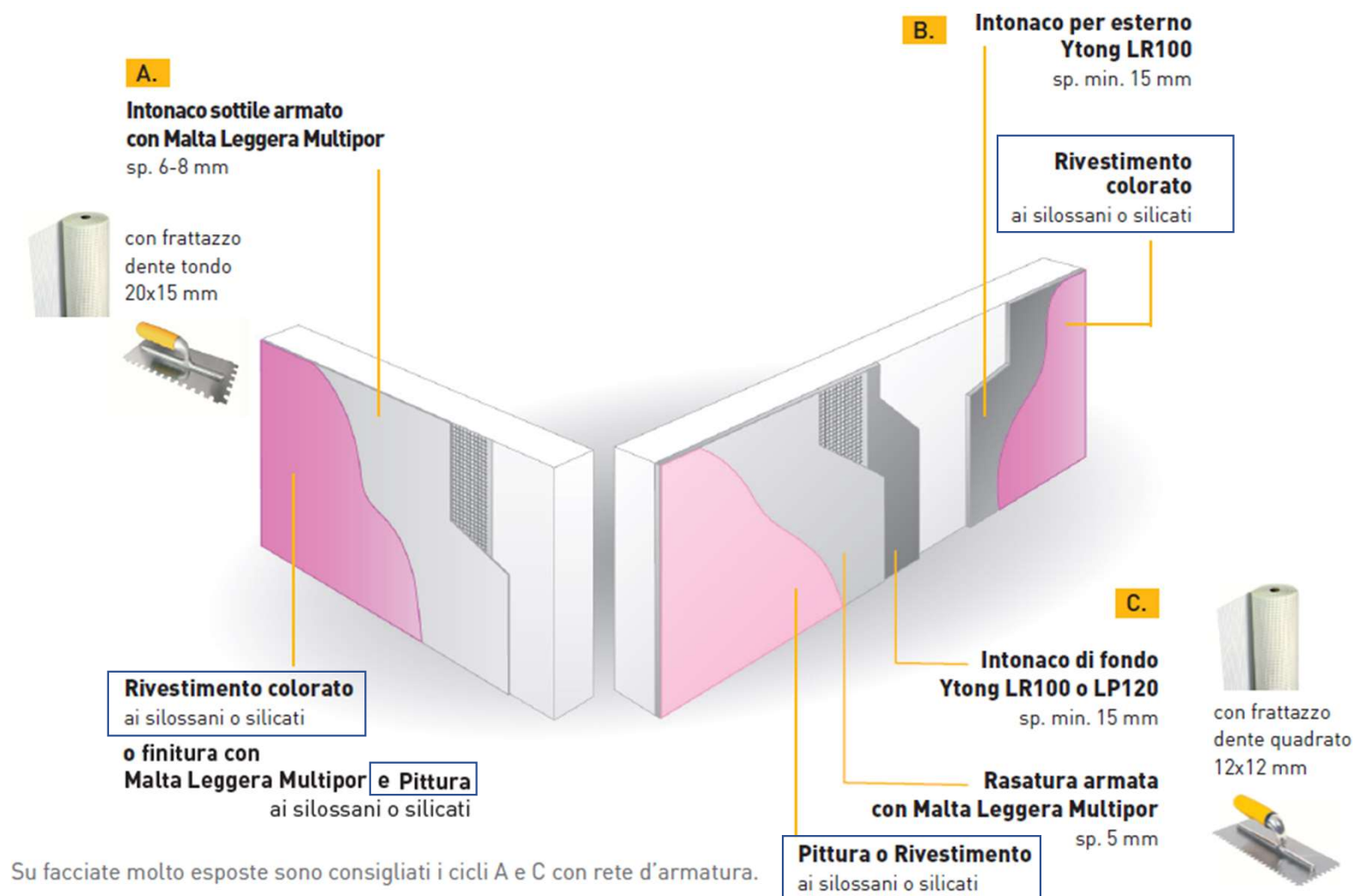
Muro monostrato

Intonaco LR100 o LP120 a spessore

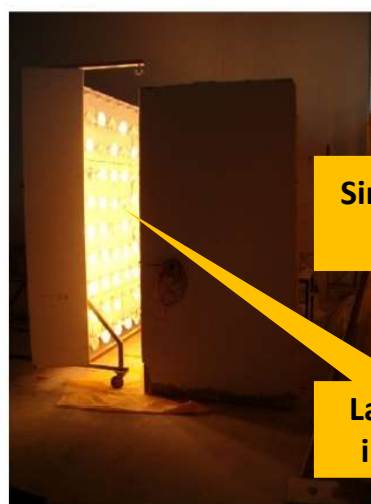
Prerasatura armata e tassellata



LA FACCIATA ESTERNA: i rivestimenti superficiali



LA FACCIATA ESTERNA: prove di lab per intonaci esterni



**Simulazione
pioggia**

**Lampade a
infrarossi**

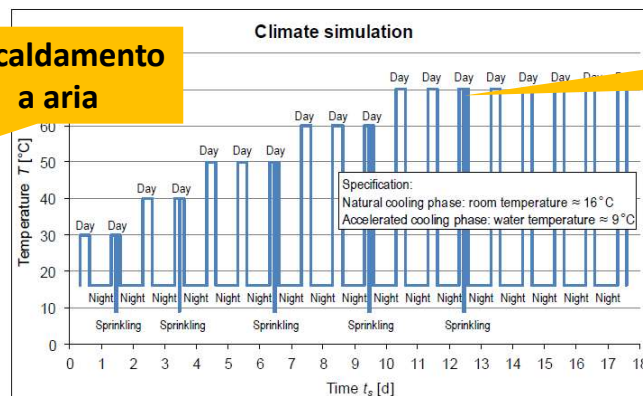


Figure 5 e 6: dispositivo sperimentale per l'esecuzione della simulazione climatica

Figura 7: irrorazione artificiale a pioggia della parete di prova



**Riscaldamento
a aria**



**Shock termico
60-65°C**



Camera di prova ETAG004 – sistemi a cappotto

DIVISORI ALLOGGI / LOCALI NON RISCALDATI

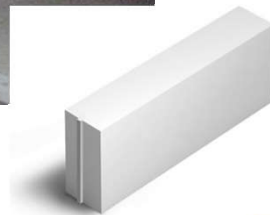


- Ottimo isolamento termico e acustico
- Solidità per fissaggio porte blindate

Schema semplificato
appartamento d'angolo
in palazzina multipiano

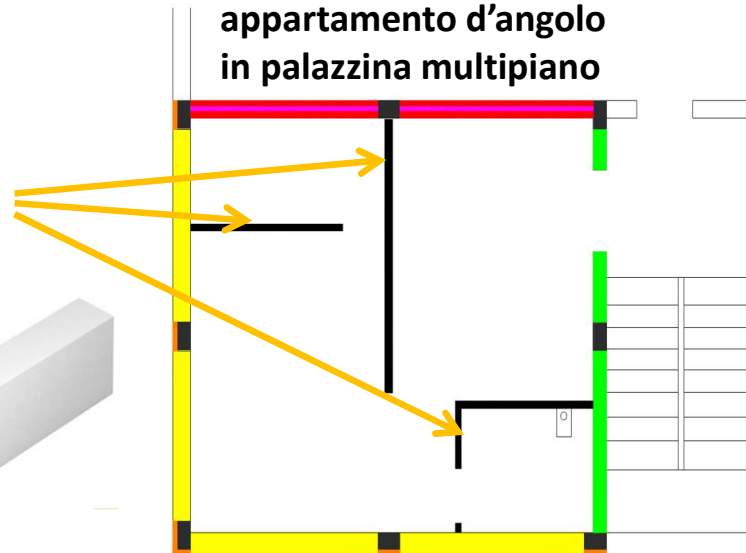


TRAMEZZATURE INTERNE



- Leggerezza e velocità di posa
- Possibilità rasatura armata
- Tracce impiantistiche veloci
- Carichi appesi – tasselli fino a 250 kg
- Elevate prestazioni di isolamento acustico

**Schema semplificato
appartamento d'angolo
in palazzina multipiano**



RESISTENZA
MECCANICA

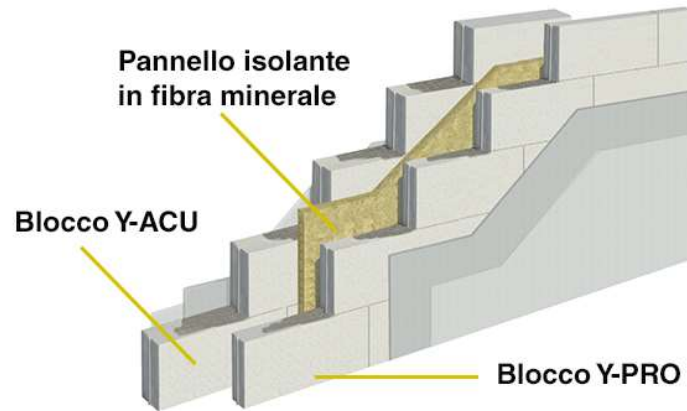


VELOCITÀ
DI POSA



RESISTENZA
AL FUOCO

DIVISORI ACUSTICI TRA APPARTAMENTI

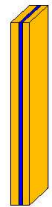


Schema semplificato appartamento d'angolo in palazzina multipiano

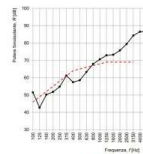


Divisori acustici

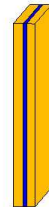
Y-Pro 8 cm +
Y-Acuboard 4 cm +
Y-Acu 10 cm
Rapporto di prova n° 17-11722-001



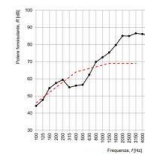
$R_w = 65 \text{ (-2;-6) dB}$



Y-Pro 10 cm +
Y-Acuboard 4 cm +
Y-Acu 12 cm
Rapporto di prova n° 17-11081-001



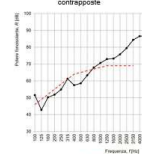
$R_w = 64 \text{ (-2;-7) dB}$



Y-Pro 10 cm +
Fibra poliestere +
Y-Acu 12 cm
Rapporto di prova n° 17-8144-007



$R_w = 63 \text{ (-3;-6) dB}^*$



Nome del prodotto	Blocco	BLOCCHI ACUSTICI Y-ACU			
		per applicazioni in doppia parete divisa, a parete singola con compensazione in spessore			
Dimensioni (mm)	Configurazione	100	100	100	100
Spessore (mm)		80	100	120	140
Massa volumica (kg/m³)		100	100	100	100
Resistenza compressiva (MPa)		4.5	4.5	4.5	4.5
Conduttività termica a medio (W/mK)		0.035	0.035	0.035	0.035
Capacità termica (kJ/m²K)		1.0	1.0	1.0	1.0
Coeficiente di resistenza alla diffusione del suono (m²K/m³)		0.04	0.04	0.04	0.04
Permeabilità al vapore (μg/m²sPa)		0.01	0.01	0.01	0.01
Resistenza al fuoco (classe)		REI 120	REI 120	REI 120	REI 120
Resistenza al fuoco (classe)		REI 120	REI 120	REI 120	REI 120
Contenuto di umidità a saturazione (kg/m³)		10.0	10.0	10.0	10.0



DIVISORI ACUSTICI: le diverse configurazioni testate

Divisori interni– requisito del potere fonoisolante dei divisori tra ambienti di diverse unità R'_w

Spessore della doppia parete *	Parete in blocchi Y-PRO	Intercapedine con isolante fibroso	Parete in blocchi Y-ACU	Potere fonoisolante R_w	Rapporto di prova nr. ECAM RICERT
22 cm	8 cm	4 cm	10 cm	65 dB	17-11722-001
26 cm	10 cm	4 cm	12 cm	65 dB	17-11091-001
26 cm con 4+4 scatole impiantistiche	10 cm	4 cm	12 cm	64 dB	17-9144-006
26 cm con 4+4 scatole impiantistiche	10 cm	3 cm + 1 cm aria	12 cm	63 dB	17-9144-007
30 cm	10 cm	3 cm + 1 cm aria	15 cm	67 dB	17-9144-003

Doppia parete in blocchi Y-ACU e in blocchi Y-PRO con interposizione di pannello in fibra minerale o sintetica



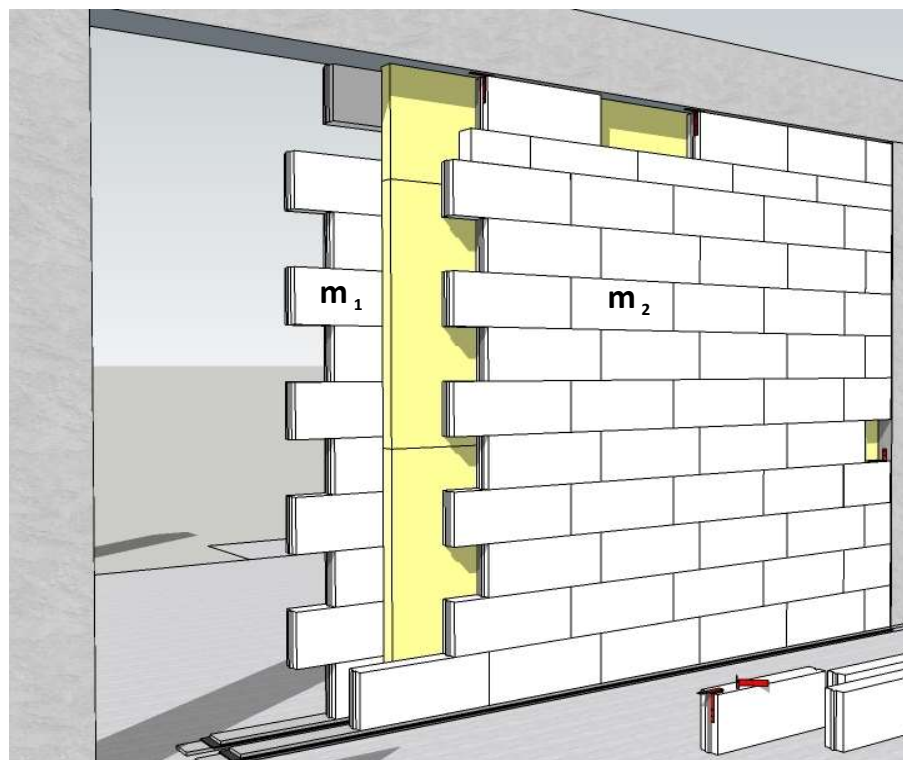
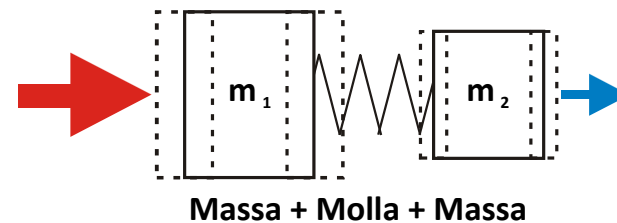
DIVISORI ACUSTICI: le diverse configurazioni testate

Divisori acustici con tramezze di peso e spessore diversi

Doppie pareti:

- di spessore diverso
- disaccoppiate dalle strutture sul perimetro
- con isolante acustico in intercapedine.

Spessori certificati R'_w
> 50 dB
da 23 a 28 cm.



DIVISORI ACUSTICI: dettagli di posa

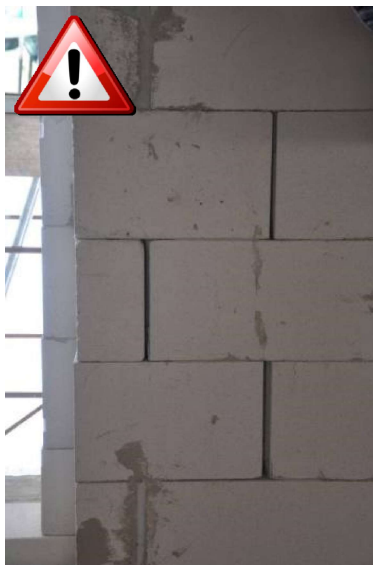
Di fondamentale importanza il taglio svedese degli intonaci!



Ytong Y-ACU 12 cm + Y-PRO 10 cm – posa in opera



DIVISORI ACUSTICI: errori di posa



Errori di posa con notevole decadimento della prestazione acustica/termica della parete:

- contrapposizione di due blocchi con profilo maschio anziché maschio-femmina
- mancanza di colla sul giunto verticale in caso di blocco tagliato (deve essere abbinato ad un incastro femmina)

BLOCCO IDROFOBIZZATO



BLOCCO IDROFOBIZZATO

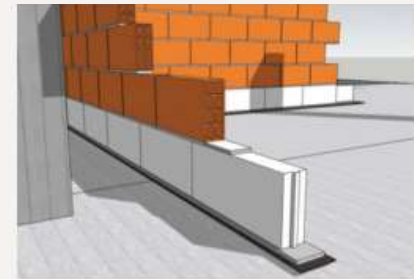
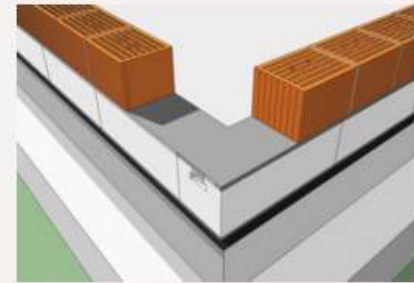
YTONG-TT

Blocco da muratura in calcestruzzo cellulare con aggiunta di agente idrofobo:

- **Isolante termico (in tutte le direzioni)**
- **Resistente a compressione e taglio**
- **Non assorbente***

Permette di **risolvere i ponti termici** e di **frenare la risalita di umidità capillare**.

Protegge la muratura da patologie quali *sfarinamenti* o *distacchi dell'intonaco*, *macchie di umidità*, *formazione di muffe* e *proliferazione di alghe*.



BLOCCO IDROFOBIZZATO

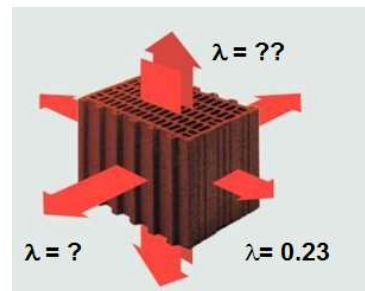
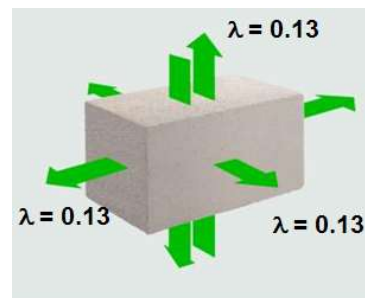
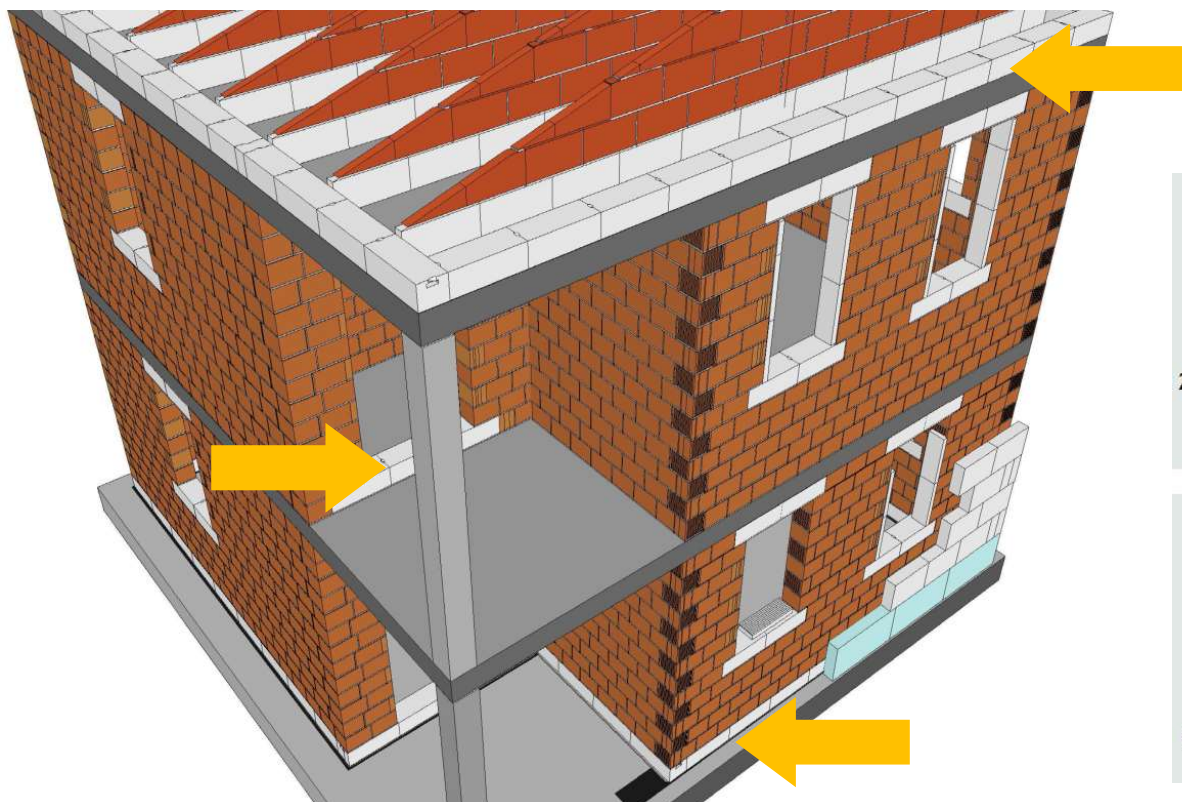
YTONG-TT 

Protegge la muratura da patologie quali *sfarinamenti* o *distacchi dell'intonaco*, *macchie di umidità*, *formazione di muffe* e *proliferazione di alghe*.



BLOCCO IDROFOBIZZATO

Correggere i ponti termici
negli edifici in muratura tradizionale



PANNELLO ISOLANTE MINERALE IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO



Quanti nomi diversi !

Silicato di calcio
Schiuma minerale
Minopor*
Multipor*

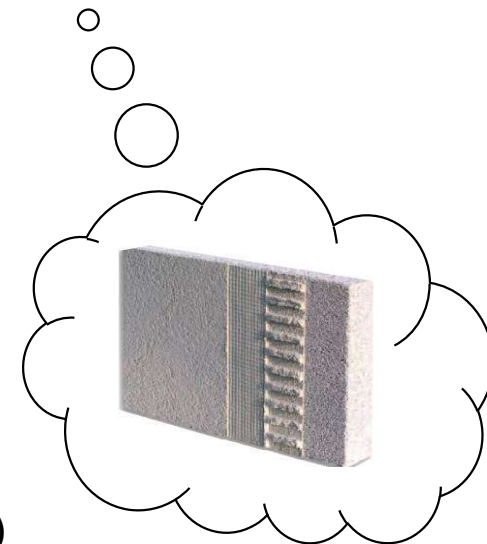
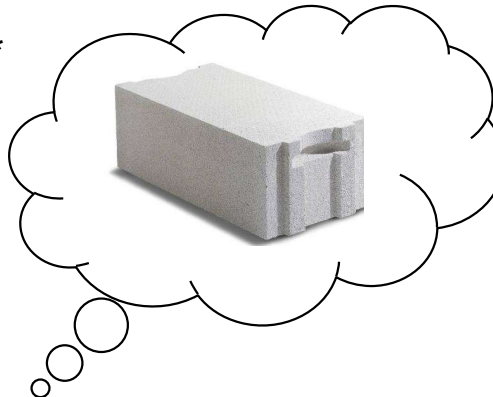
...

SILICATO DI CALCIO IDRATO (da norme)

Calcestruzzo cellulare
Cemento cellulare
Cemento spugnoso
Porenbeton o Gasbeton*
Calce espansa
Blocchi cellulari espansi
Cemento autoclavato
Ytong Hebel Siporex*

...

CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (da norme)



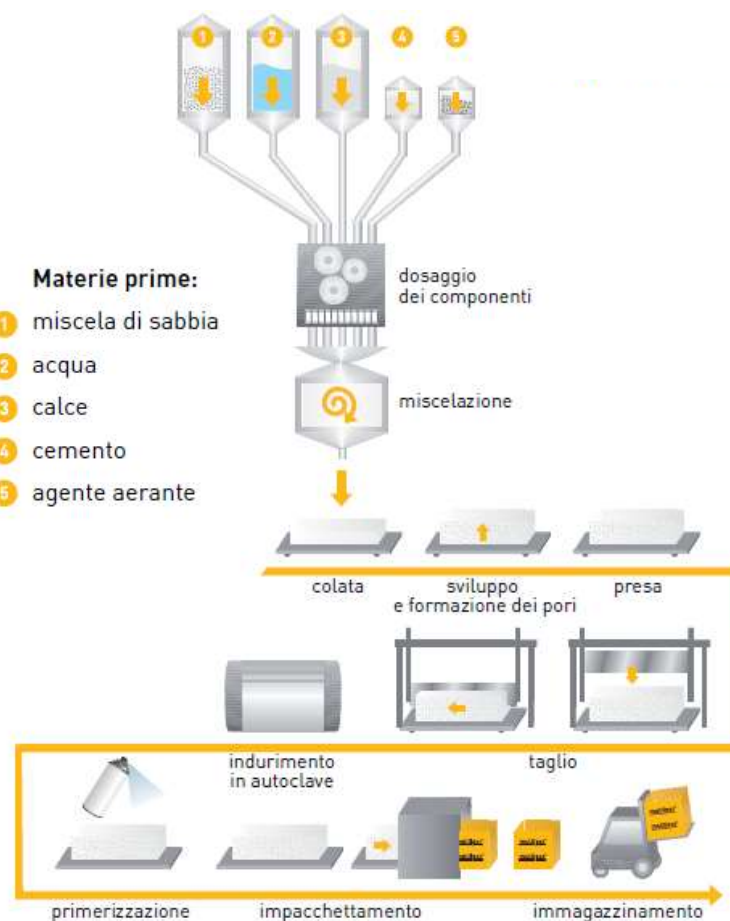
Cos'è il “multipor” (IDRATI DI SILICATO DI CALCIO) – l'alternativa minerale!

Pannello isolante
in silicato di calcio idrato



POROSITA' OLTRE IL 95%

**ADDITIVATO IN MASSA PER
RIDURRE L'ASSORBIMENTO DI
ACQUA**



PANNELLO ISOLANTE MINERALE IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO

É un prodotto isolante unico, ecosostenibile e sicuro.

Naturale



- Nessuna emissione VOC
- Non fibroso (lavorabilità)
- Insensibile all'acqua

Isolante

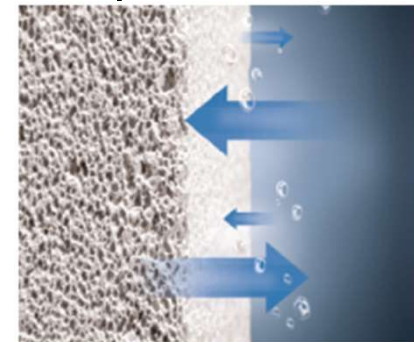


- Resistente a compressione 3÷6 più di EPS e MW
- Dimensionalmente stabile
- Benessere estivo

Ignifugo



Traspirante



- Non brucia
- Non emette fumi
- Inalterabile

Pannello isolante minerale in IDRATI DI SILICATO DI CALCIO

applicazioni a parete

Gamma pannelli isolanti minerali



Isolamento a cappotto esterno



Isolamento interno



Soluzione antimuffa



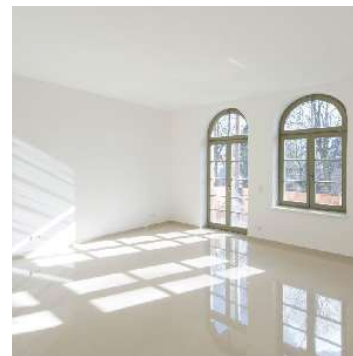
Isolamento interno e risanamento



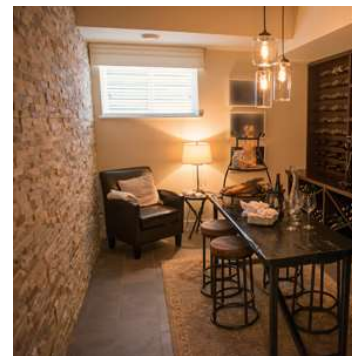
Multipor M3
Sp. 5-30 cm
 $\lambda = 0,043 \text{ W/mK}$



Multipor M4
Sp. 6-20 cm
 $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$



Multipor Compact Plus
Sp. 3-4 cm
 $\lambda = 0,043 \text{ W/mK}$



Multipor M2 - ExSal Therm
Sp. 6-8 cm
 $\lambda = 0,045 \text{ W/mK}$

IDRATI DI SILICATO DI CALCIO: le caratteristiche

Pannello termoisolante in idrati di silicato di calcio



Pannello minerale, non fibroso e monolitico



Poroso, altamente permeabile al vapore $\mu = 2-3$ e igroscopico



Ignifugo
Euroclasse A1



Benessere Invernale ed Estivo
 $\lambda = 0,039-0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ – c.s.: $1,3 \text{ kJ/kg K}$
Densità: $95-115 \text{ kg/mc}$



Rigido
Resistenza a compressione
 $\geq 200-300 \text{ kPa}$



Ecosostenibile e salubre



Durabilità nel tempo,
insensibile ad acqua, insetti e
fuoco



Sicurezza antincendio e
protezione al fuoco



Buon isolamento
termico invernale



Ottimo isolamento
termico estivo



Buona resistenza in facciata,
basse dilatazioni e “non
suona vuoto”

IDRATI DI SILICATO DI CALCIO: differenze tra materiali diversi

NON CONFONDERE I PANNELLI MINERALI

	SILICATO DI CALCIO IDRATO “Multipor M2”	SILICATO DI CALCIO IDRATO “Multipor M3”	SILICATO DI CALCIO IDRATO “Multipor M4”	CALCIO SILICATO
	Per interno	Per interno ed esterno	Per interno	Per interno
Conduttività termica λ_D	0,045 W/mK	0,043 W/mK	0,040 W/mK	0,06 W/mK
Massa volumica δ	115 kg/m ³	~ 115 kg/m ³	~ 95 kg/m ³	~ 290 kg/m ³
Spessore	da 60 a 80 mm	da 30 a 300 mm	da 60 a 200 mm	da 15 a 40 mm
Resistenza a compressione	350 kPa	300 kPa	250 kPa	1,4 N/mm ²
pH	8-10	8-10	8-10	10
Permeabilità al vapore μ	3	3	2	7-10
Applicazione standard	Isolamento interno Risanamento antisali R-ITICS	Isolamento esterno Isolamento a soffitto ITICS+ETICS	Isolamento interno Antimuffa ITICS	Antimuffa
Materie prime	100% minerale	100% minerale	100% minerale	Minerale + Cellulosa
Caratteristiche principali	Isolante, capillare attivo e resistente ai sali	Isolante e resistente al fuoco – certificato EI/REI	Isolante e capillare attivo	Materiale assorbente Costo elevato

ISOLAMENTO A CAPPOTTO



ISOLAMENTO A CAPPOTTO ESTERNO



Facilmente lavorabile



IDRATI DI SILICATO DI CALCIO: norma tecnica di progettazione

Il sistema a cappotto – norma di progettazione

RAPPORTO
TECNICO

Isolanti termici per l'edilizia - Progettazione e messa in
opera dei sistemi isolanti termici per l'esterno (ETICS)

UNI/TR 11715

GIUGNO 2018

Thermal insulation products for buildings - Design and in-situ
installation of External thermal insulation composite systems with
renders (ETICS)

Il presente rapporto tecnico riguarda la posa in opera di
rivestimenti termoisolanti del tipo a cappotto o ETICS, realizzati su
superfici verticali o sub-orizzontali, cioè orizzontali o inclinate
rivolte verso il basso, in edifici nuovi o esistenti.
L'applicazione di questo rapporto tecnico è consigliato per i
materiali che fanno parte di un sistema ETICS certificato secondo
normativa o dotati di idoneità per l'uso nei sistemi ETICS.
I supporti previsti sono in muratura, in calcestruzzo armato, in
legno e in lastre su struttura leggera.



Dettagli costruttivi, nodi da progettare con pezzi speciali e profili,

IDRATI DI SILICATO DI CALCIO: norma tecnica per posatore qualificato

Il sistema a cappotto – norma su abilità e competenza di posa

NORMA ITALIANA	Attività professionali non regolamentate - Figure professionali che eseguono la posa dei sistemi compositi di isolamento termico per esterno (ETICS) - Requisiti di conoscenza, abilità e competenza	UNI 11716 GIUGNO 2018
	Exterior Insulation and Finishing System (EIFS) - Professionals performing installation of Exterior Insulation and Finishing System (EIFS) - Knowledge, skill and competence requirements La norma stabilisce i requisiti di conoscenza, competenza, abilità dei posatori di cappotti termici.	



**Qualifica del posatore: PATENTINO DEL POSATORE. Esame da ente terzo
es. ICMQ, ISTITUTO GIORDANO per INSTALLATORE BASE e
CAPOSQUADRA**

Il “sistema a cappotto certificato ETA”

- Pannelli isolanti minerali
dim. 60x39 cm spessore da 6 a 30 cm
115 kg/m³ - $\lambda_D=0,043$ W/mK - $\mu=3$
- Pannelli isolanti sottili 2-3 cm
- Malta Leggera incollaggio e rasatura
collante e rasante
- Attrezzi di posa
- Rete d'armatura Multipor certificata
- Tasselli, profili e accessori



Product are code: 4
External Thermal Insulation Composite Systems
with rendering on mineral foam for the use as external
insulation to walls of buildings.



Pannello



Malta
Collante

Collante/Rasante



Attrezzi



Fissaggi



Accessori

Il “sistema di isolamento” - accessori

- Accessori specifici



Nastro autoadesivo comprimibile
per giunti 7-14 mm



Angolare in PVC standard



Angolare in PVC con spigolo rinforzato
(per interno e finiture lisce)



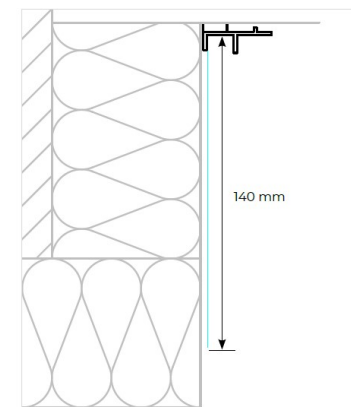
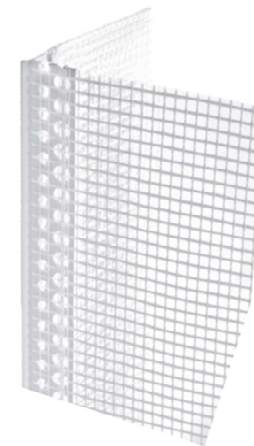
Rompigoccia rinforzato



Profilo per serramenti 3D



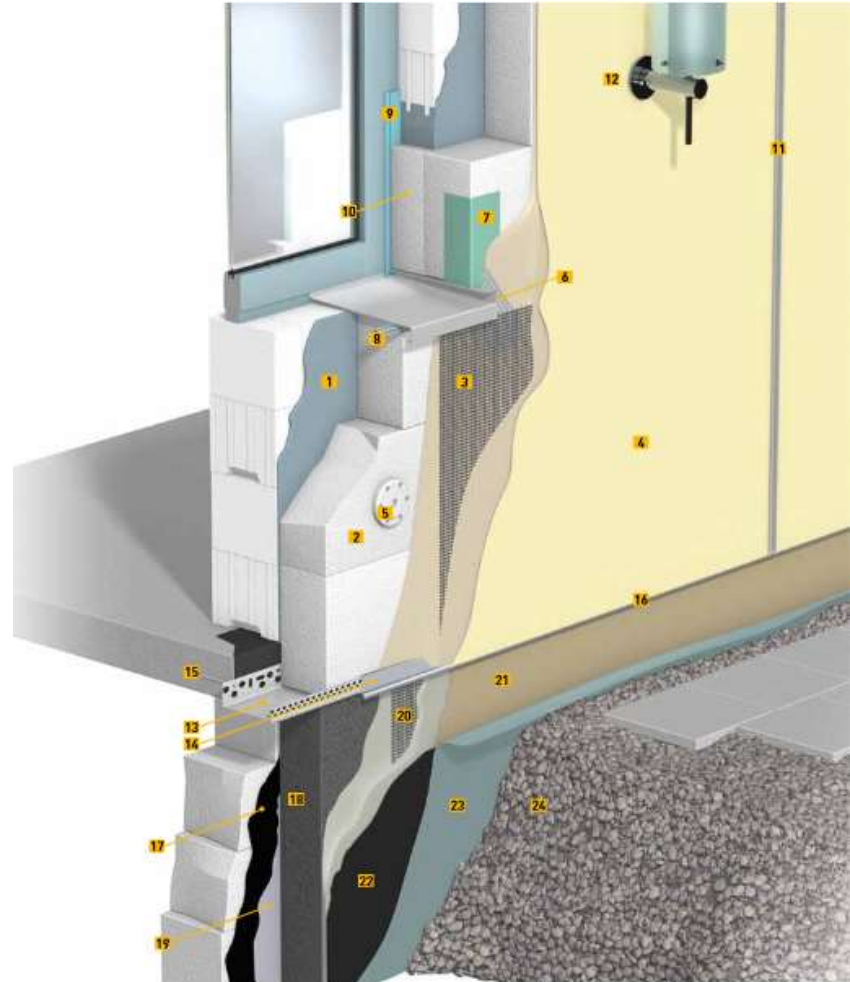
Profilo per serramenti standard
(per isolamento interno)



Il sistema a cappotto - particolari

Dettagli costruttivi fondamentali:

- verifica supporto
- incollaggio
- zoccolo a terra
- giunti tra i pannelli
- posizione pannelli sugli spigoli
- tassellatura
- rasatura e finitura
- colore
- accessori



Il sistema a cappotto VERIFICA SUPPORTO

Prova a strappo (adesione) – su supporti vecchi o dubbi



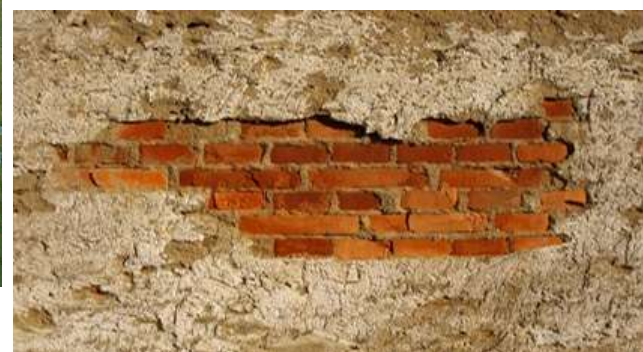
50 cm

In più
punti
delle
facciate

50 cm



Attendere asciugatura!



Il sistema a cappotto

VERIFICA SUPPORTO

Verifica planarità – sempre!



TABELLA 1: Tolleranze di planarità del supporto

(estratto dalla norma ÖNORM DIN 18202, tabella 3, righe 5 e 6)

Riferimento	Misure calibrate in mm come limite con punti di riferimento in m fino a					
	[m]	0,1	1 ^{a)}	4 ^{a)}	10 ^{a)} c)	15 ^{a)} b)c)
Pareti con superficie non rifinita e intradossi di solai	[mm]	5	10	15	25	30
Pareti con superficie rifinita e intradossi di soffitti	[mm]	3	5	10	20	25

a) I valori tra le colonne possono essere interpolati.

b) I valori limite di planarità della colonna 6 valgono anche per le distanze di riferimento oltre 15 m.

c) Supporti con tolleranze oltre 15 mm devono essere rettificati prima della posa del cappotto,
se si vuole che le tolleranze di cui alla Tabella 2 siano rispettate.

TABELLA 2: Tolleranze di planarità del sistema ETICS finito

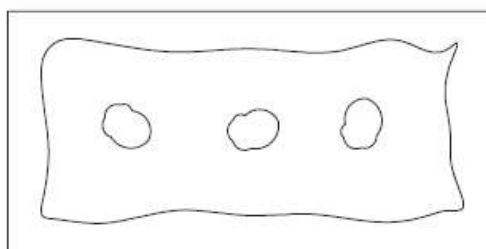
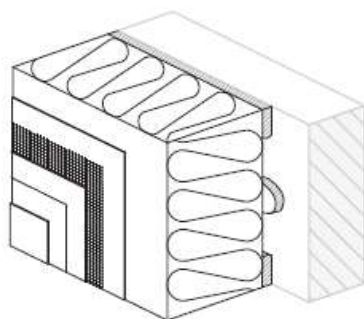
(estratto dalla norma ÖNORM DIN 18202, tabella 3, riga 7)

Riferimento	Misure calibrate in mm come limite con punti di riferimento in cm fino a			
	[cm]	100	250	400
Pareti con superficie rifinita e intradossi di soffitti	[mm]	2	3	8

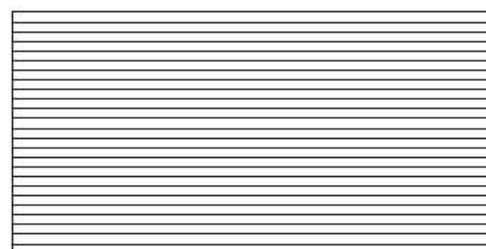
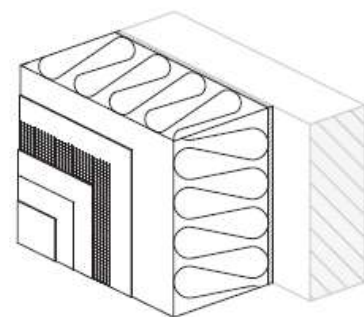


Il sistema a cappotto – fissaggio pannelli **INCOLLAGGIO**

A cordolo perimetrale e punti – min. 70% superficie



A tutta superficie – 100% superficie (solo su supporti planari)



**Il sistema a cappotto – COME NON INCOLLARE I PANNELLI
PREPARAZIONE SUPPORTO E INCOLLAGGIO...**



MAI
incollare per punti ...



Malta per incollaggio e rasatura – caratteristiche uniche!

Malta collante e rasante specifica per pannelli minerali in silicato di calcio idrato:

- Minerale
- Leggera
- Traspirante
- Ignifuga
- A basso modulo elastico
- Non assorbente
- Fibrorinforzata

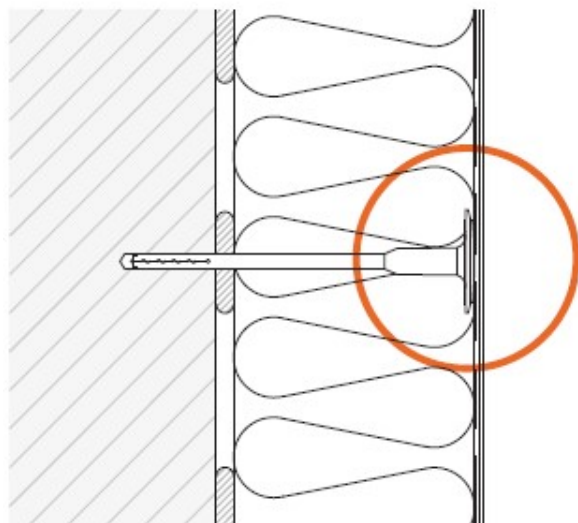
	Malta Leggera	Rasante da EPS
Classificazione	LW (leggera)	GP
Resistenza a compressione	CSII	CSIV
Massa volumica	<800 kg/m ³	1400
Conducibilità termica	0,18 W/mK	0,75
Permeabilità al vapore	10 (alta perm.)	25
Classe di assorbimento acqua	W2 (basso ass.)	W0 - W2
Classe di reazione al fuoco	A2	...



Il sistema a cappotto – fissaggio meccanico pannelli

TASSELLI

- tasselli a vite certificati (verificare tipo supporto)
- posa a colla indurita
- posa a filo pannello



Il sistema a cappotto – parete umida ZOCCOLATURA di edifici esistenti con murature umide



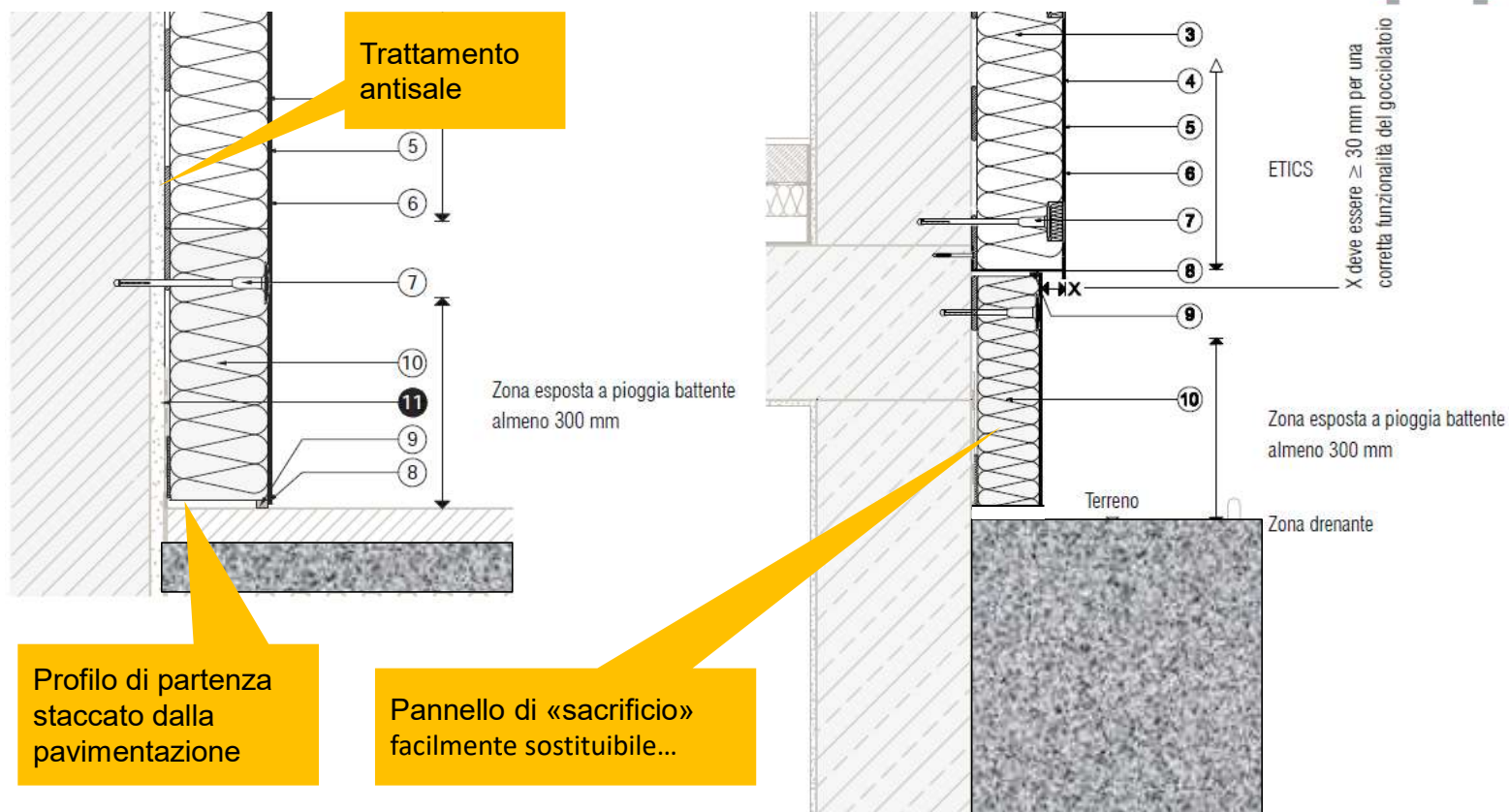
Il sistema a cappotto – murature umide
ZOCCOLATURA di edifici esistenti con murature umide



Fiesco (CR)
2013



Il sistema a cappotto – pannello di sacrificio ZOCCOLATURA di edifici esistenti con murature umide



Il sistema a cappotto - rasatura

RASATURA ARMATA

Malta Leggera MULTIPOR con rete d'armatura



Consumo circa: 3-4 kg/m²

Spessore nominale: **5 mm**

Spessore minimo: 4 mm

Posizionamento **rete**: **nel terzo esterno**

Spessore minimo ricopertura rete: 1 mm

Rete in fibra di vetro da 150 g/m²
resistente agli alcali e certificata

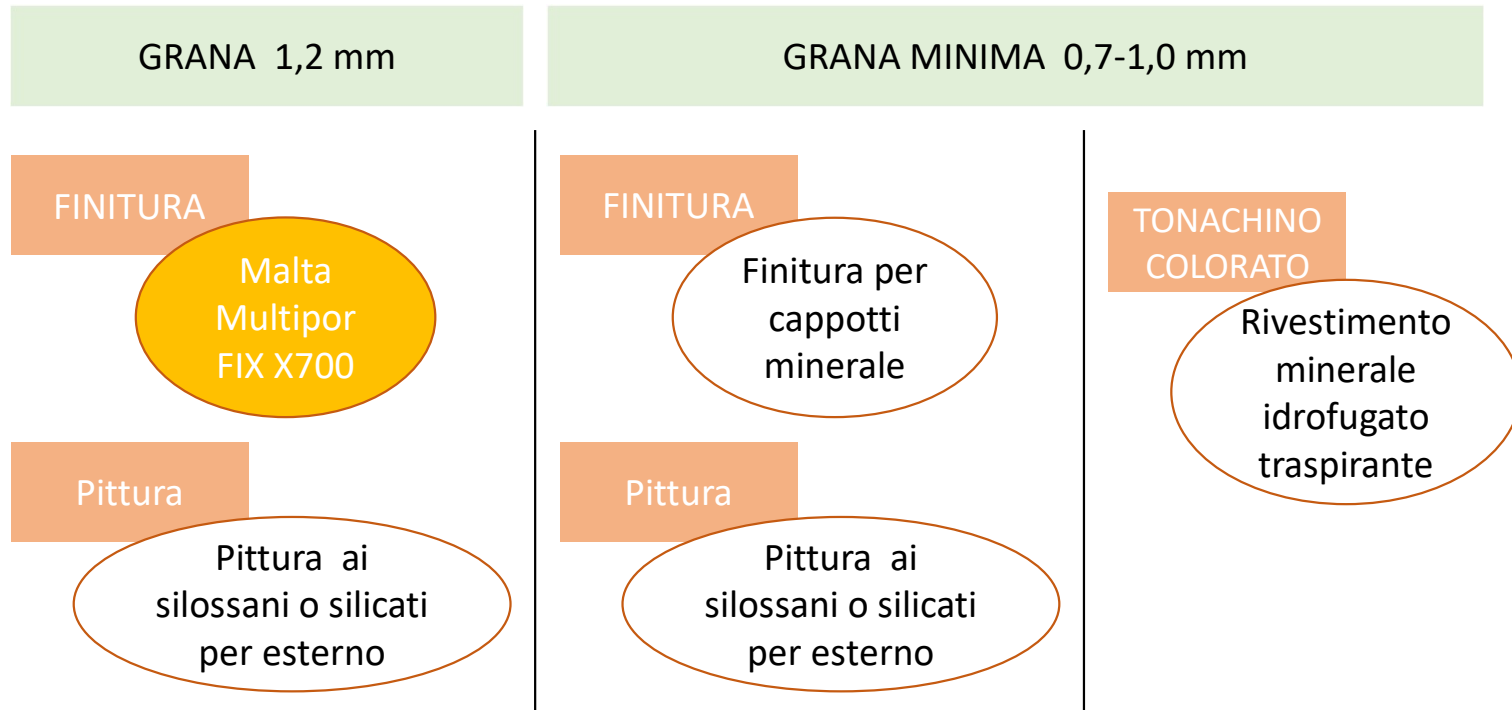
Sovrapposizione min. riprese: 10 cm

Applicazione “**fresco su fresco**” per
garantire copertura della rete.



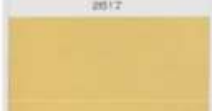
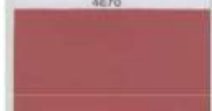
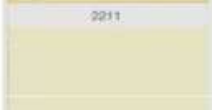
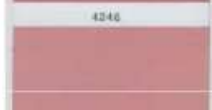
Il sistema a cappotto - finiture

FINITURA MINERALE

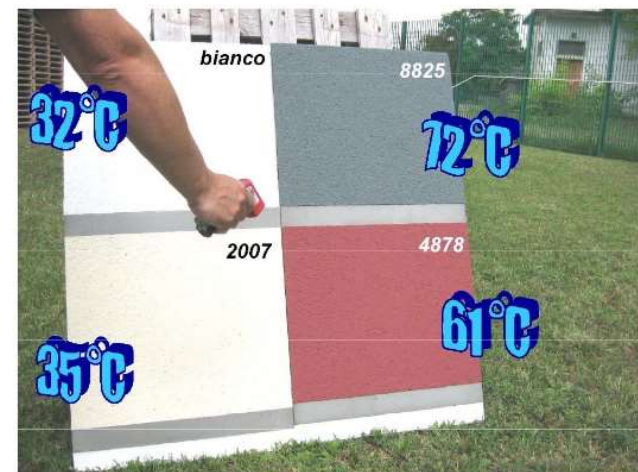


Il sistema a cappotto colore COLORI CHIARI

Indice luminosità $Y > 30$

	$Y=37.9$		$Y=12.6$
	$Y=45.0$		$Y=17.9$
	$Y=51.7$		$Y=24.1$
	$Y=62.2$		$Y=32.9$
	$Y=75.3$		$Y=42.0$

Nero	$Y = 0-10$	
Colori forti	$Y = 10-30$	
Colori pastello	$Y = 30-90$	
Bianco	$Y = 90-100$	



Cappotto in IDRATI DI SILICATO DI CALCIO



ignifugo



traspirante



non fibroso
facile da lavorare



resistenza meccanica



ecologico
certificato natureplus®



non 'suona' vuoto



inerzia termica
isolamento estivo



lambda stabile nel tempo



lambda alto rispetto agli isolanti
sintetici (isolamento invernale)



bassa resistenza a trazione



ISOLAMENTO INTERNO

SENZA BARRIERA AL VAPORE



Soluzioni innovative di isolamento termico interno

IL PANNELLO ISOLANTE MINERALE



Pannello minerale, non fibroso e monolitico



Poroso, altamente permeabile al vapore
 $\mu = 2-3$ e igroscopico

$\lambda = 0,039 - 0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
c.s.: $1,3 \text{ kJ/kg K}$
Densità: $95-115 \text{ kg/mc}$
Disponibile dallo sp. 6 allo sp. 30 cm



Rigido
Resistenza a compressione $\geq 200-300 \text{ kPa}$



Ignifugo - Euroclasse A1



Ecosostenibile e salubre
Durabilità nel tempo,
insensibile ad acqua, insetti e fuoco



Buona resistenza in facciata, basse dilatazioni
e "non suona vuoto"



Sicurezza antincendio e protezione al fuoco

Superbonus 110%: è ammesso il cappotto interno?

Superbonus 110%: è ammesso il cappotto interno?

In pronunciandosi in modo esplicito sulla possibilità di accedere al Superbonus 110% con il cappotto interno (né in senso negativo né in senso positivo), l'Agenzia lascia intendere che sia possibile, rispettando i requisiti previsti dalla normativa, ricorrere a tale possibilità. Nella [Circolare 24/2020](#), le Entrate non escludono in maniera perentoria il cappotto interno limitando a scrivere che l'isolamento termico delle superfici opache verticali si riferisce a "pareti generalmente esterne".

In questa ipotesi, infatti, sarebbe possibile ottenere il beneficio anche in un edificio in cui, pur non optando per il cappotto esterno, un numero consistente di condòmini realizza un cappotto interno. In questa circostanza e in presenza dei due requisiti fondamentali per il Superbonus 110%.

25% sup. disp. L.

Newsletter EDILPORTALE - <http://energetico/il-cappotto-i>

25%

Decreto rilancio Italia
SUPERBONUS 110%: valido anche per isolamento interno
CHIARIMENTI ENEA

- GLI INTERVENTI AMMESSI

Comma 1 a-

- L'isolamento dall'interno è ammesso sempre (anche sui condòmini) se rispetta tutti i requisiti (25%, CAM, Trasmissioni e doppio salto di classe dell'edificio)? In base ad una prima FAQ dell'AdE sembra di sì ma poi c'è stata una seconda interpretazione contrastante.

Per il modello di asseverazione è considerato come intervento sulle parti private o comuni?

Risposte contrastanti nelle varie FAQ — la sintesi sembra essere che l'isolamento interno, intervenendo sul lato privato del muro esterno (condominio), è solo TRAINATO ... anche su facciate vincolate

CREDITS Ing. Valeria Erba ANIT

AGG. Cappotto interno – Agenzia delle Entrate FAQ risposta 408 del 28 settembre 2020

L'Agenzia nella Risposta 408/2020 spiega che l'installazione del solo cappotto interno in un'unità immobiliare in condominio non può accedere al Superbonus 110% come intervento trainante.

Tale intervento, infatti, fa parte della tipologia dei lavori "trainati", quindi può rientrare nel Superbonus solo se viene effettuato contestualmente ad almeno un intervento "trainante" sulle parti comuni dell'edificio in condominio.

In questo modo, l'Agenzia lascia intendere che nei condòmini è necessario che l'intervento "trainante", come il cappotto termico, venga realizzato sulle parti comuni e non all'interno del singolo appartamento.

Superbonus 110%: ok se il cappotto esterno è per la singola unità immobiliare

L'Agenzia, però, ammette al beneficio del 110% la porzione dell'involucro esterno relativa all'intervento singolo.

cappotto termico solo sulla

parte comune a realizzare

Superbonus: occorre l'attestato di severata.

EDILPORTALE - https://www.edilportale.com/news/2020/10/normativa/il-cappotto-interno-in-condominio-accede-al-superbonus-110_78812_15.html

25% sup. disp. L.

25%

+ 2 classi en.



SEMBREREBBE CHE... isolamento interno solo TRAINATO sia per condòmini che per edifici con facciata vincolata

ALCUNI CHIARIMENTI DA ENEA e AdE: FAQ → sintesi

ISOLAMENTO INTERNO: QUANDO è AMMESSO?

- **EDIFICI PLURIFAMILIARI (condomini): SOLO COME INTERVENTO TRAINATO**

→ ho bisogno di eseguire congiuntamente almeno un intervento TRAINANTE:

- Es. cappotto termico esterno con superficie minima 25% della disperdente lorda
- Es. sostituzione impianti climatizzazione invernale

N.B.: l'intervento trainante deve riguardare le parti comuni dell'edificio!

N.B.: DEROGA 30% SU TRASMITTANZE INVERNALI per intervento d'isolamento termico interno SOLO sui requisiti DM 26.6.2015! Eventualmente detrazione 50%

- **FACCIATA VINCOLATA CONDOMINI (no cappotto esterno): SOLO TRAINATO**

→ Non ho obbligo di eseguire intervento trainante! SEMPRE RISPETTO REQUISITI TECNICI

- **EDIFICI UNIFAMILIARI: ANCHE COME INTERVENTO TRAINANTE**

→ devo rispettare tutti i requisiti del Decreto, tra cui:

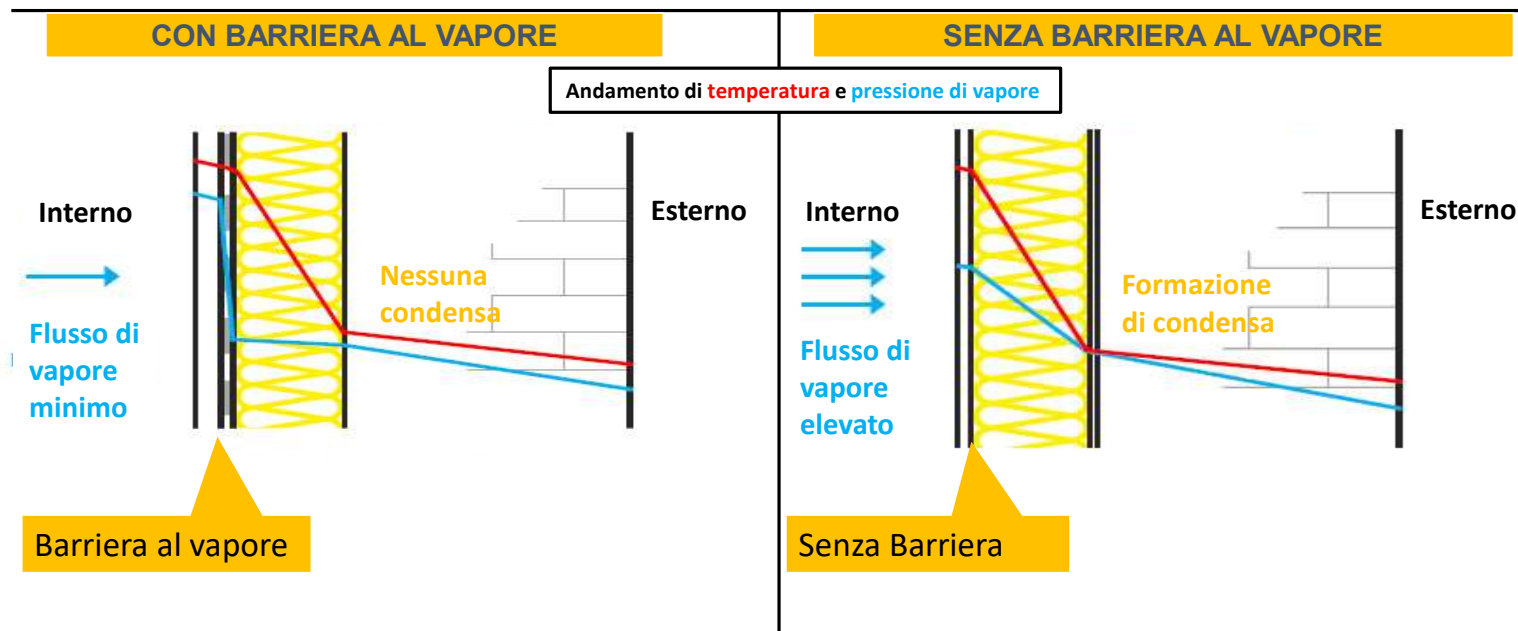
- Incidenza superficie > 25% sup lorda complessiva disperdente dell'edificio
- Rispetto requisiti CAM
- Doppio salto di classe energetica
- Materiali presenti in prezziario regionale / DEI
- Rispetto trasmittanze limite Allegato E

Parere puramente consultivo Xella Italia. In ogni caso il tecnico professionista dovrà verificare il rispetto delle prescrizioni del Decreto n.34/2020.

Soluzioni di isolamento termico interno

Con o senza barriera al vapore ?

Verifica di Glaser secondo UNI EN 13788 e barriera al vapore



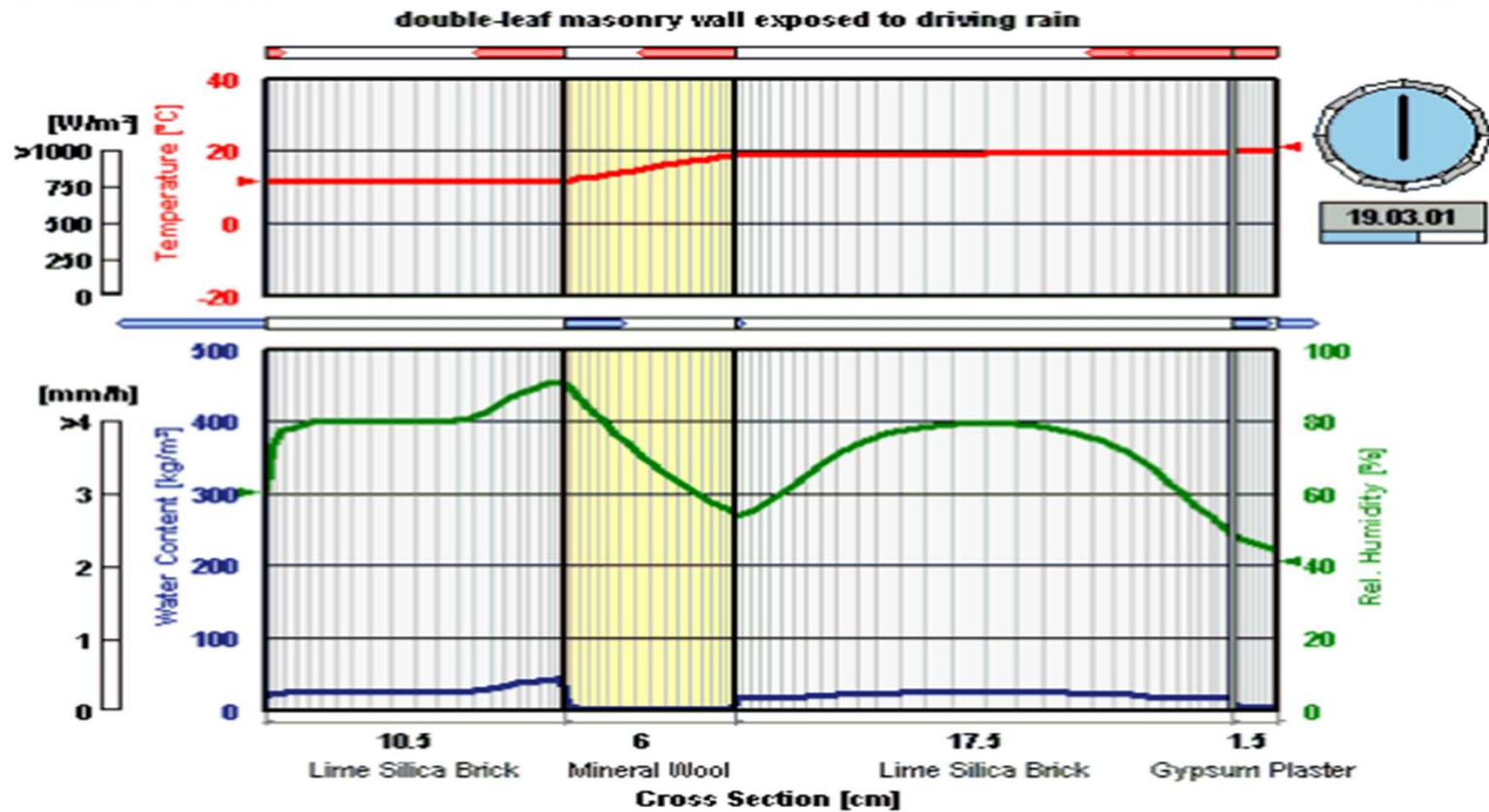
COME ISOLARE IN INTERNO SENZA BARRIERA AL VAPORE? ISOLANTI MINERALI IGROSCOPICI → CALCOLO DINAMICO SECONDO UNI EN ISO 15026!

Soluzioni innovative di isolamento termico interno

La norma UNI EN ISO 15026 - calcolo dinamico senza barriere al vapore

Location: Holzkirchen

WUFI®



Soluzioni innovative di isolamento termico interno
Pannello isolante in silicato di calcio idrato

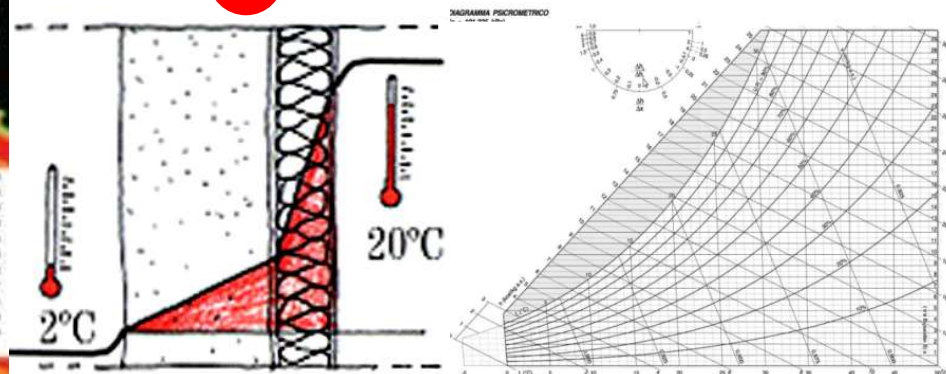
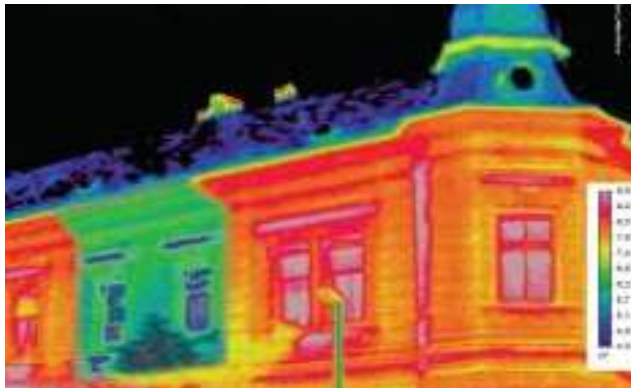


Riqualificazione energetica vantaggi e limiti dell'isolamento dall'interno



- + rapidità messa a regime riscaldamento/raffrescamento
- + posa al coperto (in interno in tutte le stagioni)
- + risparmio ponteggio esterno (si lavora dall'interno)

- rischio condensa interstiziale
- ponti termici non risolvibili
- massa termica edificio fredda
- limiti sui fissaggi a parete
- riduzione superficie interna

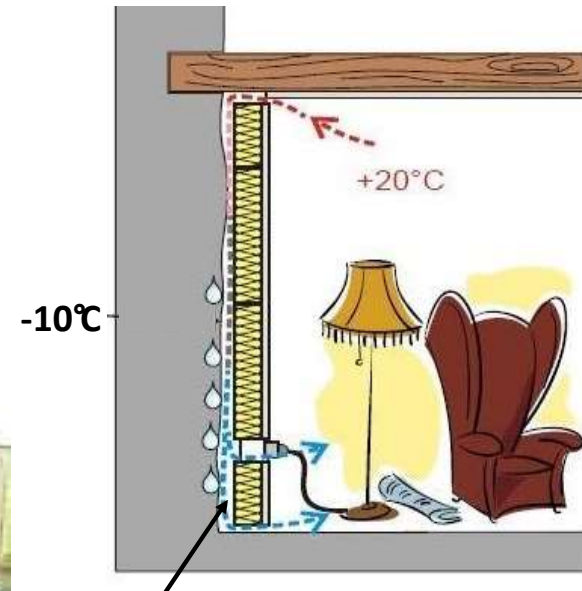




I limiti dei sistemi con barriera al vapore

Possibili conseguenze di barriere al vapore eseguite non correttamente.

La tenuta è affidata alle nastrature (se presenti).



Temperatura superficiale della parete di circa 4°C.

Sulla parete fredda si crea condensa:
circa 360 g/giorno
con una fessura di 1 mm



Isolamento interno senza barriera al vapore in pannelli minerali Multipor



**Igroscopico e attivo capillare posa
senza barriera vapore**



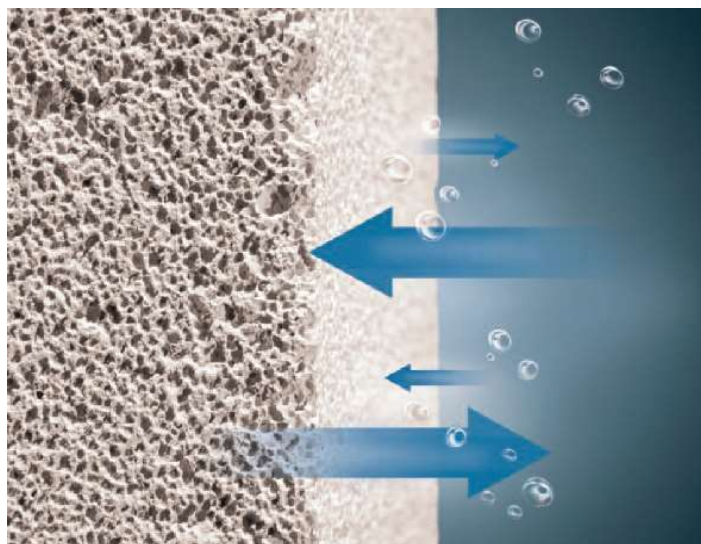
Posa semplice e veloce



**Ottima qualità dell'aria e benessere in
tutte le stagioni**



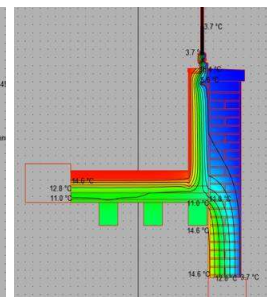
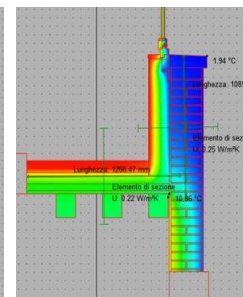
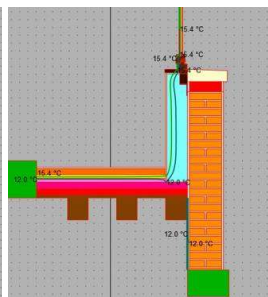
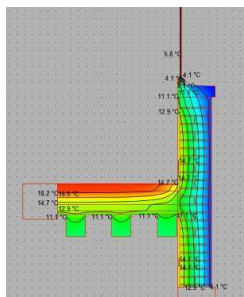
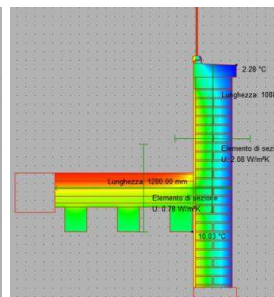
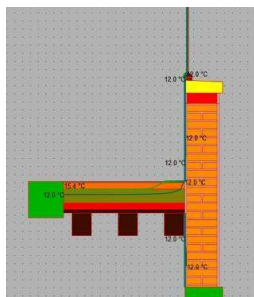
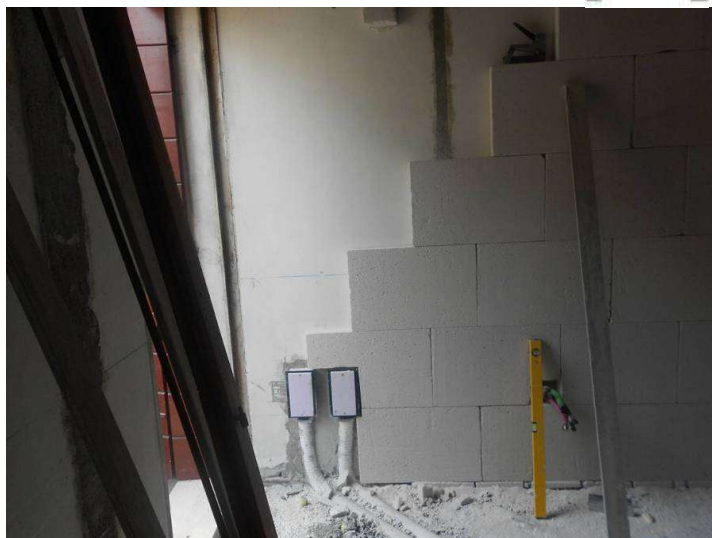
Pezzi speciali per ponti termici





VERONA – primo appartamento certificato CASACLIMA R – Multipor sp.12 cm

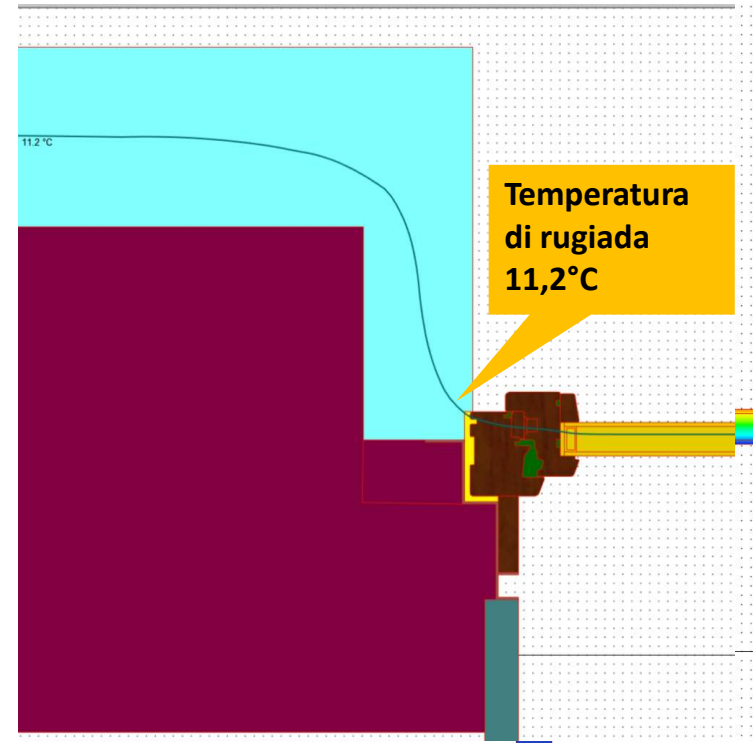
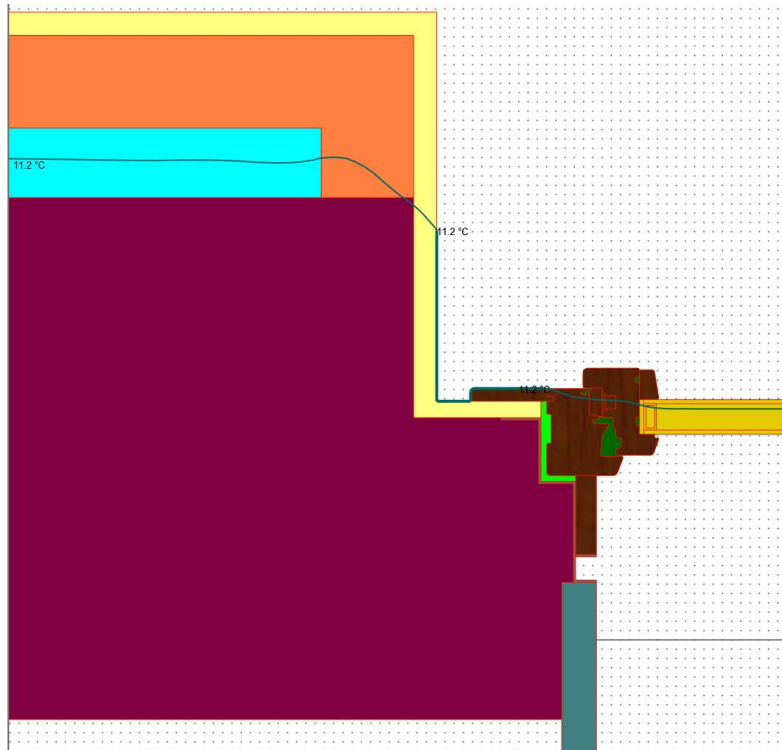
Este (PD) – Casa Clima R **Multipor sp.16 cm**



Dettagli costruttivi – ponti termici serramento



Spalletta serramento – analisi ponte termico a elementi finiti

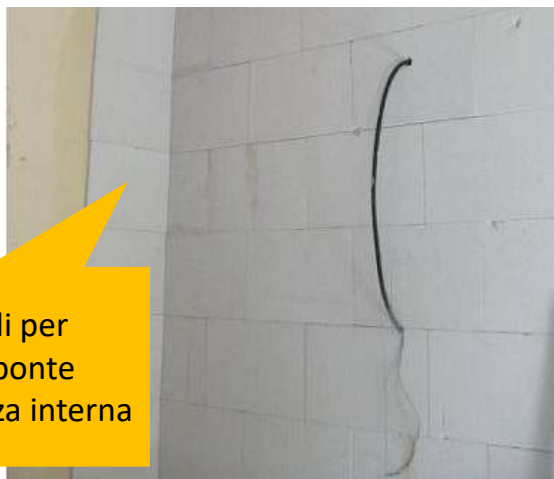




Cittiglio (VA) – Certif. Cened sp. 8-10-12 (diverso per ogni orientamento)



Lastre sottili 3 cm per
correzione ponte
termico imbotte
serramento



Lastre sottili per
correzione ponte
termico tramezza interna

PONTE
TERMICO



Soluzioni innovative di isolamento termico interno

Pannello isolante in silicato di calcio idrato

IMPIANTI ELETTRICI, VENTILAZIONE E IDRICI



Sostenibilità ambientale, contenuto di riciclato e CAM

IFICATE



Declaration of the recycled content / recovered material / by-products:

Dichiarazione del contenuto riciclato / materiale recuperato / sottoprodotti:

Product Prodotto		Minimum recycled content Contenuto minimo di materiale riciclato			Recovered material Materiale recuperato [%]	By-products Sotto-prodotto [%]
		Total [%]	Pre-consumer [%]	Post-consumer [%]		
Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Calcestruzzo aerato autoclavato (CAA)	D 450 - 600	0	0	0	0	16,8
	D 300 - 350	0	0	0	0	19,0
Mortars Malte	Ytong Preocol	12,0	12,0	0	0	0
	Ytong RY25	15,0	15,0	0	0	0
	Multipor light mortar	22,0	0	22,0	0	0

According to the Italian GPP legislation named "Decreto Criteri Ambientali Minimi" dated 11.10.2017 and referring to AAC blocks as precast concrete elements and to mortars, produced by Xella Italia Srl, this declaration is issued on mass-balance based on 2018 production data, and the use of by-products and second raw material is described in the FPC manuals and related documents.



RESISTENZA AL FUOCO DEL CALCESTRUZZO CELLULARE

FOCUS sulla sicurezza ANTINCENDIO in FACCIATA

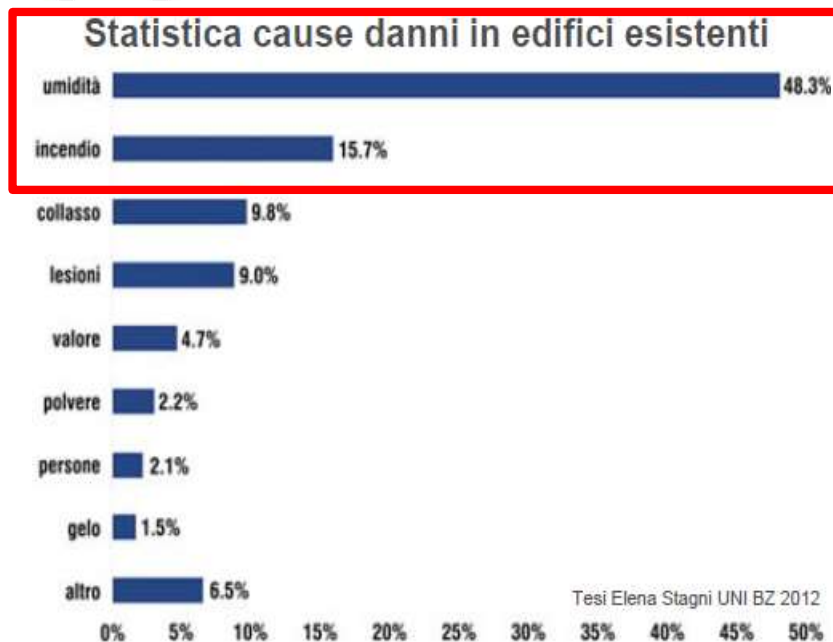


Nel caso di interventi di riqualificazione energetica, l'edificio è normalmente abitato... Il contenuto di ritardanti di fiamma, rende il **fumo altamente tossico** in caso di incendio.

RESISTENZA AL FUOCO DEL CALCESTRUZZO CELLULARE



Isolamento a cappotto, durabilità e sicurezza



Oggetto: GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili"- AGGIORNAMENTO.

DCPREV
REGISTRO UFFICIALE - USCITA
Prot. n. 0005043 del 15/04/2013

Ministero dell'Interno
DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA TECNICA
Largo S. Barbara 2 - 00178 ROMA Tel. 06/716363000 - Fax 06/716362515
e-mail: dc.prevenzionest@vigilfuoco.it

Allegati: n. 1
LETTERA - CIRCOLARE

Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
DCPREV
REGISTRO UFFICIALE - USCITA
Prot. n. 0005043 del 15/04/2013

AI SIGG. DIRETTORI CENTRALI DEI VIGILI DEL FUOCO
LORO SEDI

AI SIGG. DIRETTORI REGIONALI DEI VIGILI DEL FUOCO
LORO SEDI

AI SIGG. COMANDANTI PROVINCIALI DEI VIGILI DEL FUOCO
LORO SEDI

p.c. AI CONSIGLI NAZIONALI DEGLI INGEGNERI, ARCHITETTI,
CHIMICI, DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI, GEOMETRI,
PERITI INDUSTRIALI LAUREATI,
PERITI AGRARI LAUREATI,
AGROTECNICI LAUREATI
LORO SEDI

Oggetto: GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili"- AGGIORNAMENTO.

RESISTENZA AL FUOCO DEL CALCESTRUZZO CELLULARE



Cappotti in EPS (polistirene)



**Dopo l'incendio
Danno delle fiamme visibile**



**Danno dopo la rimozione della
rasatura...**

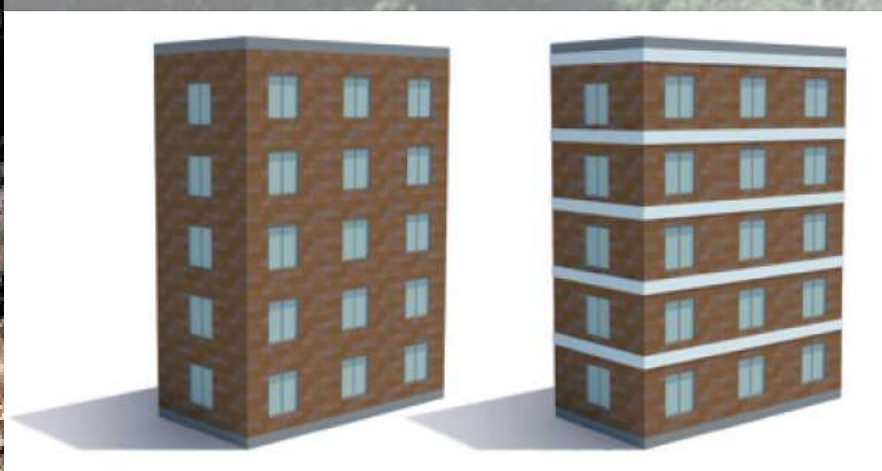
RESISTENZA AL FUOCO DEL CALCESTRUZZO CELLULARE



Guida Tecnica VVF fasce taglia-fuoco



2.a - In corrispondenza di ogni solaio e di ogni muro trasversale, **una fascia** costituita da elementi costruttivi di **classe di resistenza al fuoco E60 (o→i)**



Guida Tecnica VVF – fasce taglia-fuoco



40 minutes after
the start of a fire

Sample 1	Sample 2	Sample 3
EPS	EPS con fascia taglifuoco in MW	Mineral insulation



- **Sample 2** is still burning and emitting toxic smoke, even though the fire is not visible. The horizontal stone wool fire barrier above the window frame has delayed escalation of fire for about 10 minutes, but also extended the time of burning of the insulation and emission of toxic gases. The fire in the furnace of **sample 3** extinguished on its own. Unlike **samples 1** and **2**, the façade on the third sample is not structurally damaged.

Aggiornamento normativo 2019

5-2-2019

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 30

MINISTERO DELL'INTERNO

DECRETO 25 gennaio 2019.

Modifiche ed integrazioni all'allegato del decreto 16 maggio 1987, n. 246 concernente norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione.

IL MINISTRO DELL'INTERNO

Visto il decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, recante «Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'art. 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229» e successive modificazioni, e in particolare l'art. 16, comma 4;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 recante «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-*quater*, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122»;

Visto il decreto del Ministro dell'interno 30 novembre 1983, recante «Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi», pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana del 12 dicembre 1983, n. 339;

Visto il decreto del Ministro dell'interno 16 maggio 1987, n. 246, recante «Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione» e successive modificazioni, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana del 27 giugno 1987, n. 148;

Visto il decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 1998, recante «Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro», pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana del

➔ RECEPIMENTO GUIDA TECNICA VVF!

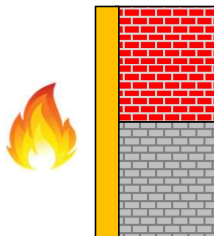
RESISTENZA AL FUOCO DEL PANNELLO IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO



Resistenza al fuoco pannello minerale a parete

- muratura in laterizio
- blocchi forati di cls
- elementi in calcestruzzo armato

Multipor lato fuoco

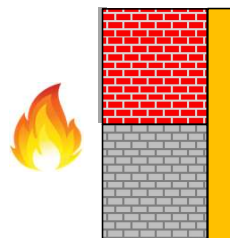


EI180



E60 (o-i)

Muro lato fuoco



EI120



RESISTENZA AL FUOCO DEL PANNELLO IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO

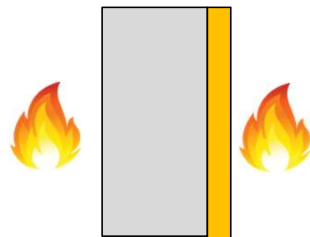
Fascicolo Tecnico pannello minerale a parete

Campo di applicazione estesa

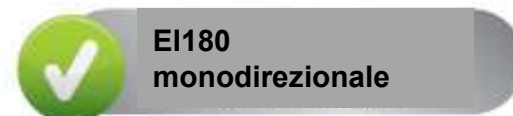
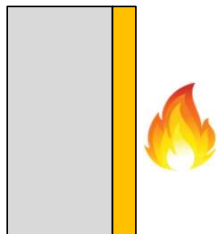
Pannello MULTIPOR sp. minimo 6 cm



Pareti in muratura di laterizio forato, in blocchi in cls, in c.a.



Pareti in muratura di laterizio forato, in blocchi in cls, in c.a.

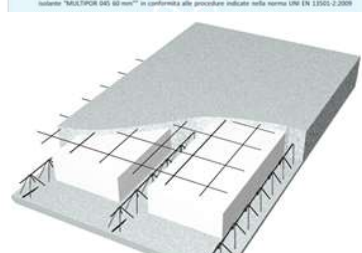
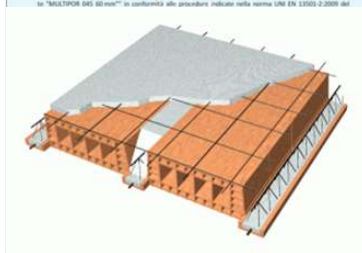


**ESTENSIONE
AD ALTEZZE SUPERIORI
A QUELLE DI PROVA
MANTENENDO I LIMITI DI
SNELLEZZA DELLA
MURATURA**

Isolamento termico e protezione al fuoco di solai freddi con pannelli minerali



sp. minimo 6 cm



✓ **REI180 SU PREDALLES E LATEROCEMENTO**

✓ **REI240 SU CALCESTRUZZO**

RESISTENZA AL FUOCO DEL PANNELLO IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO

IL MULTIPOR: LA POSA A SOFFITTO



A VISTA



RASATO



LIMITAZIONI:

- SENZA TASSELLI SE LASCIATO A VISTA e FINO ALLO SPESSORE MAX DI 14 cm
- CON TASSELLI SEMPRE SE RASATO o PER SPESSORI DA 16 cm

RESISTENZA AL FUOCO DEL PANNELLO IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO

Fascicolo Tecnico pannello a soffitto

Campo di applicazione estesa

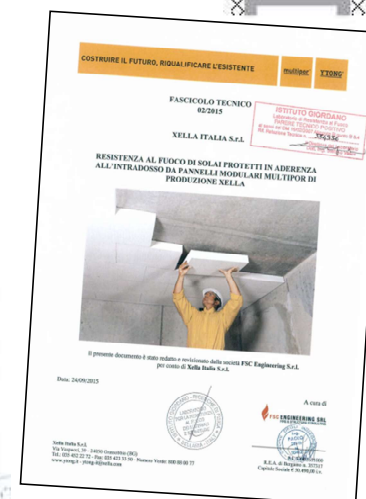
5.2 SOLAI PIANI

Tenuto conto che i risultati riportati nei rapporti di prova per solai in latero cemento, solai in predalle e solai in c.a., forniscono temperature all'interfaccia pannello-supporto non superiori alle temperature limite dell'elemento strutturale definite dalla norma UNI EN 1992-1-2, è possibile individuare le seguenti classi di resistenza al fuoco:

Tipologia di solaio	Temperatura limite sull'elemento (°C)	Classe di Resistenza al fuoco (min)
Solai piani in c.a. con armatura ordinaria	510	240
Solai in predalle con armatura ordinaria	510	180
Solai piani in c.a.p. con armatura da precompressione	350	240
Solai in latero cemento	510	180

Per quanto riguarda i criteri di tenuta (E) e isolamento (I), questi sono garantiti fino al tempo di 240' minuti per tutti gli elementi strutturali in cui sia presente uno strato pieno in calcestruzzo armato avente spessore non inferiore a 60 mm.

Tenuto conto della verifica nel dominio delle temperature, è possibile estendere l'applicazione per le tipologie di solai sopra riportate a lunghezze e altezze superiori rispetto a quelle degli elementi sottoposti a prova.



**ESTENSIONE
VALIDA
PER SOLAI CON
ALTEZZE E
LUNGHEZZE
SUPERIORI A
QUELLE DI PROVA**

RESISTENZA AL FUOCO DEL PANNELLO IN IDRATI DI SILICATO DI CALCIO

Fascicolo Tecnico pannello a soffitto

5.3 SOLAI INCLINATI

Per i solai inclinati in cui può essere trascurata la componente di pressoflessione è possibile estendere l'applicazione fino a inclinazioni di 25° in accordo alla norma EN 1365-2.

5.4 SOLAI CON RASATURA ARMATA

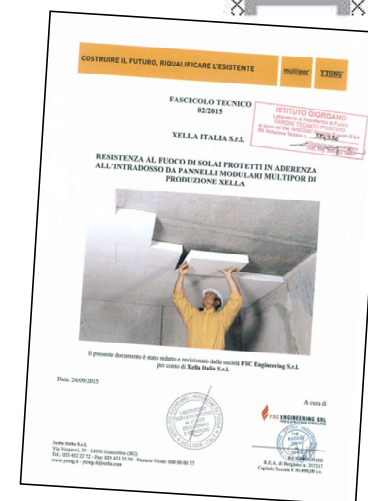
E' consentita l'applicazione di una rasatura armata di finitura superficiale previo ancoraggio meccanico della rete d'armatura al solaio.

5.5 SOLAI CON IMPIANTI IN ADERENZA

L'eventuale interruzione della superficie di incollaggio dei pannelli dovuta al passaggio di impianti di varie tipologie (tubi corrugati a soffitto, canaline, cavi...) non pregiudica l'adesione del pannello al supporto purchè sia garantita una superficie di incollaggio non inferiore al 70% della superficie totale del pannello. L'eventuale riduzione di spessore del pannello protettivo dovuta all'incasso degli impianti è ammessa se viene comunque garantito uno spessore minimo del pannello MULTIPOR 045 di 60 mm o viene compensata la riduzione di spessore con l'inserimento di idoneo rivestimento protettivo antincendio equivalente.

5.6 SOLAI CON ELEMENTI SOSPESI

Eventuali fissaggi meccanici per l'ancoraggio di impianti o di elementi sospesi devono essere ancorati direttamente al solaio strutturale con elementi passanti (barre filettate, staffe in acciaio, ...), che non carichino direttamente il pannello; dovrà inoltre essere ripristinata la continuità della superficie d'intradosso del pannello.



REFERENZE MULTIPOR



**CASA
PASSIVA**



Colorno (PR)



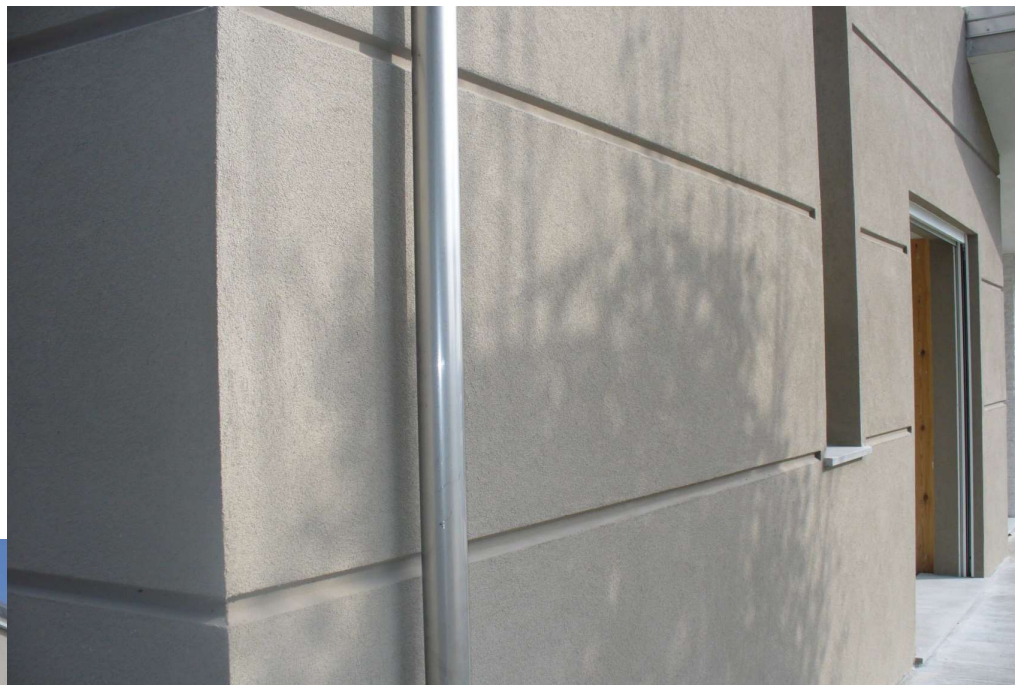
**Muratura portante
SISMICO sp. 30 cm
+
Cappotto esterno
MULTIPOR sp. 26 cm**



Cert. CASACLIMA A: blocco Ytong portante + 12 cm Multipor



Riqualificazione con Multipor – zona Emilia

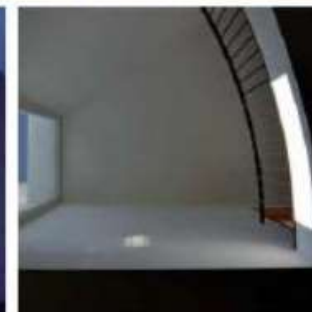


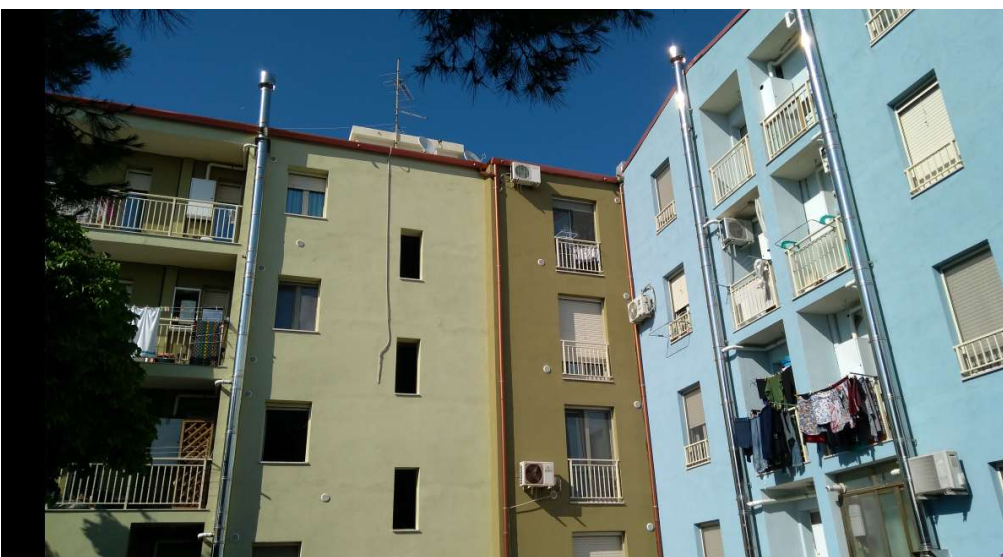
**Primo edificio
Certificato
CasaClima A+
Puglia**



**e certificato
ITACA
protocollo
Regionale**

Cappotto in Multipor



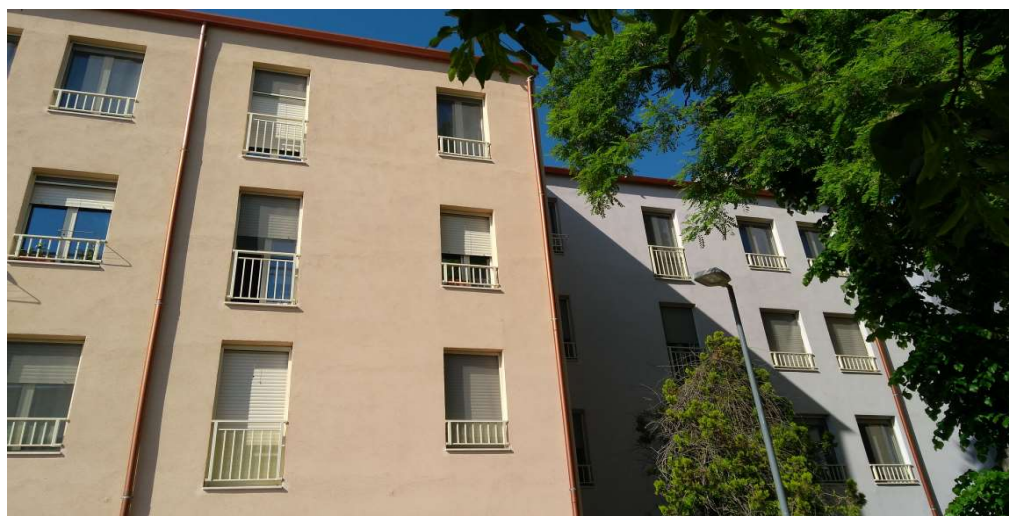


Monserato (CA)



Cappotto termico esterno 9000 mq :

- Durabilità e salubrità
- Isolamento termico estivo
- Equilibrio igrometrico
- Traspirante e ignifugo



Scandiano (RE)

Scuola primaria

**Isolamento a
soffitto:**

- Durabilità
- Ignifugo
- Economico



PANNELLO SPECIALE RESISTENTE AI SALI



PANNELLO SPECIALE RESISTENTE AI SALI



PANNELLO SPECIALE RESISTENTE AI SALI: ambiti applicativi

- Risanamento di interrati/cantine
- Edifici storici vincolati
- Risanamento di edifici degradati

L'uso più comune in Germania è il risanamento di cantine e interrati



- Edifici assimilabili al residenziale, uffici, hotel, RSA, ospedali
- Edifici convertiti al residenziale o simile come aziende agricole, stalle, caserme, edifici industriali



I locali con isolamento
interno in
! Multipor ExSal Therm !
devono essere scaldati e
ventilati per uso abitativo
continuo.



PANNELLO SPECIALE RESISTENTE AI SALI: caratteristiche del sistema

Lunga durata del sistema risanante grazie alla grande capacità di accumulo dei sali nei pori del pannello isolante minerale

Isolamento termico incluso con conducibilità di calcolo in condizioni di alta umidità e sali
 $\lambda_D = 0.050 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Sicurezza antincendio inclusa grazie alla classificazione A2 di reazione al fuoco – sistema ignifugo

Il sistema ideale per edifici vincolati e storici, e per murature degradate in genere

- 1 Multipor ExSal Therm malta di incollaggio
- 2 Multipor ExSal Therm pannello isolante
- 3 Rasatura con malta Multipor ExSal Therm rinforzata con rete d'armature con maglia 4x4 mm
- 4 Finitura con malta traspirante a base calce e pittura per interni ai silicati

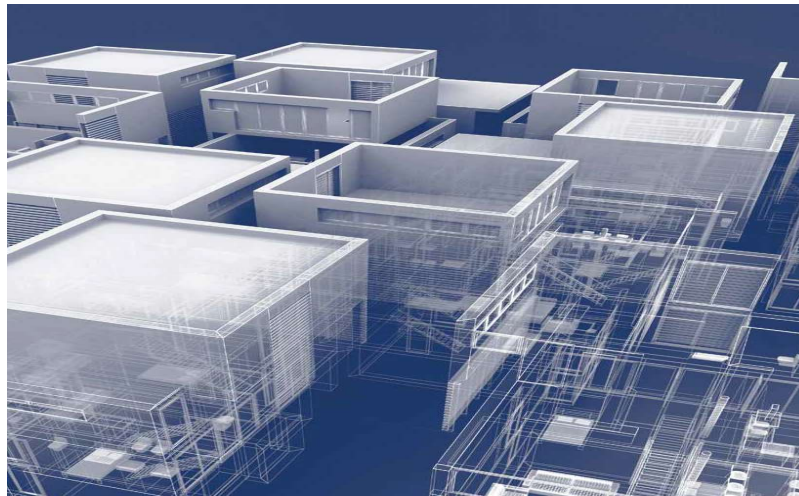


Risanamento veloce, la muratura degradata non deve essere asciugata

L'apertura alla diffusione impedisce la formazione di muffe sulla superficie e garantisce così una buona salubrità interna

Un risanamento sicuro e duraturo protegge a lungo e incrementa il valore dell'immobile

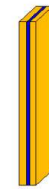
Digital @Xella: famiglie BIM per ogni singola applicazione



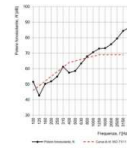
Divisori acustici

Y-Pro 8 cm +
Y-Acuboard 4 cm +
Y-Acu 10 cm

Rapporto di prova n° 17-11732-001

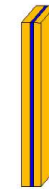


$R_w = 65 \text{ (-2;-6) dB}$

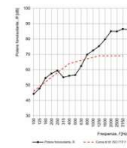


Y-Pro 10 cm +
Y-Acuboard 4 cm +
Y-Acu 12 cm

Rapporto di prova n° 17-11091-001



$R_w = 64 \text{ (-2;-7) dB}$

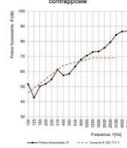


Y-Pro 10 cm +
Fibra poliestere +
Y-Acu 12 cm

Rapporto di prova n° 17-0144-007



$R_w = 63 \text{ (-3;-6) dB*}$

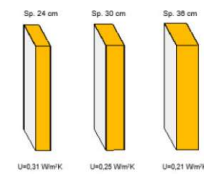


Y-PRO 8 cm + Y-ACUBOARD 4 cm + Y-ACU 10 cm		Y-PRO 10 cm + Y-ACUBOARD 4 cm + Y-ACU 12 cm		Y-PRO 10 cm + FIBRA POLIESTERE + Y-ACU 12 cm	
Parametro	Valore	Parametro	Valore	Parametro	Valore
Spessore	120 mm	Spessore	120 mm	Spessore	120 mm
Massa	100 kg/m²	Massa	100 kg/m²	Massa	100 kg/m²
Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100	Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100	Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100
Conduttività termica (W/mK)	0,10	Conduttività termica (W/mK)	0,10	Conduttività termica (W/mK)	0,10
Capacità termica (kJ/m²K)	1,0	Capacità termica (kJ/m²K)	1,0	Capacità termica (kJ/m²K)	1,0
Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20	Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20	Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20
Resistenza al fuoco (R)	REI 120	Resistenza al fuoco (R)	REI 120	Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120	Resistenza al fuoco (R)	REI 120	Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120	Resistenza al fuoco (R)	REI 120	Resistenza al fuoco (R)	REI 120

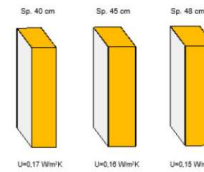
YONG multipor
xella

Muri di tamponamento esterno

CLIMAPLUS 325

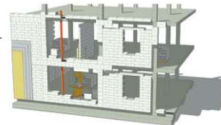


CLIMAGOLD 300

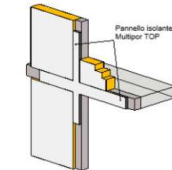


CLIMAPLUS 325	
Parametro	Valore
Spessore	240 mm
Massa	100 kg/m²
Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100
Conduttività termica (W/mK)	0,10
Capacità termica (kJ/m²K)	1,0
Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120

CLIMAGOLD 300	
Parametro	Valore
Spessore	400 mm
Massa	100 kg/m²
Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100
Conduttività termica (W/mK)	0,10
Capacità termica (kJ/m²K)	1,0
Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120



Correzione ponte termico
in corrispondenza di travi e pilastri



NOTA
Nella vista in pianta
determinata "Albero
della tipologia" si
trovano indicate le
diverse soluzioni di
colli di imboccatura per
esterno e interno

YONG multipor
xella

Muratura portante

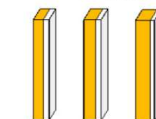
SISMICLIMA 350



SISMICLIMA 350	
Parametro	Valore
Spessore	350 mm
Massa	100 kg/m²
Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100
Conduttività termica (W/mK)	0,10
Capacità termica (kJ/m²K)	1,0
Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120

Per murature portanti ordinarie in tutte le zone
sismiche in accordo alle prescrizioni esplicitate
nella Valutazione Tecnica Europea ETA-17965
e ai sensi del D.M. 17/10/2018 §11.10

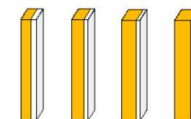
SISMICO 575 con cappotto esterno in
Multipor TOP



SISMICO 575	
Parametro	Valore
Spessore	575 mm
Massa	100 kg/m²
Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100
Conduttività termica (W/mK)	0,10
Capacità termica (kJ/m²K)	1,0
Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120

Per murature portanti di edifici ricadenti in zone
caratterizzate da ag-Su0,15g ai sensi del
D.M. 17/10/2018

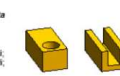
THERMO 450 con cappotto esterno in
Multipor TOP



THERMO 450	
Parametro	Valore
Spessore	450 mm
Massa	100 kg/m²
Massa ricostituita in cemento	Aggr. 100
Conduttività termica (W/mK)	0,10
Capacità termica (kJ/m²K)	1,0
Capacità di assorbimento acustico (α)	0,20
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120
Resistenza al fuoco (R)	REI 120

Per murature portanti di edifici ricadenti in zone
caratterizzate da ag-Su0,15g ai sensi del
D.M. 17/10/2018

Per la realizzazione di muratura armata
(possibile con blocco Ylong Sismico e
Ylong Thermo) è possibile utilizzare i
prodotti Ylong



YONG multipor
xella

Digital @Xella: virtual tour sala Ytong Academy – Pontenure PC

www.ytongplanet.it/yblog/virtual-tour/



The logo for Xella, featuring a stylized 'x' in blue and the word 'ella' in a bold, dark blue sans-serif font.The logo for multipor, consisting of the word 'multipor' in a black sans-serif font, underlined, and centered within a yellow square.The logo for YTONG, consisting of the word 'YTONG' in a black sans-serif font, underlined, and centered within a yellow square.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

ING. PAOLO PERENCIN

Xella Italia Srl - Field Engineer Triveneto

paolo.perencin@xella.com

338 94 88 109

- www.ytongplanet.it
- www.ytong.it

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.