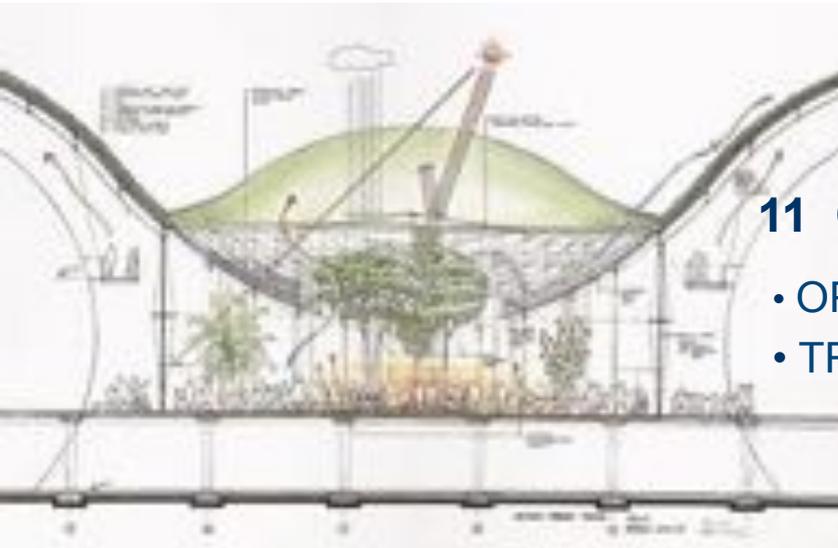


## Materiali per l'architettura B (6CFU)

Prof. Alberto De Capua, coll. Arch. Valeria Ciulla



### 11 CHIUSURE VERTICALI

- OPACHE
- TRASPARENTI

Accademia di scienze della California – Renzo Piano



# Chiusure

## Definizione:

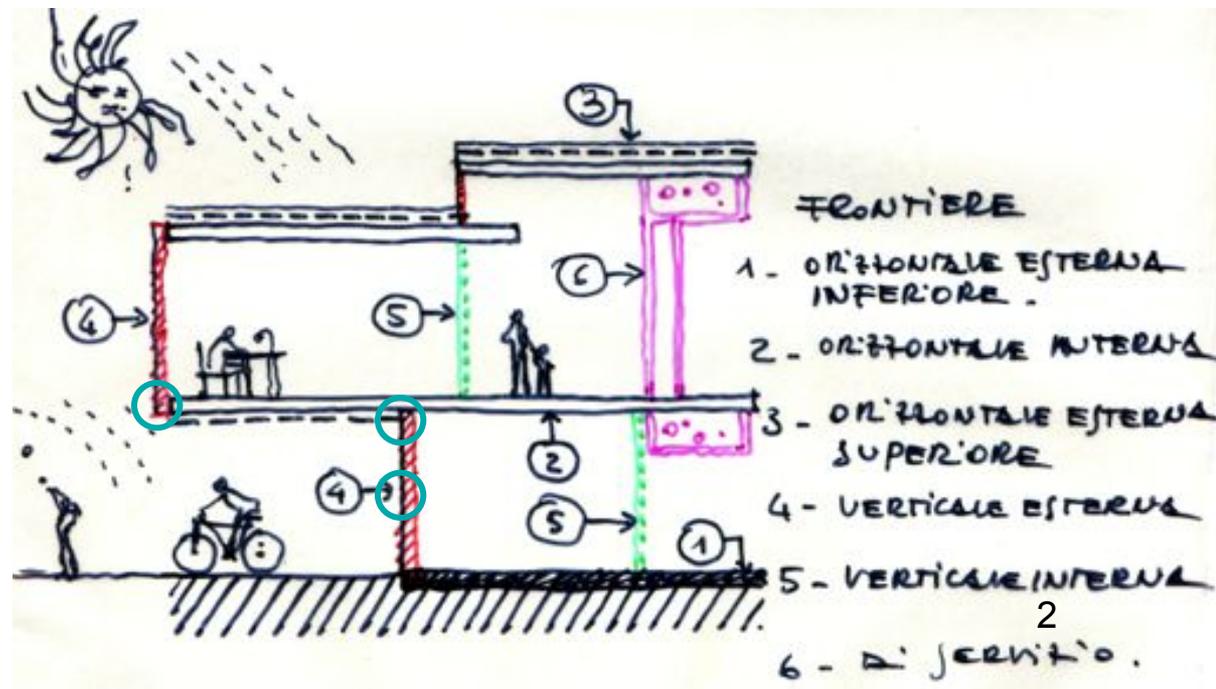
Insieme di tutte le opere e dei componenti edilizi che hanno come funzione principale quella di separare lo spazio interno dall'esterno.

## Classificazione:

- Chiusure verticali (pareti perimetrali – infissi esterni verticali)
- Chiusure orizzontali superiori (piane, inclinate, a volta)
- Chiusure orizzontali inferiori
- Chiusure orizzontali in spazi esterni

## Esigenze:

- Fruibilità
- Sicurezza
- Benessere
- Aspetto
- Integrabilità
- Gestione



## ESIGENZE

## REQUISITI

---

### **Sicurezza**

Resistenza al fuoco  
Resistenza meccanica  
Resistenza agli urti  
Resistenza al vento  
Limitazione delle temperature superficiali  
Assenza di emissione di sostanze nocive

---

### **Aspetto**

Regolarità delle finiture  
Controllo della regolarità geometrica

---

### **Fruibilità**

Attrezzabilità

---

### **Benessere**

Controllo della condensa interstiziale  
Controllo dell'inerzia termica  
Controllo della condensa superficiale  
Isolamento termico  
Tenuta all'acqua  
Permeabilità all'aria  
Isolamento acustico

---

### **Gestione**

Resistenza agli agenti chimici  
Resistenza agli attacchi biologici  
Resistenza al gelo  
Resistenza ai carichi sospesi  
Resistenza agli urti  
Resistenza a strappo  
Resistenza all'acqua

## Chiusure Verticali

Alcuni criteri di classificazione:

- con riferimento agli elementi forniti dalla produzione ed ai materiali, si distinguono:

- a) prodotti pesanti** (a piccoli elementi, a grandi pannelli)

- b) prodotti leggeri** (pannelli leggeri, pannelli di paramento esterno).

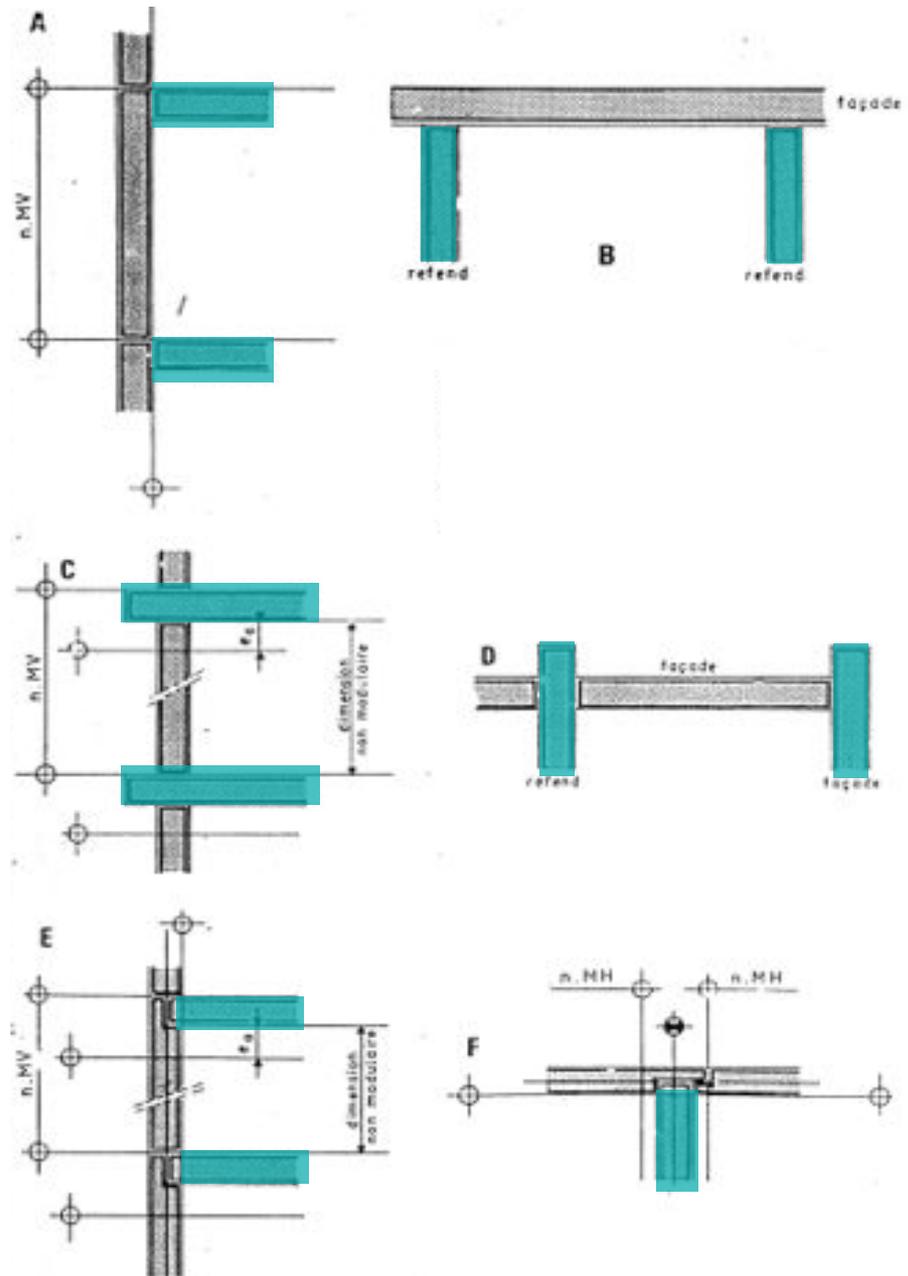
- con riferimento agli aspetti progettuali, risultano importanti il rapporto **chiusura verticale - struttura portante**.

La posizione delle Chiusure Verticali (pareti perimetrali – infissi esterni verticali) rispetto la struttura portante può essere:

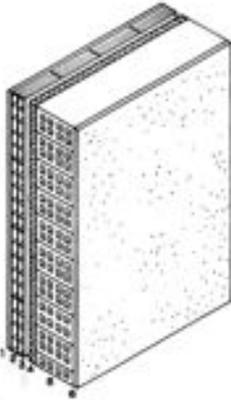
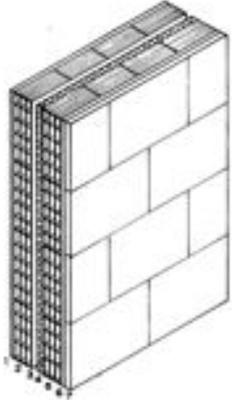
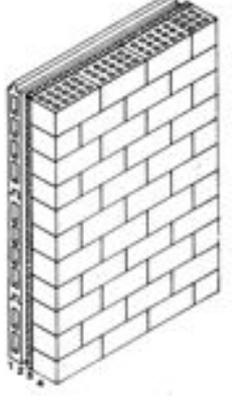
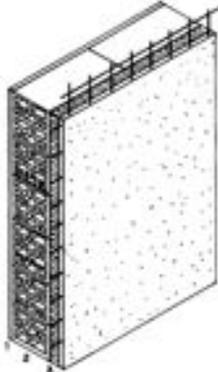
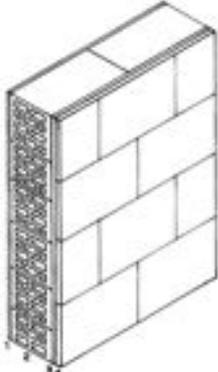
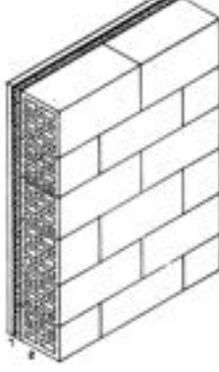
**A,B passante**

**C,D inserita**

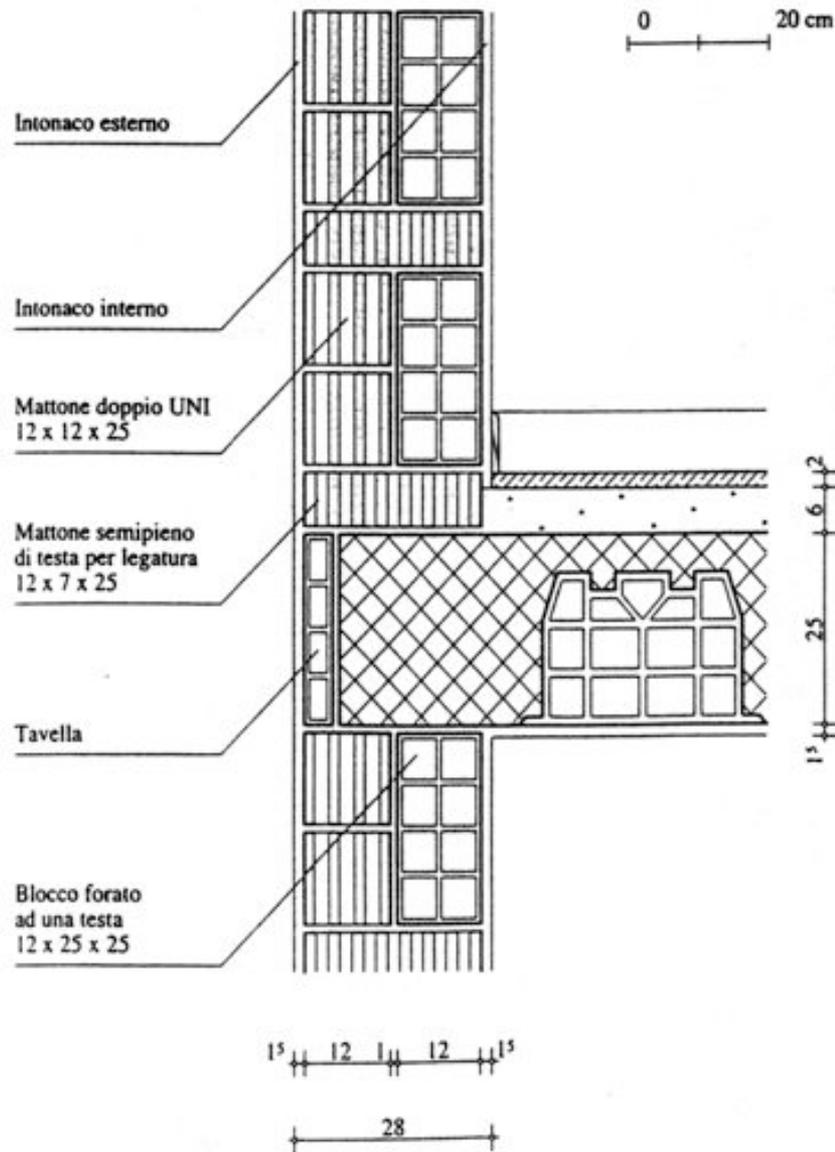
**E,F seminserita**



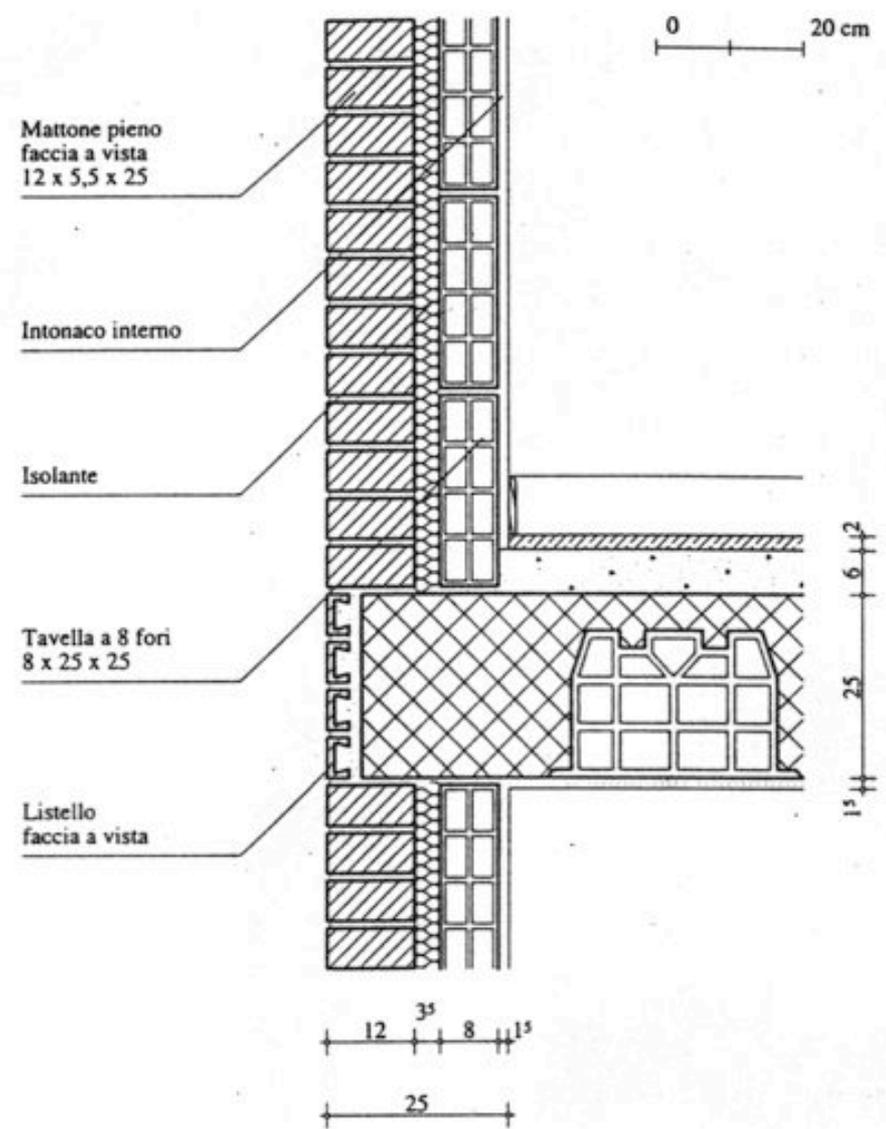
## CVO composte da piccoli elementi

	CON INTONACO ESTERNO	CON RIVESTIMENTO ESTERNO	FACCIA VISTA																																																			
<b>A DOPPIA PARETE</b>	 <table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>INTONACO INTERNO</td><td>cm 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>FORATO</td><td>cm 8</td></tr> <tr><td>3</td><td>INTERCAPEDINE</td><td>cm 3</td></tr> <tr><td>4</td><td>ISOLANTE</td><td>cm 2</td></tr> <tr><td>5</td><td>MATTONI CAVI</td><td>cm 25</td></tr> <tr><td>6</td><td>INTONACO</td><td>cm 1,5</td></tr> </table>	1	INTONACO INTERNO	cm 1	2	FORATO	cm 8	3	INTERCAPEDINE	cm 3	4	ISOLANTE	cm 2	5	MATTONI CAVI	cm 25	6	INTONACO	cm 1,5	 <table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>INTONACO INTERNO</td><td>cm 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>FORATO</td><td>cm 12</td></tr> <tr><td>3</td><td>INTERCAPEDINE</td><td>cm 4</td></tr> <tr><td>4</td><td>ISOLANTE</td><td>cm 3</td></tr> <tr><td>5</td><td>FORATO</td><td>cm 12</td></tr> <tr><td>6</td><td>MALTA</td><td>cm 1</td></tr> <tr><td>7</td><td>RIVESTIMENTO</td><td>cm 2</td></tr> </table>	1	INTONACO INTERNO	cm 1	2	FORATO	cm 12	3	INTERCAPEDINE	cm 4	4	ISOLANTE	cm 3	5	FORATO	cm 12	6	MALTA	cm 1	7	RIVESTIMENTO	cm 2	 <table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>FORATI PREINTONACATI</td><td>cm 8</td></tr> <tr><td>2</td><td>INTERCAPEDINE</td><td>cm 4</td></tr> <tr><td>3</td><td>ISOLANTE</td><td>cm 3</td></tr> <tr><td>4</td><td>BLOCCO FACCIA VISTA</td><td>cm 15</td></tr> </table>	1	FORATI PREINTONACATI	cm 8	2	INTERCAPEDINE	cm 4	3	ISOLANTE	cm 3	4	BLOCCO FACCIA VISTA	cm 15
1	INTONACO INTERNO	cm 1																																																				
2	FORATO	cm 8																																																				
3	INTERCAPEDINE	cm 3																																																				
4	ISOLANTE	cm 2																																																				
5	MATTONI CAVI	cm 25																																																				
6	INTONACO	cm 1,5																																																				
1	INTONACO INTERNO	cm 1																																																				
2	FORATO	cm 12																																																				
3	INTERCAPEDINE	cm 4																																																				
4	ISOLANTE	cm 3																																																				
5	FORATO	cm 12																																																				
6	MALTA	cm 1																																																				
7	RIVESTIMENTO	cm 2																																																				
1	FORATI PREINTONACATI	cm 8																																																				
2	INTERCAPEDINE	cm 4																																																				
3	ISOLANTE	cm 3																																																				
4	BLOCCO FACCIA VISTA	cm 15																																																				
<b>A PARETE UNICA</b>	 <table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>INTONACO INTERNO</td><td>cm 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>BLOCCO ISOLANTE</td><td>cm 30</td></tr> <tr><td>3</td><td>ISOLANTE</td><td>cm 3</td></tr> <tr><td>4</td><td>RETE E INTONACO</td><td>cm 2</td></tr> </table>	1	INTONACO INTERNO	cm 1	2	BLOCCO ISOLANTE	cm 30	3	ISOLANTE	cm 3	4	RETE E INTONACO	cm 2	 <table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>INTONACO INTERNO</td><td>cm 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>BLOCCO ISOLANTE</td><td>cm 30</td></tr> <tr><td>3</td><td>MALTA O COLLANTE</td><td>cm 1</td></tr> <tr><td>4</td><td>RIVESTIMENTO</td><td>cm 2</td></tr> </table>	1	INTONACO INTERNO	cm 1	2	BLOCCO ISOLANTE	cm 30	3	MALTA O COLLANTE	cm 1	4	RIVESTIMENTO	cm 2	 <table style="margin-top: 10px;"> <tr><td>1</td><td>CARTONGESSO</td><td>cm 5</td></tr> <tr><td>2</td><td>BLOCCO ISOLANTE A FACCIA VISTA</td><td>cm 30</td></tr> </table>	1	CARTONGESSO	cm 5	2	BLOCCO ISOLANTE A FACCIA VISTA	cm 30																					
1	INTONACO INTERNO	cm 1																																																				
2	BLOCCO ISOLANTE	cm 30																																																				
3	ISOLANTE	cm 3																																																				
4	RETE E INTONACO	cm 2																																																				
1	INTONACO INTERNO	cm 1																																																				
2	BLOCCO ISOLANTE	cm 30																																																				
3	MALTA O COLLANTE	cm 1																																																				
4	RIVESTIMENTO	cm 2																																																				
1	CARTONGESSO	cm 5																																																				
2	BLOCCO ISOLANTE A FACCIA VISTA	cm 30																																																				

## CVO composte da piccoli elementi

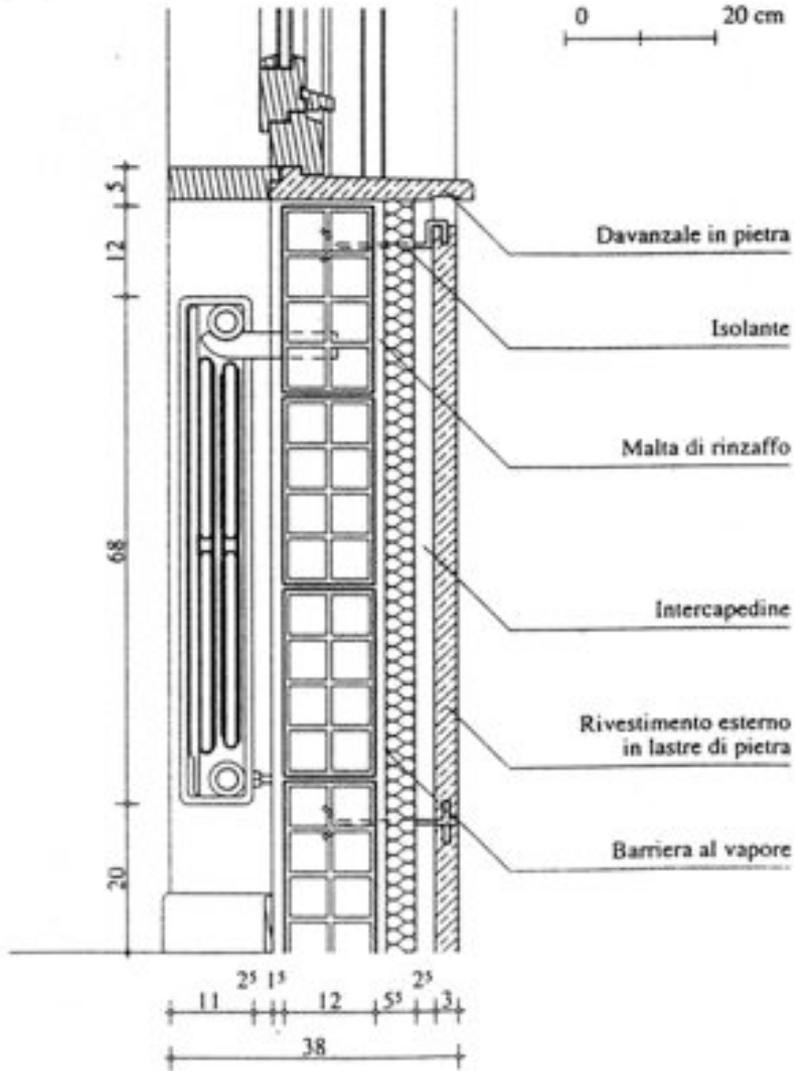


Superficie esterna *intonacata*

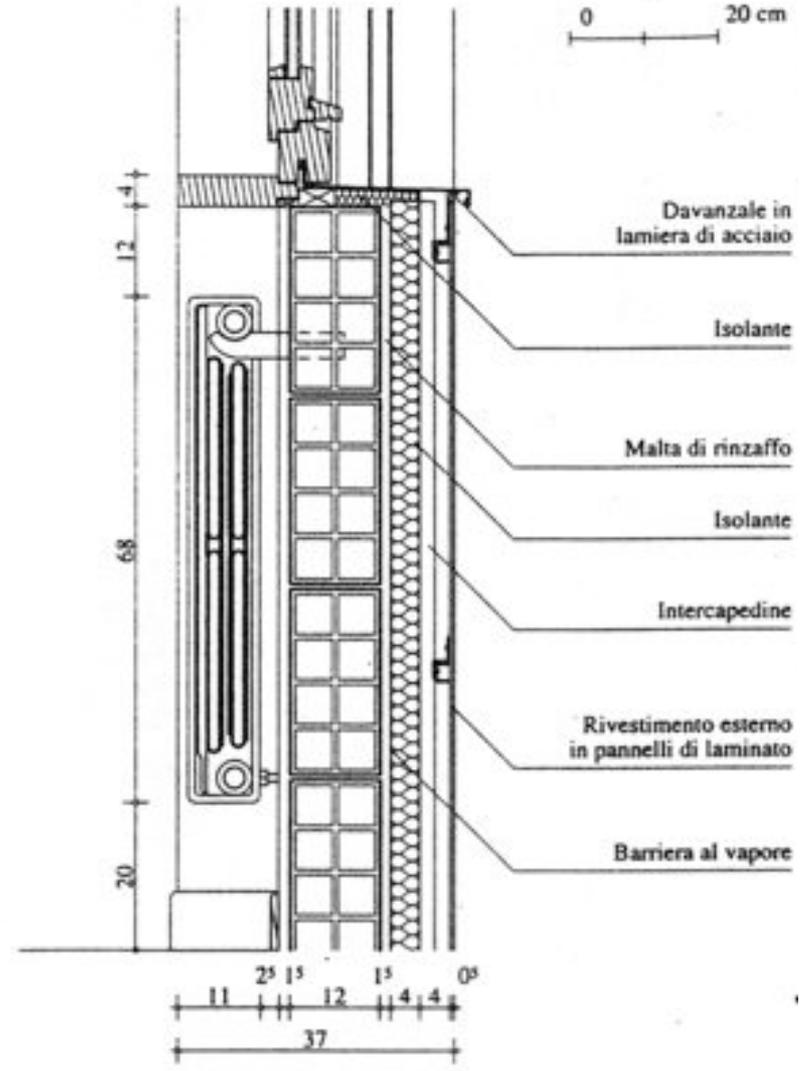


Superficie esterna a *facciavista*

## CVO composte da piccoli elementi



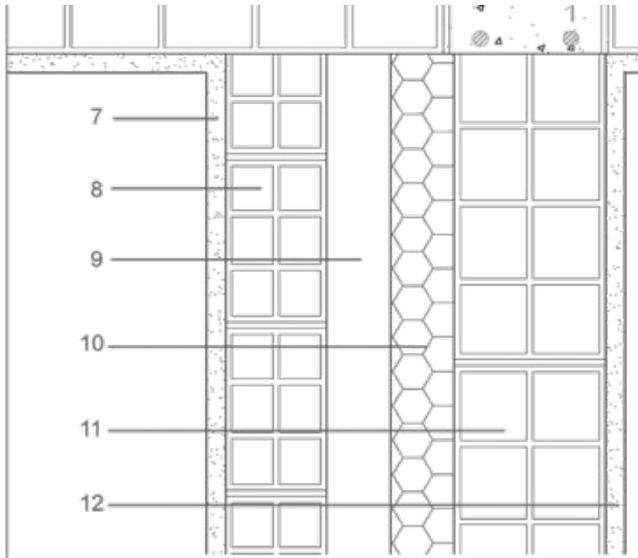
Superficie esterna *in lastre di pietra*



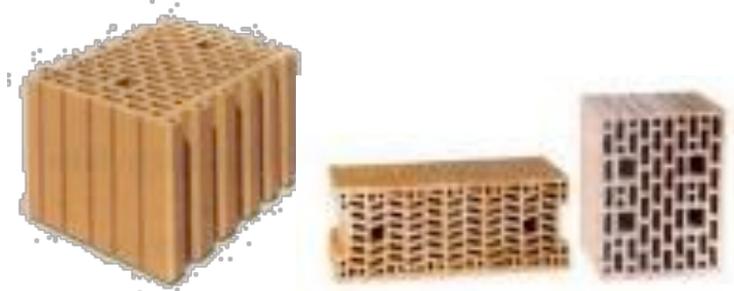
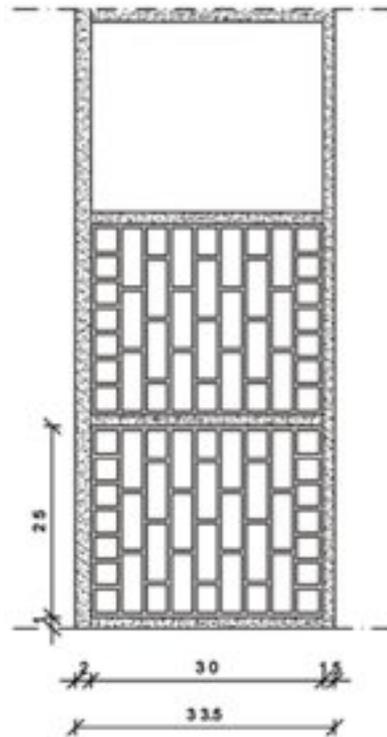
Superficie esterna *in pannelli di laminato*

# CVO composte da piccoli elementi

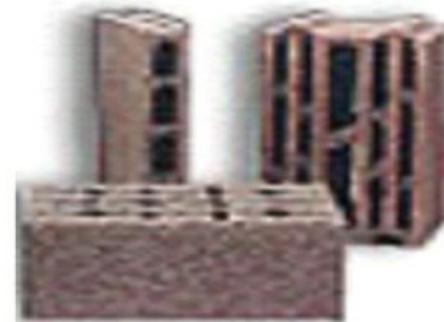
## Tipologie di blocchi dalla produzione



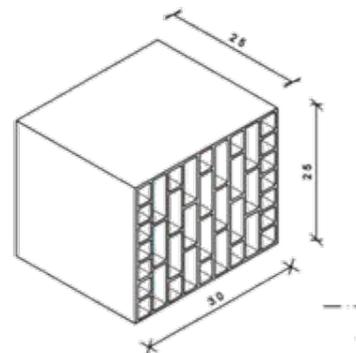
- 7 — intonaco interno cm 1.5
- 8 — mattone forato 12x8x25 cm
- 9 — camera d'aria 4 cm
- 10 — isolante in lana di legno mineralizzata
- 11 — mattone forato 12x25x25 cm
- 12 — intonaco esterno 2 cm



**Laterizio porizzato**



**Blocchi in calcestruzzo**



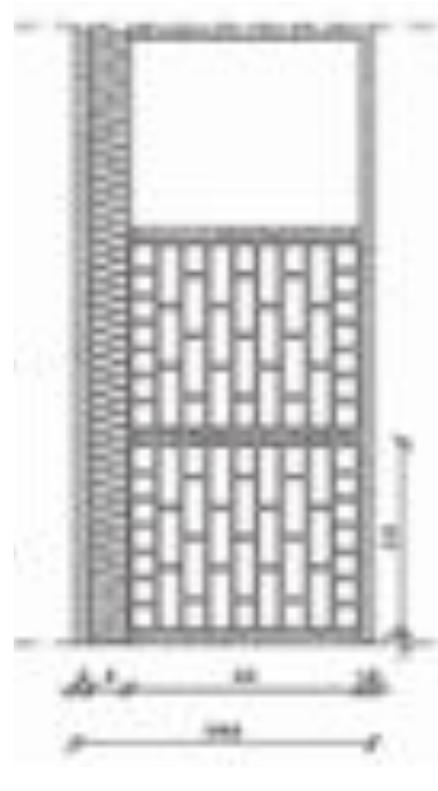
**Gasbeton**



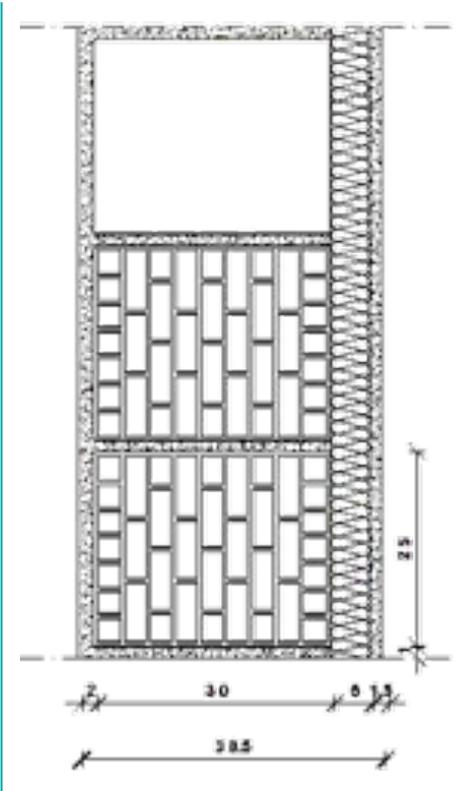
## CVO composte da piccoli elementi: coibentazione



La collocazione dello strato termoisolante nell' **intercapedine** della parete ne **migliora l'inerzia termica** ed è perciò indicata sia in caso di occupazione continua che discontinua degli ambienti



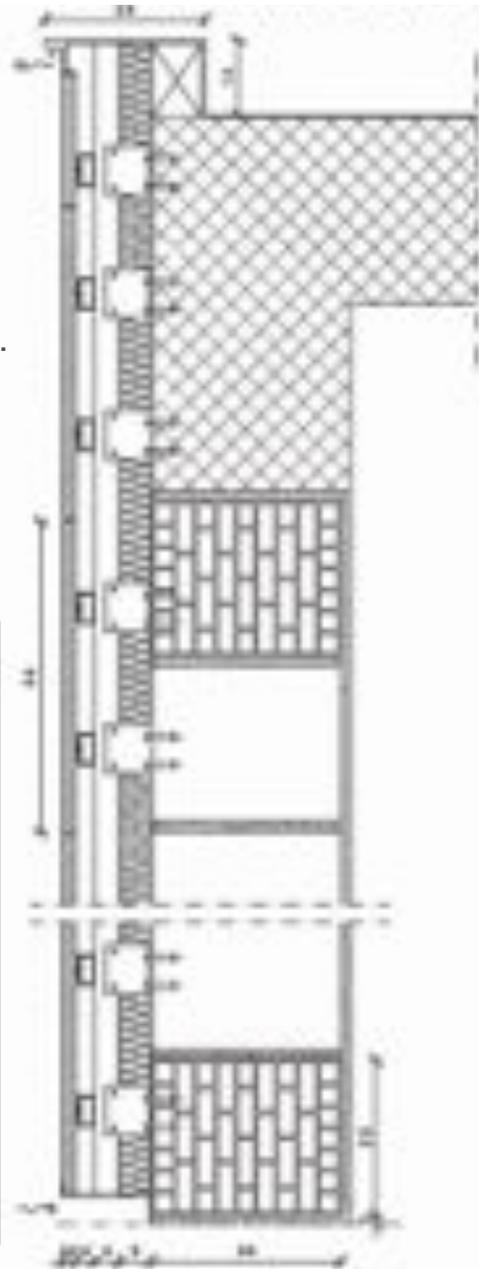
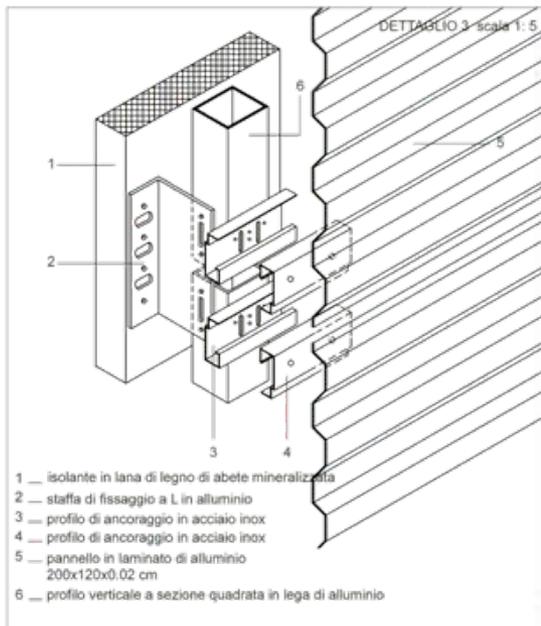
La collocazione dello strato termoisolante verso l' **esterno** della parete ne **ottimizza l'inerzia termica** sfruttando la capacità di accumulo della massa dell' elemento di supporto



La collocazione dello strato termoisolante verso l' **interno** della parete ne **diminuisce l'inerzia termica**

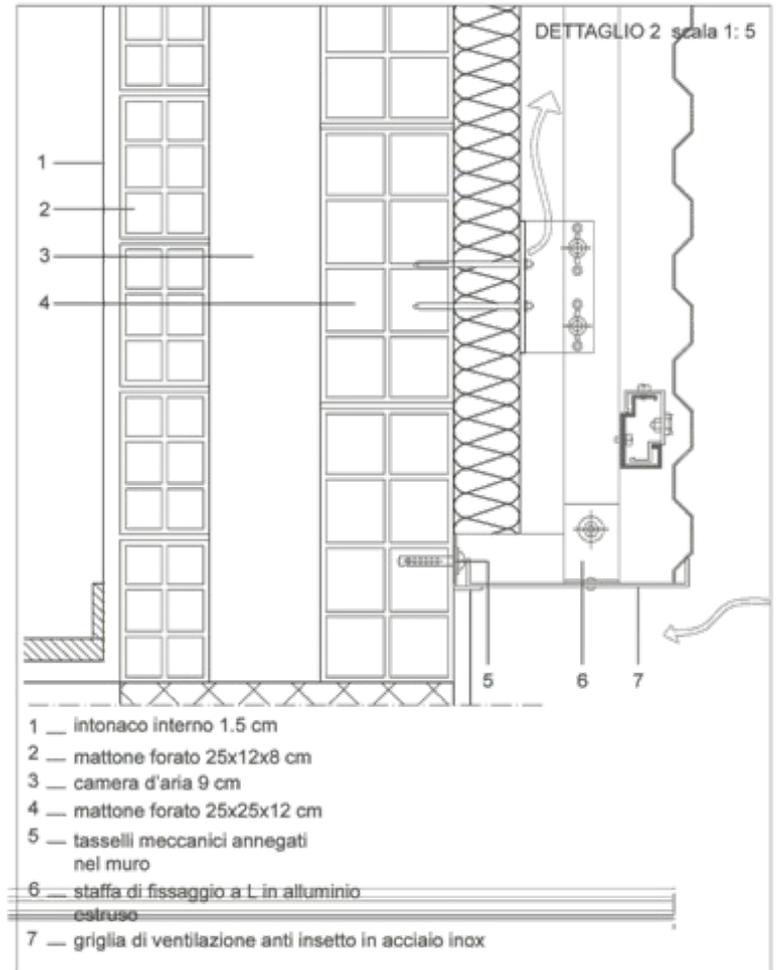
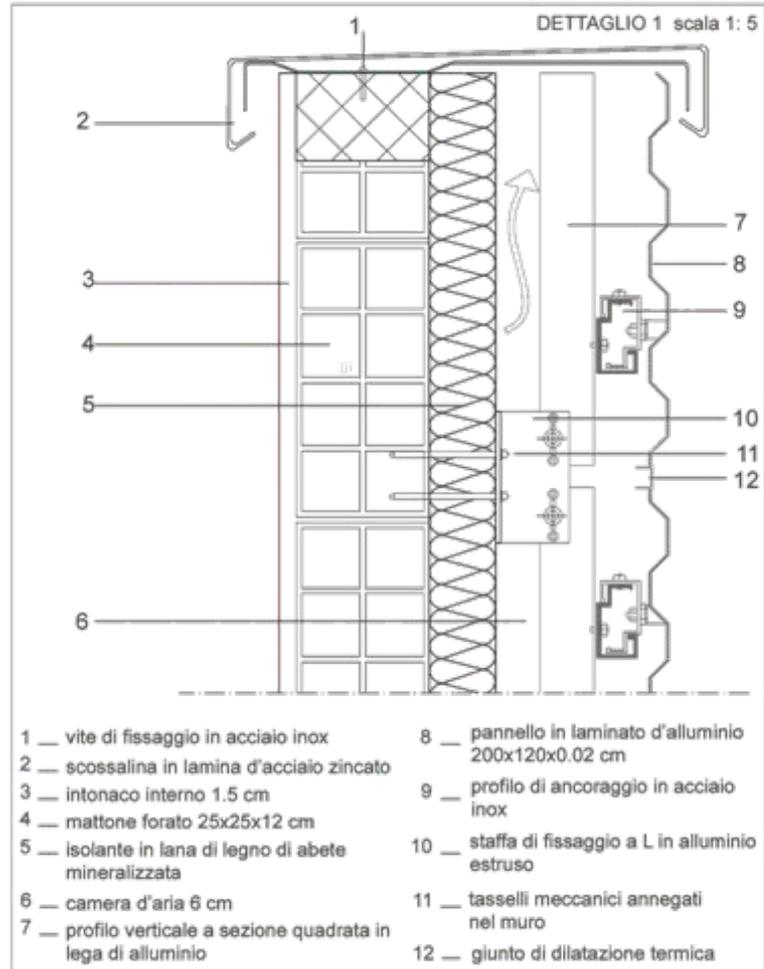
## CVO composte da piccoli elementi: coibentazione

La **parete ventilata** attiva al suo interno un movimento d'aria ascendente utilizzando il calore radiante proveniente dall'esterno.



Daimler- Benz, Renzo Piano, Berlino

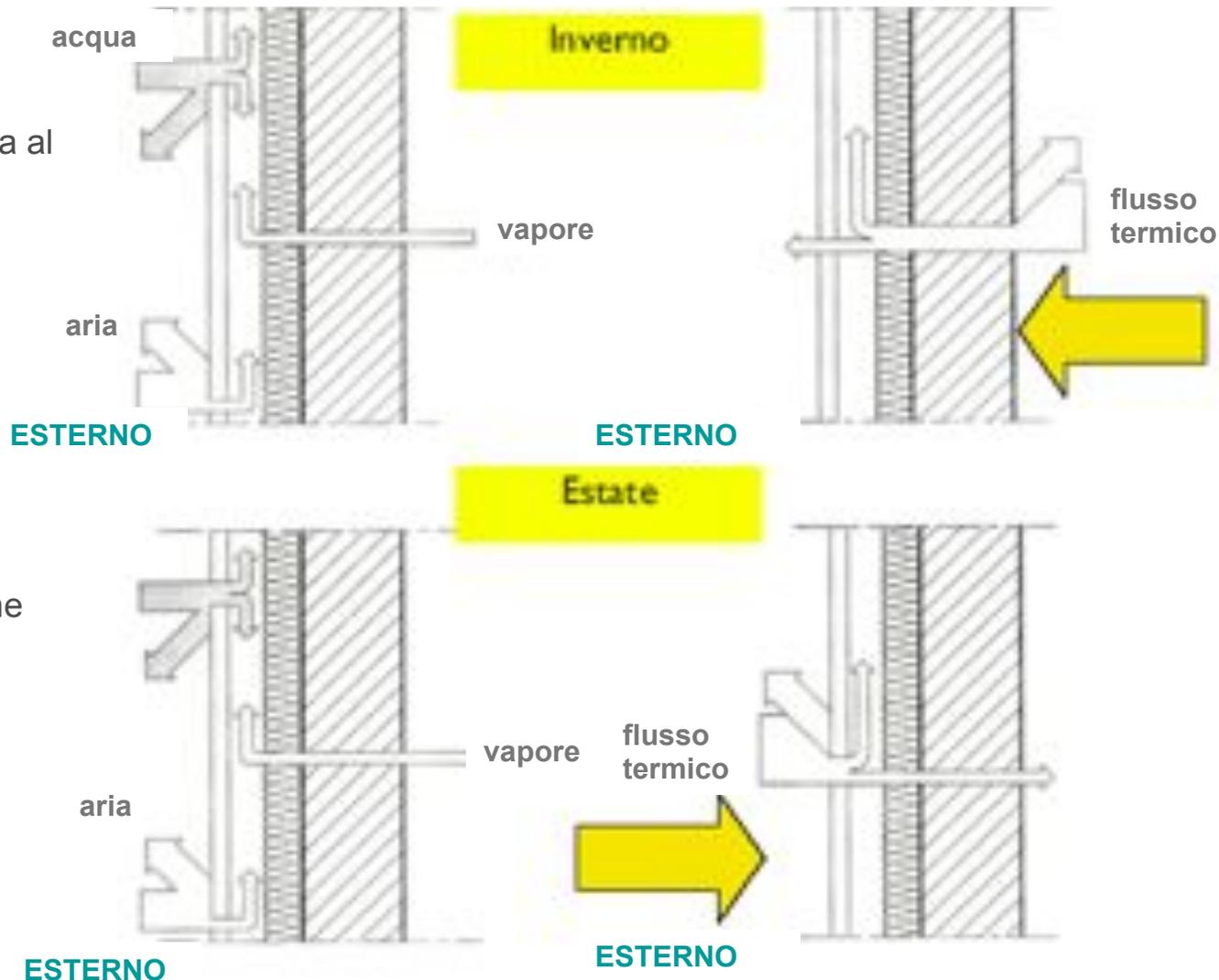
# CVO composte da piccoli elementi: coibentazione



## CVO: comportamento termoigrometrico della parete ventilata

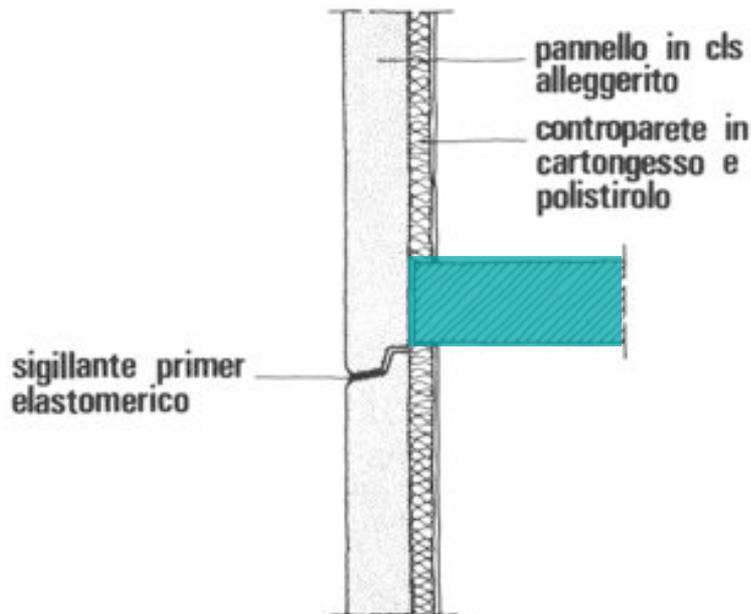
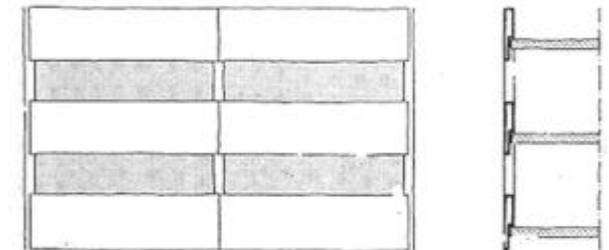
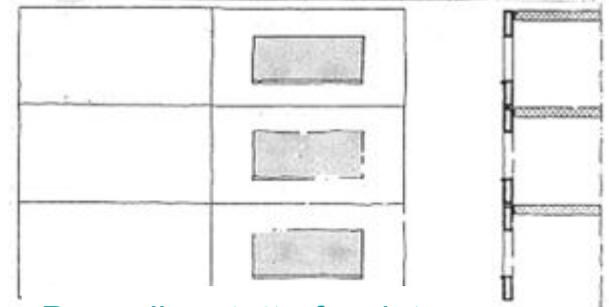
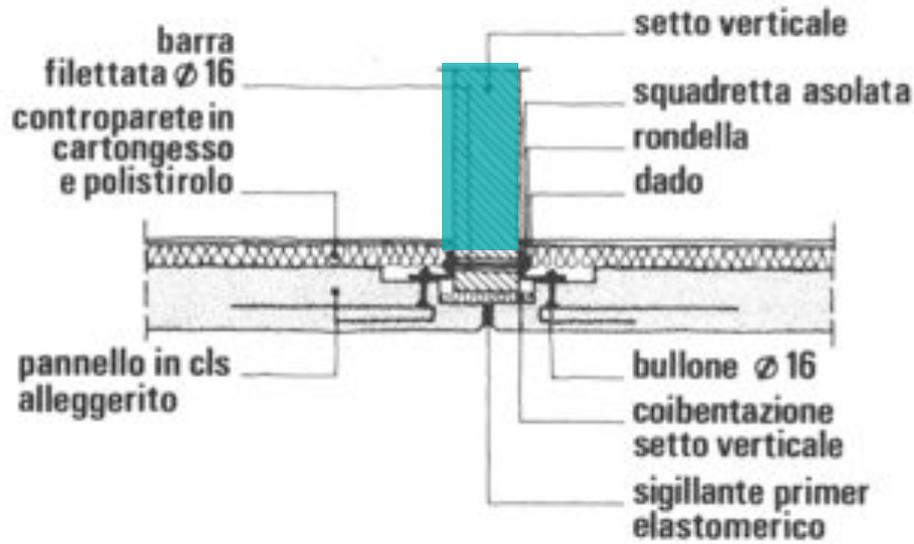
La **parete ventilata** attiva al suo interno un movimento d'aria ascendente utilizzando il calore radiante proveniente dall'esterno.

L'intercapedine di ventilazione, insieme all'isolante esterno, costituisce una barriera al calore radiante che, modificando l'onda termica, diminuisce la temperatura interna dell'elemento.



Lo strato di ventilazione diminuisce il possibile degrado degli strati funzionali causato dall'umidità esterna e dagli shock termici.

# CVO composte da grandi pannelli da assemblare e completare in cantiere



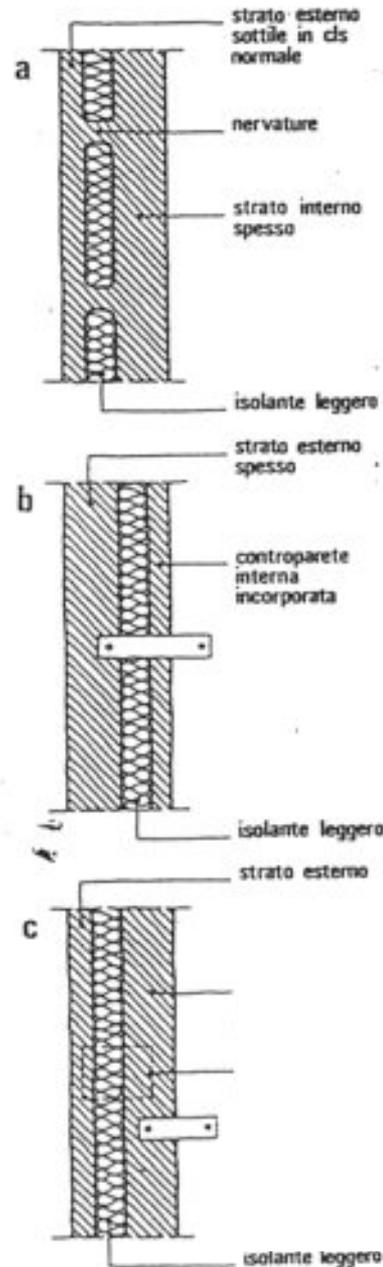
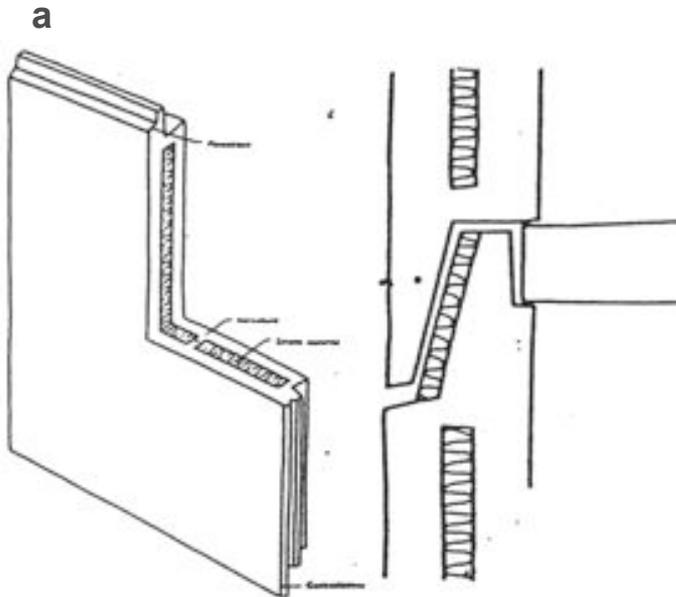
# CVO composte da grandi pannelli completi da assemblare in cantiere

Tipi diversi di pannelli sandwich

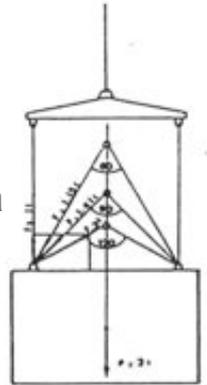
**a** a nervature rigide

**b** a strato esterno spesso

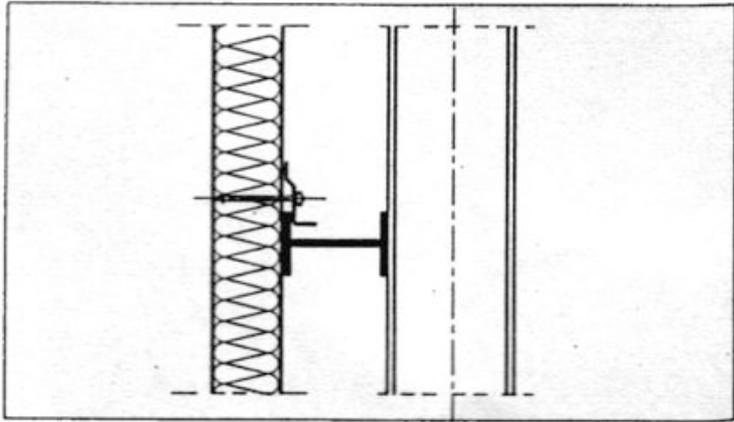
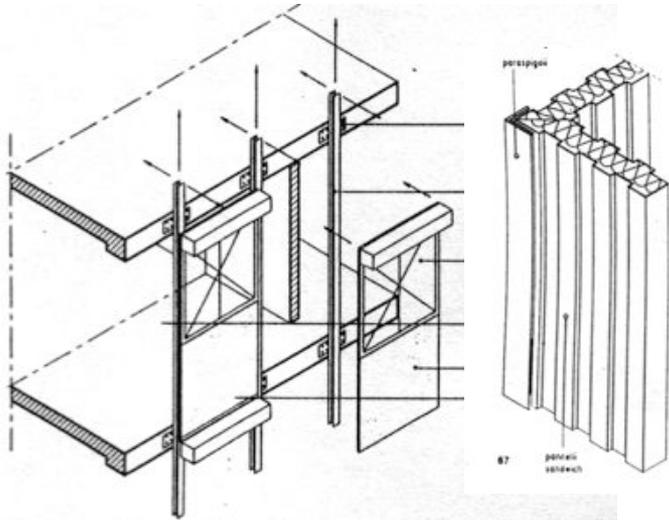
**c** a strato esterno sottile



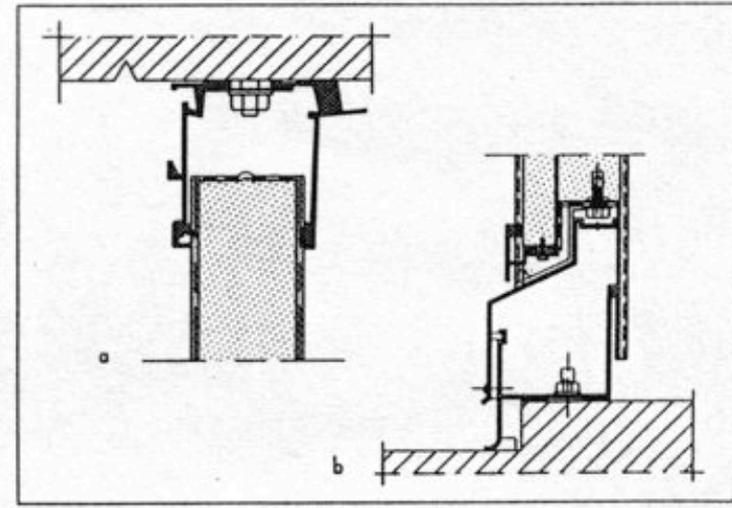
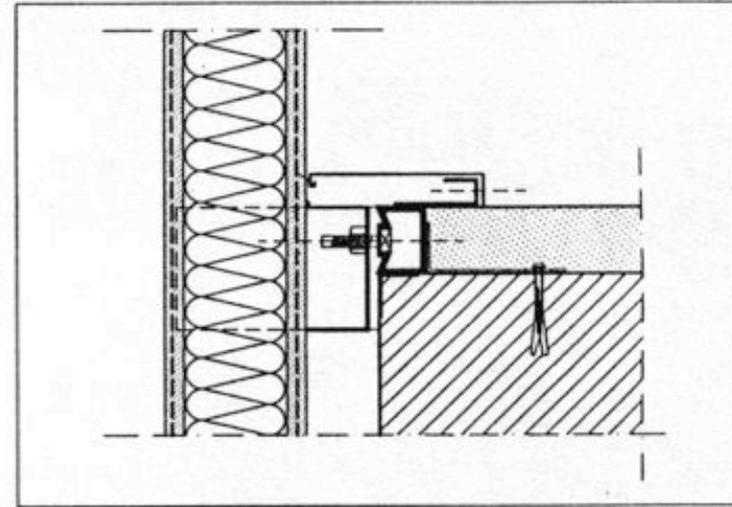
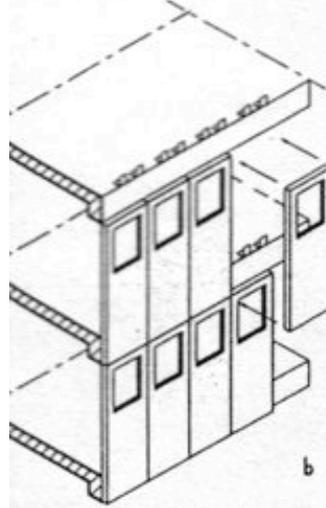
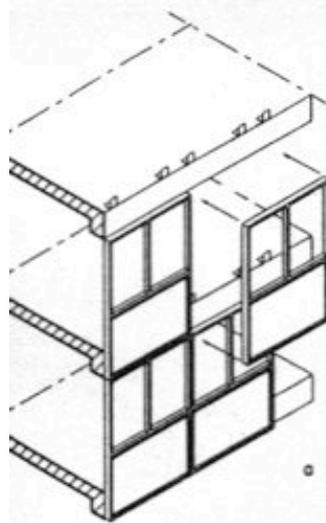
Sistema di imbracatura per la movimentazione del pannello in cantiere



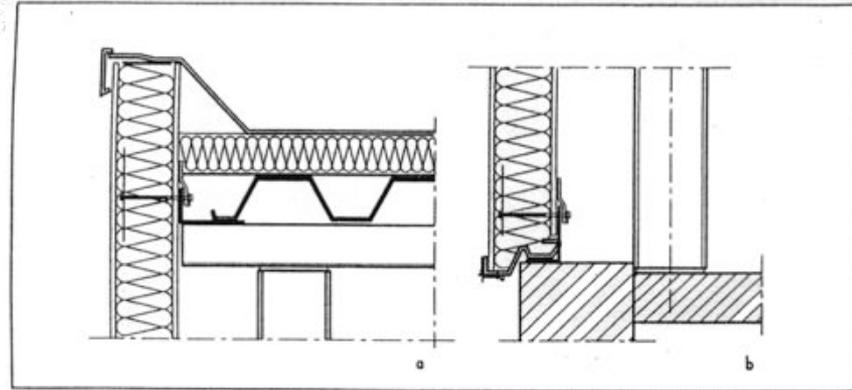
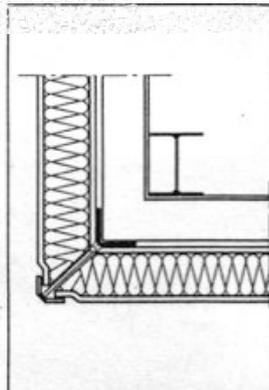
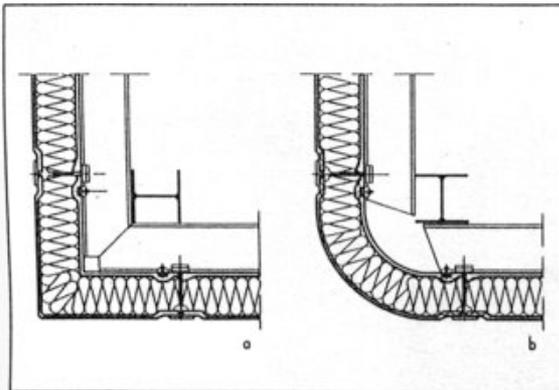
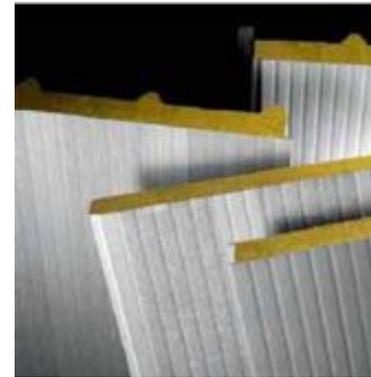
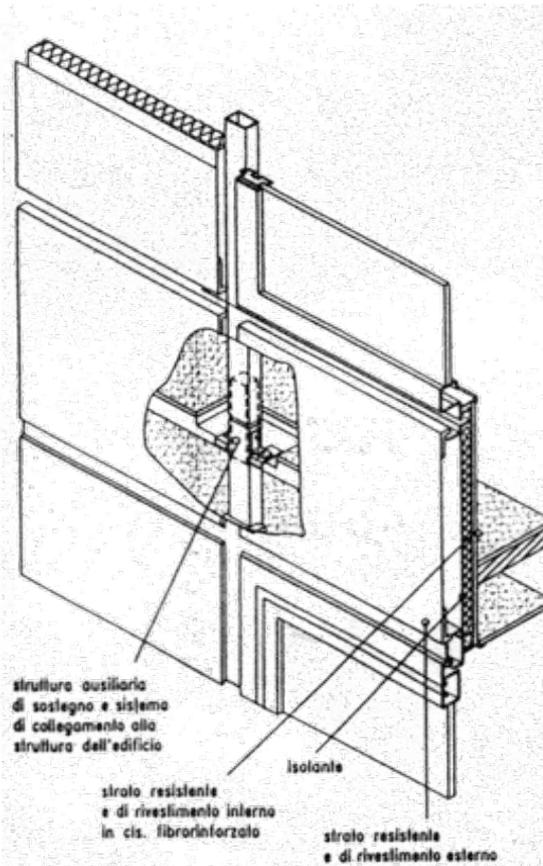
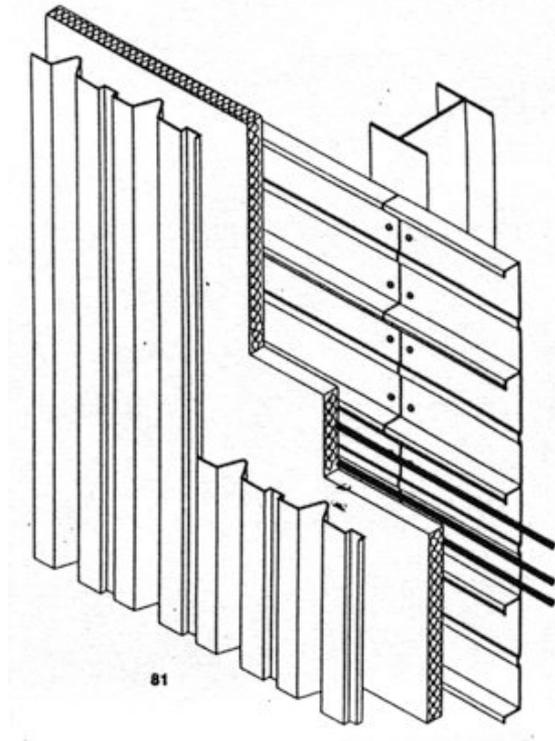
# CVO composte da pannelli leggeri di paramento



69



# CVO composte da pannelli leggeri di paramento



## Chiusure Verticali Trasparenti

**Definizione:** Gli infissi esterni sono elementi di chiusura destinati a svolgere le funzioni relative al passaggio di aria e luce.

### Requisiti:

- *illuminazione*
- *aerazione*
- *benessere termo-igrometrico*
- *benessere acustico*
- *privacy*
- *facilità di pulizia e manovra*



## CVT : classificazione

- **tipi di apertura:** *non apribile, a battente verticale o orizzontale, a bilico verticale o orizzontale, scorrevole, saliscendi, a ventola, semifisso.*

- **tipi di dispositivi di oscuramento:** *persiana a battente esterno o interno, persiana a libro esterno o interno, persiana scorrevole esterna o interna, scorrevole incastrata esterna o interna, avvolgibile.*

- **sistemi di produzione:** *infissi tradizionali, infissi a blocco.*

- **materiali usati:** *legno, profilati di acciaio laminati a caldo, profilati in acciaio piegati a freddo, alluminio, plastiche.*

	A BATTENTE AD UNA O PIU' PARTITE	A BATTENTE ORIZZONTALE ESTERNO	A BATTENTE ORIZZONTALE INTERNO	RIBALTABILE
A MOVIMENTO SEMPLICE	 ALL' INGLESE	 A VISIERA	 A VASISTAS	 SU ASSE MEDIANO
	 ALLA FRANCESE	 A VISIERA	 A VASISTAS	 SU ASSE INFERIORE O SUPERIORE
	GIREVOLE	A GELOSIA O LAMINE ORIENTABILI	SCORREVOLE	SALISCENDI
	 SU ASSE LATERALE	 ORIZZONTALI	 AD ANTE MOBILI	 AD ANTE MOBILI
 SU ASSE MEDIANO	 VERTICALI	 AD ANTA MOBILE	 AD ANTA MOBILE	
A MOVIMENTO COMPOSTO	A VISIERA AD ASSE SCORREVOLE	A SOFFIETTO AD ASSE SCORREVOLE	A BATTENTI MOBILI	PIEGHEVOLI SCORREVOLI
	 SEMPLICE	 SEMPLICE	 AD ASSI SCORREVOLI	 AD ASSE CENTRALE
	 MULTIPLA	 MULTIPLO	 A PANTOGRAFO	 AD ASSE LATERALE

## CVT : infissi in legno

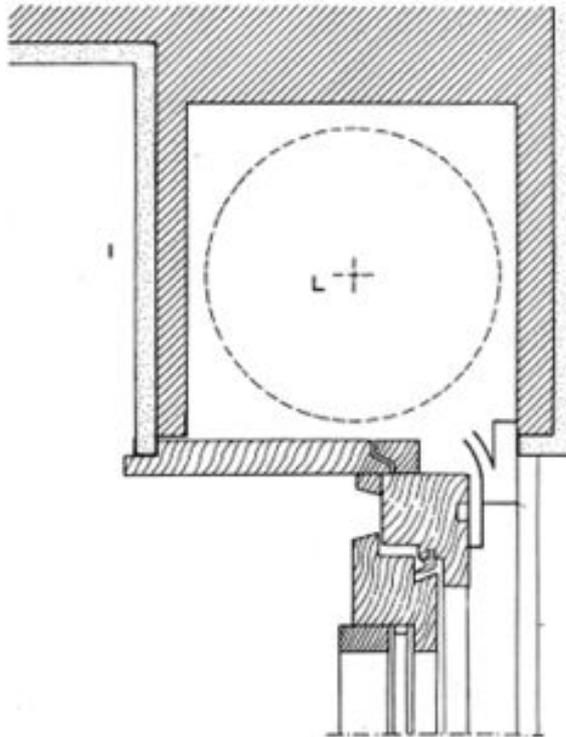
### Principali vantaggi:

- gradevolezza dell' aspetto superficiale
- leggerezza
- buona resistenza meccanica
- buona coibenza termica

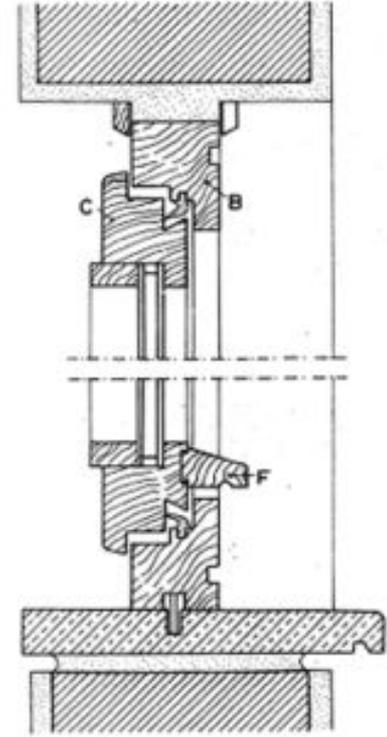
### Principali svantaggi:

- deformabilità
- infiammabilità
- difficoltà ad ottenere una soddisfacente tenuta
- frequenza delle operazioni di manutenzione

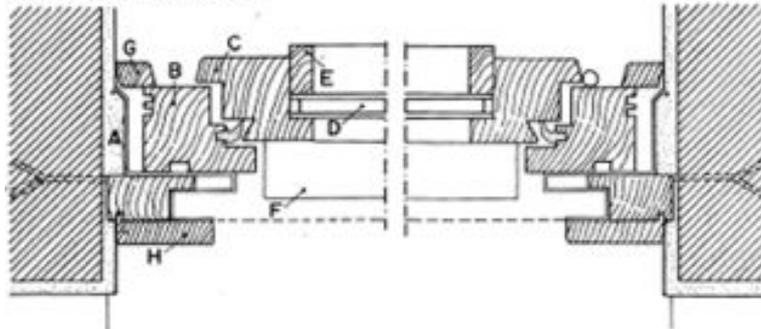
SEZIONE VERTICALE CON CASSONETTO



SEZIONE VERTICALE SENZA CASSONETTO



SEZIONE ORIZZONTALE



- A CONTROTELAIO A MURARE CON GUIDA
- B CONTROTELAIO FISSO
- C TELAIO MOBILE
- D VETRO CAMERA
- E CORNICE FERMIVETRO
- F SOCCOLATOIO
- G MOSTRE INTERNE
- H MOSTRE ESTERNE
- I CASSONETTO
- L RULLO AVVOLGITORE



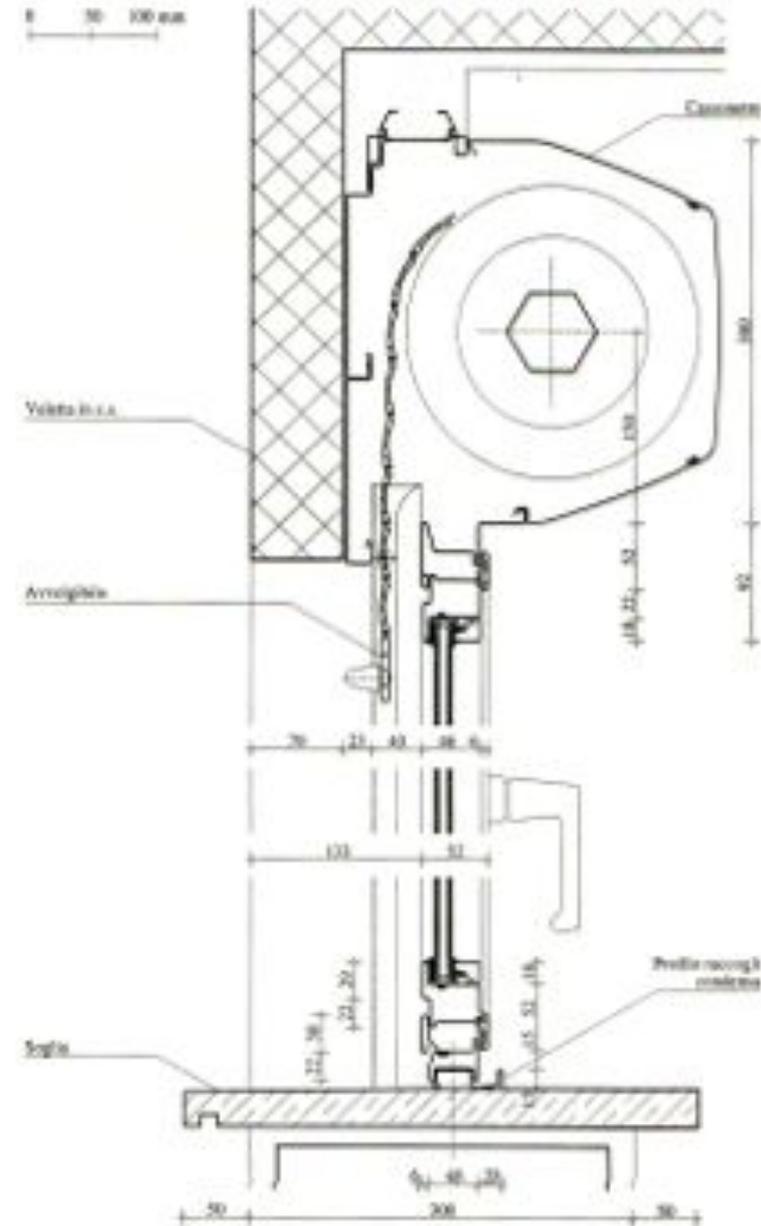
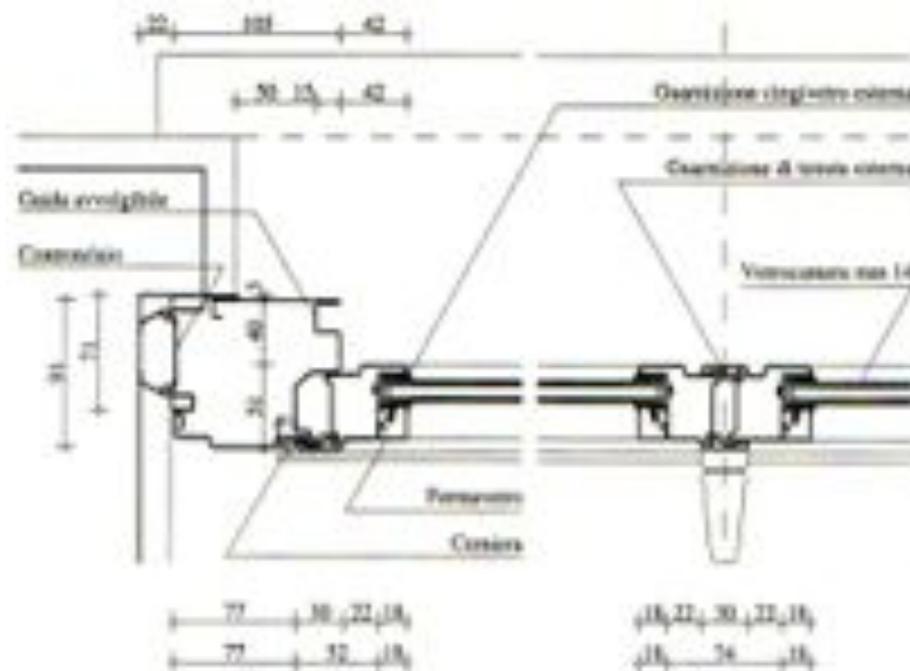
## CVT : infissi in acciaio

### Principali vantaggi:

- indeformabilità
- buona tenuta se con guarnizioni
- economicità

### Principali svantaggi:

- ossidabilità
- possibilità di condensazione all'interno dei profilati
- freddezza al tatto



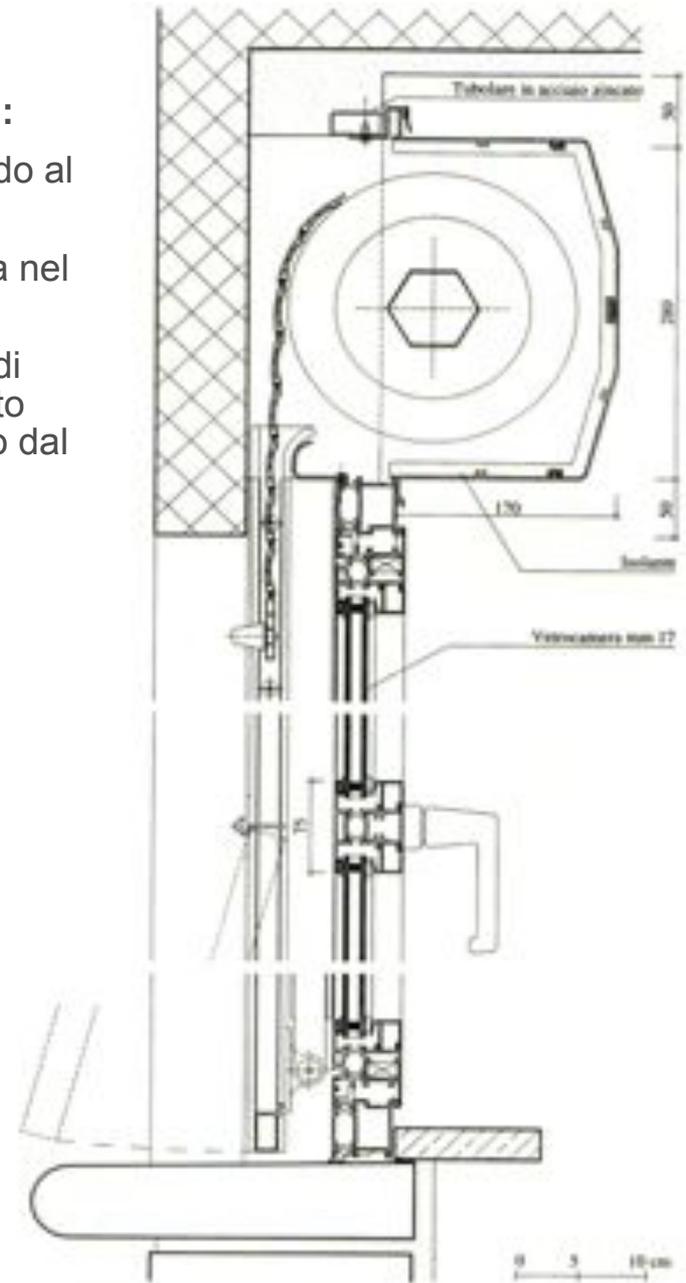
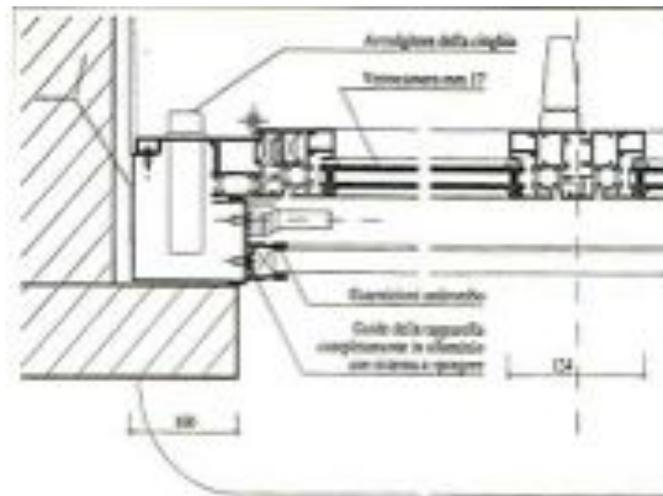
## CVT : infissi in alluminio

### Principali vantaggi:

- inossidabilità
- utilizzazione di profili a “taglio termico” (eliminazione del ponte termico)
- resistenza meccanica
- indeformabilità nel tempo
- leggerezza
- necessità di manutenzione minima

### Principali svantaggi:

- sensazione di freddo al tatto
- rischio di condensa nel profilato
- limitate possibilità di riparazioni del profilato (distacco dello smalto dal profilo)

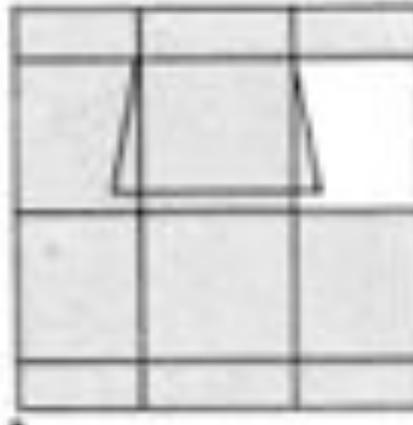


# CVT : vetrata continua

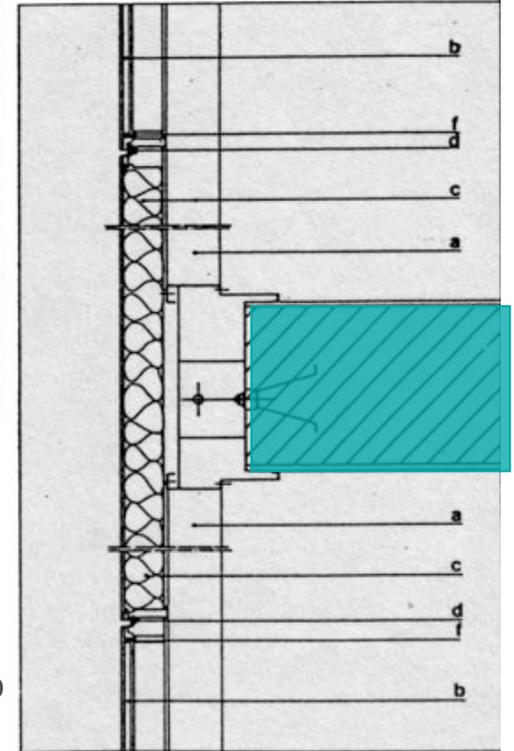
**a** schema di funzionamento

**b** sezione

**c** pianta



**a**



**b**



**c**

