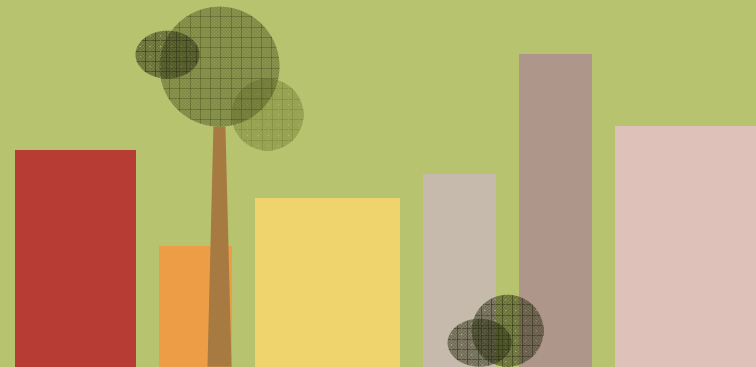


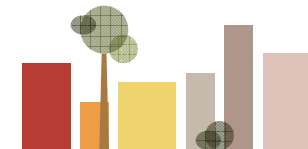
# riqualificazione energetica degli edifici



**ambiente  
esterno**



# aree verdi



## **punto di partenza**

le aree urbanizzate, con pavimentazioni stradali ed edifici costruiti spesso con materiali ad alta conducibilità termica, assorbono circa il 10% in più di radiazione solare rispetto a un'area della stessa superficie coperta da vegetazione

## **si può migliorare**

una corretta sistemazione delle aree condominiali destinate al verde o al parcheggio dei veicoli può influire positivamente sul microclima esterno e produrre benefici percepiti di conseguenza anche negli ambienti interni

- le piante possono assorbire tra il 60 e il 90% della radiazione solare
- l'ombreggiamento della vegetazione consente un risparmio fino al 50% dei consumi energetici determinati dai condizionatori
- il raffreddamento dovuto alla traspirazione di una pianta di grosse dimensioni equivale alla capacità di cinque piccoli condizionatori d'aria accesi per 20 ore al giorno

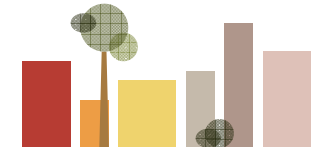
## aree verdi



### come fare

- alberi, siepi e cespugli possono garantire l'ombreggiamento estivo del terreno prossimo all'edificio, delle parti più basse delle pareti perimetrali degli edifici e delle superfici vetrate esposte a est e ovest
- per le piantumazioni a sud è preferibile scegliere specie a foglia caduca in modo da non ostacolare il necessario soleggiamento nei mesi invernali
- i rampicanti a foglia caduca posizionati sulle facciate esposte a est e a ovest assorbono parte della radiazione solare estiva mentre quelli sempreverdi, posti sulle facciate esposte a nord, riducono le dispersioni e proteggono le pareti dai venti freddi
- è possibile formare barriere frangivento a protezione degli edifici dai venti più freddi anche con siepi arboree, cespugliose o filari di alberi sempreverdi

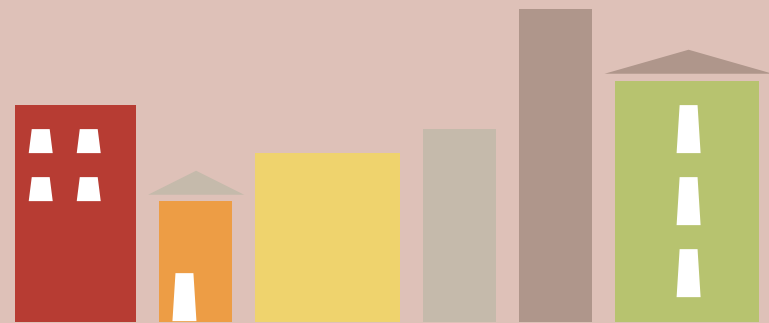
## aree verdi



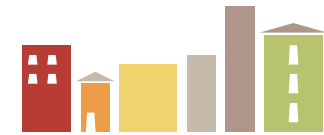
### è bene sapere che...

- l'intervento interessa le aree esterne adibite a verde e le eventuali aree a parcheggio nell'area di pertinenza del condominio
- i costi da sostenere sono quelli relativi all'eventuale sostituzione parziale della vegetazione già presente o alla piantumazione di nuove specie. L'innaffiamento e la manutenzione generale sono già normalmente compresi tra i costi ordinari di gestione del verde condominiale

**involucro  
edilizio**



# 1 Isolamento delle pareti esterne



## punto di partenza

molti degli edifici in cui viviamo sono dei veri e propri dissipatori di energia che lasciano passare attraverso l'involucro gran parte del calore prodotto negli ambienti interni. Questo a discapito del comfort interno e delle spese per il riscaldamento, perché per garantire una temperatura ottimale alla vita abitativa è necessario produrre calore che viene poi disperso verso l'esterno

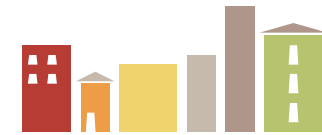
## si può migliorare

l'isolamento dell'involucro può essere migliorato tramite la messa in opera di uno strato continuo di materiale isolante (naturale, come il sughero, o sintetico, come il polistirolo espanso) all'esterno delle pareti perimetrali o al loro interno

tra i vantaggi:

- riduzione delle perdite di calore;
- riduzione dei ponti termici, ovvero di quei "punti deboli" dell'involucro, come i balconi e i punti di contatto tra elementi a conducibilità termica molto diversa

# Isolamento delle pareti esterne

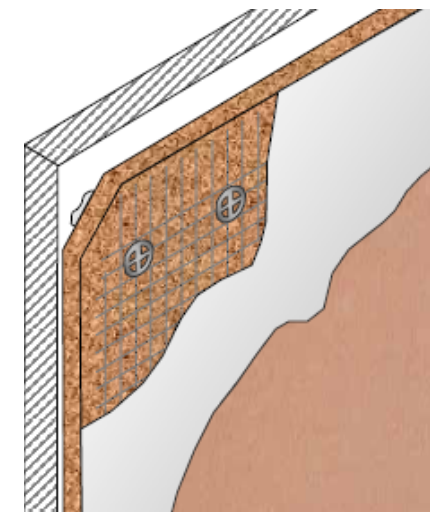


## come fare

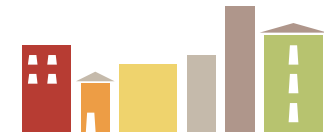
il materiale isolante può essere di origine naturale, come il sughero, o sintetico, come il polistirolo espanso



l'isolamento è più efficace se il "cappotto" di materiale isolante è posto all'esterno delle pareti: queste infatti assorbono il calore dall'interno, lo trattengono grazie all'isolamento e lo rilasciano nell'ambiente soltanto se gli spazi sono abitati saltuariamente è più efficace un cappotto interno, perché le pareti, isolate, non assorbono il calore che viene assorbito direttamente dall'aria e percepito più rapidamente dalle persone



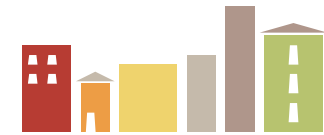
## Isolamento delle pareti esterne



### è bene sapere che...

- il costo di realizzazione varia a seconda del materiale utilizzato e del momento in cui vengono effettuati i lavori.  
se l'isolamento viene fatto in occasione del rifacimento degli intonaci o della tinteggiatura delle facciate, si dovrà considerare soltanto il costo del materiale e della manodopera
- singoli interventi relativi solo ad alcune unità abitative potranno essere realizzati contestualmente a eventuali lavori di ristrutturazione
- se lo strato isolante è posto all'esterno dell'edificio, si dovrà avere cura di mantenere in buono stato di conservazione il rivestimento esterno (solitamente l'intonaco), che garantisce la protezione per tutti i materiali sottostanti

# Isolamento delle aperture



## **punto di partenza**

Le aperture presenti nell'involucro dell'edificio sono punti in cui la struttura muraria si interrompe per lasciare spazio agli infissi, opachi o trasparenti, che essendo composti di materiali differenti da quelli delle pareti circostanti si comportano rispetto al calore in maniera diversa.

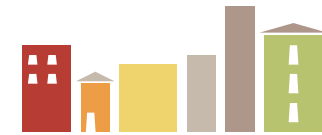
Alle aperture si può imputare circa il 30% delle dispersioni di calore totali di un edificio

## **si può migliorare**

con interventi più o meno "pesanti" si può ottenere un notevole risparmio sui consumi energetici per il riscaldamento:

- risparmio del 10 - 15% circa con nuove guarnizioni
- risparmio del 5 - 10% aggiungendo un doppio vetro all'infisso esistente
- risparmio del 15 - 20% con doppio infisso o doppio vetro con intercapedine

# Isolamento delle aperture



## come fare

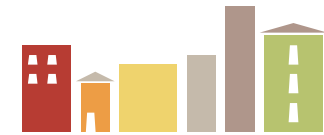
Alcuni interventi migliorativi possono essere realizzati senza cambiare gli infissi:

- applicare guarnizioni per evitare gli spifferi d'aria,
- mettere tende pesanti alle aperture poco soleggiate senza coprire i termosifoni per limitare le dispersioni verso l'esterno,
- aggiungere un secondo infisso a quello esistente, creando una intercapedine d'aria con bassa conducibilità,
- aggiungere un secondo vetro a quello già presente.

Se invece l'infisso viene cambiato...

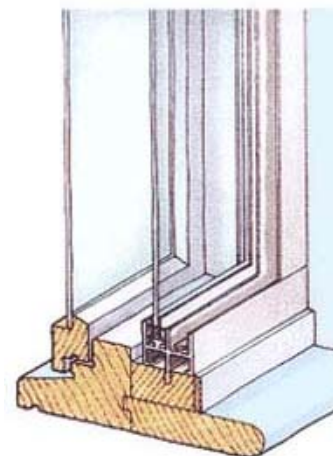
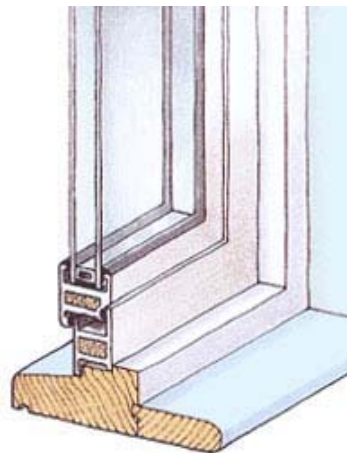
- scegliere doppi vetri con intercapedine d'aria o riempita con gas a bassa conduttività, oppure
- vetri basso-emissivi, la cui facciata interna è trattata in modo da aumentare la capacità di riflessione del calore ostacolandone il passaggio verso l'esterno, magari montati su
- telai a taglio termico

# Isolamento delle aperture

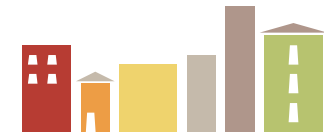


## è bene sapere che...

- gli interventi minori, come mettere le guarnizioni o i tendaggi, hanno un costo minimo ma producono risultati comunque significativi in termini di comfort
- l'acquisto di nuovi infissi conviene davvero quando quelli preesistenti presentano segni di invecchiamento evidenti che ne riducono la funzionalità
- se la decisione di sostituire o rinnovare gli infissi interessa tutto il condominio a guadagnarne sono tanto l'efficienza energetica complessiva dell'edificio quanto la sua estetica



# 1 Isolamento delle coperture



## **punto di partenza**

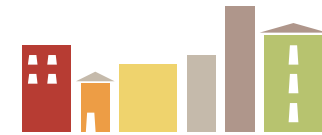
tra tutti gli elementi che compongono l'involucro di un edificio, spesso il tetto è l'elemento che disperde la maggiore quantità di calore, raggiungendo anche il 25-35% delle dispersioni totali

## **si può migliorare**

all'isolamento del tetto consegue un risparmio energetico variabile tra il 10 e il 20% a seconda della tipologia della copertura e del materiale utilizzato

una copertura verde realizzata a regola d'arte, ad esempio, fa sì che il solaio che la sostiene mantenga una temperatura costante e invariata anche nei periodi più caldi, con maggiore comfort per gli ambienti sottostanti

# Isolamento delle coperture



## come fare

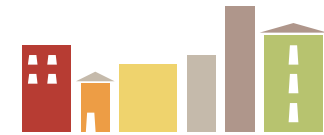
nelle coperture a falda inclinata, l'isolamento può essere realizzato:

- all'intradosso, se la ristrutturazione interessa soltanto il sottotetto, applicando gli elementi isolanti sotto la struttura portante della copertura
- all'estradosso, posando uno strato di pannelli isolanti sopra la struttura portante e al di sotto del manto di copertura
- sempre all'estradosso, ma avendo cura di sostituire il semplice manto di copertura con una copertura ventilata

in caso di copertura piana, in aggiunta al materiale isolante, è efficace ai fini dell'isolamento la realizzazione di un "tetto verde": la copertura si trasforma in un giardino pensile anche praticabile che rafforza la capacità isolante del tetto, in cui la vegetazione riduce gli effetti dell'insolazione estiva creando un microclima più favorevole



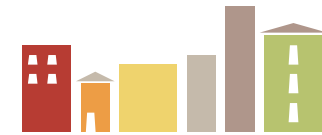
# Isolamento delle coperture



## è bene sapere che...

- il costo da sostenere per la messa in opera di un materiale isolante dipende dal tipo e dallo spessore del materiale scelto e sarà maggiore per interventi da realizzare all'estradosso della copertura
- l'intervento è più conveniente se realizzato contestualmente a lavori di manutenzione o ristrutturazione della copertura comunque necessari
- il risparmio energetico dovuto al migliore isolamento consente un recupero delle spese sostenute in pochi anni
- per evitare lavori troppo complessi e limitare i disagi per i condomini, nei casi di sottotetto non praticabile è consigliabile isolare il solaio dell'ultimo piano anziché la copertura vera e propria

# accumulo passivo del calore



## **punto di partenza**

il calore del sole che colpisce l'edificio contribuisce solo in parte al riscaldamento degli ambienti interni.

se accumulato opportunamente e distribuito all'interno delle abitazioni può migliorare il comfort e ridurre la necessità di climatizzazione invernale.

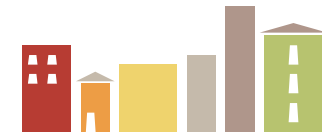
## **si può migliorare**

la serra è un sistema di accumulo del calore del sole che consente di ottenere temperature interne maggiori di quelle esterne

il suo uso più frequente è la creazione di un microclima adeguato alla crescita fuori stagione di alcuni tipi di piante, ma la serra può essere però anche integrata negli edifici e fornire gratuitamente calore alle abitazioni nella stagione fredda

è un volume trasparente che raccoglie il calore del sole accumulandolo nell'aria, nella massa del pavimento e in quella della parete di fondo: tramite aperture apposite, il calore accumulato può poi essere trasferito agli ambienti abitati

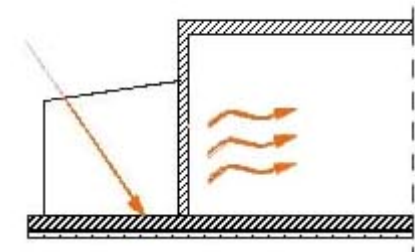
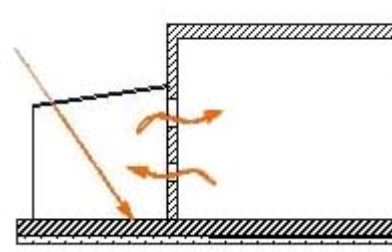
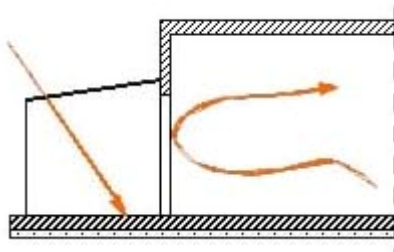
# accumulo passivo del calore



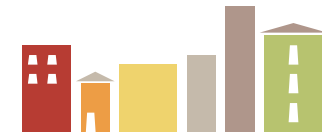
## come fare

La serra può essere realizzata con strutture vetrate come quelle che spesso chiudono logge, balconi e terrazze, ma con qualche attenzione in più:

- deve essere orientata a sud
- deve essere trasparente in modo da consentire l'ingresso della radiazione solare
- deve essere ventilabile e quindi il più possibile apribile
- deve essere ombreggiabile, possibilmente con schermature mobili esterne alle superfici trasparenti
- deve essere collegata agli ambienti retrostanti tramite aperture che consentano il passaggio del calore e che impediscano, una volta chiuse, il passaggio di aria fredda di notte o nei mesi invernali
- non deve essere riscaldata né raffrescata artificialmente

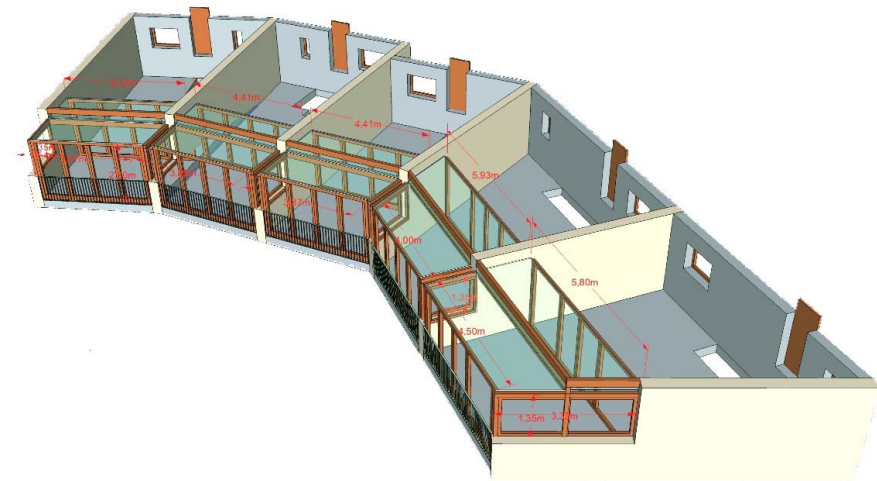


# accumulo passivo del calore

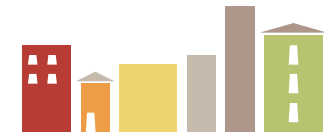


## è bene sapere che...

- il tempo di ammortamento dell'investimento per serre in edifici di nuova realizzazione può raggiungere i 10 anni contro i 25 anni di durata della struttura
  - la decisione deve essere preferibilmente condominiale, sia in funzione di un miglioramento complessivo del comportamento energetico dell'edificio sia per ragioni di natura estetica
  - è opportuno che l'installazione delle serre avvenga quindi contemporaneamente in tutto l'edificio, con scelta di materiali e tecnologie adeguate alla struttura edilizia.
- la realizzazione delle serre deve prevedere una progettazione tecnica che evidenzi l'effettivo guadagno energetico e il coinvolgimento di maestranze specializzate



# Ombreggiamento delle aperture



## **punto di partenza**

la disposizione e la dimensione delle aperture in una casa determinano la quantità e qualità della luce e di calore che penetrano all'interno degli ambienti.

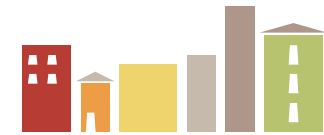
se non opportunamente controllato, però, l'apporto di radiazione termica che attraversa porte e finestre vetrate può portare a un surriscaldamento estivo degli spazi interni

## **si può migliorare**

le schermature solari poste all'esterno delle aperture sono un elemento dell'involucro edilizio fondamentale nelle strategie di controllo della luce e della radiazione solare.

dal tipo di schermatura scelto dipendono ovviamente i costi e l'efficacia

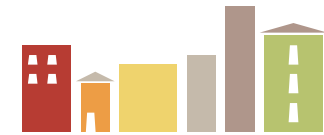
# Ombreggiamento delle aperture



## come fare

- tapparelle, persiane e portelloni consentono un ombreggiamento circoscritto alla sola apertura con ridotte possibilità di regolazione della luce
- pensiline, pergolati e aggetti posti al di sopra delle superfici finestrate permettono di contenere la temperatura delle superfici vetrate e di conseguenza di avere un maggiore comfort degli ambienti interni
- i frangisole, soprattutto se mobili, permettono di rifrangere e diffondere la luce distribuendola in maniera più omogenea negli interni ed evitando quindi fenomeni di abbagliamento

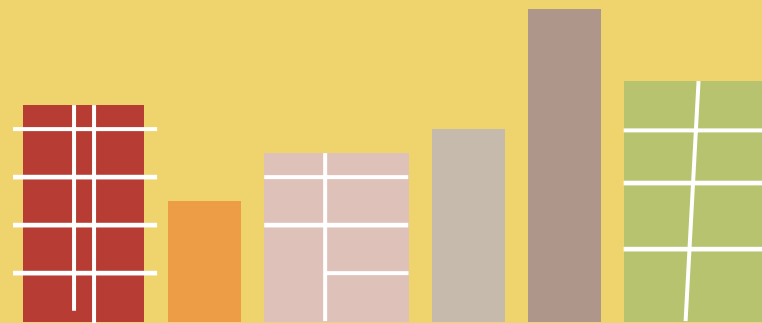
# Ombreggiamento delle aperture



## è bene sapere che...

- i sistemi di controllo dell'ombreggiamento devono interessare le aperture rivolte sui fronti sud, est ed ovest
- in linea generale, l'intervento risulterà tanto più efficace –e probabilmente tanto più costoso!- quanto maggiore sarà il livello di integrazione dei sistemi schermanti con l'edificio
- eventuali lavori di ristrutturazione delle facciate dell'edificio possono offrire l'occasione per l'installazione di sistemi di ombreggiamento più complessi e dotati di un maggiore livello di integrazione con la struttura edilizia

**ambiente  
interno**



# C

## Disposizione degli ambienti



### **punto di partenza**

distribuire le funzioni degli ambienti interni in base al loro orientamento rispetto al sole è un accorgimento che consente il migliore sfruttamento delle condizioni climatiche del luogo a favore del comfort interno

negli edifici esistenti spesso il margine di intervento è davvero minimo, perché, soprattutto negli edifici residenziali a più piani, la distribuzione delle funzioni è spesso vincolata dagli elementi di impianto quali le colonne di scarico o i sistemi di riscaldamento

### **si può migliorare**

in alcuni casi, però, anche nell'edilizia esistente è possibile sfruttare meglio l'apporto naturale di calore:

- in occasione di ristrutturazioni complessive dell'abitazione, con spostamento delle pareti divisorie
- quando è comunque possibile scambiare le funzioni degli ambienti interni senza intervenire sulle strutture

# Disposizione degli ambienti

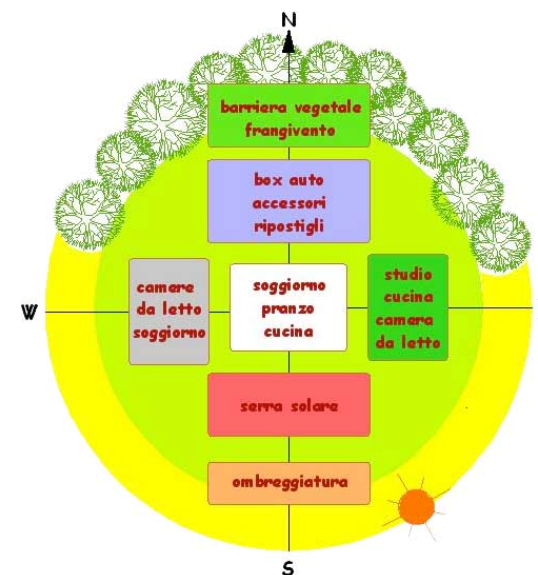


## come fare

- distribuire gli ambienti nei quali si svolge la maggior parte della vita abitativa (soggiorno, sala da pranzo, cucina) e le loro aperture verso sud-est, sud e sud-ovest
- disporre lungo il lato nord gli spazi che hanno meno bisogno di riscaldamento e di illuminazione (corridoi e disimpegno, ripostigli, lavanderie, box auto) e ridurre al minimo le loro aperture

## è bene sapere che...

- se gli spazi di servizio vengono disposti lungo i fronti freddi creano un "cuscinetto" di protezione tra la parete esterna che raggiunge le temperature più basse e gli spazi veri e propri della vita abitativa
- gli spazi esposti a sud, sud-est e sud-ovest accumulano calore gratuito attraverso le pareti e tramite le aperture



# aerazione degli ambienti



## **punto di partenza**

l'aerazione dei locali abitati è importante per garantire all'aria che respiriamo condizioni adeguate di igiene e salubrità

ogni volta che vengono aperte finestre e porte, però, l'aria che esce dall'abitazione porta con sé parte del calore accumulato grazie ai sistemi di climatizzazione; l'aria che entra, invece, è fresca e deve essere riscaldata

## **si può migliorare**

un ricambio d'aria manuale senza sprechi energetici può avvenire:

- con una "ventilazione d'urto" o più semplicemente con una corrente d'aria creata tenendo spalancate una o più porte e finestre per un breve lasso di tempo
- tramite un apposito impianto di aerazione forzata, che regola il ricambio d'aria con precisione

l'installazione di un impianto di aerazione forzata a recupero energetico può consentire un risparmio di energia termica variabile dal 20 al 40%

# aerazione degli ambienti



## come fare

- per valutare la convenienza dell'intervento è importante sapere quali sono le abitudini di partenza degli abitanti: se prima dell'installazione dell'impianto la casa veniva aerata poco o per niente, il consumo di energia e i costi di riscaldamento potrebbero aumentare!
- negli impianti a recupero termico il calore presente nell'aria in uscita viene recuperato con uno scambiatore e trasferito all'aria fresca in entrata, diminuendo così la quantità di energia necessaria per riscaldarla
- negli edifici esistenti è più opportuno installare un sistema per l'aerazione forzata "a elementi decentrati", che necessita soltanto di una o due aperture dedicate nella parte alta della parete esterna e della realizzazione di un canale di adduzione dell'aria per ciascun apparecchio

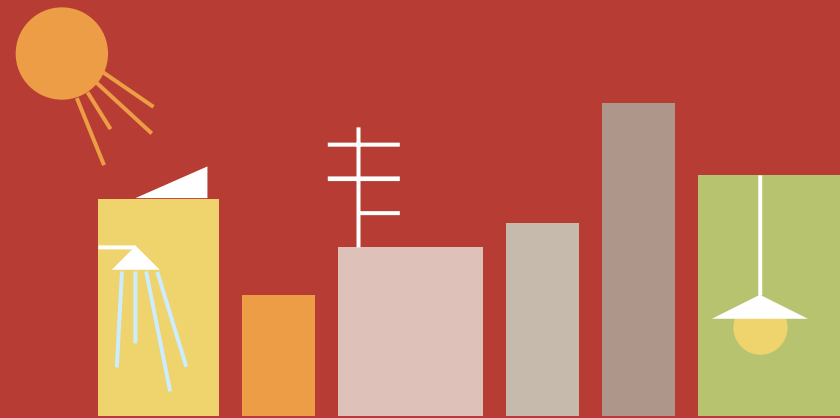
# 3 **erazione degli ambienti**



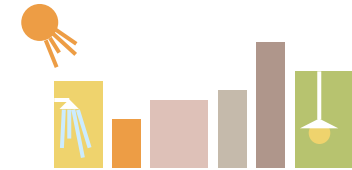
## **è bene sapere che...**

- i costi relativi all'acquisto dell'impianto sono ancora elevati, mentre sono contenuti quelli per la manutenzione e per l'elettricità necessaria al suo funzionamento
- gli apparecchi di ventilazione decentrati vengono collocati a parete in numero pari a quello delle stanze che si sceglie di dotare di ventilazione forzata
- gli impianti, soprattutto quelli a parete, sono visibili dall'esterno e possono alterare l'aspetto e il decoro dell'edificio

**impianti**



# Produzione di energia elettrica dal sole



## punto di partenza

gli impianti elettrosolari consentono la trasformazione di energia solare in energia elettrica senza l'uso di alcun combustibile

non sono ancora su tutti i tetti delle nostre case a causa del costo iniziale e... della poca informazione!

esistono infatti molte forme di incentivo e di supporto economico rivolte ai cittadini che consentono un rapido recupero delle spese sostenute e un risparmio energetico sicuro e duraturo

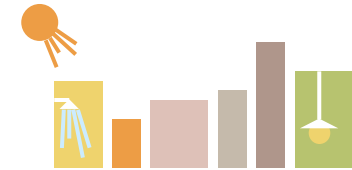
## si può migliorare

l'impianto fotovoltaico può essere realizzato nelle parti comuni di ogni condominio per iniziativa di un singolo condomino o per volontà e interesse di tutti

i pannelli possono essere collocati:

- sulla copertura dell'edificio, sia inclinata che piana, con un orientamento e un'inclinazione ottimali variabili a seconda della latitudine,
- sulle facciate degli edifici libere da ombre.

# Produzione di energia elettrica dal sole



## come fare

produrre energia elettrica da energia solare tramite impianti fotovoltaici non richiede il ricorso a combustibili fossili

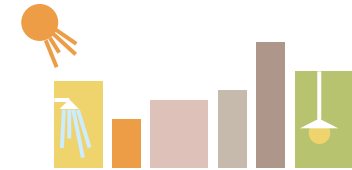
per ogni kWh prodotto:

- si risparmiano circa 250 grammi di combustibile
- si evita l'emissione di circa 700 grammi di anidride carbonica

le cellule fotovoltaiche che costituiscono i pannelli sono composte da materiali che, colpiti dalla luce solare, generano corrente: una cellula quadrata di  $10 \text{ cm}^2$  può produrre una corrente di 3 ampere e una potenza elettrica di 1,5 watt

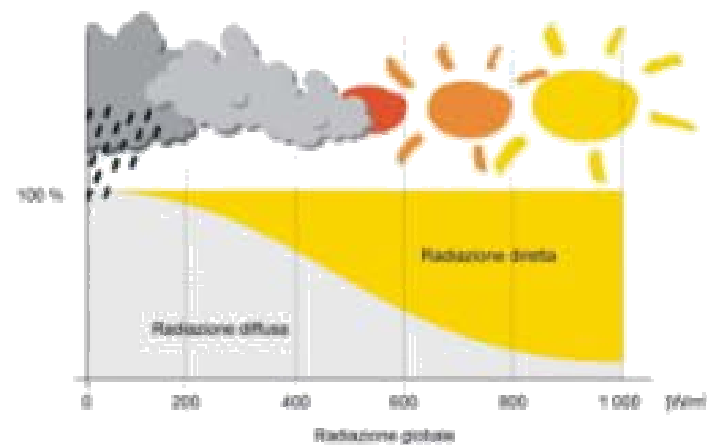
se nell'edificio l'impianto elettrico è stato predisposto per l'eventuale installazione dell'impianto fotovoltaico, l'intervento si limita alla messa in opera dei pannelli e al loro collegamento alla rete elettrica

# Produzione di energia elettrica dal sole

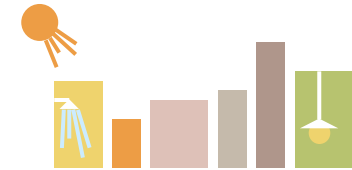


è bene sapere che...

- la produzione di energia non è costante nel tempo, ma varia per l'alternanza tra giorno e notte, del ciclo delle stagioni e delle condizioni meteorologiche
- per avere la certezza dell'autonomia energetica, l'impianto deve essere collegato alla rete elettrica di distribuzione o utilizzare –soprattutto nel caso di edifici e impianti isolati– sistemi di accumulo dell'energia
- è utile un controllo annuale dei pannelli per verificare l'integrità del vetro che contiene le cellule fotovoltaiche.



# 1 Illuminazione artificiale



## punto di partenza

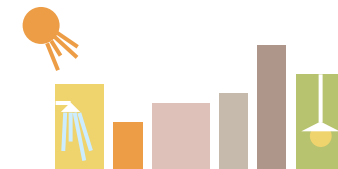
L'energia elettrica necessaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti interni ed esterni varia tra il 10 e il 25% dei consumi elettrici

Le lampade più diffuse nelle abitazioni, quelle a incandescenza, bruciano il 90-95% dell'energia utilizzata e trasformano in luce solo il 5-10%

## si può migliorare

In ottica di risparmio energetico, anche l'illuminazione è interessante perché, con minime spese e grazie ai prodotti e alle tecnologie oggi disponibili, consente una riduzione di più della metà dei consumi ad essa relativi

# 2 Illuminazione artificiale



## come fare

negli spazi esterni comuni si può:

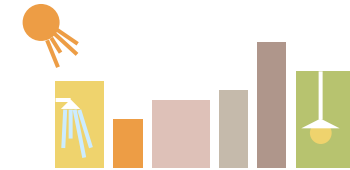
- adottare sistemi di illuminazione che abbiano una ridotta dispersione delle luce verso l'alto
- inserire nell'impianto un timer che, programmato, sia in grado di spegnere la metà dei punti luce dopo un certo orario

negli spazi interni comuni come scale e corridoi possono essere aggiunti all'impianto dei temporizzatori o sensori di presenza, che spengono i punti luce dopo un tempo predefinito o li accendono automaticamente

negli spazi interni privati, ma anche in quelli comuni, è importante sostituire le lampade tradizionali a incandescenza con quelle "a risparmio energetico"



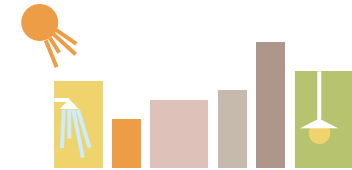
## 3 Illuminazione artificiale



### è bene sapere che...

- le lampade a risparmio energetico durano fino a dieci volte di più di una lampada a incandescenza e consumano circa cinque volte di meno
- le lampade a risparmio energetico si “scaldano” più lentamente della altre, cioè raggiungono il livello massimo di luminosità in tempi un po’ più lunghi
- vanno usate preferibilmente nei punti luce che rimangono accesi per tanto tempo e non negli spazi di passaggio
- meglio non accenderle e spegnerle con troppa frequenza, perché questo può ridurre notevolmente la durata

# Raffrescamento



## punto di partenza

il sole è gradito in inverno, ma in estate può rendere invivibile la nostra casa. Molti edifici moderni, soprattutto, sono costruiti con materiali e tecnologie che lasciano penetrare all'interno le alte temperature raggiunte all'esterno nei momenti più caldi

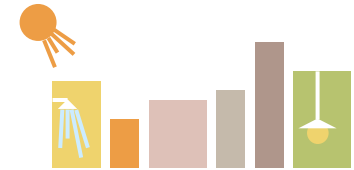
## si può migliorare

se è necessario raffrescare gli ambienti, è importante valutare tutti i possibili interventi poco "spreconi" in termini energetici, verificando se è possibile:

- migliorare l'isolamento delle pareti e la qualità degli infissi;
- ombreggiare le aperture più esposte al sole;
- migliorare il microclima locale con interventi mirati sulla vegetazione.

Se tutto ciò non è comunque sufficiente, o se questi interventi sono di difficile realizzazione, allora non resta che informarsi accuratamente e scegliere bene!

# raffrescamento



## come fare

installare un sistema di condizionamento rappresenta sempre una spesa aggiuntiva di cui ci si fa carico per risolvere l'incapacità dell'edificio di mantenere al fresco gli ambienti interni

è importante rivolgersi a un tecnico specializzato, perché un impianto mal dimensionato può non produrre il fresco desiderato o consumare una quantità di energia superiore al previsto.

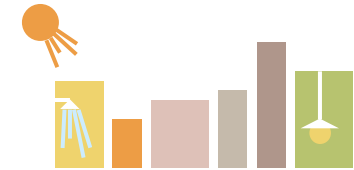
una stima indicativa: un condizionatore in grado di rinfrescare una stanza di circa 20m<sup>2</sup>, in funzione per 6 ore al giorno per quattro mesi all'anno

- emette circa 340 kg di CO<sub>2</sub>
- consuma circa 560kWh

# Raffrescamento

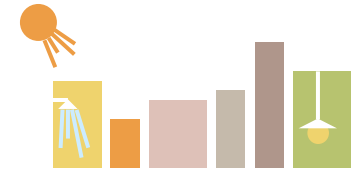
è bene sapere che...

- un apparecchio che ricade in classe A secondo l'etichettatura energetica è ad alta efficienza e consuma oltre il 30% di energia in meno di uno in classe C
- la presenza di un inverter nell'impianto consente l'adattamento del regime di funzionamento alla temperatura reale della stanza e comporta un risparmio di energia elettrica fino al 30%
- i condizionatori con il funzionamento in corrente continua invece che in corrente alternata sono più silenziosi e soprattutto meno "energivori"
- per raffrescare, i condizionatori sottraggono calore dal locale in cui sono installati e lo cedono all'ambiente esterno: se la temperatura dell'aria in uscita all'interno della stanza varia tra i 13°C e i 15°C, la temperatura espulsa all'esterno raggiunge i 45°C



Energia		Condizionatore d'aria
Costruttore		Logo
Unità esterna		ABC 1 2 3
Unità interna		ABC 1 2 3
Bassi consumi		
A		
B		B
C		
D		
E		
F		
G		
Alti consumi		
Consumo annuo di energia, kWh in modalità raffreddamento (il consumo dipende dal clima e dalle modalità d'uso dell'apparecchio)		X.Y
Potenza refrigerante kW		X.Y
Indice di efficienza elettrica Flessa regime (a più elevata possibile)		X.Y
Tipo: Solo raffreddamento	—	←
Raffreddamento/ riscaldamento	—	
Raffreddamento ad aria	—	←
Raffreddamento ad acqua	—	
Rumore (dB(A) re 1 pW)		
Gli operatori illustrati contengono una etichetta particolareggiata		
Norma EN 914 Condizionatori d'aria Direttiva 2002/91/CE - Etichettatura energetica		

# Riscaldamento



## punto di partenza

quando l'impianto di produzione del calore per il riscaldamento deve essere sostituito conviene guardarsi intorno:

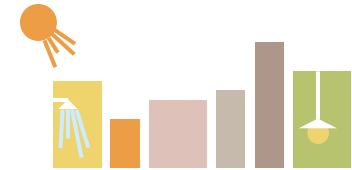
- il prezzo dei combustibili fossili continua ad aumentare
- le tecnologie più rispettose dell'ambiente diventano sempre più vantaggiose anche per le tasche dei cittadini

## si può migliorare

i nuovi sistemi di produzione del calore consentono un aumento del comfort e una riduzione dei consumi energetici.

- pompa di calore: sottrae calore a una sorgente fredda (aria, acqua o terreno) per cederlo all'ambiente, con un rapporto molto elevato tra l'energia termica fornita e quella elettrica consumata
- pannelli solari: i collettori vengono collegati a un sistema di distribuzione del calore a bassa temperatura, come le serpentine a parete o a pavimento
- caldaie: possono essere alimentate con combustibili rinnovabili come il legno e raggiungono livelli di rendimento molto elevati; nelle caldaie "a condensazione" il calore contenuto nei gas di emissione viene recuperato e sfruttato ai fini della produzione di calore

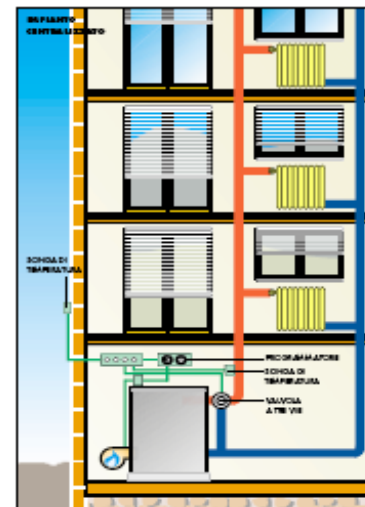
# Riscaldamento



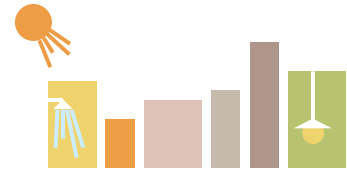
## come fare

i maggiori vantaggi in termini economici ed ambientali si ottengono in presenza di un impianto centralizzato che:

- garantisce minori costi di installazione, costa meno della somma di tante singole caldaie e richiede una potenza termica massima inferiore
- garantisce rendimenti superiori, una durata maggiore e costi di gestione inferiori
- è più facile da gestire: la responsabilità dell'impianto condominiale viene affidata all'amministratore del condominio o a una impresa specializzata



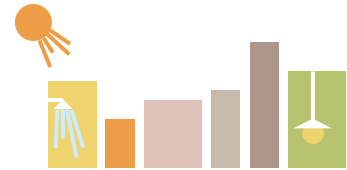
# Riscaldamento



## è bene sapere che...

- la sostituzione della caldaia con una a maggiore efficienza energetica ha un costo variabile a seconda della tecnologia e del combustibile scelto
- l'installazione di una caldaia energeticamente efficiente è più conveniente se la caldaia in funzione è comunque da sostituire
- è importante realizzare almeno un intervento annuale di verifica e revisione

# Produzione di acqua calda dal sole



## punto di partenza

la produzione di acqua calda tanto per gli usi sanitari quanto per il riscaldamento delle abitazioni avviene ancora prevalentemente con il consumo di combustibili fossili.

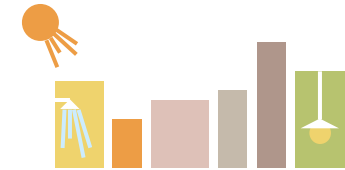
il sole fornisce gratuitamente l'energia necessaria. bisogna approfittarne!

## si può migliorare

un buon impianto solare può coprire sino a due terzi del fabbisogno di energia necessario per la produzione di acqua calda.

consente quindi una riduzione considerevole nel consumo di combustibili e, di conseguenza, una riduzione delle emissioni in atmosfera di sostanze ad effetto serra

# Produzione di acqua calda dal sole



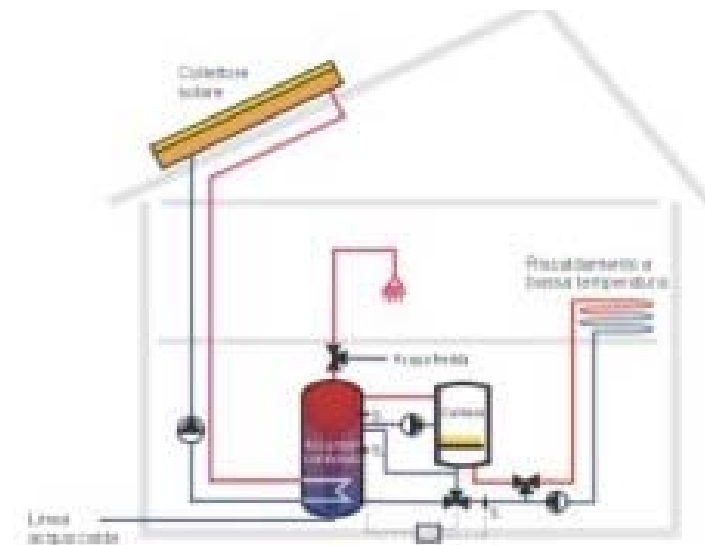
## come fare

la produzione di acqua calda avviene tramite i collettori solari, ovvero dei corpi assorbenti all'interno dei quali scorre un fluido che cattura la radiazione solare

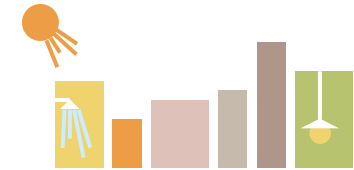
tale fluido può essere direttamente l'acqua; in caso contrario, accumula calore che trasferisce poi all'acqua tramite adeguati scambiatori

esistono due tipologie di collettori solari:

- a circolazione naturale, meno costosi e adatti alla produzione di acqua calda per usi di bagno e cucina, con serbatoio di accumulo dell'acqua posizionato in genere al di sopra del pannello
- a circolazione forzata, più costosi, ma più efficienti, con serbatoio di accumulo più grande in genere collocato in uno spazio di servizio dell'edificio



# Produzione di acqua calda dal sole



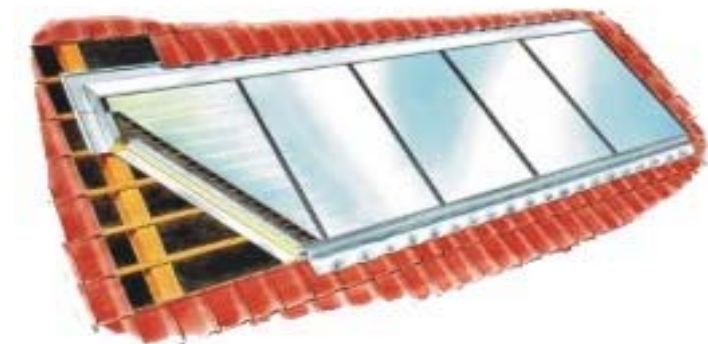
**è bene sapere che...**

- gli impianti vengono garantiti da produttori e installatori per circa venti anni, ma possono sicuramente durare e funzionare correttamente per un periodo più lungo

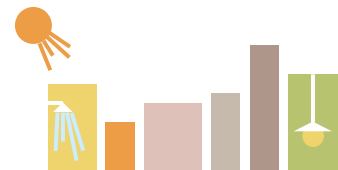
la spesa iniziale sostenuta si ammortizza in 4 o 5 anni circa se l'impianto sostituisce un boiler elettrico, in 8-10 anni se ne sostituisce una a gas

i pannelli solari possono essere collocati:

- sul tetto piano o al suolo, purché montati su strutture apposite che consentano un'inclinazione ottimale dei pannelli stessi rispetto alla radiazione solare
- sul tetto a falde, montando l'impianto sopra il manto di copertura (le tegole, in genere) e mantenendo il tetto integro
- nello spessore del tetto a falde: il manto di copertura viene parzialmente rimosso e il collettore di fatto costituisce la nuova superficie di quella porzione di tetto



# Diffusione del calore



## punto di partenza

i caloriferi in ghisa e in acciaio funzionano con acqua calda vicina ai 70-80 gradi che circola al loro interno; l'aria che sfiora i caloriferi si scalda e tende a salire verso il soffitto, stratificandosi piano piano con temperature minori via via che si avvicina al pavimento questo sistema produce un notevole spreco energetico e un insufficiente comfort abitativo

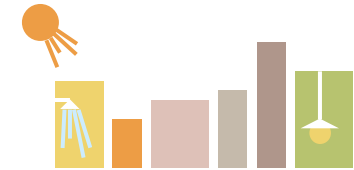
## si può migliorare

esistono sistemi di diffusione del calore che richiedono invece basse temperature, riducendo i consumi energetici e migliorando la condizione di benessere per le persone

i sistemi radianti:

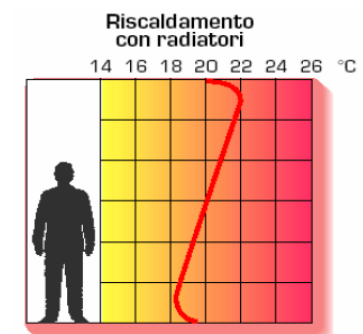
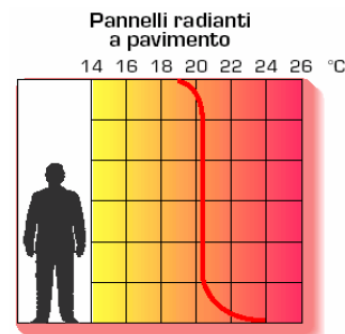
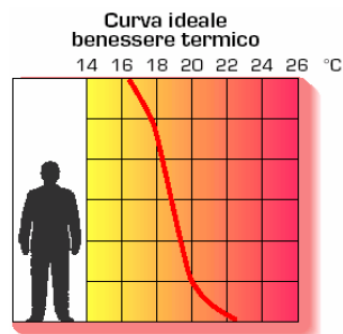
- consentono un risparmio energetico del 20-30% dei consumi
- non innescano moti convettivi e l'aria scaldata per irraggiamento non tende a salire ma rimane dove serve di più
- data l'estensione della superficie radiante, garantiscono un riscaldamento un lento e uniforme

# Diffusione del calore

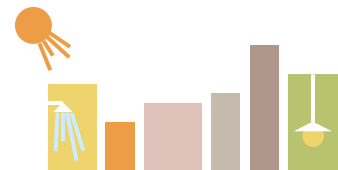


## come fare

- i cinesi di 2000 anni fa scaldavano gli ambienti realizzando un sistema di cunicoli che attraversavano il pavimento e all'interno dei quali venivano fatti scorrere fumi caldi di combustione
- i sistemi radianti sfruttano lo stesso principio, essendo formati da una fitta trami di tubi di piccolo diametro in cui scorre l'acqua calda, posti nel pavimento o nelle pareti
- i tubi sono appoggiati su uno strato di materiale isolante e "affogati" nella struttura nel solaio o della parete, e quindi rivestiti con le normali finiture
- all'interno dei tubi scorre acqua a bassa temperatura, che non supera i 35-40 gradi e che può quindi essere prodotta anche con i pannelli solari



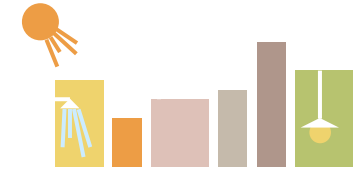
# Diffusione del calore



## è bene sapere che...

- l'impianto radiante a pavimento può essere utilizzato anche per raffrescare gli ambienti, facendo scorrere all'interno dei tubi acqua a una temperatura di circa 15 gradi
- la posa in opera dei pannelli radianti richiede la rimozione del pavimento preesistente
- il "pacchetto" che compone il pannello radiante può raggiungere spessori elevati, variabili tra 5 e 10 centimetri; se installato a pavimento, può richiedere il raccordo col piano di calpestio delle stanze non interessate e il rialzamento degli infissi
- i materiali utilizzati hanno un'elevata resistenza e un tempo di durata garantito dalle ditte di produzione

# Controllo della temperatura e contabilizzazione dei consumi



## punto di partenza

i caloriferi di un impianto di riscaldamento tradizionale sono attraversati tutti da acqua alla stessa temperatura.

ma la temperatura di partenza degli ambienti non è sempre uguale:

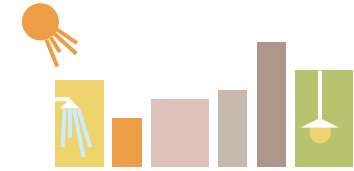
- nelle singole stanze conta l'esposizione al sole, la dimensione delle finestre, la frequentazione da parte di un numero diverso di persone o per tempi più o meno lunghi, la presenza e l'utilizzo di elettrodomestici (apporti gratuiti di calore);
- nei diversi appartamenti conta la presenza di parti confinanti non riscaldate (sottotetto, cantine o garage)



## si può migliorare

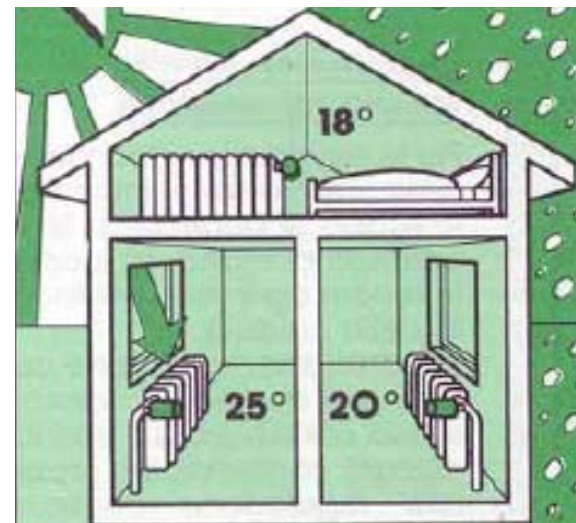
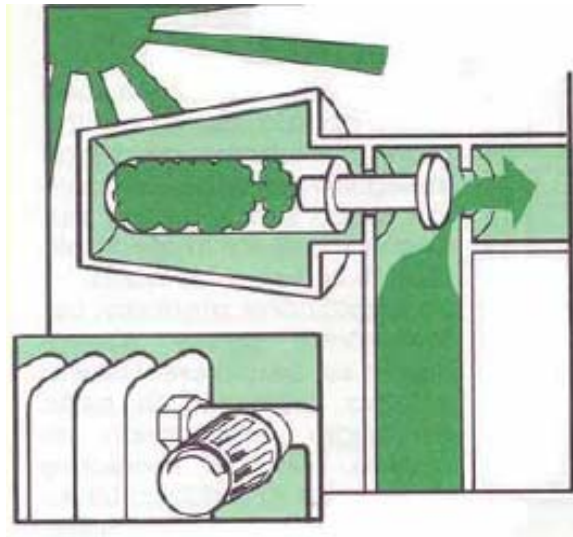
deve essere possibile regolare la temperatura in modo differenziato, così da non avere dover produrre calore in eccesso per garantire condizioni di comfort appena sufficienti nelle situazioni più svantaggiate

# Controllo della temperatura e contabilizzazione dei consumi

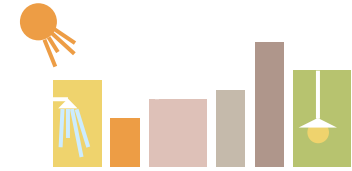


## come fare

- sostituire la valvola manuale presente in ogni calorifero con una valvola termostatica che regola automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta
- installare un sistema di contabilizzazione individuale, che tiene conto della effettiva quantità di calore che raggiunge i radiatori di ciascuna abitazione.



# Controllo della temperatura e contabilizzazione dei consumi



## è bene sapere che...

- un solo grado in più del necessario fa aumentare molto i consumi (sino al 10%)
- il risparmio di energia conseguente all'installazione delle valvole termostatiche è pari al 10-20%
- il costo delle valvole e del contatore varia a seconda della predisposizione dell'impianto esistente, ma è comunque molto contenuto e con tempi di rientro di pochi anni
- installare i contabilizzatori in un impianto di riscaldamento con distribuzione verticale costa circa il doppio rispetto all'installazione in un impianto con distribuzione orizzontale
- l'installazione dei contabilizzatori, essendo legata a una diversa ripartizione delle spese per riscaldamento, è una scelta che riguarda tutti i condomini

**elettrodomestici**

