

CODICE

Gino Cappè Claudia Ferrari



PER LA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Tecnologia



CON **DVD PLANET**
PERCORSI
MULTIMEDIALI
DI TECNOLOGIA

eBook+

SEI

4

Gli impianti degli edifici

Per essere dichiarato abitabile un edificio, oltre ai requisiti relativi alla parte strutturale, necessita di una serie di **impianti** che forniscono i servizi essenziali agli utenti. Gli impianti sono diversi e variano costantemente per il continuo progresso tecnologico, ma noi analizzeremo solamente quelli necessari perché un edificio possa essere dichiarato abitabile.

4.1 IMPIANTO IDRAULICO

potabilizzazione: serie di trattamenti fisici e chimici che rendono l'acqua potabile.

L'acqua resa potabile, attraverso un processo di **potabilizzazione**, viene distribuita, tramite condutture che formano la **rete idrica** o **acquedotto**, alla **rete comunale** a cui sono collegati gli impianti domestici.

L'acqua deve raggiungere anche i piani più alti delle abitazioni; per questo viene messa in pressione sfruttando la differenza di altezza tra i serbatoi sopraelevati e i punti di utilizzazione, oppure mediante l'uso di apparecchi elettrici (**pompe**) che, forzatamente, fanno risalire l'acqua lungo le condutture. La potabilizzazione e la distribuzione dell'acqua hanno un costo che è sostenuto dalla comunità e che viene recuperato mediante il pagamento di un canone e di una tariffa variabile in base al consumo. Il consumo viene controllato da un **contatore** che misura i metri cubi di acqua che lo attraversano. Il contatore, quindi, fa anche da elemento di collegamento tra la conduttura comunale esterna e la rete dei tubi interni all'edificio, che distribuisce l'acqua ai vari punti di utilizzo.

L'impianto interno

La collocazione dei punti di erogazione dell'acqua viene prevista in fase di progetto dell'edificio, così come in fase di progetto viene dimensionato tutto l'impianto, in relazione al numero degli utenti. I bagni e le cucine devono essere incolonnati in modo che quelli dei piani superiori corrispondano a quelli dei piani inferiori; in questo modo è possibile realizzare **collegamenti verticali ascendenti** per le acque potabili, **discendenti** per le acque di scarico o **acque luride**. Mentre l'alimentazione dell'acqua fredda è diretta, l'acqua calda viene prodotta quasi sempre da **apparecchi scaldacqua**, funzionanti a energia elettrica o a gas. Oggi è sempre più diffuso l'utilizzo di caldaie a gas, che servono sia per l'impianto di riscaldamento della casa, sia per la produzione di acqua calda; queste sono da preferirsi, rispetto agli scaldacqua elettrici, perché riducono notevolmente il consumo di energia.

Lo smaltimento delle acque reflue

L'acqua utilizzata viene fatta defluire attraverso gli **scarichi**. Tali condutture sono fabbricate con materiali plastici speciali, resistenti alla corrosione [31]. Su ogni scarico viene realizzato un **sifone idraulico**, per impedire il ritorno di cattivi odori [32]. Questo è costituito generalmente da un pezzo di tubazione a forma di U, che trattiene una parte dell'acqua di scarico, evitando così all'aria maleodorante di ritornare indietro. Lo smaltimento viene poi effettuato attraverso le **condotte** che trasportano le acque di scarico alla **rete fognaria** formata da **collettori**, grandi tubi posati molto al di sotto del piano stradale, che convogliano le acque al **depuratore**. Dove manca la rete fognaria, o dove le abitazioni sono

testo

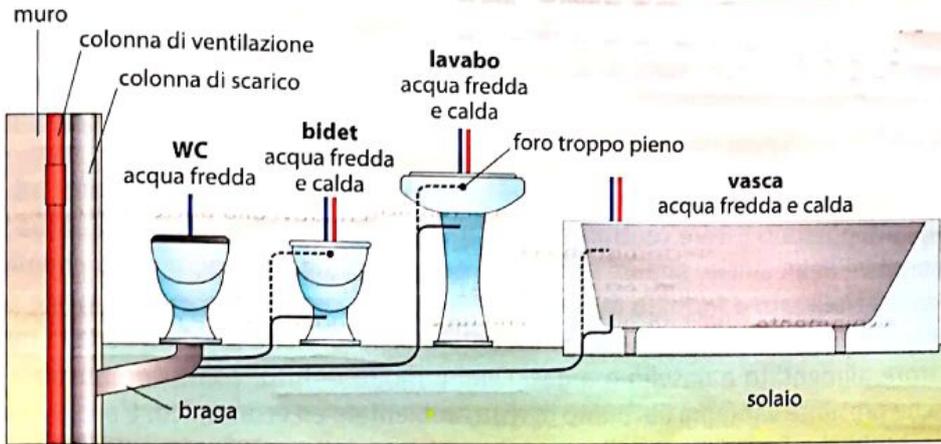
TECNOLOGIA SOSTENIBILE

La depurazione delle acque

depuratore: termine che indica sia gli elementi e i macchinari destinati a rendere potabile l'acqua, sia le strutture e i macchinari necessari a trattare le acque di scarico prima che siano immesse nei fiumi o nei mari.

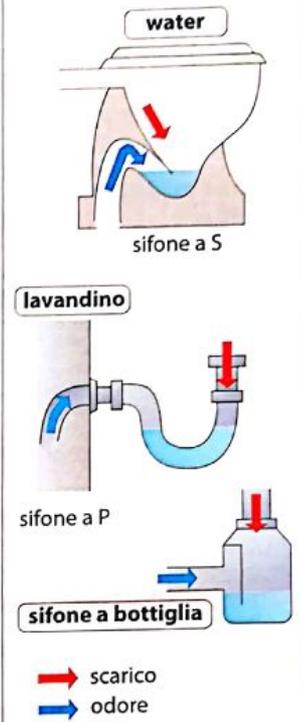
isolate, il sistema di smaltimento è diverso. Le acque luride, infatti, vengono raccolte in serbatoi a tenuta stagna, i **pozzi neri**, che vengono svuotati periodicamente, o in vasche di raccolta, le **fosse settiche**, in cui le acque di scarico vengono depurate per azione batterica [33].

31 STRUTTURA DEGLI APPARECCHI IDROSANITARI DI UN BAGNO



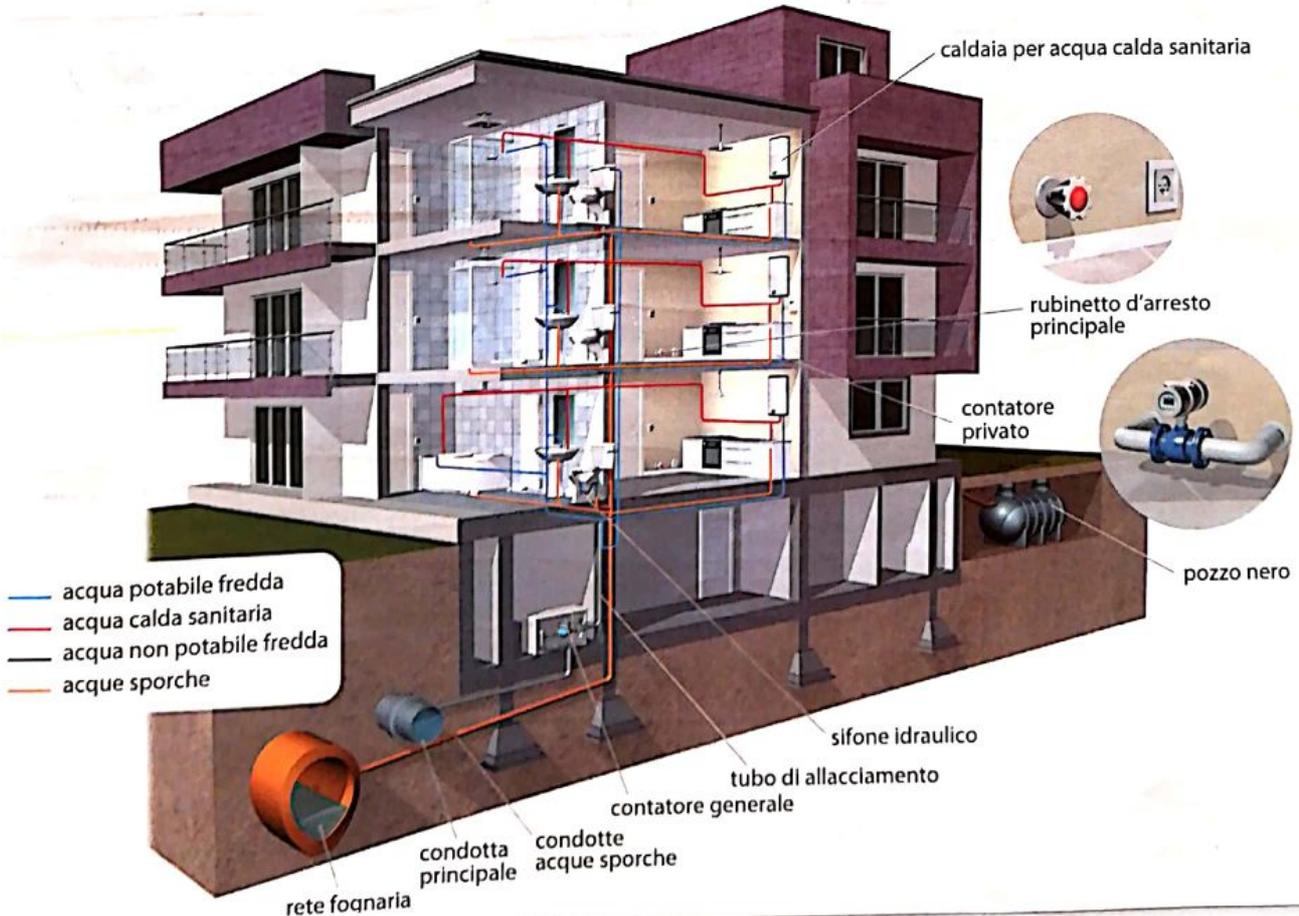
Nel lavandino, nel bidet e nella vasca sono presenti due fori. Uno è il foro di scarico, l'altro è il foro comunemente chiamato "troppo pieno". Questo foro si trova presso il bordo ed è collegato internamente allo scarico del lavandino. Ha la funzione di non far traboccare l'acqua nel caso si sia lasciato aperto il rubinetto con lo scarico chiuso. Tutti gli scarichi degli apparecchi confluiscono nella braga, che è un tubo collettore inserito nel pavimento. Questa dal WC va alla colonna di scarico che porta i liquami alla rete fognaria. La braga non può essere orizzontale, deve avere una pendenza almeno del 2-3%, in modo che i liquami defluiscono spontaneamente.

32 SIFONI IDRAULICI



area 2

33 IMPIANTO IDRAULICO



4.2 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Ogni edificio deve garantire agli abitanti una temperatura adeguata alle condizioni climatiche esterne. Per questo è necessario, in fase di progettazione, un razionale **impianto di climatizzazione**, che garantisca la sicurezza e il massimo risparmio energetico.

Nel nostri climi l'impianto di climatizzazione consiste in genere in un **impianto termico**, che può essere costituito da impianti di riscaldamento tradizionali, da impianti ad aria o termoregolati, o da impianti che sfruttano l'energia solare.

Impianti ad acqua

Per riscaldare gli edifici residenziali vengono utilizzati prevalentemente impianti ad acqua. Questi impianti possono essere **centralizzati**, quando una sola caldaia riscalda l'acqua di tutte le unità abitative dell'edificio, oppure **autonomi**, con una caldaia per ogni unità abitativa.

L'**impianto centralizzato** è formato da una caldaia, generalmente posta in un locale protetto secondo norme di sicurezza e posto nel piano cantinato, in cui viene scaldata l'acqua mediante un bruciatore alimentato a gasolio o a gas. Oggi è molto diffuso, come combustibile, il **gas metano**, che presenta vantaggi dal punto di vista ambientale ed economico. L'acqua riscaldata sale lungo i tubi che formano un collegamento verticale detto colonna montante. La circolazione dell'acqua, oggi, è forzata e avviene attraverso **pompe o circolatori**, mentre un tempo si sfruttava il fenomeno fisico della **convezione**, grazie al quale l'acqua calda tende a salire verso l'alto perché è meno densa dell'acqua fredda. Alla colonna montante sono collegate le diramazioni che portano l'acqua fino agli elementi scaldanti, che possono essere i classici radiatori (o termosifoni), oppure i pannelli radianti.

I **radiatori** necessitano di una temperatura dell'acqua di almeno **70 °C** e sono costruiti in materiali come l'acciaio, la ghisa, le leghe di alluminio, che conducono bene il calore e lo trasmettono all'ambiente principalmente per **convezione** [34]. Devono essere collocati preferibilmente sotto le finestre in modo da riscaldare l'aria che entra attraverso di esse.

I **pannelli radianti**, invece, sono sistemi costituiti da lunghe serpentine in materiale plastico distribuite uniformemente sotto il pavimento o lungo le pareti. Necessitano di una temperatura dell'acqua di appena **30-35 °C** e riscaldano l'ambiente per **irraggiamento**. I vantaggi di questo sistema di riscaldamento sono molteplici: minor temperatura dell'acqua da scaldare, con conseguente risparmio di energia, distribuzione del calore uniforme in tutto l'ambiente, assenza di correnti d'aria convettive, temperature più alte nella parte bassa della stanza e non nella parte alta come avviene con i radiatori.

L'acqua calda, dopo aver raggiunto l'ultimo piano, finisce in un recipiente collocato nel punto più alto dell'impianto, chiamato **vaso di espansione**. Esso costituisce un volume di sfogo in quanto l'acqua, scaldandosi, aumenta di volume e rottura delle tubazioni. L'acqua degli elementi riscaldanti, raffreddata, ritorna alla caldaia attraverso le **colonne discendenti** e torna di nuovo in circolo.

Gli **impianti autonomi** sono costituiti da un piccolo generatore di calore già fornito di pompa di circolazione che viene installato in un ambiente dell'unità abitativa. Gli impianti autonomi presentano, in versione ridotta, componenti molto simili a quelli degli impianti più grandi.

L'energia utile all'impianto di climatizzazione può derivare, oltre che da **fonti esauribili** come metano e gasolio, anche da **fonti rinnovabili** come la luce solare, la geotermia o le biomasse di cui si tratterà in seguito.



Posa di un impianto di riscaldamento a pavimento

Impianto di riscaldamento geotermico

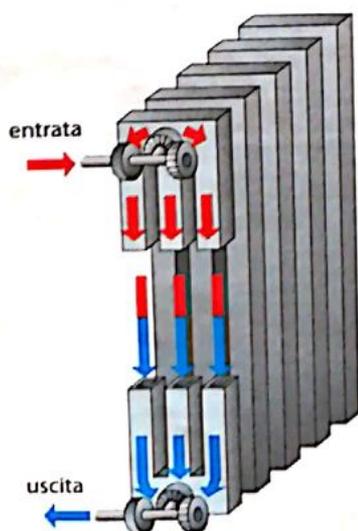
convezione: propagazione del calore nei fluidi causata dallo spostamento delle loro particelle.

irraggiamento: trasmissione del calore sotto forma di onde elettromagnetiche che i corpi emettono in funzione della loro temperatura; avviene anche nel vuoto.

convez

34

RADIATORE



Impianti ad aria

Gli **impianti ad aria** normalmente vengono utilizzati negli uffici, nei negozi, negli edifici pubblici, e hanno la **funzione**, oltre che di riscaldare i locali d'inverno, di rendere l'aria più fresca nei mesi estivi.

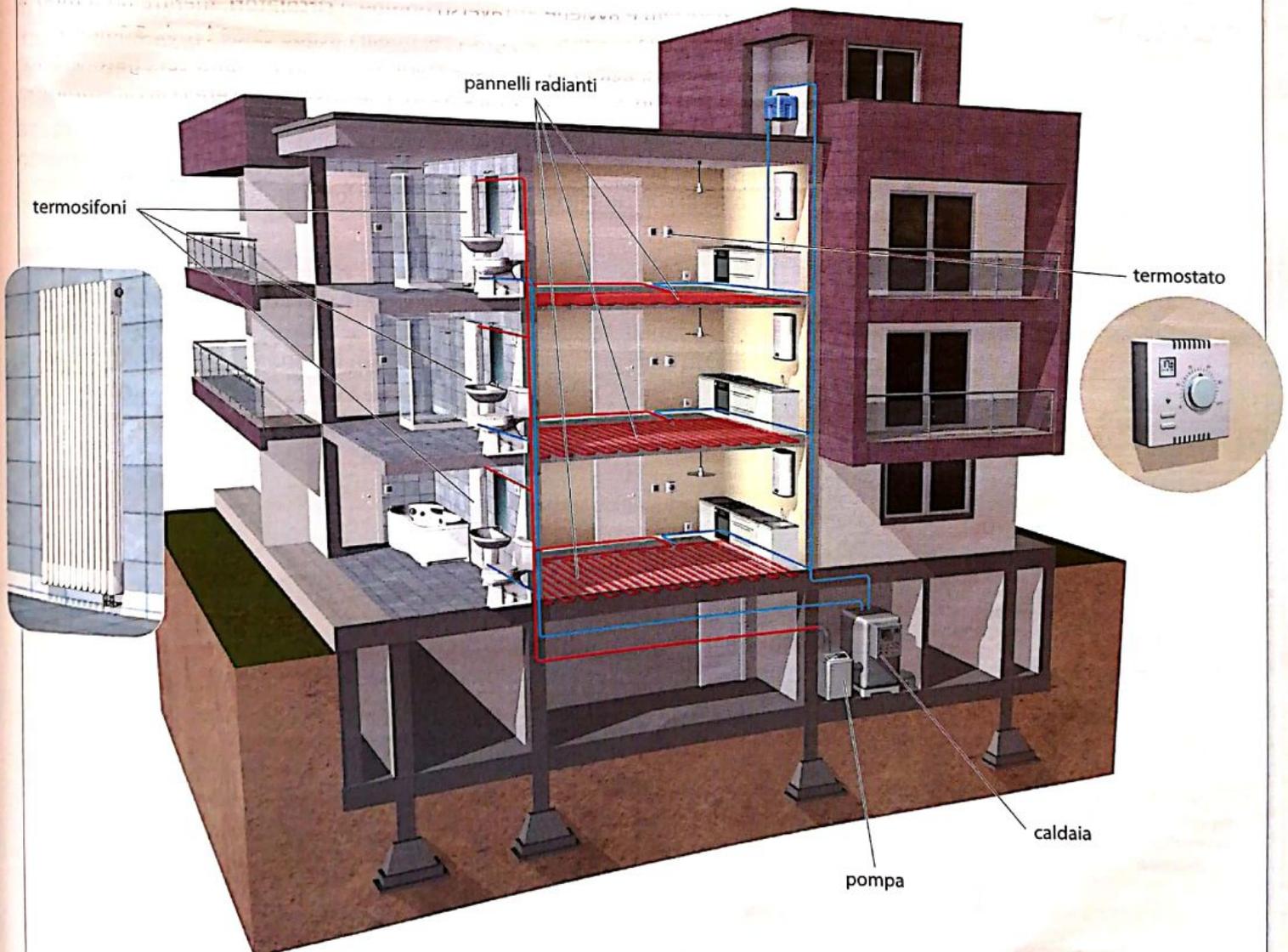
In canalizzazioni che passano sotto il pavimento o dietro i pannelli che rivestono i soffitti viene fatta circolare forzatamente dell'aria, in precedenza **depurata, deumidificata e riscaldata**, o **umidificata e raffreddata** a seconda delle necessità. Questo **impianto**, definito anche di **condizionamento**, è un sistema che ha **costi elevati**, per cui risulta poco conveniente nelle abitazioni.

Negli ultimi anni si è diffuso l'uso domestico di **piccoli condizionatori**, che possono essere trasportati da un vano all'altro, purché ci sia una presa per l'aria esterna e la possibilità di espellere quella interna.

Esistono anche condizionatori fissi di maggior potenza, che sono costituiti da un'unità esterna, collocata in genere su un balcone, e da una interna, che emette aria fredda. Sono preferibili a quelli mobili, anche se più costosi, perché producono meno rumore e rinfrescano ambienti più grandi.

35

IMPIANTO TERMICO AD ACQUA



4.3 L'ISOLAMENTO DELL'EDIFICIO

Il benessere in un'abitazione o nei luoghi di lavoro è garantito da tanti fattori, tra cui l'**isolamento acustico** e **termico**. A questa necessità va aggiunto l'obbligo, previsto per legge, del **risparmio energetico**.

Una progettazione corretta prevede l'installazione di materiali ed elementi costruttivi idonei e l'uso di prodotti impermeabilizzanti e isolanti.

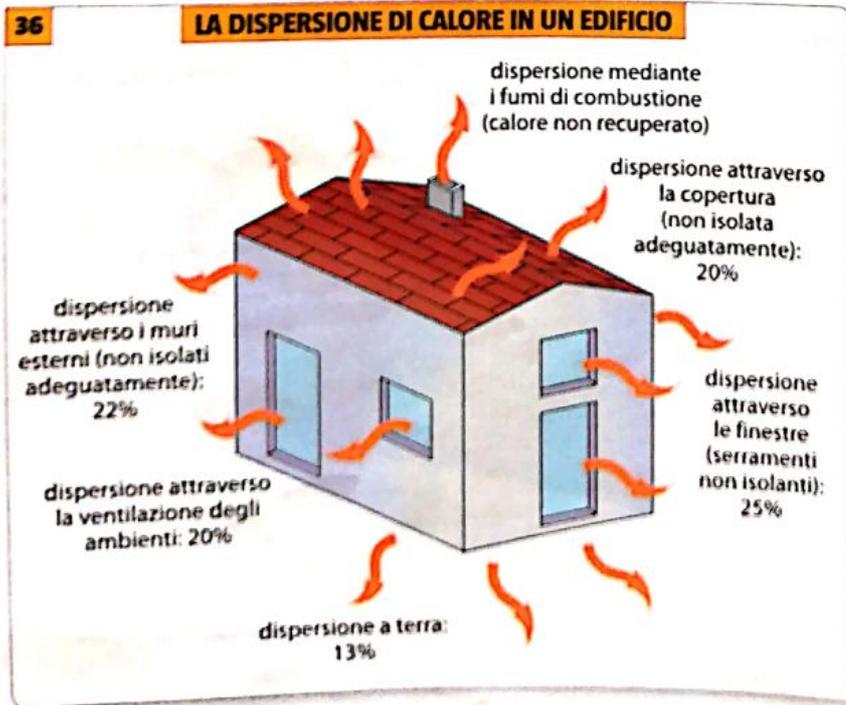
I **prodotti impermeabilizzanti** hanno lo scopo di proteggere parti dell'edificio, soprattutto tetti e coperture piane, dalle infiltrazioni d'acqua. Si tratta di fogli di materiali plastici, abbinati a prodotti bituminosi, che vengono stesi sulla superficie da proteggere e saldati tra loro.

I **prodotti per l'isolamento termo-acustico** si suddividono in varie categorie, che dipendono dalla loro origine, e ciascuno di essi possiede specifiche capacità isolanti e specifici utilizzi. Avremo quindi isolanti di **origine naturale**, come la lana di legno, la lana di pecora, il sughero, la pomice, la vermiculite (un particolare minerale), fibre vegetali e l'argilla espansa, e di **origine sintetica**, come il poliestere, il polistirene, la lana di vetro, la lana di roccia, il vetro cellulare e il poliuretano. Gli isolanti in commercio si possono trovare sotto forma di pannelli rigidi, perle espansive, rotoli, granuli, schiuma iniettata, e ciò dipende dal tipo di isolante e dall'uso che se ne intende fare [37]. L'isolamento può infatti essere posizionato *in un'intercapedine* all'interno della muratura [38], *all'esterno* dell'edificio (isolamento a cappotto o a parete ventilata) [39] e anche *all'interno* degli ambienti [40], anche a seconda che si tratti di nuova costruzione o di ristrutturazione. In ogni caso, però, è buona norma non perdere mai di vista la **sostenibilità ambientale**, scegliendo prodotti che non siano dannosi in ogni fase del loro ciclo di vita (produzione, posa, utilizzo e smaltimento) all'uomo e all'ambiente, che siano riciclabili o facilmente smaltibili, che derivino preferibilmente da fonti rinnovabili e la cui produzione non necessiti di troppa energia. **Non tutti gli isolanti possiedono sia proprietà di isolamento termico sia di isolamento acustico**, quindi vanno scelti con cura in considerazione delle loro caratteristiche.

I serramenti

Un altro fattore importante ai fini dell'isolamento dell'edificio è la scelta dei **serramenti**. Essi, infatti, **in inverno** devono permettere alla radiazione solare di entrare nell'edificio in modo da contribuire al riscaldamento degli ambienti, mentre **in estate** devono essere opportunamente

lana di vetro origine sintetica?

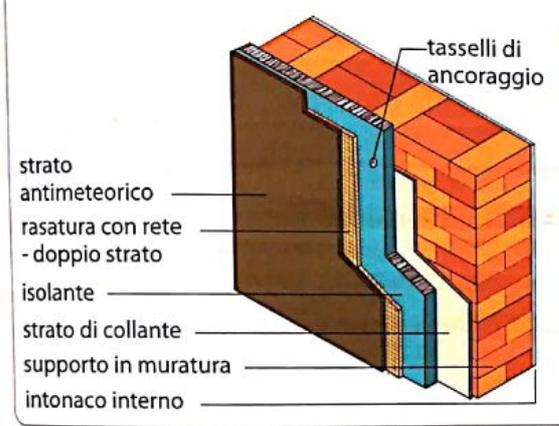


oscurati per non provocare il surriscaldamento interno. Il vetro, dal punto di vista termico, pur non essendo propriamente un conduttore, non è nemmeno un materiale isolante e per aumentarne le proprietà di isolamento è necessario adottare tecnologie appropriate come serramenti dotati di **vetrocamera**, una struttura costituita dall'insieme di due o tre lastre di vetro sigillate e separate da un'intercapedine riempita di aria o un gas (argon, xenon, kripton) che aumenta l'isolamento termico. I vetri stessi possono essere ulteriormente trattati con pigmenti dificio (vetri basso-emissivi). Altro fattore importante ai fini dell'isolamento è la scelta del materiale che costituisce il telaio del serramento contenente la vetrocamera: esso può infatti essere in legno, materiale plastico o metallo e ciascuno di questi materiali possiede proprietà isolanti differenti. Esistono infine edifici dotati di doppi serramenti, che altro non sono che serramenti composti da due telai separati, posizionati uno di fronte all'altro.

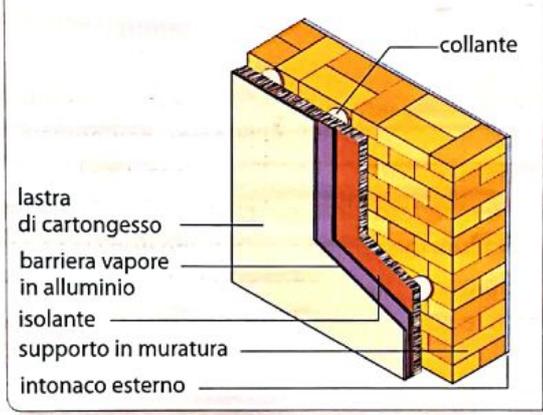


38 Esempio di isolamento in intercapedine con pannello in fibre naturali.

39 ISOLAMENTO ESTERNO ALL'EDIFICIO



40 ISOLAMENTO INTERNO ALL'EDIFICIO



Isolamento termico a cappotto

ESPANSIONE 3

La certificazione energetica

Dal 2009 è diventato obbligatorio, in Italia, l'attestato di certificazione energetica, un documento che, come per gli elettrodomestici, colloca ogni unità abitativa in una specifica classe (dalla A alla G) in relazione al fabbisogno di energia necessaria al riscaldamento invernale, al raffrescamento estivo e alla produzione di acqua calda per usi sanitari. Attraverso questo documento, in sostanza, si ha un'idea del consumo energetico annuo dell'edificio, della sua **efficienza energetica** e quindi di quanta energia, e di quanto denaro, bisogna impiegare per poterlo mantenere in condizioni termiche di comfort e per produrre l'acqua calda necessaria. L'attestato di certificazione energetica è obbligatorio in caso di compravendita o affitto dell'immobile, nel caso di nuove costruzioni e di ampliamenti consistenti.

La **classe energetica** di un edificio, e perciò il suo fabbisogno di energia, dipendono da svariati fattori: zona climatica, esposizione e isolamento dell'edificio, tipo di impianto di riscaldamento, utilizzo o meno di fonti rinnovabili (energia solare, geotermica ecc.), zone confinanti dotate di riscaldamento oppure fredde. L'attestato riporta, inoltre, i possibili interventi da attuare (miglioramento dell'isolamento, sostituzione infissi ecc.) per migliorare le prestazioni energetiche dell'immobile oggetto della certificazione.

Esempio di attestato di certificazione energetica.

REGIONE PIEMONTE ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

ANAGRAFICA EDIFICIO		DATI GENERALI	
Comune:		Distribuzione d'uso:	
Indirizzo:		Anno di costruzione/ultima ristrutturazione:	
NCEU: I. n. sub:		Tipologia edificio:	
Piano: n. N		Volume lordo (cubo) (m³):	
Progettista:		Superficie disperdibile (mq):	
Direttore dei Lavori:		Aperture di forma (m²) (m):	
Costruttore:		Isolamento muraria e pareti (cm):	
		Isolamento tetto e lastrici (cm):	
		Isolamento finestre (cm):	
		Isolamento porte (cm):	
		Isolamento impianti di riscaldamento:	
		Fonte energetica per riscaldamento:	
		Fonte energetica per acqua calda sanitaria:	
FOTO		CLASSE ENERGETICA	
INDICI DI FABBISOGNO DELL'EDIFICIO		Basso consumo	
Fabbisogno di energia termica utile totale * kWh/m²		A++	
Fabbisogno di energia termica utile per acqua calda sanitaria * kWh/m²		A+	
EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA		A	
ETARI DI BOSCO * ha		B	
0 (kg/m²anno) EMISSIONE DI CO2 kg/m²anno		C	
RACCOMANDAZIONI		D	
SISTEMA		E	
EDIFICIO		F	
IMPIANTO		G	
N. certificato:		B1 Scadenza:	

4.4 IMPIANTO ELETTRICO

L'energia elettrica viene trasportata da una rete di distribuzione attraverso una serie di condutture. Queste, generalmente interrate, ma anche aeree, partono dalle centrali di produzione e, attraverso le stazioni di trasformazione, giungono alle abitazioni con una tensione superiore a 220 volt. La rete esterna, mediante i cavi di distribuzione, porta l'energia elettrica fino al **quadro contatori**, gli apparecchi destinati a misurare il consumo di energia elettrica. Dal contatore parte l'impianto elettrico dell'edificio, che è di proprietà e di competenza dell'utente. A valle del contatore, l'impianto di ogni utente deve essere dotato di un **interruttore automatico differenziale**, che protegge dai rischi di folgorazione. Per tale motivo questo tipo di interruttore viene chiamato **salvavita**.

I **filì elettrici** che formano la rete interna dell'abitazione e conducono la corrente ai vari punti di utilizzo sono di **rame**. Perché la corrente non si disperda lungo le pareti, con rischio notevole per le persone, essi sono rivestiti da una **guaina isolante** in gomma e infilati in una serie di tubicini di plastica. La guaina e il tubicino servono sia a proteggere e a isolare ulteriormente i fili, sia a favorire il loro passaggio nelle pareti o sotto il pavimento.

Il colore dei tubicini che rivestono i fili distingue anche la loro diversa funzione. Il rivestimento **nero, marrone o grigio** indica il filo che porta la corrente all'utilizzatore (**filo di fase**); quello **blu chiaro (filo neutro)** indica quello che porta la corrente in uscita dall'utilizzatore e che **chiude** il circuito.

In ogni cavo elettrico, inoltre, troviamo un terzo filo, con rivestimento di colore **giallo-verde**, che collega la rete elettrica all'**impianto di messa a terra**. Questo è un dispositivo obbligatorio che ha la funzione di eliminare rischi di folgorazione alle persone nell'uso degli apparecchi elettrici. Il filo giallo-verde è collegato a paletti metallici, i **dispersori**, infilati nel terreno per scaricare in esso le correnti elettriche.



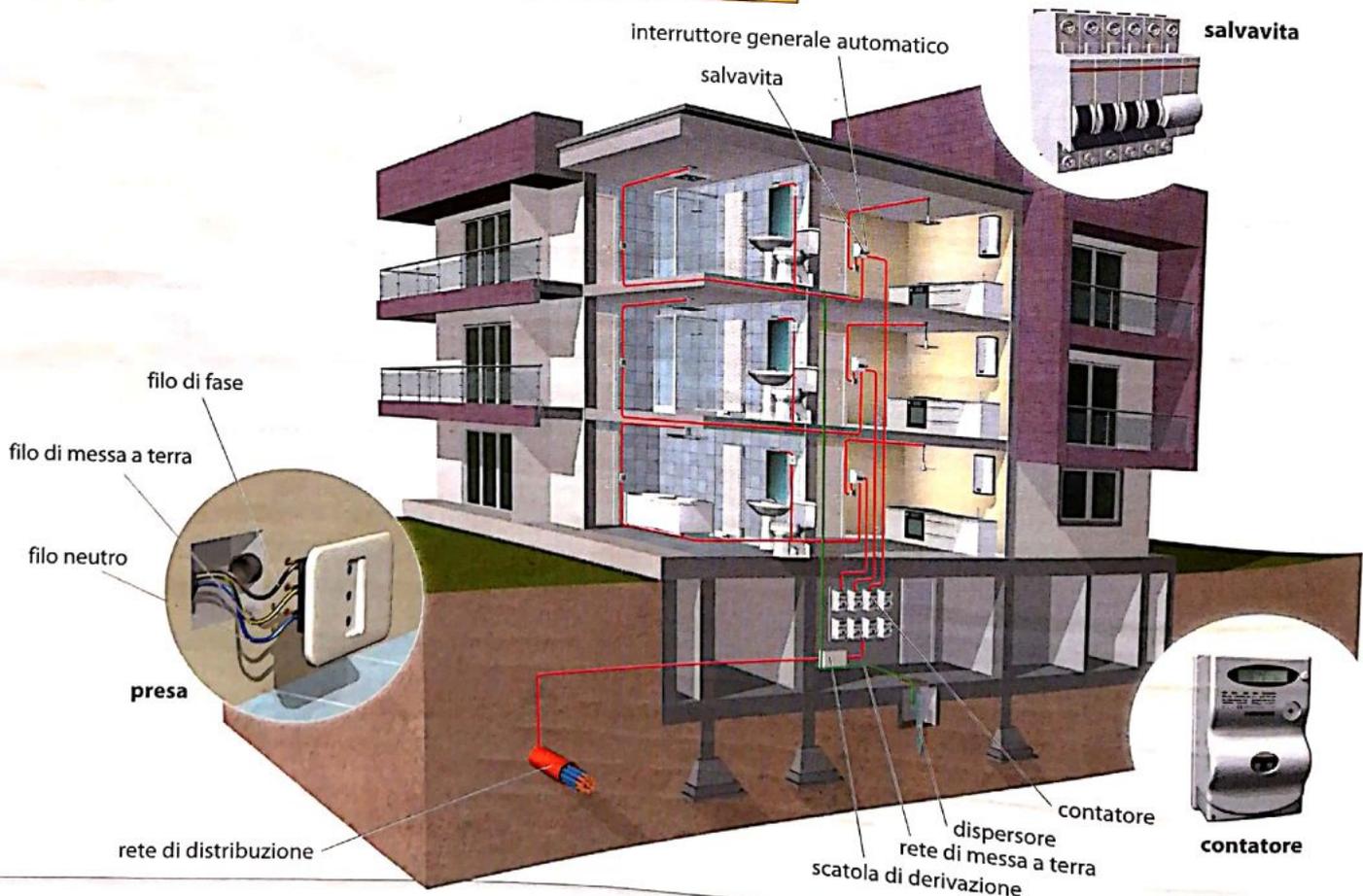
testo

ESPANSIONE 4

Impianto citofonico e telefonico

41

IMPIANTO ELETTRICO



Tecnologia & Cittadinanza

Gas e sicurezza

L'uso del gas nelle abitazioni è sempre più diffuso.

È importante però, nell'utilizzo degli apparecchi a gas, seguire alcune norme fondamentali. Il gas, infatti, è altamente esplosivo; inoltre, l'insufficiente aerazione dei locali o lo scarico difettoso

possono provocare la formazione di un gas velenoso, il monossido di carbonio (CO), che è causa di molti incidenti mortali.

Per essere posti in commercio, gli apparecchi a gas devono essere costruiti secondo le norme dettate dal CIG (Co-

mitato Italiano Gas) e dall'UNI (Ente nazionale italiano di unificazione), organizzazioni preposte a verificare la sicurezza degli impianti.

Vediamo ora, seguendo la tabella qui sotto, che cosa è necessario fare per la nostra sicurezza.

COME COMPORTARSI



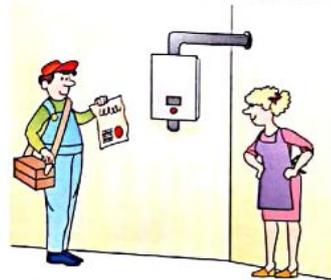
Prima dell'acquisto, verificare che l'apparecchio abbia i relativi certificati e i marchi del produttore che garantiscono la conformità alle norme vigenti.



Non installare gli apparecchi e non preparare o modificare gli impianti da soli. È necessario che l'installatore sia abilitato come previsto dalla legge.



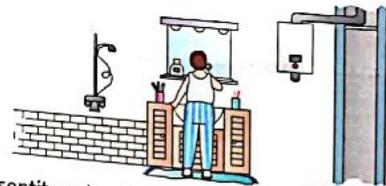
Nelle camere da letto è vietato installare apparecchi a gas di tipo tradizionale (stufe, scaldabagno, fornelli).



Le caldaie dovrebbero essere controllate e pulite ogni anno, prima dell'inizio del periodo di riscaldamento, da un tecnico abilitato.



Il tubo di gomma che porta il gas alla cucina ha una data di scadenza stampigliata sopra, che va controllata. Comunque va sostituito ogni cinque anni. È necessario anche verificare che non abbia pieghe o deformazioni che ne possano provocare la rottura. Utilizzare le apposite fascette di sicurezza per fissarlo.



Nei bagni è consentita soltanto l'installazione di apparecchi per la produzione di acqua calda, purché gli apparecchi abbiano un circuito di combustione stagno (la caldaia non deve assorbire aria dalla stanza e non deve immettere in essa fumi di combustione).



Quando non si utilizza l'impianto del gas è opportuno chiudere la valvola del contatore o della bombola.



Sorvegliare sempre le fiamme e non riempire troppo le pentole. Il trabocco dei liquidi in ebollizione potrebbe spegnere la fiamma con fuoriuscita di gas.