

**ZANICHELLI**

**ABITAZIONE**

**COSTRUZIONI EDILI**

**ZANICHELLI**

# IERI E OGGI



**Cent'anni fa:**  
la strada con facciate piane



**Oggi:**  
la strada con volumi articolati

**ZANICHELLI**

# Cos'è una struttura

- Osserviamo quattro strutture
- Tipi di struttura (classificazione)
- Verifichiamo le sollecitazioni elementari
- Strutture elementari: il trilito
- Strutture elementari: il telaio
- Strutture elementari: la capriata e l'arco

# Osserviamo quattro strutture



Il **trilite** è: una struttura rettangolare, formata da due *piedritti* e una *trave* in pietra.

Il **telaio** è: una struttura rettangolare, formata da *pilastr*i e *trave*.



La **capriata** è: una struttura triangolare formata da *travi oblique* e una *trave orizzontale*.

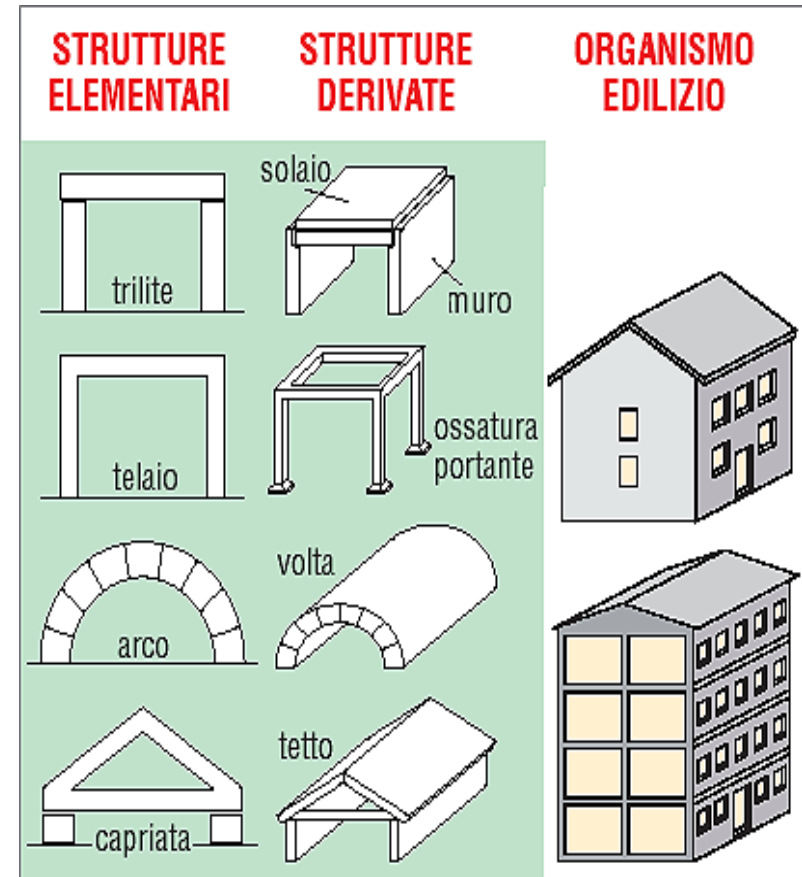
L'**arco** è: una struttura curva formata, nel tipo in pietra, da piccoli blocchi a trapezio detti *conci*.

# Tipi di struttura (classificazione)

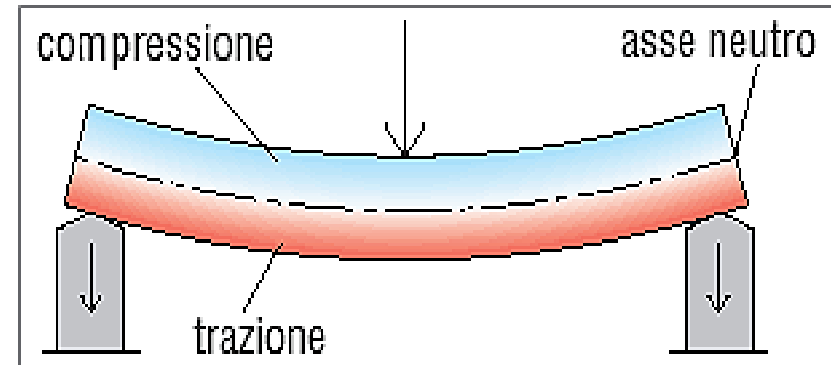
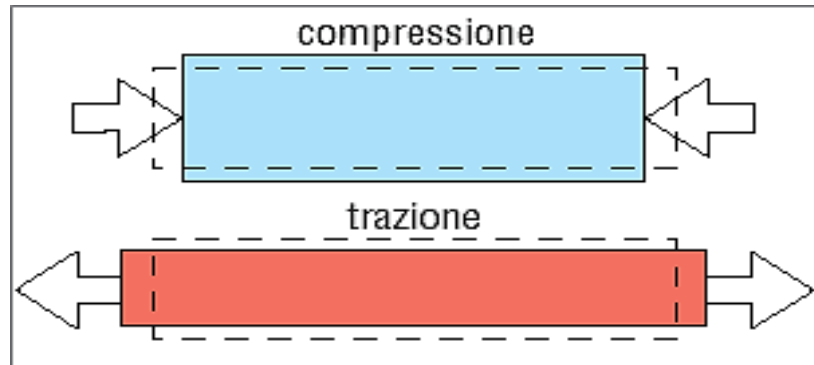
**Strutture elementari:** sono le forme-base di montaggio dei materiali.

**Strutture derivate:** sono derivate dalle strutture elementari e servono per racchiudere uno spazio.

**Organismo edilizio:** questo termine generale indica qualunque tipo di costruzione ottenuto dalla somma degli elementi precedenti, più le opere di completamento.



# Verifichiamo le sollecitazioni elementari



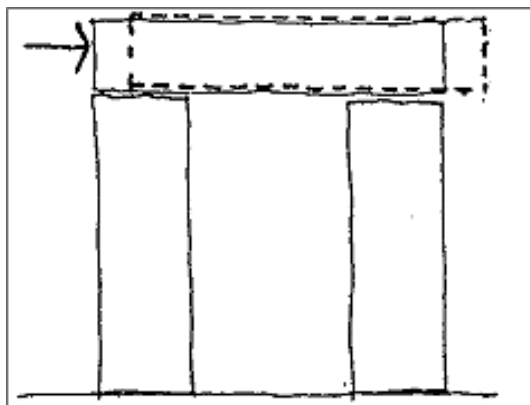
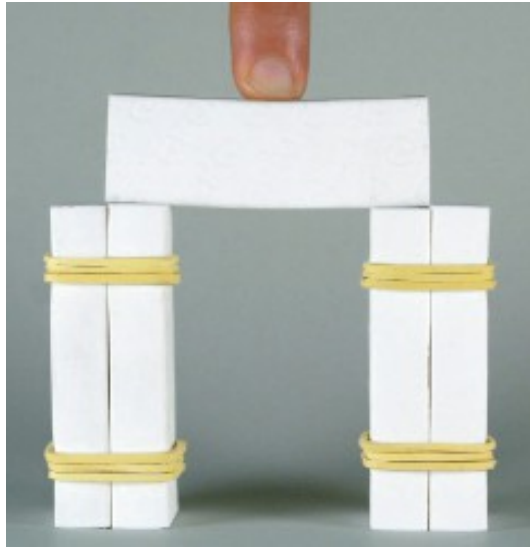
Con una barretta di gomma, che si deforma facilmente, puoi vedere le sollecitazioni principali che agiscono su una struttura.

**Compressione:** mettendo la barretta in verticale e premendo sul centro della faccia essa si accorcia.

**Trazione:** tirando la barretta alle due estremità essa si allunga; se continui a tirare alla fine si rompe.

**Flessione della trave:** mettendo la barretta orizzontale appoggiata su due supporti e applicando una forza sul centro, la barretta si flette.

# Strutture elementari: il trilito



Con due barrette di gomma per ogni piedritto e una per la trave si ottiene il modello del trilito.

**Applica una forza sulla trave:** la barretta si flette poco.

**Applica una forza sul piedritto:** se la forza è centrata, la barretta si accorcia, cioè subisce solo compressione.

**Spingi la trave in orizzontale:** essa scorre sui piedritti, che stanno al loro posto perché molto pesanti.

**Spingi un piedritto di lato:** la struttura si inclina e poi si ribalta.

**ZANICHELLI**



# Strutture elementari: il telaio

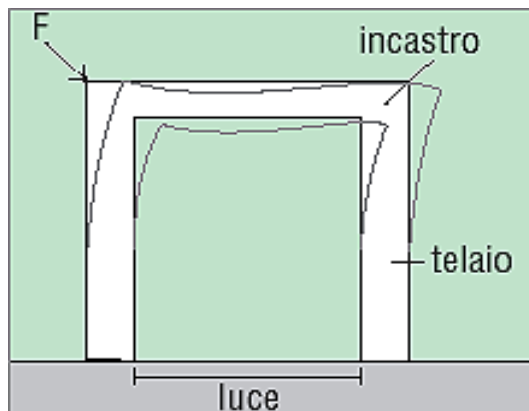


Con tre barrette di gomma con i lati incastrati si ottiene il modello del telaio.

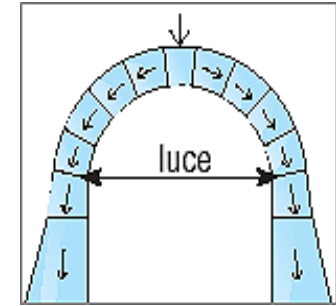
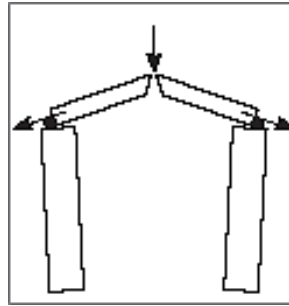
**Applica una forza sulla trave:** essa si flette abbastanza e forma una doppia curva.

**Applica una forza laterale sul piedritto:** esso si flette per il “carico di punta”.

**Spingi di lato la trave:** tutta la struttura si deforma un po', ma il piedritto non si ribalta e la trave non scorre.



# Strutture elementari: la capriata e l'arco



## Capriata

Da un listello di 1 x 1 x 30 cm taglia due puntoni di 7 cm con un lato a 60°, poi taglia la catena di 12 cm con due incastri agli estremi e infine prendi due barrette di legno come piedritti. Se premi sul colmo la struttura resiste, ma se appoggi i puntoni direttamente sui piedritti la struttura si apre.

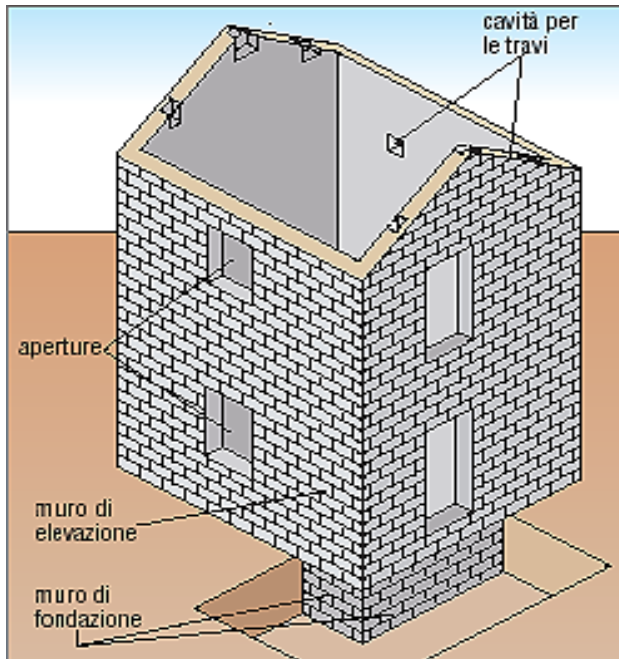
## Arco

Prendi un cartoncino bristol pesante di 21 x 15 cm, curva il lato maggiore ad arco e blocca i lati contro due libri pesanti; in questo modo l'arco non si sposta e può sostenere un carico di 1 kg circa.

# Casa in muratura

- Strutture verticali
- Strutture orizzontali
- Casa terra-tetto: prospetto
- Casa terra-tetto: sezione trasversale
- Palazzo a molti piani: prospetto
- Palazzo a molti piani: sezione trasversale

# Strutture verticali



**Come si costruisce un muro:** per costruire il muro si usano i *mattoni* di terracotta e la *malta*, iniziando dal basso e procedendo per strati paralleli e sfalsati.

**Muro di fondazione:** poggia sul terreno ed è fatto di mattoni sistemati in un'apposita trincea scavata lungo il perimetro dell'edificio.

**Muro di elevazione:** è quello che si trova al di fuori del suolo e che si interrompe in alcuni punti per le *aperture*; il collegamento con le pareti trasversali dà stabilità all'intera struttura.

**ZANICHELLI**

## Strutture orizzontali



### **Solaio in legno**

E' una struttura orizzontale che sostiene il pavimento, il peso dei mobili e delle persone. Esso è formato da *travi*, *travetti* e *assito* di tavole che copre tutta la superficie.



### **Tetto** (visto dall'interno)

E' la struttura orizzontale che chiude la sommità della casa. Ha una certa pendenza per lo scolo delle acque piovane ed è formato da *travi*, *travetti* e *tavelle* in laterizio.

# Casa terra-tetto: prospetto

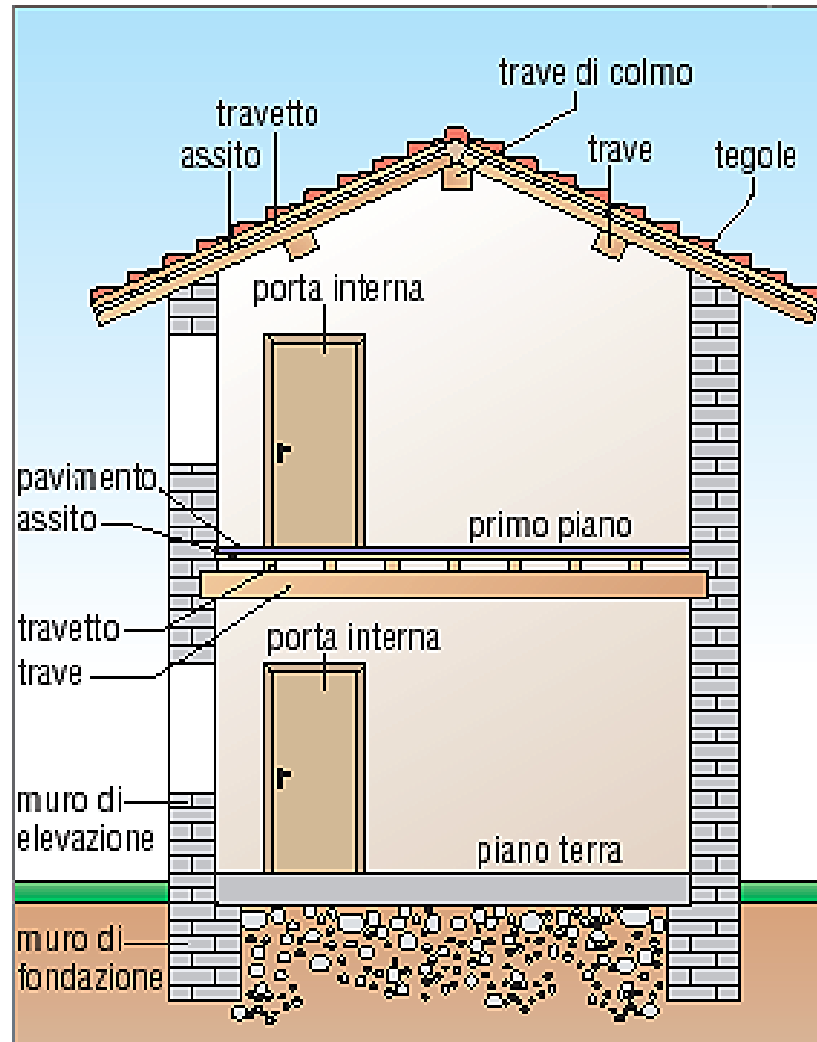


La *facciata* è un muro piatto, con la porta di ingresso, due finestre al piano terreno e tre finestre al primo piano.

Il *muro laterale* non ha finestre e arriva al colmo del tetto.

Il *tetto* è a falde inclinate.

# Casa terra-tetto: sezione trasversale



Il *muro di fondazione* è incassato circa 1 m nel terreno.

I *muri di elevazione* laterali salgono fino alla linea di gronda, con le finestre su un lato.

Il *solaio* è un'orditura di elementi in legno (trave, travetto, assito) con il pavimento.

Il *tetto* ha l'orditura del solaio, inclinata e con le tegole.

**ZANICHELLI**

# Palazzo a molti piani: prospetto



L'edificio ha tre piani fuori terra e il piano terreno.

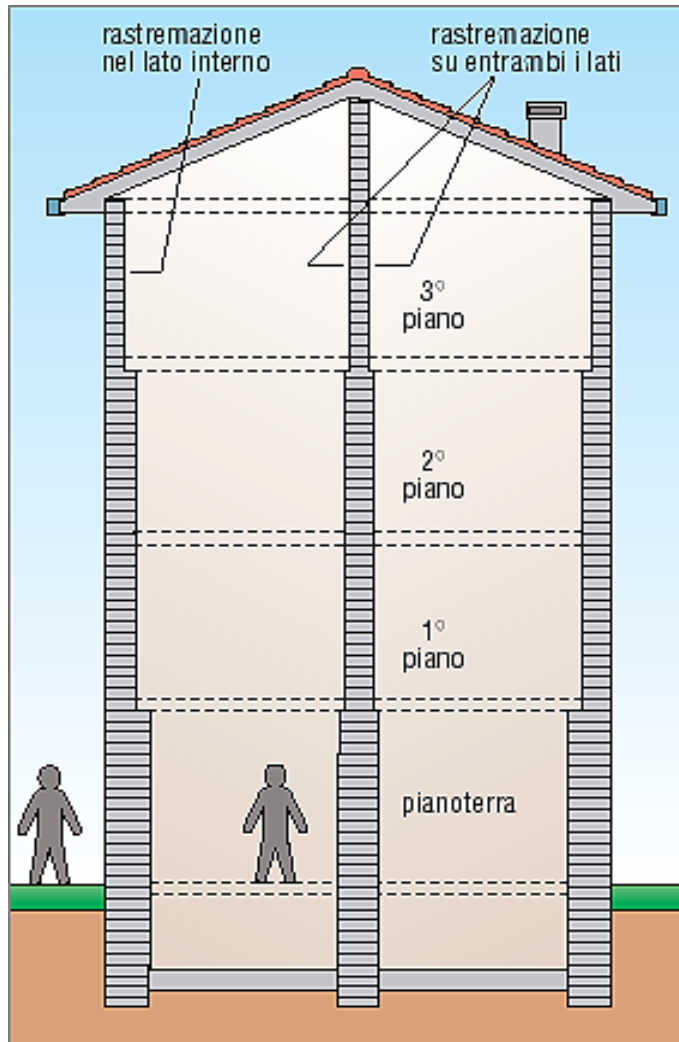
La facciata è un muro portante piano a intonaco, con elementi decorativi:

- al piano terra finto *bugnato* e finestre incorniciate;
- ai piani superiori tre *cornicioni* orizzontali, *timpani* e cornici sopra la finestre.

**ZANICHELLI**



# Palazzo a molti piani: sezione trasversale



Il disegno mostra lo spessore dei muri paralleli alla strada.

La linea tratteggiata è la posizione dei solai.

Ogni muro è molto largo alla base, poi si restringe di spessore ogni due piani.

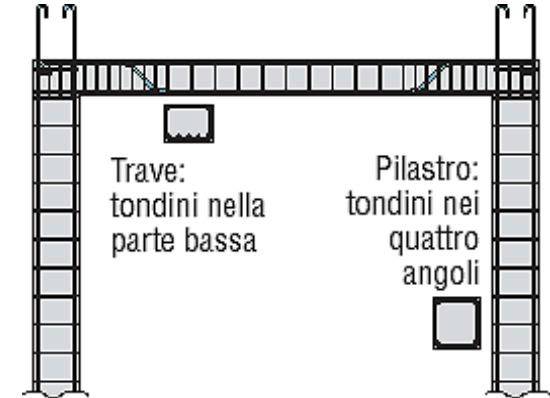
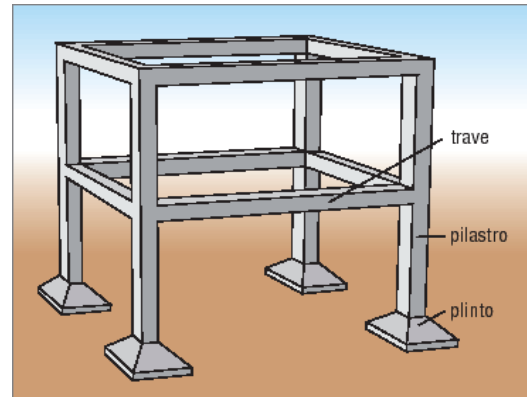
Questa *rastremazione* serve per risparmiare materiale e per avere un muro meno pesante.

**ZANICHELLI**

# Casa con ossatura portante

- Struttura portante in cemento armato (c.a.)
- Strutture appoggiate in laterizio
- Costruzione di un palazzo in c.a.
- Edificio con ossatura portante

# Struttura portante in cemento armato

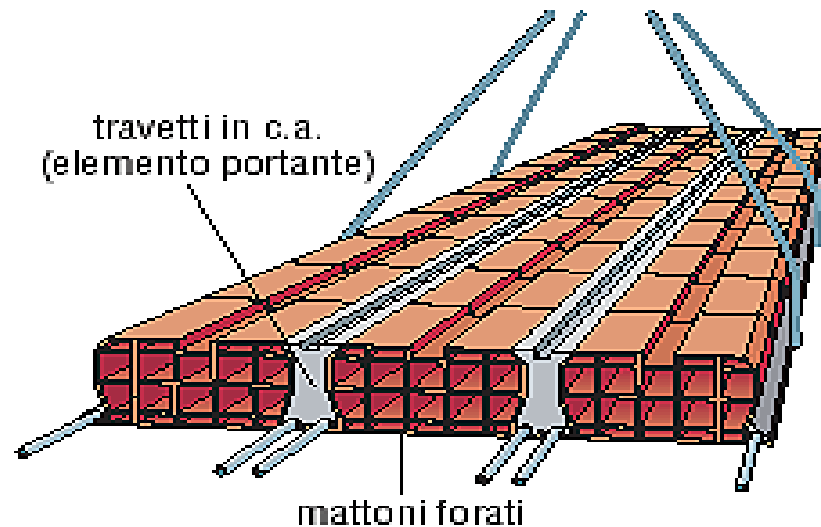


**Pilastro in calcestruzzo armato:** è un parallelepipedo di calcestruzzo con tondini di ferro ai quattro lati e nei punti intermedi.

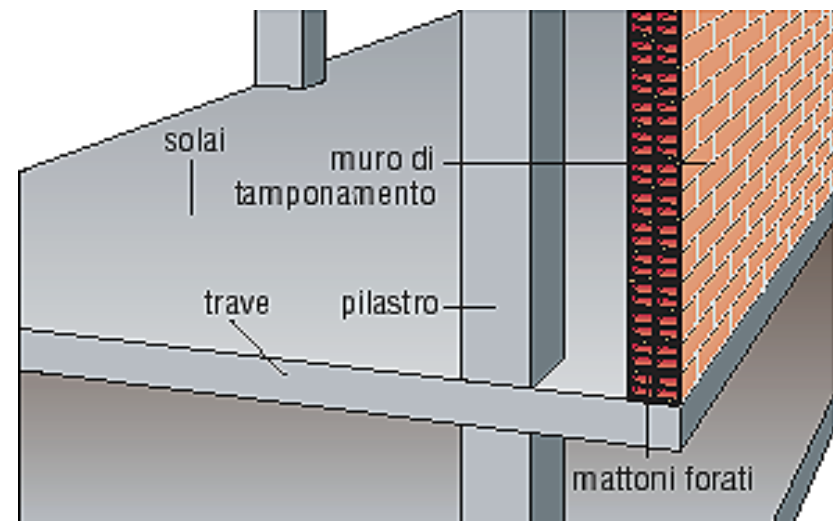
**Ossatura elementare in cemento armato:** la forma più semplice è formata da 4 travi sopra, 4 travi sotto e 4 pilastri agli angoli, con i plinti ai piedi dei pilastri. Ogni faccia della gabbia è un telaio.

**Telaio:** nelle barre di calcestruzzo “armate” il calcestruzzo resiste bene alla *compressione* e il ferro alla *trazione*; quindi nei pilastri i ferri sono disposti ai quattro angoli perché la trazione si può manifestare su un qualsiasi lato, mentre nella trave i ferri sono nella parte bassa dove si manifesta lo sforzo di trazione.

# Strutture appoggiate in laterizio



**Solaio in laterizio armato:**  
 è formato da travetti in calcestruzzo armato che sostengono le file di mattoni forati.

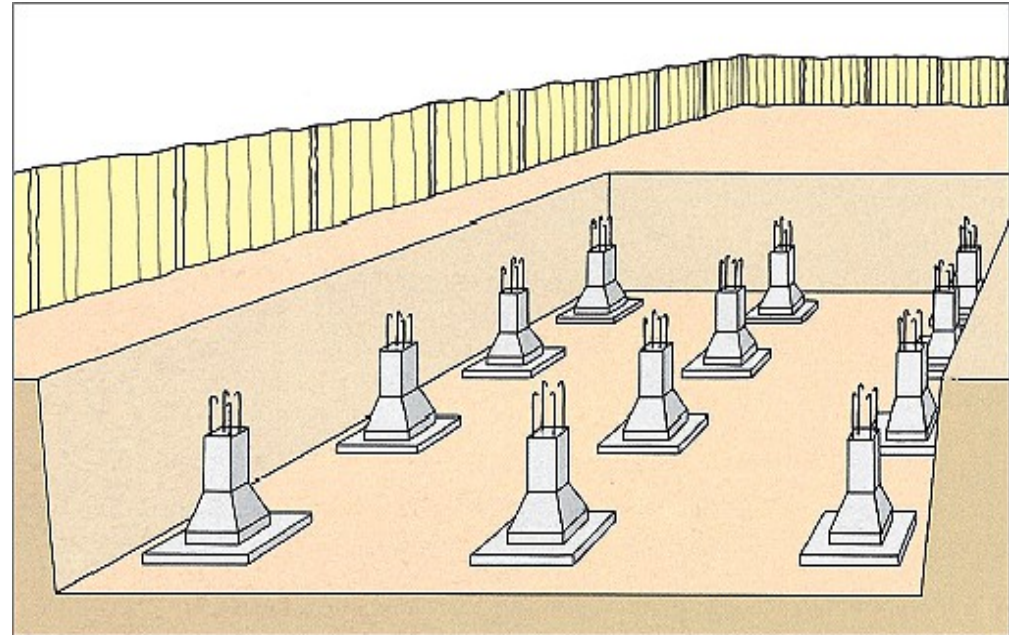


**Muri di tamponamento:**  
 sono le strutture in mattoni forati che chiudono le parti esterne della gabbia e poggiano su una trave o sul solaio.

# Costruzione di un palazzo in c.a. (1/3)

**Sbancamento:** è uno scavo vasto come tutto l'edificio. Serve per avere un terreno compatto su cui poggiare i plinti.

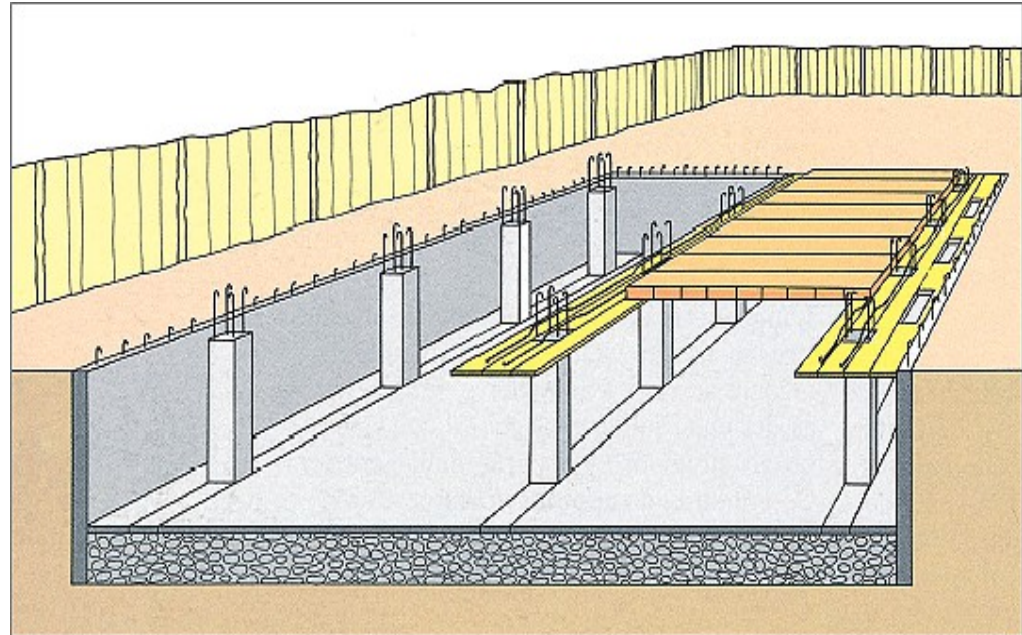
**Plinti:** sono blocchi di calcestruzzo che poggiano sul terreno o su una lastra di c.a. Ogni plinto è la base di un pilastro a cui fornisce un'ampia base di appoggio.



## Costruzione di un palazzo in c.a. (2/3)

**Inizio struttura:** i ferri dei pilastri vengono chiusi nelle casseforme dove viene colato il cemento. Sui pilastri vengono preparate le casseforme per le travi, si mettono i ferri d'armatura e si appoggiano gli elementi per il solaio. Quindi viene colato il cemento.

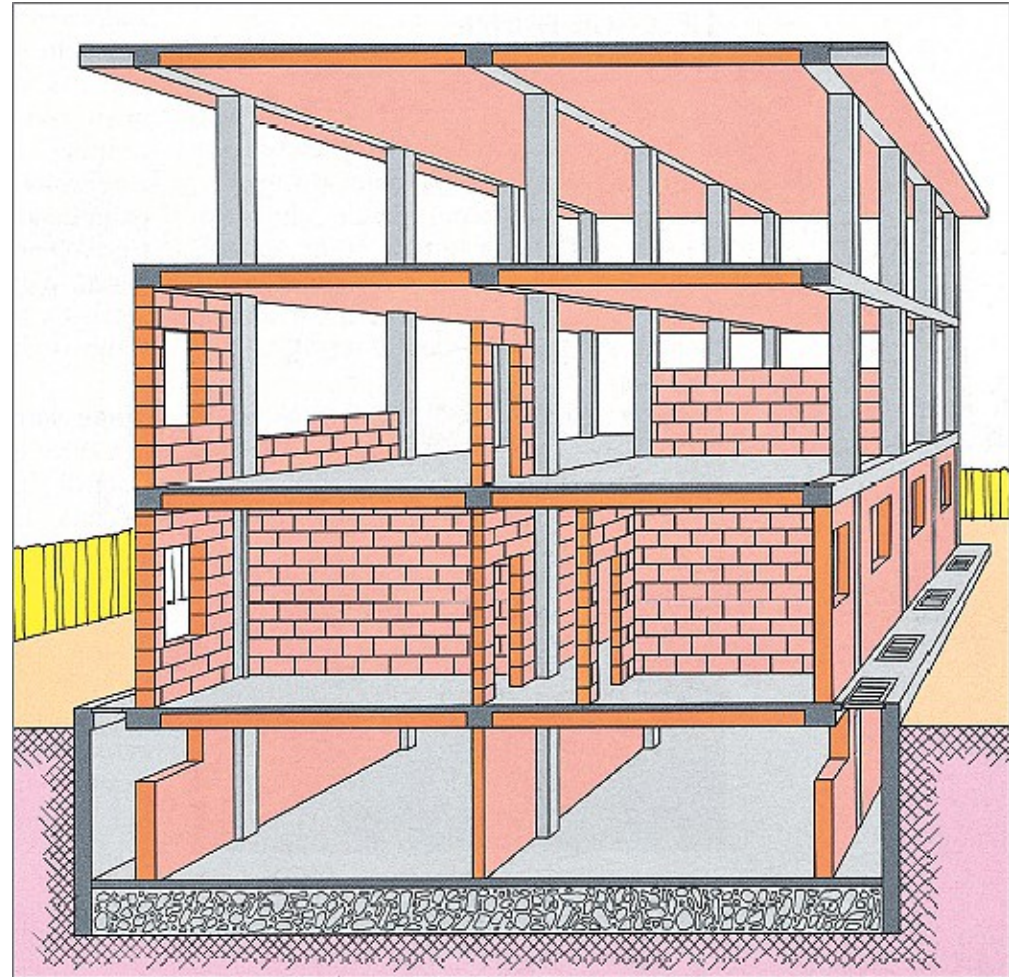
**Completamento struttura:** si procede allo stesso modo per gli altri piani, fino alla copertura.



## Costruzione di un palazzo in c.a. (3/3)

**Chiusure verticali:** vengono alzati i muri di tamponamento e i muri divisorii, lasciando le aperture per finestre e porte.

**Impianti e rifiniture:** l'idraulico posa l'impianto dell'acqua, del gas e di riscaldamento, l'elettricista l'impianto elettrico, del telefono e della TV. Poi le ditte specializzate si occupano degli intonaci, dei pavimenti e degli infissi.



# Edificio con ossatura portante

L'ossatura portante in c.a. di questo edificio è visibile sugli spigoli e nelle linee orizzontali delle travi.

La presenza dell'ossatura portante si nota anche da tre particolari:

- l'edificio è sollevato di 3 m circa dal terreno;
- le finestre sono molto grandi perché l'architrave non deve sostenere il peso del muro sopra;
- l'elevazione di sette piani si trova di rado negli edifici con muratura portante.



**ZANICHELLI**



# Isolamento energetico della casa

- Cos'è il bilancio termico
- Sistemi di isolamento termico
- Certificazione energetica

# Cos'è il bilancio termico

Il bilancio termico di un edificio è la relazione tra le *perdite* di calore dal tetto, dai muri, dai serramenti e i *guadagni* di calore dai radiatori, dai camini e dai raggi del sole.

Esistono varie tecniche di rilevamento come:

- la telecamera termografica a infrarossi;
- la pressurizzazione di un locale che rileva fughe e infiltrazioni d'aria.



# Sistemi di isolamento termico



**Isolanti nei muri esterni:** oggi esiste una grande varietà di pannelli isolanti (lastre di sughero naturale, di fibre di legno ecc.).



**Isolanti sotto le tegole:** vengono montati direttamente sotto le tegole così il caldo o il freddo non hanno modo di entrare.



**Infisso a tenuta:** il sistema di battuta dell'anta contro il telaio è quasi ermetico, inoltre ha il vetrocamera e vetri basso-emissivi.

**ZANICHELLI**

# Certificazione energetica

E' la "pagella" dei consumi di energia di un edificio che valuta aspetti come: tipo di riscaldamento, infissi, posizione dell'edificio rispetto al nord ecc.

Gli obiettivi principali della certificazione sono:

- azione informativa rivolta a sensibilizzare l'utente sulla qualità energetica del proprio edificio;
- fornire elementi sull'eventuale necessità di prevedere interventi di risparmio energetico.

Classificazione energetica di edifici	
Classe	kWh/m <sup>2</sup> anno
A	<30
B	<50
C	<70
D	<90
E	<120
F	<160
G	>160