



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Dipartimento
di Ingegneria ed Architettura

Ing. Carlo Antonio Stival
via A. Valerio 6/1
34127 Trieste
+390405583483
cstival@units.it

ARGOMENTO

11

8 APRILE 2021

Chiusure verticali

Il «tradizionale evoluto»

A. A. 2020-2021

Laboratorio di **Costruzione dell'Architettura II**
Corso di **Progetto di componenti edilizi**

Tradizionale evoluto: tecnologie

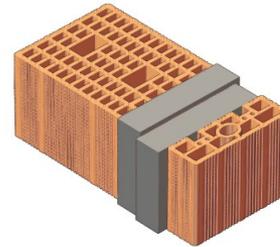
L'introduzione di livelli prestazionali sempre più severi in materia di efficienza energetica ha orientato il mercato verso una maggiore **qualità** di **esecuzione** dell'opera edilizia, sia in termini di manodopera che di tecnologie impiegate.

Parlando di involucro edilizio, si delinea la tendenza ad anticipare – in parte – le lavorazioni di cantiere (fase produttiva in opera) alla **fase produttiva fuori opera**, con le seguenti conseguenze:

- semplificazione delle operazioni di posa in opera;
- diminuzione dei tempi di lavorazione;
- certificazione della qualità dei materiali e del cantiere.

Il «**tradizionale evoluto**» costituisce un'evoluzione dei sistemi tradizionali delle pareti multistrato nell'ambito della prefabbricazione leggera.

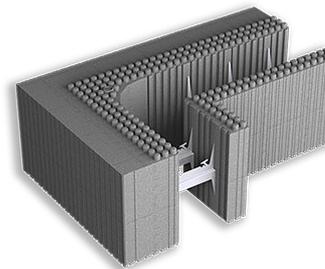
L'offerta di mercato per soluzioni inerenti a sistemi tradizionali evoluti presenta interessanti sviluppi, con diversificati materiali e sistemi costruttivi.



LATERIZIO MULTISTRATO



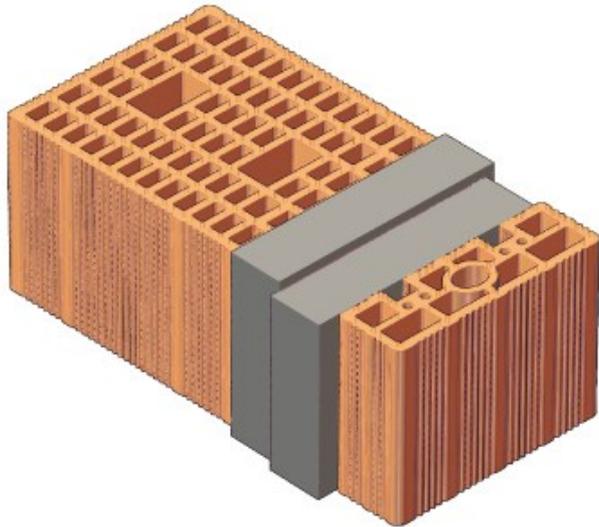
BLOCCHI DI ARGILLA
ESPANSA MULTISTRATO



CASSERI A PERDERE

Pareti multistrato «evolute»

Il **laterizio multistrato «evoluto»** consiste in una parete multistrato in cui i componenti impiegati si assimilano ai comuni materiali base; il componente coibente è caratterizzato da diversi livelli di ecocompatibilità.



PARETE MULTISTRATO «EVOLUTA»

laterizio
portante

strato termoisolante
polimerico

oppure

laterizio di
completamento

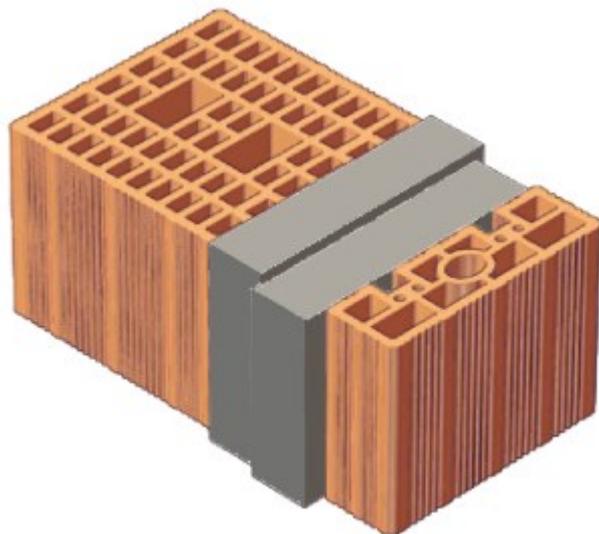
strato termoisolante
di origine naturale

La soluzione prevede la fornitura in cantiere di un prodotto unico, composto dei tre strati principali (**portante**, **coibente**, di **alloggiamento impiantistico**) assemblati mediante **agganci metallici**, con diverse configurazioni geometriche capaci di adattarsi alle esigenze di progetto.

Pareti multistrato «evolute»

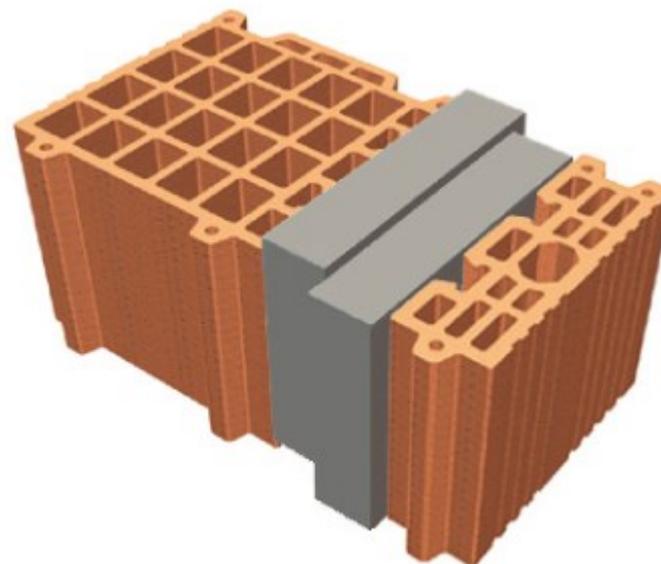
PORTANTE

Spessore 25+12+8
Percentuale di foratura 42%
Massa superficiale 260 kg m⁻²
Resistenza caratteristica 23 N mm⁻²
Trasmittanza termica 0,17 W m⁻² K⁻¹



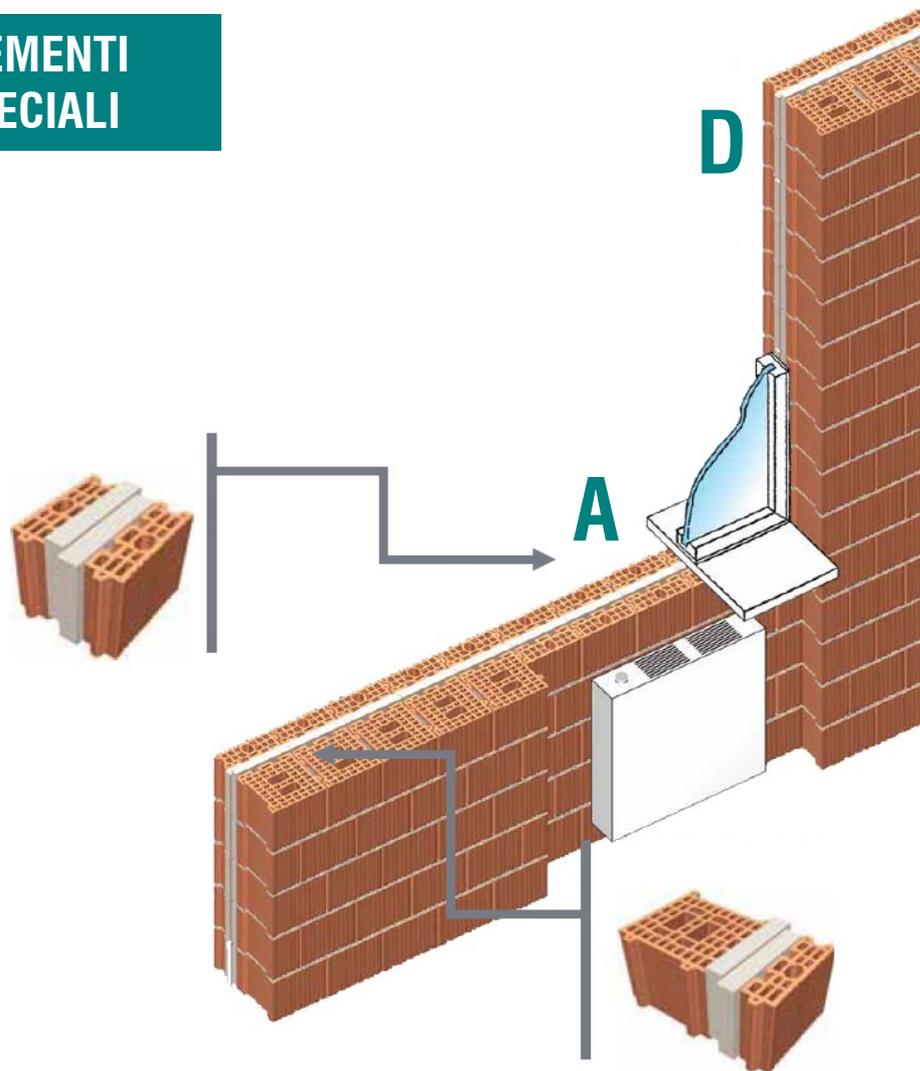
TAMPONAMENTO

Spessore 25+10+7
Percentuale di foratura 55%
Massa superficiale 240 kg m⁻²
Trasmittanza termica 0,19 W m⁻² K⁻¹

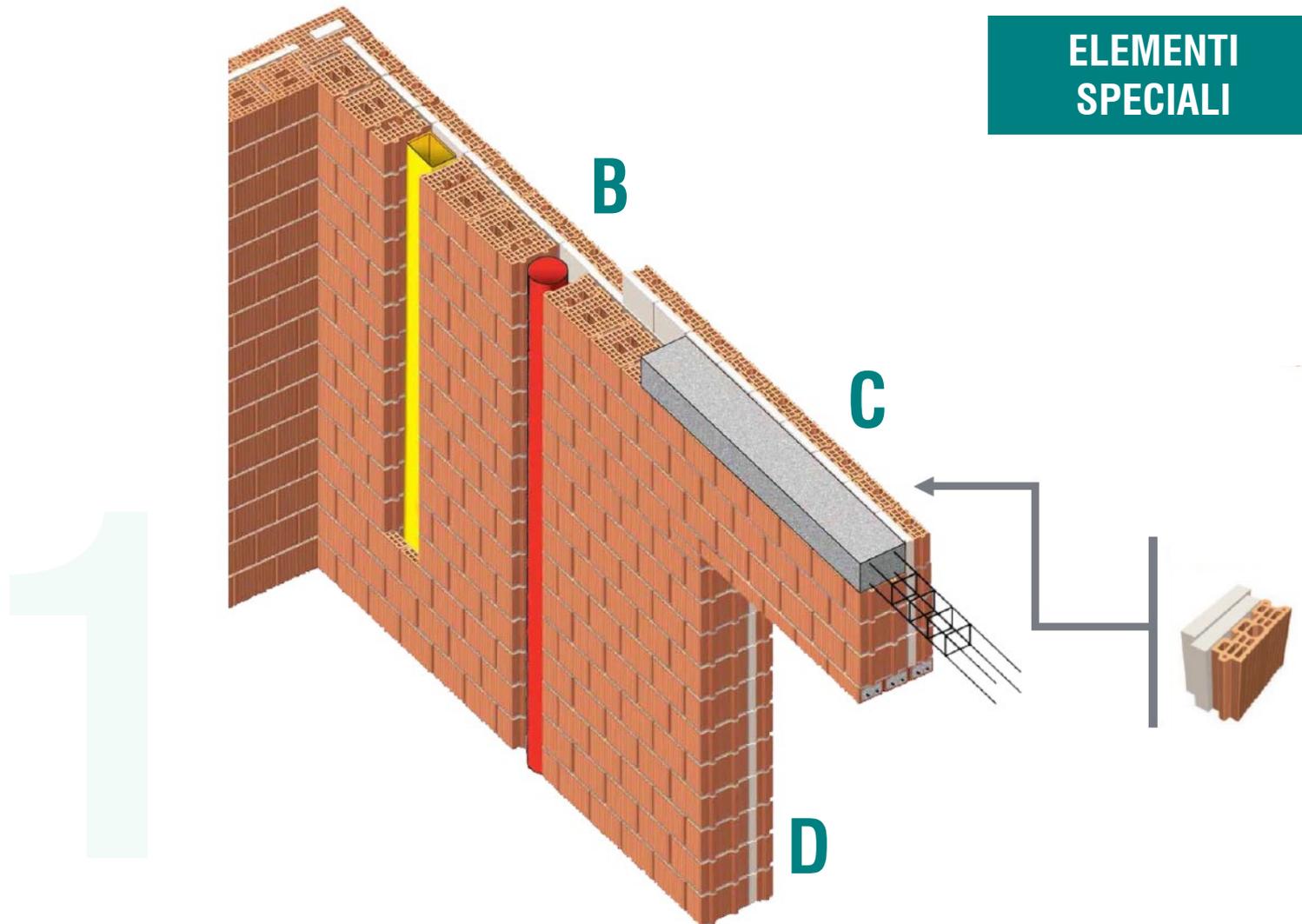


Pareti multistrato «evolute»

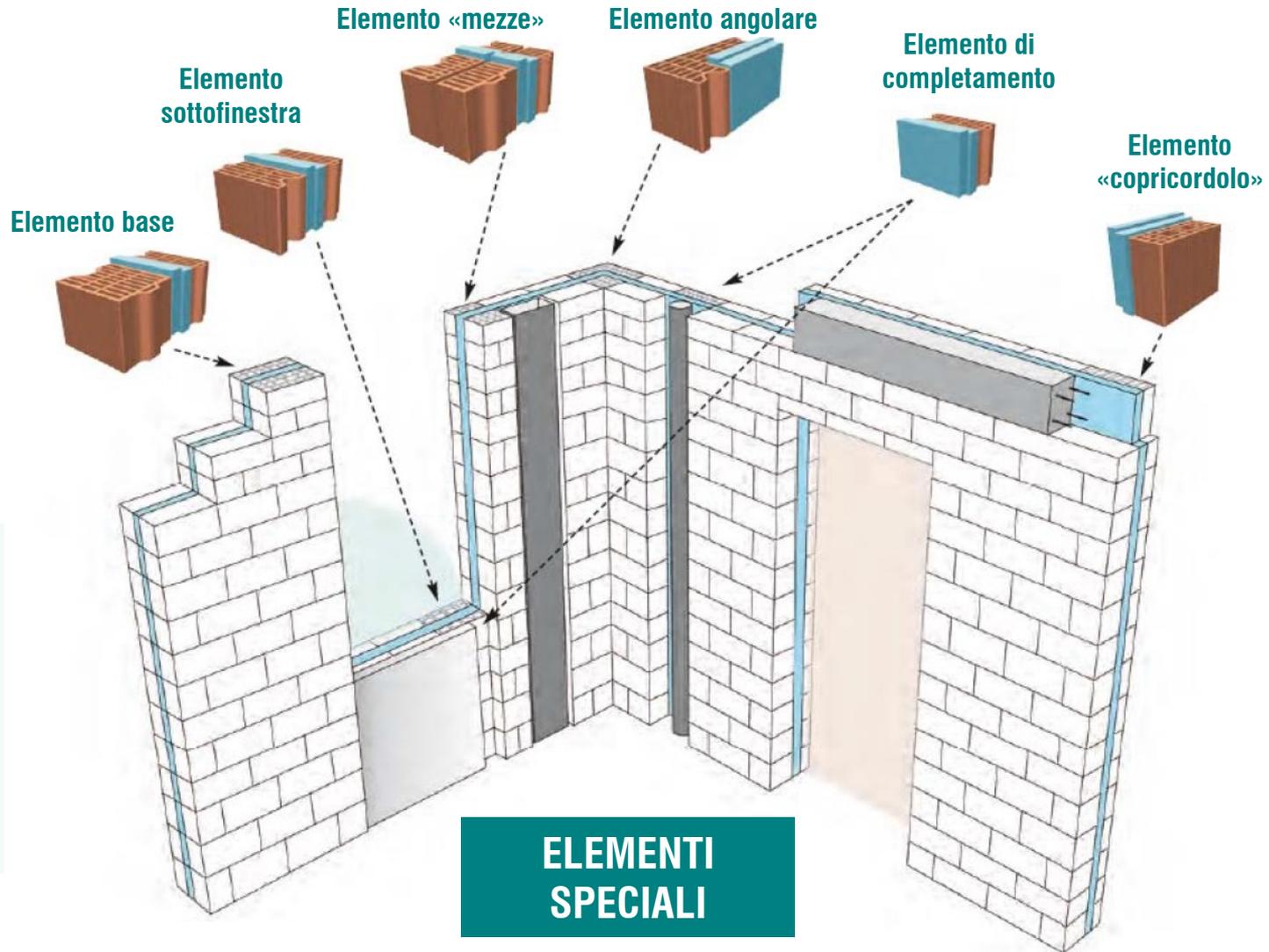
ELEMENTI SPECIALI



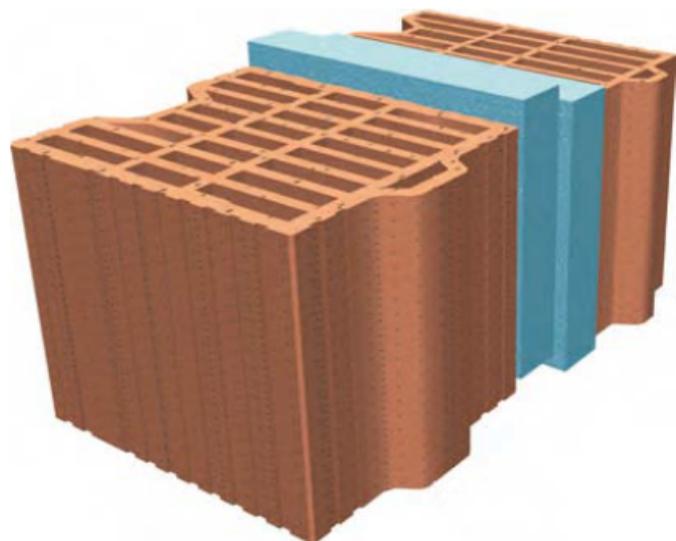
Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni (LxWxH)	23,5x40x19	cm
Peso cadauno	12,0	kg
Spessore isolante	8	cm

CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE

Percentuale di foratura laterizio	≤ 45	%
Resistenza caratteristica compressione	5,00	N/mm ²
Resistenza caratteristica a taglio	0,20	N/mm ²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE

Trasmittanza parete (U)	0,223	W/m ² K
Conducibilità termica equivalente (λ_{eq})	0,091	W/mK
Sfasamento (S)	26h 07'	
Fattore attenuazione (F_a)	0,01	

COMPORAMENTO ACUSTICO

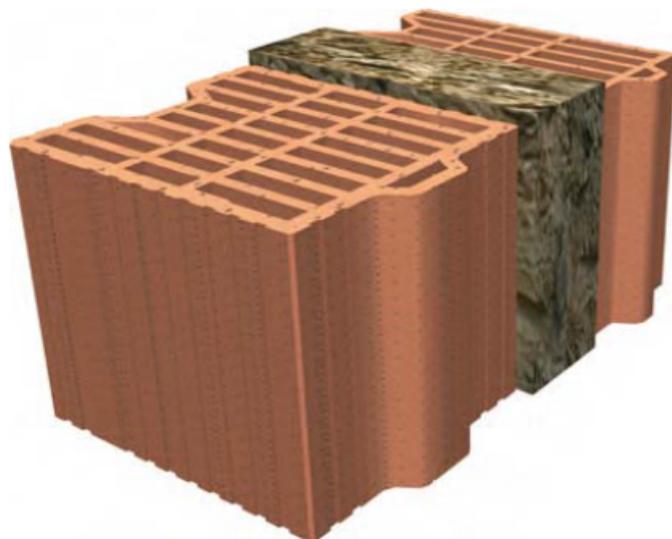
Potere fonoisolante (Rw)	51	dB
--------------------------	----	----

COMPORAMENTO AL FUOCO

Resistenza al fuoco	180	R.E.I.
---------------------	-----	--------

STRATO ISOLANTE IN POLISTIRENE ESPANSO

Pareti multistrato «evolute»



CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni (LxWxH)	23,5x40x19	cm
Peso cadauno	12,0	kg
Spessore isolante	8	cm

CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE

Percentuale di foratura laterizio	≤ 45	%
Resistenza caratteristica compressione	5,00	N/mm ²
Resistenza caratteristica a taglio	0,20	N/mm ²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE

Trasmittanza parete (U)	0,241	W/m ² K
Conducibilità termica equivalente (λ_{eq})	0,097	W/mK
Sfasamento (S)	25h 19'	
Fattore attenuazione (F_a)	0,01	

COMPORAMENTO ACUSTICO

Potere fonoisolante (Rw)	51	dB
--------------------------	----	----

COMPORAMENTO AL FUOCO

Resistenza al fuoco	180	R.E.I.
---------------------	-----	--------

STRATO ISOLANTE IN PANNELLI DI SUGHERO

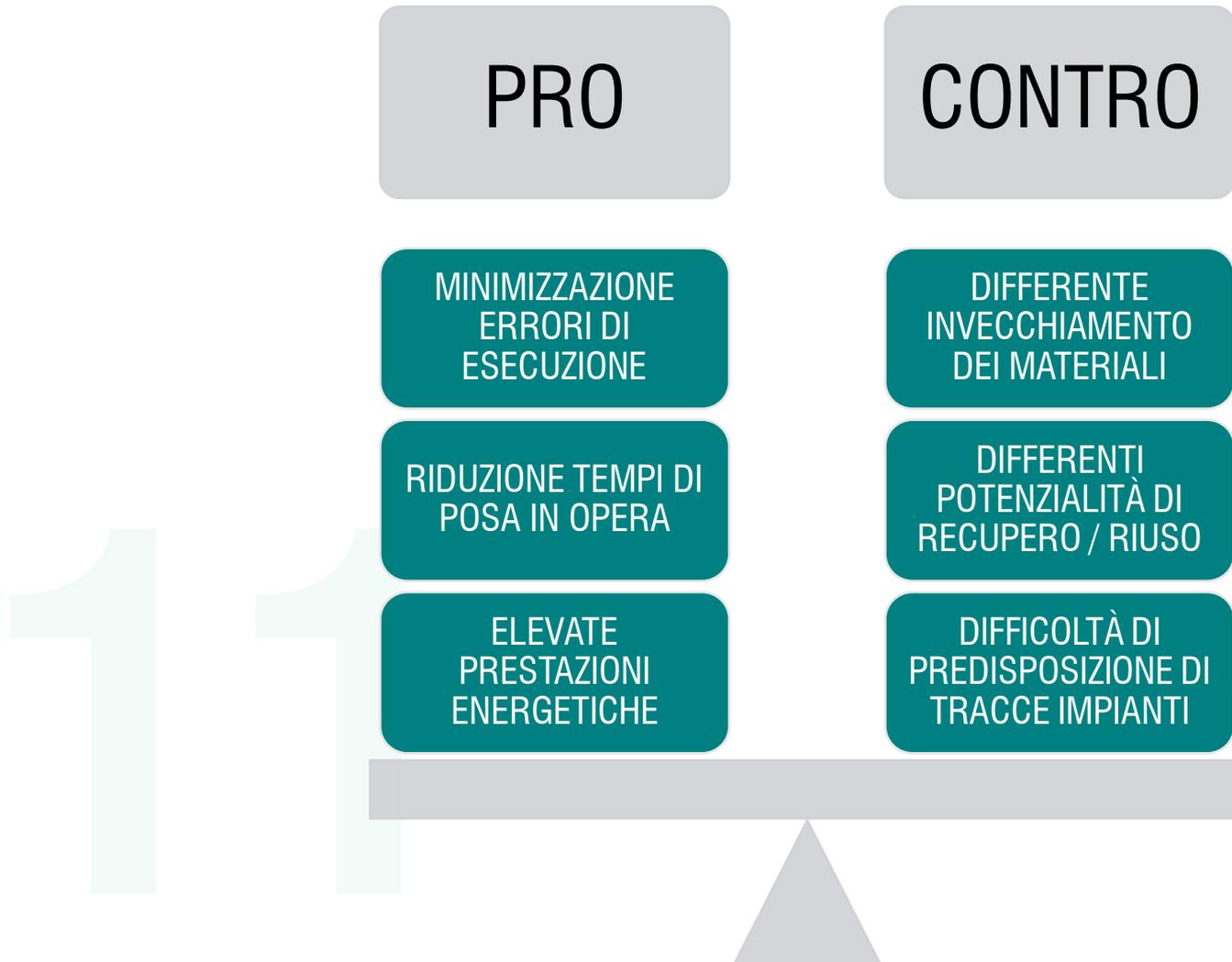
Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»

Un sistema analogo prevede la realizzazione dei blocchi in **argilla espansa**, che ben contribuisce ad incrementare la resistenza termica grazie all'elevato grado di **porosità** dell'aggregato argilla – calcestruzzo. Anche in questo caso il mercato offre sistemi sia per il solo tamponamento che per la realizzazione di chiusure verticali portanti.

PARETE MULTISTRATO «EVOLUTA»

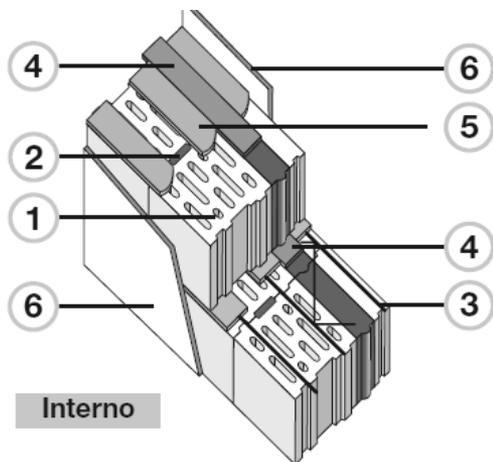
argilla espansa
portante

portante

di tamponamento



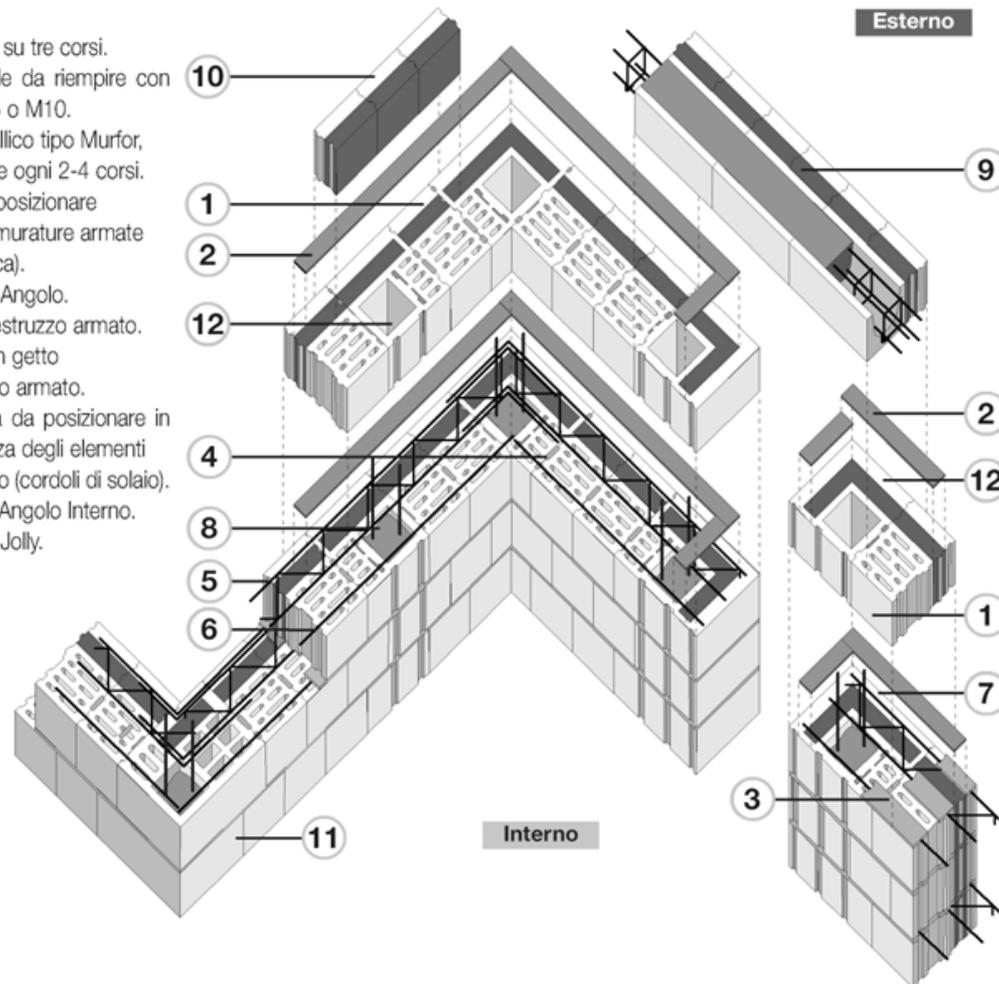
Pareti multistrato «evolute»



Interno

1. blocco in argilla espansa
2. tasca con riempimento di malta per chiusure portanti
3. traliccio
4. striscia adesiva
5. giunto di malta
6. finitura ad intonaco

- 1 Lecablocco Bioclima Zero27p.
- 2 Striscia isolante adesiva da posizionare in ogni corso di malta orizzontale.
- 3 Malta di posa su tre corsi.
- 4 Tasca verticale da riempire con malta tipo M5 o M10.
- 5 Traliccio metallico tipo Murfor, da posizionare ogni 2-4 corsi.
- 6 Ferro ϕ 6 da posizionare ogni 2 corsi (murature armate in zona sismica).
- 7 Blocco PX38 Angolo.
- 8 Getto in calcestruzzo armato.
- 9 Architrave con getto in calcestruzzo armato.
- 10 Tavella isolata da posizionare in corrispondenza degli elementi in calcestruzzo (cordoli di solaio).
- 11 Blocco PX38 Angolo Interno.
- 12 Blocco PX38 Jolly.



Esterno

Interno

Pareti multistrato «evolute»



Posa in opera della striscia adesiva



Posa in opera della malta lungo tre corsi

Pareti multistrato «evolute»

Parzialmente altra rispetto ai sistemi precedenti risulta la tecnologia dei «**casseri a perdere**».

La chiusura verticale si avvicina, in questo caso, ad una soluzione **isolata esternamente**, ed ha inoltre funzione **portante** con schema funzionale di tipo **scatolare**.

Lo spazio intermedio ai due paramenti isolanti funge da **cassero** per il **getto** del **calcestruzzo**, consentendo l'adeguato **posizionamento dell'armatura**. Non è usualmente previsto l'impiego di corsi di malta.

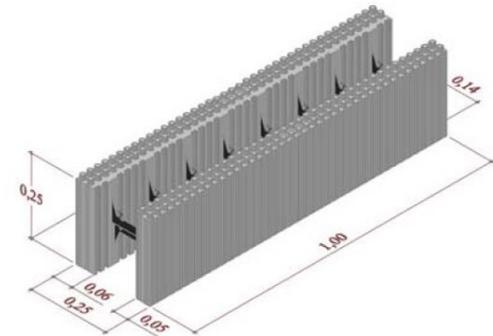
Particolarmente curata risulta essere la definizione di guide ed incastri; inoltre, la presenza di un paramento interno isolante permette la realizzazione delle **tracce** per **alloggiamento impiantistico** mediante taglierine a caldo o a freddo.

La finitura interna è usualmente realizzata in lastre di cartongesso; quella esterna è affine ad una comune finitura per sistemi «a cappotto».

«CASSERI A PERDERE»

doppio paramento con collegamenti

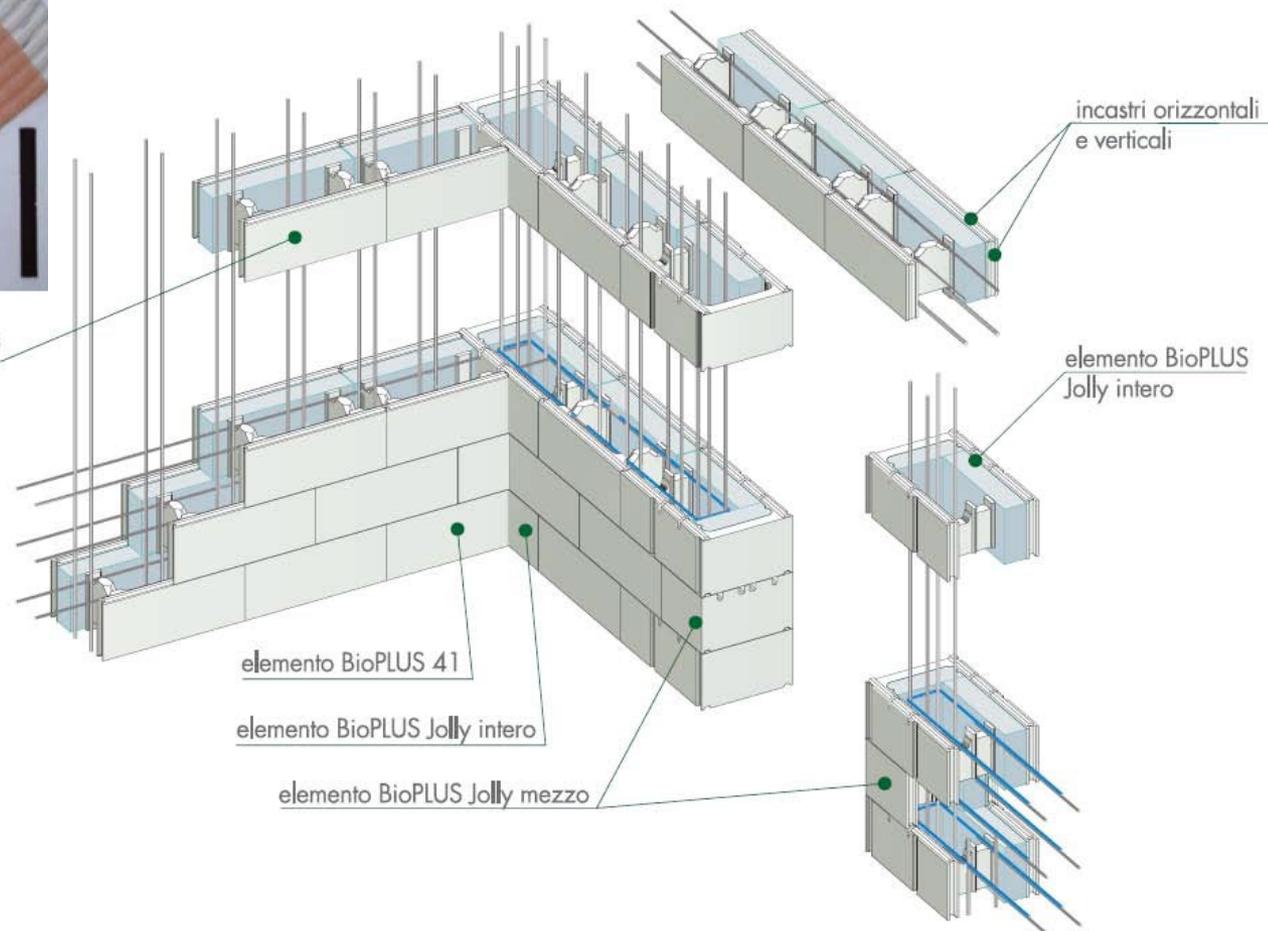
portante
isolamento esterno



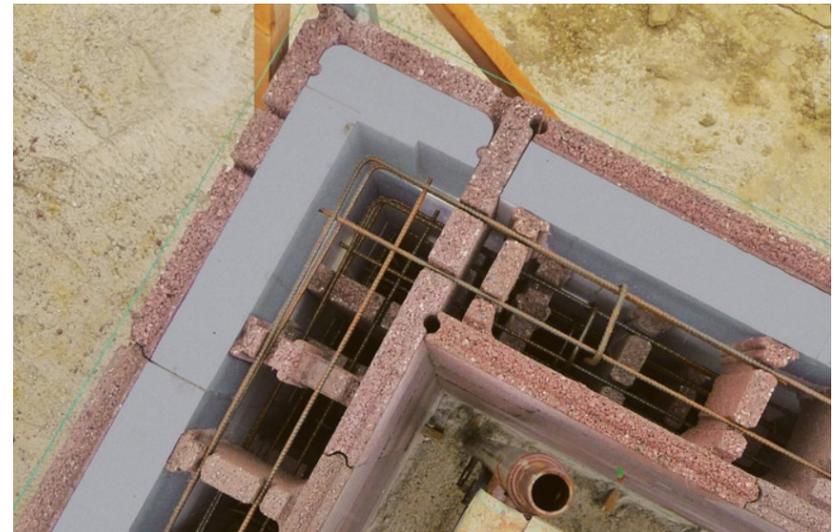
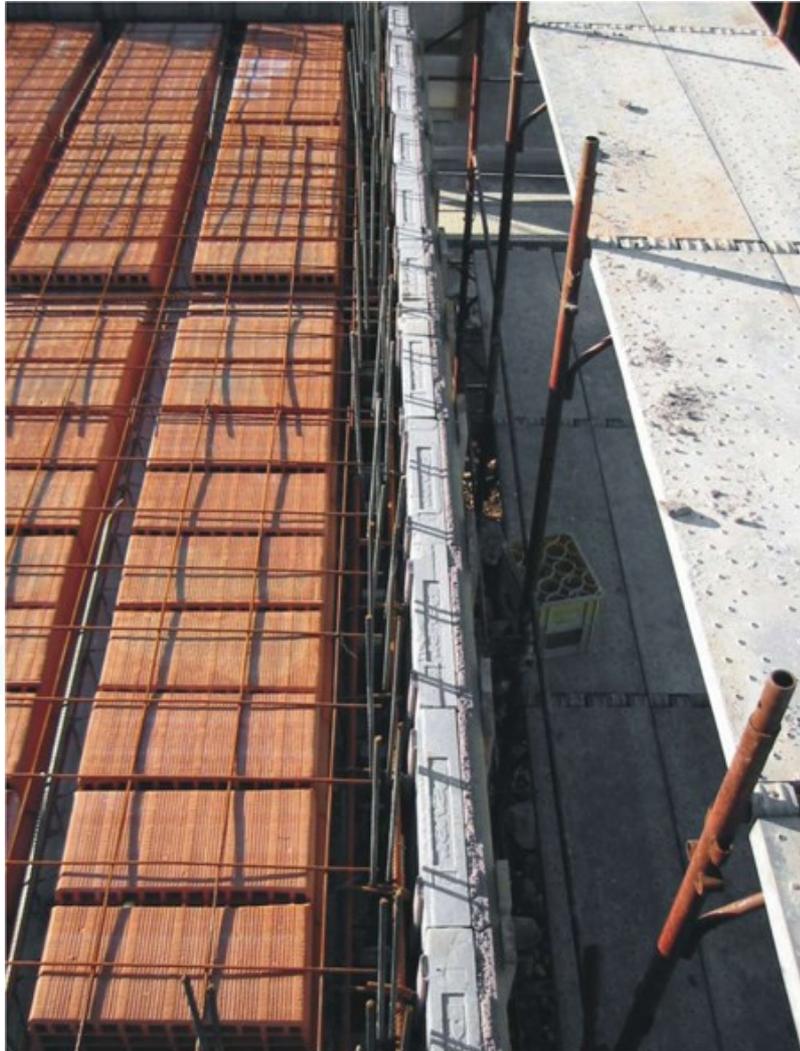
Pareti multistrato «evolute»



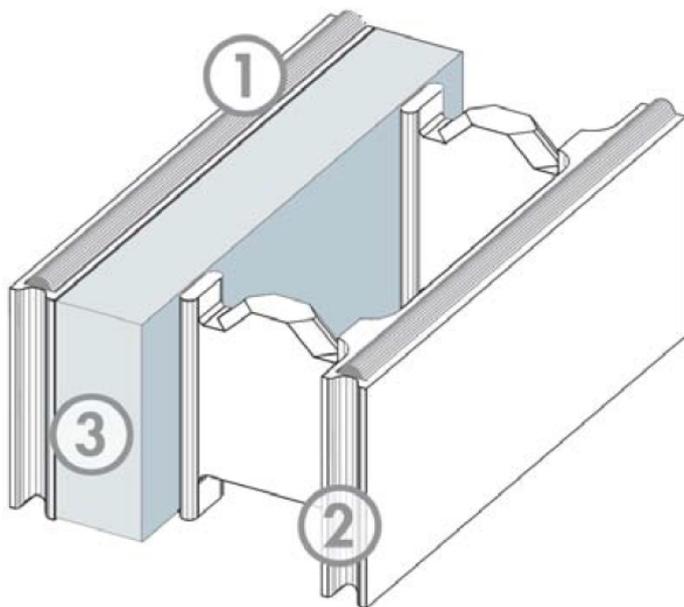
elemento BioPLUS 50



Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni (LxWxH)	50x35x20	cm
Peso cadauno	13,0	kg
Spessore isolante	10,0	cm

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE

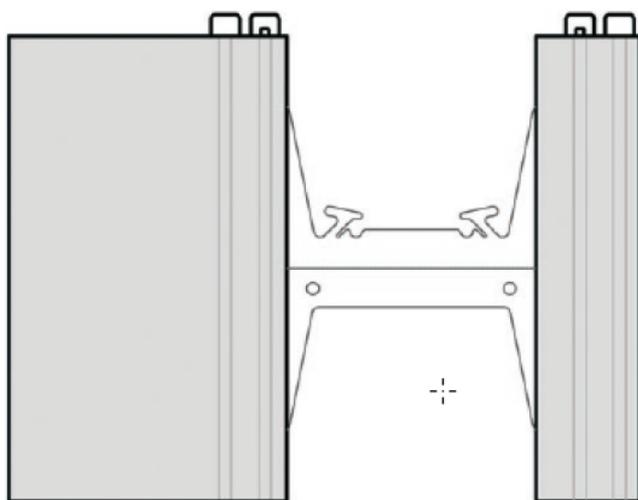
Trasmittanza parete (U)	0,30	W/m ² K
Conducibilità termica equivalente (λ_{eq})	0,107	W/mK
Sfasamento onda termica (S)	12h 30'	
Fattore attenuazione (F_a)	< 0,20	
Verifica di Glaser	Non forma condensa	

COMPORTAMENTO ACUSTICO

Po ₂ ere fonoisolante (Rw)	57	dB
---------------------------------------	----	----

BLOCCHI CASSERO IN ARGILLA ESPANSA

Pareti multistrato «evolute»



CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni (LxWxH)	120x40x30	cm
Peso cadauno	2,915	kg
Spessore isolante interno	6,2	cm
Spessore isolante esterno	17,3	cm

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE

Trasmittanza parete (U)	0,150	W/m ² K
Sfasamento onda termica	8h 51'	
Verifica di Glaser	Non forma condensa	

COMPORTAMENTO ACUSTICO

Potere fonoisolante (Rw)	53	dB
--------------------------	----	----

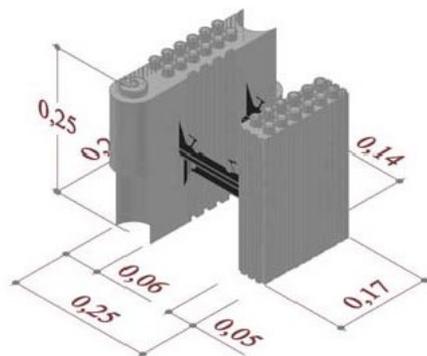
COMPORTAMENTO AL FUOCO

Classe	Euroclasse E	
Resistenza al fuoco	90	R.E.I.

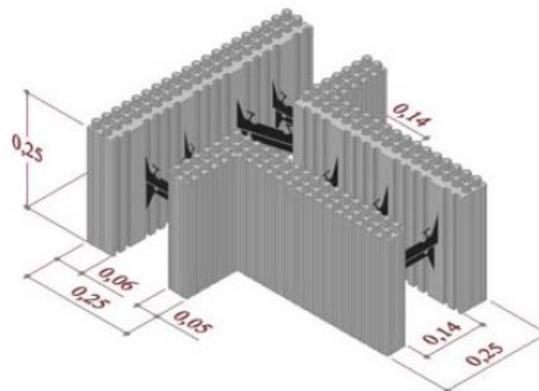
BLOCCHI CASSERO IN POLISTIRENE GRIGIO

Pareti multistrato «evolute»

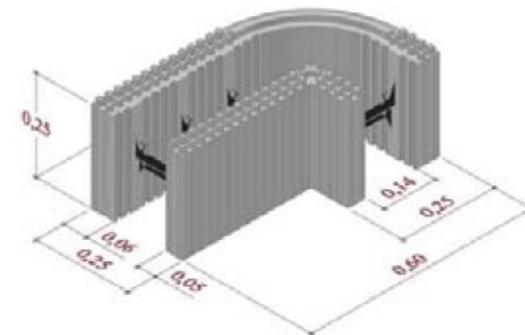
Raggio variabile



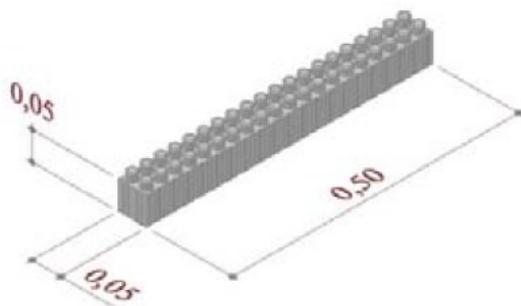
Elemento a «T»



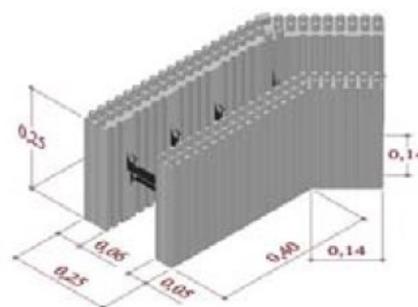
Angolo curvo



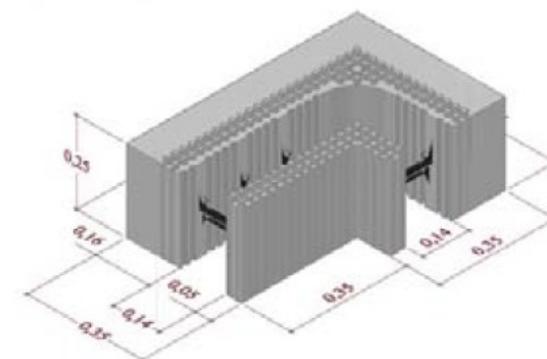
Variazione d'altezza



Angolo a 45°



Angolo a 90°



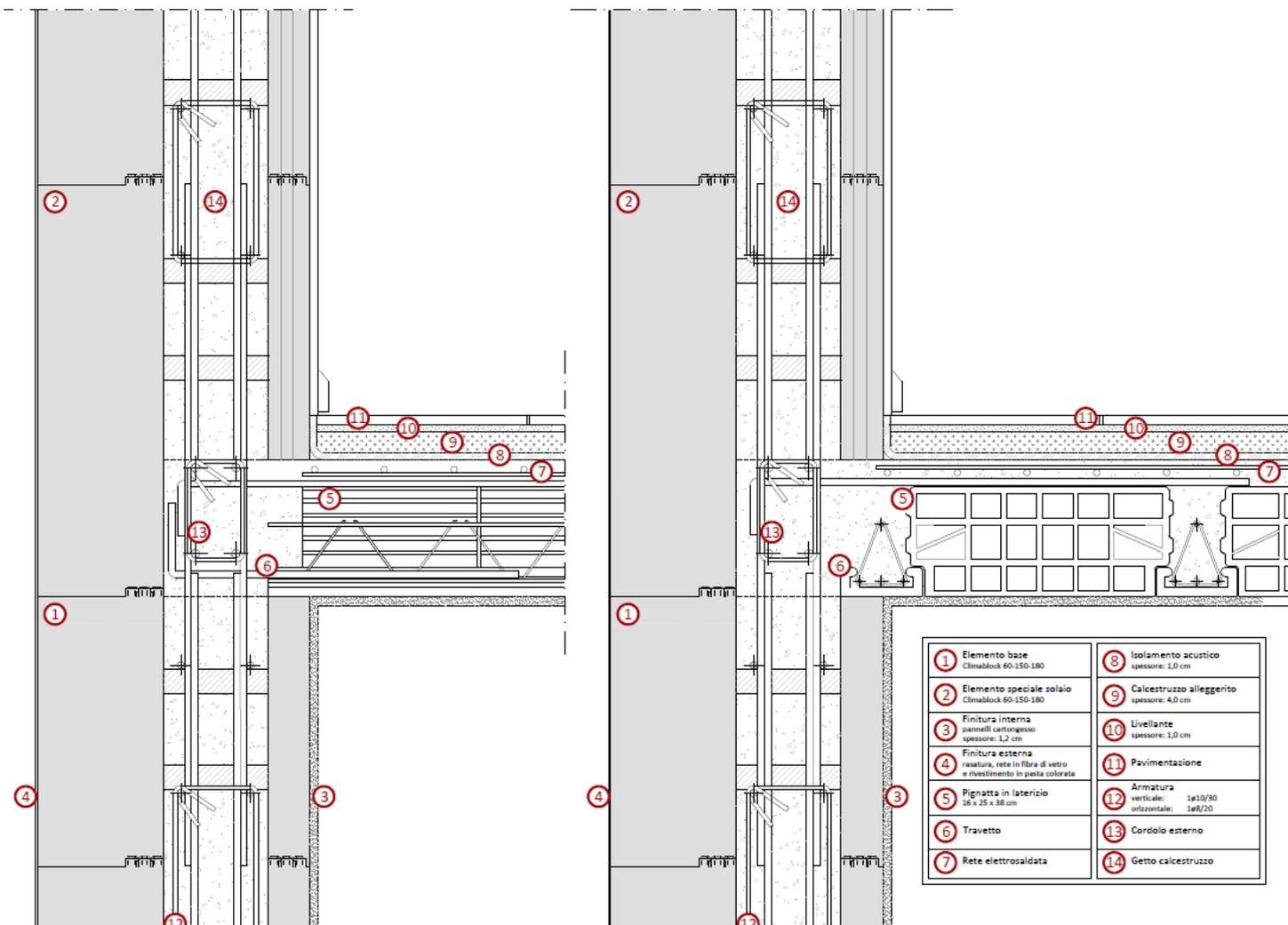
Pareti multistrato «evolute»



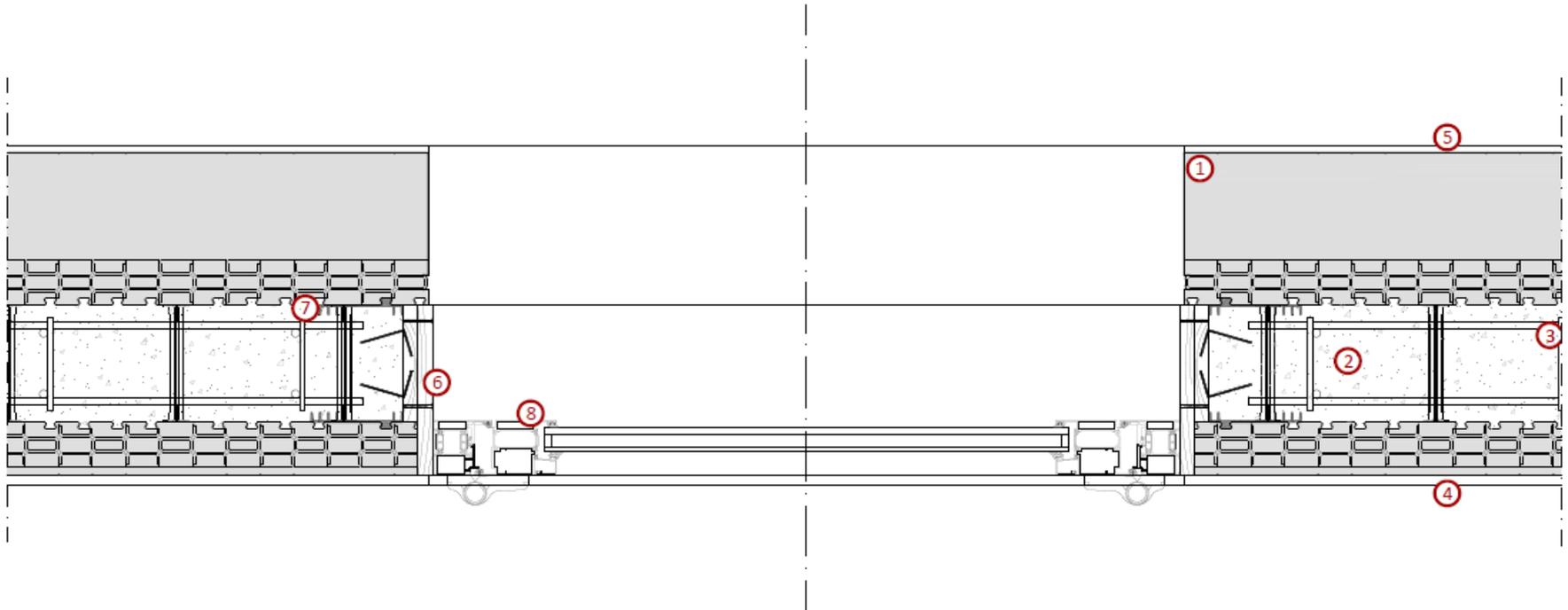
Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



Pareti multistrato «evolute»



Bibliografia

- www.fornacidimasserano.it
- www.latercom.net
- www.mattone.it
- www.lecablocco.it
- www.paver.it
- www.bioisotherm.it
- www.climablock.it
- www.migros.ch
- www.rockwool.it
- www.colombo-costruzioni.it
- www.engineering.mirage.it
- www.hilti.it
- G. Cechet, *Tecnologie tradizionali evolute e materiali per la realizzazione di chiusure verticali opache, un caso studio*. Tesi di Laurea Triennale in Architettura Tecnica, A. A. 2009/2010.
- Bazzocchi F. (a cura di), *Facciate ventilate. Architettura, prestazioni e tecnologia*. Alinea Editrice, Firenze, 2002. ISBN: 978-88-8125-628-2.
- D'Olimpio D., *Il retrofitting energetico e bioclimatico nella riqualificazione edilizia*. Edizioni Legislazione Tecnica, 2017
- Fiorito F., *Involucro edilizio e risparmio energetico*. Dario Flaccovio Editore, Palermo, 2009. ISBN: 978-88-7758-863-0.
- Lucchini A. (a cura di), *Pareti ventilate ad alte prestazioni*. Pubblicazione Rockwool, 2014.