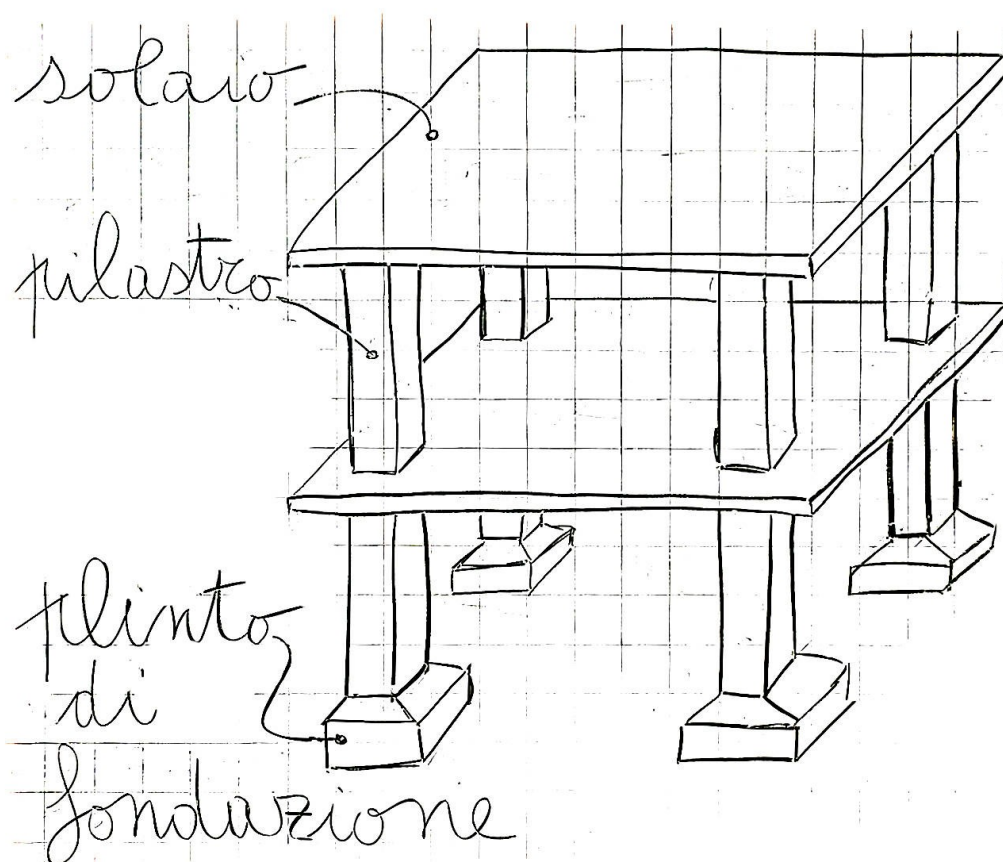


Corso di Tecnologia
per la
Scuola Secondaria di I grado
Prof. Pierangelo Monni

Edilizia



Indice

1	Le sollecitazioni.....	3
2	Strutture antiche e moderne.....	5
2.1	Strutture portanti antiche.....	5
2.1.1	La struttura trilitica o architravata.....	5
2.1.2	La struttura ad arco o archivoltata.....	6
2.1.3	La capriata.....	8
2.2	Il sistema a telaio.....	10
2.3	Calcestruzzo armato (pagg. 104-105).....	12
2.4	Disposizione dei ferri di armatura nelle travi del solaio.....	13
3	Procedimento per fare lavori edili.....	15
4	Costruzione in zone sismiche.....	16
5	Bioedilizia.....	16
6	Impianto idrico e termosanitario.....	17

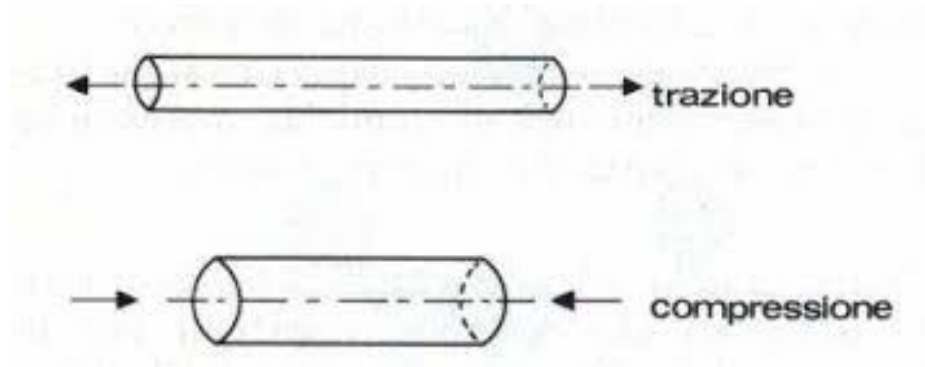
Elenco versioni

1.1 Cambiati i riferimenti da libro Tecnocloud a Tecnologia.verde

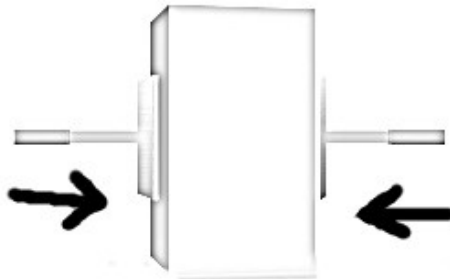
1 Le sollecitazioni

Breve ripasso sui **vari tipi di sollecitazione** (libro Tecnocloud B, pag. 100)

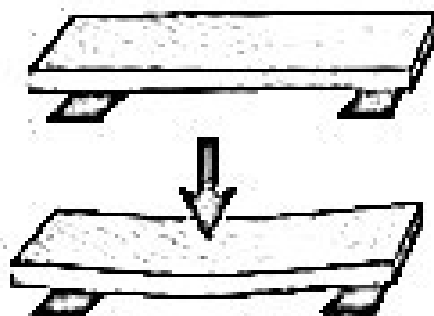
- **Trazione:** l'elemento strutturale viene **stirato** dalle **forze** e tende ad **allungarsi**.



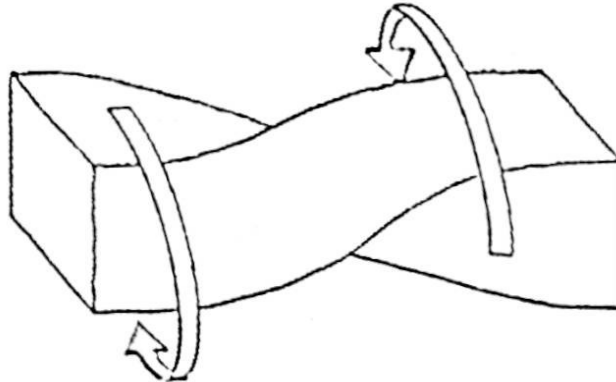
- **Compressione:** l'elemento strutturale viene **schacciato** dalle **forze** e tende ad **accorciarsi**;



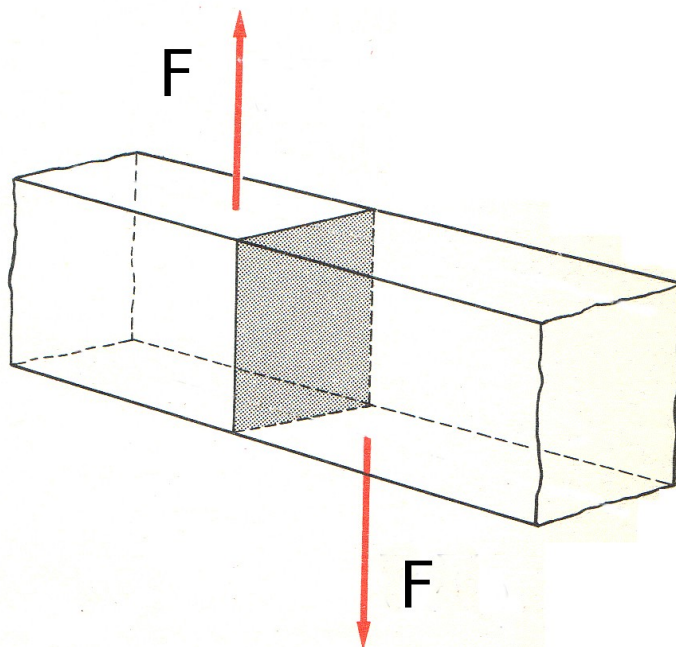
- **Flessione:** l'elemento strutturale viene **piegato** dalle forze;



- **Torsione:** l'elemento strutturale viene **ritorto** (=attorcigliato) dalle **forze**;



- **Taglio:** le **forze** tendono a fare **scorrere** una rispetto all'altra **due superfici** dell'elemento strutturale



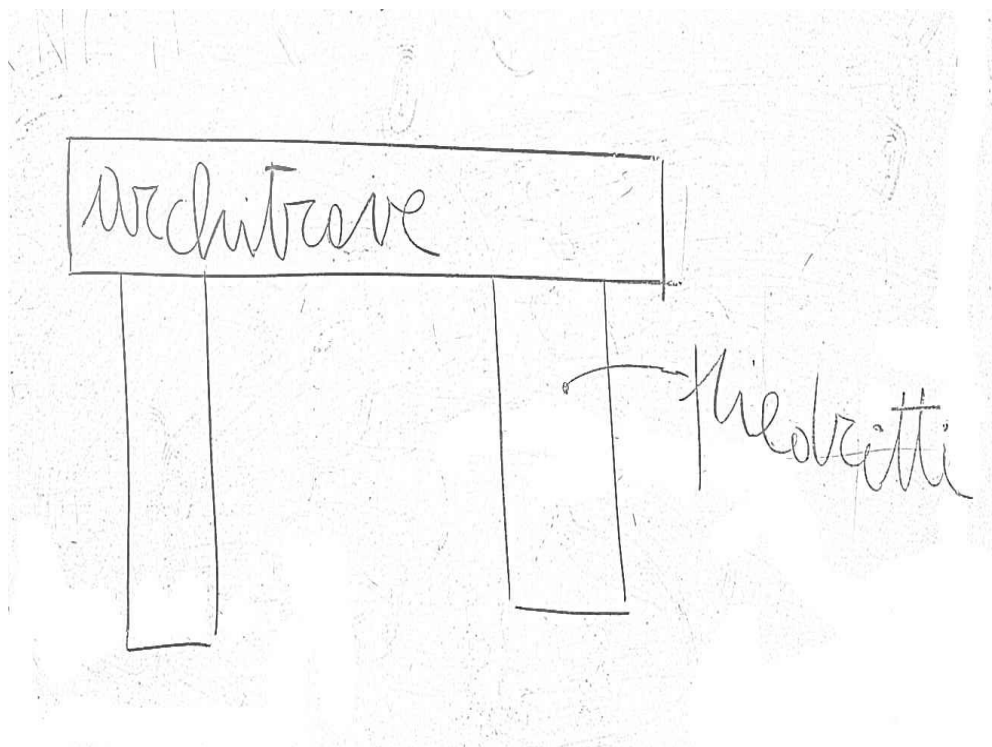
2 Strutture antiche e moderne

2.1 Strutture portanti antiche

sistema trilitico o architravato, arco e capriata pagg. 100-101

Nel libro Tecnologia.verde pagg. 197 e 198.

2.1.1 La struttura trilitica o architravata



Per studiare la struttura trilitica ci mettiamo sopra un **peso P** e andiamo a vedere quali **sollecitazioni** compaiono.

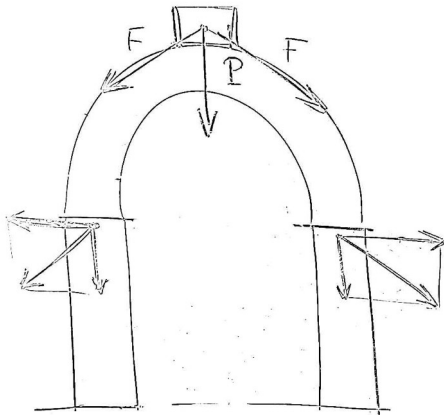
A causa del peso l'**architrave** tende a **piegarsi**, perciò è sottoposto alla sollecitazione di **flessione**.

A causa del peso i **piedritti** tendono ad **accorciarsi**, perciò sono sottoposti alla sollecitazione di **compressione**.

La **distanza tra i piedritti** si chiama **luce**.

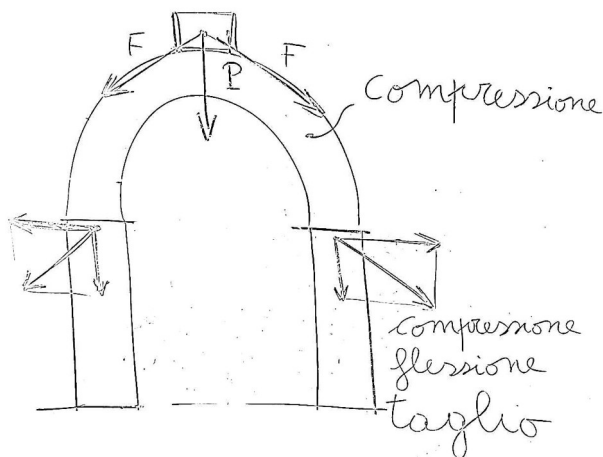
2.1.2 La struttura ad arco o archivoltata

La **struttura ad arco** fu largamente usata dagli etruschi, dai romani e nel medioevo (acquedotti, basiliche, chiese).



Per studiare l'arco
ci mettiamo sopra un **peso P**
e andiamo a vedere
quali **forze** compaiono
alla **cima dei piedritti**.

Le frecce indicano
le **forze** che causano
le **sollecitazioni**.



Forze orizzontali



sollecitazioni di
flessione e taglio
nei piedritti

Vantaggio della struttura ad arco:

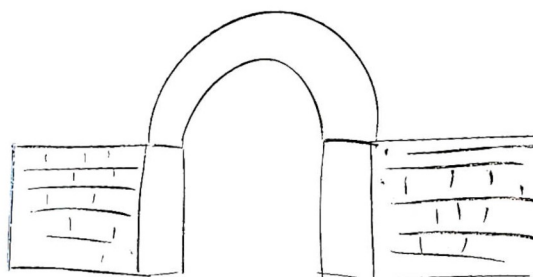
permette di avere una **distanza tra i piedritti (=luce)** molto **maggiore** rispetto alla struttura trilitica.

Svantaggio della struttura ad arco:

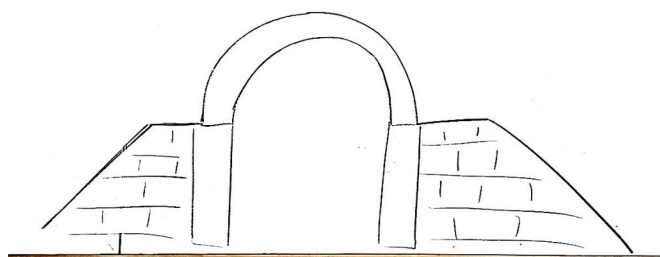
a differenza del trilita, nella struttura ad arco i piedritti sono soggetti anche a delle **forze orizzontali** che li sollecitano a **flessione e taglio**, oltre che a **compressione**.

I **piedritti** di mattoni o blocchi di pietra sovrapposti **non sopportano** la **flessione** e il **taglio**, perciò sono stati trovati vari **metodi per bilanciare le forze orizzontali**:

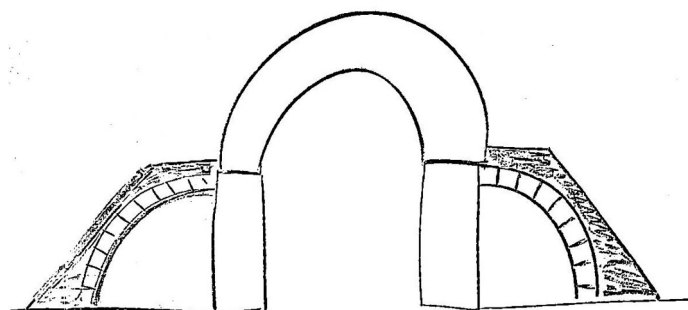
- 1) **murature laterali**;



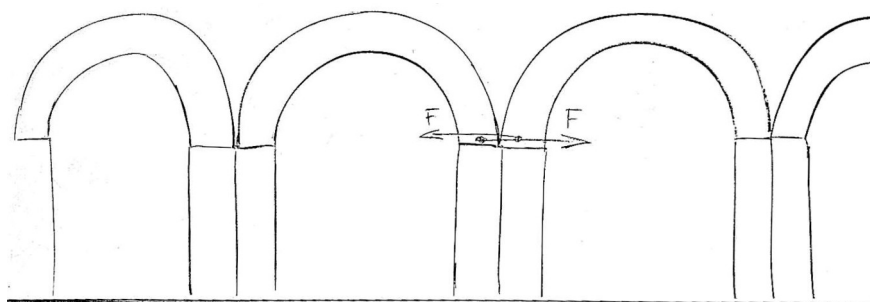
- 2) **contrafforti**;



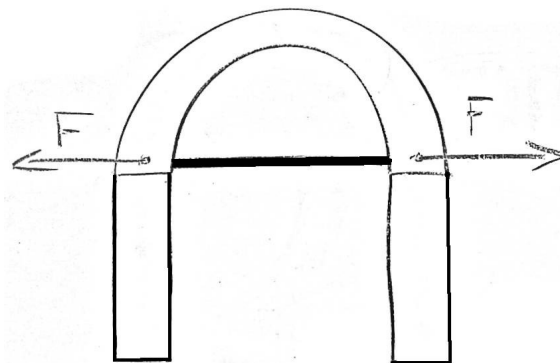
- 3) **archi rampanti**
(come nelle cattedrali gotiche);



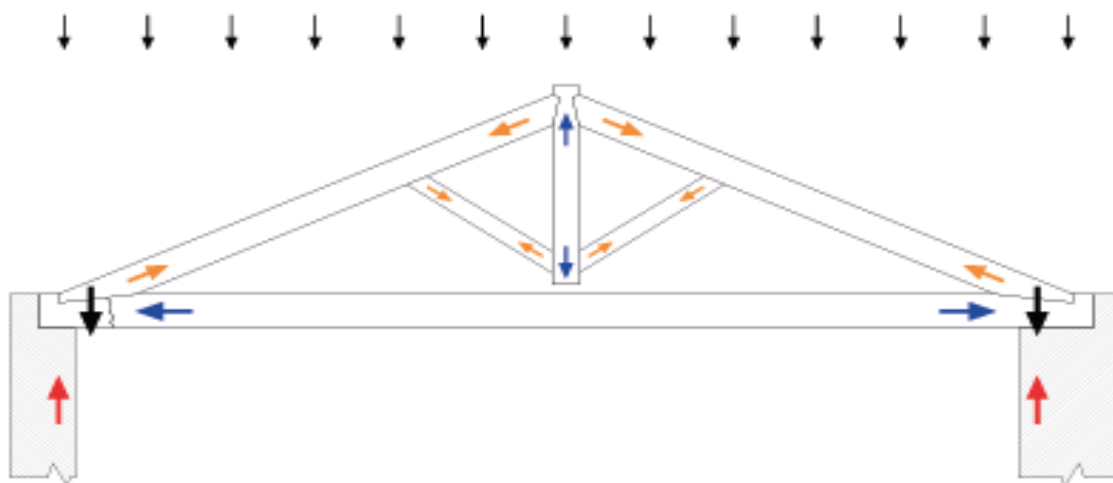
- 4) **affiancamento di altri archi**
(acquedotti romani, chiostri medioevali, portici);



- 5) **barra di ferro** orizzontale sottoposta a **trazione** (si chiama *catena*, chiostri medioevali).

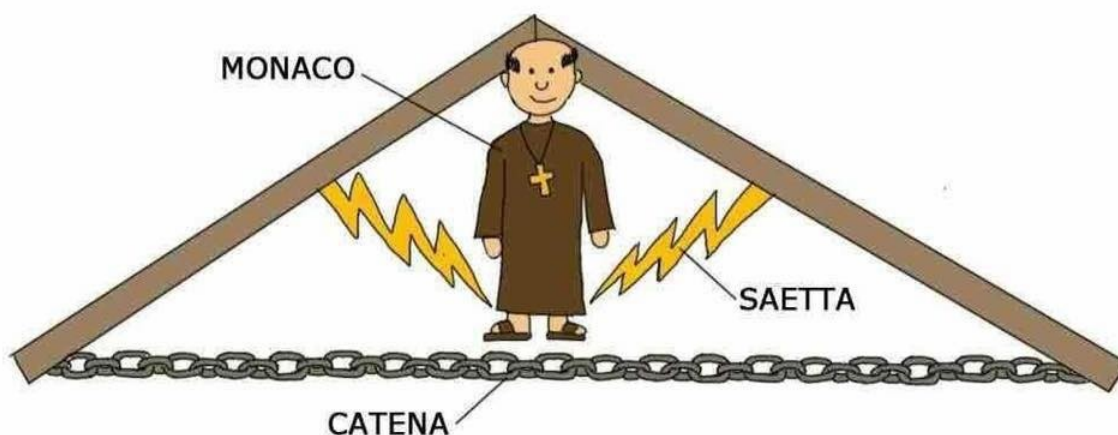


2.1.3 La capriata

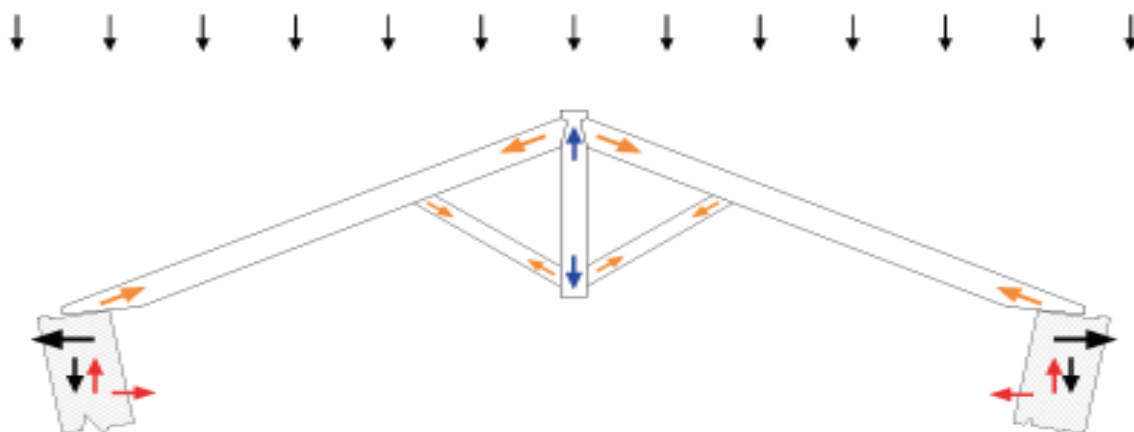


elemento strutturale	sollecitazioni a cui è sottoposto
puntoni	flessione compressione
saettoni	compressione
monaco	trazione
catena	trazione

L'elemento strutturale orizzontale non è un architrave, perché **non** ha alcun peso appoggiato sopra, perciò **non** è sottoposto a flessione. Questo elemento è sottoposto a **trazione** dalle **forze orizzontali** che tendono a divaricare i muri sui quali è appoggiata la capriata. Per questo si chiama **catena**, come l'elemento che nell'arco ha la stessa funzione.



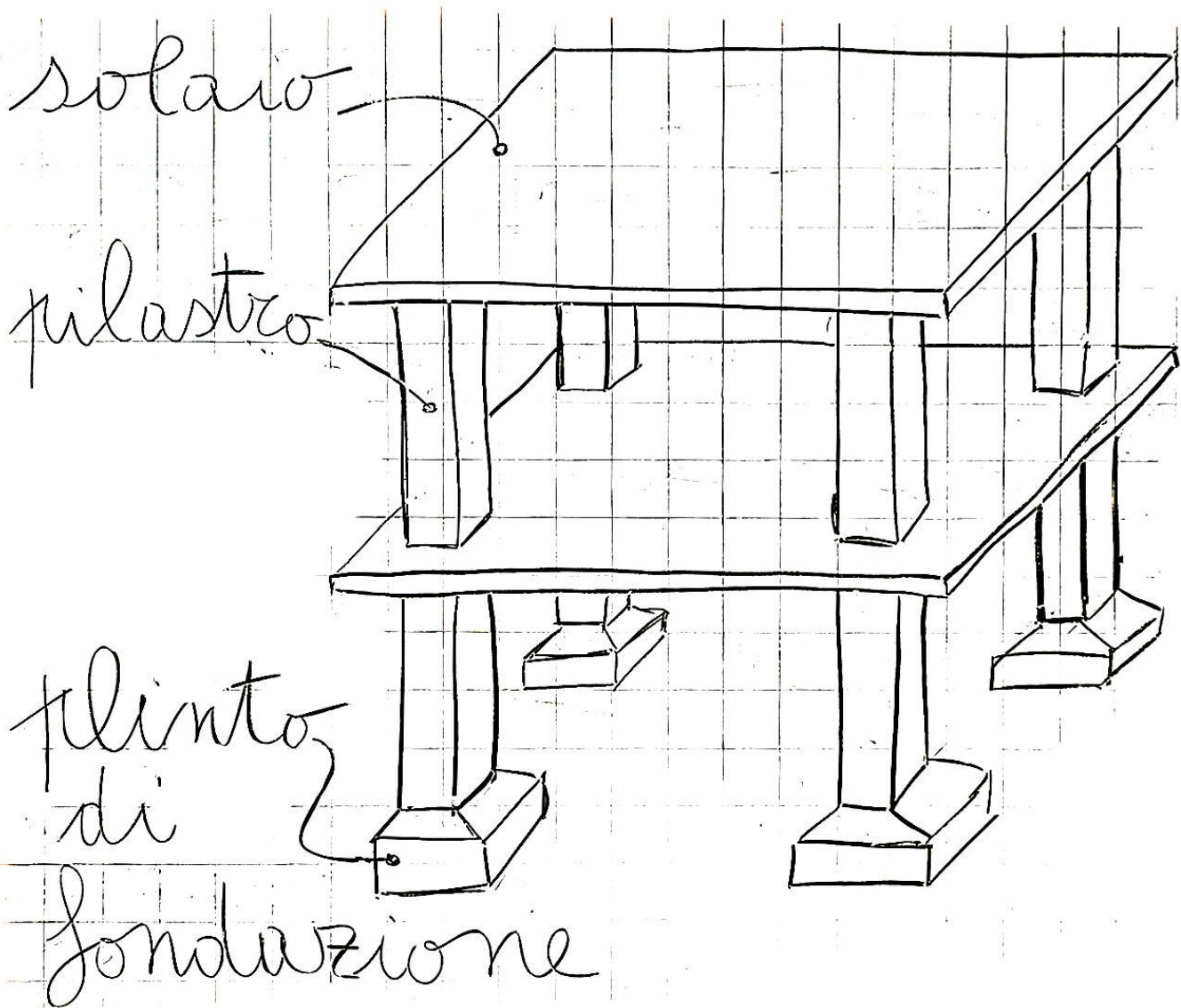
LE PARTI DELLA CAPRIATA



Cosa succederebbe alla capriata se si togliesse la **catena** che neutralizza le **forze orizzontali**.

2.2 Il sistema a telaio

Nel libro Tecnologia.verde pagg. 198 e 215-216.

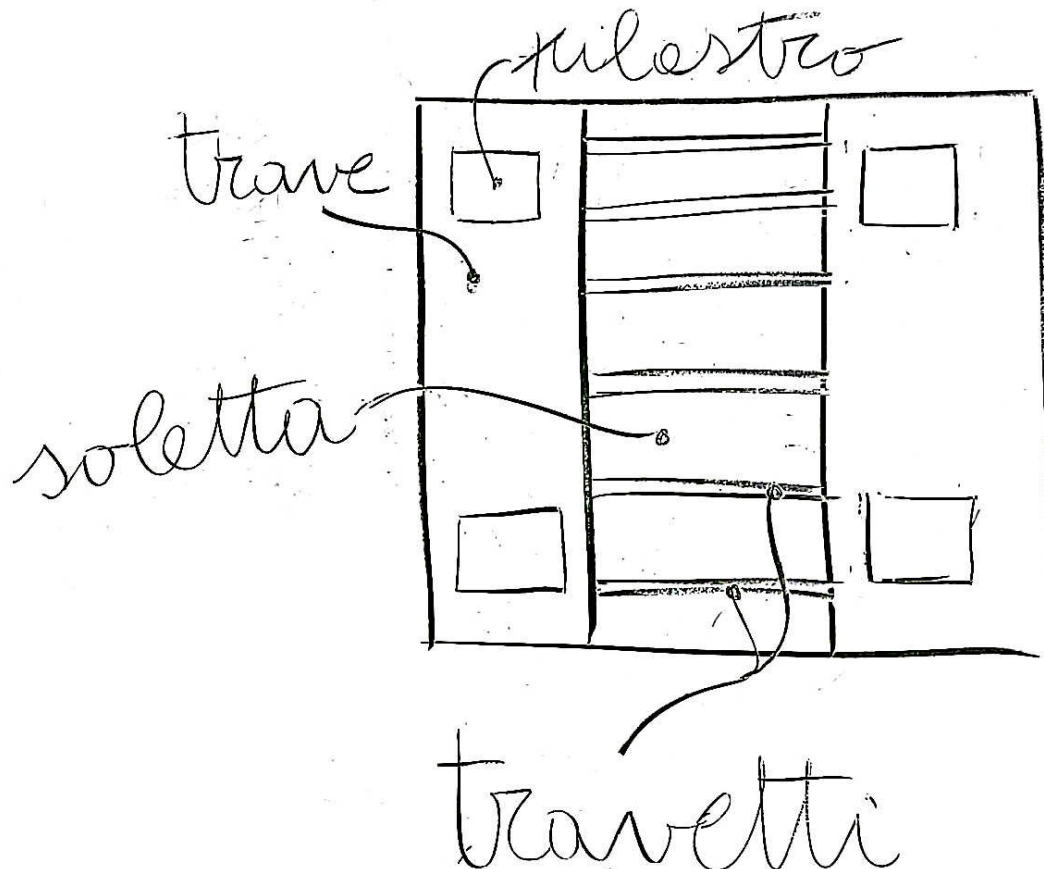


Disegno in 3D della struttura a telaio

Vantaggi della struttura a telaio:

- molto importante: **le pareti possono essere spostate** a piacimento senza che la struttura crolli, perché **non sono portanti** (non sostengono il peso dell'edificio);
- la struttura a telaio **resiste a forze orizzontali** (terremoti).

Struttura a telaio vista dall'alto

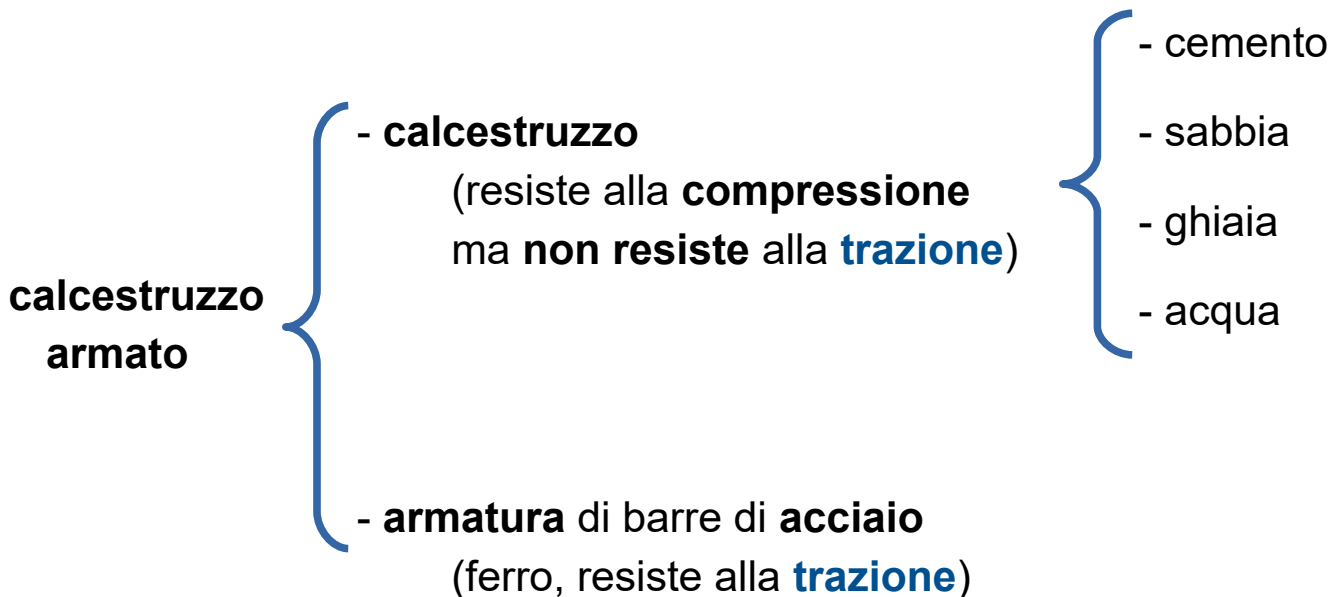


Elementi strutturali che compongono un **solaio**.

2.3 Calcestruzzo armato

Nel libro Tecnologia.verde pag. 215.

Il **calcestruzzo armato** si usa spesso per costruire le strutture a telaio, è fatto da:

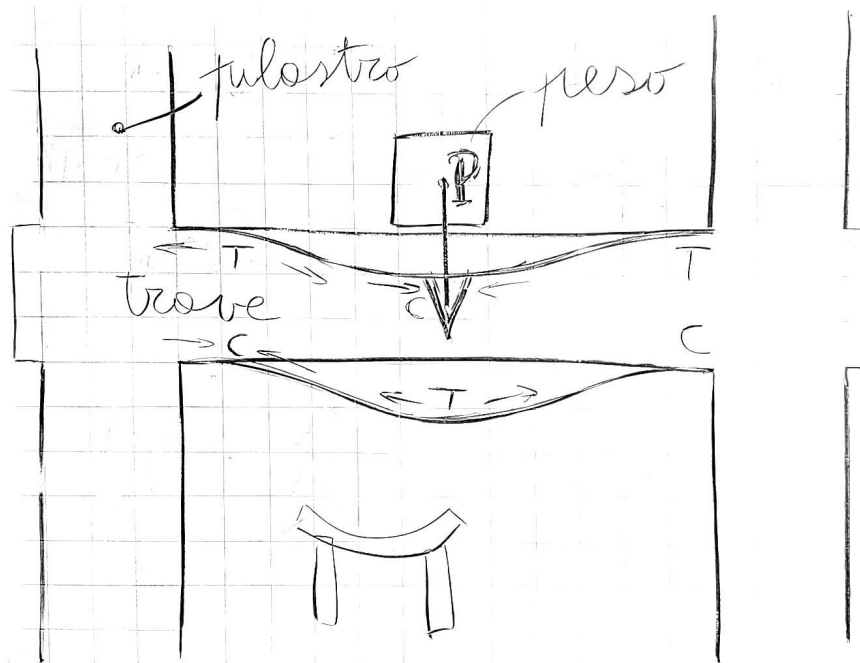


Il **calcestruzzo** resiste bene alla **compressione** ma non è in grado di resistere alla **trazione**; per questa ragione si deve inserire anche l'**armatura di barre di acciaio**, che resiste alla **trazione**.

Il **calcestruzzo** e l'**acciaio** si possono usare **insieme** perché hanno lo stesso **coefficiente di dilatazione termica** (cioè quando vengono scaldati hanno lo stesso **aumento di volume** o di **lunghezza**)

2.4 Disposizione dei ferri di armatura nelle travi del solaio

Nel libro Tecnologia.verde pag. 215.

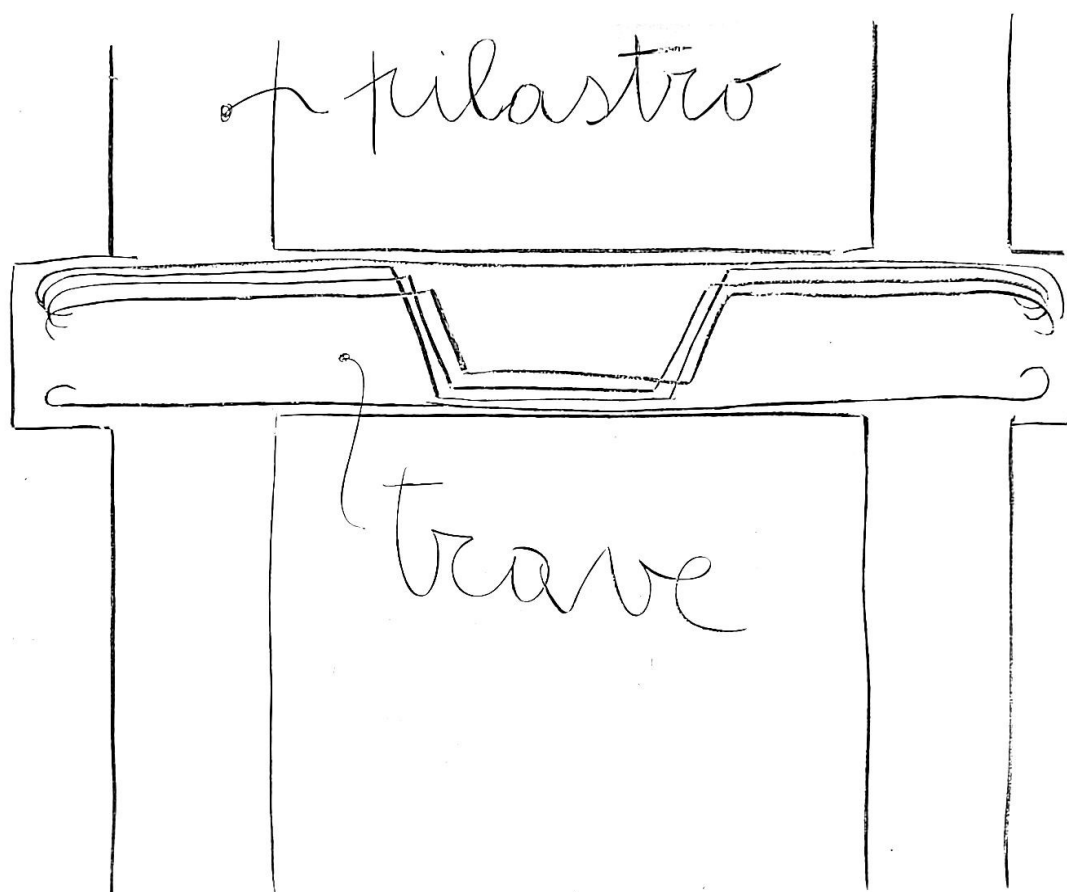


Quando viene caricata da un peso, la **trave** si deforma secondo **tre curvature**; questo perché forma un **blocco unico** con i pilastri; al contrario nella struttura trilitica l'**architrave** forma **una sola curvatura**, in quanto è semplicemente **appoggiata** sui piedritti.

Nelle parti della trave **vicine ai pilastri**, il calcestruzzo armato è **teso** (= sottoposto a **trazione**, $\leftarrow T \rightarrow$) nella parte **alta** della trave, ed è **compresso** (= sottoposto a **compressione**, $\rightarrow C \leftarrow$) nella parte **bassa** della trave.

Al **centro della trave**, invece, il materiale è **compresso** ($\rightarrow C \leftarrow$) nella parte **alta**, ed è **teso** ($\leftarrow T \rightarrow$) nella parte **bassa**.

Le **barre di acciaio** vengono piegate in modo da **passare nei punti della trave** nei quali c'è la **trazione**.



3 Procedimento per fare lavori edili

Se voglio fare un **lavoro edile** (costruzione o ristrutturazione di una abitazione o un edificio) devo seguire il **procedimento** seguente:

- 1) nomino un **tecnico progettista** di **mia fiducia** (geometra o architetto o ingegnere);
- 2) il tecnico fa il **progetto**;
- 3) il tecnico scrive la **descrizione** di **tutti i lavori** (= capitolato) e fa il **conto** di **tutti i materiali e lavorazioni** necessari e dei **costi** (= còmputo metrico + analisi dei prezzi);
- 4) cerco almeno **tre imprese** edili che presentino ognuna un **preventivo di spesa** (=quanti soldi vogliono per realizzare i lavori descritti);
- 5) **scelgo** il preventivo che mi sembra migliore, evitando quelli **troppo alti** e anche quelli **troppo bassi** (questi potrebbero nascondere materiali e lavorazioni scadenti o lavoratori non assunti in modo regolare);
- 5) nomino un **direttore dei lavori** di **mia fiducia** (geometra o architetto o ingegnere);
- 6) l'impresa scelta **realizza i lavori**, e il **direttore dei lavori** controlla **giorno per giorno** che quello che viene realizzato sia **conforme al progetto**.

Attenzione: è molto sbagliato andare direttamente da un'**impresa edile** e far fare il **progetto** e la **direzione dei lavori** da un **tecnico** di fiducia **dell'impresa** anziché di **vostra** fiducia: in tal modo il lavoro sarà **costoso e fatto male**.

4 Costruzione in zone sismiche

Nel libro Tecnologia.verde pag. 218.

Filmato su **isolatori sismici**:

<https://it.wikipedia.org/wiki/File:Base-isolation.gif>

5 Bioedilizia

Nel libro Tecnologia.verde pag. 228.

La **bioedilizia** è un modo di costruire gli edifici che presta **più attenzione** che in passato a:

- l'**ambiente** nel quale l'edificio viene costruito (e qualche volta demolito);
- il **benessere** e alla **salute** delle **persone** che abiteranno l'edificio.

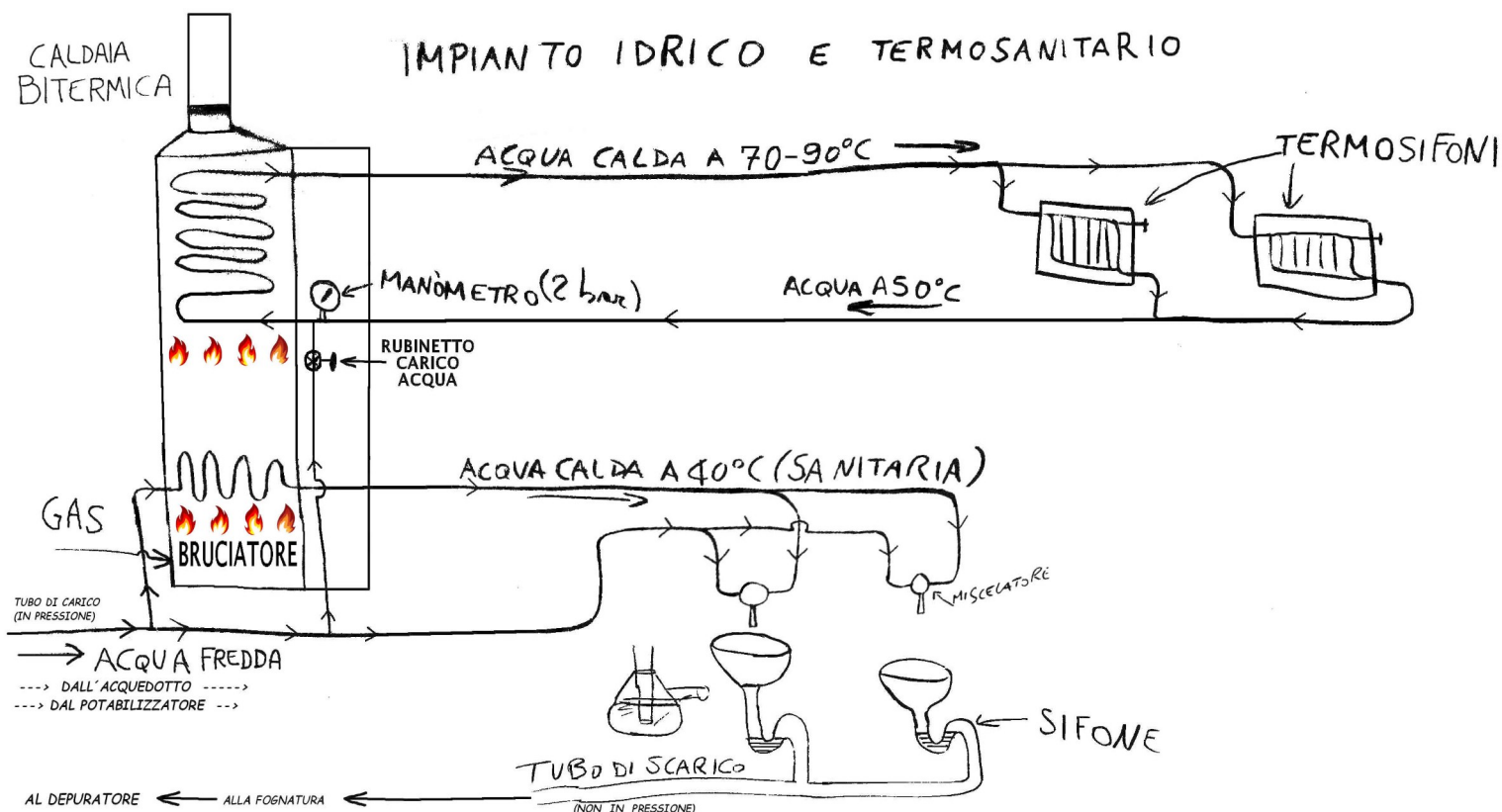
I **materiali da costruzione** vengono scelti in modo da:

- non essere tossici;
- provenienti da luoghi non troppo lontani;
- poco inquinanti dopo la demolizione (biodegradabili).

Inoltre si presta molta attenzione all'**isolamento termico** ed all'**esposizione solare** dell'edificio. Questi determinano le condizioni di **benessere climatico** (temperatura e umidità relativa, in modo che non ci siano umidità, condensa e muffa) all'interno ed il **consumo di energia** (elettrica e gas) per mantenere le condizioni di benessere stesse.

6 Impianto idrico e termosanitario

Nel libro Tecnologia.verde pagg. 220-223.



Acqua fredda:

l'acqua entra nell'impianto della casa dal **tubo di carico**: è un tubo **in pressione** (se si fora l'acqua zampilla);

Impianto di scarico:

i tubi non sono in pressione (l'acqua sta solo nella parte bassa del tubo e nella parte alta c'è aria: se si fora nella parte alta l'acqua non zampilla);

i tubi portano l'acqua alla **fognatura** che la porta ad un **depuratore**.

Nei tubi di scarico sono inseriti i sifoni che, rimanendo pieni d'acqua, impediscono all'odore di fogna di risalire dentro la casa;

Acqua calda:

la **caldaia bitermica** ha **due circuiti** separati:

- il circuito dell'**acqua sanitaria** (40° C), che alimenta i **rubinetti**;
- il circuito chiuso del **riscaldamento** (90° C), che alimenta i **termosifoni**.

Circuito **acqua sanitaria**:

l'acqua fredda entra nella caldaia, percorre la prima serpentina che è lambita dalle fiamme del **bruciatore** (= grosso fornello a gas metano), esce a circa 40° C e viene mandata ai rubinetti;

Circuito **riscaldamento**:

l'acqua circola in un **percorso chiuso**: passa nella seconda serpentina della caldaia, esce a circa 90° C e viene mandata ai termosifoni; qui l'acqua trasferisce il calore all'aria degli ambienti da riscaldare, esce dai termosifoni a circa 50°C e torna verso la caldaia dove viene nuovamente scaldata a 90°C.

Poichè l'acqua contiene dei **gas disciolti**, questi si raccolgono nella parte alta dei termosifoni dell'ultimo piano, che quindi risultano parzialmente freddi.

I termosifoni dell'ultimo piano hanno un piccolo rubinetto aprendo il quale si può eliminare il gas, in modo che i termosifoni tornino a scaldarsi completamente (operazione di **spurgo**: DA NON FARE SENZA UN ADULTO in quanto l'acqua calda a 90° C può provocare ustioni). Dopo lo spurgo bisogna ricaricare un po' d'acqua nel circuito aprendo l'apposito **rubinetto** sotto la caldaia, fino a che il **manometro** della caldaia indichi il valore di pressione corretto).

Caldaia:

è **molto importante** far **controllare e pulire ogni anno** la caldaia da un tecnico autorizzato, perché se la caldaia funziona male o ha il tubo di scarico otturato può avvelenare nel sonno le persone con il gas mortale **monossido di carbonio** (formula CO); per questo il controllo e la pulizia sono obbligatori per legge.

