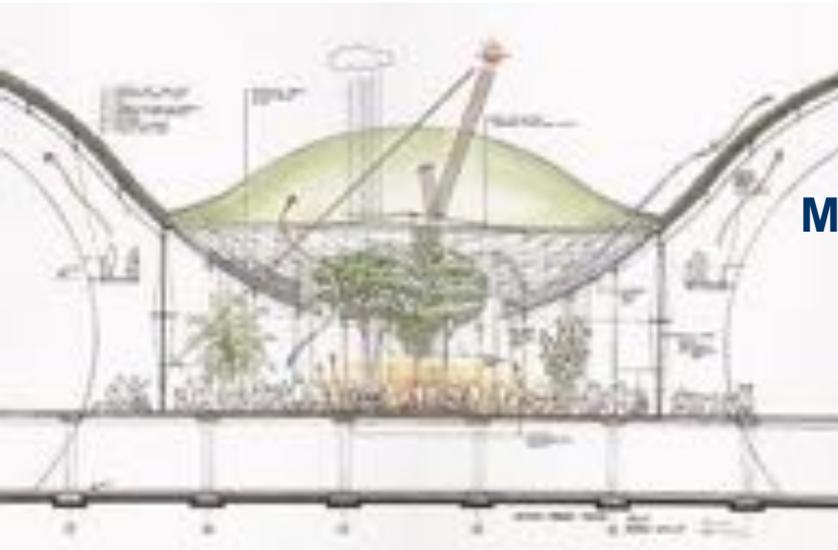


## Materiali per l'architettura B (6CFU)

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



### MpA 11 CHIUSURE

- verticali
- orizzontali inferiori
- superiori

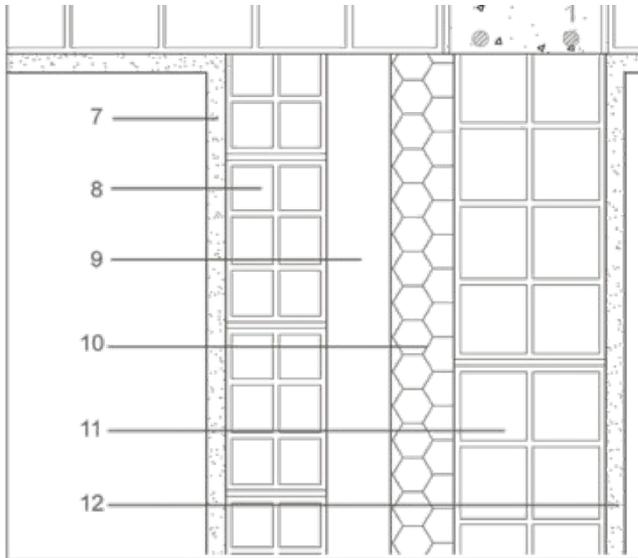
Accademia di scienze della California – Renzo Piano

Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Classi di elementi tecnici
CHIUSURA	CHIUSURA VERTICALE	PARETI PERIMETRALI VERTICALI INFISSI ESTERNI VERTICALI
	CHIUSURA ORIZZONTALE INFERIORE	SOLAI A TERRA INFISSI ORIZZONTALI
	CHIUSURA ORIZZONTALE SU SPAZI ESTERNI	SOLAI SU SPAZI ESTERNI
	CHIUSURA SUPERIORE	COPERTURE INFISSI ESTERNI ORIZZONTALI

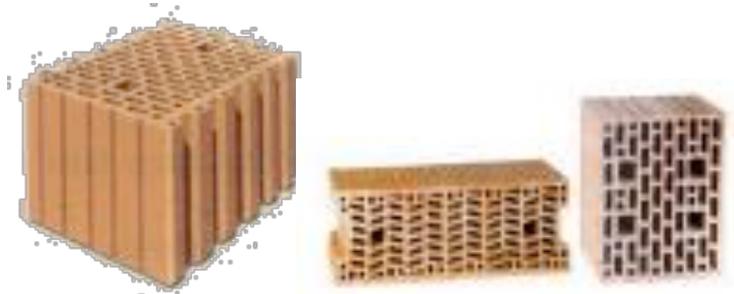
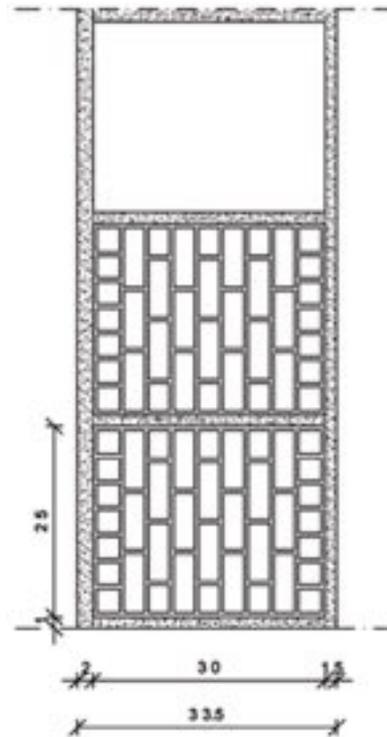
## Chiusura verticale

Pareti perimetrali verticali composte da piccoli elementi

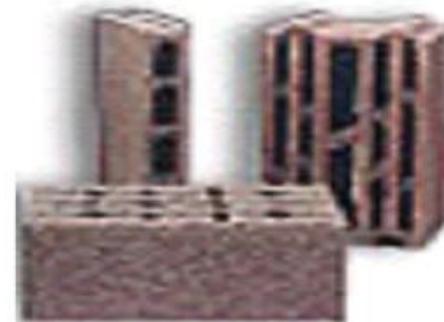
Tipologie di blocchi dalla produzione



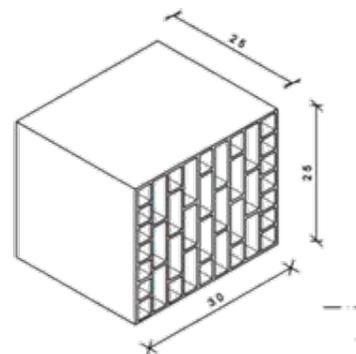
- 7 — intonaco interno cm 1.5
- 8 — mattone forato 12x8x25 cm
- 9 — camera d'aria 4 cm
- 10 — isolante in lana di legno mineralizzata
- 11 — mattone forato 12x25x25 cm
- 12 — intonaco esterno 2 cm



Laterizio porizzato

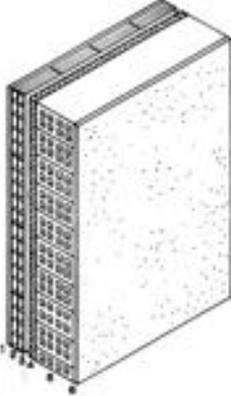
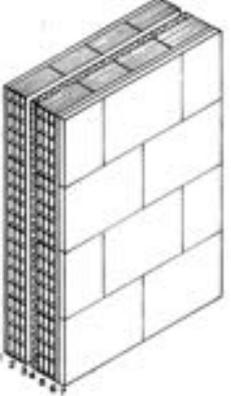
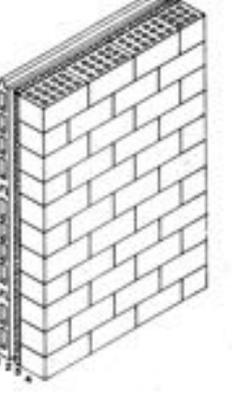
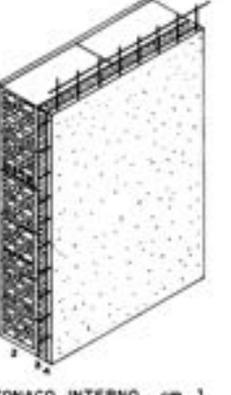
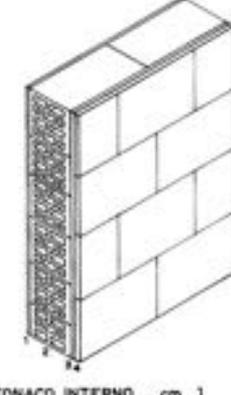
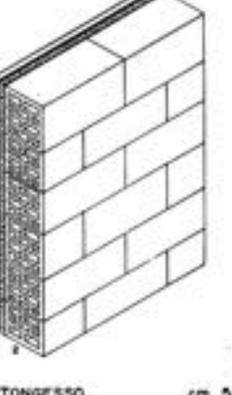


Blocchi in calcestruzzo



Gasbeton

## CV composte da piccoli elementi

	CON INTONACO ESTERNO	CON RIVESTIMENTO ESTERNO	FACCIA VISTA	
A DOPPIA PARETE	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 INTONACO INTERNO cm 1</li> <li>2 FORATO cm 8</li> <li>3 INTERCAPEDINE cm 3</li> <li>4 ISOLANTE cm 2</li> <li>5 MATTONI CAVI cm 25</li> <li>6 INTONACO cm 1,5</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 INTONACO INTERNO cm 1</li> <li>2 FORATO cm 12</li> <li>3 INTERCAPEDINE cm 4</li> <li>4 ISOLANTE cm 3</li> <li>5 FORATO cm 12</li> <li>6 MALTA cm 1</li> <li>7 RIVESTIMENTO cm 2</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 FORATI PREINTONACATI cm 8</li> <li>2 INTERCAPEDINE cm 4</li> <li>3 ISOLANTE cm 3</li> <li>4 BLOCCO FACCIA VISTA cm 15</li> </ul>	
	A PARETE UNICA	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 INTONACO INTERNO cm 1</li> <li>2 BLOCCO ISOLANTE cm 30</li> <li>3 ISOLANTE cm 3</li> <li>4 RETE E INTONACO cm 2</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 INTONACO INTERNO cm 1</li> <li>2 BLOCCO ISOLANTE cm 30</li> <li>3 MALTA O COLLANTE cm 1</li> <li>4 RIVESTIMENTO cm 2</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>1 CARTONGESSO cm 5</li> <li>2 BLOCCO ISOLANTE A FACCIA VISTA cm 30</li> </ul>

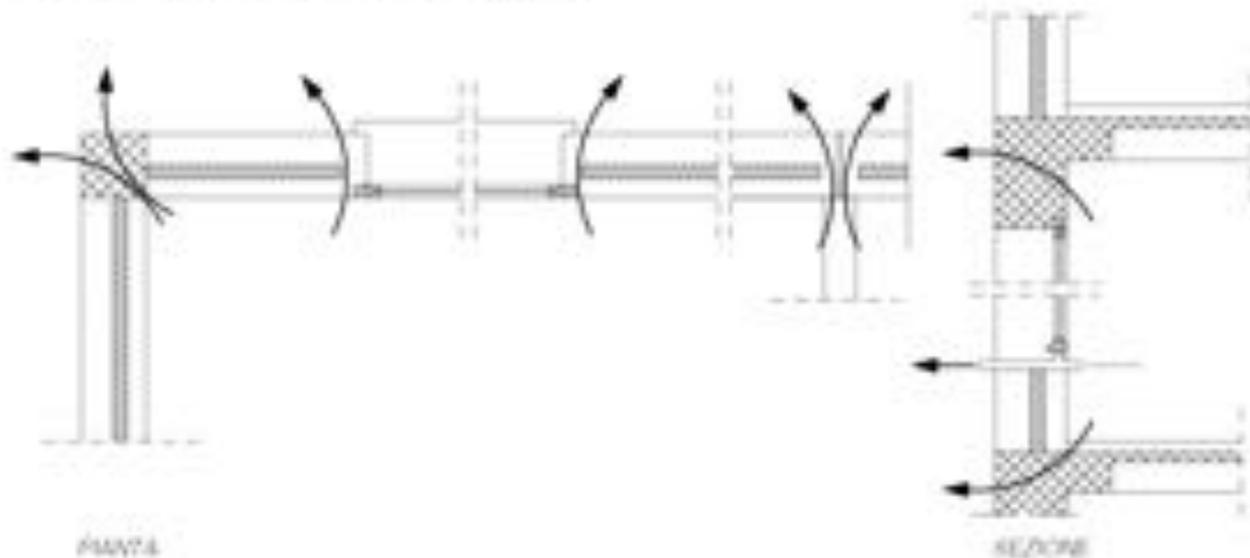
## CV ponti termici

I ponti termici sono punti singoli della costruzione a bassa resistenza termica. I principali punti che possono costituire ponte termico sono rintracciabili:

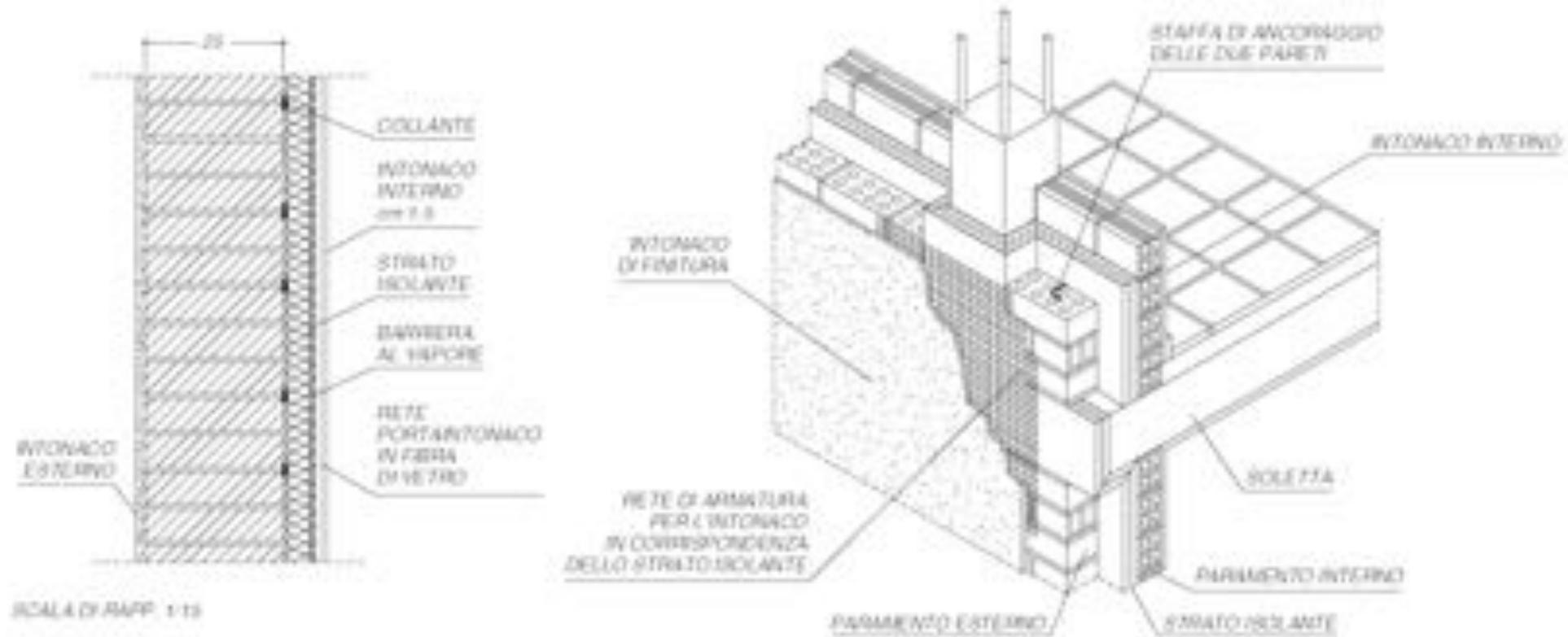
- in corrispondenza di angoli esterni verticali e orizzontali;
- negli incroci fra muri interni ed esterni;
- in corrispondenza di travi e condotti perimetrali;
- nei contorni dei serramenti;
- nei muri di sottofinestra;
- fra elementi costruttivi adiacenti a differenti valori di trasmittanza.

In corrispondenza dei ponti termici si ha abbassamento di temperatura superficiale, con conseguente rischio di formazione di condensa, muffe e pericolo di lesurazione della struttura. L'impiego di isolanti a forte spessore, non accompagnato da un adeguato controllo dei ponti termici, accresce il rischio di condensa a causa delle elevate differenze di temperatura superficiale che si rilevano in corrispondenza delle discontinuità costruttive. I ponti termici riducono il potere isolante dell'intera parete e il bilancio termico globale della struttura.

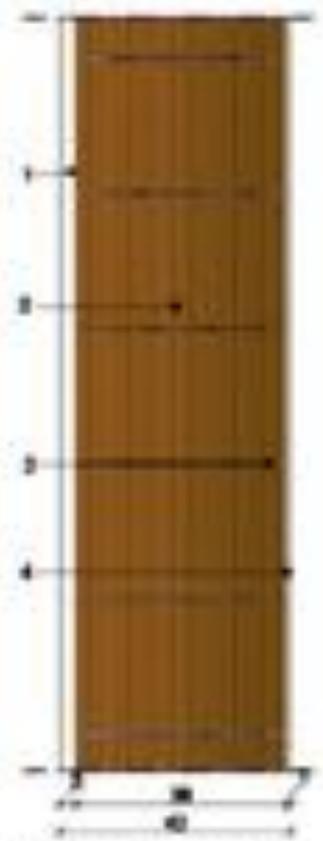
FIG. F.1.25/1 SCHEMI DI ALCUNI PONTI TERMICI



## CV composte da piccoli elementi: correzione dei ponti termici

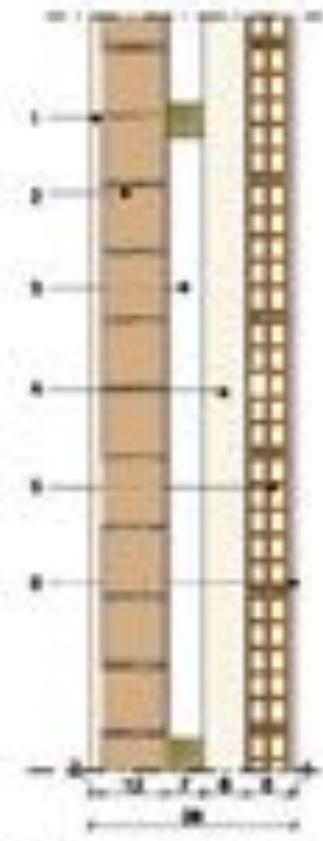


## CV composte da piccoli elementi



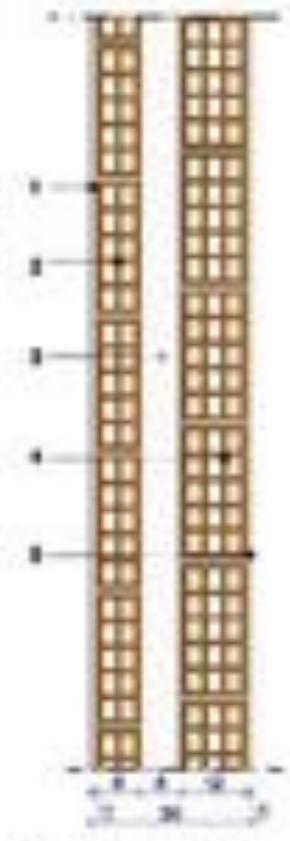
Muratura Portante in laterizio alleggerito in pasta (38 cm):

1. intonaco esterno termocoibente
2. blocchi in laterizio alleggerito in pasta sp. 38 cm
3. malta cementizia
4. intonaco interno



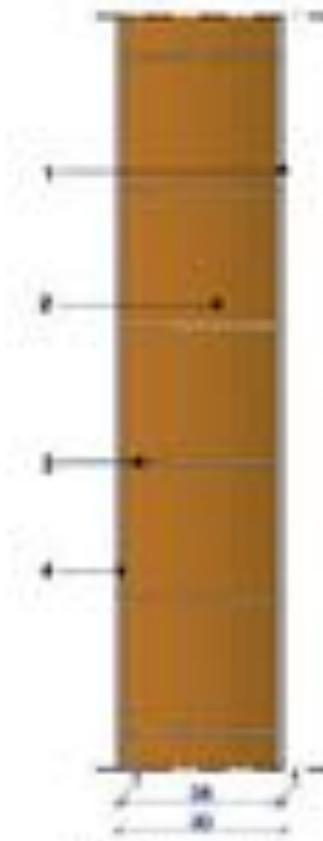
Parete doppia in laterizio con intercapedine isolata:

1. intonaco esterno
2. laterizio semipieno sp. 12x12x25 cm
3. intercapedine d'aria
4. isolante termoacustico in fibra di legno o in polistirene
5. laterizio forato sp. 12x25x25 cm
6. intonaco interno



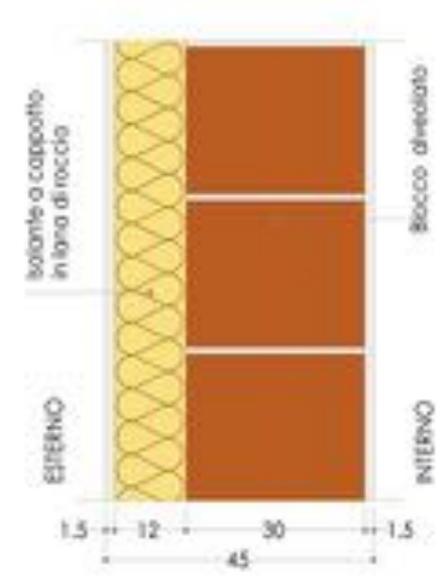
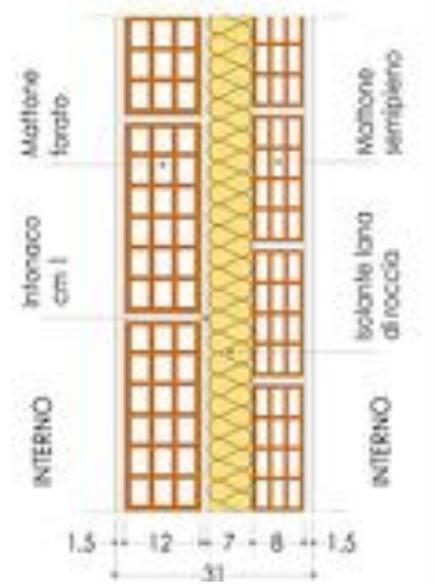
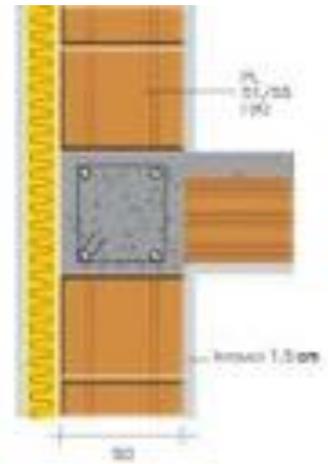
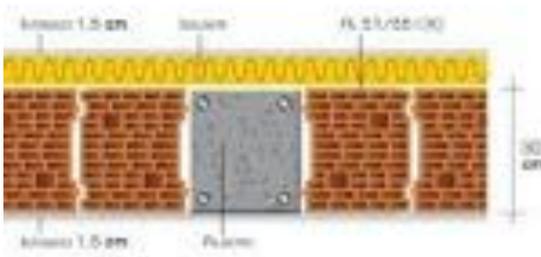
Parete doppia in laterizio isolata:

1. intonaco interno
2. laterizio semipieno sp. 8x12x25 cm
3. isolante termoacustico in polistirene
4. laterizio forato sp. 12x25x25 cm
6. intonaco esterno



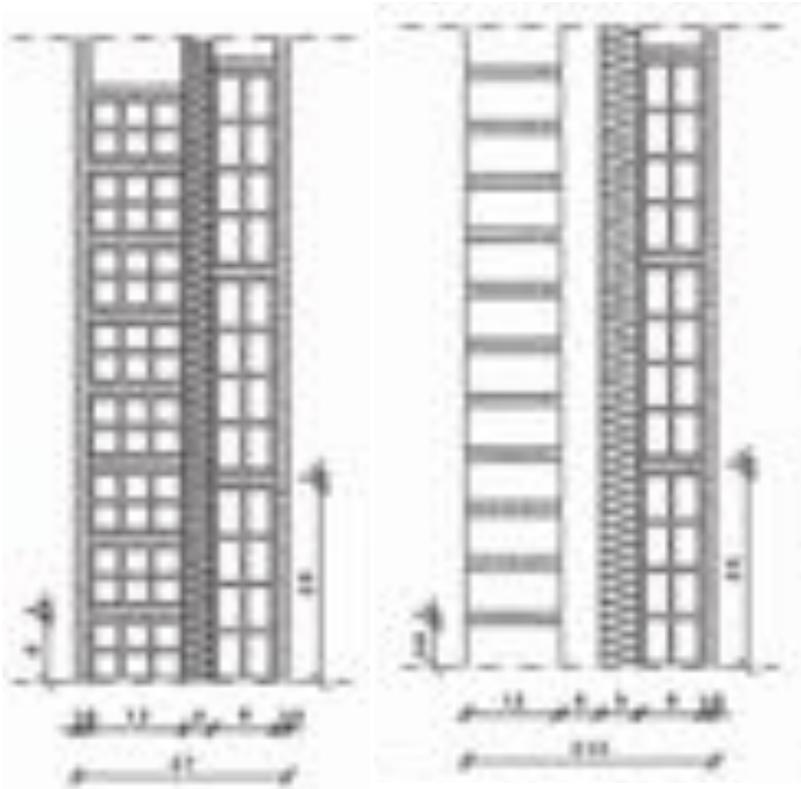
Parete in laterizio :

1. intonaco interno
2. blocchi in laterizio forato sp. 28x25x25 cm
6. intonaco esterno

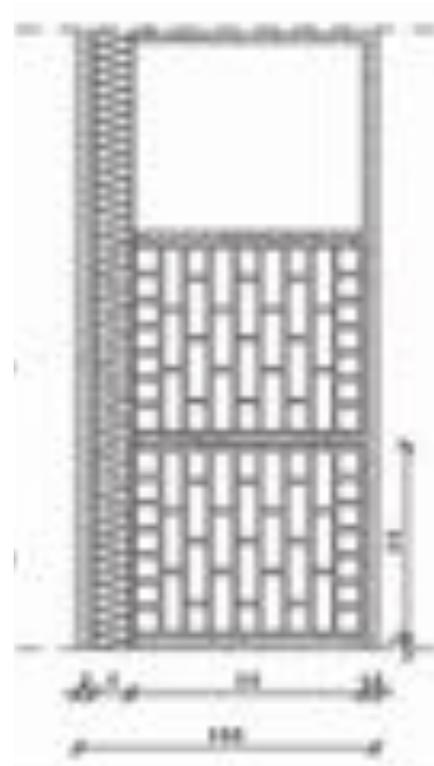




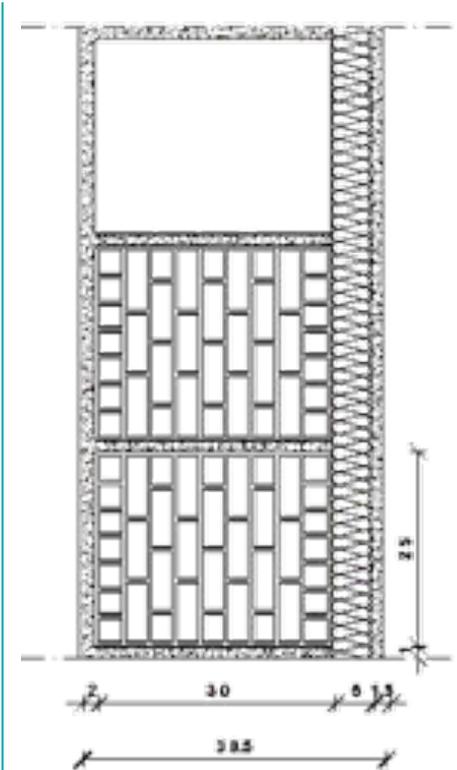
## CV composte da piccoli elementi: coibentazione



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

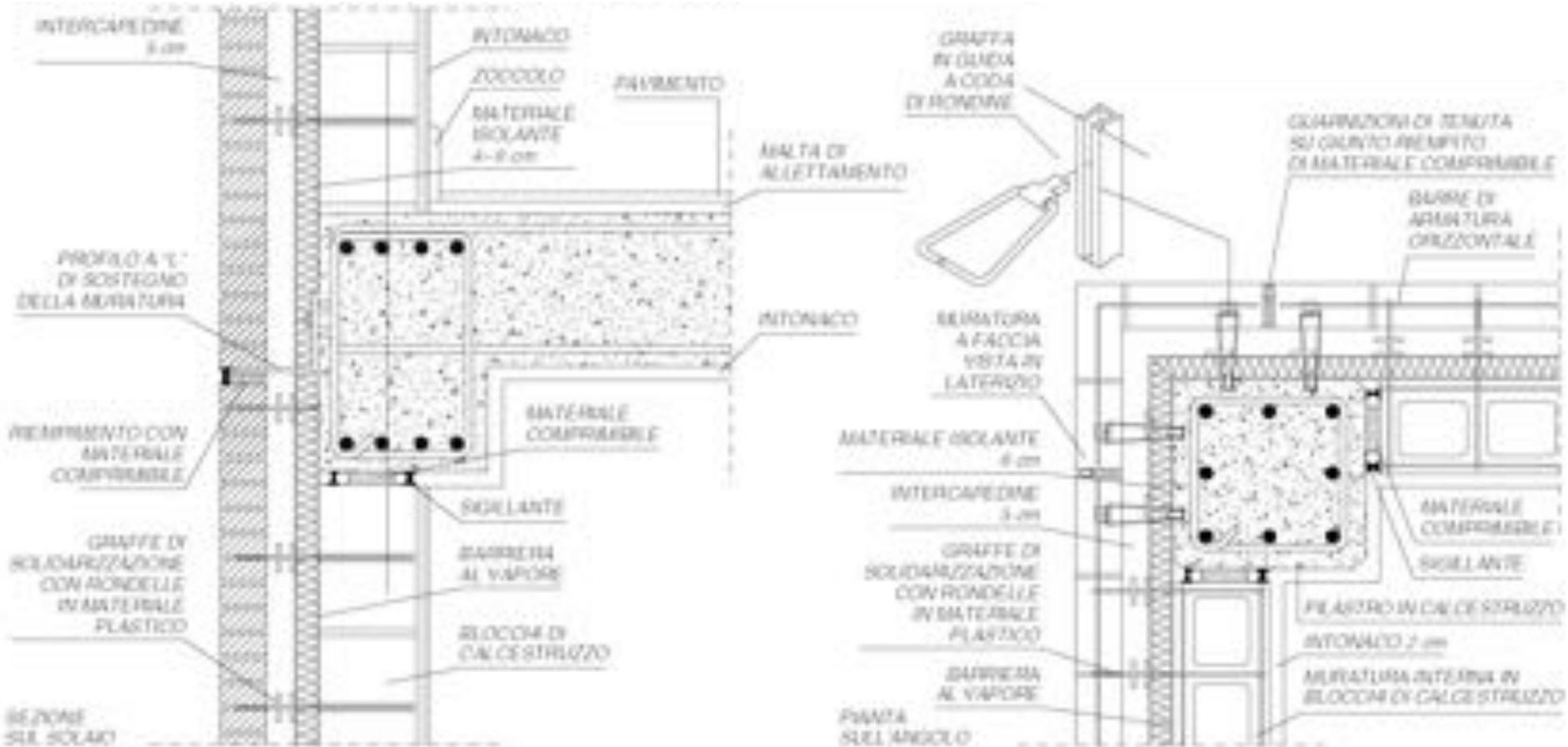


La collocazione dello strato termoisolante verso l'**esterno** della parete ne **ottimizza l'inerzia termica** sfruttando la capacità di accumulo della massa dell'elemento di supporto

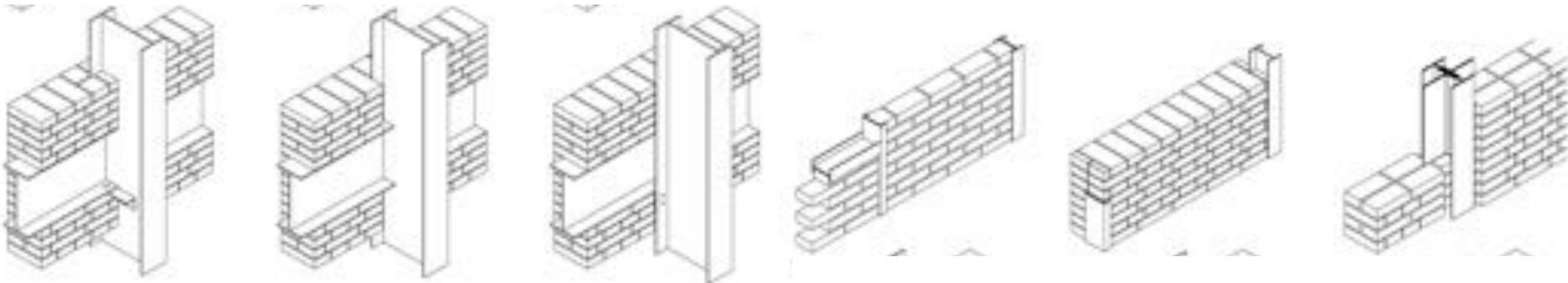
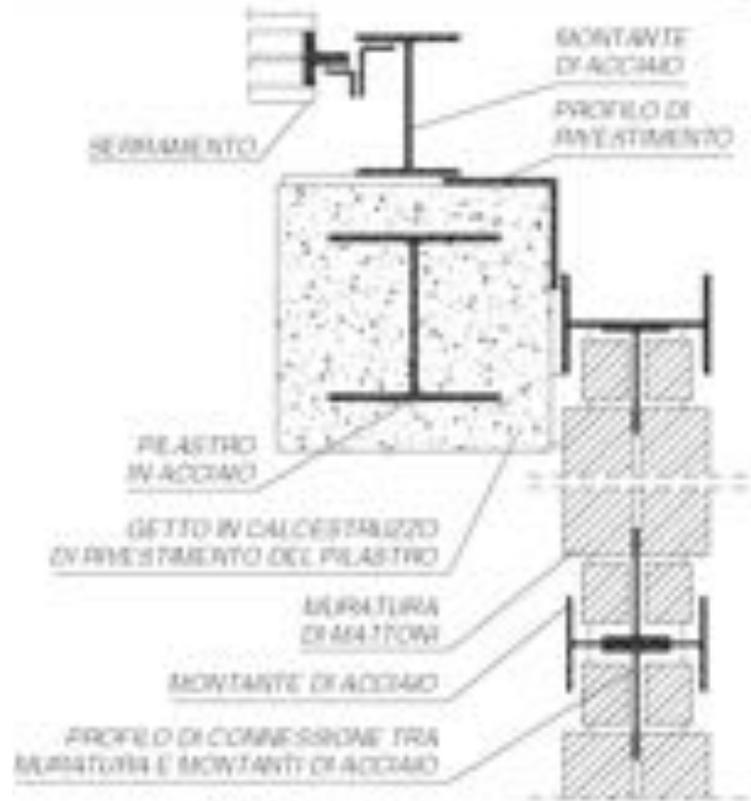
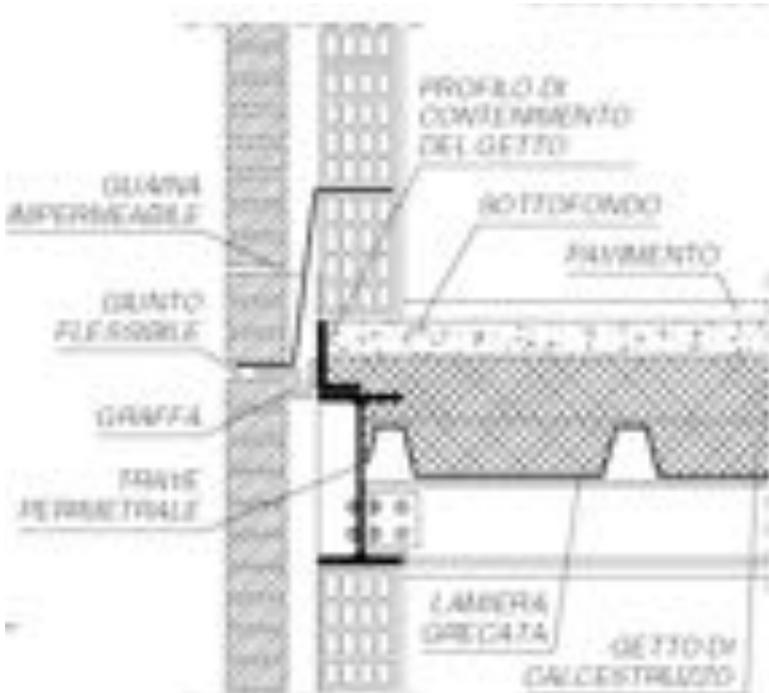


La collocazione dello strato termoisolante verso l'**interno** della parete ne **diminuisce l'inerzia termica**

# CV correlazione della muratura a piccoli elementi con la struttura portante in c.a.

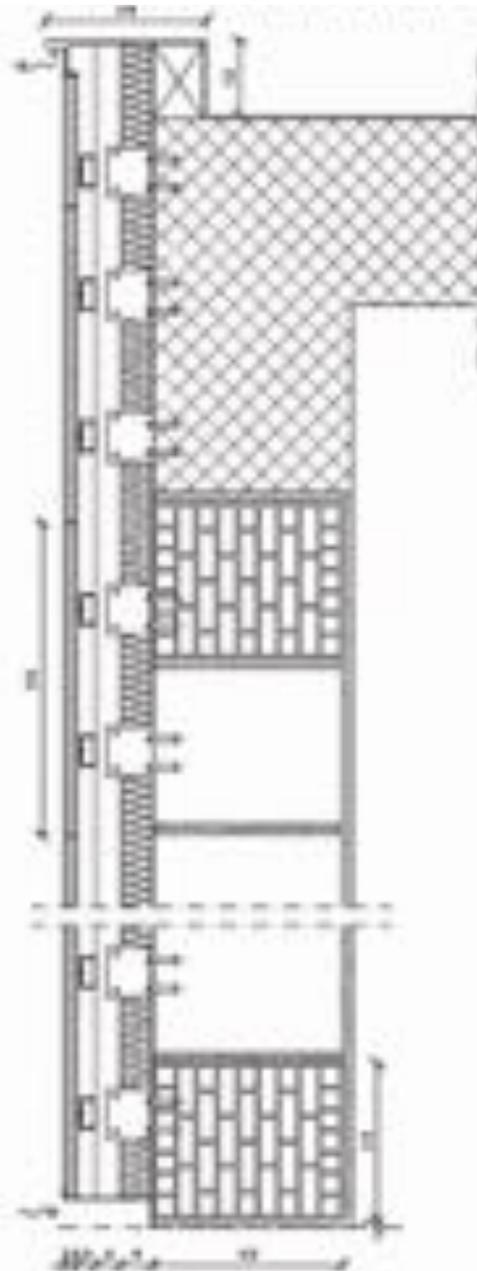
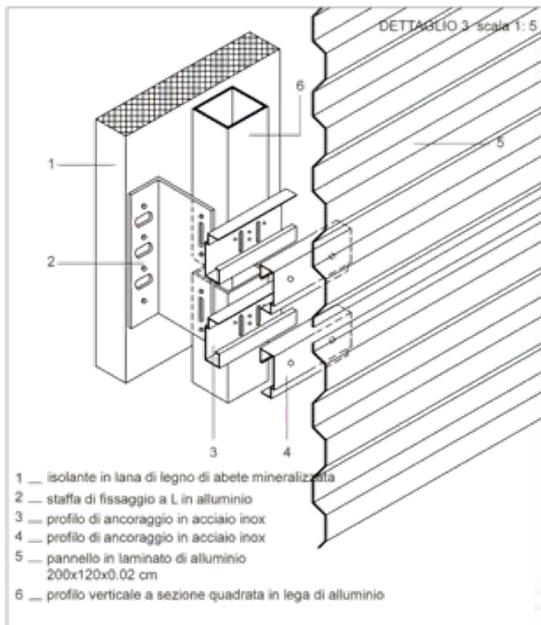


# CV correlazione della muratura a piccoli elementi con la struttura portante in acciaio



## CV coibentazione con facciata ventilata

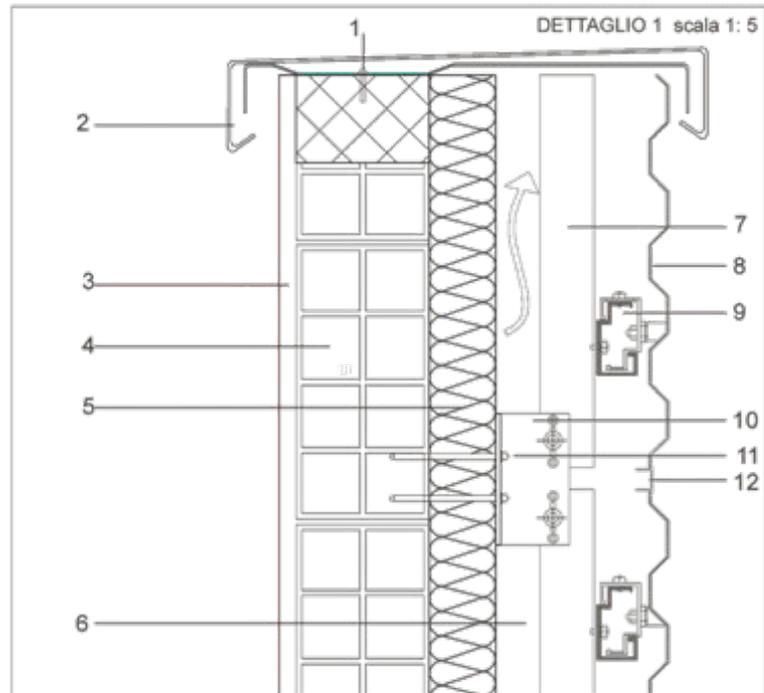
La **parete ventilata** attiva al suo interno un movimento d'aria ascendente utilizzando il calore radiante proveniente dall'esterno.



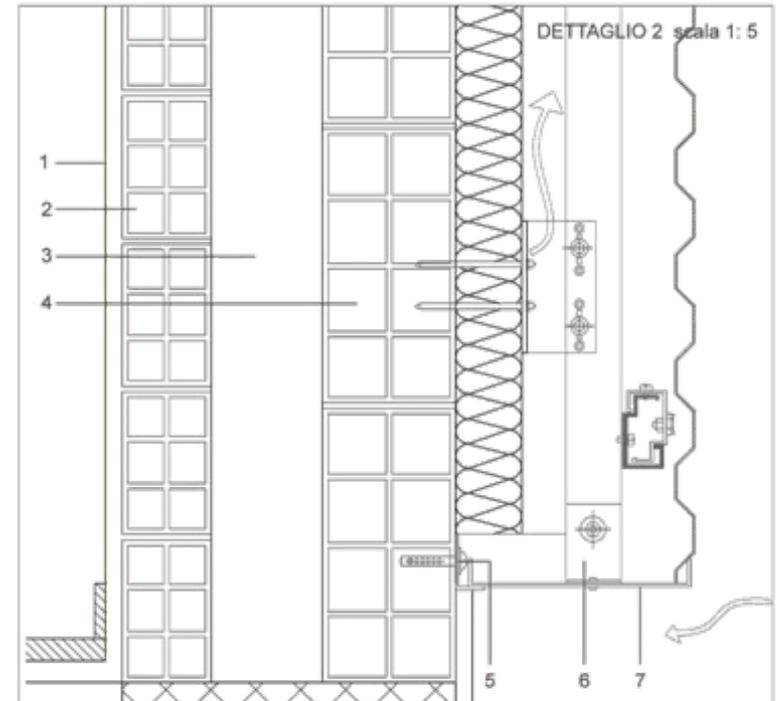
Daimler- Benz, Renzo Piano, Berlino



## CV coibentazione con facciata ventilata



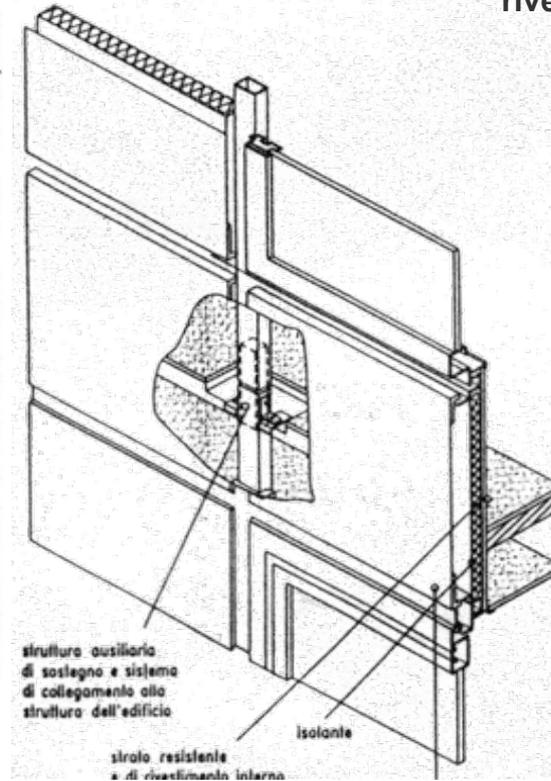
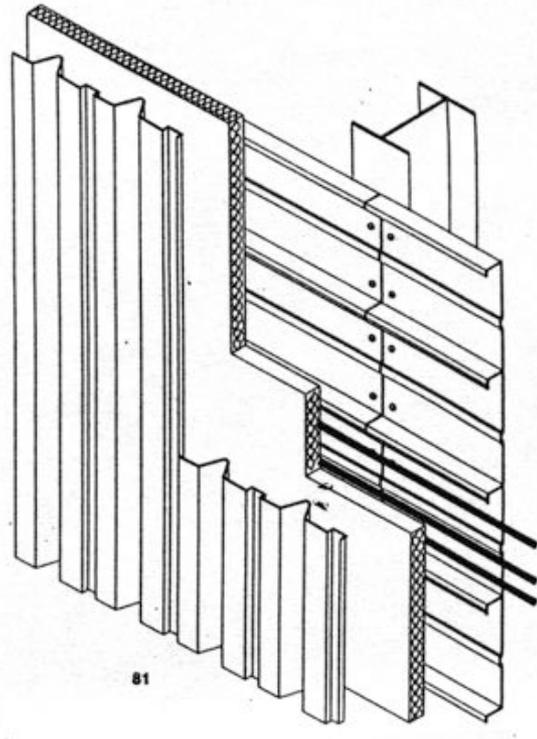
- |  |   |
|--|---|
| 1 __ vite di fissaggio in acciaio inox                         | 8 __ pannello in laminato d'alluminio 200x120x0.02 cm |
| 2 __ scossalina in lamina d'acciaio zincato                    | 9 __ profilo di ancoraggio in acciaio inox            |
| 3 __ intonaco interno 1.5 cm                                   | 10 __ staffa di fissaggio a L in alluminio estruso    |
| 4 __ mattone forato 25x25x12 cm                                | 11 __ tasselli meccanici annegati nel muro            |
| 5 __ isolante in lana di legno di abete mineralizzata          | 12 __ giunto di dilatazione termica                   |
| 6 __ camera d'aria 6 cm  |   |
| 7 __ profilo verticale a sezione quadrata in lega di alluminio |   |



- |   |
|---|
| 1 __ intonaco interno 1.5 cm                              |
| 2 __ mattone forato 25x12x8 cm                            |
| 3 __ camera d'aria 9 cm                                   |
| 4 __ mattone forato 25x25x12 cm                           |
| 5 __ tasselli meccanici annegati nel muro                 |
| 6 __ staffa di fissaggio a L in alluminio estruso         |
| 7 __ griglia di ventilazione anti insetto in acciaio inox |



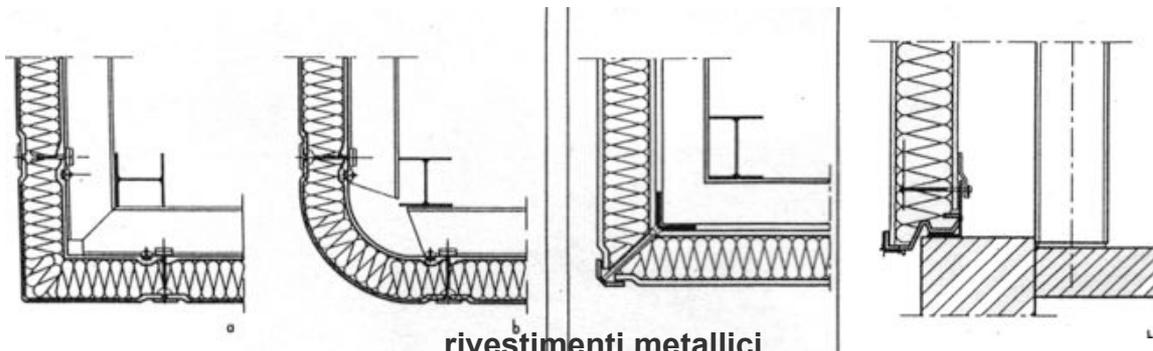
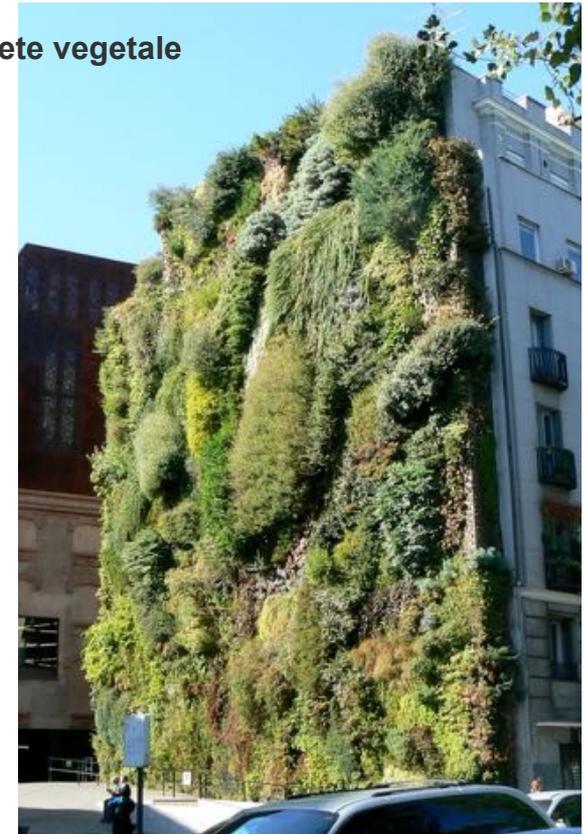
# CV composte da elementi metallici e pannelli di rivestimento



rivestimento in la erizio



parete vegetale



rivestimenti metallici

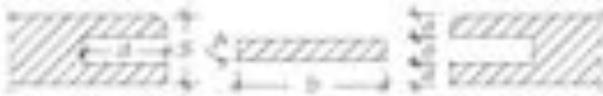


## CV composte da pannelli leggeri

FIG. F. 1.17/4 TIPI DI GIUNTI



GIUNTI A BATTENTE



$a = 4 \text{ mm}$   
 $b = 20 \text{ mm}$   
 $c = 3 \text{ mm}$   
 $d = 10 \text{ mm}$

ADATTI PER PANNELLI  
 CON  $S = a + 10 \text{ mm}$

GIUNTO AD ANNA

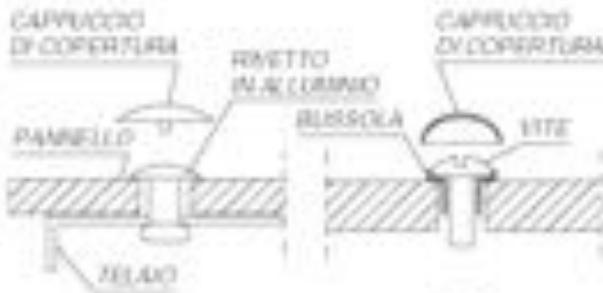
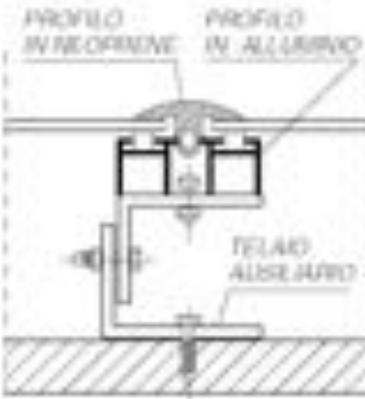
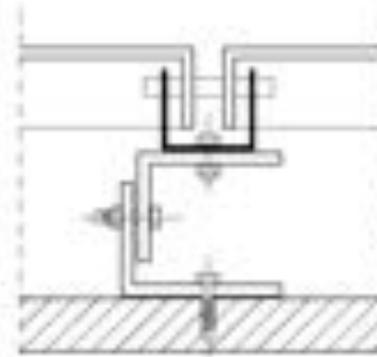


FIG. F. 1.17/5 SISTEMI DI ANCORAGGIO AL TELAIO

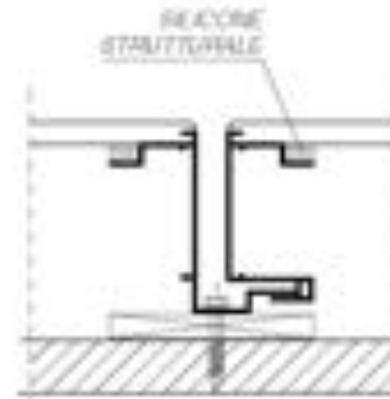
ANCORAGGI CON TELAIO AUSILIARIO E PANNELLI METALLICI



DOPPIO PROFILO  
 IN ALLUMINIO E NEOPRENE

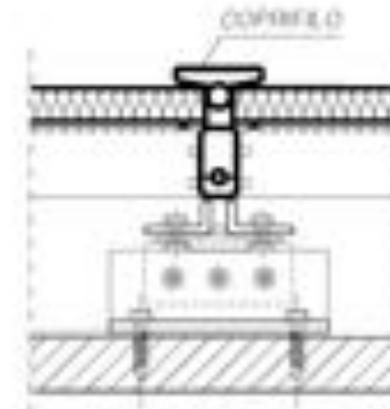
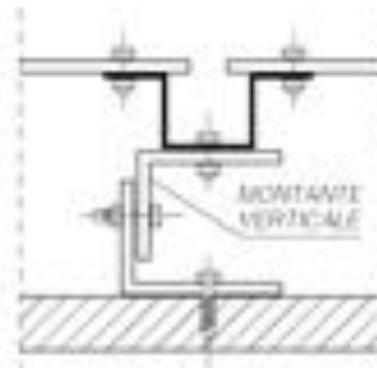
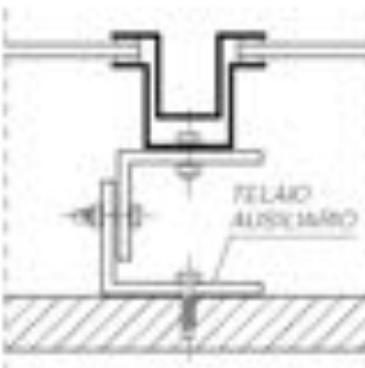


GIUNTO REALIZZATO NEI RIFOLTI  
 LATERALI DEL PANNELLO



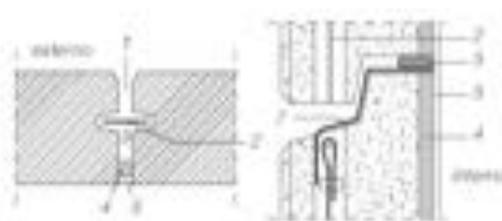
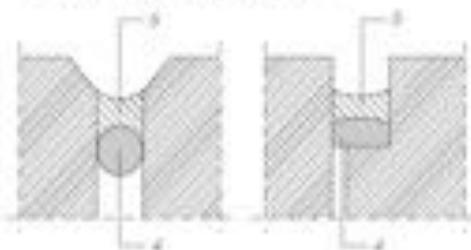
GIUNTO INTEGRATO  
 NEL PANNELLO COLLEGATO  
 CON REAZIONE STRUTTURALE

GIUNTE E FISSAGGI PASSANTI PER PANNELLI IN LAMINATO

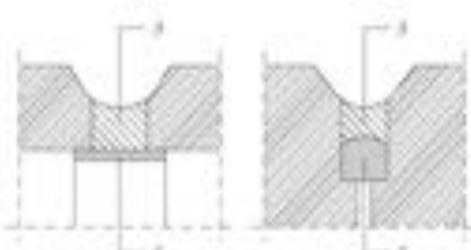


## CV composte da pannelli in calcestruzzo

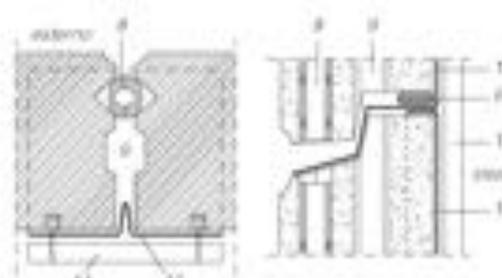
GIUNTI VERTICALI E ORIZZONTALI



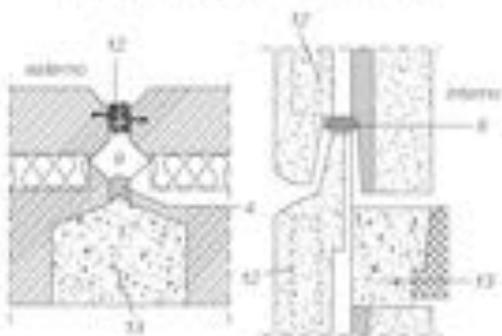
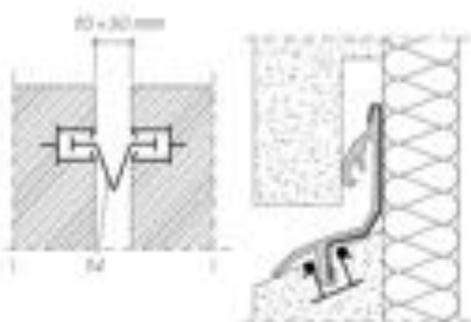
GIUNTO CON TRAVE E RULLINO



MODO A 3 VIE

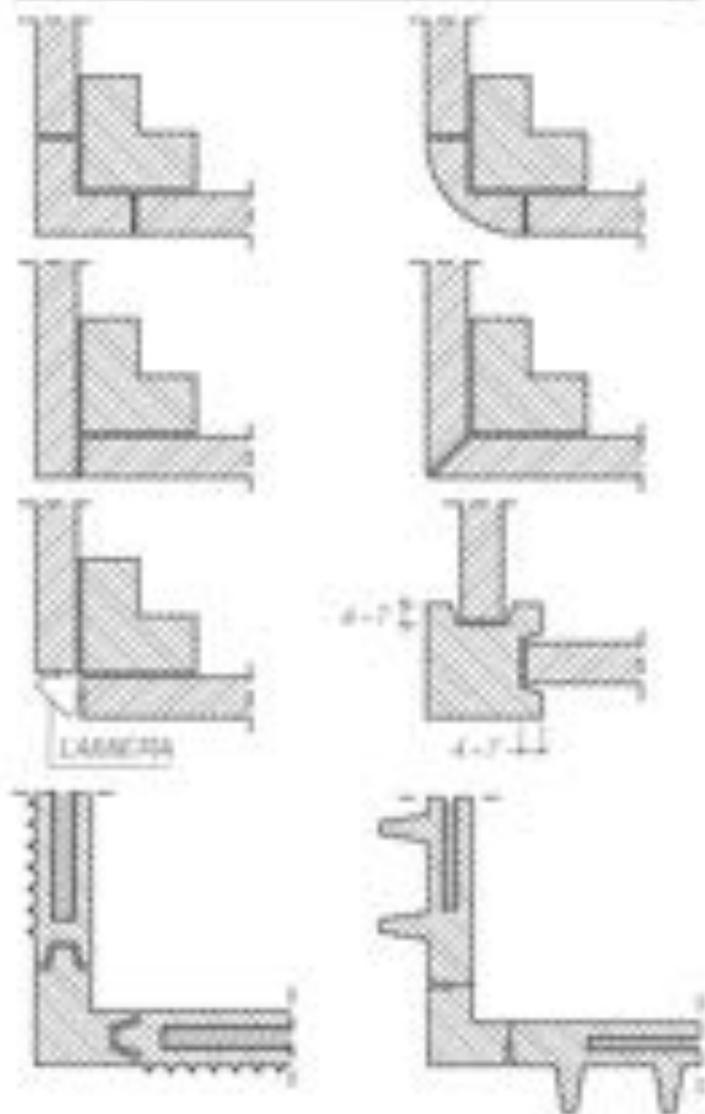


GIUNTO CON QUADROZZI E MEMBRANA



GIUNTO DI PANNELLI MULTISTRATI

FIG. F. 1.15/6 MODI D'ANGOLO



- |                              |                               |                                 |   |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 - zona d'arredo;           | 5 - sigillatura o manico;     | 9 - vuoto sagomato;             | 13 - getto di calcestruzzo;                                     |
| 2 - banda;                   | 6 - banda elastica di tenuta; | 10 - membrana interna;          | 14 - guarnizione in neoprene inserita nella guida del pannello. |
| 3 - vuoti di decompressione; | 7 - griglia;                  | 11 - proiezione della membrana; |   |
| 4 - materiale appoggio;      | 8 - guarnizione fissa;        | 12 - petto a ruota;             |   |

## Chiusura verticale

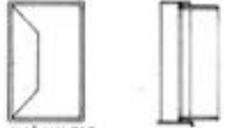
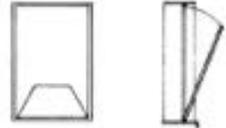
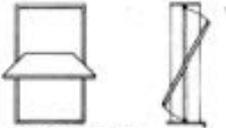
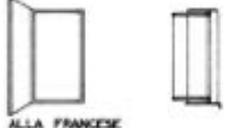
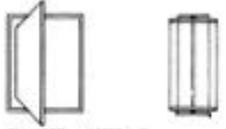
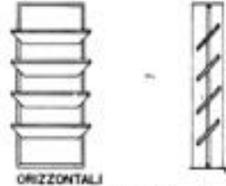
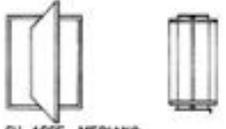
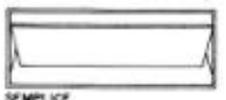
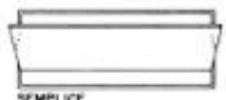
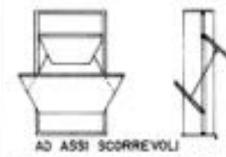
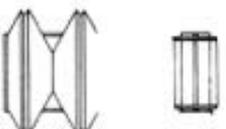
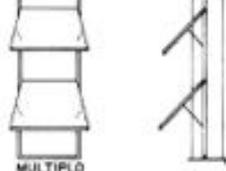
### Infissi esterni verticali

- **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.

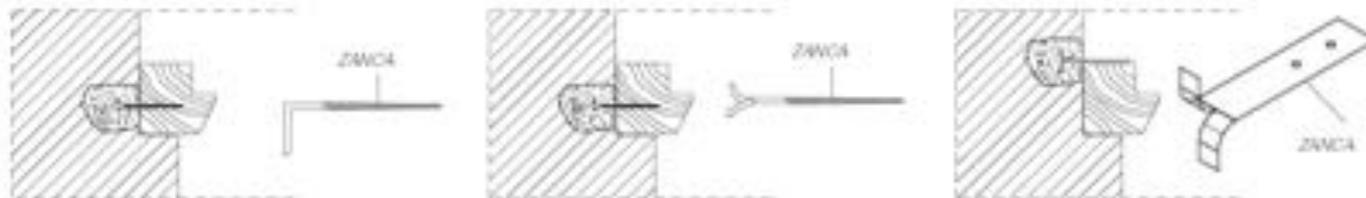
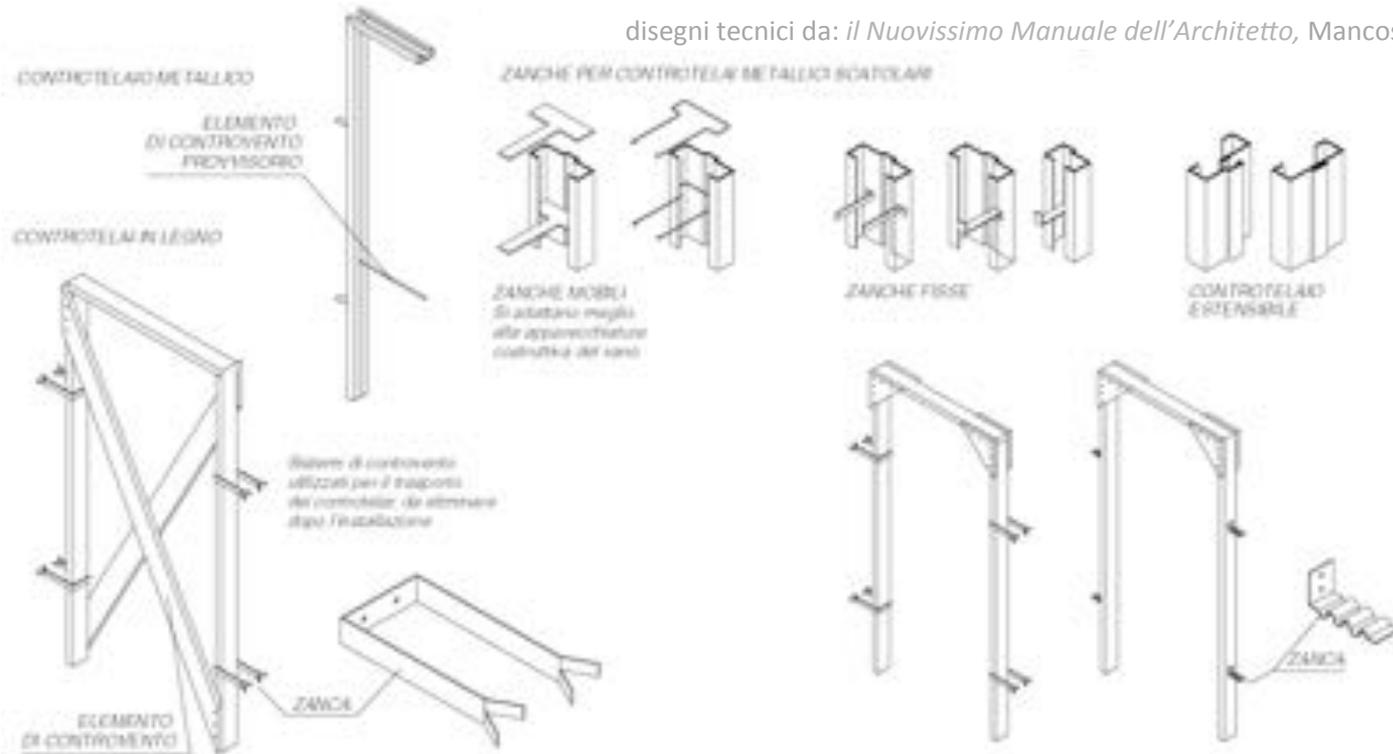
- **sistemi di produzione:** infissi tradizionali, infissi a blocco.

- **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			 SU ASSE MEDIANO
	 ALLA FRANCESE	 A VISIERA	 A VASISTAS	 SU ASSE INFERIORE O SUPERIORE
A MOVIMENTO 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

# CV: infissi esterni verticali - controtelai

disegni tecnici da: *il Nuovissimo Manuale dell'Architetto*, Mancosu editore, pag.F97



POSA DEL TELAI FISSO SENZA CONTROTELAIO

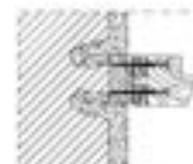
## CONTROTELAIO IN LEGNO



MODALITA' DI POSA DEL TELAI FISSO SUL CONTROTELAIO



1) FERRAGGIO A BARRA DEL CONTROTELAIO



2) FERRAGGIO DEL TELAI FISSO AL CONTROTELAIO



3) POSA DELLE MOSTRE E DEI TASSELLI COPRINTA

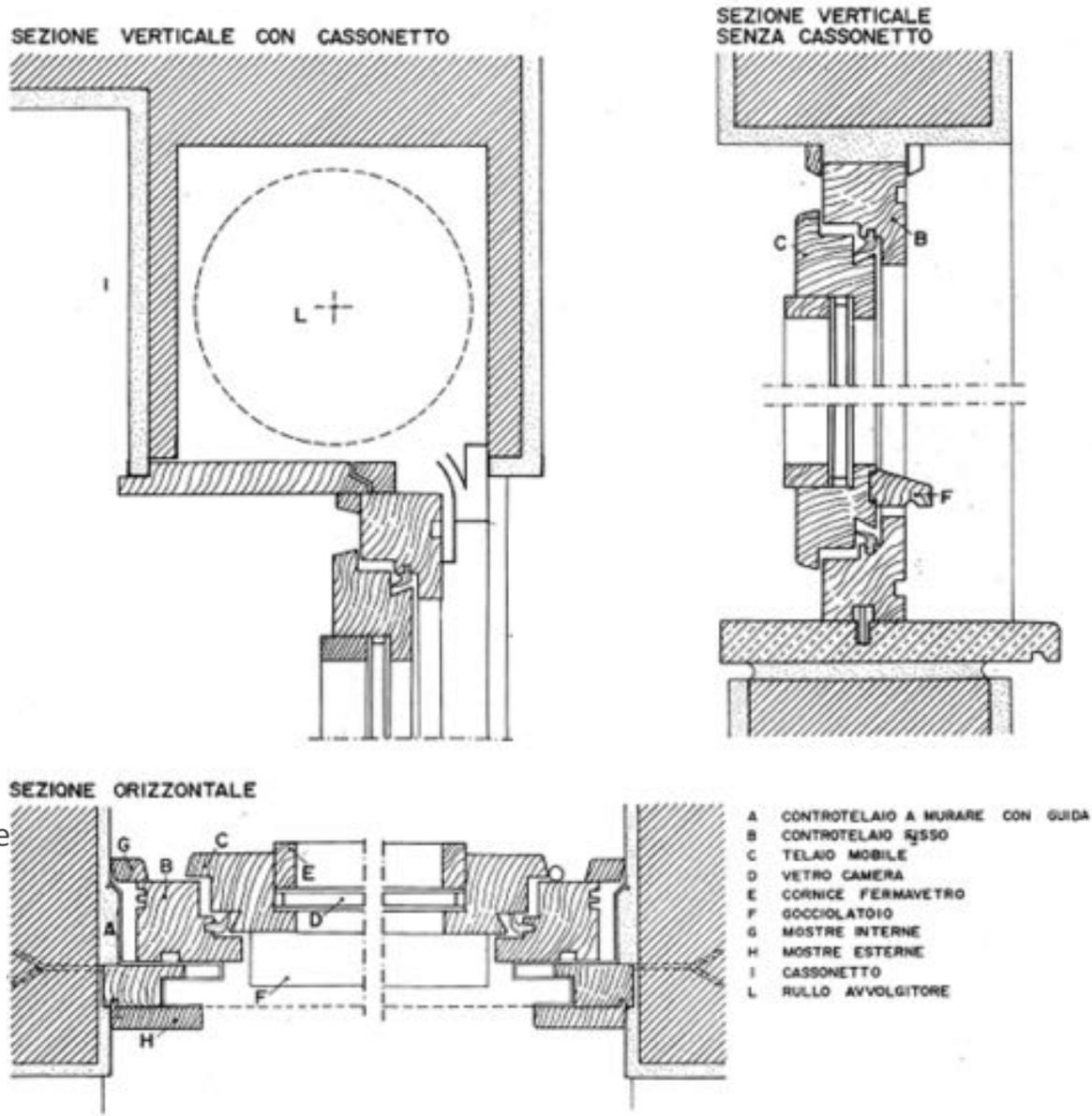
## CV: infissi in legno

### 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





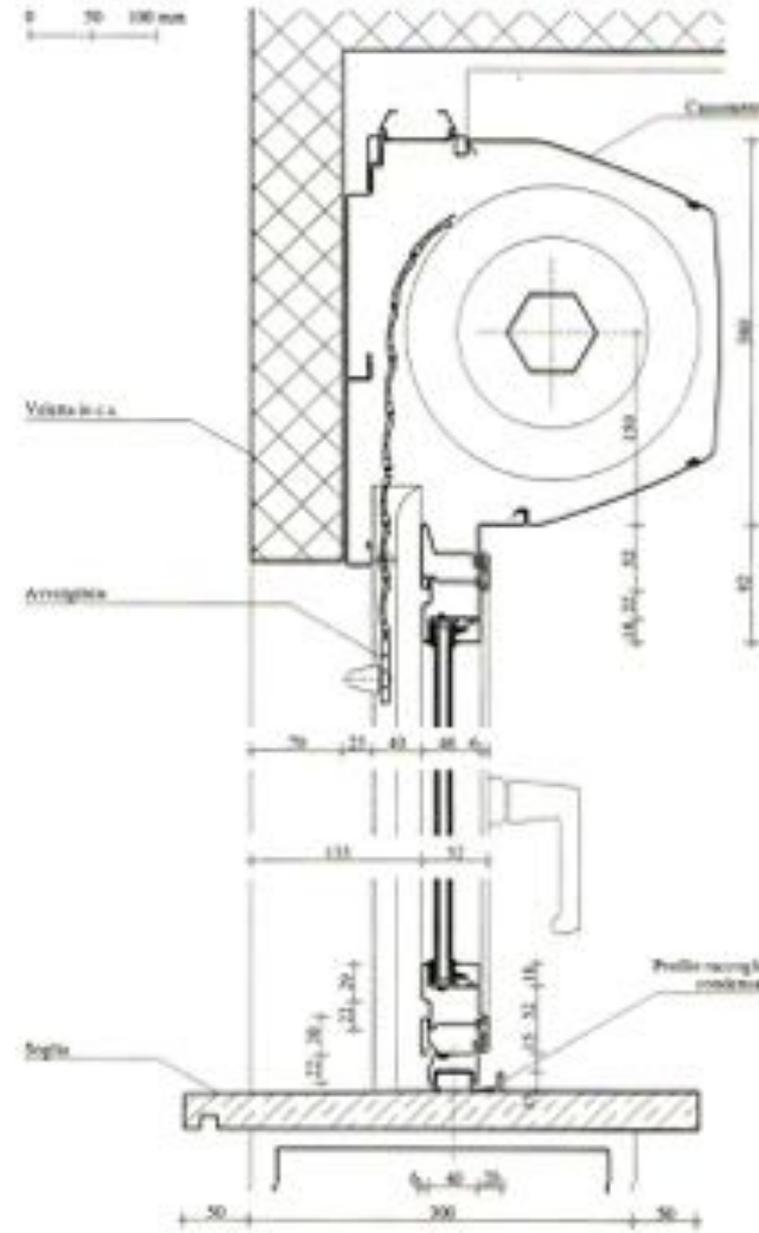
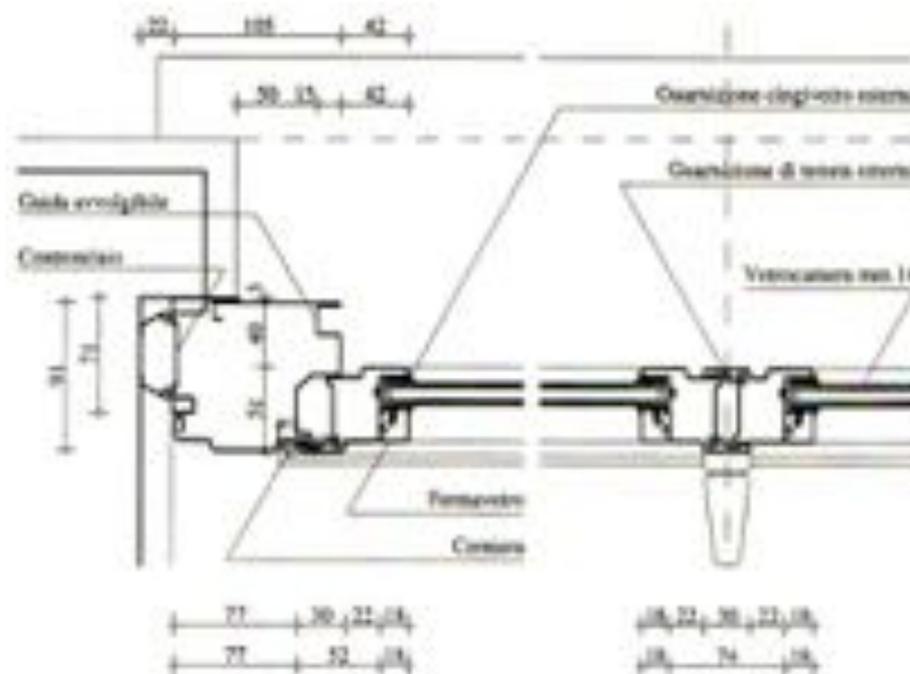
## CV: infissi in acciaio

### Principali vantaggi:

- indeformabilità
- buona tenuta se con guarnizioni
- economicità

### Principali svantaggi:

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



## CV : 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)

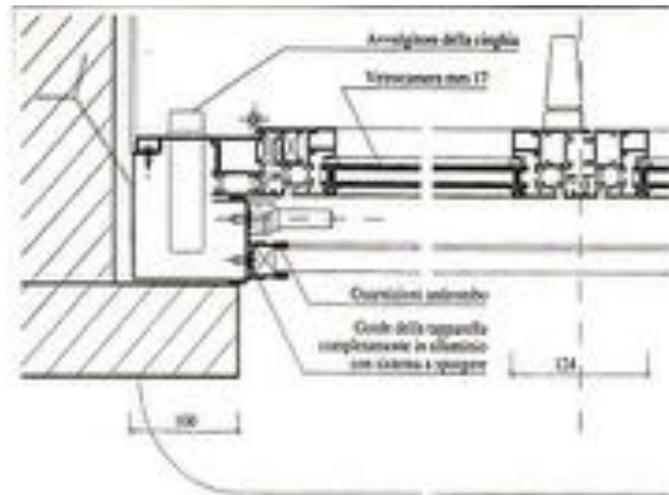




FIG. F.2.3.5 PAVIMENTO GALLEGGIANTE DETTAGLI COSTRUTTIVI

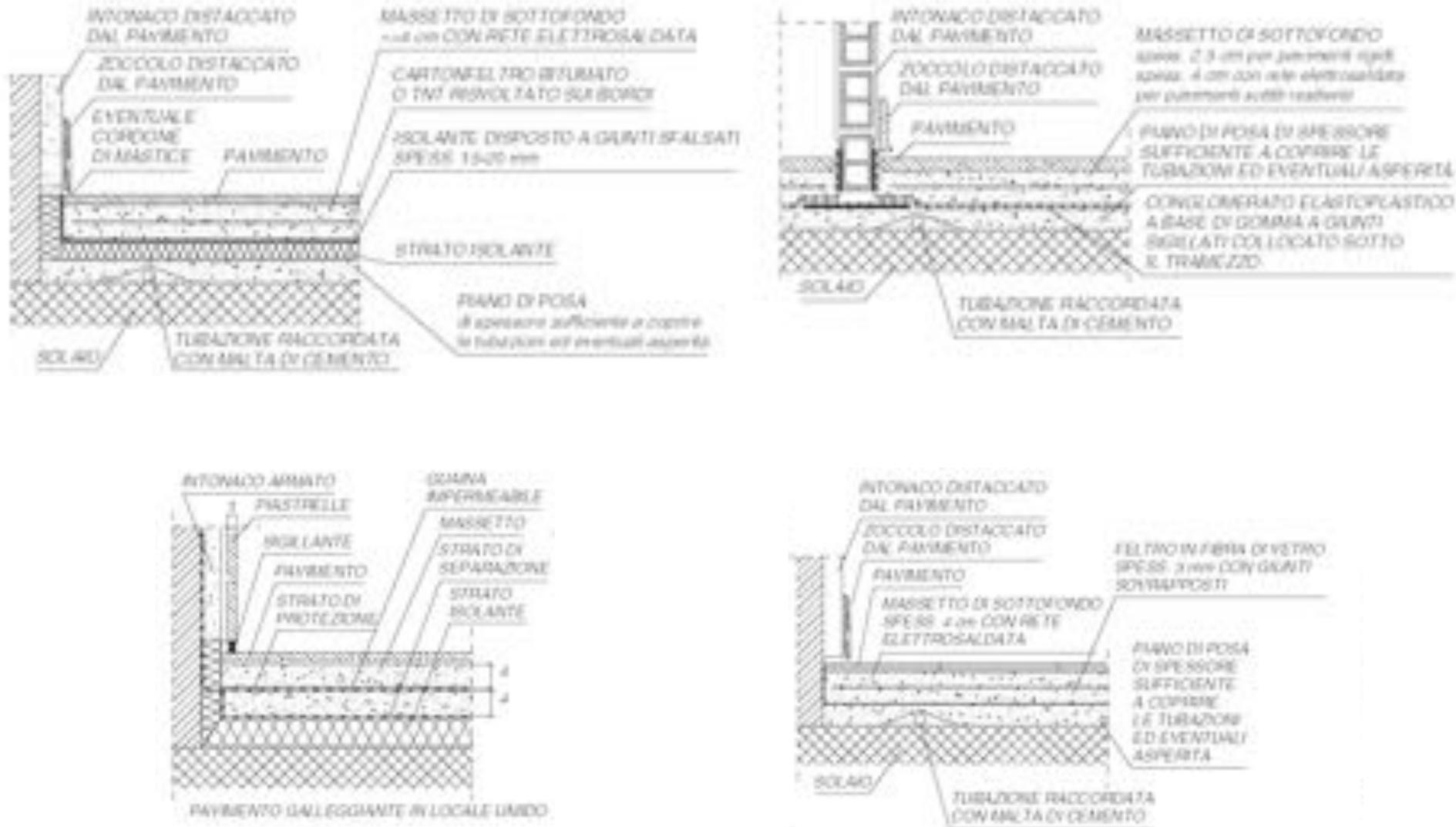
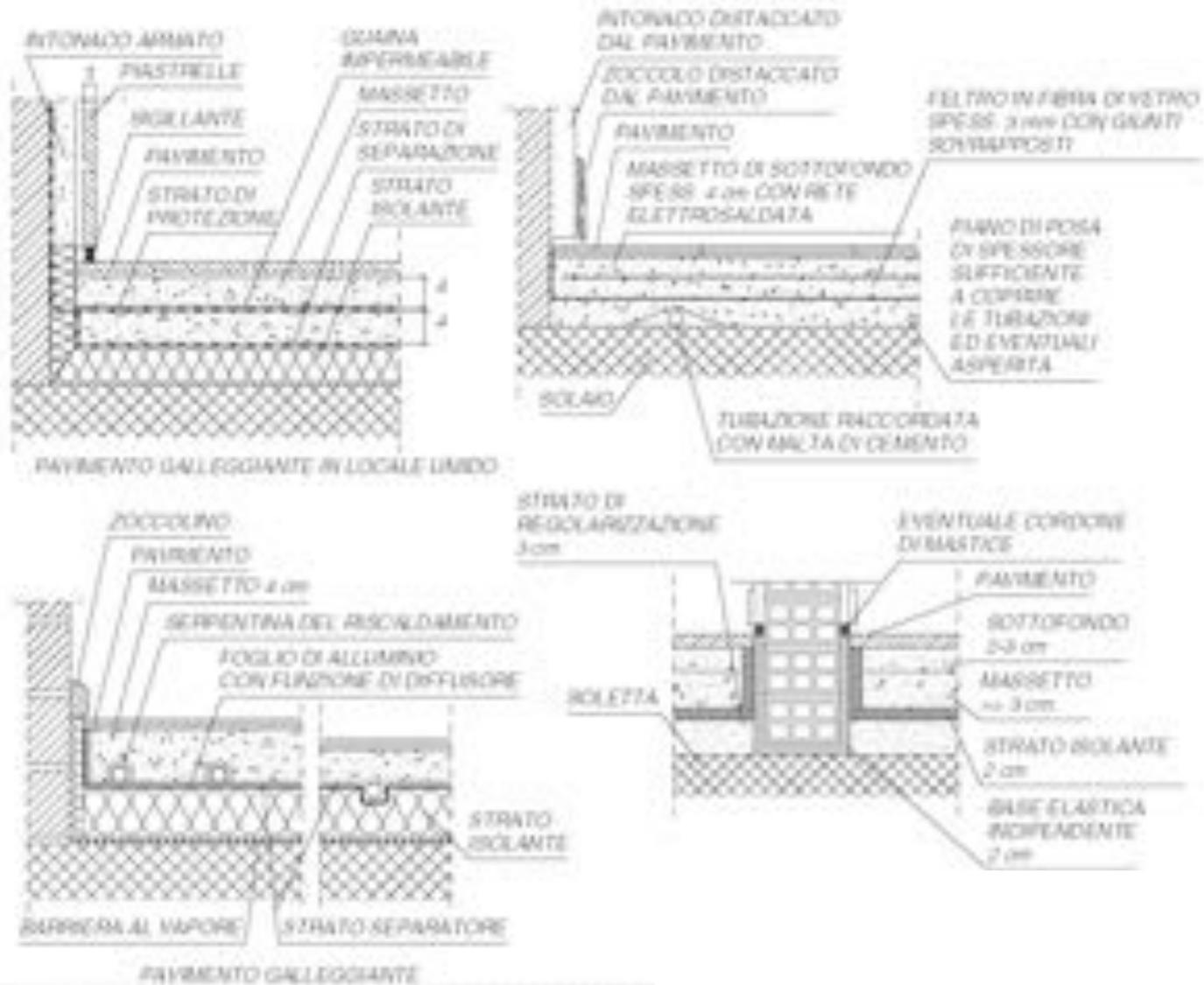


FIG. F.2.3.5 PAVIMENTO GALLEGGIANTE DETTAGLI COSTRUTTIVI





La combinazione degli strati che formano la copertura può presentare diversi livelli di complessità e diversità, in rapporto alle:

**Funzioni**, tra le principali:

- Coperture accessibili solo per la manutenzione
- Coperture accessibili ai pedoni
- Coperture accessibili anche a veicoli
- Coperture destinati a giardino pensile (tetto giardino)

**Tipologie**, tra le più significative:

- Copertura continua non isolata
- Copertura continua isolata
- Copertura isolata rovescia
- Copertura isolata e ventilata

## Coperture superiori piane

FIG. F.2.5./3 COPERTURA ISOLATA E VENTILATA

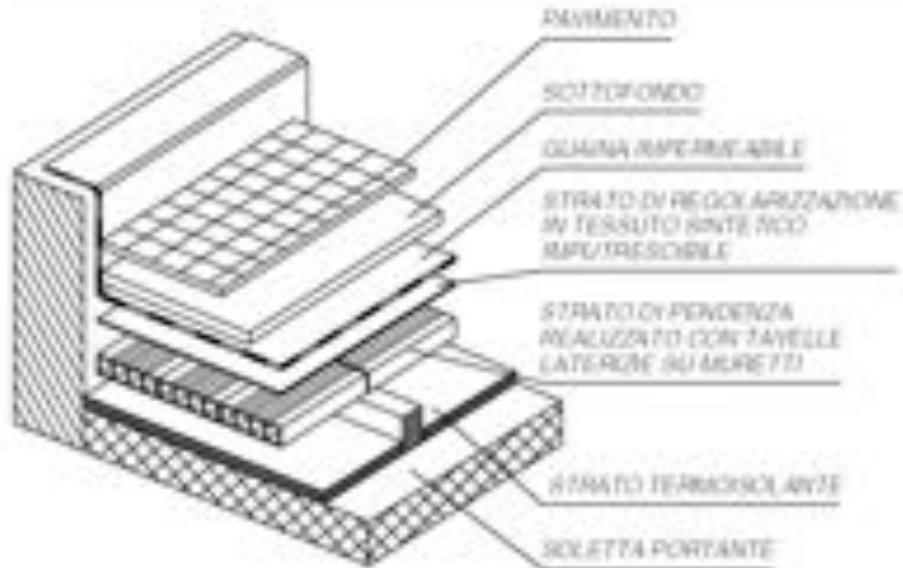
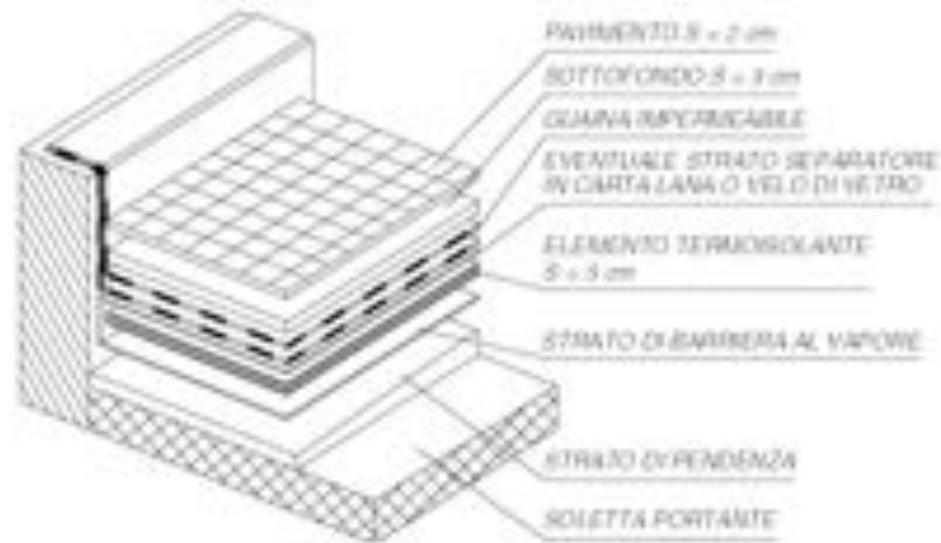


FIG. F.2.5./3 COPERTURA ISOLATA NON VENTILATA DEL TIPO "TETTO CALDO"



## Coperture superiori piane

FIG. F.2.1/5 TETTO ROVERSCIO

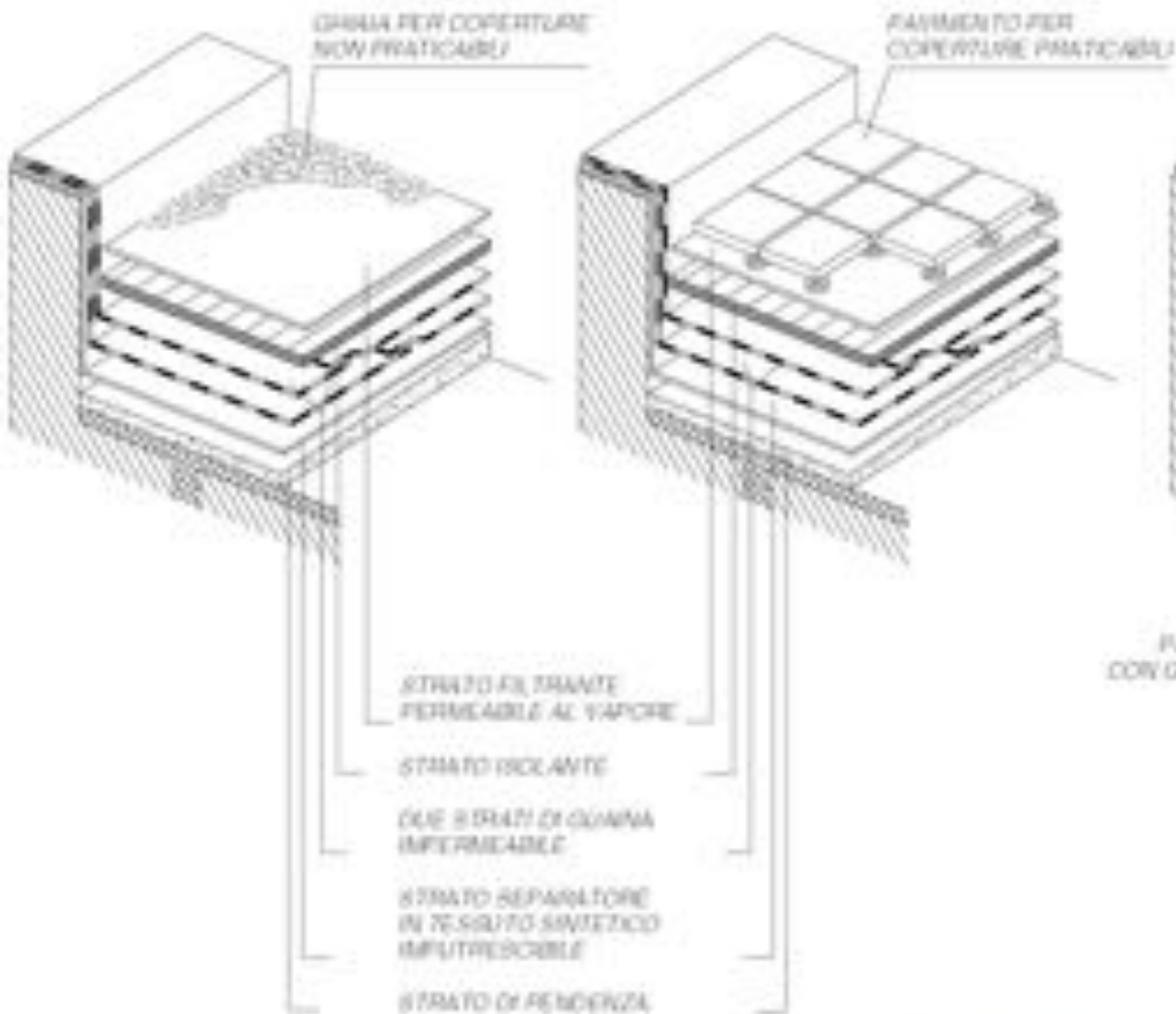
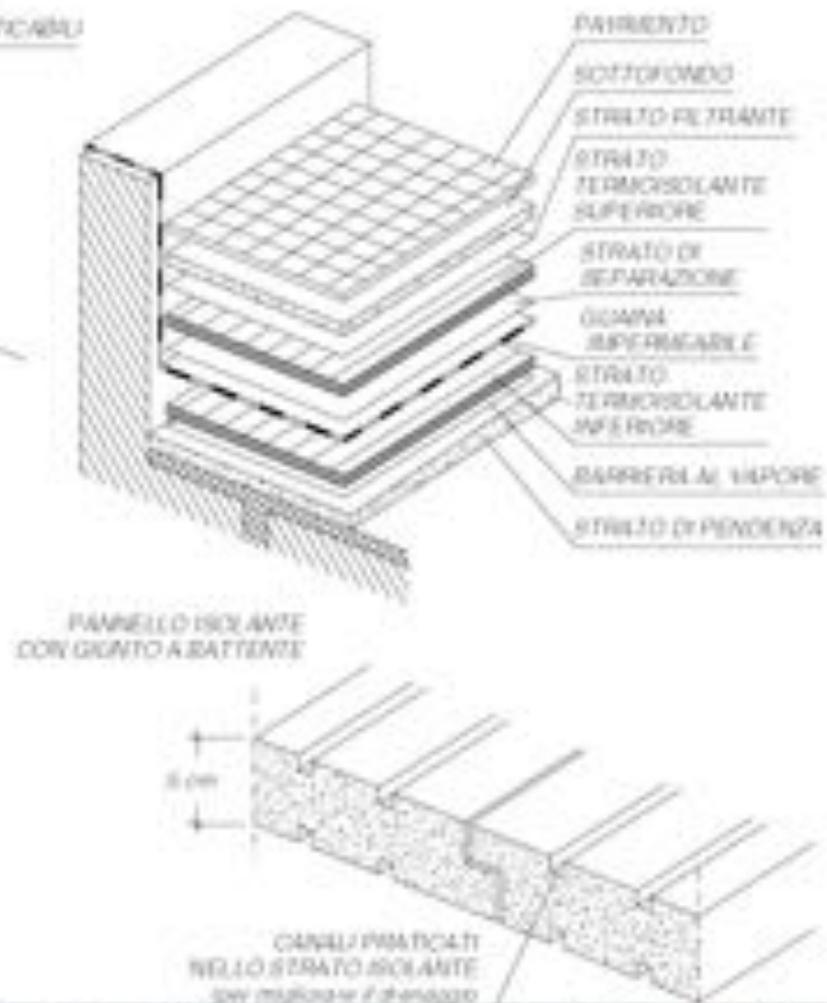
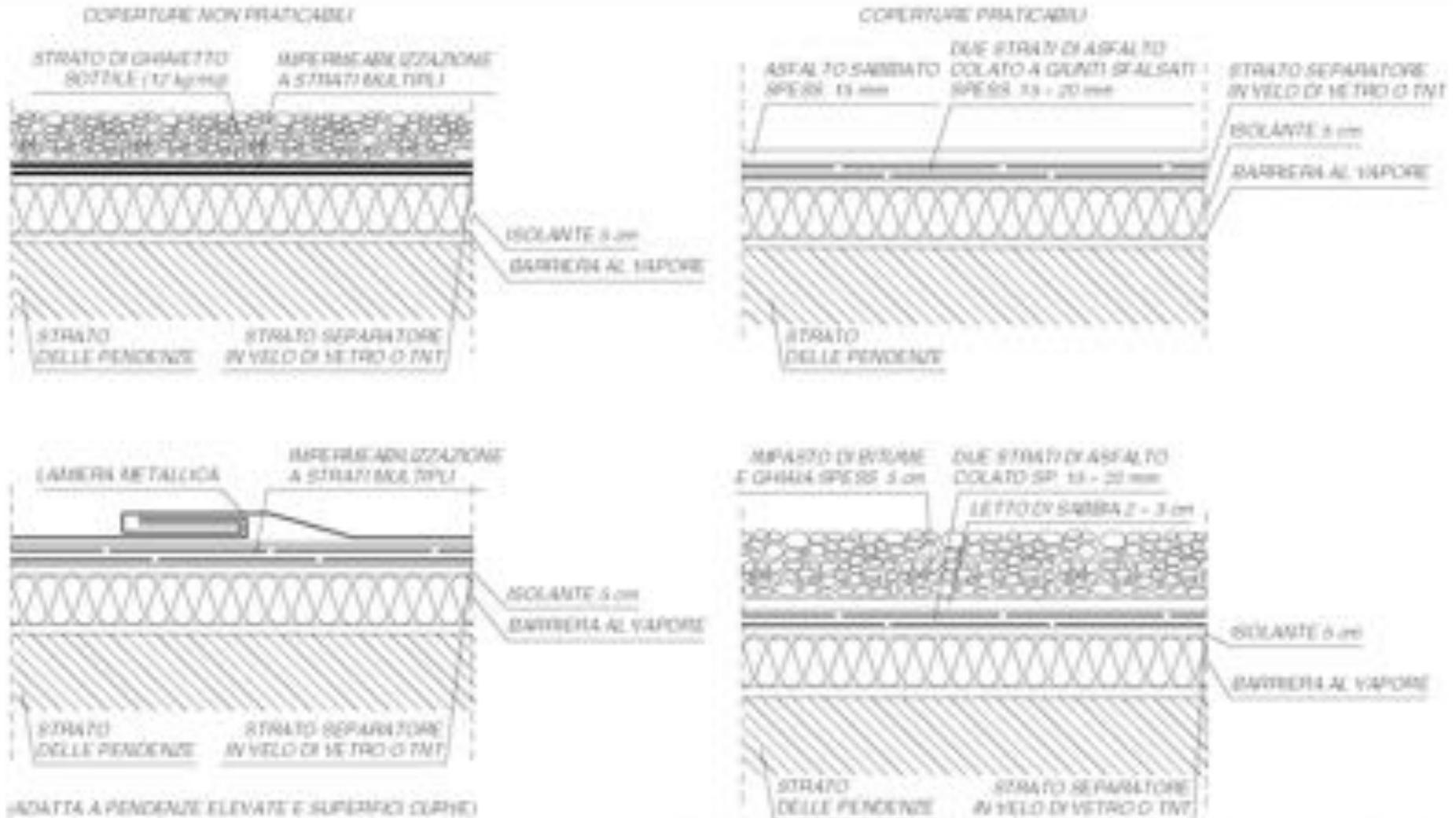


FIG. F.2.1/6 TETTO SANDWICH



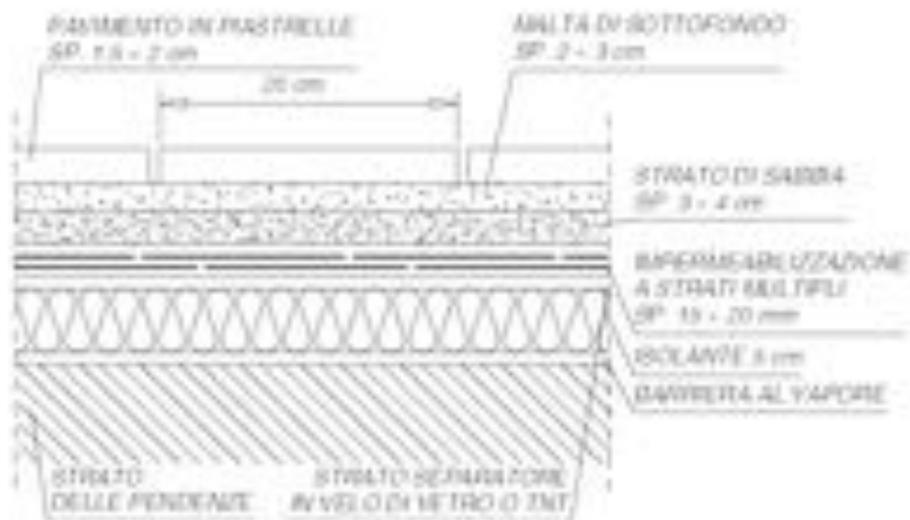
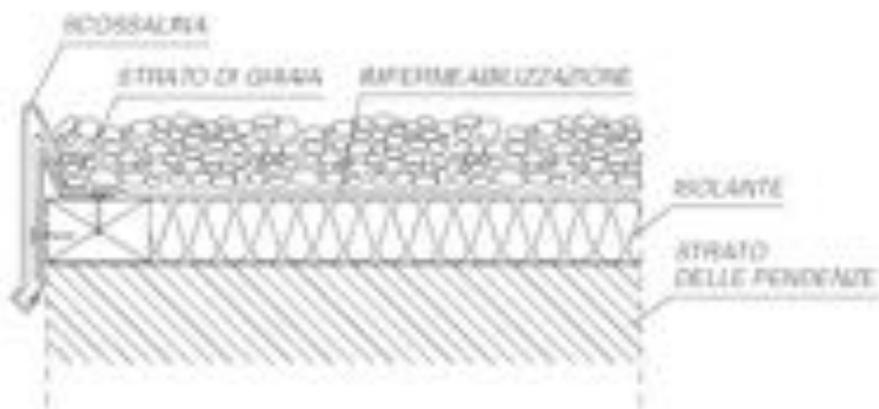
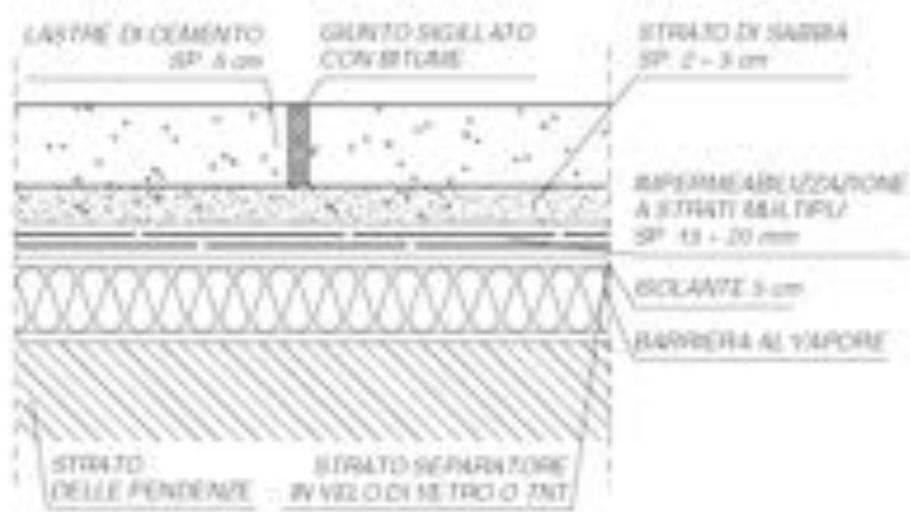
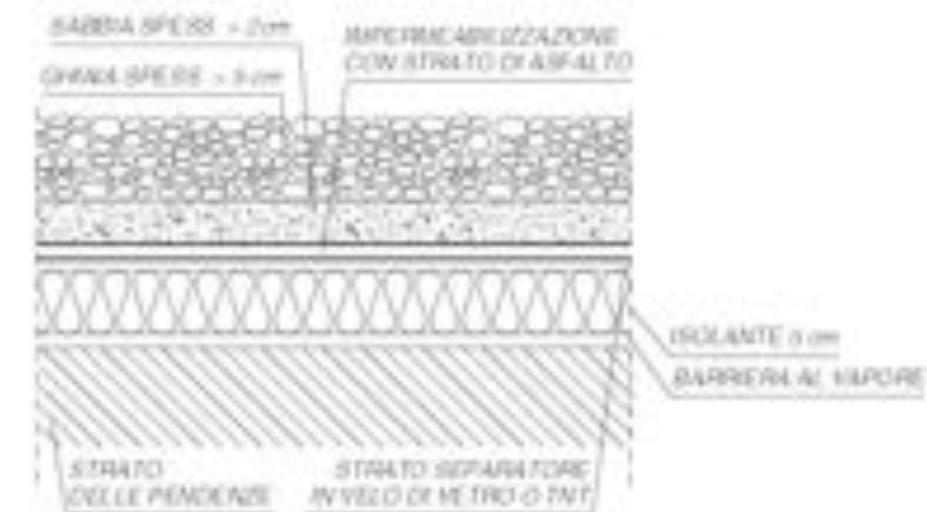
## Coperture superiori piane

FIG. F.2.5/13 COPERTURE PRATICABILI E NON PRATICABILI

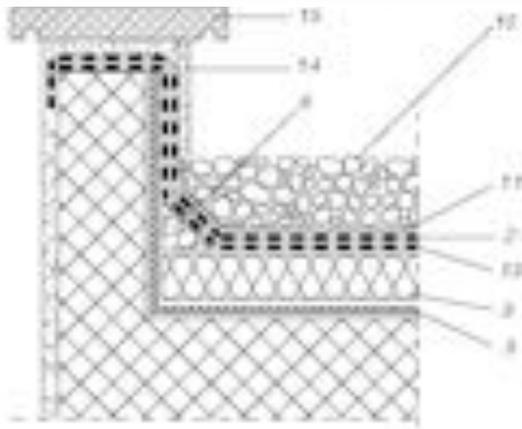
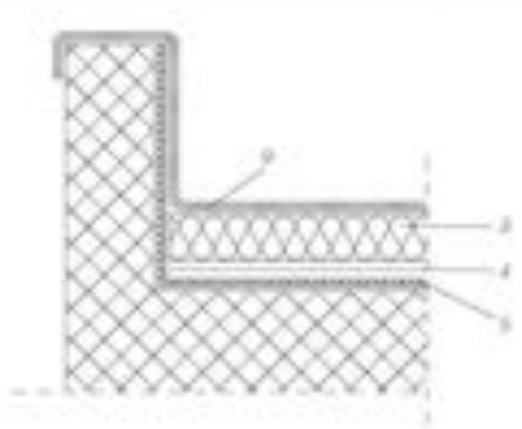


## Coperture superiori piane

FIG. F.2.5/13 COPERTURE PRATICABILI E NON PRATICABILI

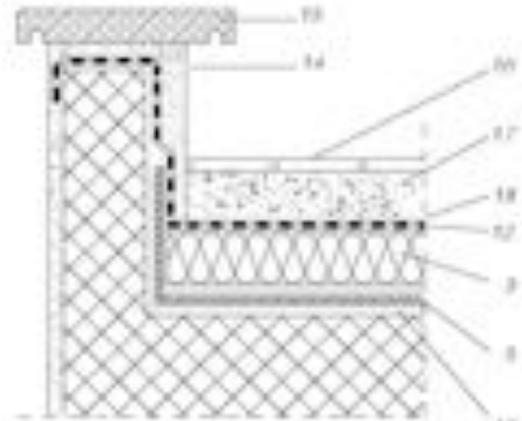
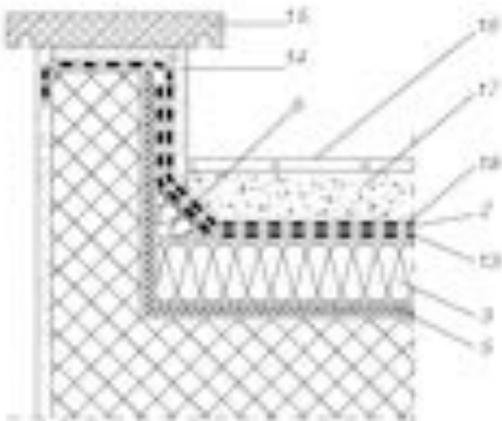






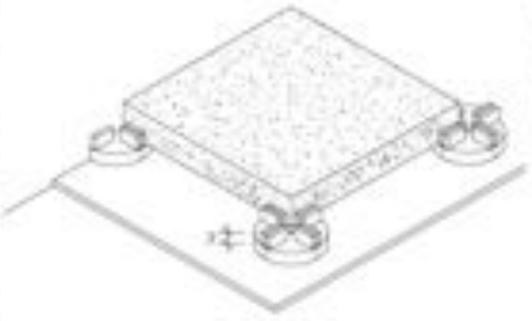
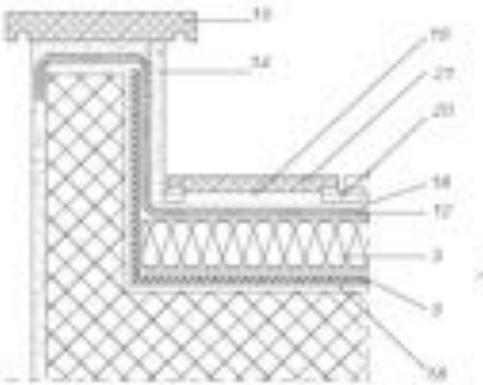
- 1 MEMBRANA BITUMINOSA ARDESIATA AUTOPROTETTA  
isciolata per rivestimento a fiamma  
S = 3,3 kg/mq
- 2 MEMBRANA BITUMINOSA ARDESIATA AUTOPROTETTA  
isciolata per rivestimento a fiamma  
S = 4 mm - P = 46 g/mq
- 3 STRATO ISOLANTE S = 3 cm
- 4 SPALMATURA DI BITUME A CALDO  
per il fissaggio del laterale
- 5 BARRIERA AL VAPORE REALIZZATA  
CON MEMBRANA BITUMINOSA  
rivestita a fiamma

**COPERTURE PAVIMENTABILI**



- 6 ELEMENTO DI RACCORDO TRA I PIANI
- 7 MEMBRANA BITUMINOSA ARDESIATA AUTOPROTETTA  
isciolata per rivestimento a fiamma  
S = 4,3 kg/mq
- 8 VERNICE PROTETTIVA RIFLETTENTE
- 9 MEMBRANA SINTETICA ARMATA AUTOPROTETTA  
isciolata con adesivo o con fissaggio  
meccanico
- 10 ZIGORRA IN GHIAIA S = 4-6 cm - P = 80 - 70 kg/mq
- 11 EVENTUALE STRATO DI PROTEZIONE IN TNT  
POLIESTERE - P = 300 g/mq
- 12 MEMBRANA SINTETICA ARMATA
- 13 MEMBRANA BITUMINOSA  
pisciolata per rivestimento  
a fiamma o rivestimento a fiamma armato

PAVIMENTO SOPRAELEVATO  
IN QUADRO DI CALCESTRUZZO



- 14 INTONACO DI CEMENTO RETRIFITO
- 15 COPERTINA
- 16 PAVIMENTO S = 1,5-2 cm
- 17 SALSETTO DI SOTTOFONDO S = 3 cm
- 18 TNT IN POLIESTERE P = 300 g/mq
- 19 STRATO DI VENTILAZIONE
- 20 SOSTEGNI DEL PAVIMENTO
- 21 PAVIMENTO IN QUADRO DI CALCESTRUZZO

## Tetto giardino

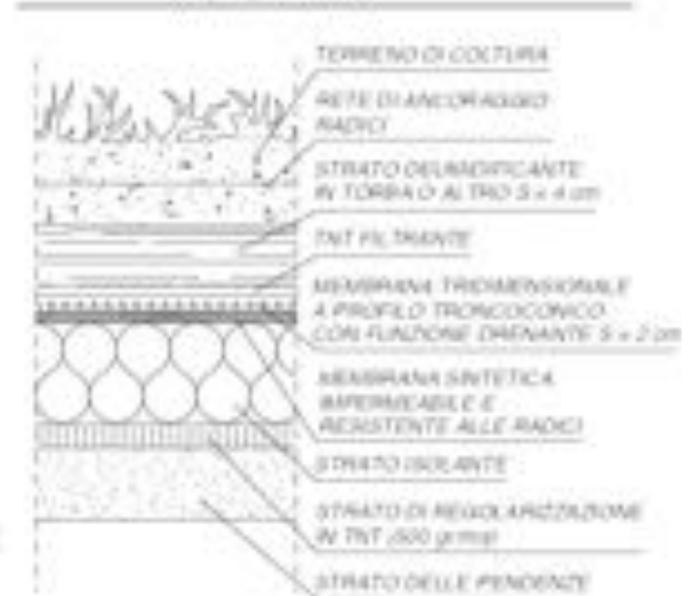
FIG. F.2.5./15 TETTO GIARDINO REALIZZATO CON IL SISTEMA DEL TETTO CALDO



FIG. F.2.5./16 TETTO GIARDINO REALIZZATO CON IL SISTEMA DEL TETTO ROVESCO

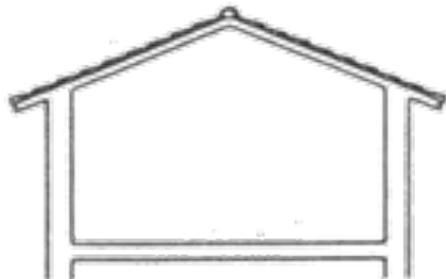


FIG. F.2.5./17 TETTO GIARDINO REALIZZATO CON L'IMPIEGO DI MEMBRANE TRIDIMENSIONALI

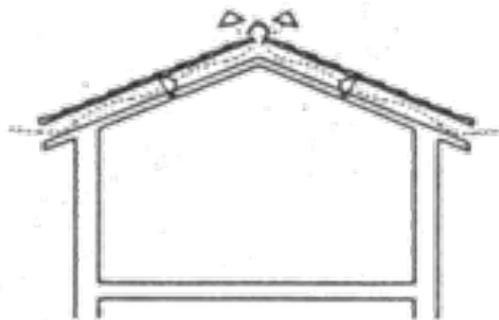


**Tipologie** delle coperture in relazione al funzionamento termoigrometrico:

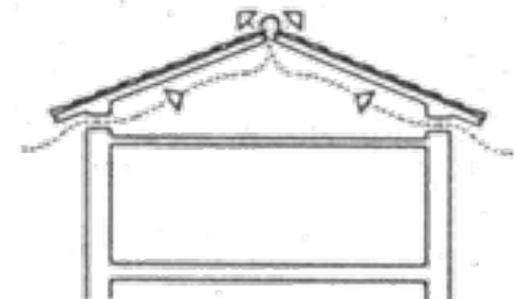
- Copertura non isolata non ventilata
- Copertura non isolata ventilata
- Copertura isolata non ventilata
- Copertura isolata ventilata



Copertura non isolata - non ventilata



Copertura non isolata - ventilata



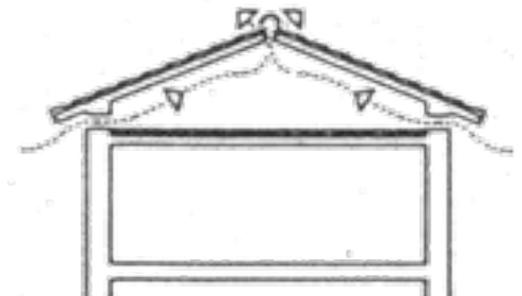
Copertura non isolata - ventilata



Copertura isolata - non ventilata

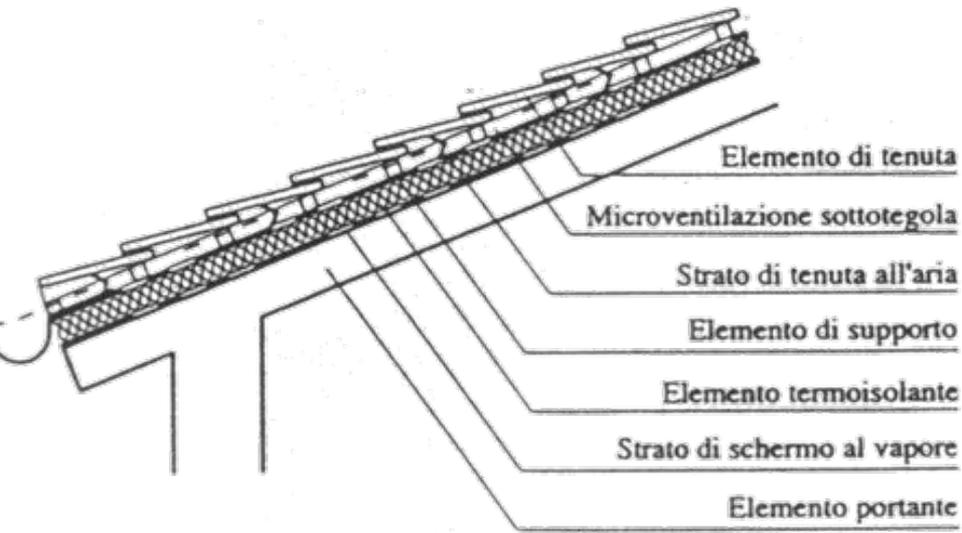


Copertura isolata ventilata

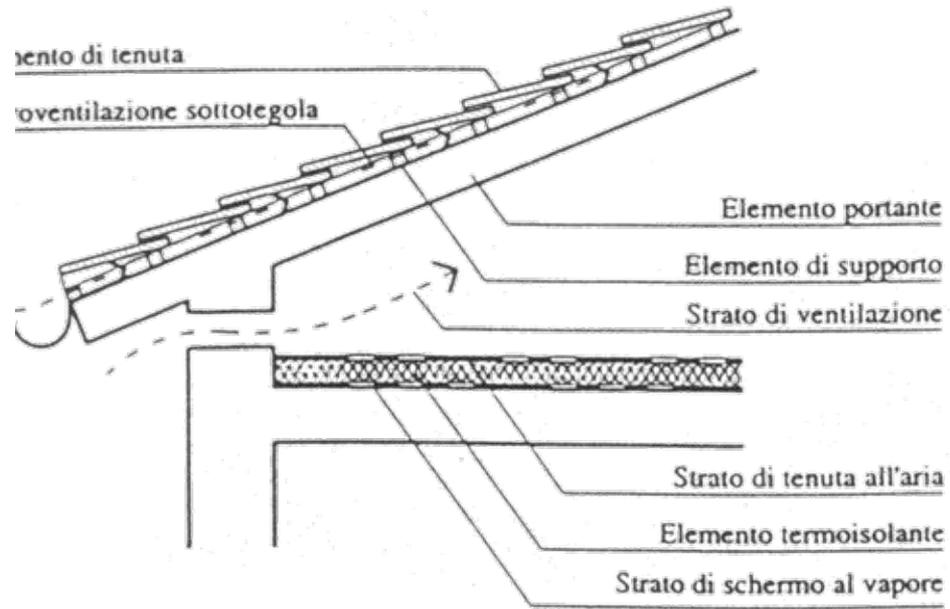


Copertura isolata ventilata

## Coperture inclinate

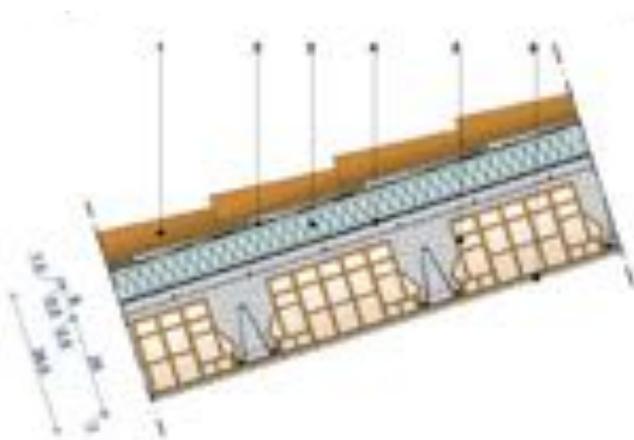


**Copertura isolata non ventilata**



**Copertura isolata ventilata**

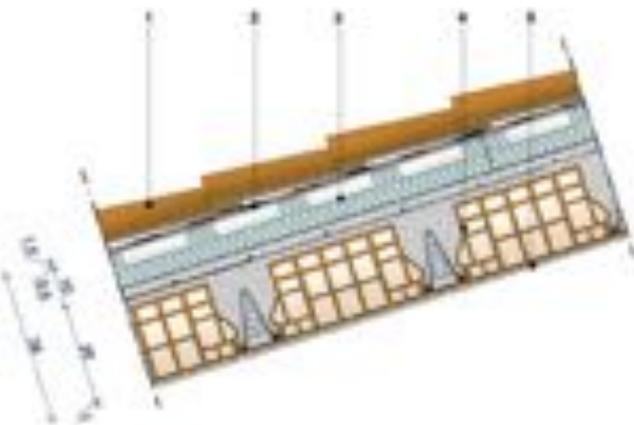
## Coperture inclinate



**3g** - Copertura isolata in laterizio su solai in latero-cemento (misure in cm).

Legenda:

1. coppi e tegole
2. guaina impermeabilizzante
3. isolante termico
4. barriera al vapore
5. solai in latero-cemento
6. intonaco interno

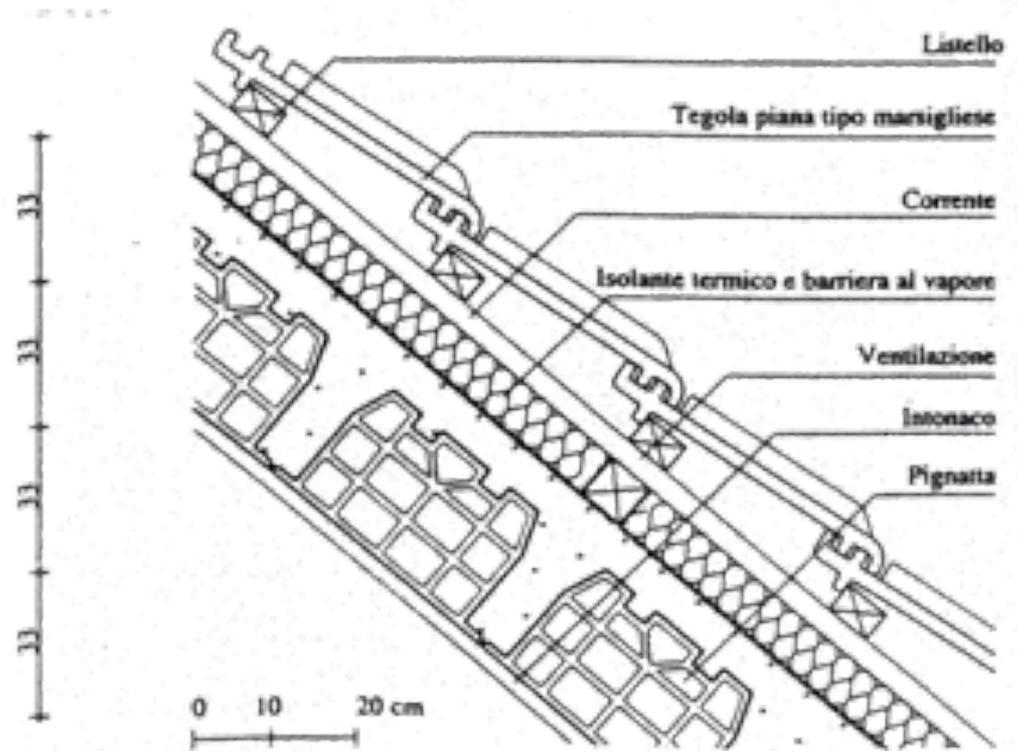
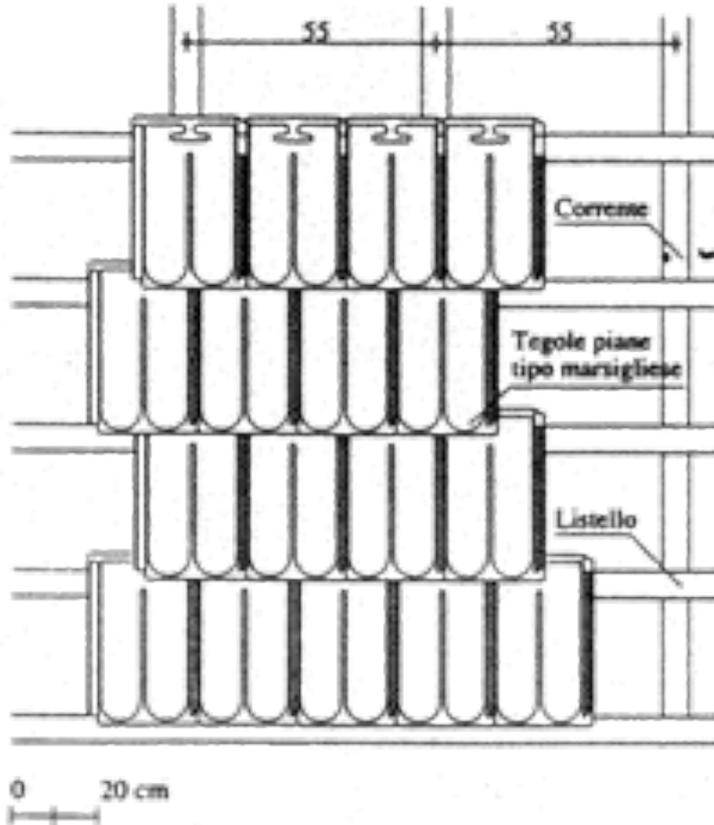


**3h** - Copertura isolata e ventilata in laterizio su solai in latero-cemento (misure in cm).

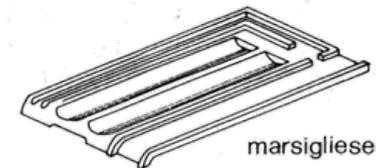
Legenda:

1. coppi e tegole
2. strato di tenuta
3. pannello isolante perforato
4. solai in latero-cemento
5. intonaco interno

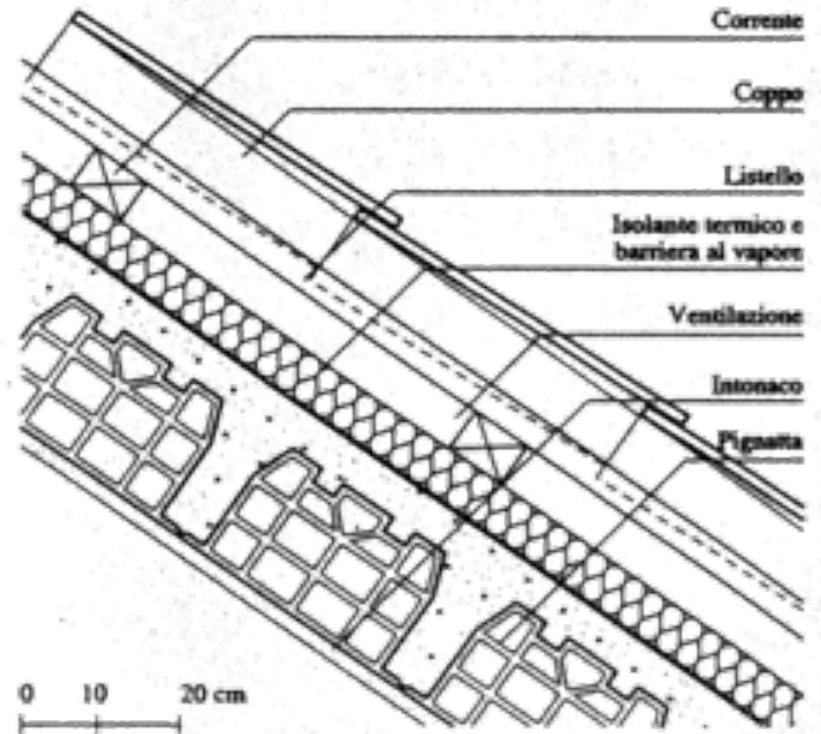
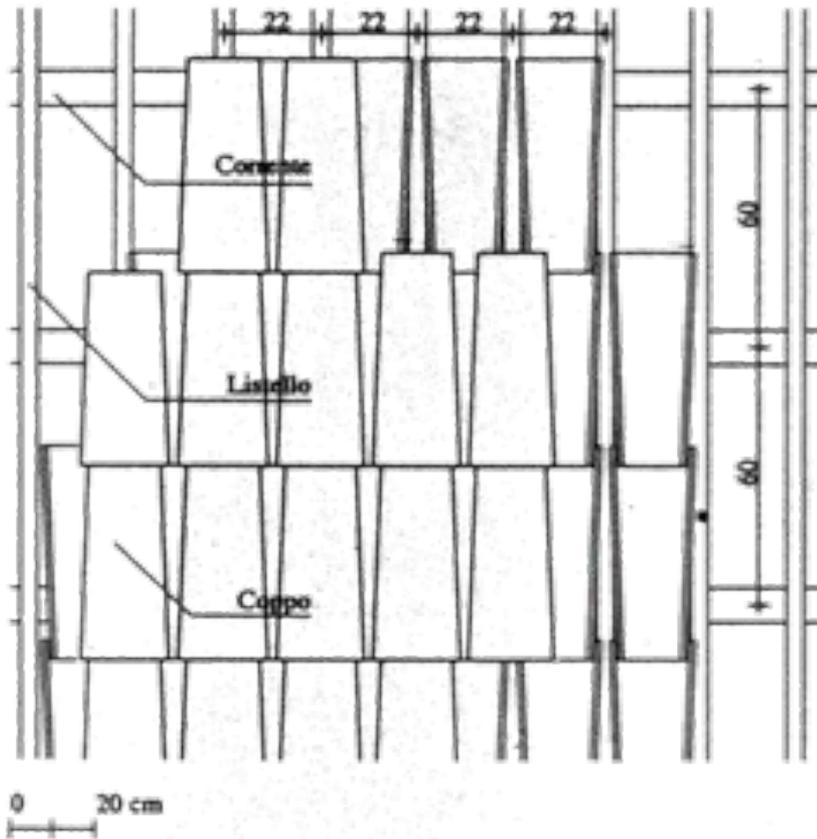
## Coperture inclinate



**Copertura isolata ventilata** con manto in tegole tipo marsigliese



## Coperture inclinate



**Copertura isolata ventilata** con manto in coppi