

La casa

La casa è un edificio privato adibito ad abitazione.

Essa può essere monofamiliare, come la casa di campagna isolata, o plurifamiliare come il condominio che spesso si sviluppa in altezza su più piani.

Casa in muratura

La casa in muratura ha i muri portanti di pietre o di mattoni, che formano una parete continua dal terreno fino al tetto. Sui muri sono inserite le travi che sostengono i solai, cioè le piastre che sostengono i pavimenti dei piani superiori. Gli edifici costruiti in Italia fino al 1950 circa sono realizzati in muratura portante.

Strutture verticali

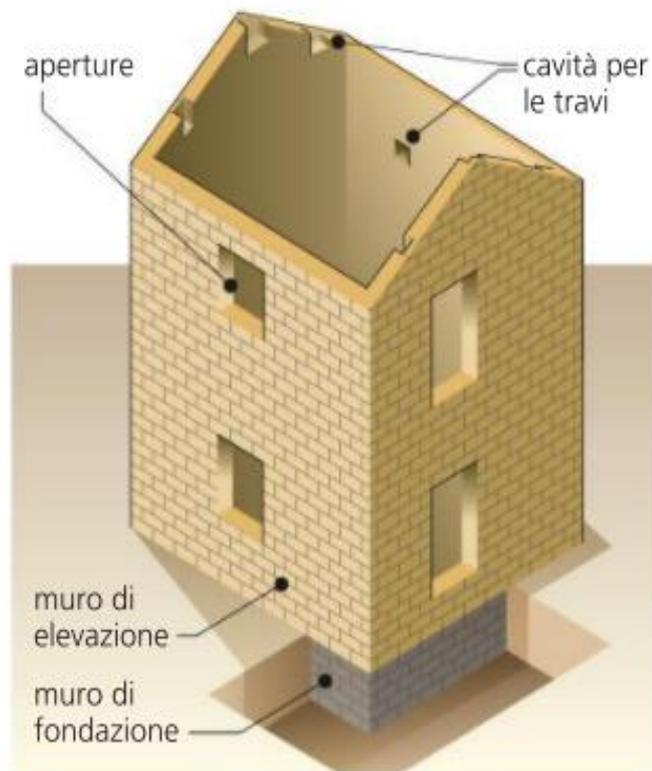
Le strutture verticali sono i muri portanti che sostengono se stessi, le strutture orizzontali e gli altri carichi (mobili, persone). Ogni muro sta in piedi perché è perfettamente verticale e abbastanza largo e perché è reso stabile dai muri contigui con cui è collegato.

Muro di fondazione

Poggia sul terreno ed è fatto di mattoni sistemati in un'apposita trincea scavata lungo il perimetro dell'edificio. In questo modo il peso poggia su un terreno più compatto di quello superficiale, riducendo il rischio di cedimenti.

Muro di elevazione

Si trova al di fuori del suolo. Inizia dal livello zero e raggiunge un'altezza anche di molte decine di metri. In alcuni punti si interrompe per lasciare le aperture, cioè le porte e le finestre. Ogni parete è collegata alle pareti trasversali dai mattoni che si incrociano: questo collegamento dà stabilità all'intera struttura.



Attivo Windows

Strutture orizzontali

Le strutture orizzontali sono il solaio e il tetto.

Nelle case più antiche essi sono costruiti in legno, con una orditura formata da tre elementi: travi, travetti e assito.

Nelle case moderne sono costruiti in laterizio armato, come nel palazzo che esamineremo nel prossimo paragrafo.



Solaio in legno (visto dal basso)

Il solaio è una struttura orizzontale a forma di piastra che sostiene il pavimento del piano superiore, il peso dei mobili e delle persone. Quello in figura è un solaio su travi in legno, formato da tre elementi:

- le **travi** sono tronchi d'albero squadrati che poggiano sui muri;
- i **travetti** poggiano sulle travi e sui muri;
- l'**assito** di tavole copre tutta la superficie.

Sopra c'è il *pavimento* di piastrelle, o *piano di calpestio*.

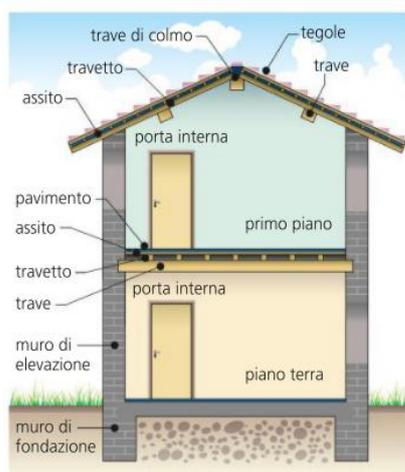


Tetto (visto dall'interno)

Il tetto è la struttura orizzontale che chiude la sommità della casa. Ha una certa pendenza per lo scolo delle acque piovane, per esempio del 30%. Quello in figura è un solaio uguale alla figura precedente, con travi e travetti; al posto dell'assito ci sono le *tavelle* di laterizio, simili a tavolette di mattone di piccolo spessore, che coprono tutta la superficie. All'esterno c'è il *manto di copertura*, formato da tegole di laterizio appoggiate sulle tavelle.

Vediamo da vicino Case in muratura

Casa terra-tetto

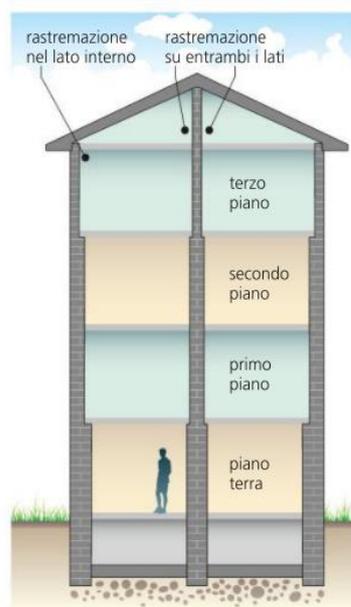


- È formata dal piano terreno e dal primo piano, collegati da una scala interna.
- Il tetto è a falde inclinate.
- L'edificio ha la profondità di una stanza.
 - Il *muro di fondazione* è incassato circa 1 m nel terreno.
 - I *muri di elevazione* laterali salgono fino alla linea di gronda.
 - Il *solaio* è formato da travi, travetti, assito e pavimento.
 - Il *tetto* è simile a un solaio inclinato coperto di tegole.

Palazzo a molti piani

- Ha un'altezza di tre o quattro piani, con una scala interna che porta a molti appartamenti.
- La facciata può essere arricchita da elementi decorativi, come cornicioni e timpani.

Il disegno mostra lo spessore dei muri paralleli alla strada, che salgono fino a 15 m d'altezza. Le linee orizzontali chiare indicano i solai. Ogni muro è molto largo alla base, per sostenere meglio il muro che ha sopra, poi si restringe di spessore ogni due piani. Questa *rastremazione* serve per risparmiare materiale e per avere un muro meno pesante. Può essere fatta solo sul lato interno, per avere le facciate perfettamente verticali.



Casa con ossatura portante

La casa con ossatura portante ha appunto uno scheletro portante, vale a dire una grande gabbia che appoggia sul terreno e sale fino al tetto. Su questa struttura sono appoggiati i solai, cioè le piastre che formano i vari piani, i muri di tamponamento che chiudono le facciate e i muri divisorii che dividono i locali.

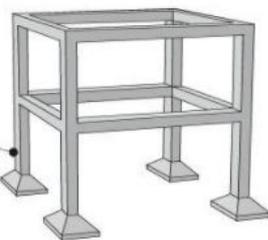
Gli edifici costruiti in Italia dopo il 1950-1960 sono realizzati quasi sempre con ossatura portante in calcestruzzo armato (c.a.).

Struttura portante in c.a.

La struttura portante in c.a. è una gabbia formata da barre verticali e orizzontali incastrate agli estremi, dove ogni elemento collabora in modo solidale con tutti gli altri. Questa struttura è abbastanza snella, perché le travi e i pilastri di cemento sono «armati» con tondini di ferro, che sopportano tutti gli sforzi di trazione.

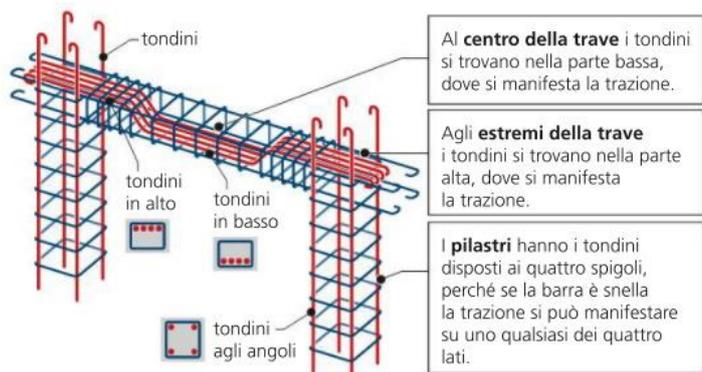
Per alcuni edifici si usa una gabbia interamente di ferro, ma il costo è maggiore.

Pilastro di calcestruzzo armato Il pilastro è un parallelepipedo di calcestruzzo con i tondini di ferro ai quattro angoli e nei punti intermedi.



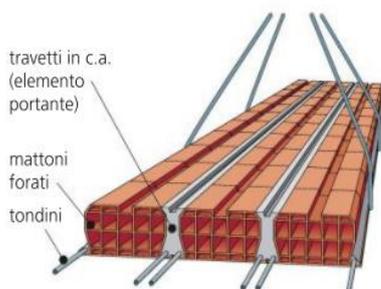
Ossatura elementare in c.a.

La forma più semplice di gabbia 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**.



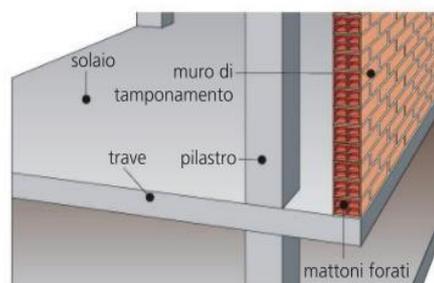
Telaio

Il disegno mostra l'interno delle barre di calcestruzzo, «armate» con tondini di ferro. I due materiali formano un elemento unico, tuttavia ognuno svolge la sua funzione: il calcestruzzo resiste bene alla **compressione**; il ferro resiste bene alla **trazione**.



Solaio in laterizio armato

È formato da travetti in calcestruzzo armato (*elemento portante*) che sostengono le file di mattoni forati. Anche in questo caso lo sforzo di trazione viene sostenuto dai tondini di ferro. In genere il solaio viene costruito con elementi prefabbricati, che vengono sollevati per mezzo di una gru e posti in opera prima della gettata del cemento.



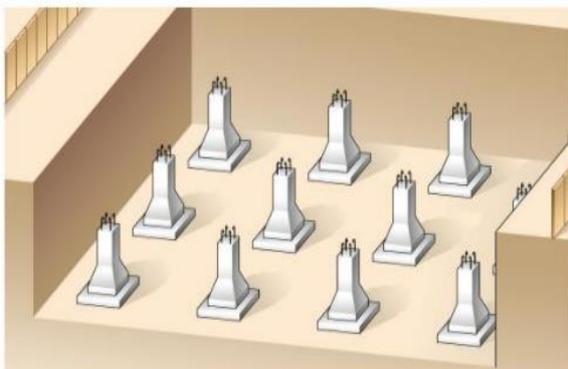
Muri di tamponamento

Sono le strutture verticali che chiudono le parti esterne della gabbia. Sono in mattoni forati di un certo spessore, per fornire isolamento termico e acustico, e poggiano su una trave (o sul solaio). Sono costruiti per file parallele con la stessa tecnica che abbiamo visto per i mattoni pieni.

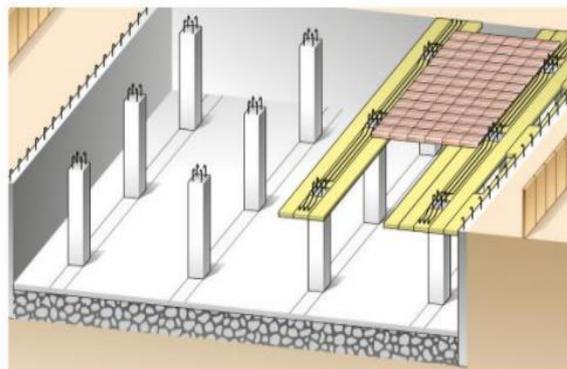


Struttura portante di un edificio

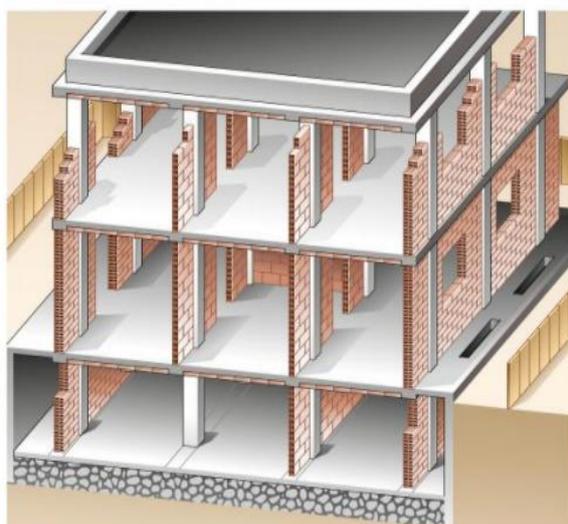
I tre disegni illustrano la costruzione della struttura portante di un edificio, e la successiva posa in opera dei muri. L'ultima figura è un esempio di edificio con questo tipo di struttura.



1. Sbancamento È uno scavo vasto come tutto l'edificio e profondo 3 m o più. Serve per avere un terreno compatto su cui poggiare i *plinti* e per ricavare lo spazio per cantine e garage. I *plinti* sono blocchi di calcestruzzo a forma di tronco di piramide. Poggiano direttamente sul terreno o su una lastra di c.a. (*sottoplinto*). Ogni plinto sarà la base di un pilastro, che avrà così una base di appoggio ampia. Senza questo «piede» il pilastro affonderebbe nel terreno di molti centimetri, perché il carico sarebbe concentrato su una piccola superficie.



2. Inizio struttura I carpentieri alzano i ferri dei pilastri sui ferri dei plinti, li chiudono nelle casseforme e colano il cemento. Sui pilastri preparano le casseforme per le travi, mettono i ferri d'armatura e appoggiano gli elementi prefabbricati per il solaio. Quindi colano il cemento su tutta la superficie. Nelle zone con i tondini si formano le travi, che sono così inglobate nella superficie di cemento.



3. Completamento struttura I carpentieri procedono allo stesso modo per gli altri piani, fino alla copertura. Se il tetto è orizzontale viene reso impermeabile con uno strato di catrame; se è a spioventi viene coperto di tegole.

I muratori dispongono i mattoni in fila e alzano le **chiusure verticali**: i *muri di tamponamento*, che chiudono le facce esterne dell'edificio, e i *muri divisorii*, che chiudono gli spazi interni. Nei punti stabiliti sono lasciate le aperture per le finestre e le porte.

Infine vengono realizzati gli **impianti** e le **rifiniture**. L'idraulico posa l'impianto dell'acqua, del gas e di riscaldamento. L'elettricista l'impianto elettrico, del telefono e della TV. Poi passano le ditte specializzate per gli intonaci, i pavimenti, gli infissi (porte e finestre) e le tinteggiature.



Edificio con ossatura portante

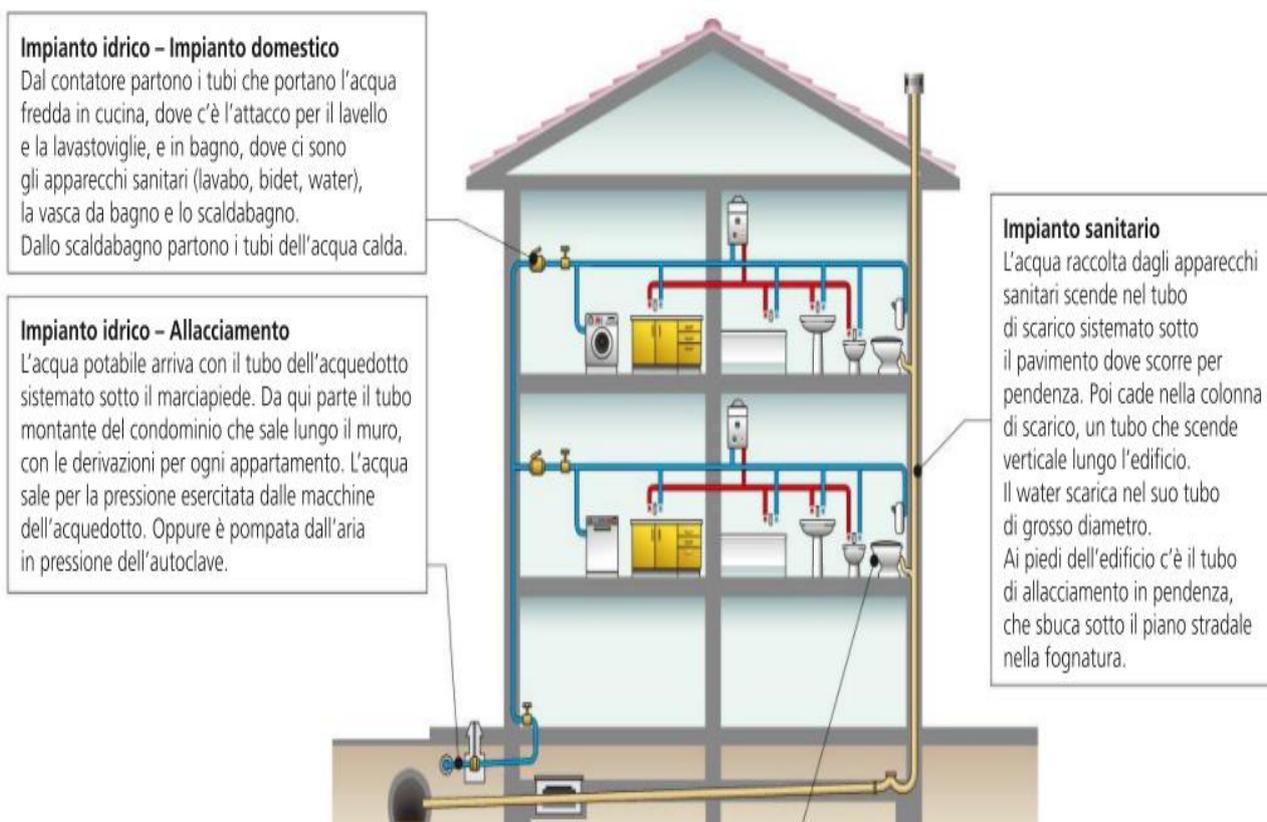
Questo edificio in linea di grandi dimensioni ha l'ossatura portante in c.a. visibile sugli spigoli e nelle linee orizzontali delle travi. La presenza della struttura si deduce anche da tre particolari:

- l'intero volume è «sollevato» di 3 m circa dal terreno, sul quale poggiano solo i pilastri disposti per file di quattro (vedi il fianco);
- le finestre sono molto grandi, anche quelle del primo piano, perché la loro architrave non deve sostenere il peso del muro sopra;
- l'elevazione di sette piani, per complessivi 25 m di altezza circa, si usa raramente con la muratura portante perché sarebbe necessario un eccessivo spessore dei muri ai piani bassi che toglierebbe spazio ai locali.

Impianti idrici e di riscaldamento

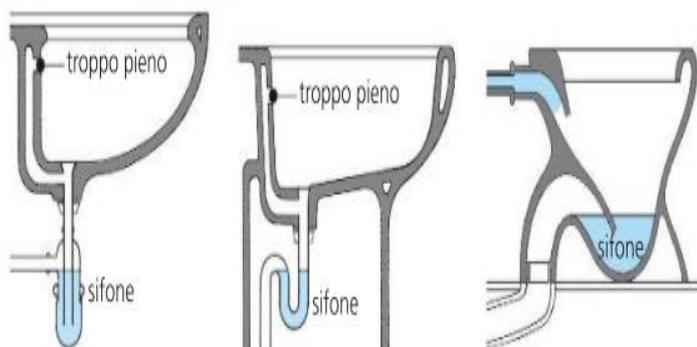
Impianto idrico e sanitario

Questi impianti sono situati in bagno e in cucina e lavorano «in parallelo»: il primo porta l'acqua potabile ai rubinetti di casa; il secondo allontana l'acqua usata nella fognatura. Nel bagno l'impianto ha come terminali gli apparecchi sanitari.



Apparecchi sanitari

Sono recipienti di forma concava in ceramica smaltata, che ricevono l'acqua del rubinetto e la fanno uscire nello scarico. Il foro di *troppo pieno* impedisce gli allagamenti: l'acqua nella conca non può superare questo foro, che la scarica attraverso la cavità interna. Il *sifone* è invece un gomito in cui rimane una certa quantità d'acqua e funziona da chiusura idraulica, impedendo l'uscita degli odori che salgono dalla fognatura.



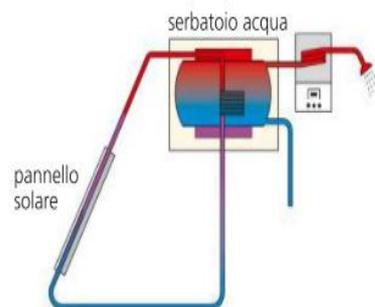
Impianto solare termico

Il solare termico può essere utilizzato per produrre acqua calda sanitaria e per preriscaldare l'acqua del riscaldamento a pavimenti radianti.

L'elemento principale è il circuito solare, un impianto formato da un collettore piano (o pannello solare) con la piastra nera assorbente, dal serbatoio di accumulo dell'acqua e dai tubi di collegamento. Il circuito è detto "aperto" se nel collettore circola direttamente l'acqua che sarà utilizzata, o "chiuso" se vi circola un fluido termovettore come acqua con antigelo che cede il calore all'acqua tramite uno scambiatore.

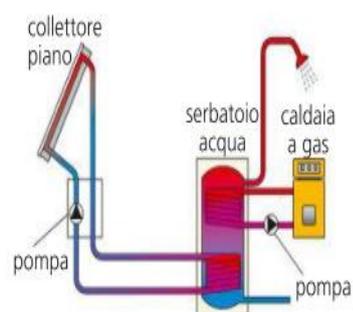
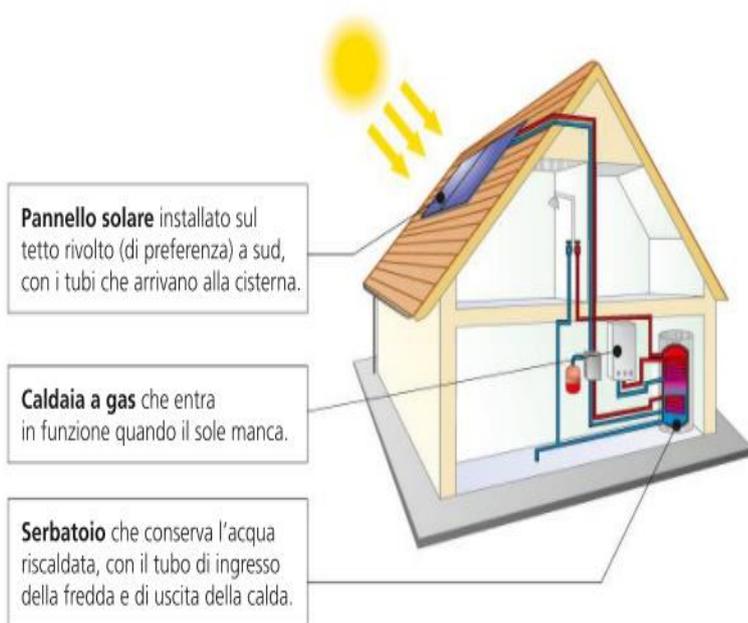


Pannelli solari in un condominio Sul tetto sono stati appoggiati molti pannelli termici, uno per ogni appartamento. Ogni pannello ha il suo serbatoio in cima, dove si accumula l'acqua calda: se ne deduce che è un circuito solare aperto (vedi schema a lato) con circolazione naturale, senza pompa.



Circuito solare aperto È il circuito più semplice in assoluto. L'acqua fredda dell'impianto idraulico entra nel serbatoio cilindrico dal basso, scende per pressione nel tubo che la porta al pannello solare, si riscalda e risale al serbatoio. A ogni giro si scalda sempre più.

Attiva Windows



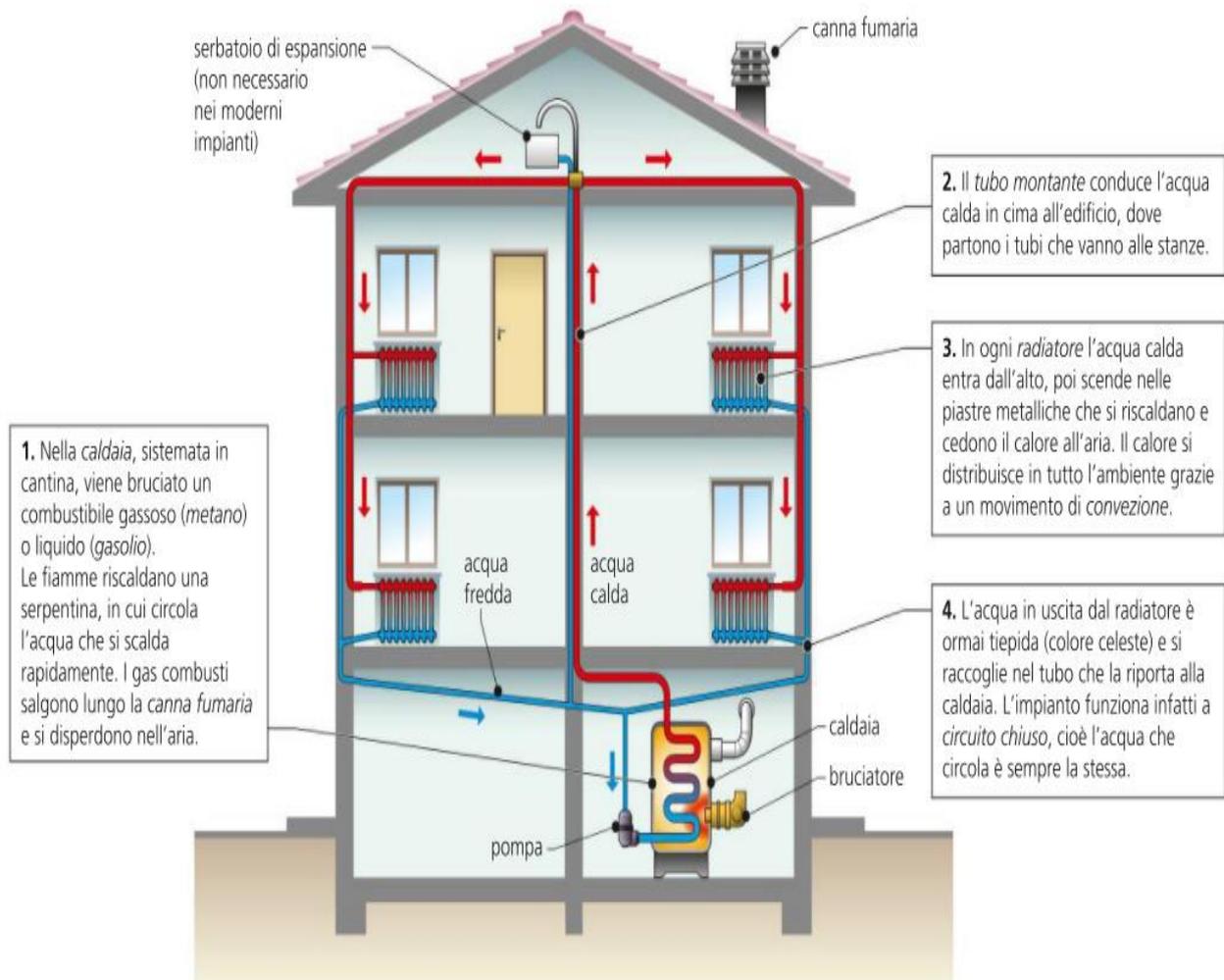
Circuito solare chiuso

La pompa fa circolare il fluido termovettore che entra nel collettore (dal basso), si riscalda al sole ed esce in alto, per andare alla cisterna dove gira nella serpentina e cede il calore all'acqua. Poi il fluido fa un nuovo giro, a circuito chiuso. La caldaia ha un circuito indipendente, con la sua serpentina e la sua pompa di circolazione.

Impianto di riscaldamento

Per riscaldare gli ambienti l'impianto più comune è a radiatori e caldaia centralizzata a gas.

Il tipo a pavimenti radianti ha minori sprechi perché non riscalda tutta la stanza (compreso il soffitto), ma solo la parte in cui viviamo, cioè fino ai 2 m di altezza.



Impianti per l'energia

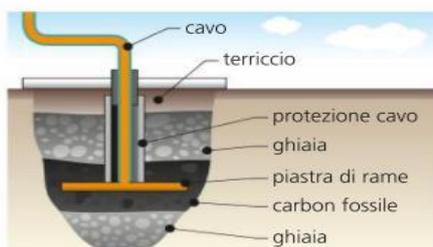
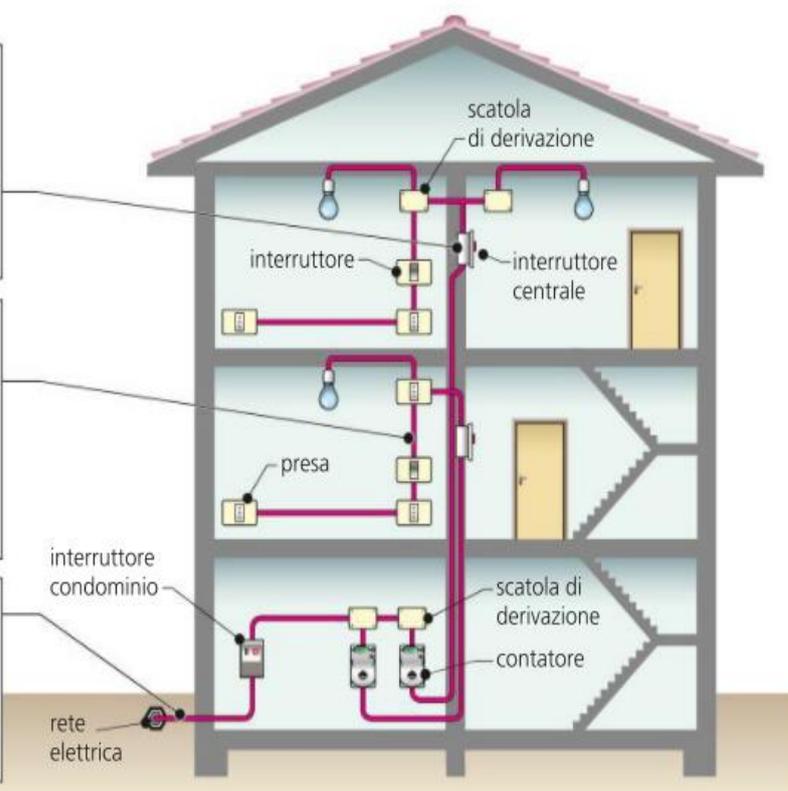
Impianto elettrico

La corrente elettrica viene distribuita in tutta la città attraverso i cavi a bassa tensione (220 V) collocati sotto i marciapiedi dalla società elettrica. Osserviamo in figura la disposizione dei cavi in un edificio con i contatori sistemati in cantina.

Impianto domestico La coppia di fili entra nell'appartamento dal muro di ingresso, dove c'è l'interruttore centrale. Questo dispositivo serve per isolare l'impianto in caso di riparazioni. Se è del tipo salvavita isola automaticamente l'impianto un istante prima che una persona prenda la scossa.

Cavi elettrici Si diramano dall'interruttore centrale entrando in ogni stanza e arrivando a tutte le prese e a tutti gli interruttori. Ogni coppia di fili è alloggiata nella *forassite*, un tubo di plastica murato nel pavimento o nelle pareti. Così se un filo si brucia, per sovraccarico di corrente, può essere sfilato e sostituito con uno nuovo.

Allacciamento Dalla linea sotto il marciapiede parte una coppia di fili avvolti in una guaina isolante, che va alle scatole di derivazione. Da ogni scatola parte una linea indipendente che passa per un contatore e sale lungo il muro delle scale fino a un appartamento.

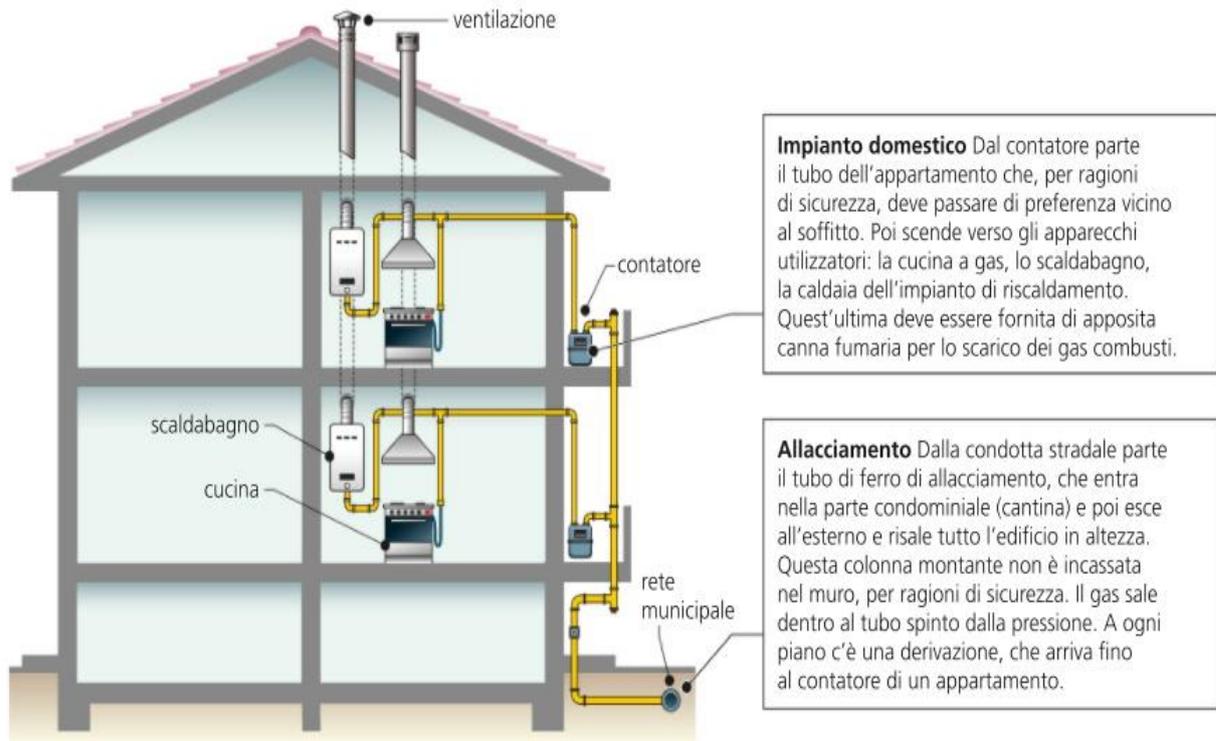


Impianto di messa a terra

Fa parte dell'impianto elettrico e serve a scaricare le correnti accidentali «a terra». È un comune cavo di rame con guaina giallo-verde che parte dal foro centrale di ogni presa di corrente. Esso arriva alla dorsale che scende lungo l'edificio fino alle cantine, dove termina sulla piastra di rame sepolta nel terreno.

Impianto del gas

Il metano viene distribuito in città da un'azienda che utilizza una rete di tubi disposta sotto il marciapiede. Questo gas sarebbe inodore, ma per rilevarne le fughe al metano viene addizionata una sostanza che gli conferisce l'odore sgradevole che tutti conosciamo.



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, dalle tubature, e i guadagni di calore dai radiatori, dai camini, dalle lampade e dai raggi del sole.

Per calcolare il bilancio termico esistono varie tecniche di rilevamento, come:

- la telecamera termografica a infrarossi, che misura con precisione la dispersione degli edifici esistenti;
- la pressurizzazione di un locale con un maxi ventilatore applicato alla finestra, che rileva le fughe e le infiltrazioni d'aria.

Sistemi di isolamento termico

La spesa maggiore per l'isolamento termico riguarda i muri esterni, perché sono la superficie più ampia dell'edificio.

Il tetto ha in genere un'area molto minore. Gli infissi installati oggi sono già a norma, quelli dei vecchi edifici si possono sostituire in fase di ristrutturazione.



Isolanti nei muri esterni

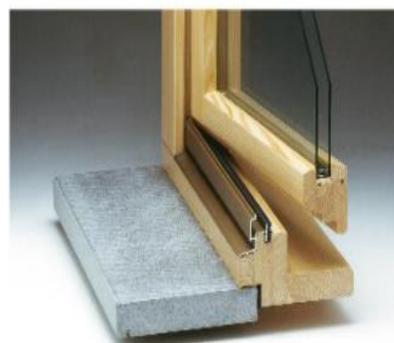
Oggi esistono molti pannelli isolanti, con spessori da 5 a 10 cm (o più): lastre di sughero naturale, di schiume espanse, di fibre di legno mineralizzate ecc.

Il montaggio migliore è la doppia parete di mattoni con interposto il pannello isolante. Nelle case già costruite si applicano i pannelli all'esterno (*cappotto*).



Isolanti sotto le tegole

Chi abita all'ultimo piano disperde attraverso il tetto anche il 25% del calore accumulato nelle stanze. I pannelli isolanti vengono montati direttamente sotto le tegole, così il caldo (o il freddo) non entrano. In più si può lasciare un'intercapedine di vuoto di 8-10 cm tra le tegole e i travetti, in cui possa circolare l'aria esterna (*tetto ventilato*).



Infisso a tenuta

La finestra a tenuta d'aria è obbligatoria dal 2008: il sistema di battuta dell'anta contro il telaio è quasi ermetico ed elimina le correnti da spiffero. Inoltre ha il *vetrocamera*, un telaio sigillato con due vetri paralleli separati da uno spazio vuoto che fa da isolante termico. Infine ha *vetri basso-emissivi* che impediscono lo scambio termico.

APE (ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA)

È una certificazione che deve corredare qualsiasi immobile.

La certificazione energetica è la “pagella” dei consumi di energia di un edificio. All'edificio viene assegnato un voto da “A” (consumi minori) a “G” (ultima delle classi energetiche), valutando vari aspetti sui consumi dell'edificio: tipo di riscaldamento, infissi, posizione dell'edificio rispetto al nord ecc.

Questi dati sono sintetizzati in varie voci, per esempio la voce “Contributo energetico da fonti rinnovabili” tiene conto di contributi derivanti da impianti solari o eolici.

Gli obiettivi principali della certificazione sono due:

- sensibilizzare l'utente sulla qualità energetica del proprio edificio;
- fornire elementi sull'eventuale necessità di prevedere interventi di risparmio energetico su edifici esistenti.