



# Il sistema edilizio



L'edificio non è una sommatoria di spazi, elementi tecnici, materiali ed impianti ma un **sistema articolato di parti**, ciascuna delle quali si relaziona all'altra **in modo complesso per soddisfare i bisogni dell'utenza**, quindi, per raggiungere gli obiettivi del Programma Edilizio.

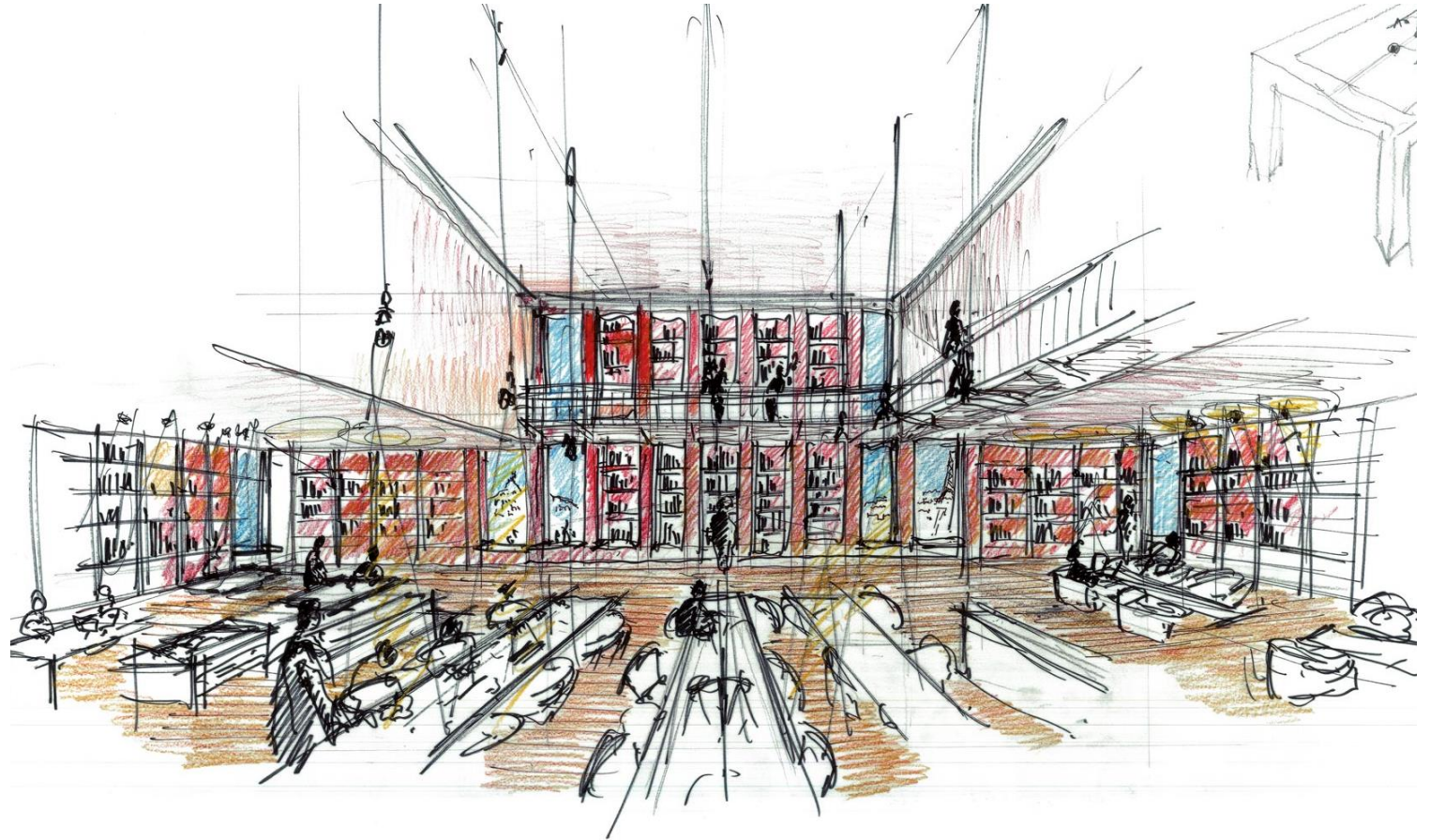
Inoltre, il **sistema edilizio** quale insieme di parti che compongono un'opera edilizia è un **insieme strutturato** di:

1. unità ambientali ed elementi spaziali, costituenti il sistema ambientale o sottosistema ambientale
2. unità tecnologiche ed elementi tecnici costituenti il sistema tecnologico o sottosistema tecnologico

## IL SISTEMA AMBIENTALE

Insieme strutturato delle caratteristiche, quantitative e qualitative dello spazio, dimensionali, tipologiche, percettive, sensoriali, organizzative e distributive, che concorrono al soddisfacimento degli obiettivi prestabiliti, al di là dai caratteri dell'involucro che determina tale spazio.

1. Complesso insediativo di appartenenza
2. Organismo edilizio
3. Unità ambientali

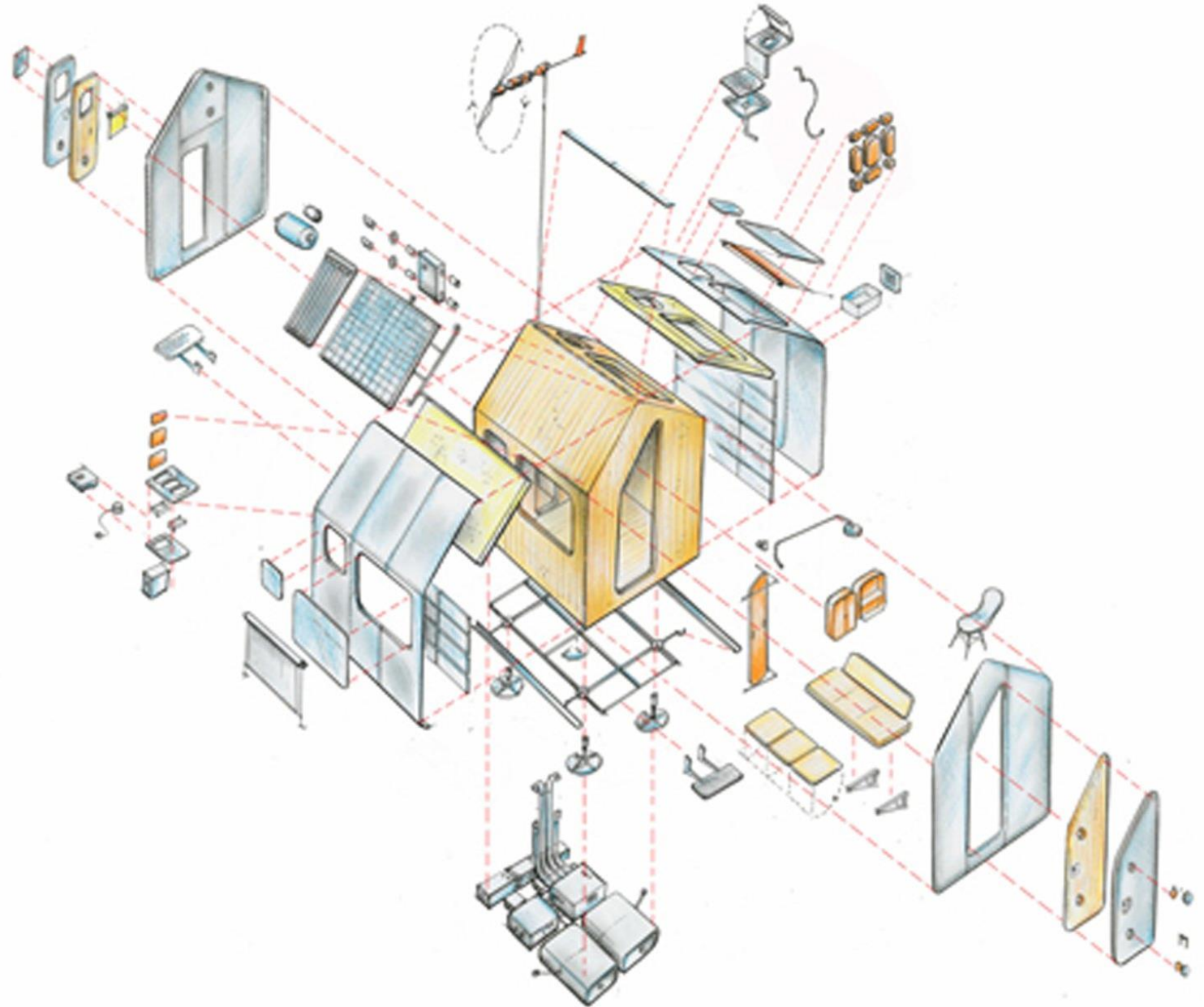




## SISTEMA TECNOLOGICO

Insieme strutturato delle caratteristiche fisiche che rendono possibile il raggiungimento totale degli obiettivi. E' riferito agli elementi fisici che definiscono gli spazi: Struttura, Chiusure, Partizioni, Impianti.

1. Classi di unità tecnologiche (elemento di fabbrica)
2. Unità tecnologiche
3. Classi di elementi tecnici





# IL SISTEMA TECNOLOGICO

Insieme strutturato di unità tecnologiche e/o di elementi tecnici definiti nei loro *requisiti tecnologici* e nelle loro *specificazioni di prestazione tecnologica*.

## Specifica di Prestazione Tecnologica

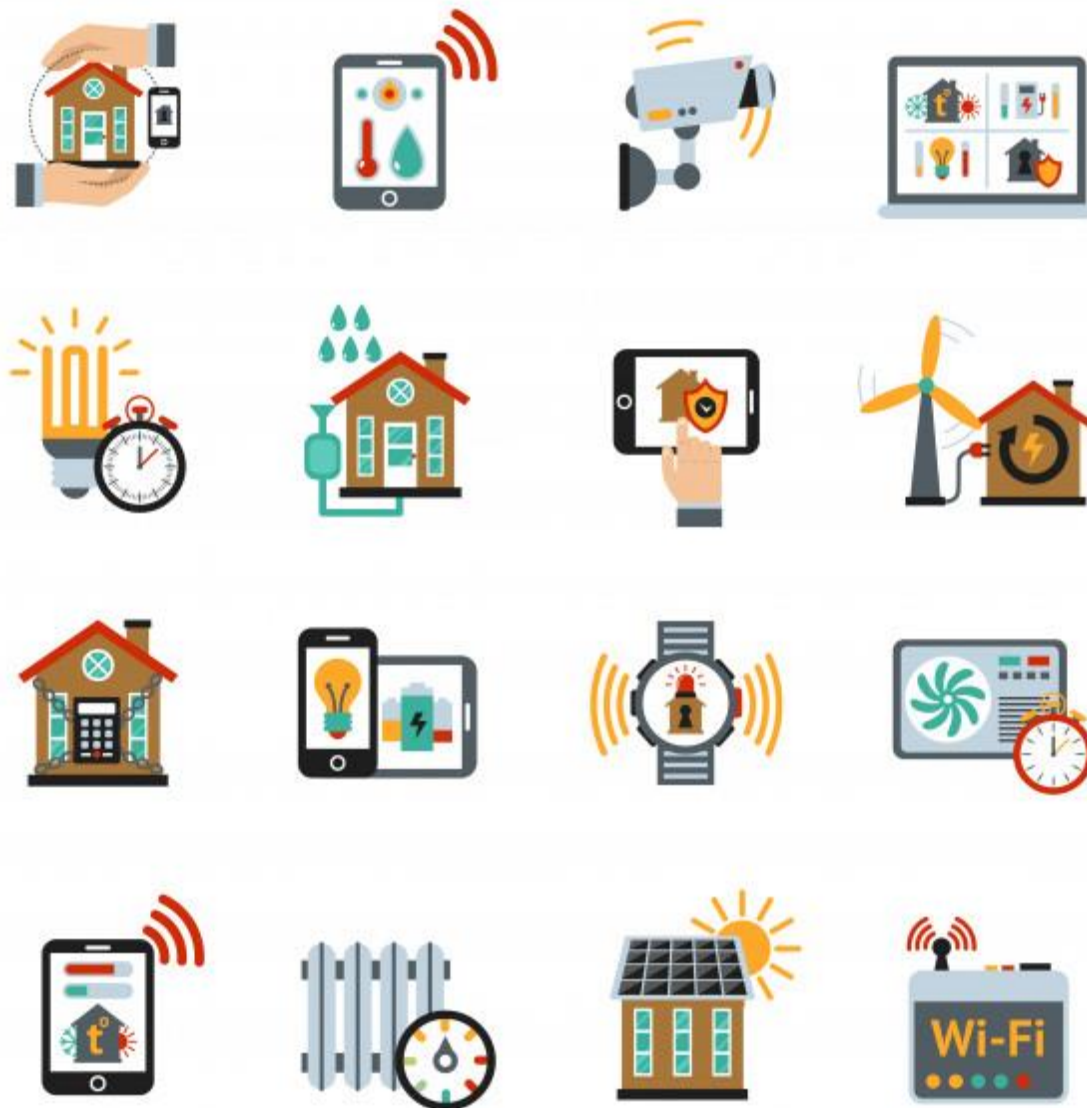
Valore di variabili o di attributi, univocamente individuati, che definisce e delimita la risposta progettuale alle specificazioni di prestazione tecnologica di un elemento tecnico o di un sottosistema tecnologico.

## Sottosistema Tecnologico

Sottoinsieme strutturato del sistema tecnologico dell'organismo edilizio caratterizzato dall'omogeneità funzionale degli elementi tecnici che lo compongono.

## Unità Tecnologica

Raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali.



# Norma UNI 8290

Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Classi di elementi tecnici	
Struttura portante	Struttura di fondazione	Struttura di fondazione dirette	
		Struttura di fondazione indirette	
	Struttura di elevazione	Struttura di elevazione verticali	
		Struttura di elevazione orizzontali e inclinate	
		Struttura di elevazione spaziali	
	Struttura di contenimento	Struttura di contenimento verticali	
		Struttura di contenimento orizzontali	
	Chiusura	Chiusura verticale	Pareti perimetrali verticali
			Infissi esterni verticali
Chiusura orizzontale inferiore		Solai a terra	
		Infissi orizzontali	
Chiusura orizz. su spazi esterni		Solai su spazi esterni	
Chiusura superiore		Coperture	
		Infissi esterni orizzontali	
Partizione interna	Partizione interna verticale	Pareti interne verticali	
		Infissi interni verticali	
		Elementi di protezione	
	Partizione interna orizzontale	Solai	
		Soppalchi	
		Infissi interni orizzontali	
	Partizione interna inclinata	Scale interne	
		Rampe interne	
	Partizione esterna	Partizione esterna verticale	Elementi di protezione
Elementi di separazione			
Partizione esterna orizzontale		Balconi e logge	
		Passerelle	
Partizione esterna inclinata		Scale esterne	
	Rampe esterne		

**IL SISTEMA  
TECNOLOGICO**

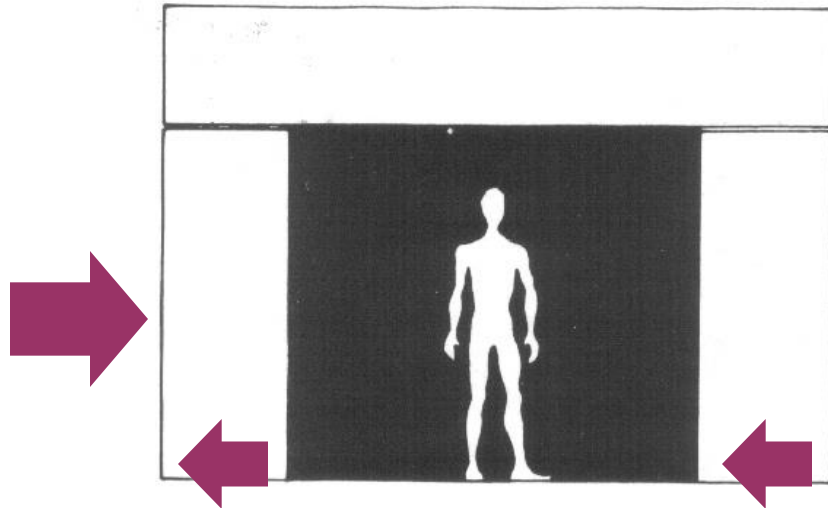
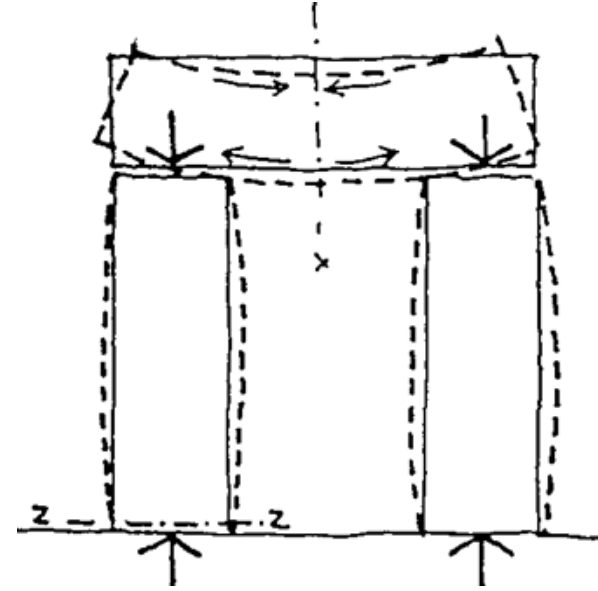
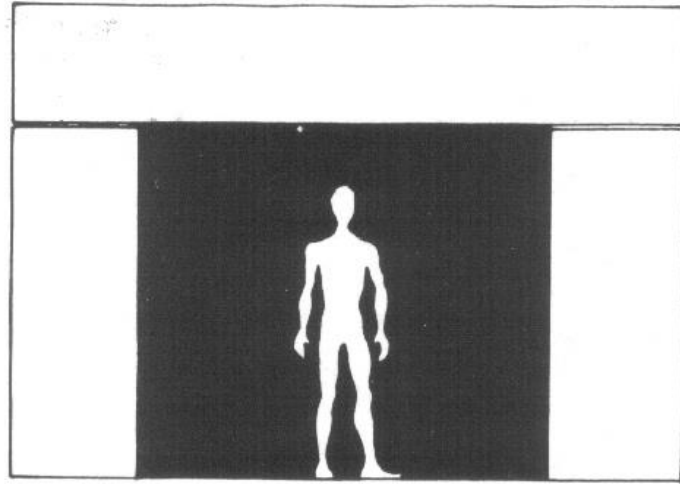
# IL SISTEMA TECNOLOGICO

## Classificazione UNI 8290

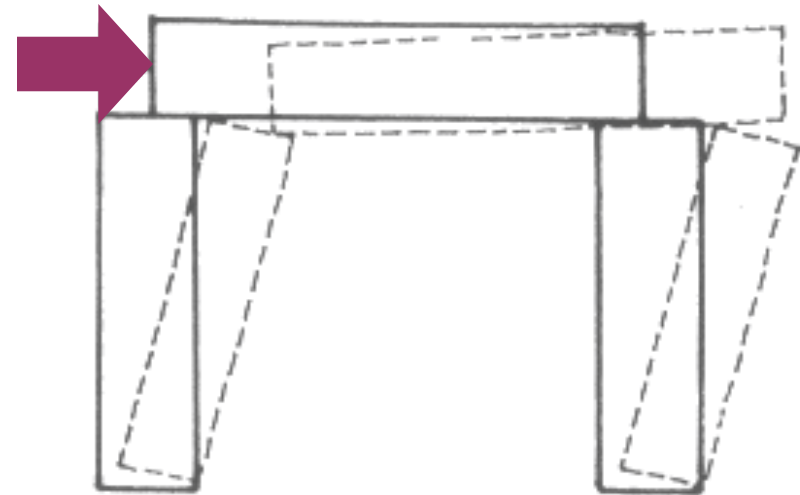
<i>Classi di unità tecnologiche</i>	<i>Unità tecnologiche</i>	<i>Classi di elementi tecnici</i>	<i>Elementi tecnici</i>
STRUTTURA PORTANTE	STRUTTURA DI FONDAZIONE	FONDAZIONI DIRETTE	FONDAZ. CONTINUE FONDAZ. DISCONTIN.
		FONDAZIONI INDIRETTE	PALI INFISSI GETTATI IN OPERA
	STRUTTURA DI ELEVAZIONE	ELEMENTI VERTICALI	MURATURA PUNTIFORME IN C.A. IN ACCIAIO IN LEGNO SISTEMIO MISTI
		ELEMENTI ORIZZONTALI E INCLINATI	TRAVI, ARCHI CAPRIATA, SOLAIO IN C.A, IN ACCIAIO IN LEGNO
		ELEMENTI SPAZIALI	PARETI / SOLAIO
		ELEMENTI DI CONTENIMENTO VERTICALI	MURI A GRAVITA' MURI A SBALZO OPERE SPECIALI
STRUTTURA DI CONTENIMENTO	ELEMENTI DI CONTENIMENTO ORIZZONTALI	MASSETTI SU VESPAIO	



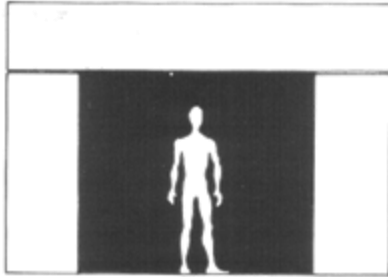
## Principi complessi: il "trilite"



Verifica allo scorrimento

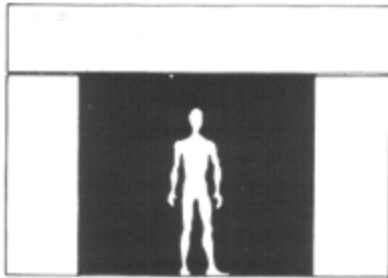
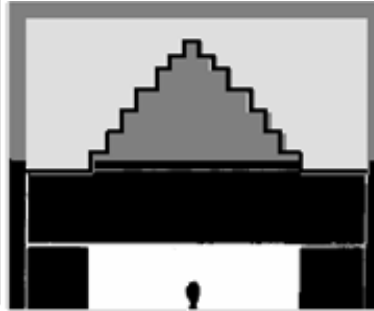
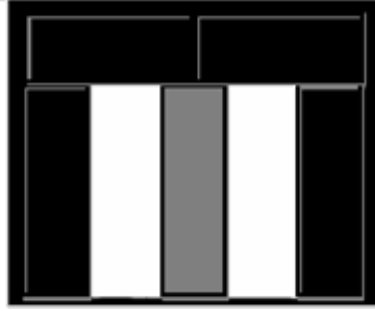


Verifica al ribaltamento



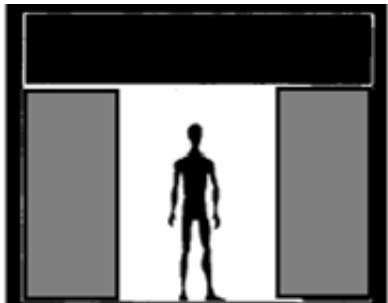
### Rinforzo architrave:

1. Aumento sezione
2. Infittimento (riduz. Luce)
3. Triangolo di scarico

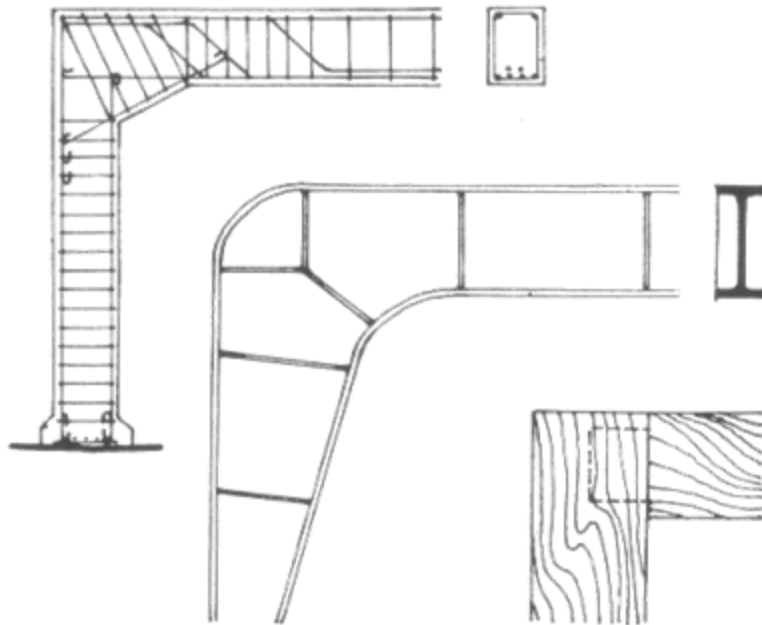
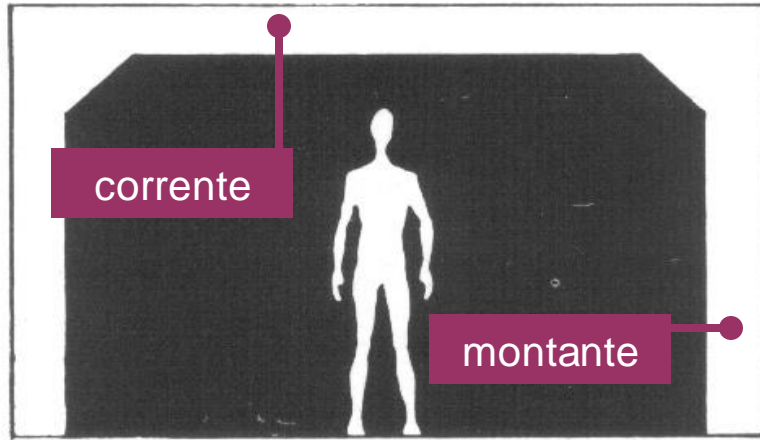


### Rinforzo piedritti:

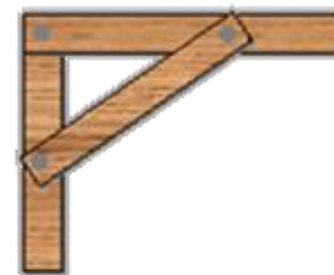
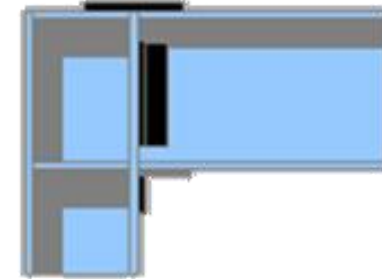
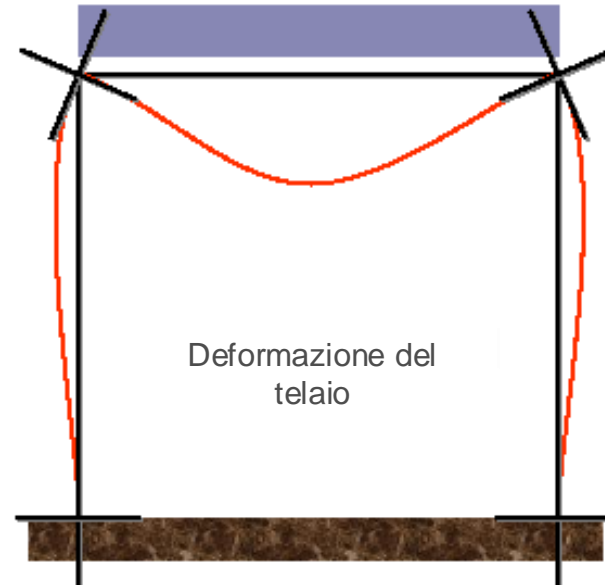
1. Aumento sezione
2. Allargamento base
3. Infittimento



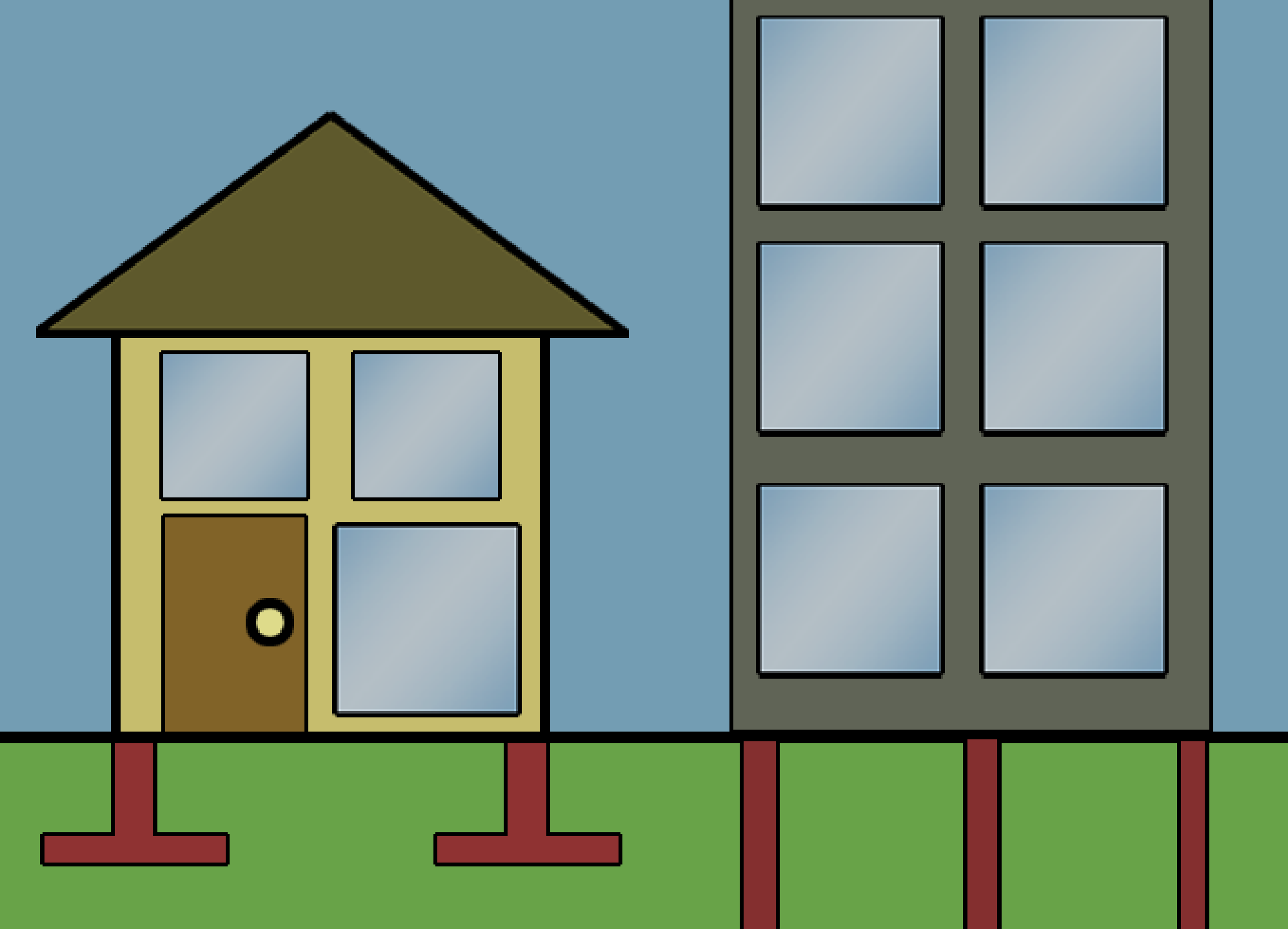
## Principi complessi: il “telaio”



Incastri: telai in c.a., acciaio e legno



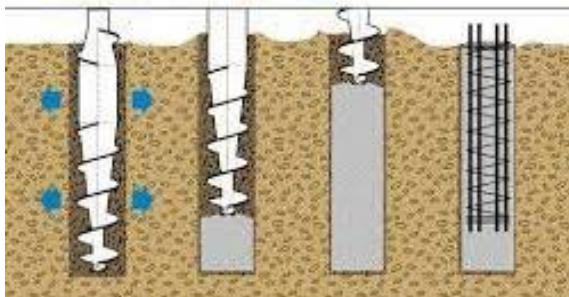




**FONDAZIONI**

# STRUTTURA DI FONDAZIONE

## Fondazioni dirette e indirette



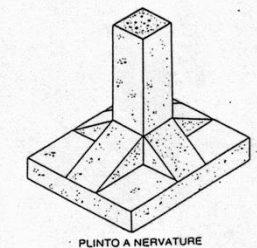
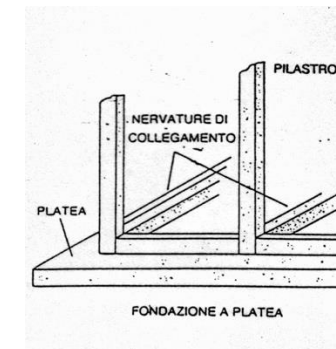
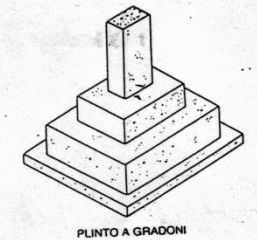
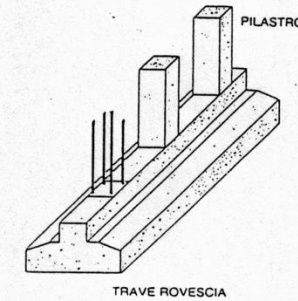
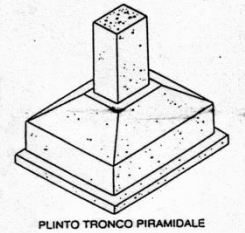
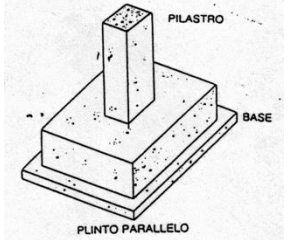
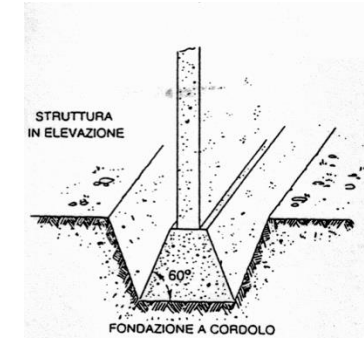
Le fondazioni costituiscono il basamento di un edificio e svolgono la funzione di trasmettere i carichi dalla costruzione al terreno, ripartendoli in modo tale che il terreno possa sopportarli.

Le fondazioni possono essere dirette e indirette.

Le fondazioni sono **dirette** quando il terreno capace di sopportare i carichi può essere raggiunto a profondità modesta; la fondazione, in questo caso, è in collegamento diretto con le strutture della costruzione.

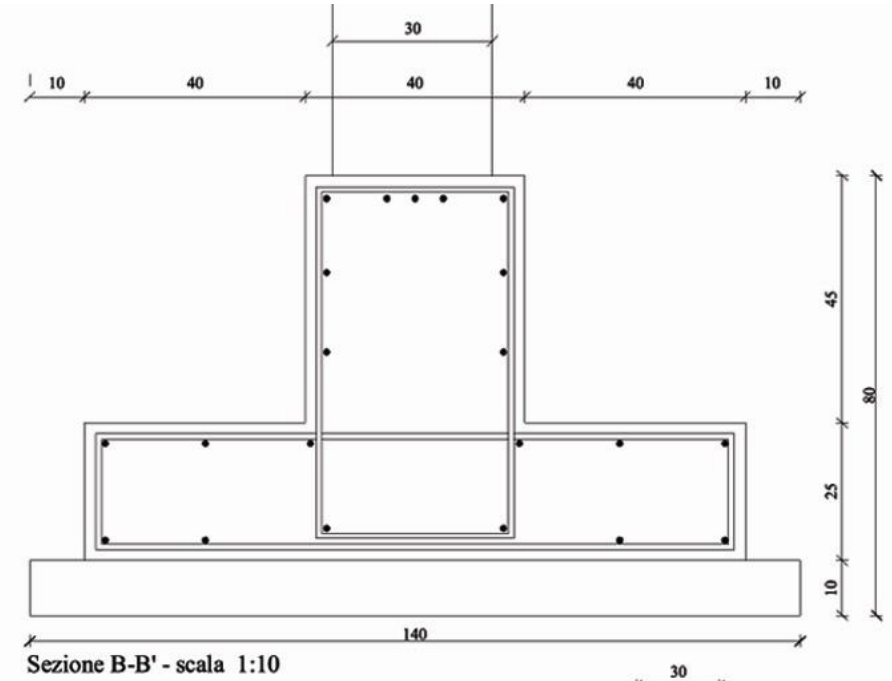
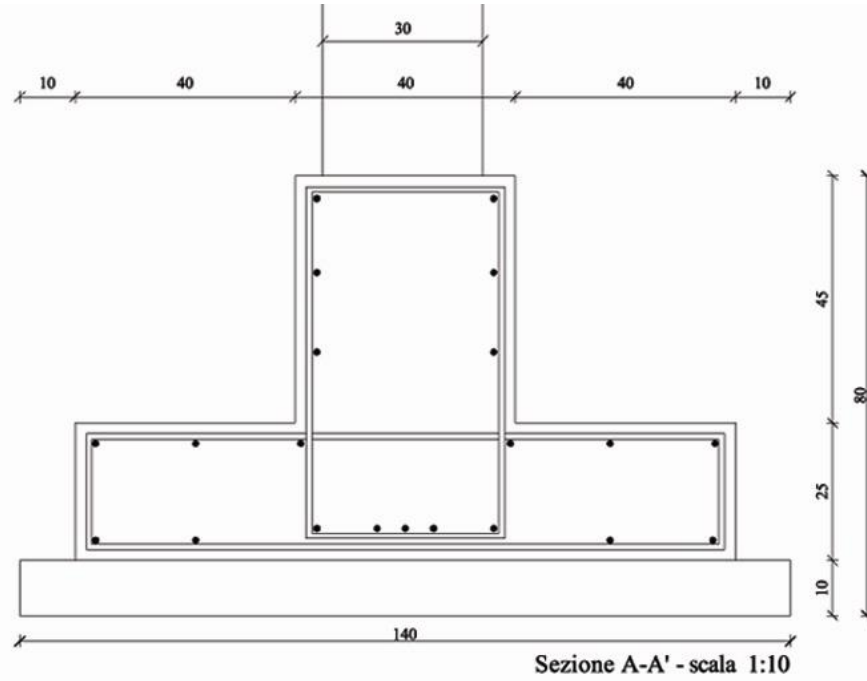
Esse si distinguono in:

- fondazioni a plinto
- fondazioni a cordolo
- fondazione a trave rovescia
- fondazione a platea

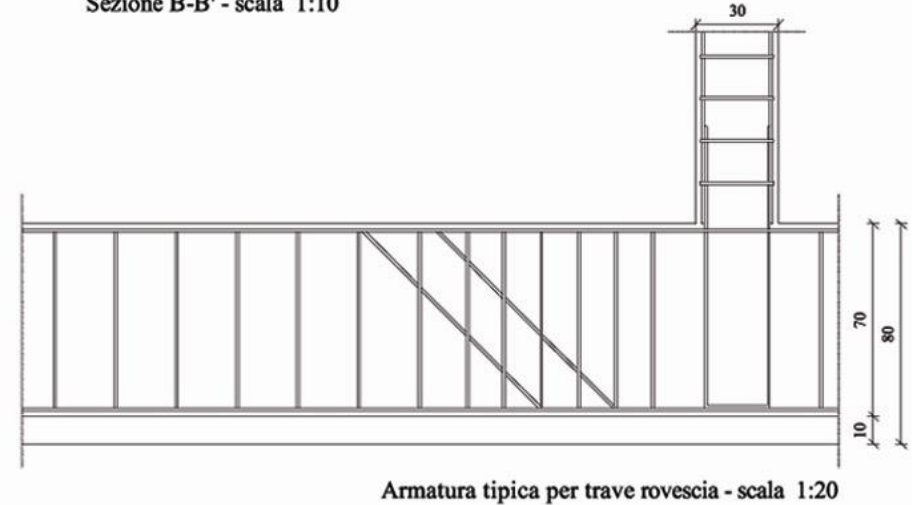
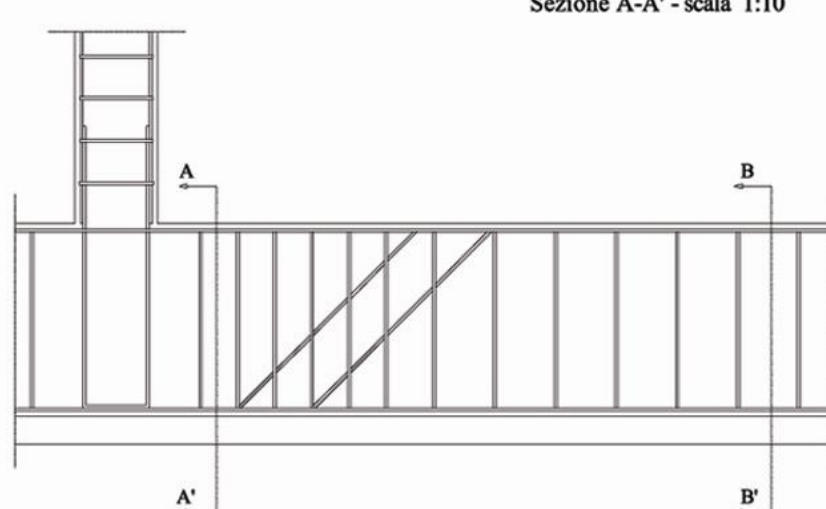


## Fondazioni dirette continue – trave rovescia

### STRUTTURA DI FONDAZIONE



### Fondazioni dirette continue TRAVE ROVESCIA

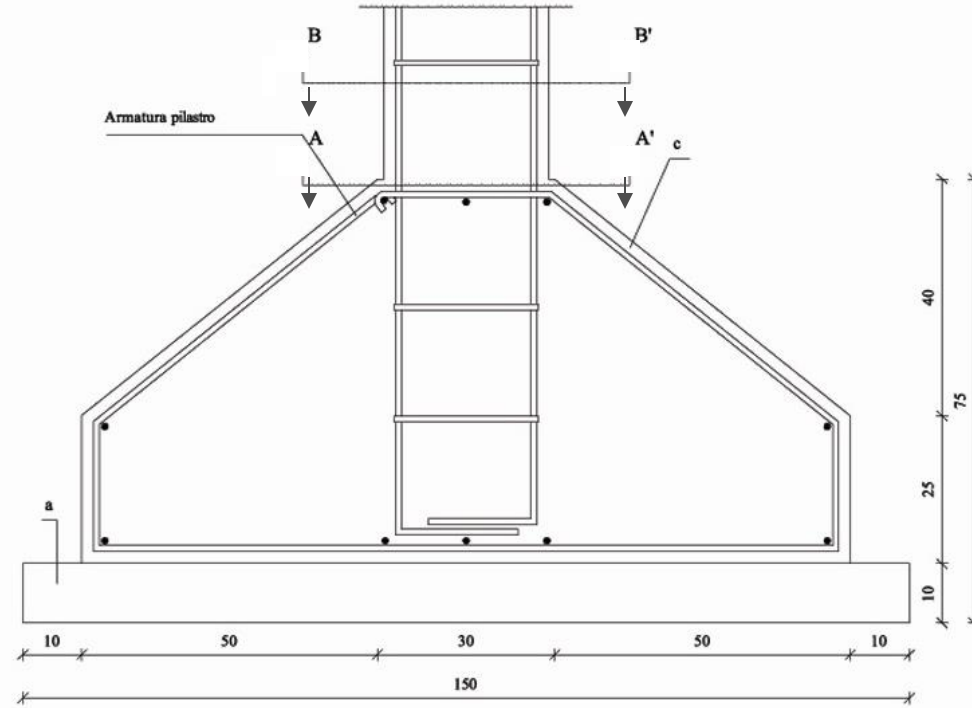




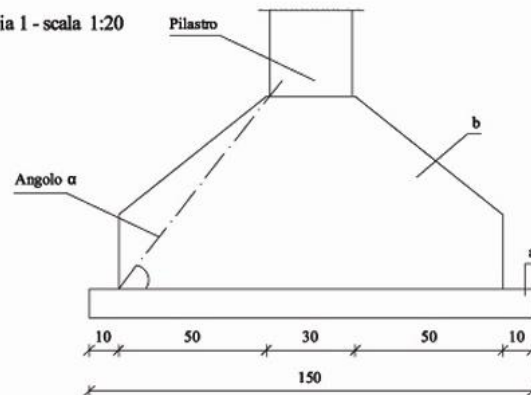
# STRUTTURA DI FONDAZIONE

## Fondazioni dirette discontinue PLINTO

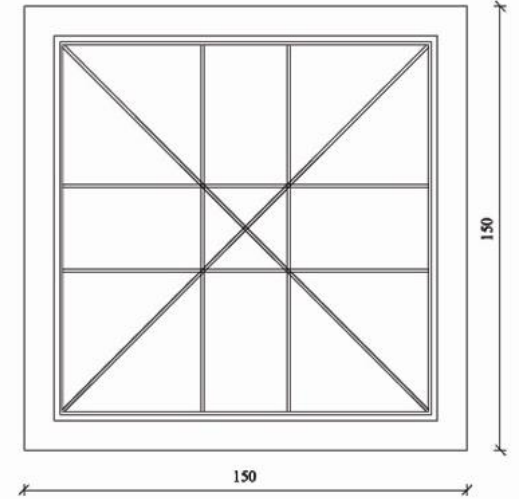
Sezione verticale con relativa armatura tipologia 1 - scala 1:10



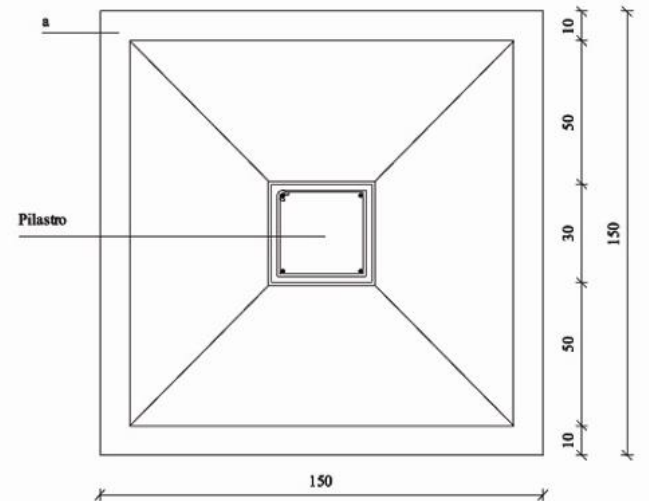
Prospetto frontale tipologia 1 - scala 1:20



Sezione A-A' - scala 1:20

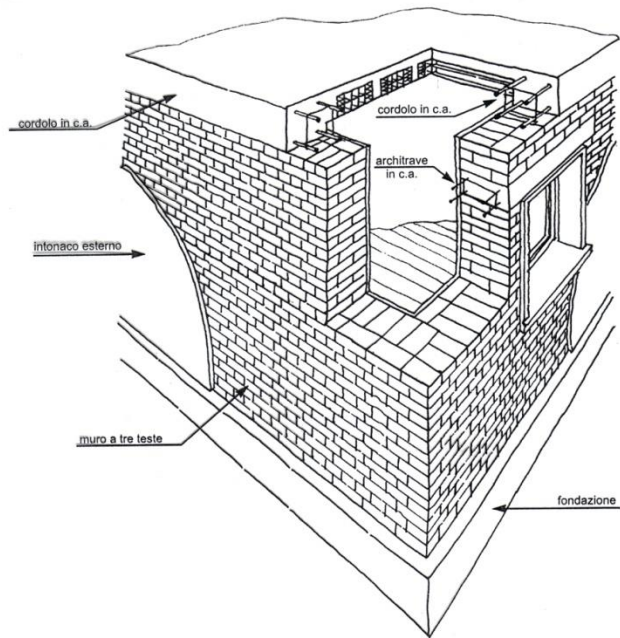
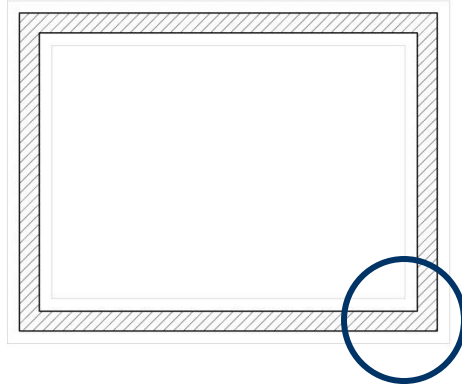


Sezione B-B' - scala 1:20

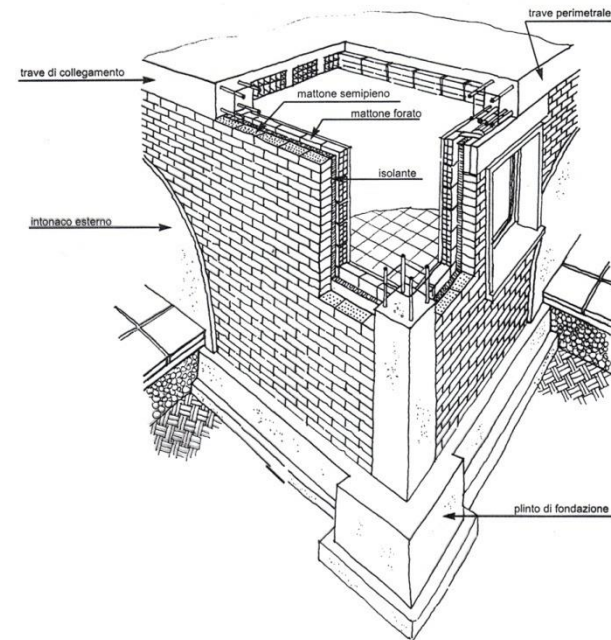
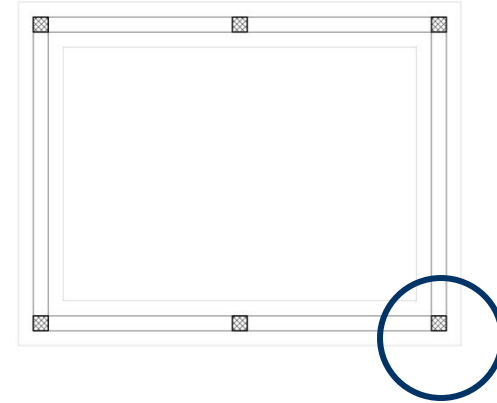


# STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

**Struttura continua  
in muratura**



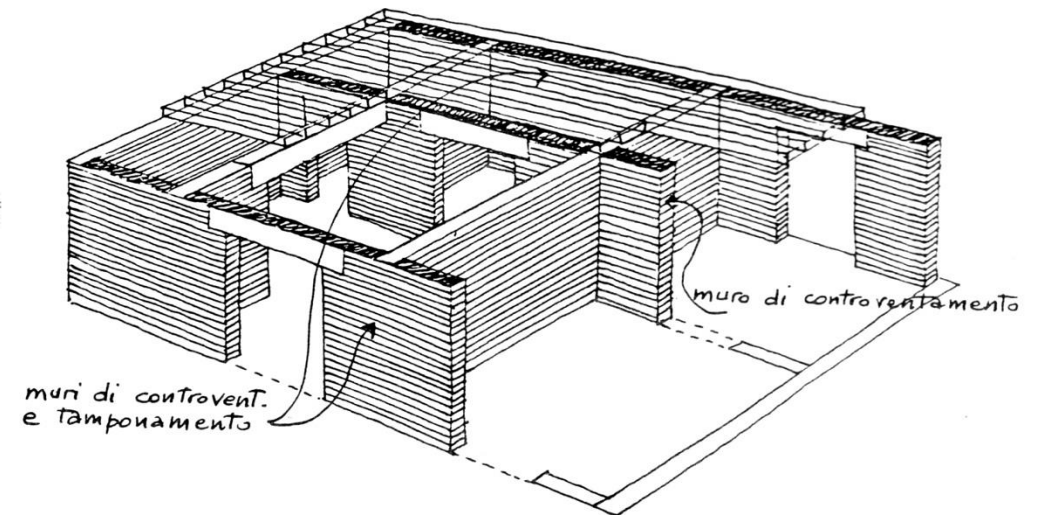
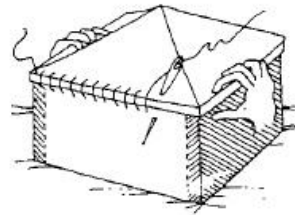
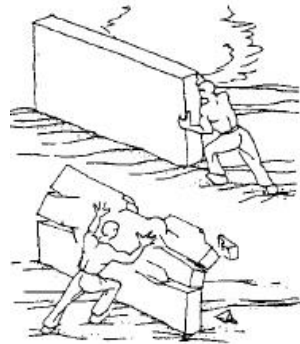
**Struttura puntiforme  
con pilastri in c.a.**



## Elementi verticali - struttura continua

# STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

Considerazioni di ordine statico, legate alla necessità di opporsi alle spinte orizzontali (soprattutto a quelle sismiche), chiedono spesso che altri setti murari, analogamente robusti, siano disposti ortogonalmente a quelli portanti, per fornire un irrigidimento alle strutture; queste murature, che non hanno la funzione di portare i solai, si chiamano di **controventamento** e possono anche svolgere funzioni di **tamponamento**. Tutti gli altri muri di un edificio a muratura portante (cioè i tamponamenti e i tramezzi) non hanno alcuna funzione statica.



Struttura "a scatola muraria".



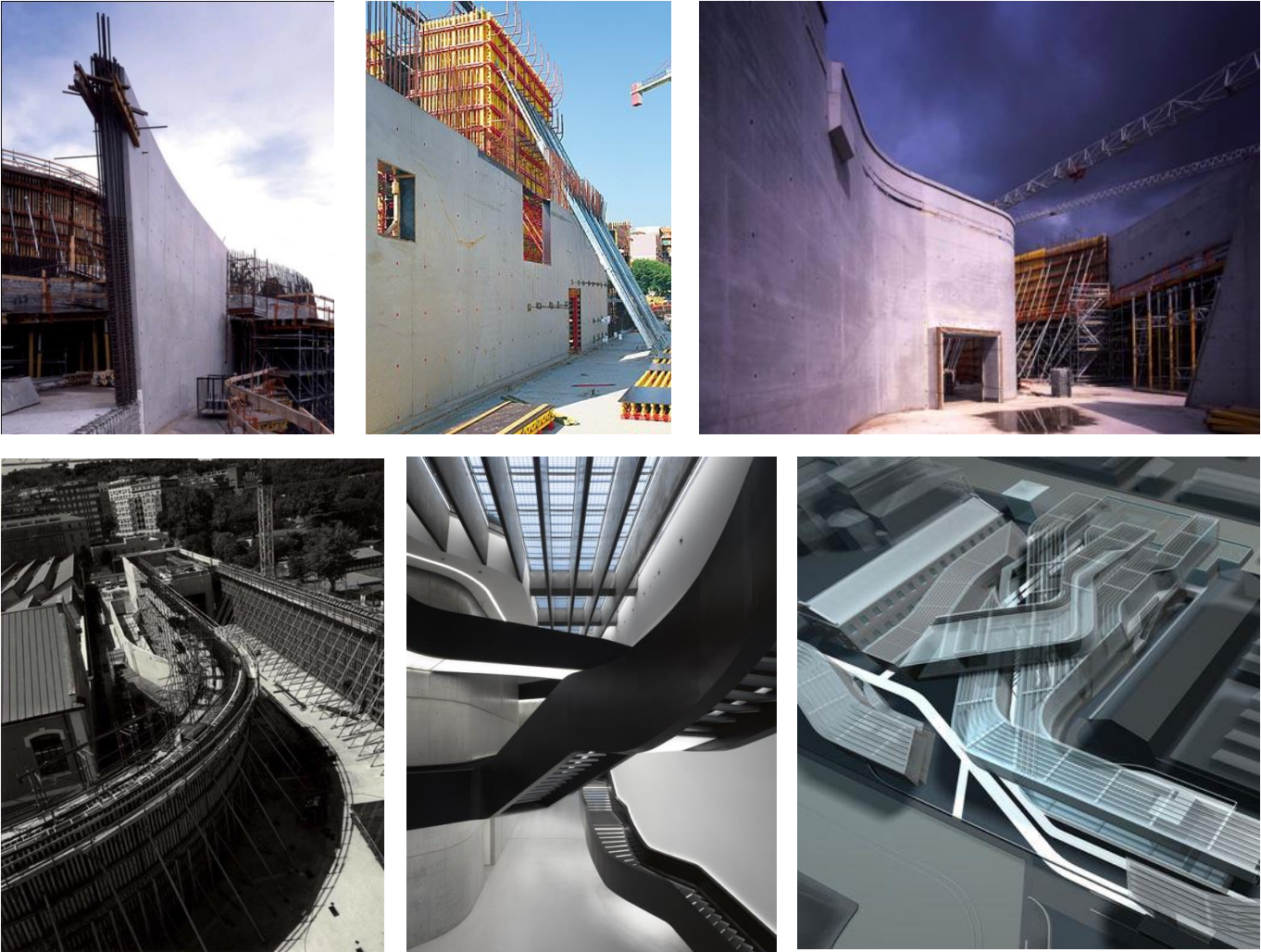
## Struttura continua in muratura armata

**STRUTTURA  
DI ELEVAZIONE  
VERTICALE**



# Struttura continua in c.a.

## STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE



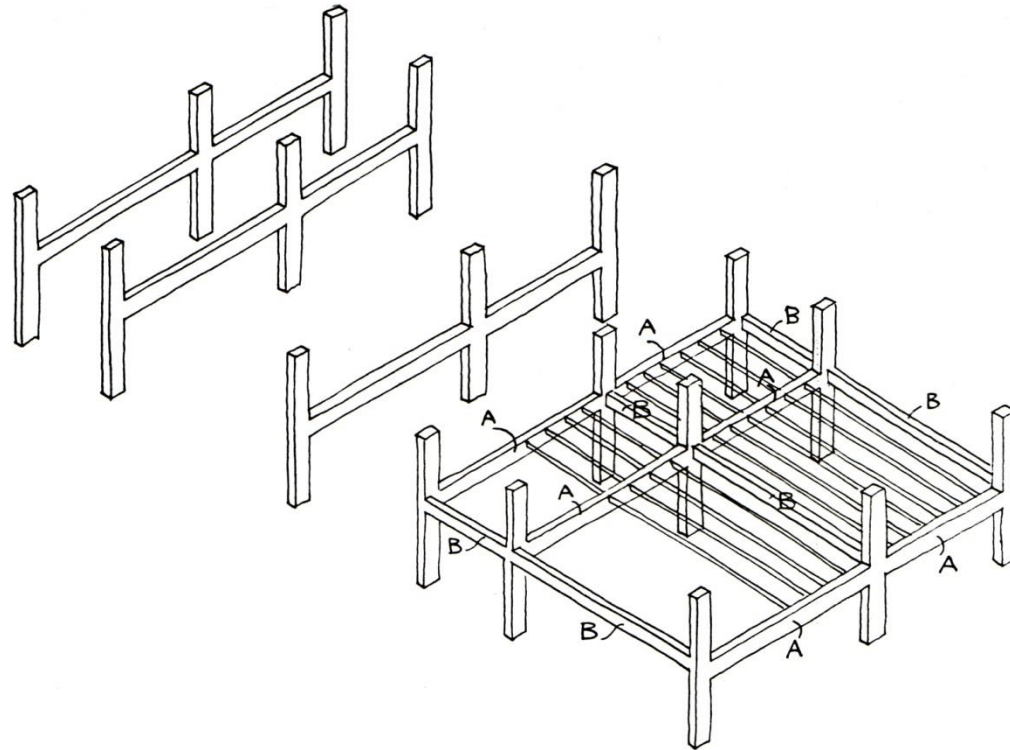
MAXXI museo nazionale della arti del XXI secolo, Zaha Hadid, Roma, 2010



# STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

## Struttura puntiforme

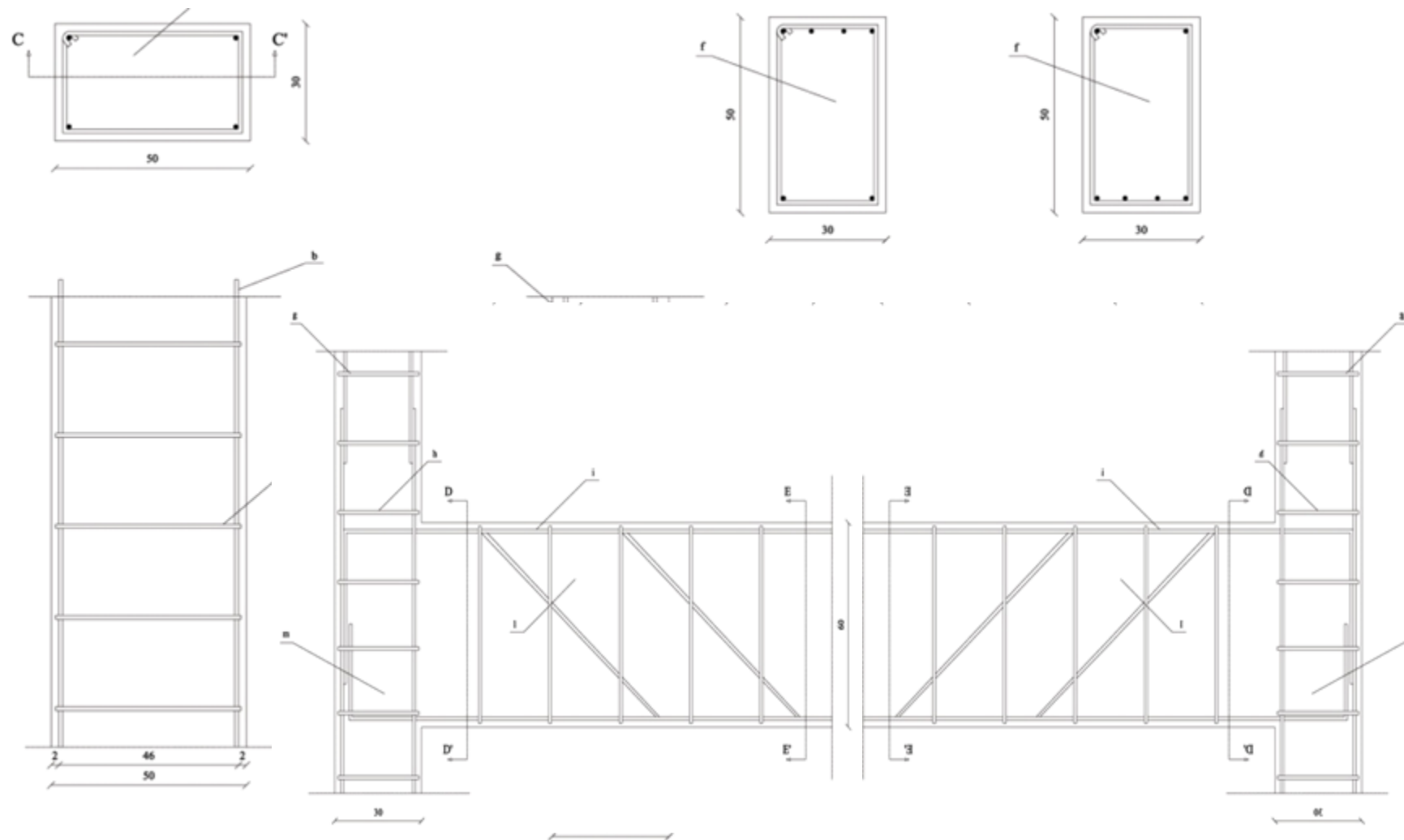
Una struttura portante puntiforme, analogamente, risulta dall'accoppiamento di strutture a telaio parallele (le cui travi principali A portano i solai) collegate da altre travi orizzontali (secondarie B) che sono normalmente di minor altezza e che servono solo per irrigidire la struttura. Nella struttura ogni elemento (pilastro, trave) è solidale agli altri e collabora alla resistenza del tutto. Tutte le chiusure verticali in una struttura portante puntiforme sono portate (non portanti) così come le partizioni interne.





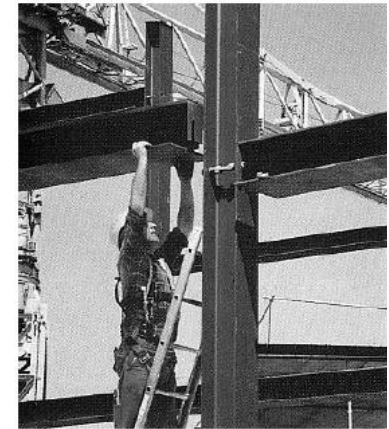
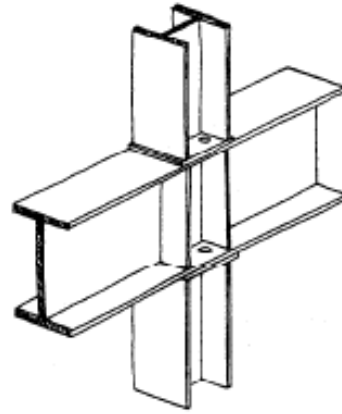
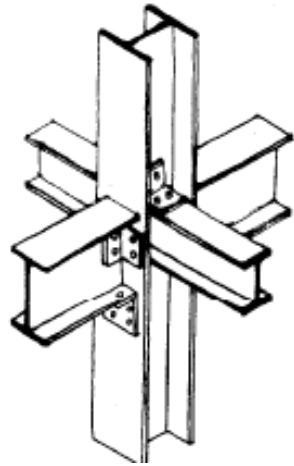
# STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

## Elementi Verticali e Orizzontali

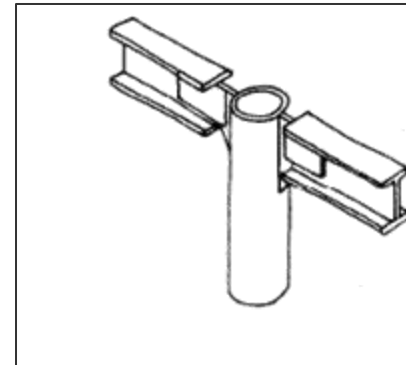
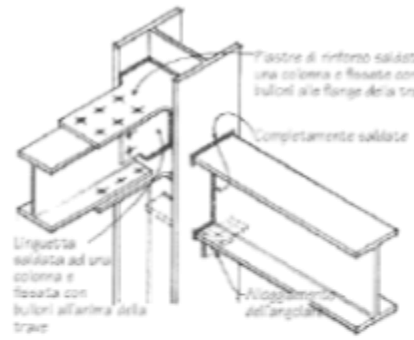
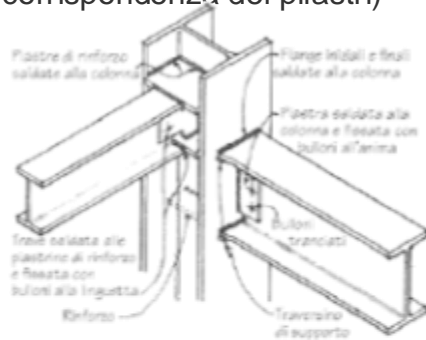


# STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

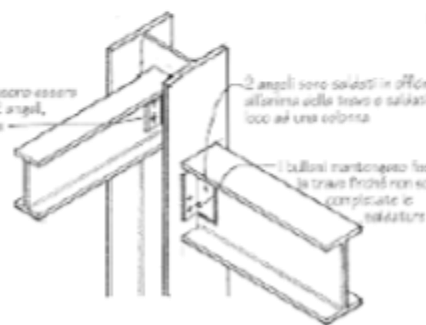
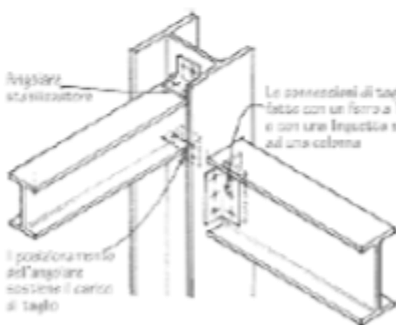
## Elementi Verticali e Orizzontali in acciaio



Connessioni ( a sx e in foto, con pilastro continuo e trave interrotta, dx con trave continua e ripristino di sezione in corrispondenza dei pilastri)

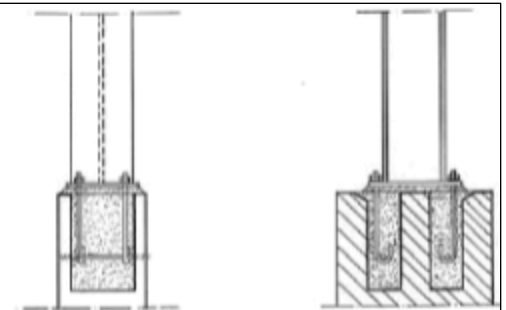


1° TIPO, CONNESSIONI DI MOMENTO - Le flange della trave devono essere connesse rigidamente alla colonna



2° TIPO, CONNESSIONI DI TAGLIO

Ancoraggio di pilastro in acciaio al plinto di fondazione



**Loblolly house. Kieran Timberlake Associates,  
2006**

**Sup. 200 mq**

Le parti principali sono una struttura puntiforme in alluminio montata sul posto, solai e soffitti prefabbricati con cablaggio integrato e sistemi meccanici ("cartridges"); moduli bagno e cucina pre-assemblati, pannelli di tamponamento in legno di cedro.





**TK-IT House. Taalmankoch Architecture, 2003**

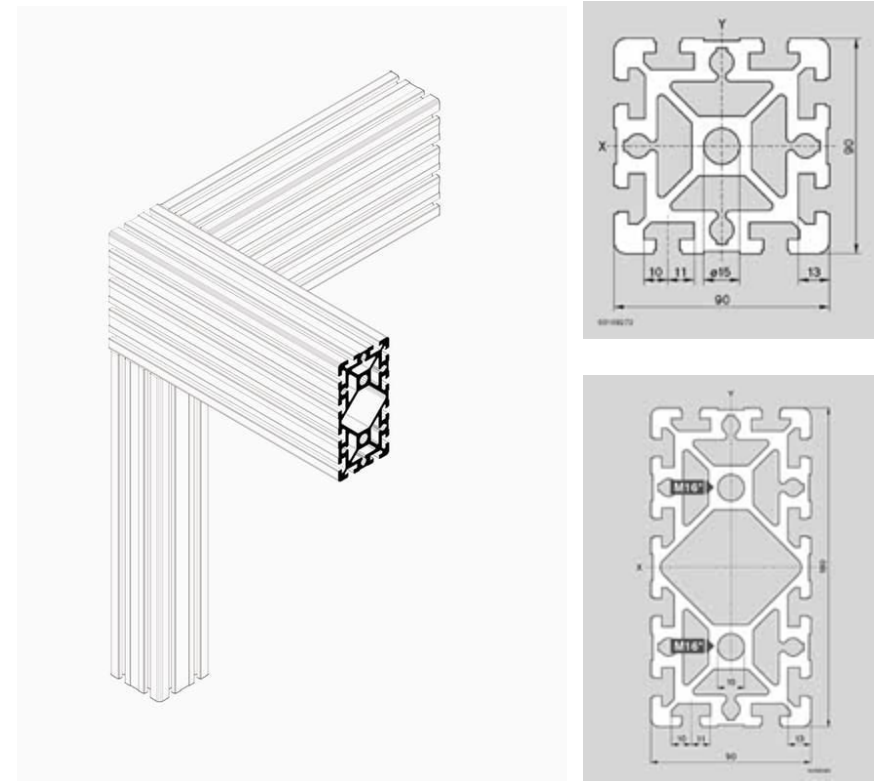
**Sup. 140-145 m**

Sistema modulare di profilati in alluminio estrusi

Rexroth MGE

Montanti 9x9 cm

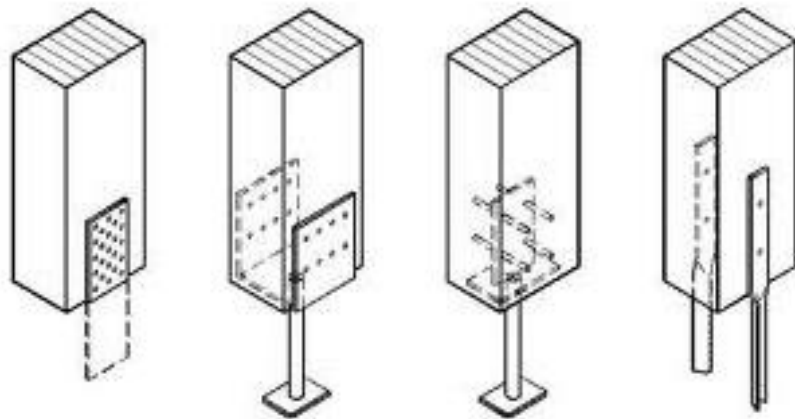
Traversi 9x18cm





# STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE

## Elementi Verticali e Orizzontali in legno lamellare



sistemi di collegamento



Staffa a bicchiere per pilastri



Incastro a coda di rondine

# STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

## Elementi Orizzontali ed inclinati

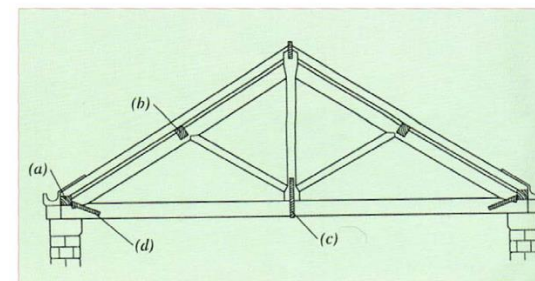
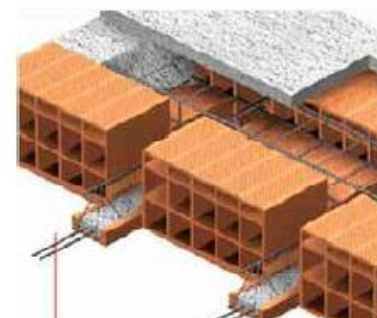
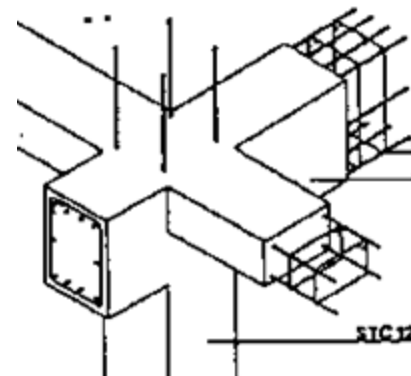
Si distinguono: travi, archi, capriate, solai.

La **trave** svolge una duplice funzione, quella portante e quella secondaria di collegamento e irrigidimento dei telai in successione. Può essere:

- gettata in opera
- prefabbricata in c.a. o in acciaio

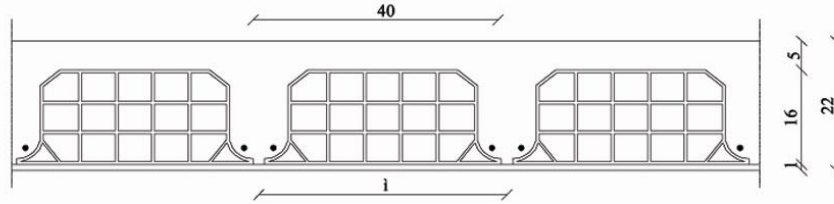
I **solai** hanno sia funzione strutturale che spaziale in quanto separano orizzontalmente lo spazio nell'OE. Possono essere realizzati in opera o per assemblaggio di elementi costruttivi in diversi materiali.

Le **capriate** sono elementi tradizionalmente realizzate in legno formate da una travatura reticolare piana posta in verticale ed usate come elemento base di una copertura a falde inclinate.

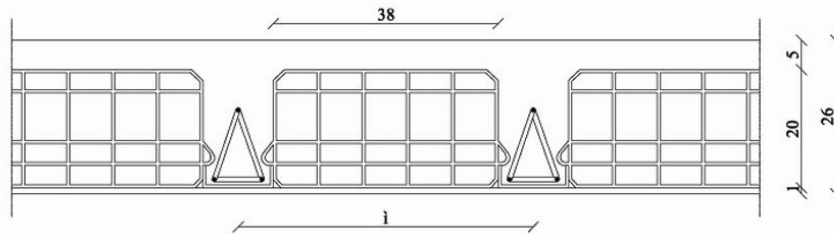


# STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

## Solai in latero-cemento

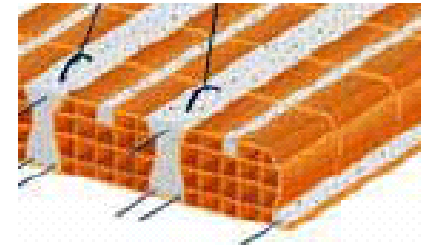
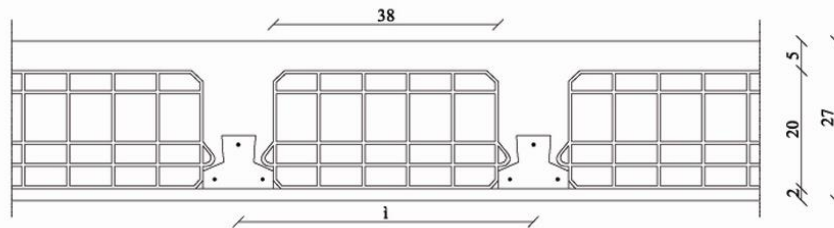


I travetti sono gettati in opera. La sagoma delle pignatte fornisce una cassaforma per il getto. L'intonaco all'intradosso del solaio ha un supporto continuo ed omogeneo



I travetti prefabbricati fanno da appoggio alle pignatte. Il comportamento dell'intonaco all'intradosso cambierà in funzione del materiale di costituzione dei travetti.

Sezione A-A' (Tipologia 3)

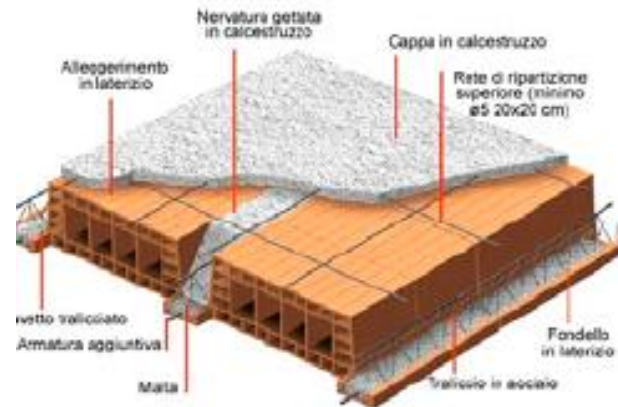




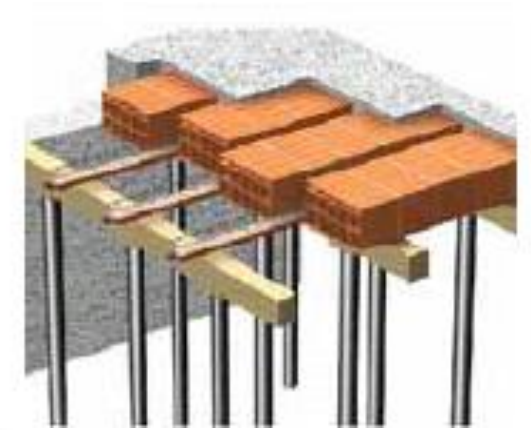
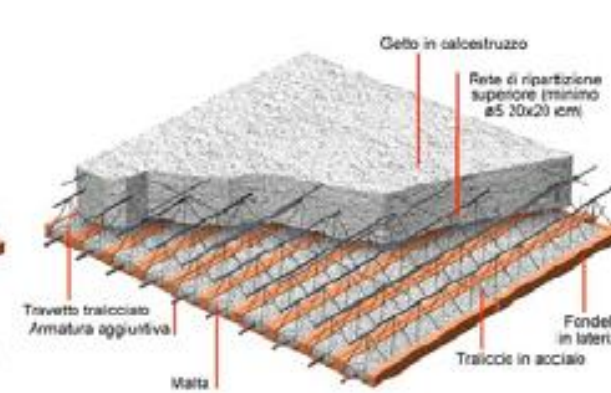
# Solai in latero-cemento

## STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

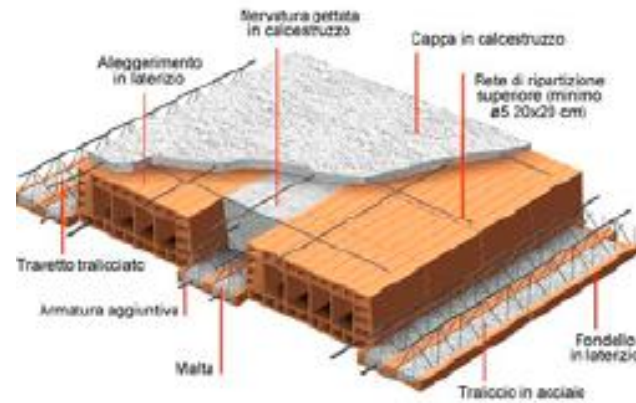
SOLAIO A TRAVETTI TRALICCIATI



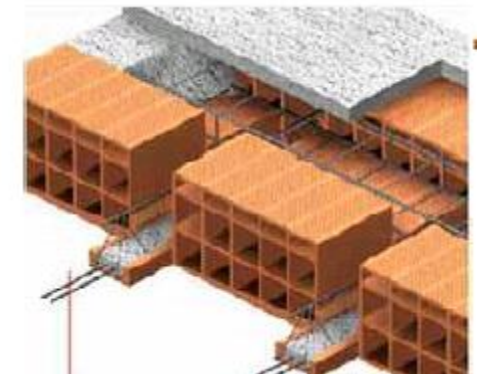
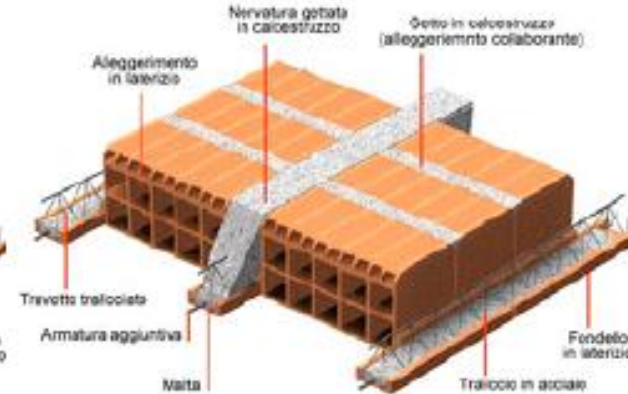
SOLAIO PIENO A TRAVETTI TRALICCIATI



SOLAIO A TRAVETTI TRALICCIATI "BINATI"



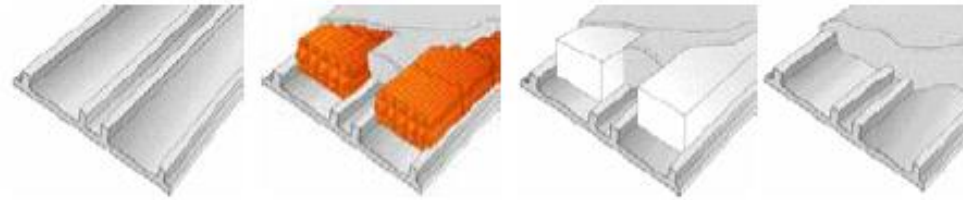
SOLAIO A TRAVETTI TRALICCIATI "RASATO"





# STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

## Solai in latero-cemento



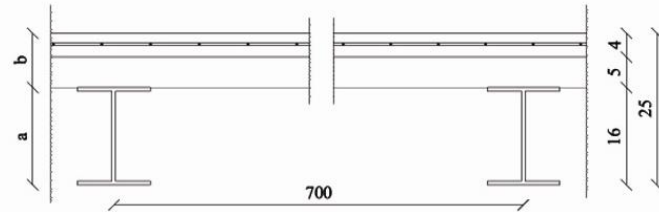
Lastra Celerpan N2



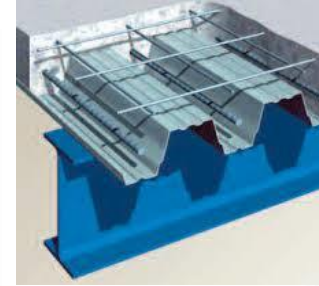
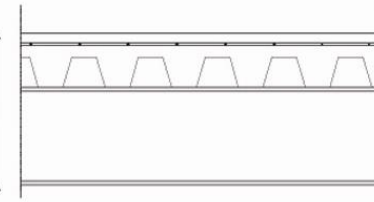
# STRUTTURA DI ELEVAZIONE ORIZZONTALE

## Solai in acciaio

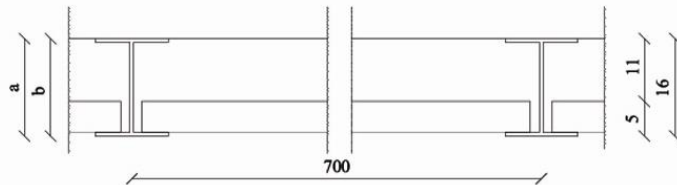
Sezione trasversale (Tipologia 4)



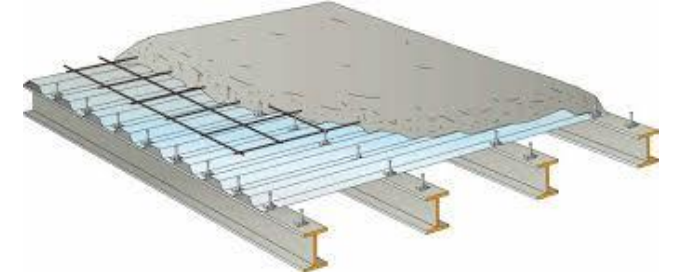
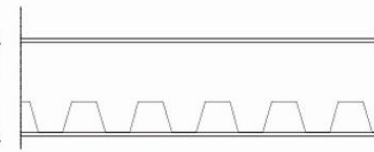
Sezione longitudinale (Tipologia 4)



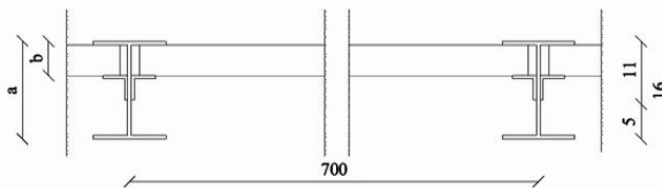
Sezione trasversale (Tipologia 5)



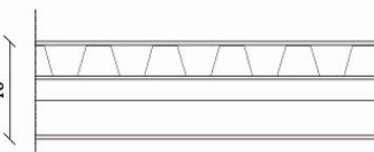
Sezione longitudinale (Tipologia 5)

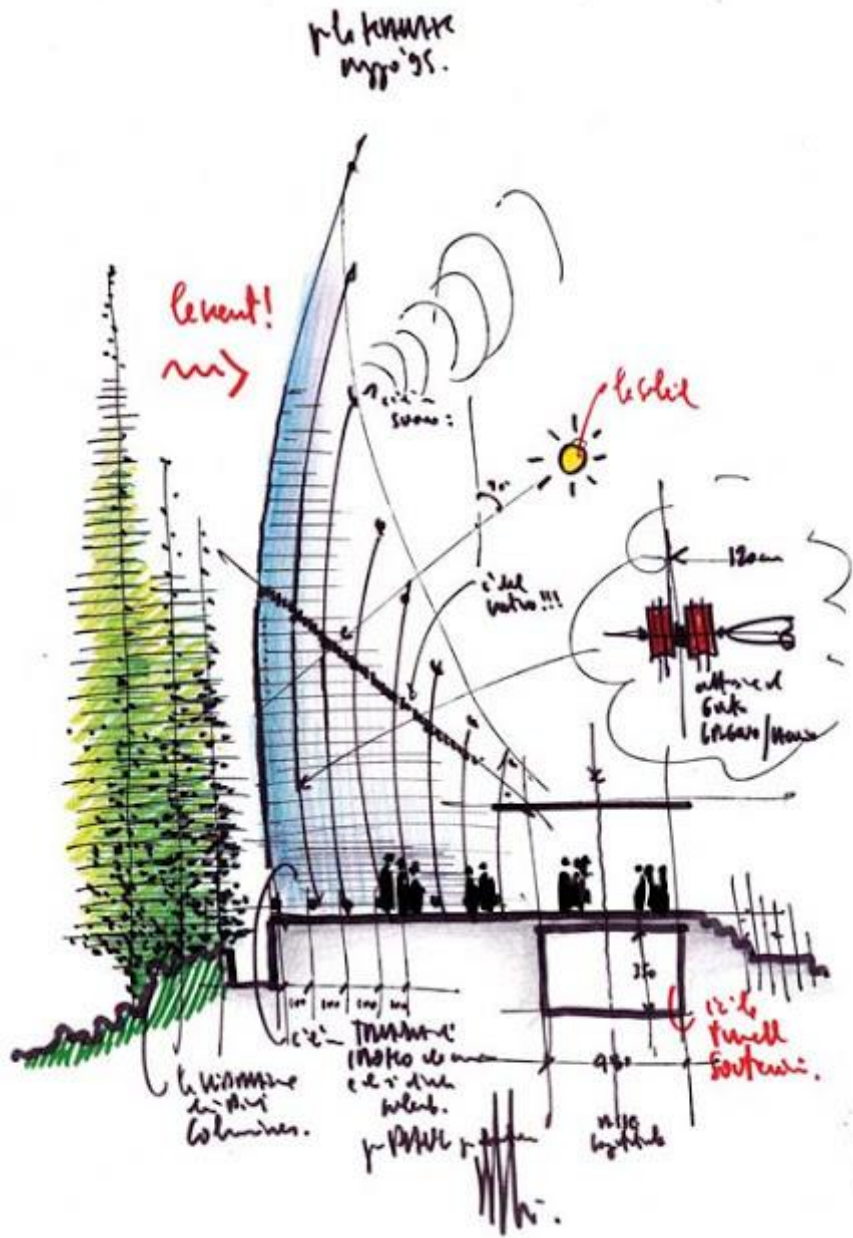


Sezione trasversale (Tipologia 5)



Sezione longitudinale (Tipologia 5)





CHIUSURE



CLASSI DI UNITA'  
TECNOLOGICHE

UNITA' 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

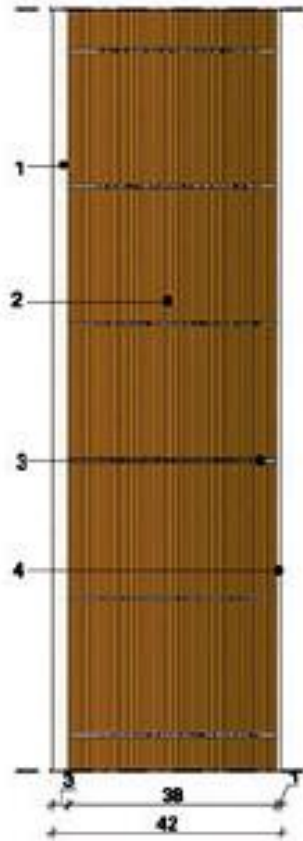
COPERTURE  
INFISSI ESTERNI ORIZZONTALI



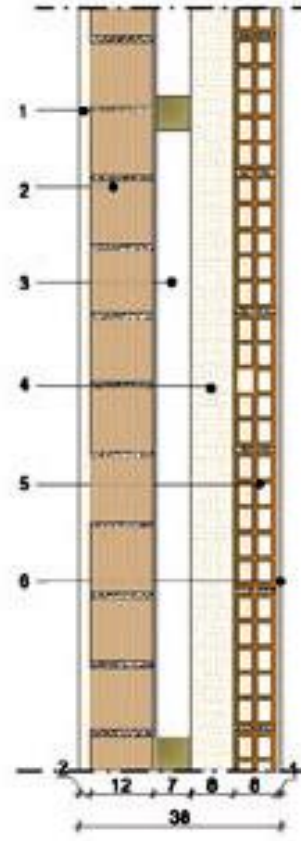


## Pareti perimetrali

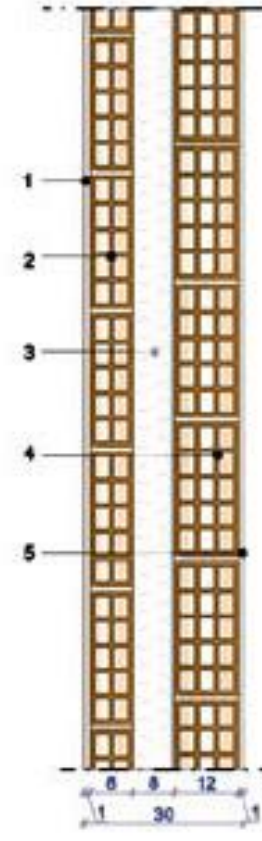
### CHIUSURE VERTICALI OPACHE



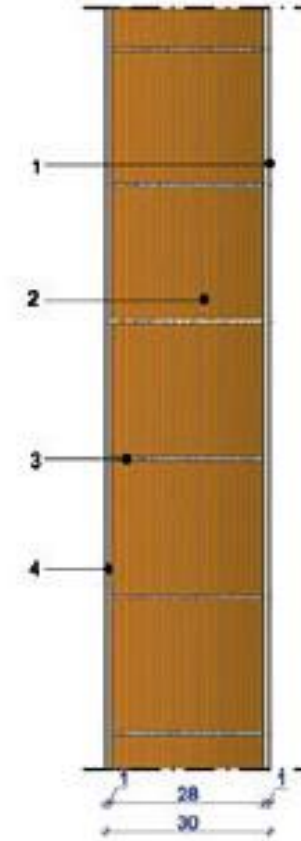
Muratura Portante in laterizio alleggerito in pasta (38 cm):  
1. intonaco esterno termocoibente  
2. blocchi in laterizio alleggerito in pasta sp. 38 cm  
3. malta cementizia  
4. intonaco interno



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. 8x25x25 cm  
6. intonaco interno



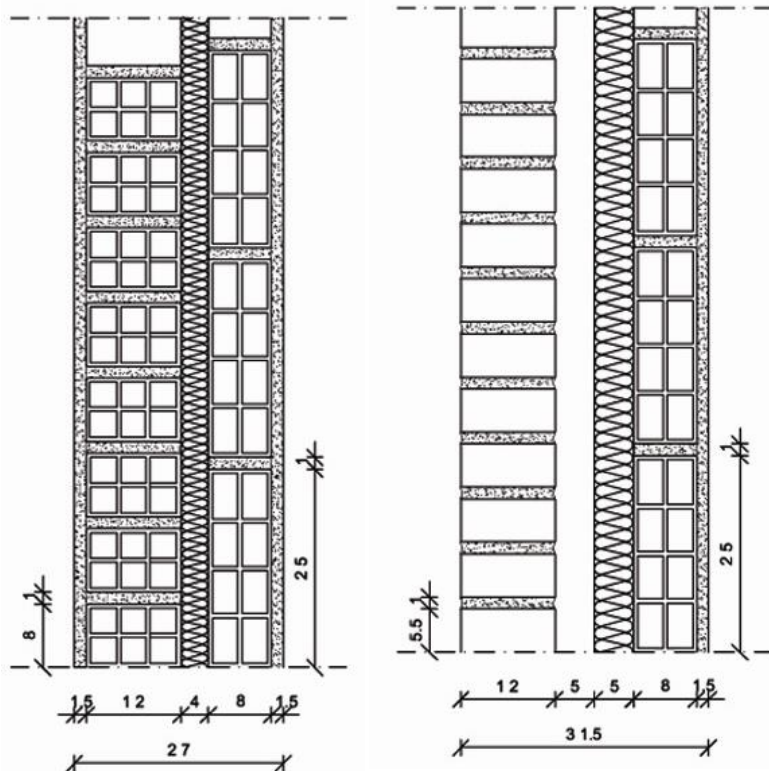
Parete doppia in laterizio isolata:  
1. intonaco interno  
2. laterizio semipieno sp. 8x12x25 cm  
3. isolante termoacustico in polistirene  
4. laterizio forato sp. 12x25x25 cm  
6. intonaco esterno



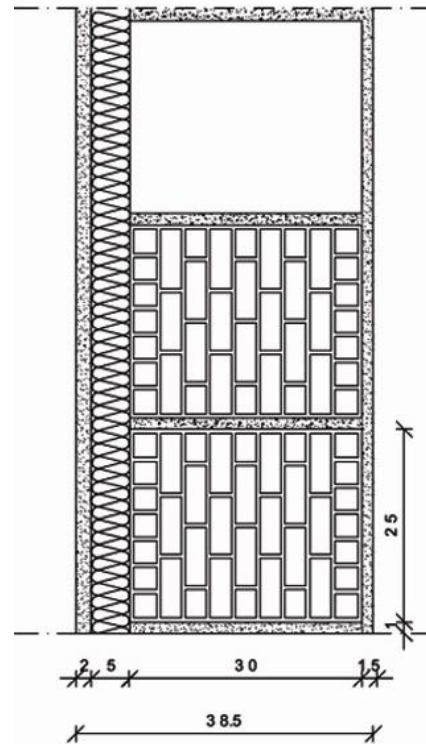
Parete in laterizio :  
1. intonaco interno  
2. blocchi in laterizio forato sp. 28x25x25 cm  
6. intonaco esterno

## Pareti perimetrali

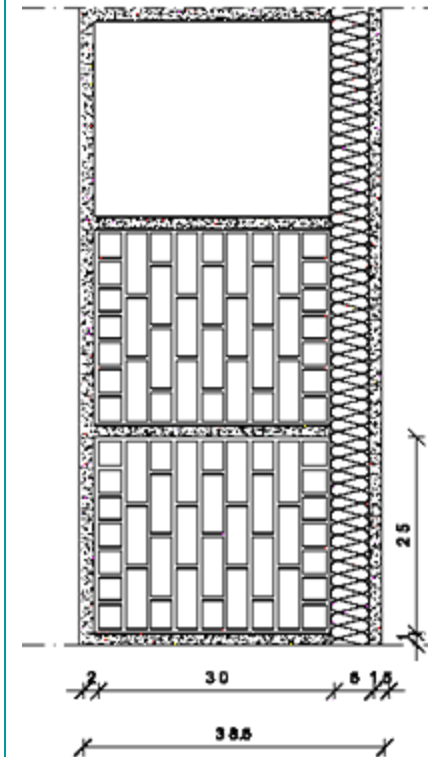
### CHIUSURE VERTICALI OPACHE



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



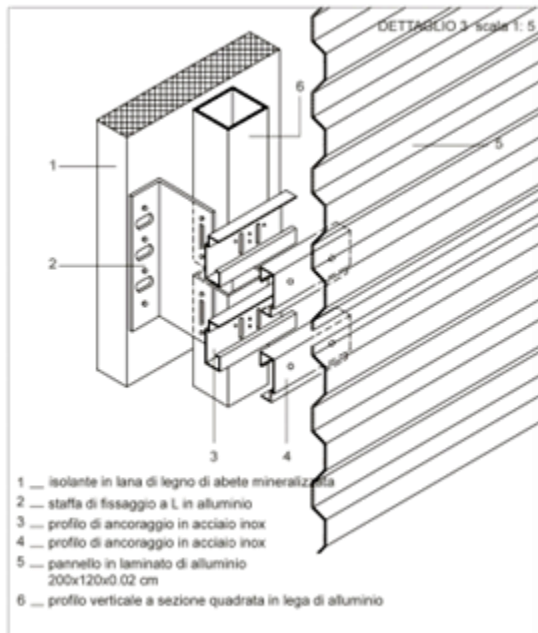
La collocazione dello strato termoisolante verso l'**esterno** della parete ne ottimizza l'inerzia termica sfruttando la capacità di accumulo della massa dell'elemento di supporto



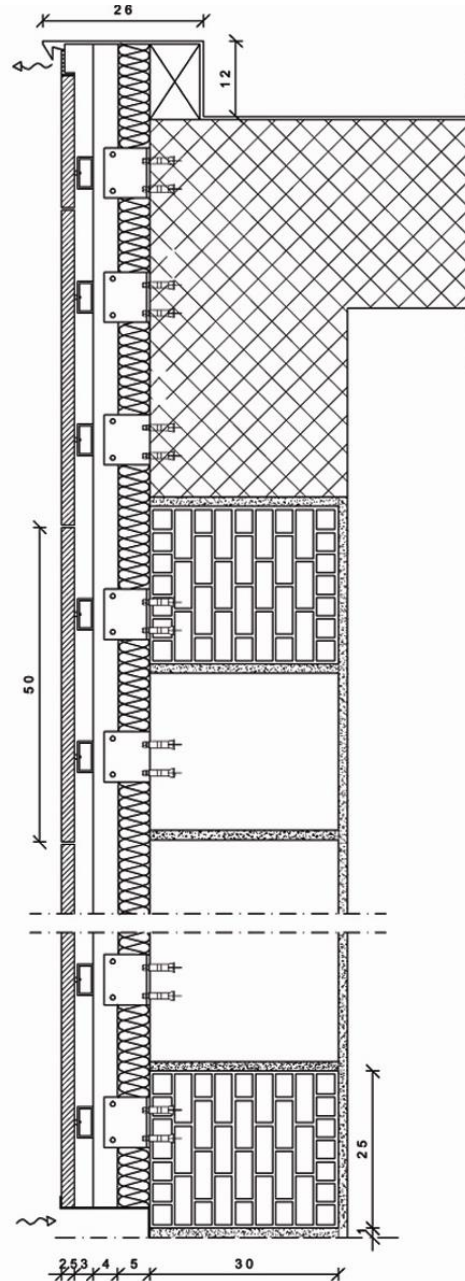
La collocazione dello strato termoisolante verso l'**interno** della parete ne diminuisce l'inerzia termica

# CHIUSURE VERTICALI OPACHE

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



## Parete ventilata

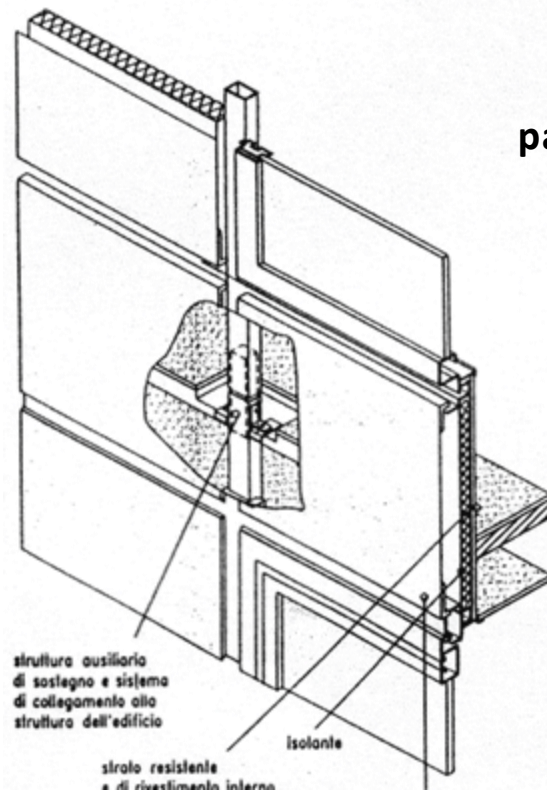
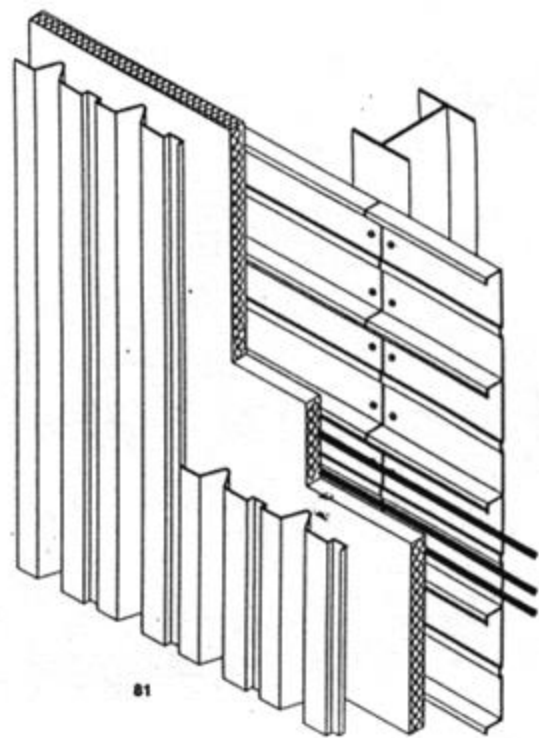


Daimler- Benz, Renzo Piano, Berlino

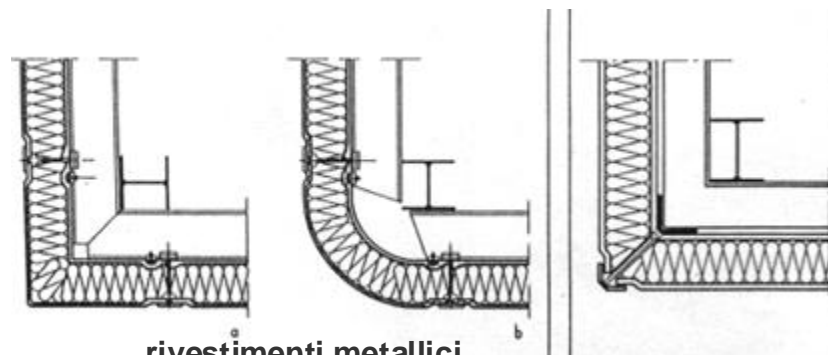


# Parete verticale con elementi metallici e pannelli di rivestimento

**CHIUSURE  
VERTICALI  
OPACHE**



parete vegetale



rivestimenti metallici



## Infissi esterni verticali

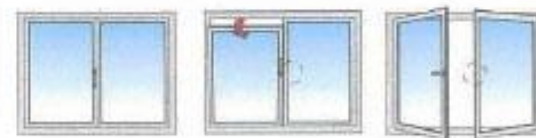
# CHIUSURE VERTICALI TRASPARENTI

- **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.*

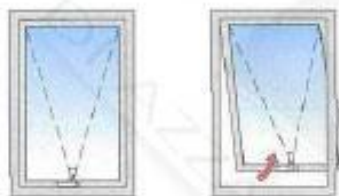
Finestre ad un anta  
con opzione anta ribalta



Finestre a due ante  
con opzione anta ribalta



Finestre a sporgere



Finestre a Vasistas



Finestre a bilico orizzontale



Finestre a bilico verticale



Sopraluce a Vasistas



# CHIUSURE VERTICALI TRASPARENTI

## Principali vantaggi:

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

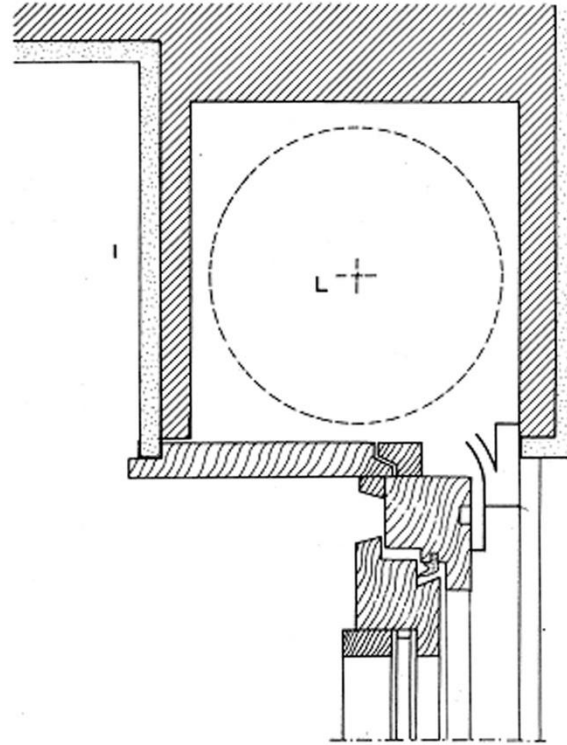
## Principali svantaggi:

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

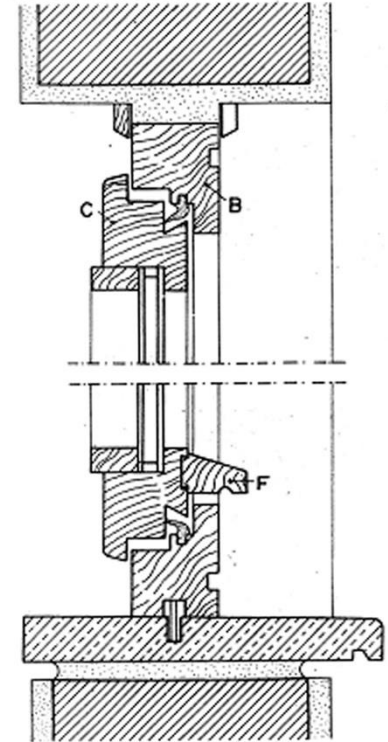


## Infisso in legno

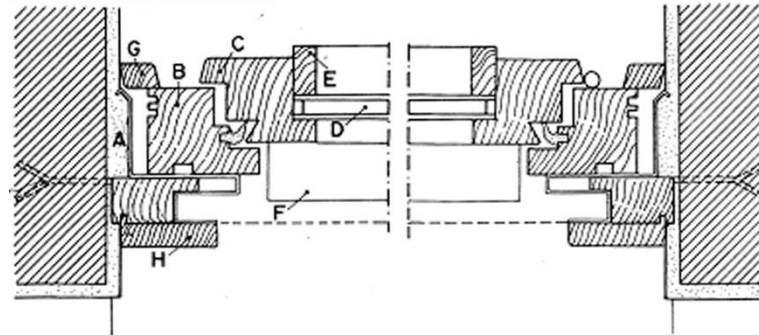
SEZIONE VERTICALE CON CASSONETTO



SEZIONE VERTICALE  
SENZA CASSONETTO



SEZIONE ORIZZONTALE

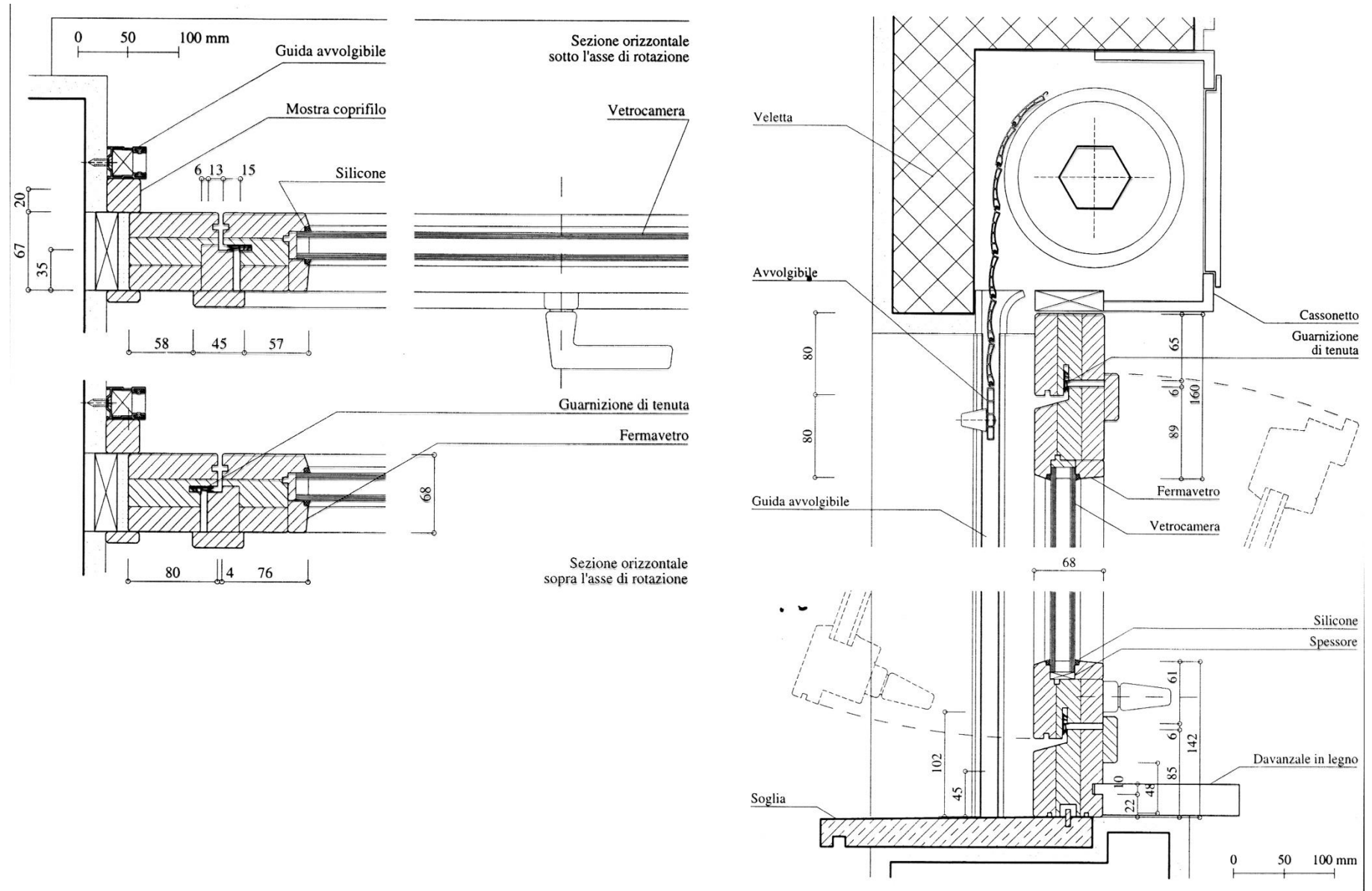


- A CONTROTELAIO A MURARE CON GUIDA
- B CONTROTELAIO FISSO
- C TELAIO MOBILE
- D VETRO CAMERA
- E CORNICE FERMAVETRO
- F GOCCIOLATOIO
- G MOSTRE INTERNE
- H MOSTRE ESTERNE
- I CASSONETTO
- L RULLO AVVOLGITORE

# CHIUSURE VERTICALI TRASPARENTI

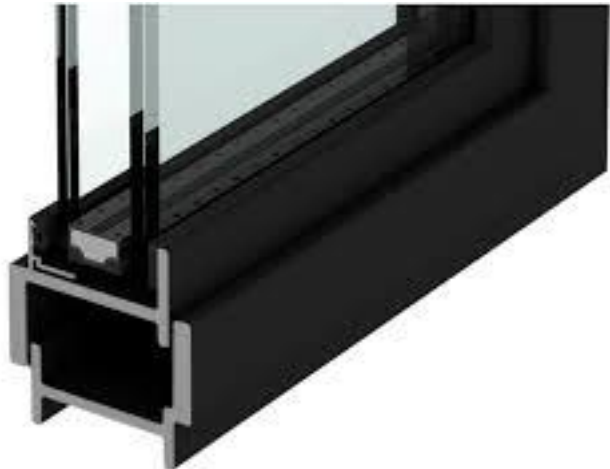


## Infisso in legno lamellare

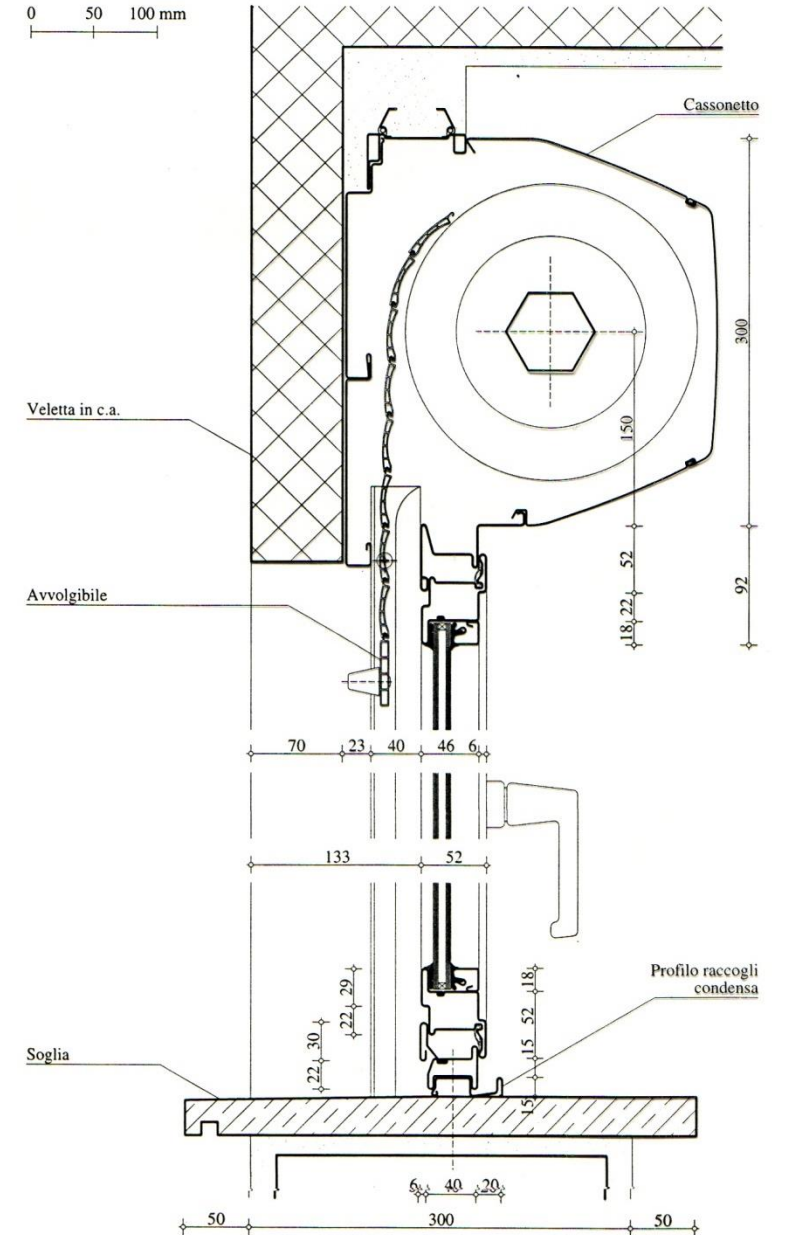
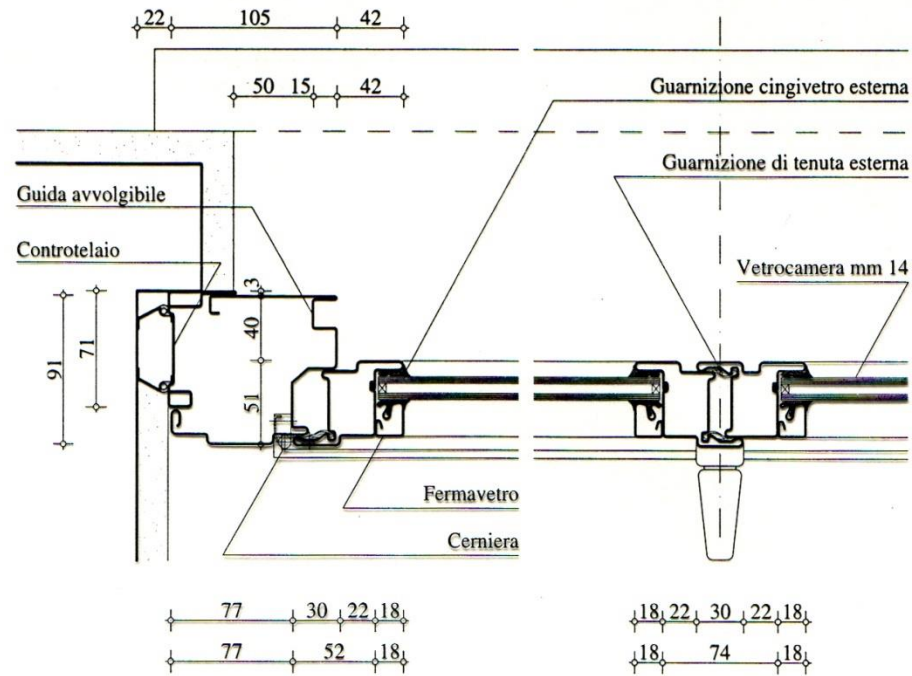




# CHIUSURE VERTICALI TRASPARENTI



## Infisso in acciaio



### Principali vantaggi:

- indeformabilità
- buona tenuta se con guarnizioni
- economicità

### Principali svantaggi:

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



# CHIUSURE VERTICALI TRASPARENTI

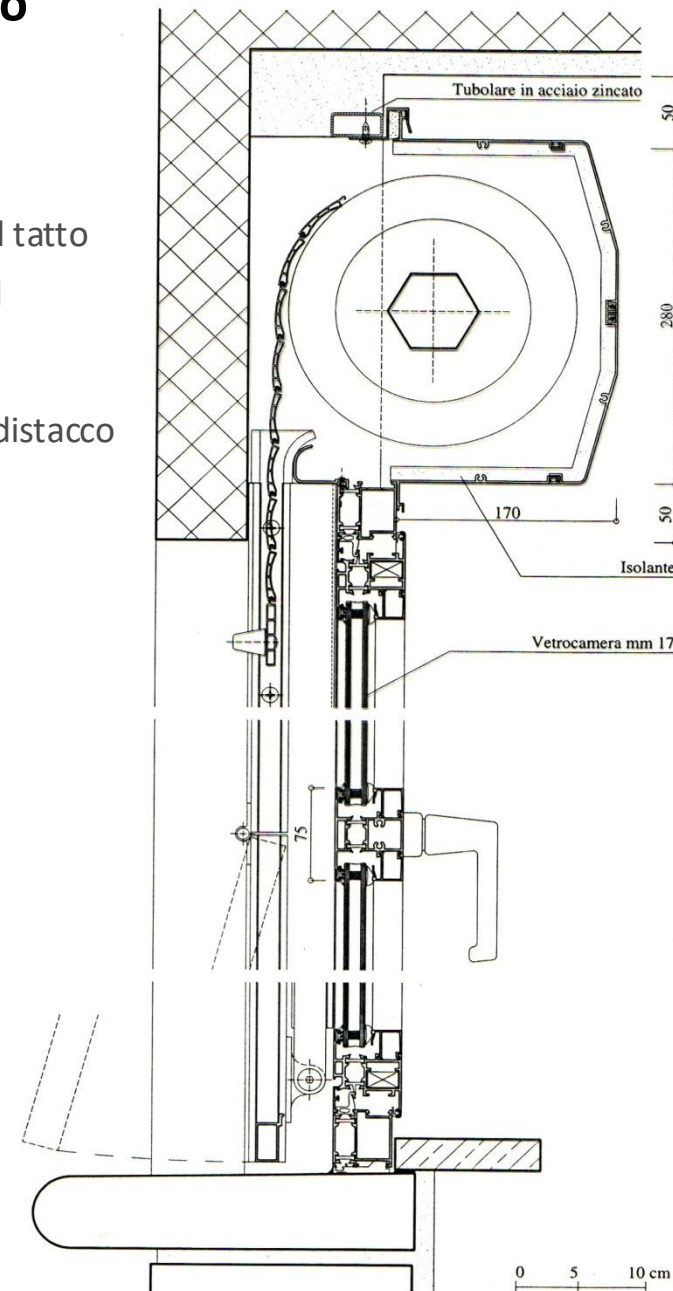
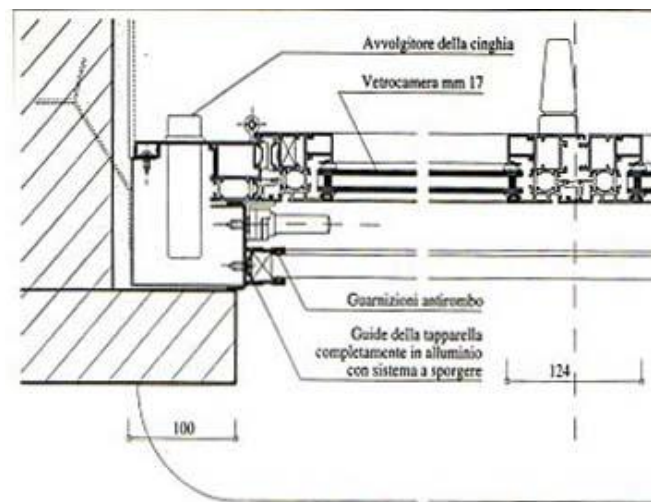
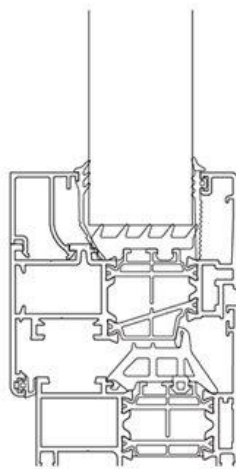
## Principali vantaggi:

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

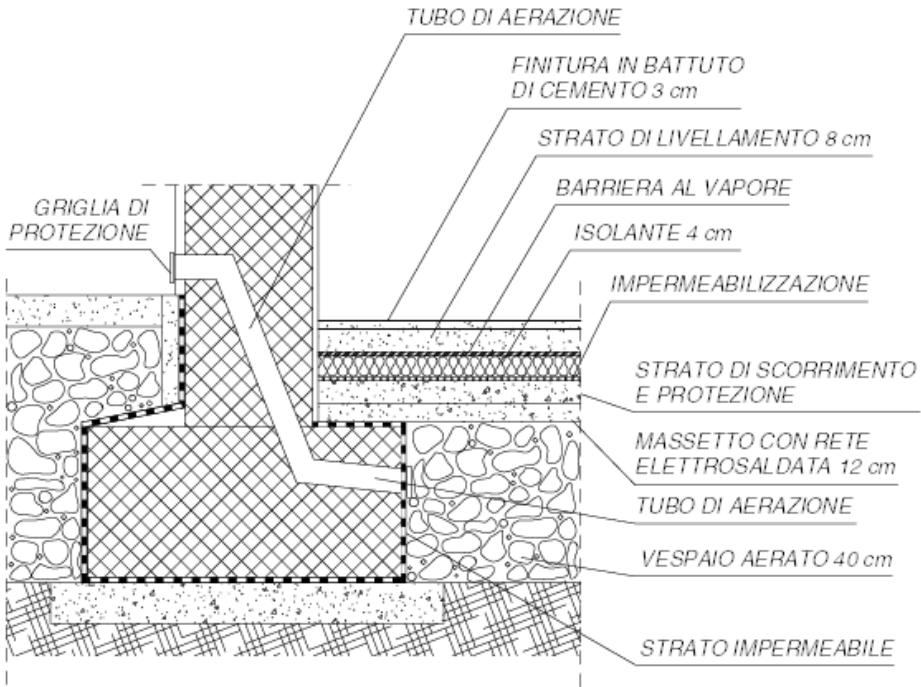
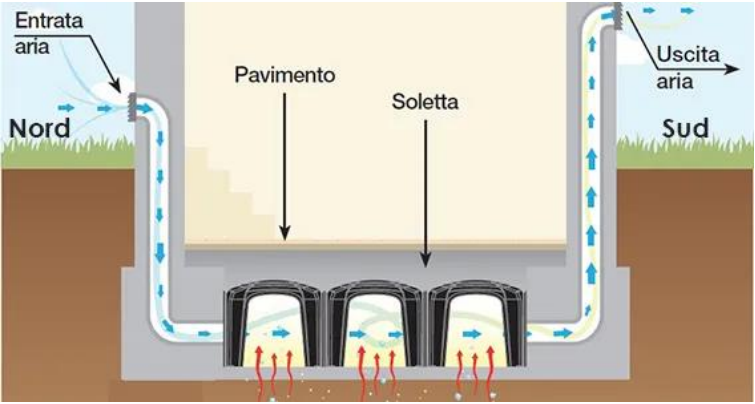
## Infisso in alluminio

## Principali svantaggi:

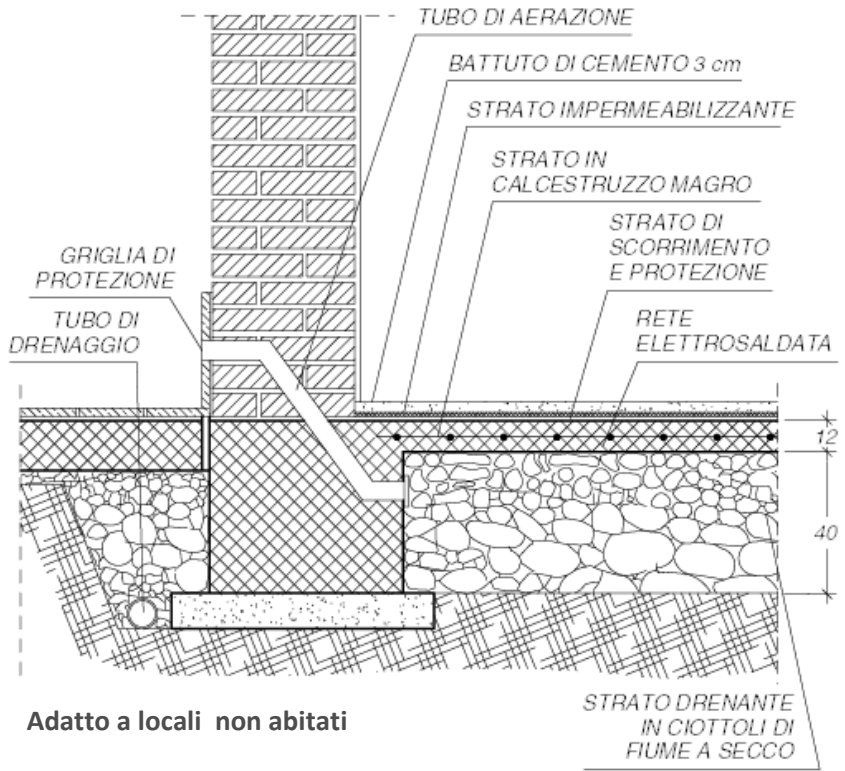
- sensazione di freddo al tatto
- rischio di condensa nel profilato
- limitate possibilità di riparazioni del profilato (distacco dello smalto dal profilo)



# CHIUSURE ORIZZONTALI INFERIORI



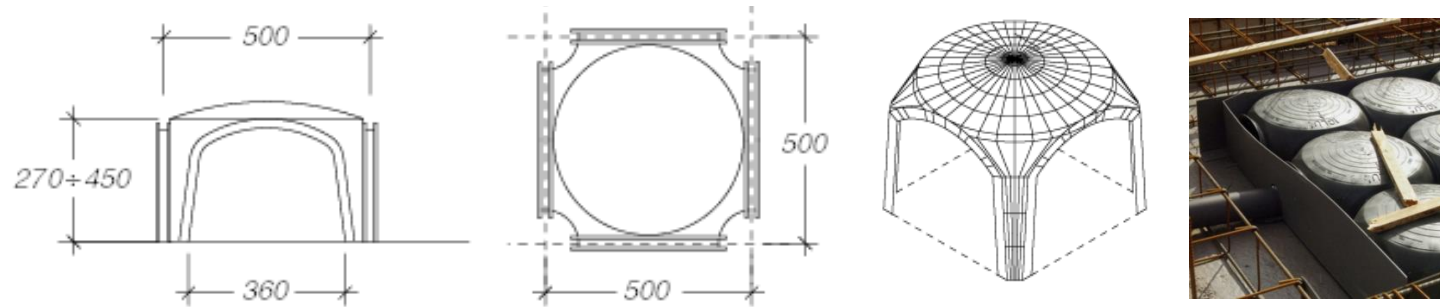
Adatto a locali abitati



Adatto a locali non abitati

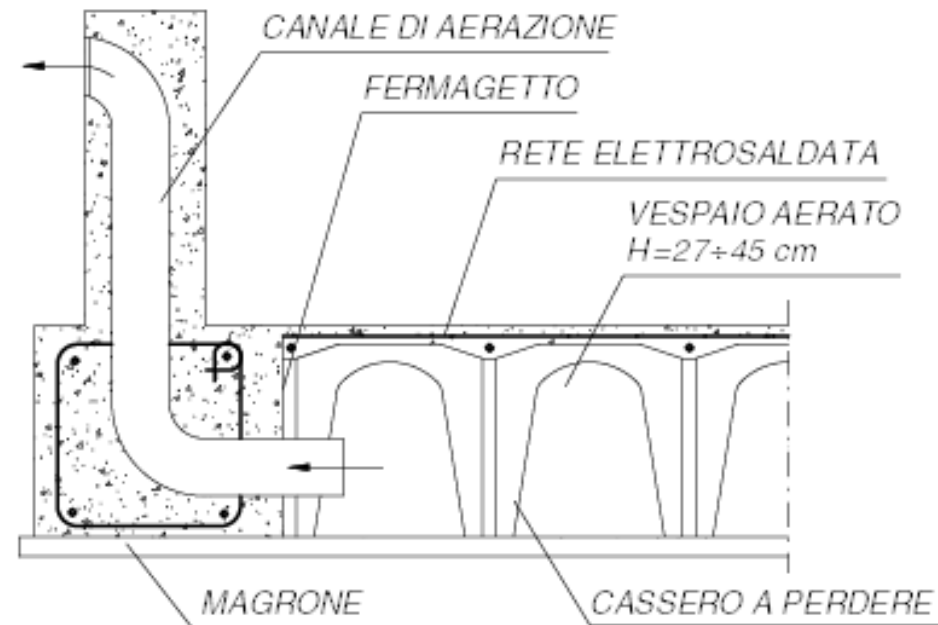
## Vespaio aerato

Cassero a perdere modulare in polipropilene per la realizzazione di solai aerati e coperture aerate



### Vantaggi:

- Barriera al vapore
- Ottima capacità portante
- Aerazione nelle due direzioni
- Rapidità di posa e di esecuzione
- Convogliamento all'esterno dell'umidità e del gas radioattivo radon
- Facile e veloce posa in opera
- Elevata adattabilità a qualsiasi superficie d'appoggio





# CHIUSURE SUPERIORE

## Copertura piana

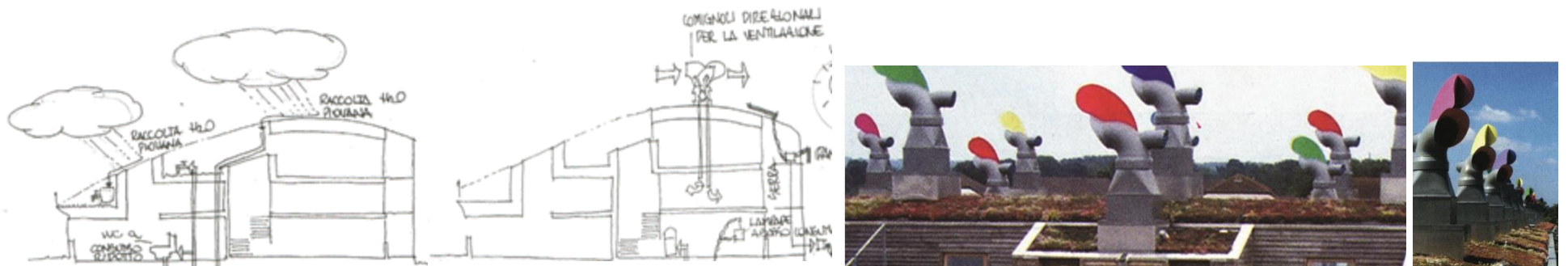
La combinazione degli strati che formano la copertura può presentare diversi livelli di complessità e diversità, in rapporto alle:

**Funzioni**, tra le principali si ricordano:

- 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./2 COPERTURA ISOLATA E VENTILATA

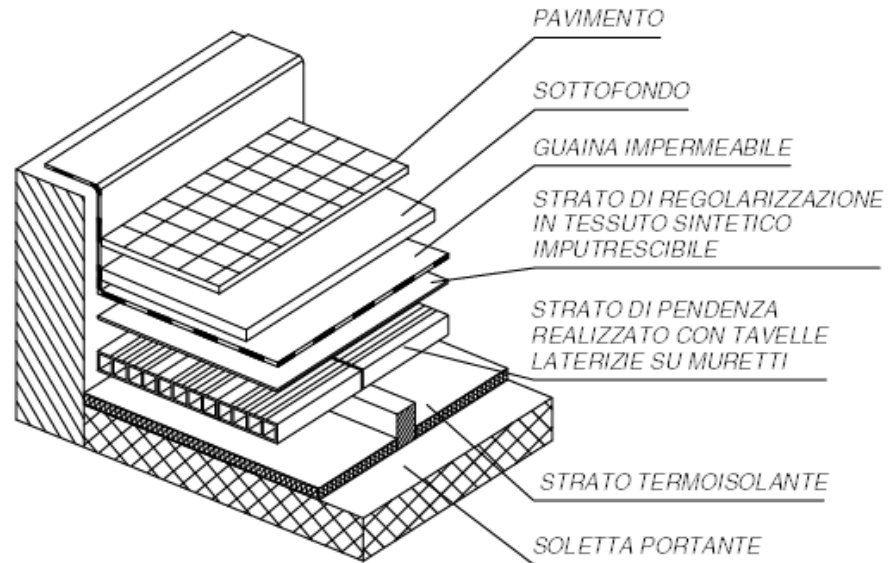
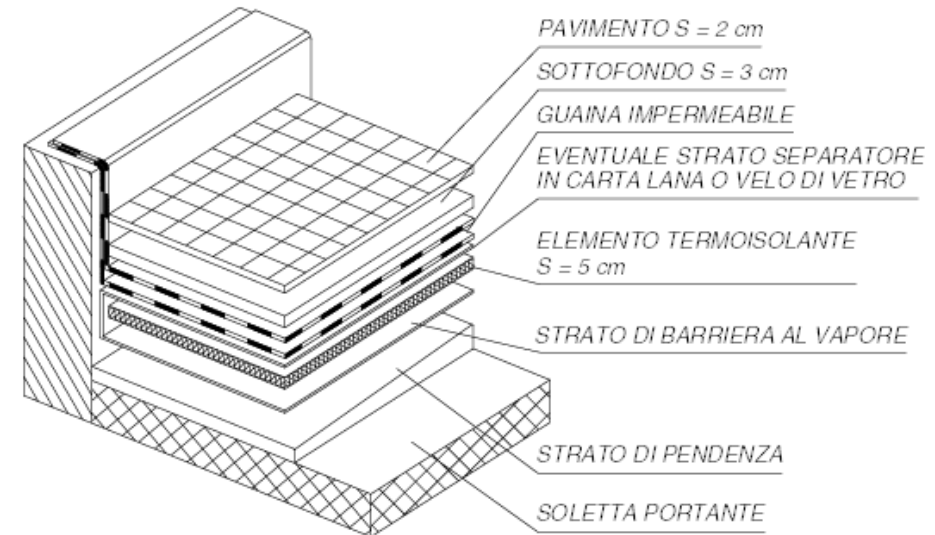


FIG. F.2.5./3 COPERTURA ISOLATA NON VENTILATA DEL TIPO "TETTO CALDO"



## Coperture superiori piane

FIG. F.2.5./5 TETTO ROVESCIO

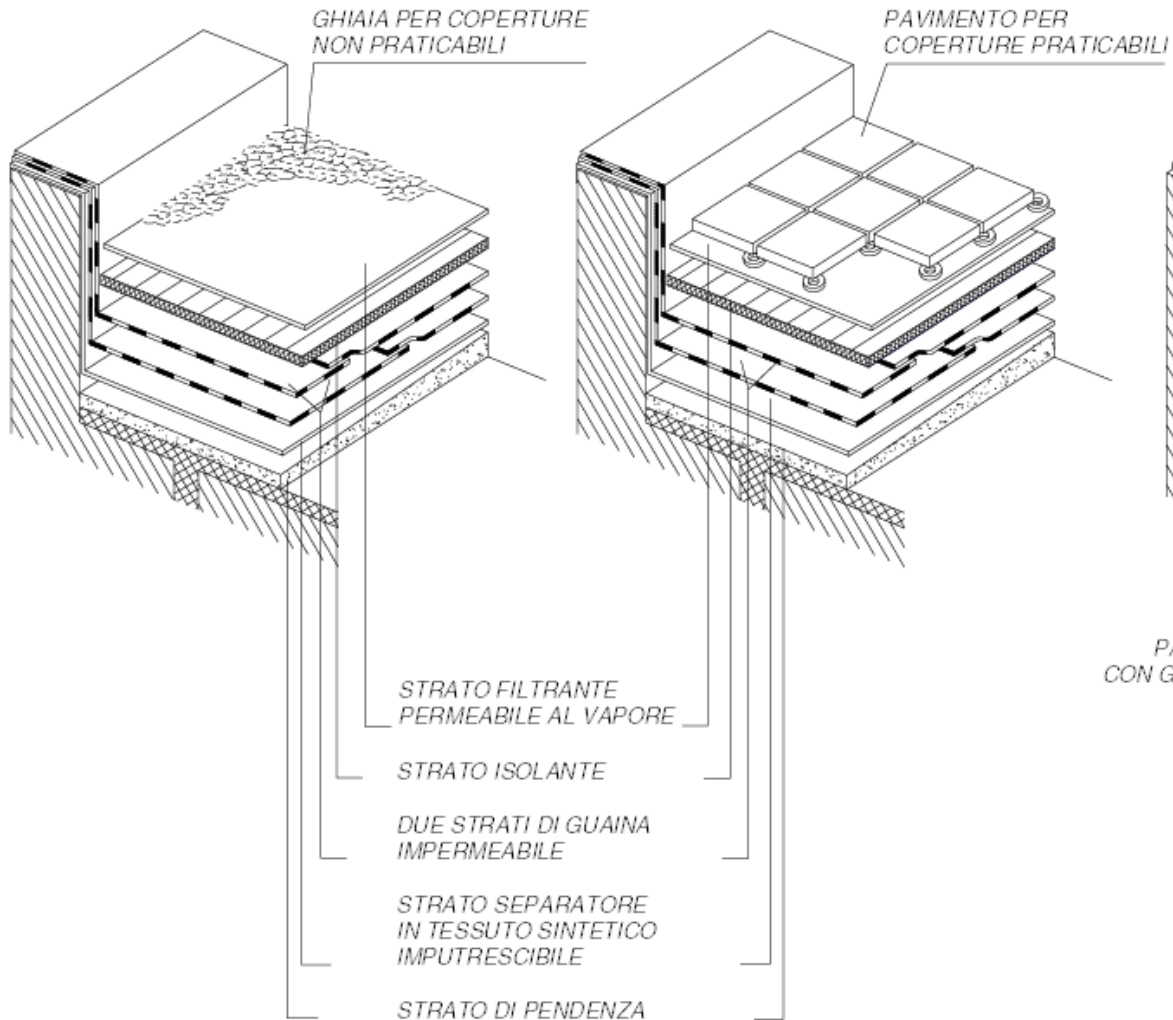
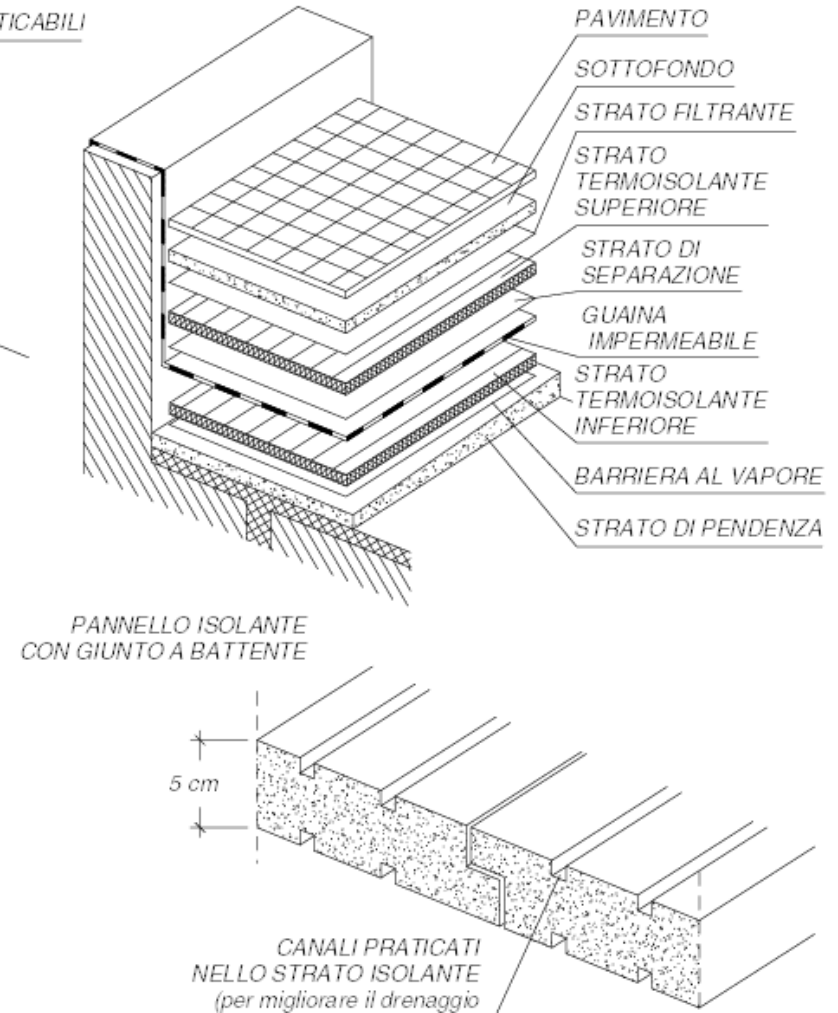
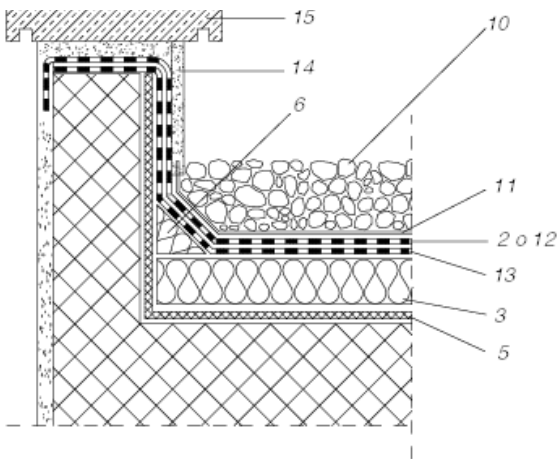
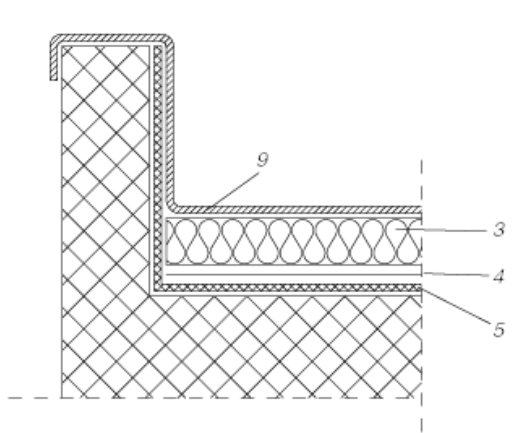


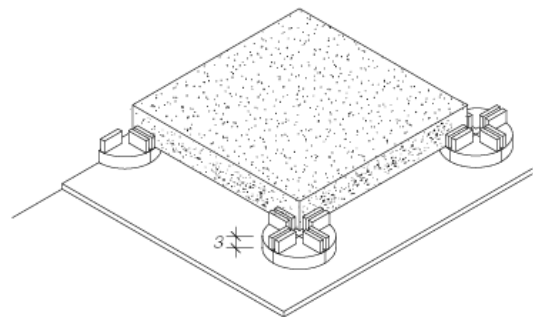
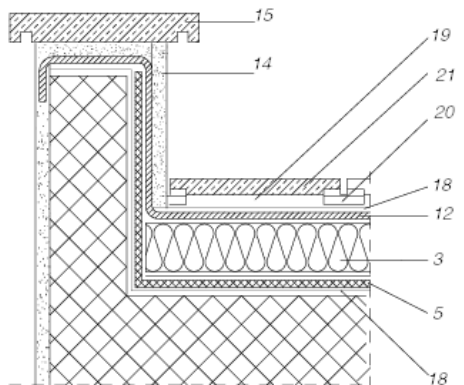
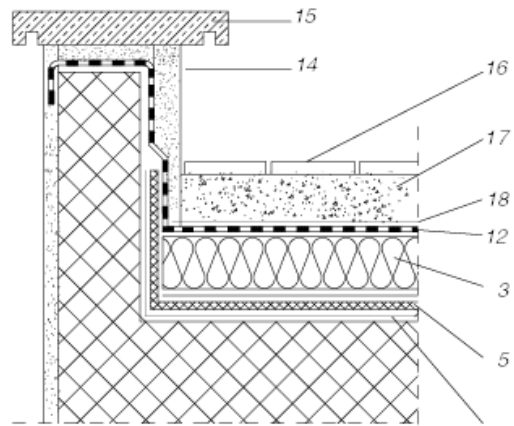
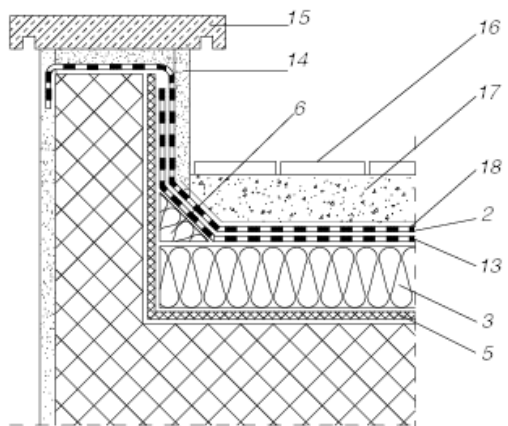
FIG. F.2.5./6 TETTO SANDWICH







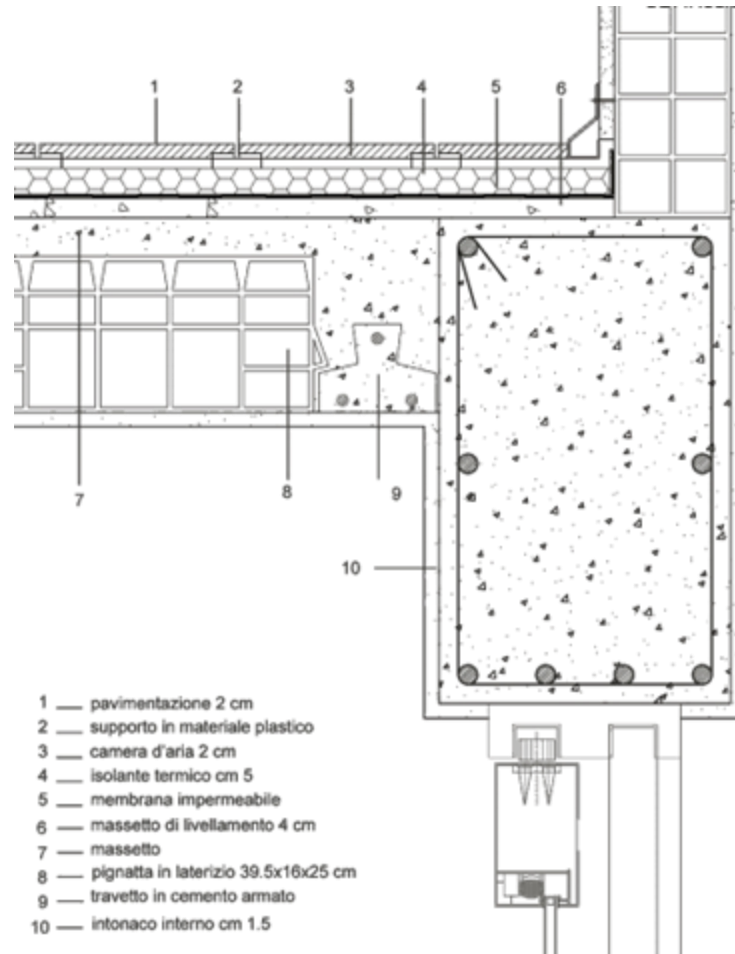
COPERTURE PRATICABILI



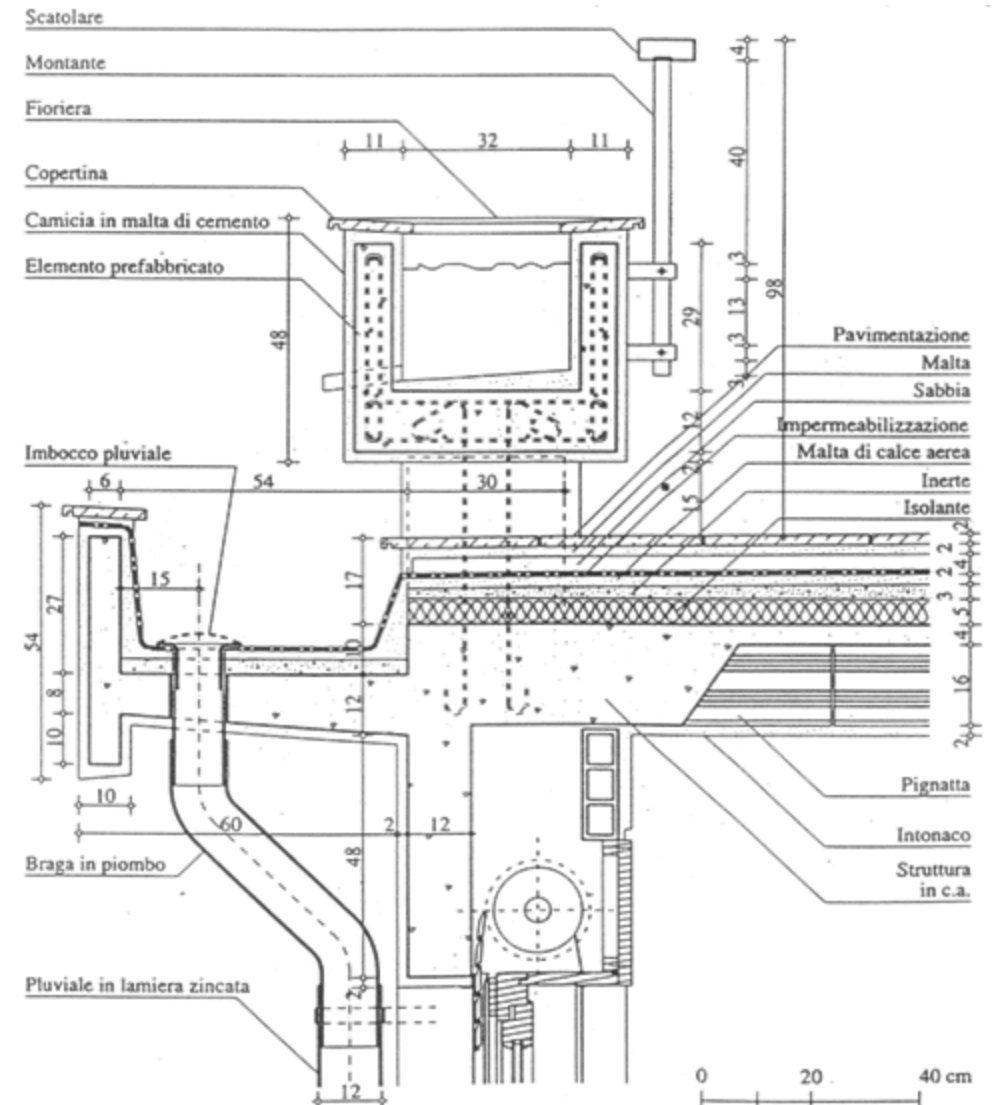
- 1 MEMBRANA BITUMINOSA ARDESIATA AUTOPROTETTA  
Incollata per rinvenimento a fiamma  
 $S > 3,5 \text{ kg/mq}$
- 2 MEMBRANA BITUMINOSA ARDESIATA AUTOPROTETTA  
incollata per rinvenimento a fiamma  
 $S > 4 \text{ mm} - P = 4 \text{ kg/mq}$
- 3 STRATO ISOLANTE  $S = 5 \text{ cm}$
- 4 SPALMATURA DI BITUME A CALDO  
per il fissaggio dell'isolante
- 5 BARRIERA AL VAPORE REALIZZATA  
CON MEMBRANA BITUMINOSA  
rinvenuta a fiamma
- 6 ELEMENTO DI RACCORDO TRA I PIANI
- 7 MEMBRANA BITUMINOSA ARDESIATA AUTOPROTETTA  
incollata per rinvenimento a fiamma  
 $S > 4,5 \text{ kg/mq}$
- 8 VERNICE PROTETTIVA RIFLETTENTE
- 9 MEMBRANA SINTETICA ARMATA AUTOPROTETTA  
incollata con adesivo o con fissaggio  
meccanico
- 10 ZAVORRA IN GHIAIA  $S = 4-5 \text{ cm} - P = 60 + 75 \text{ kg/mq}$
- 11 EVENTUALE STRATO DI PROTEZIONE IN TNT  
POLIESTERE -  $P = 500 \text{ gr/mq}$
- 12 MEMBRANA SINTETICA ARMATA
- 13 MEMBRANA BITUMINOSA  
posata per rinvenimento  
a fiamma o manto sintetico armato
- 14 INTONACO DI CEMENTO RETINATO
- 15 COPERTINA
- 16 PAVIMENTO  $S = 1,5-2 \text{ cm}$
- 17 MASSETTO DI SOTTOFONDO  $S = 3 \text{ cm}$
- 18 TNT IN POLIESTERE  $P = 500 \text{ g/mq}$
- 19 STRATO DI VENTILAZIONE
- 20 SOSTEGNI DEL PAVIMENTO
- 21 PAVIMENTO IN QUADROTTI DI CALCESTRUZZO

# CHIUSURE SUPERIORE

## Copertura piana



**Copertura praticabile isolata e ventilata**



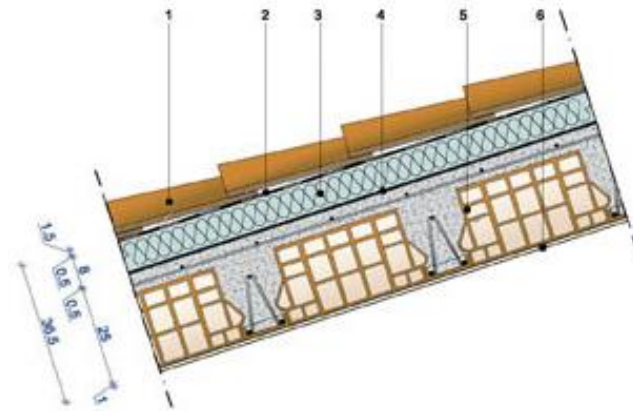
**Copertura isolata praticabile** con sistema di sicurezza costituito da una ringhiera ancorata ad un elemento prefabbricato in cls con funzione di fioriera

# CHIUSURE SUPERIORE

## Copertura inclinata

L'inclinazione dei piani costituenti la copertura (pendenza), espressa in gradi o in %, è variabile in relazione alle caratteristiche climatiche del luogo e alla natura degli elementi costitutivi il manto di copertura.

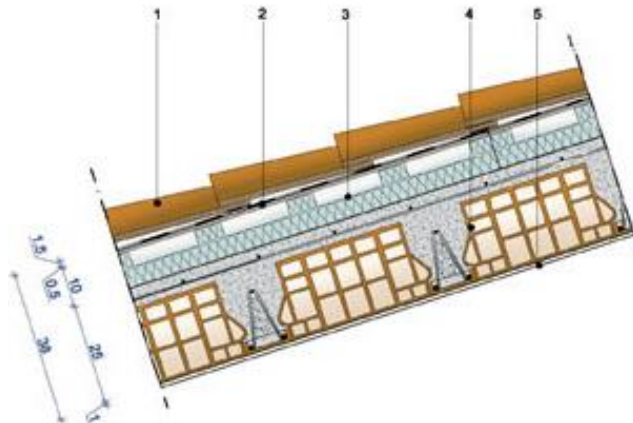
- Copertura piana fino al 5% della pendenza
- Copertura inclinata oltre il 5% di pendenza, tra il 25 e il 45%



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

Legenda:

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



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

Legenda:

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



Copertura inclinata

**CHIUSURE  
SUPERIORE**





**Copertura inclinata**

**CHIUSURE  
SUPERIORE**





## Tetto giardino

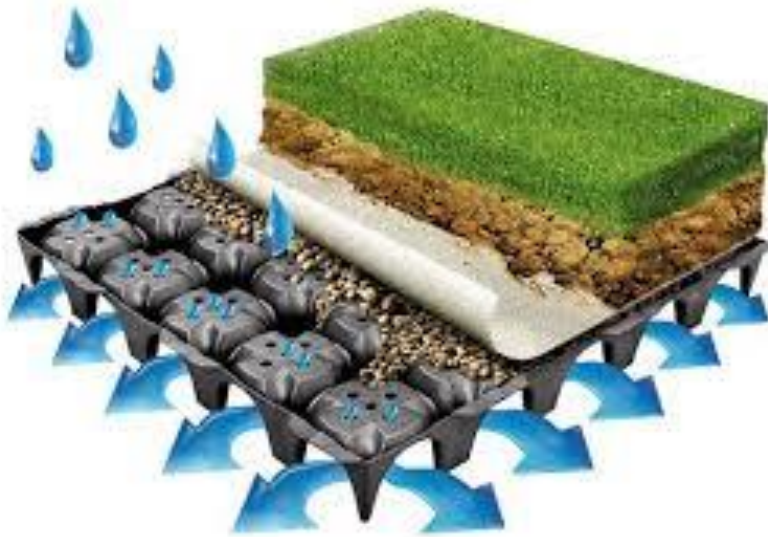
**CHIUSURE  
SUPERIORE**





## Tetto giardino

**CHIUSURE  
SUPERIORE**





# PARTIZIONE INTERNA

CLASSI DI UNITA'  
TECNOLOGICHE

UNITA' TECNOLOGICHE

CLASSI DI ELEMENTI TECNICI

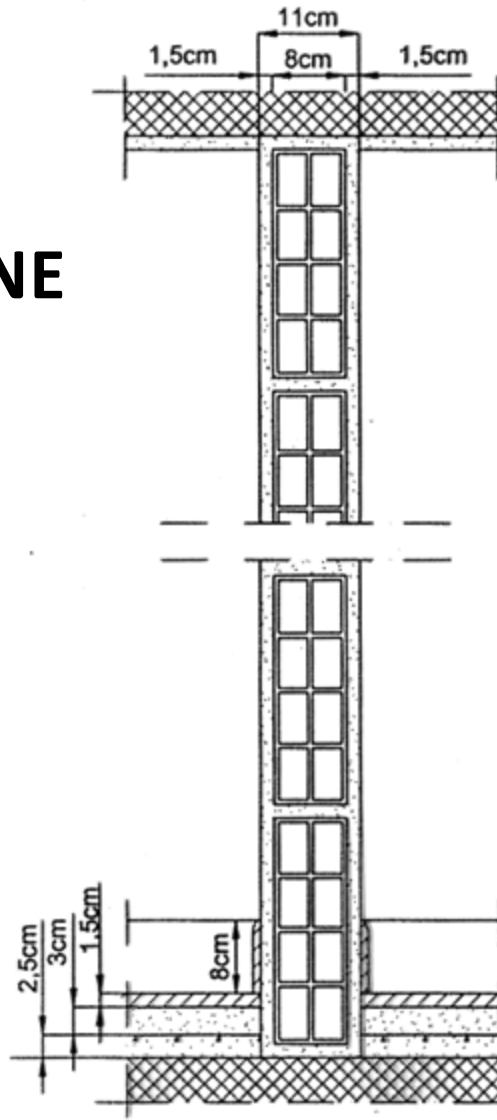
CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE	UNITA' TECNOLOGICHE	CLASSI DI ELEMENTI TECNICI
PARTIZIONE INTERNA	PARTIZIONE INTERNA VERTICALE	PARETI INTERNE VERTICALI  INFISSI INTERNI VERTICALI ELEMENTI DI PROTEZIONE
	PARTIZIONE INTERNA ORIZZONTALE	SOLAI  SOPPALCHI  INFISSI INTERNI ORIZZONTALI
	PARTIZIONE INTERNA INCLINATA	SCALE INTERNE  RAMPE INTERNE



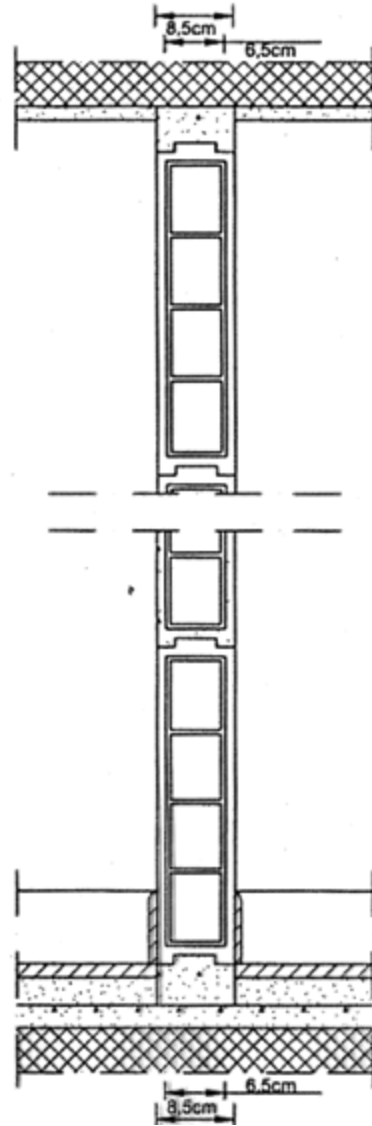


## Pareti interne verticali

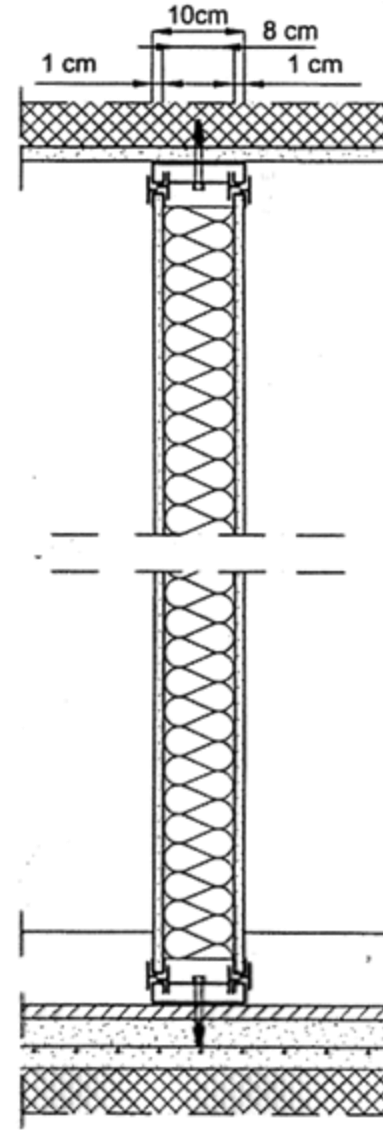
# PARTIZIONE INTERNA



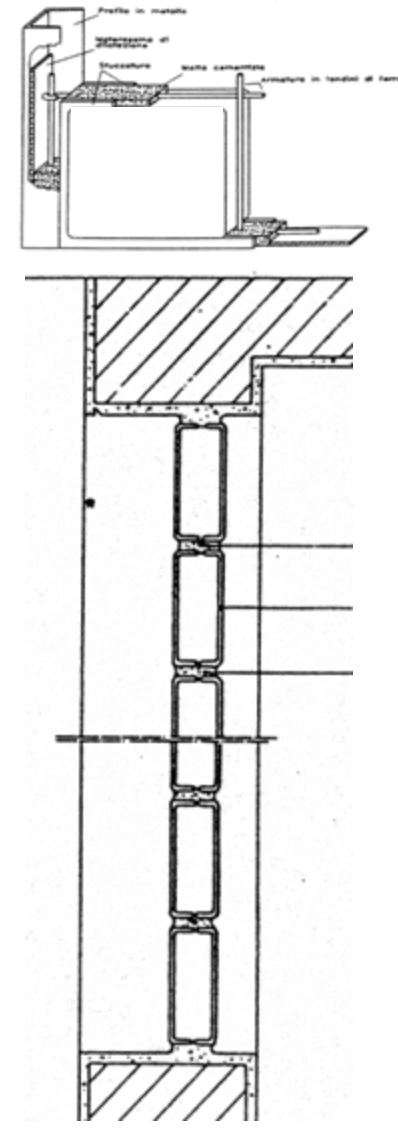
p. in mattoni forati



p. con blocchi in latero - gesso



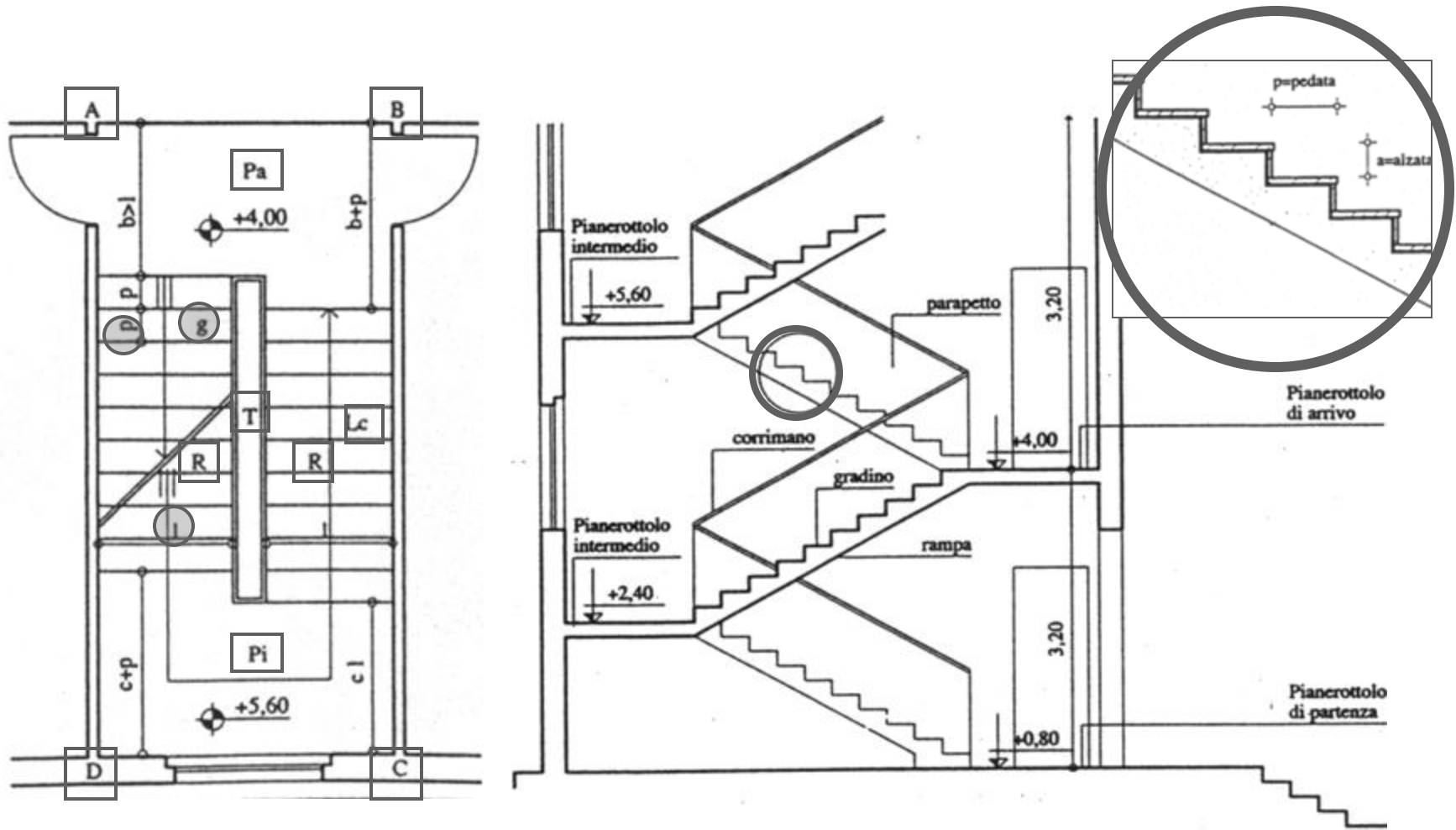
p. con guida metallica e pannello sandwich



p. con vetro mattone



**ELEMENTI DI  
COMUNICAZIONE  
VERTICALE**



**ABCD:** vano scala  
**R:** rampa  
**T:** pozzo della scala  
**Lc:** Linea di calpestio  
**Pa e Pi:** pianerottoli di arrivo o sbarco e intermedio

**g:** gradino  
**p:** pedata  
**l:** larghezza della rampa



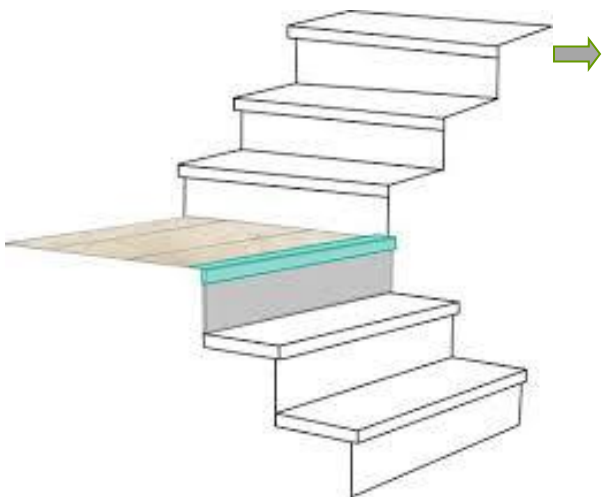
# ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALI

Per rendere ottimale l'uso delle scale è opportuno che:

- i gradini delle rampe siano tutti uguali
- il numero di gradini consecutivi di una rampa non sia superiore a 12
- la larghezza delle rampe sia dimensionata in funzione del numero di persone che possano percorrerle contemporaneamente, nello stesso senso di percorrenza o secondo i due sensi opposti, senza ostacolarsi
  - 1 persona ml 0,80 – 1,00
  - 2 persone ml 1,20 – 1,50
  - 3 persone ml 1,80 – 2,40
- le rampe la cui larghezza superi i 2,00 ml siano interrotte longitudinalmente da corrimano intermedi
- le dimensioni della larghezza dei pianerottoli di sbarco e intermedi non siano inferiori alle dimensioni della larghezza delle rampe



# ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALI



La pendenza di una rampa determina lo sforzo fisico richiesto per percorrerla, quindi, deve essere progettata in funzione sia delle caratteristiche dell'edificio che dei suoi utenti:

Scale "leggere"	Pendenze 27%-42%	Inclinazioni 15%-23%
Scale "normali"	Pendenze 42%-70%	Inclinazioni 23%-35%
Scale "pesanti" o "ripide"	Pendenze 70%-100%	Inclinazioni 35%-45%
Scale da bordo o da macchine	Pendenze 100%-359%	Inclinazioni 45%-75%
Scale a pioli, di corda, ecc..	Pendenze 359%	Inclinazioni 75%-90%

La pendenza è determinata dal rapporto tra la misura del dislivello esistente tra i piani collegati da una rampa e la misura della proiezione sul piano orizzontale della rampa stessa nonché dal rapporto tra le dimensioni dell'alzata e della pedata.

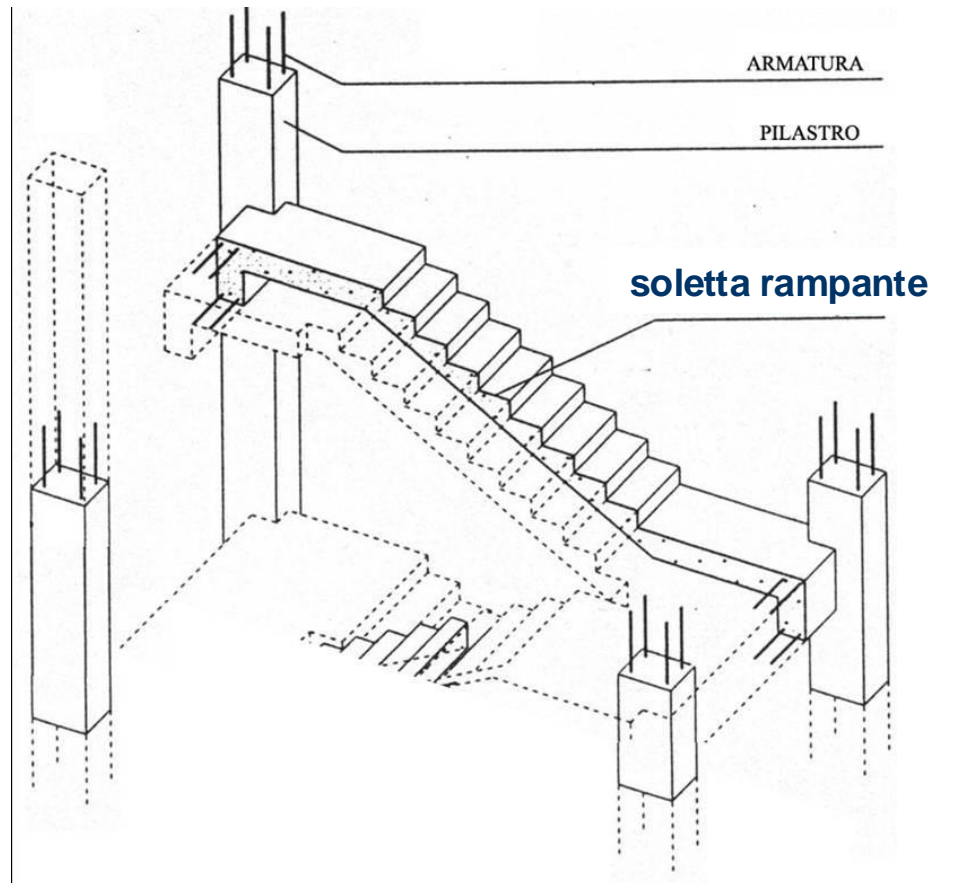
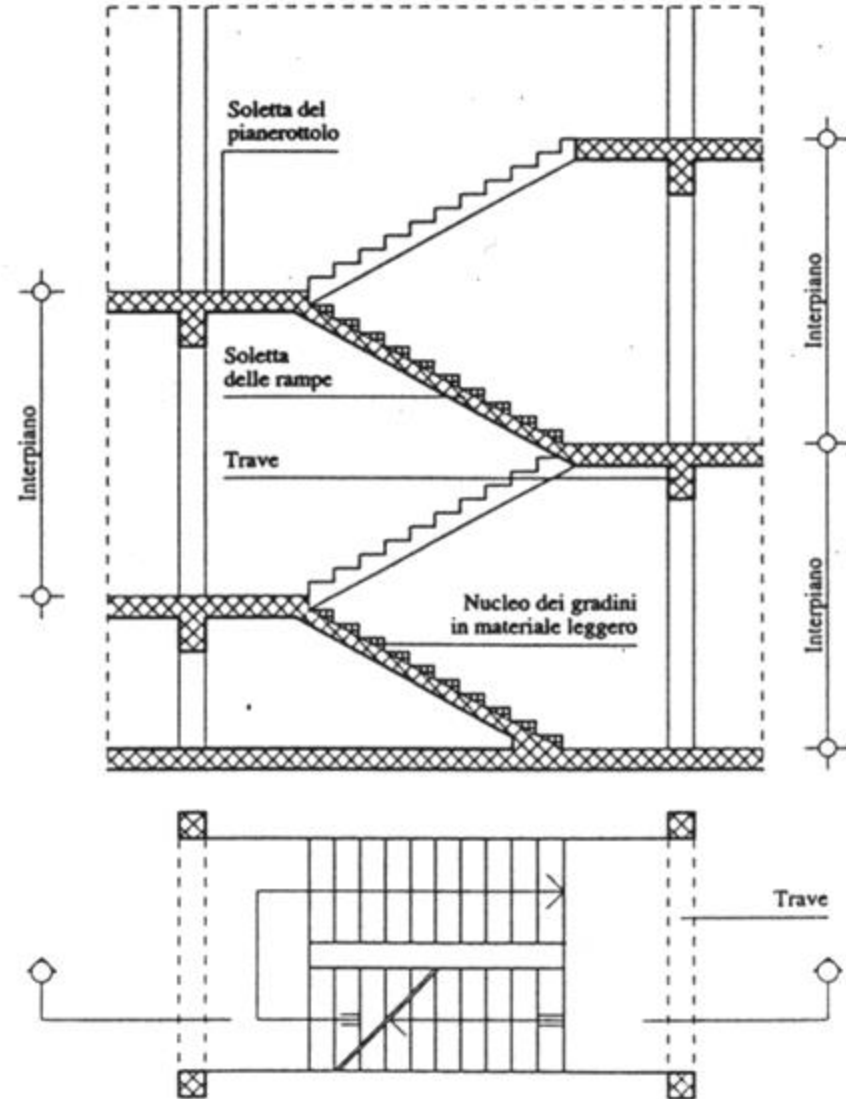


La formula empirica più ricorrente per la determinazione dei valori dell'alzata e della pedata è quella del Blondel:

$$2a + p = 62 \div 64$$

# Soletta rampante

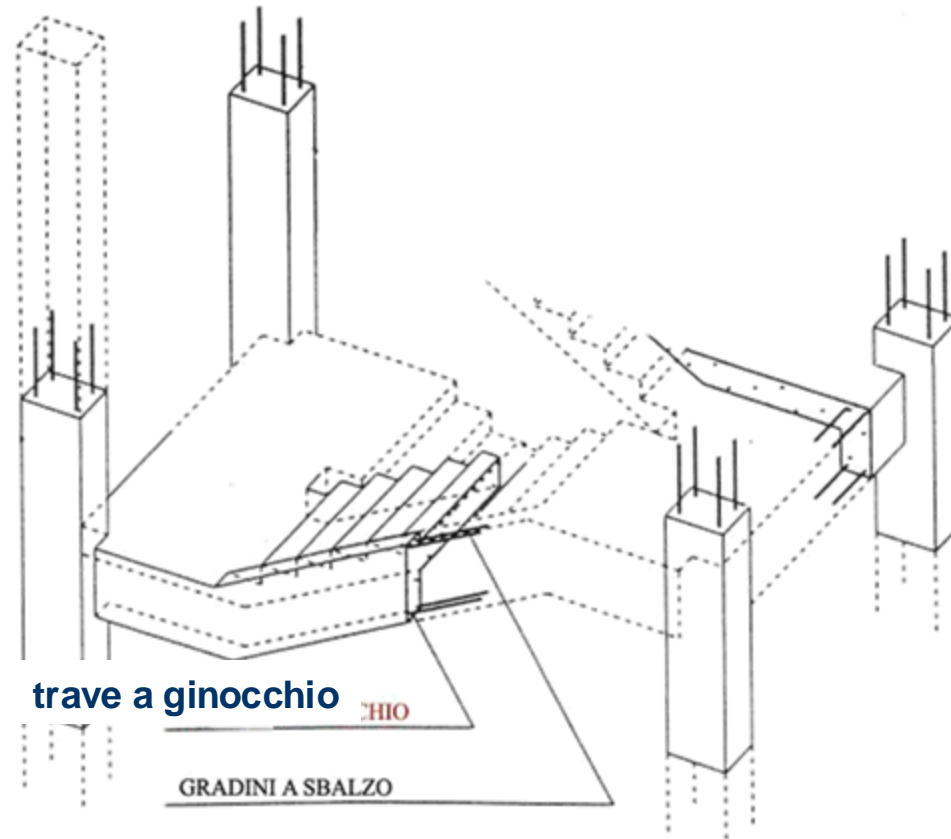
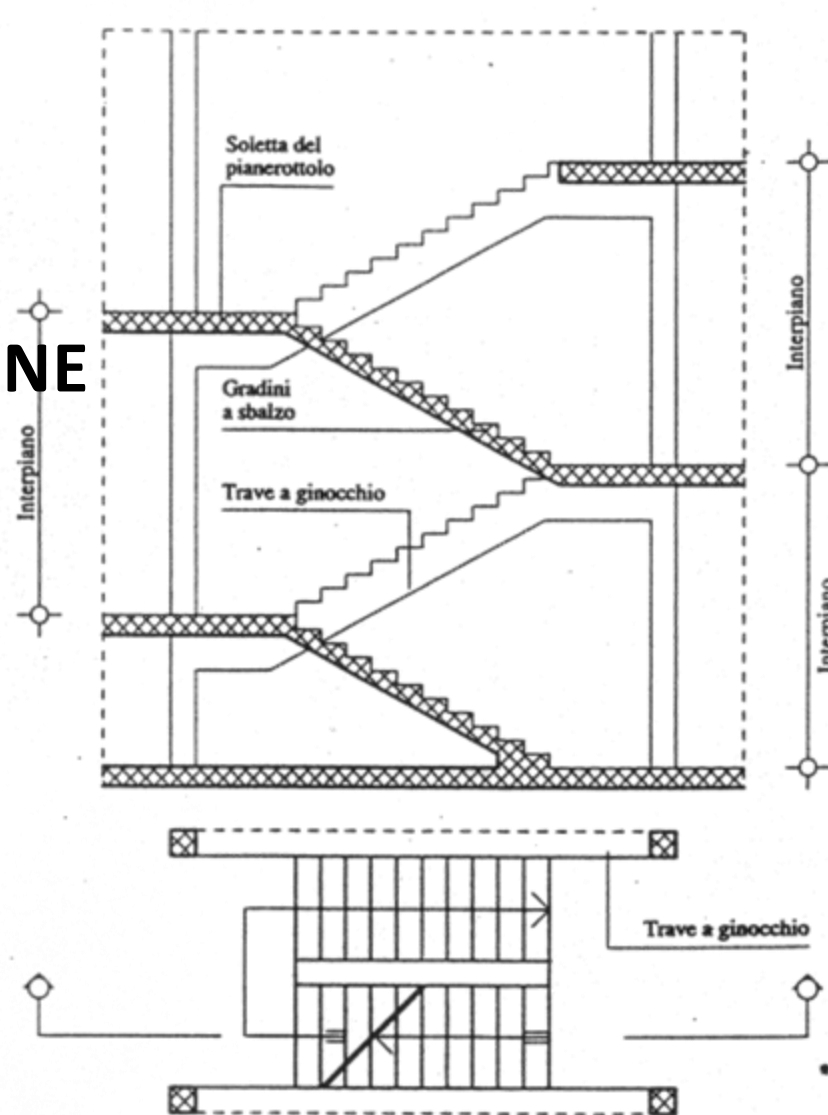
## ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALI





# Trave a ginocchio

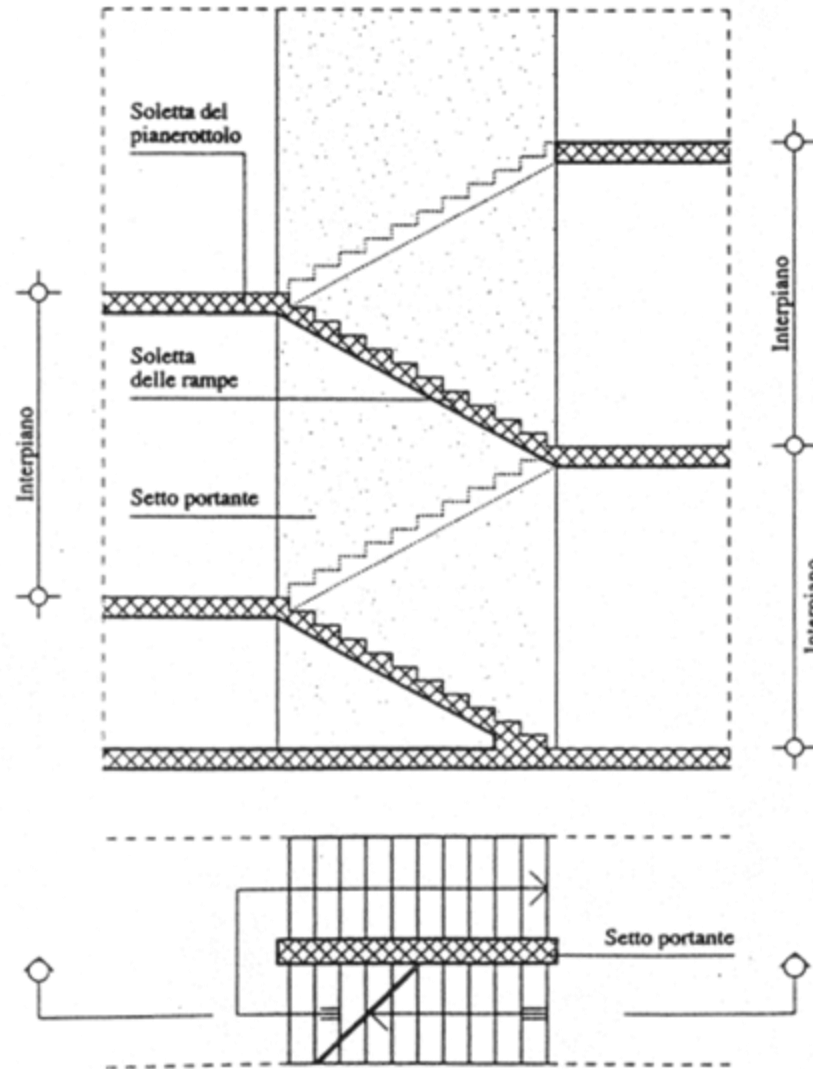
## ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALI



# ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALI

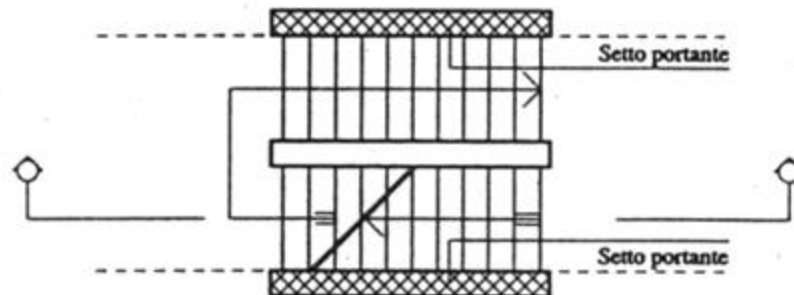
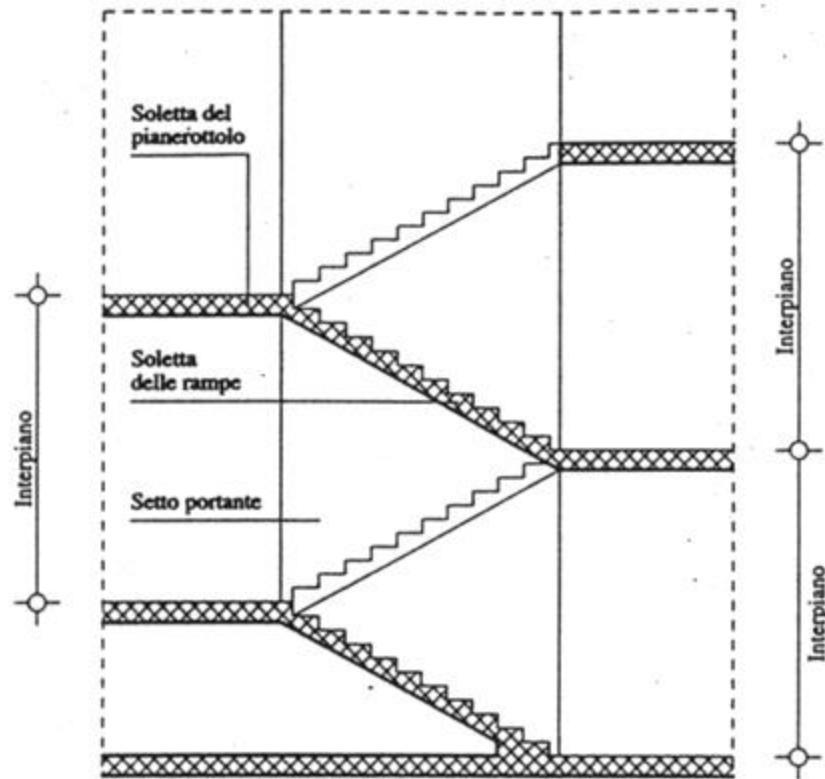


Con setto centrale



Con due setti laterale

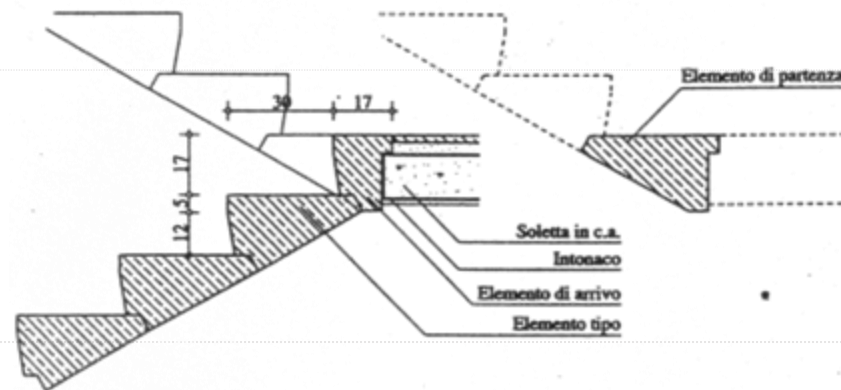
# ELEMENTI DI COMUNICAZIONE VERTICALI



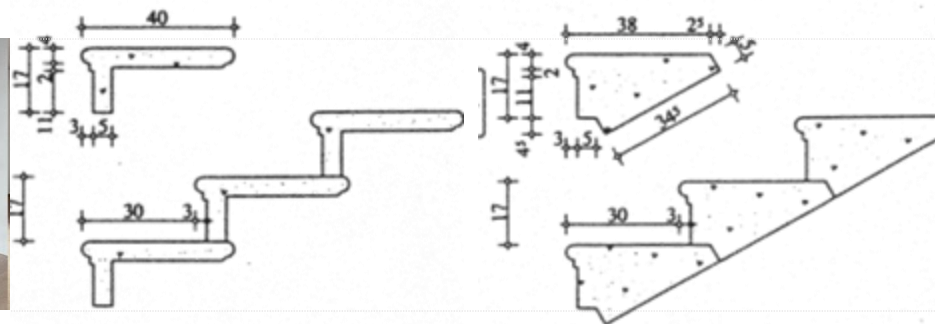


## Con gradini a sbalzo

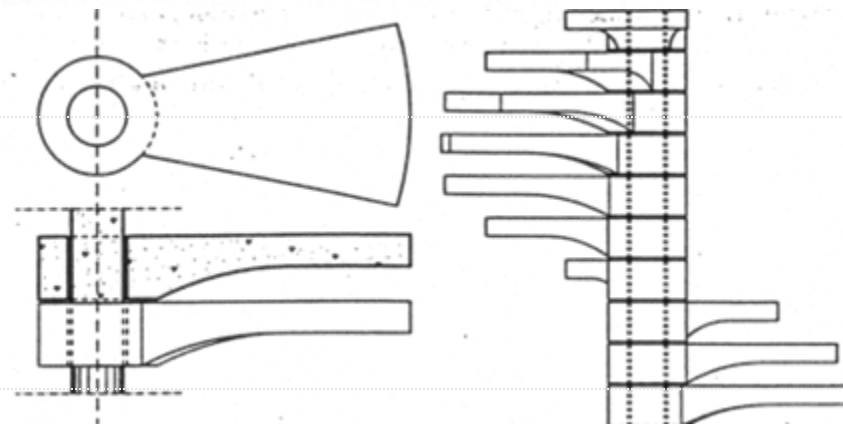
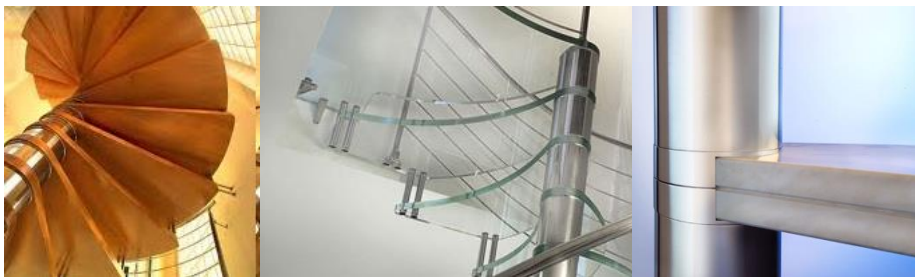
gradini a sbalzo in pietra da taglio



gradini a sbalzo prefabbricati



gradini a sbalzo su scala a chiocciola



**ELEMENTI  
DI  
COMUNICAZIONE  
VERTICALI**

## Bibliografia

- Arbizzani E., *Tecnologia dei sistemi edilizi. Progetto e costruzione.* , Maggioli Editore, Ravenna, 2008.
- De Capua A., *Nuovi paradigmi per il progetto sostenibile*, Gangemi, Roma, 2002.
- Del Curto B., Marano C., Pedefferri M.P. , *Materiali per il Design*, Zanichelli, Bologna 2015
- Nardi G., *Tecnologie dell'architettura*, Clup, Milano, 2001.
- Sinopoli N., Tatano V., *Sulle tracce dell'innovazione. Tra tecnica e architettura.* F. Angeli, Milano, 2002.

