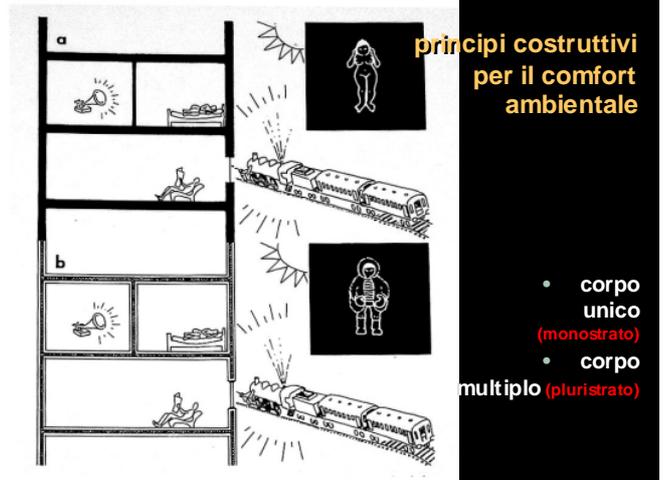


LA STRUTTURA TECNOLOGICA
e il controllo delle condizioni ambientali

LE PARETI OPACHE

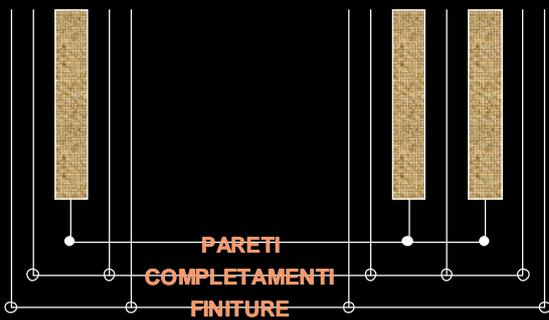


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

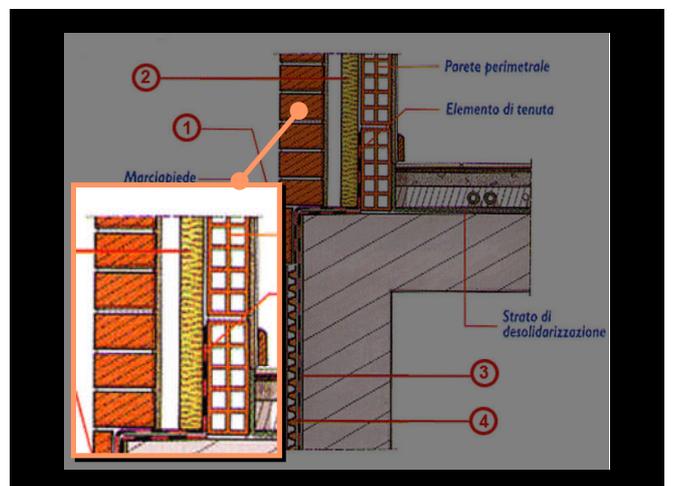
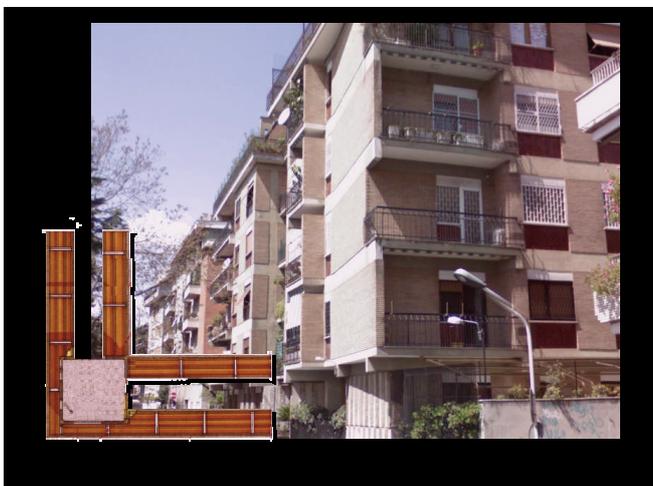
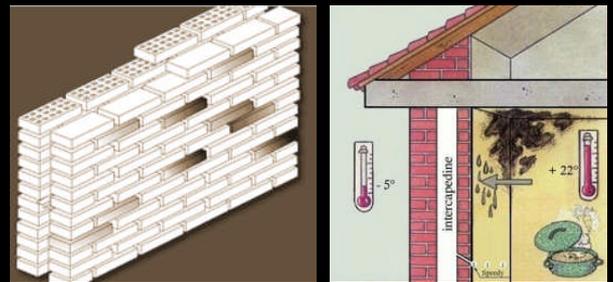


chiusure verticali opache:
ordinamento strutturale
corpo unico

corpo multiplo



parete a cassetta

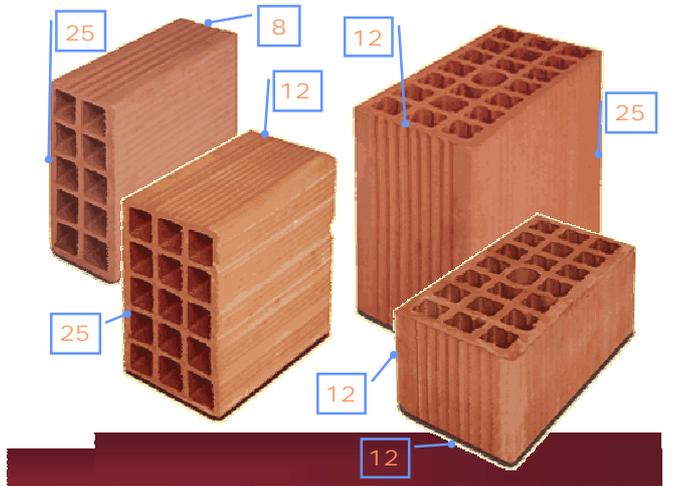
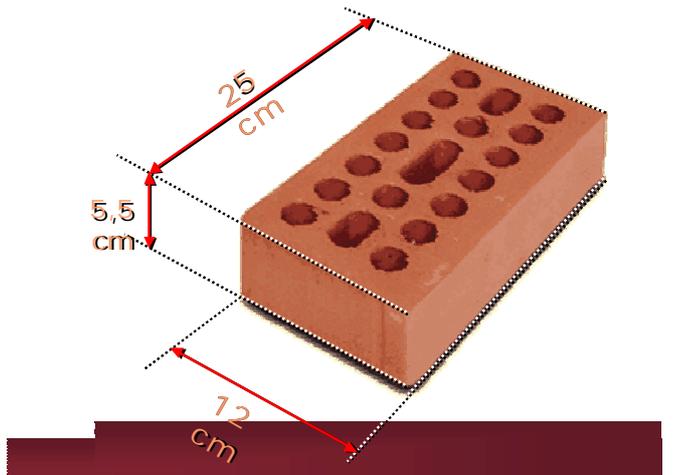


Tamponamento 3 A B C

U = 0,36 W/mqK

S = 30,5 cm • fattore di attenuazione = 0,8 • sfasamento = 10h 12' • 10dB

1 intonaco di calce e gesso 1,5 cm / 2 forato per tamponamento 12x25 5kg/cad con giunti di malta da 12 mm, 12 cm / 3 isolante EPS 6 cm / 4 forato con intonaco base cemento 1 cm / 5 paramano rosato da 10 cm





Caratteristiche tecniche Lecablocco Bioclima

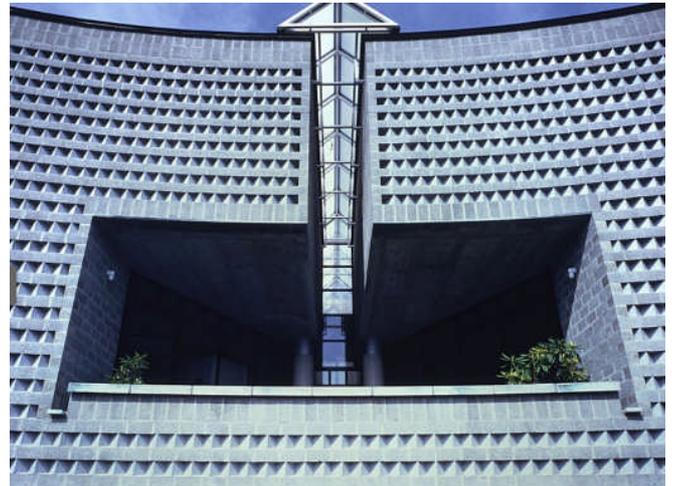
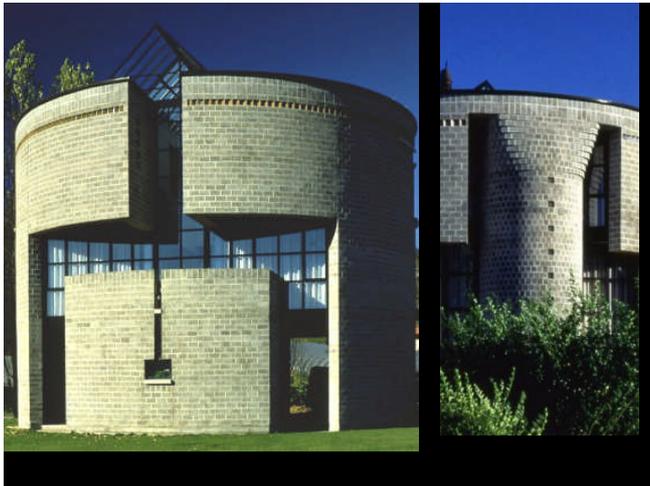
Densità del calcestruzzo	800 kg/m ³ ≤ γ ≤ 1100 kg/m ³
Percentuale di foratura	j ≤ 30 %
Conducibilità termica a secco del calcestruzzo Leca	0,20 W/mK ≤ λ ≤ 0,29 W/mK
Resistenza a compressione del blocco media normalizzata	f _{bm} 3,5 + 4,0 N/mm ²
Spessore delle costole esterne del blocco	≥ 20 mm

Caratteristiche tecniche Lecablocco Bioclima Sismico

Densità del calcestruzzo	800 kg/m ³ ≤ γ ≤ 1500 kg/m ³
Percentuale di foratura	j ≤ 30 %
Conducibilità termica a secco del calcestruzzo Leca	0,20 W/mK ≤ λ ≤ 0,47 W/mK

Caratteristiche tecniche Lecablocco Architettonico

Finitura	liscia, splittata, lavorata	
Densità del calcestruzzo Leca	1200 ≤ λ ≤ 1500 kg/m ³	1501 ≤ λ ≤ 1750 kg/m ³
Conducibilità termica a secco del calcestruzzo Leca	0,33 W/mK ≤ λ ≤ 0,47 W/mK	0,47 W/mK ≤ λ ≤ 0,68 W/mK
Resistenza a compressione media normalizzata	f _{bm} ≥ 4,5 + 6,5 N/mm ²	f _{bm} ≥ 5,0 + 8,0 N/mm ²
Tolleranze dimensionali	L e S: -1+2; H ± 1,5 mm	
Spessore delle costole perimetrali del blocco	≥ 30 mm per blocchi cavi con spessore > 160 mm ≥ 26 mm per blocchi cavi con spessore ≤ 160 mm ≥ 24 mm per blocchi multicamera	
Assorbimento d'acqua per immersione	< 21 %	< 18 %
Assorbimento d'acqua per capillarità	valore medio C _{v,s} < 50 g/(m ² sec ^{0,5}) valore singolo C _{v,s} < 35 g/(m ² sec ^{0,5})	



malta

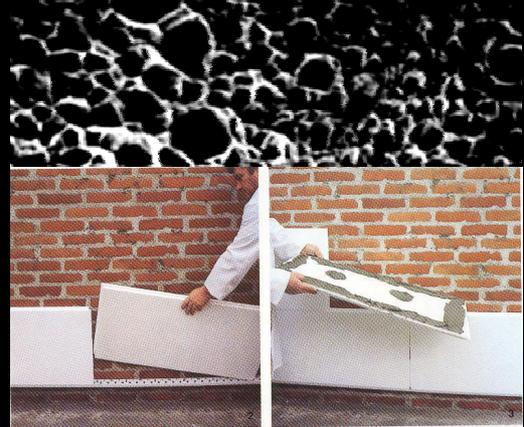
Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce Idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	-	-	2	9	-
M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Resistenza caratteristica a compressione f _{td} dell'elemento	tipo di malta								
	M1		M2		M3		M4		
N/mm ²	Kgf/cm ²	N/mm ²	Kgf/cm ²	N/mm ²	Kgf/cm ²	N/mm ²	Kgf/cm ²	N/mm ²	Kgf/cm ²
2,0	20	1,2	12	1,2	12	1,2	12	1,2	12
3,0	30	2,2	22	2,2	22	2,2	22	2,0	20
5,0	50	3,5	35	3,4	34	3,3	33	3,0	30
7,5	75	5,0	50	4,5	45	4,1	41	3,5	35
10,0	100	6,2	62	5,3	53	4,7	47	4,1	41
15,0	150	8,2	82	6,7	67	6,0	60	5,1	51
20,0	200	9,7	97	8,0	80	7,0	70	6,1	61
30,0	300	12,0	120	10,0	100	8,6	86	7,2	72
40,0	400	14,3	143	12,0	120	10,4	104	-	-



Natura	Struttura Alveolare o Granulare	Struttura Fibrosa
Minerale	Pomice Perlite Espansa Vermiculite Espansa Argilla Espansa Vetro Cellulare	Fibre di Amianto Fibre di Vetro Fibre di Rocca
Vegetale	Sughero	Fibre di Legno
Sintetica	Polistirene Espanso Poliuretano Espanso Poliisocianuro Espanso Resine Fenoliche Espanso Poliellene Espanso Resine Ureiche Espanso	

POLISTIRENE ESPANSO



Polistirene Espanso

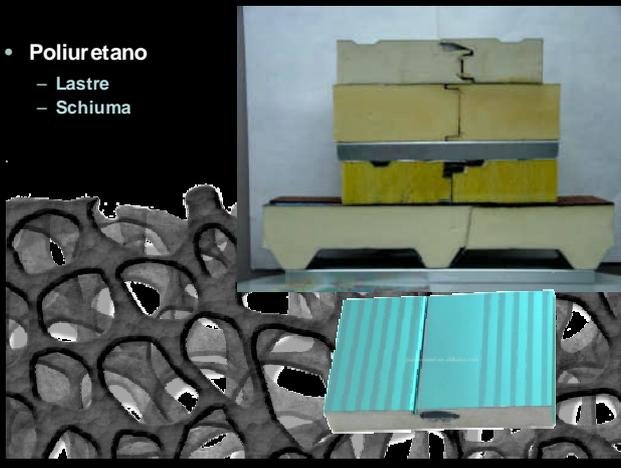
- **Produzione:** questo materiale deriva dall'espansione del polistirolo, resina termoplastica ottenuta per polimerizzazione del stirene.
- **Si usano due metodi, estrusione e sinterizzazione.**
 - L'**estrusione** avviene in un apposito impianto comprendente una filiera dal cui esce il materiale che si espande, e da un apparato formato da due piastre atte al controllo degli spessori del prodotto. Il processo si conclude con la rifilatura laterale e il taglio trasversale a misura.
 - La **sinterizzazione** per cui il prodotto è ottenuto tramite trattamenti termici di granuli di piccole dimensioni, contenenti l'agente gonfiante, avviene tramite tre fasi: preespansione, essiccamento, stampaggio.
- **Per assemblare elementi diversi di polistirene si fa ricorso a due diversi metodi:**
 - incollaggio con solventi che sciolgono il polistirene
 - saldatura a gas caldo.

Polistirene Espanso

- È utilizzato per l'isolamento termico in quanto ha una conduttività molto bassa da 0,034 a 0,056 W/m K.
- Presenta però limiti d'applicazione per la temperatura che non deve superare i 75 °C.
- Alla fiamma si autoestingue.
- Le caratteristiche meccaniche e termiche dipendono dal processo produttivo. Densità elevata, celle regolari e di ridotte dimensioni per polistirene estruso, bassa densità, minori costi produttivi, alta conducibilità termica, bassa resistenza meccanica e basso grado di saldatura fra i giunti per sinterizzazione.

• Poliuretano

- Lastre
- Schiuma



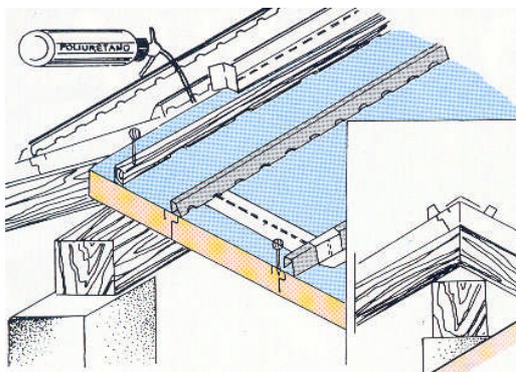
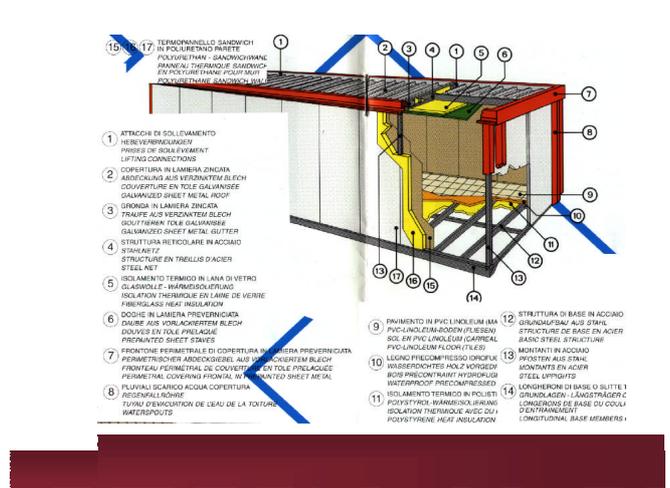
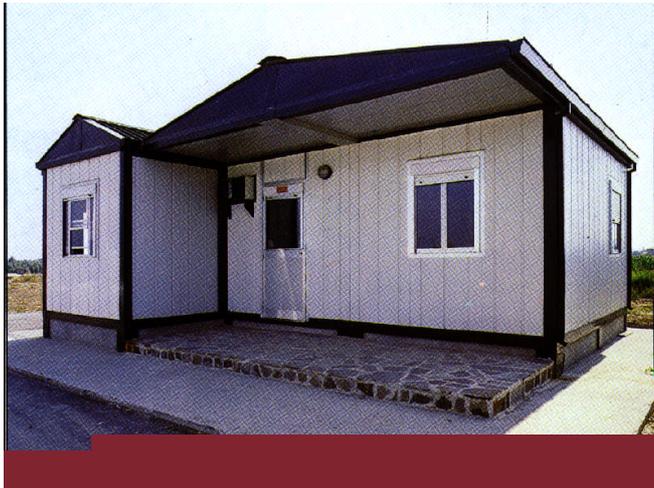
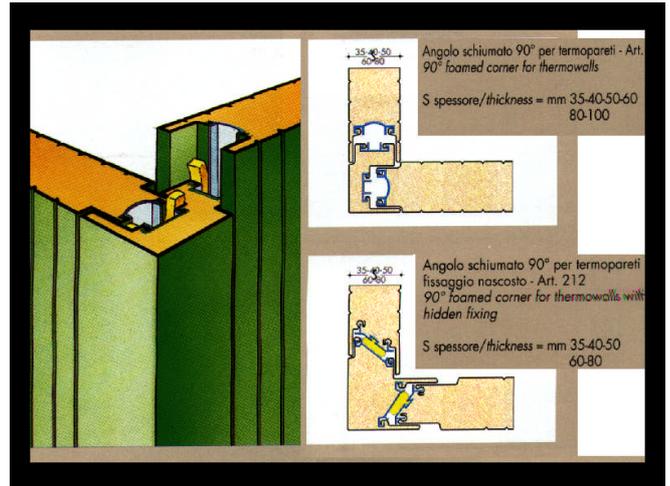
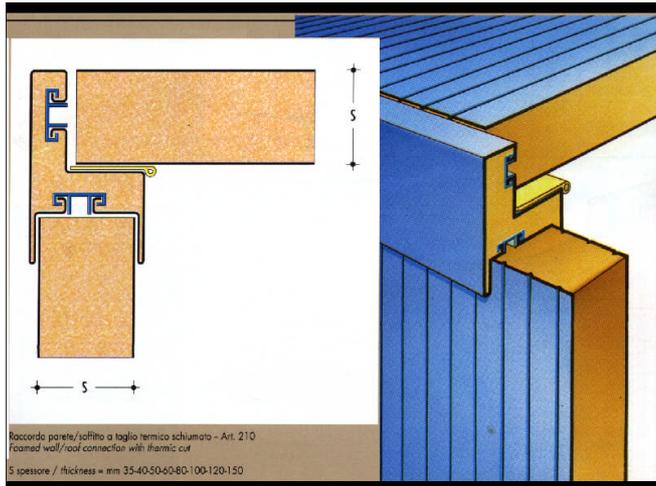
Pannelli modulari

Serie P1

Pannelli realizzati con schiumatura diretta di poliuretano a cellule chiuse - ASTM D 2856

I pannelli, possono essere realizzati anche con uno o due supporti di tipo alternativo a quelli indicati oltre che con altri e diversi supporti richiesti dal committente (alluminio - rame - acciai inossidabili e speciali - legno e derivati, gualine ecc...)





Poliuretano Espanso

- **Produzione:** Esistono due grandi famiglie: polimeri lineari, termoplastici, polimeri reticolari termoindurenti. Il poliuretano espanso è una schiuma alveolare rigida. Si esegue l'espansione, dalla miscelazione di due componenti allo stato liquido. Il procedimento di espansione avviene per stampaggio o iniezione.
- **Le schiume rigide** si ottengono secondo i seguenti processi:
 - in continuo, per la produzione lastre protette da rivestimento leggero;
 - in discontinuo, per lastre a massa volumetrica maggiore;
 - per spruzzatura, o iniezione-espansione, per lavorazioni in sito.

Poliuretano Espanso

- **Caratteristiche:** la schiuma alveolare rigida ha una bassa conduttività termica da 0,032 a 0,035 W/m K, elevata stabilità termica, resistenza ai solventi, buone caratteristiche meccaniche, alta capacità adesiva.
- **Sopporta temperature fino a 100 °C**
- **Sotto l'azione di una fiamma subisce decomposizione e brucia.**



VETRO CELLULARE



Impermeabile

Facile lavorabilità

Resistente all'azione dei parassiti

- > Impermeabile ai liquidi con sbarramento totale al vapore e ai gas, compreso il gas Radon Rn 222.
- > Incombustibile (Euroclasse A1), ha fumosità nulla e non produce né gas né vapori tossici nemmeno quando esposto direttamente alla fiamma.
- > Inattaccabile da qualsiasi organismo vivente vegetale o animale (compresi i ratti) ed è resistente a moltissime sostanze chimiche aggressive.
- > Può essere utilizzato indifferentemente da -260°C a + 430°C mantenendo inalterate le proprie prestazioni.
- > resiste a compressioni elevate: da 6 a 16 kg/cmq.
- > mantiene inalterate nel tempo le proprie caratteristiche e proprio per questo consente applicazioni in ambiti proibitivi: l'isolamento a cappotto contro terra delle strutture ipogee e al di sotto delle strutture portanti.

Vetro cellulare

- **Caratteristiche:** il prodotto risulta composto da piccolissime cellule ermeticamente chiuse, contenenti gas inerte dalle spiccate proprietà isolanti.
- **In pannelli ha un coeff. Di conduttività termica variabile da 0,055 a 0,066 W/m K.**
- **È impermeabile, incombustibile e resistente al calore, agli attacchi chimici e biologici, oltre ad essere dotato di ottime proprietà meccaniche (res. Compressione 600 kg/m2).**

Vetro cellulare

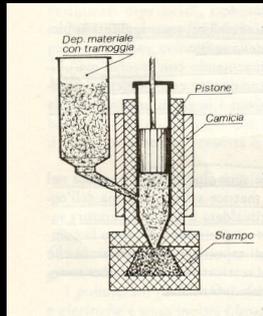
- **Produzione:** la materia prima è costituita da una miscela di silice ed additivi, da cui si ricava una massa vetrosa che viene ridotta in polvere. Nella fase di espansione tramite riscaldamento si aumenta di circa 15 volte il volume iniziale.
- **Impieghi:** viene utilizzato nelle facciate continue, per l'isolamento di coperture metalliche, impianti, serbatoi. Data la sua buona impermeabilità, questo prodotto è generalmente impiegato senza barriera al vapore.

Polivinilcloruro Espanso

- **Caratteristiche:** la conduttività termica varia da 0,039 e 0,041 W/m K, è imputrescibile e non attaccabile da agenti biologici
- Carbonizza senza bruciare, ma con l'emissione di una miscela cancerogena di anidride carbonica e vapori di cloro.
- La permeabilità al vapore d'acqua diminuisce all'aumentare della massa volumetrica.
- **Impieghi:** Nel campo dell'isolamento viene utilizzato generalmente il PVC cellulare plastificato per la produzione di schiume flessibili e il PVC espanso rigido per la produzione di pannelli.

Polivinilcloruro Espanso

- **Produzione:** Polimero termoplastico prodotto dalla polimerizzazione del cloruro di vinile. La polimerizzazione può essere eseguita in massa, in emulsione, in sospensione.
- Secondo il processo di polimerizzazione si ottengono PVC rigidi, o PVC plastificati. Il PVC si presta a tutte le lavorazioni di una resina termoplastica quali: estrusione, stampaggio per compressione, soffiatura, iniezione, ... ecc.
- La schiuma rigida si ottiene utilizzando agenti espandenti che reagiscono chimicamente e/o biologicamente col materiale.



FIBRE DI LEGNO MINERALIZZATO

Fibre di Legno

- **Produzione:** i pannelli in fibra di legno utilizzano come materiale base i diversi residui della lavorazione del legno.
- Questi, trattati al vapore e fibrati completamente con opportuni trattamenti meccanici, vengono impastati con acqua ed utilizzati come materiali di base per pannelli rigidi compressi a caldo (pannelli in truciolare) o formati senza compressione e asciugati in appositi forni (pannelli isolanti).

Fibre di Legno

- **Caratteristiche:** il coefficiente di conducibilità termica varia da 0,054 a 0,067 W/m K.
- Assorbono acqua ed hanno un coefficiente di resistenza alla diffusione di vapore di 0,9.
- Resistono piuttosto bene chimicamente ma vengono trattati anticrittogamicamente in quanto non resistono molto bene agli attacchi biologici.

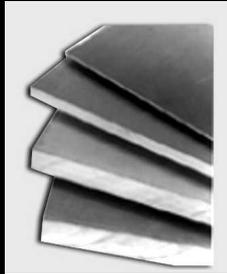
Fibre di Legno

- **Impieghi:** sono spesso impiegati in pannelli isolanti in intercapedine, ma vengono utilizzati anche per rivestimento di pareti e soffitti dato il loro buon livello d'isolamento acustico.
- Impastato con cemento Portland ad alta resistenza acquistano caratteristiche di solidità, resistenza agli agenti atmosferici al fuoco agli sbalzi di temperatura, alle muffe e stabile alle sollecitazioni termiche e meccaniche.
- I pannelli di fibra di legno e cemento vengono utilizzati come casseri a perdere isolanti nella costruzione di chiusure verticali o come supporto per l'intonaco.



Resine Fenoliche Espanse

- **Produzione:** Sono materiali termoindurenti, fortemente reticolari, derivanti dalla reazione tra fenoli e aldeidi. Si possono avere resoli o novolacche a secondo se sia alcalino o acido dell'ambiente in cui si opera. I resoli si ottengono dai resoli e dalle novolacche per indurimento, prodotto che viene ulteriormente trattato ed espanso per ottenere le schiume fenoliche.



Resine Fenoliche Espanse

- **Caratteristiche:** queste schiume espanso rigide a celle aperte o chiuse hanno una conduttività termica variabile al variare della densità.
- Generalmente quelle impiegate nell'edilizia hanno un coefficiente contenuto tra 0,041 e 0,046 W/m K.
- Sono tra i materiali isolanti più sicuri da punto di vista della reazione al fuoco, in quanto bruciano lentamente senza propagare il fuoco e senza liberare gas tossici.
- Sono inoltre inattaccabili da agenti biologici o chimici, che non siano acidi e basi concentrate.

Resine Fenoliche Espanse

- **Impieghi:** Le schiume fenoliche sono utilizzate come isolanti sia nelle costruzioni, per le proprietà già esposte, che in altri settori industriali.

CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE	
Descrizione	Panelli e pannelli saggiati da legno in resina fenolica
Densità	da 10 a 45 kg/m ³
Classificazioni	carta laminata, velluto, velluto polimerizzato, carta kraft, alluminio
Marchi	Dematlon, Isotex, D'Alagni, Isotex



MATERIALE	PRESTAZIONI DEI PANNELLI							
	Conduttività termica (W/m K)	Dilatazione termica (mm/m °C)	Densità (kg/m ³)	Permeabilità al vapore (μg/m ² s Pa)	Deformazione residua sotto carico (N/mm ²)	Resistenza a compressione (N/mm ²)	Temperatura massima di impiego (°C)	Classe di reazione al fuoco
Perlite espansa	0,058	20 · 10 ⁻⁶	170 - 190	14 · 10 ³	0,25		200	1
Lana di roccia	0,026		200	5,3 · 10 ⁴		BASSA	100 - 450	0
Ribe di vetro	0,03		108,5	2,3 · 10 ⁴	0,02		150 - 450	1
Vetro cellulare	0,05 - 0,055	8,5 · 10 ⁻⁶	120 - 140	NULLA		0,6	600	0
Sughero espanso	0,041 - 0,043	65-70 · 10 ⁻⁶	100 - 150	1,6 · 10 ⁴ - 5,2 · 10 ⁵		0,3	100	4
Fibre di legno	0,058	10 · 10 ⁻⁶	220 - 250	1,3 · 10 ⁴		BUONA	100	3/4
Fibre di legno con cemento	0,06	0,01	3,5	1,4 · 10 ³	0,3			1
Polistirene espanso	0,041 - 0,036	50 · 10 ⁻⁶	12 - 35	1,5 · 10 ⁵		0,03 - 0,08	70 - 85	5
Polistirene estruso	0,035 - 0,030	0,07	28 - 40	7,5 · 10 ⁶		0,19 - 0,65	75	4
Polistireno espanso	0,029	60 · 10 ⁻⁶	35	1,5 · 10 ⁵		0,2	100	4
Poliisobutirano espanso	0,031 - 0,034	70-75 · 10 ⁻⁶	25 - 50	7,5 · 10 ⁶	0,002 - 0,005		70	1

isolamenti traslucidi: aerogel

- L'aerogel è una sostanza allo stato solido simile al gel nella quale il componente liquido è sostituito con gas. Il risultato è una schiuma solida dalle molte proprietà particolari, la più importante delle quali è l'efficacia nell'isolamento. Viene soprannominato fumo ghiacciato, fumo solido o fumo blu per la sua trasparenza; al tatto ricorda la gomma-piuma.
- L'aerogel è la sostanza solida meno densa conosciuta, ovvero la più leggera per metro cubo; è composta dal 99,8% di aria e dal 0,2% di diossido di silicio (silice), il principale componente del vetro. L'aerogel è 1000 volte meno denso del vetro, appena tre volte più pesante dell'aria e sopporta altissime temperature ed è un ottimo isolante termico.



Un mattone di 2,5 kg sostenuto da un blocco di aerogel che pesa solo 2 grammi.



L'aerogel è un materiale leggero ma con enorme capacità di carico e resistenza alla compressione.

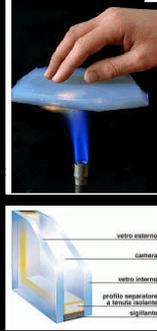
aerogel

- Una leggera pressione sulla superficie di un aerogel tipicamente non lascia alcun segno; una pressione di maggiore entità lascerà invece un segno permanente. Una forte pressione può essere in grado di causare la distruzione dell'intera struttura, con una frantumazione simile a quella di un vetro; questa proprietà è definita **friabilità**.
- A causa della loro natura **igroscopica**, gli aerogel sono dei forti essiccanti.
- Data la sua bassissima trasmittanza termica, l'aerogel è un ottimo isolante termico! Basti pensare che è utilizzato per l'imbottitura delle tute degli astronauti della NASA: bastano soli 3 mm di aerogel per proteggere l'uomo da temperature di -50°C. I **ridotti spessori necessari**, lo renderebbero quindi un materiale isolante perfetto per l'edilizia, ma i suoi **costi proibitivi** gli lo impediscono.

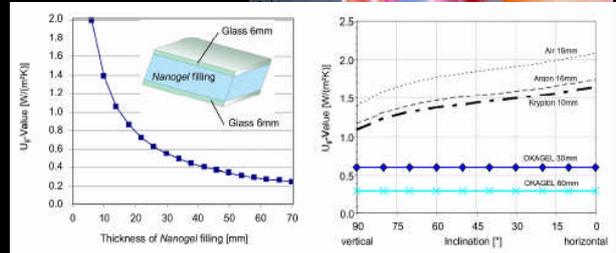


vetrocamera con aerogel

- riduzione della trasmissione luminosa del 25-30%;
- riduzione della trasmittanza termica tra il 40 e il 60%;
- distorsioni delle immagini;
- resa cromatica scadente (la luce trasmessa assume tipicamente colorazioni dal blu per gli sfondi scuri al giallo per quelli chiari);
- elevati costi.

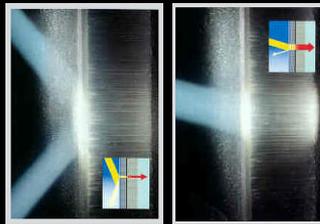


aerogel

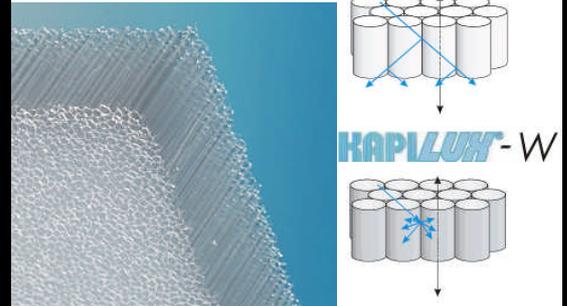


StoTherm Solar

- StoSolar is a transparent thermal insulation composite system (ETICS) having a render-type surface. It is glued onto a massive wall and joined without any gap to the surrounding conventional thermal insulation composite system (ETICS).



Kapilux is an insulating glass with an integrated capillary slab consisting of a large number of honeycomb-structured thin-walled transparent or white capillaries. This capillary slab can be integrated into different kinds of insulating glass, and it diffuses light effectively.

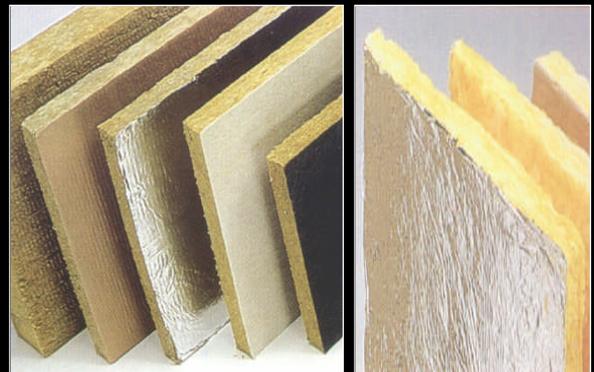


StoTherm Solar

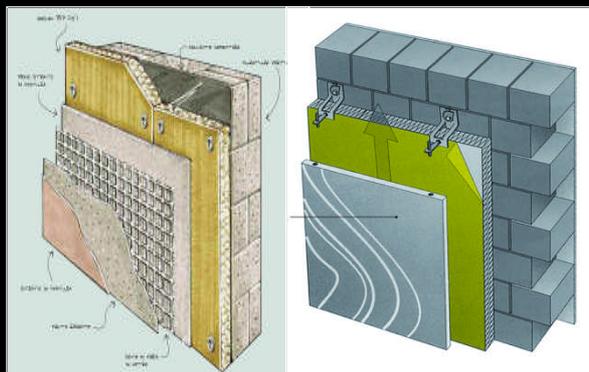


Thickness [mm]	g-value [%] normal	g-value [%] diffuse	U-value [W/m²K]
85	60	41	1.21
105	60	41	1.03
125	60	40	0.90
145	59	40	0.85

Isolamenti in pannelli semirigidi e morbidi



Isolamenti in pannelli semirigidi e morbidi



Lane di roccia



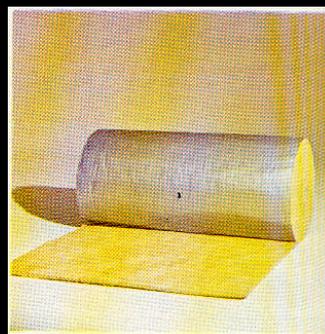
Pannello in lana di roccia usato come isolante di pareti, soffitti, pavimenti, generatori d'aria calda e fredda, condutture e per coperture edili, prefabbricati, ecc.
 Fibrotermica S.p.A. - Ciano D'Enza (Re).

Materassino in lana di roccia utilizzato per coperture di capannoni industriali, fabbricati ad uso abitazioni, avvolgimento di tubi di acqua e gas, ecc.
 Fibrotermica S.p.A. - Ciano D'Enza (Re).

Lane di roccia

- **Caratteristiche:** ha un coefficiente di conducibilità termica che può variare da **0,032 a 0,061 W/m K**. È chimicamente inerte, non assorbe umidità, e imputrescibile non è attaccabile da organismi viventi e non brucia. Con temperatura d'impiego massima **700 °C**.
- **Impieghi:** per l'isolamento termico di **tubazioni** viene prodotta in coppelle, materassini per l'isolamento termo-acustico di sottotetti e canali d'impianto di condizionamento e pannelli per l'isolamento di **pareti e coperture**.

Fibre di vetro



Fibre di vetro

- **Caratteristiche:** le fibre più fini presentano un elevato potere termoacustico e ridotti pesi specifici, mentre quelle con diametri maggiori presentano un'elevata resistenza a compressione. La conduttività può variare da **0,34 a 0,58 W/m K**.
- **Impieghi:** per l'isolamento di componenti dalla forma particolare si usa in fibre sciolte, in feltri trapuntati per l'isolamento di strutture orizzontali e all'intradosso di falde, coppelle e cordoli per l'isolamento termico delle tubazioni. Mentre i pannelli sono utilizzati: con faccia rivestita di velo di vetro incombustibile per facciate ventilate, con faccia rivestita di carta kraft-alluminio per l'isolamento all'intradosso di falde, con faccia rivestita con strato di bitume per l'isolamento all'estradosso di coperture.

Sughero



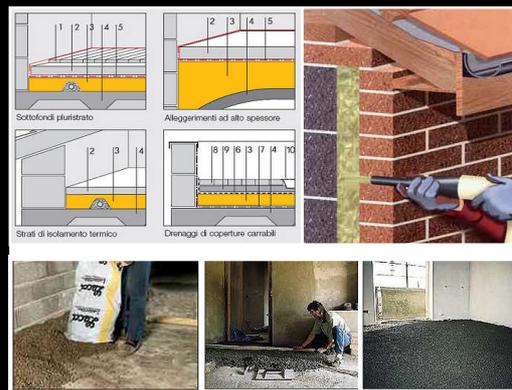
- **Caratteristiche:** Il coefficiente di conduttività termica varia a seconda della densità e della lavorazione; è generalmente compreso tra **0,04 e 0,06 W/m K**.
- È un materiale elastico, dotato di buona resistenza a compressione (deformazioni con pressioni di 0,4 – 0,6 N/mm²). Subisce variazioni dimensionali sensibili agli sbalzi termici e igrometrici
- È impermeabile all'acqua e permeabile al vapore.
- È debolmente infiammabile, con velocità di propagazione della fiamma molto bassa.
- Pur essendo debolmente fumoso non sprigiona gas tossici.
- Non resiste agli agenti chimici ed è poco resistente a quelli biologici.

Polietilene Espanso

- **Caratteristiche:** Il PE espanso ha un ottimo comportamento termico ed offre buone garanzie dal punto di vista della resistenza meccanica, al calore e impermeabilizzazione al vapore acqueo. La sua conduttività termica varia da **0,048 a 0,060 W/m K**. Consente, visto la bassa permeabilità al vapore acqueo, di eliminare la barriera al vapore.
- **Impieghi:** Nella forma espansa viene impiegato come isolante oltre ad essere ampiamente usato nell'edilizia già nelle tubazioni per acqua potabile, fognature e riscaldamento.



Isolamenti in granulati



Argilla espansa





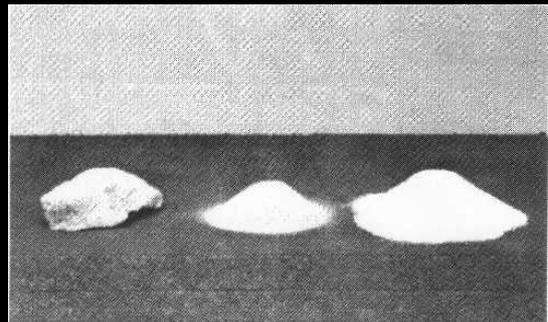
Argilla Espansa

- **Caratteristiche:** È leggera ed indeformabile, con conduttività termica di **0,09/0,11 W/m K** in relazione al grado d'espansione. Non è attaccabile biologicamente e resiste ottimamente agli agenti chimici. Completamente **incombustibile** non emette fumi o gas tossici. Con **resistenza a temperature d'impiego molto elevate.**

Pomice



Perlite espansa



Vermiculite Espansa



Vermiculite Catastruzza

Vermiculite Media

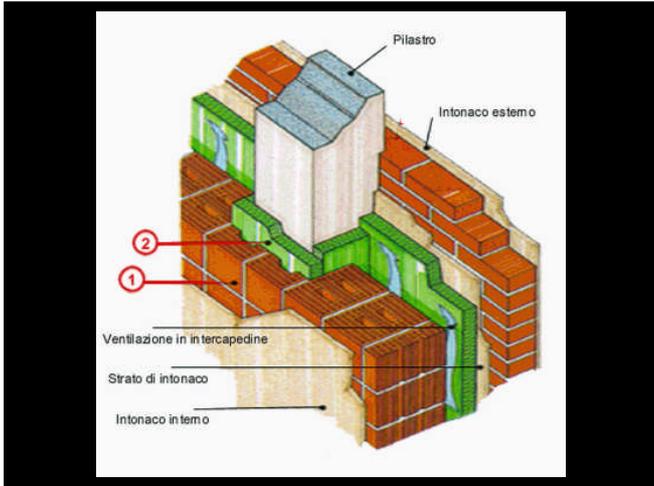
Vermiculite Fine



Resine Ureiche Espanse

- **Produzione:** La produzione delle resine ureiche avviene con procedimenti simili a quelli delle resine fenoliche. Le resine ureiche espande si ottengono dall'agitazione turbolenta di un precondensato urea-formaldeide con agente d'espansione ed induritore acido.





Soluzione ad intercapedine continua

La soluzione migliore per eliminare i ponti termici in corrispondenza della parete portante è quella di creare un'intercapedine continua di espansione tra la muratura esterna di acciottoli e la muratura interna di laterizi. In questo modo si è un completo distacco tra le due parti e nell'intercapedine può essere alloggiato uno strato isolante continuo, addebiato alla parete interna in grado di coprire pilastri e solletti. Quando l'intercapedine si riscalda, il bene che la sua dimensione si compensa ha un volume di 2 ad un massimo di 5 cm, in quanto in tale intervallo si ha il miglior coefficiente di dilatazione termica della muratura. La resistenza termica di una camera d'aria non ventilata infatti, non aumenta oltre 1 cm di spessore.

1a Questa soluzione è tuttavia praticabile anche quando acciottoli e laterizi nel caso di norme antiche di un solo piano fossero, mentre occorre l'incastro e appositi ancoraggi per reggere la muratura esterna con i ponti termici nel caso di ponti termici alla base e al parapetto, nel caso di ponti termici di altri piani.

1b Se la parete si inquadra a una sola parete (o in un'intercapedine) si possono prevedere due strati isolanti incastri di supporto della muratura, nel momento in cui, sotto, ciascun dei quali supporta il tratto di muratura superiore.

1c La muratura interna, addebiato alla struttura portante, consente la stessa struttura dell'intercapedine, nel caso di ponti termici a parete in oggetto, contribuendo anche ad allungare, in quanto meno ridotta, la parete termica.

Soluzione ordinaria

Consiste nel rivestire i pilastri e solletti semplicemente con listelli per dare continuità estetica alla parete. In questo caso sia l'intercapedine che lo stato isolante risultano interrotti. Quando l'isolamento della facciata presenta delle discontinuità si creano zone caratterizzate da una maggiore conduttività termica rispetto alla rimanente parte della muratura. La connessione dei ponti termici, prevista dalla normativa sul risparmio energetico (D. Lgs. 311/2006), si ottiene quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente. Sotto vengono riportati alcuni esempi di connessione dei ponti termici:

2

► Applicazione di listelli in laterizio con l'uso di cemento incostrato alla struttura mentre dalle installazioni inglobate nel getto.

◄ Applicazione di listelli in laterizio con l'opzione su fondine di Calcestruzzo Cellulare Autocentrante.

Esempio di isolamento integrale di una parete con tipici ponti termici. La correzione può avvenire in fase di getto:

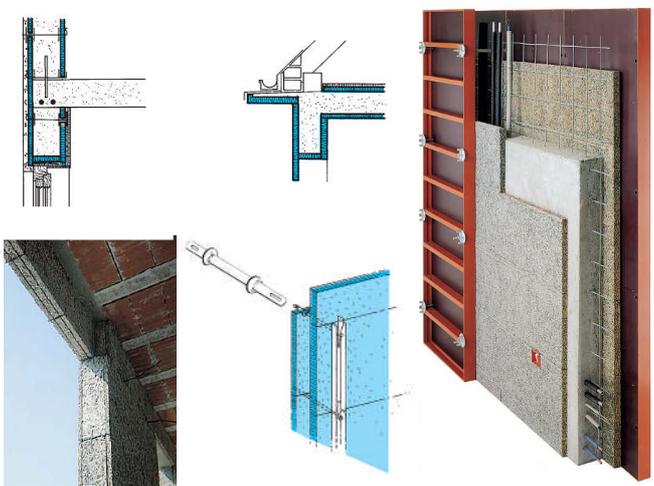
- a) per i cordoli,
- b) per l'architrave,
- c) per il pilastro,

In fase successiva per:

- d) nicchie radiatori e davanzate,
- e) il pavimento.

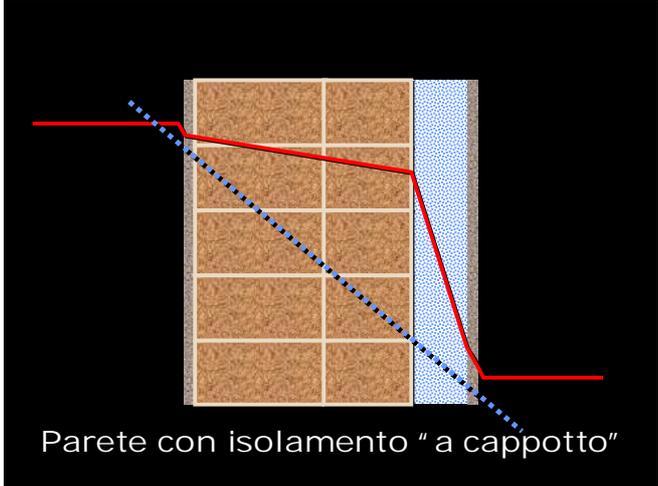
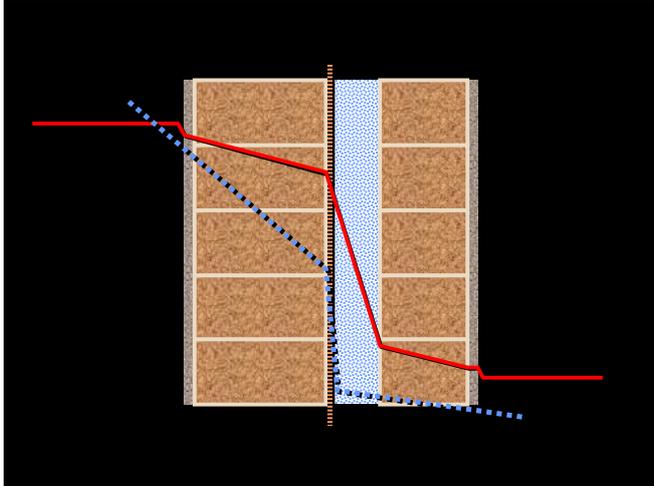
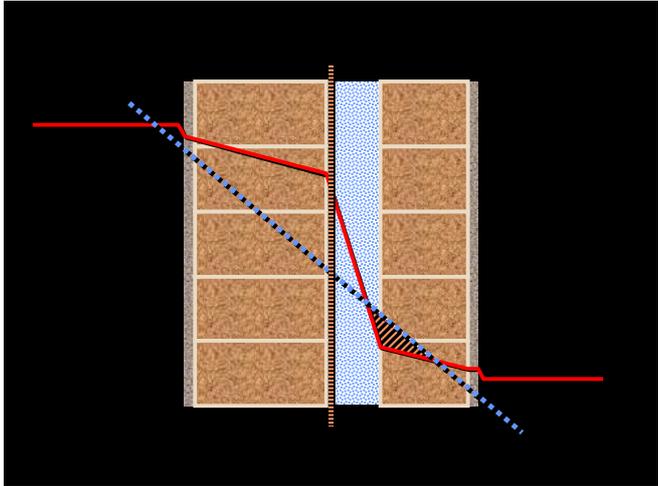
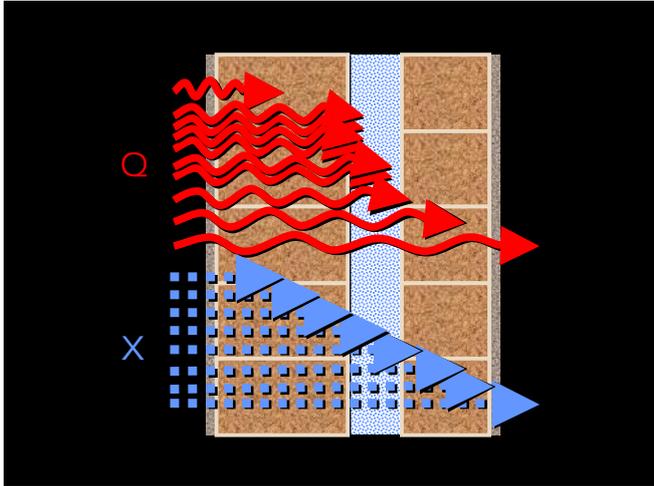
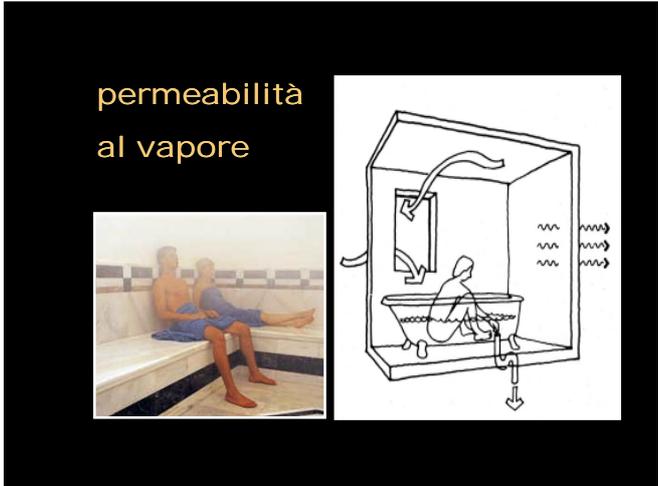
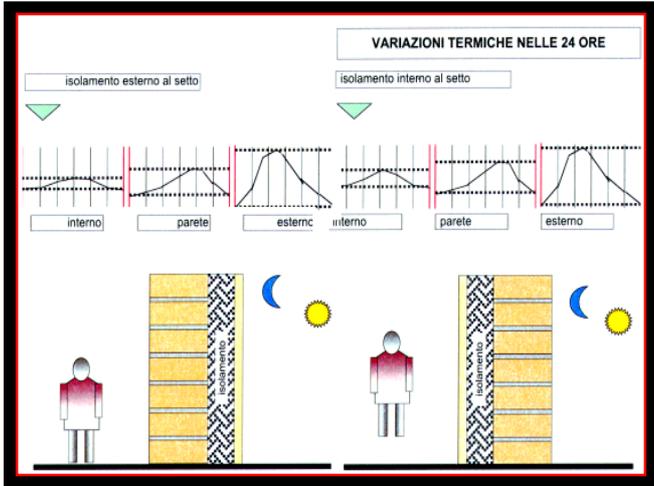
Connessione dei ponti termici su colonne portanti e pilastri: scelta di un getto incostrato al momento del getto. Questo getto di cemento può, per questo, alloggiare specifici armamenti formate dalla rete di rinforzo della struttura.

Puntellato appoggiato con puntellamento Cemento più di espansione del tipo grigio può essere di collegamento grigio del getto. Questo getto di espansione grigio ricopre il getto di rinforzo del consumo energetico e per la protezione della struttura.

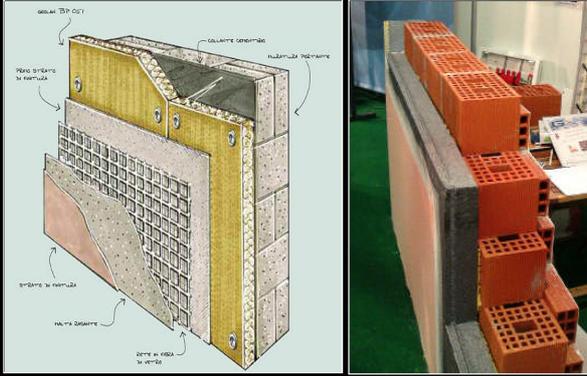


ISOLANTE VERSO L'INTERNO
= BASSA INERZIA TERMICA

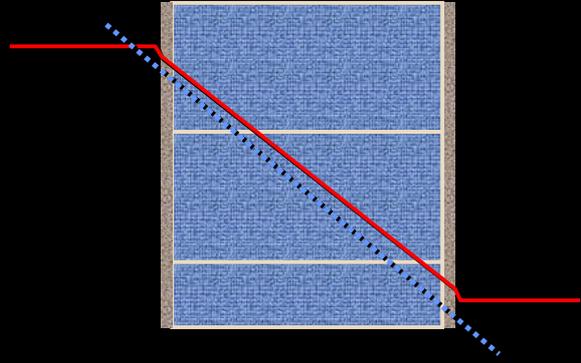
ISOLANTE VERSO L'ESTERNO
= ALTA INERZIA TERMICA



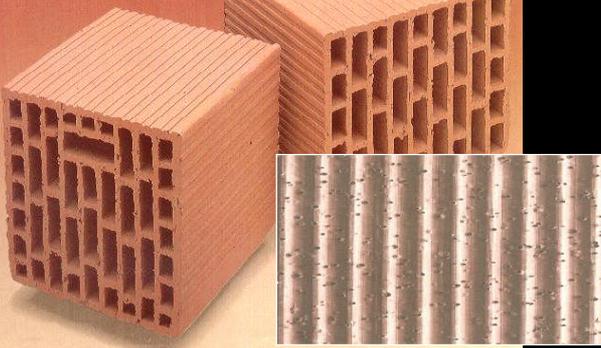
Isolamento a cappotto (con intonaco)

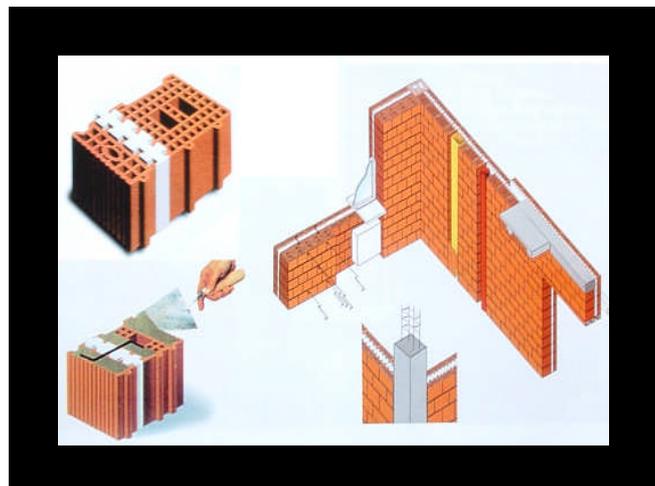
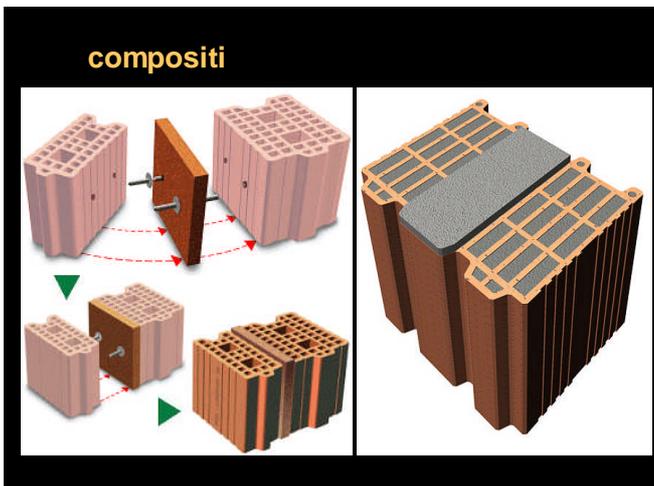


SOLUZIONE A CORPO UNICO



Laterizio "alveolare" o "porizzato" (comm.le: Alveolater, Poroton)





Spessore in cm	38
Dimensioni modulari (H x L) in cm	20 x 25
Peso totale del blocco in condizioni ambiente in kg	15,5
Spessore della parte portante del blocco in cm	24,5
Resistenza di frattura (parte portante)	≥ 10%
Densità del calcestruzzo in kg/m ³	1.200
Resistenza caratteristica a compressione f _{cd} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi verticali in N/mm ²	≥ 5
Resistenza caratteristica a compressione f _{td} del blocco (parte portante) nella direzione dei carichi orizzontali nel piano della muratura in N/mm ²	≥ 1,5
Spessore del pannello isolante in polistirene espanso con grafite in cm	7,5
Spessore della lamina esterna in cm	6
Resistenza termica R della parete non intonacata in m ² ·K/W	1,53
Trasmissione termica U della parete intonacata in W/m ² ·K	0,27
Fattore di assorbimento f _a	0,087
Sfalsamento S in h	15,3
Condizionamento d'esterno della parete (coefficiente G)	0,11
Indice di valutazione di rumore R _{isolante} D ₂₀ (a 500 Hz) della parete intonacata in dB	≥ 55
Massa superficiale M ₂ della parete non intonacata in kg/m ²	240

Muratura portante intonata in Bioclima Zero27p

Bioclima Zero27p

Esterno

Interno

Muratura portante in Bioclima Zero27p

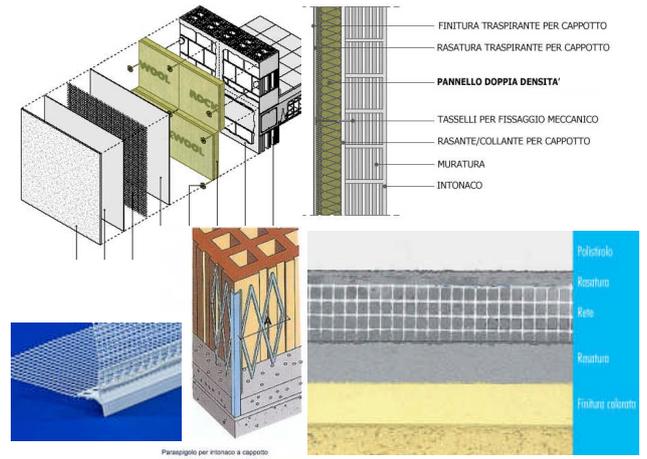
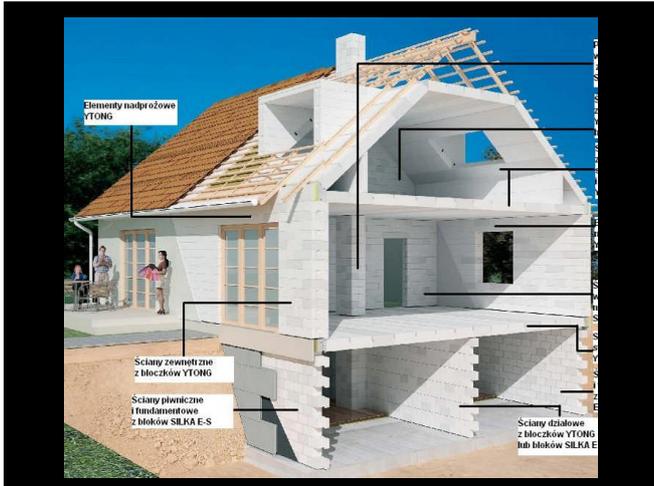
malta isolante

Densità	circa 800 kg/m ³
Tempo di applicazione (a 20°)	50 minuti
Temperatura di applicazione	da + 5°C a + 35 °C
Resistenza a compressione	Classe M5 (5 N/mm ²)
Conduttività termica certificata (UNI EN 12667)	0,199 (W/mK)

Malta di posa di elementi termoisolanti

Rinascio di tracce di impianti

1. Muratura termoisolante.
2. Malta di posa e riassetto di tracce di impianti con Malta Luca M5.
3. Intonaco esterno e interno.



La denominazione dell'intonaco è assegnata sulla base del legante usato. Pertanto si distinguono:

- Intonaco a base di calce (con legante unico la calce idrata)
- Intonaco calce-cemento (con legante misto calce e cemento)
- Intonaco a base di gesso (con legante unico il gesso)

Generalmente l'intonaco viene applicato in 3 strati: Rinzaffo, ariccio ed intonachino o intonaco civile.

- Il rinzaffo è uno strato di intonaco a granulometria grossa. Lo scopo per cui viene applicato è quello di creare uno strato di adesione ruvido su cui andrà a posarsi il corpo dell'intonaco.
- L'ariccio ha granulometria compresa tra 1,5 e 2 mm ed è applicato per uniformare la parete ed eliminare le eventuali incongruenze (es. fenditure, buchi) del supporto
- Il tonachino od intonaco civile, a granulometria molto piccola, riveste un duplice ruolo. Proteggere l'intonaco e donare un effetto estetico gradevole.

