

Capitolo: 5 Solare passivo

Introduzione

Il solare passivo è un termine che deriva dall'interazione esistente fra la radiazione solare e le costruzioni. Il riscaldamento solare passivo utilizza i componenti dell'edificio per captare, accumulare e distribuire l'energia solare al fine di ridurre la quantità di calore richiesta all'impianto per il riscaldamento. Quando un liquido trasferisce e distribuisce il calore solare attraverso la costruzione, viene invece utilizzato preferibilmente il termine solare attivo (vedi il capitolo 6: riscaldamento dell'acqua solare); sia il solare attivo che il solare passivo utilizzano la parte infrarossa dei raggi solari. Prima dell'introduzione delle caldaie e della distribuzione di calore attraverso i radiatori, o mediante corrente d'aria calda, la forma principale di controllo climatico all'interno di una abitazione era data dai sistemi passivi applicati alle costruzioni. I processi naturali di base usati nell'architettura solare passiva sono rappresentati dai flussi termici di energia, connessi con la radiazione, conduzione e convezione naturale. Quando la luce solare colpisce un'edificio, i materiali da costruzione possono riflettere, trasmettere o assorbire la radiazione solare il calore prodotto può essere convogliato tramite la ventilazione. Principi di base come le scelte dei materiali, la disposizione e l'orientamento degli edifici andrebbero sempre considerati durante la progettazione in quanto possono incrementare gli effetti di riscaldamento e raffreddamento. Tali principi possono essere visti particolarmente nelle vecchie costruzioni e specialmente nell'Europa del sud, dove per esempio si impiegano schermature esterne alle finestre per limitare il riscaldamento solare estivo e per mantenere il calore invernale.

L'architettura passiva presenta il grande vantaggio di non richiedere fonti energetiche esterne e quindi non presenta costi d'esercizio e non contribuisce ad incrementare l'inquinamento ambientale. Le caratteristiche passive degli edifici possono anche migliorare il design e contribuire ad una migliore conservazione dell'edificio.

5.1. Caratteristiche di riscaldamento

Tutti i corpi irradiano il calore in misura dipendente dalla natura della loro superficie e dalla temperatura. Più grande è la superficie o la temperatura di un corpo, maggiore calore si irradia. Alle temperature elevate, la radiazione diventa visibile come la luce del filamento delle lampadine o come il sole.

I *flussi termici* che tra un corpo più caldo ad uno più freddo sono *l'irraggiamento*, la *conduzione* e la *convezione*. La luce solare riscalda le costruzioni attraverso l'irraggiamento; l'aria si scalda mediante convezione mentre il calore è trasferito per conduzione (vedere il capitolo 4).

La quantità di *calore assorbito o riflesso* da un corpo dipende dall'intensità della radiazione e dal colore del corpo. Gli oggetti neri assorbono meglio il calore, quelli bianchi invece lo riflettono meglio.

Tutti i corpi *conducono* il calore da una zona più calda ad una più fredda, ma a velocità molto differenti che dipendendo dalla differenza di temperatura e dalla capacità dei materiali di condurre il calore; più alta è la differenza di temperatura e più grande sarà la conducibilità, quindi più ampio è il flusso di calore.

Queste caratteristiche sono molto utili ad incrementare il comfort termico nelle abitazioni. Alla temperatura ambiente, ad esempio 20°C, i corpi dotati di bassa conducibilità termica, come la

lana o il sughero, saranno caldi, mentre i corpi con alta conducibilità termica, come i metalli, saranno freddi.

L'*effetto serra* responsabile del riscaldamento globale si basa su analoghi principi. La superficie della terra è capace di assorbire molta della luce emessa dal sole, la radiazione infrarossa (calda) è assorbita nella parte inferiore dell'atmosfera dai gas serra, in particolare l'anidride carbonica.

L'*inerzia termica* è una caratteristica dei materiali e consiste nell'effetto combinato delle capacità di accumulo termico e resistenza termica, ed evidenzia il ritardo con cui un corpo cede calore; in altre parole, è la resistenza termica che ha un corpo al variare della temperatura ambiente: più grande la massa del corpo, più alta è la sua inerzia termica. Questa caratteristica è importante per il benessere termico in casa. Le costruzioni a bassa inerzia termica sono riscaldate rapidamente dal sole e altrettanto rapidamente si raffreddano alla notte. Le costruzioni ad alta inerzia termica mantengono una più alta e costante temperatura, fungendo come un deposito termico che conserva l'energia nelle pareti durante il giorno e lo reimmette all'esterno quando l'aria si raffredda durante la notte. La radiazione solare raggiunge le varie superfici dell'edificio a seconda del loro orientamento e dell'altezza del sole nel cielo. L'angolo di incidenza è molto importante perché determina quanta energia solare può essere trattenuta o

riflessa dalla superficie. I valori massimi si ottengono quando la radiazione è perpendicolare (90°) alle superficie terrestre. Quando la radiazione è parallela (angolo 0° di incidenza) alla superficie terrestre, nessuna radiazione è bloccata e riflessa dalla superficie.



I corpi *conservano* la loro energia termica a meno che non la trasmettano ad altri corpi o la trasformino in altro tipo di energia, quale luce o elettricità.

Temi: Perdite di calore, energia fotovoltaica e solare

Figure 5.1: Doppia parete con la cavità per alta inerzia termica

Attività 5.1: Calore assorbito e riflesso**Attività 5.1: Calore assorbito e riflesso**

In questa attività verrà dimostrato l'effetto del colore. Il colore svolge un ruolo di base nell'assorbimento dell'energia radiante del sole. Per questa attività è necessario un giorno pieno di sole.

Compiti

1 preparare tre lamine (fogli) di metallo uguali e sottili (alluminio, acciaio inossidabile) di circa 12x20 cm

2 verniciare una lamina di nero e una di bianco. Una volta asciutte, metterle alla luce solare diretta sopra una superficie di legno

3 dopo un minuto, misurare la temperatura della superficie della lamina e sotto ogni piastra. Se non avete a disposizione un termometro, avvicinate la vostra mano per percepire la temperatura. Fare molta attenzione alla la temperatura delle superfici che può essere molto calda. Ripetere la misurazione dopo cinque minuti.

4 discutete con il vostro gruppo su quali colori possono essere più adatti a riflettere e ad assorbire il calore e completare il foglio del lavoro.

Note per gli insegnanti:

Altre informazioni: Il colore influenza il riscaldamento ed il raffrescamento delle nostre case, del nostro corpo e delle nostre automobili. La scelta di colori adatti riduce l'esigenza di energia necessaria al riscaldamento e raffrescamento.

In caso di giornata nuvolosa si potrà utilizzare una lampada ad incandescenza convenzionale che produce lo stesso effetto. Le lampade ad incandescenza, infatti, convertono circa il 10% di elettricità in energia luminosa, il resto viene disperso in calore radiante. Fare attenzione al contatto della superficie calda della lampada.

Scopo: Capire l'effetto del colore nei confronti della radiazione solare.

Materiale: tre lamine (fogli) di metallo sottili piani uguali (alluminio, acciaio inossidabile), circa 12x20 centimetri.

Parole chiave: calore, colore, comfort termico

Abilità: rilevamento delle diverse temperature utilizzando il termometro (o la mano).

Materie:

Età: 10-12

Passaggi chiave 2-3

Foglio di lavoro 5.1

Range di temperatura

1 min 5 min

Il migliore da utilizzare a casa

Per richiamare calore del sole

Per respingere calore del sole

Piastra metallica

Piastra bianca

Piastra nera

Attività 5.2: Inerzia termica

Attività 5.2: Inerzia termica

L'inerzia termica è la resistenza che ha un corpo nel variare la sua temperatura in risposta alla variazione della temperatura ambiente. È la ragione per la quale gli oggetti ed i materiali differenti hanno temperature differenti nello stesso tempo al variare delle condizioni di temperatura ambiente. L'inerzia termica ammortizza le temperature ambientali estreme, tale principio può essere usato per migliorare il benessere termico nei nostri alloggi. Per questa attività di ricerca, con il vostro gruppo monitorerete la temperatura media dell'acqua e la temperatura massima mensile dell'aria per una città litoranea; l'aria è caratterizzata da bassa inerzia termica mentre l'acqua, da alta inerzia termica.

Compiti:

- 1 ricercare i valori delle temperature medie mensili dell'aria e dell'acqua per una città litoranea, per un anno completo; annotare per entrambi anche i valori estremi mensili
- 2 annotare queste informazioni sul foglio di lavoro e tracciare graficamente queste temperature
- 3 commentare i valori estremi; quando si verificano, e la differenza fra i valori massimi e minimi per le temperature ambiente dell'acqua (escursioni di temperatura). Spiegare i motivi.

Note per gli insegnanti:

Altre informazioni: La temperatura del mare e dei grandi laghi ha una grande influenza sulla temperatura delle città litoranee; il fenomeno è dovuto all'inerzia termica molto più grande dell'acqua rispetto all'aria.

Scopo: Reperire dati e informazioni sulle temperature ambientali dell'aria e del mare, capire il principio dell'inerzia termica.

Materiali: dati sulle temperature medie mensili di una città litoranea e dei mari o laghi vicini, carta e matita e/o pc

Parole chiave: calore, comfort, temperatura ambiente, inerzia termica.

Abilità: rilevamento delle diverse temperature

Materie:

Età: 10-12.

Passaggi chiave: 2-3

Foglio di lavoro 5.2

Temperatura mensile (°C)

Avg.

Gennaio

Febbraio

Marzo

Aprile

Maggio

Giugno

Luglio

Agosto

Settembre

Ottobre

Novembre

Dicembre

Anno

Aria mese

Temperatura estrema

bassa

acqua mese

Temperatura estrema

bassa

Tracciare sia le temperature mensili della città che del mare o del lago per ogni mese. Disegnare le linee orizzontali per le medie annuali della città e per le temperature dell'acqua. Commentare i valori estremi, le differenze fra i valori estremi della città e dell'acqua, i mesi con valori massimi e minimi per la città e per l'acqua, le differenze dei valori annuali medi. Spiegare i motivi di queste differenze.

5.2 Ombreggiatura solare

Il riscaldamento dovuto alla radiazione solare è ideale per il periodo invernale, ma non per il periodo estivo in quanto può causare surriscaldamento all'interno dell'abitazione. Molte civiltà hanno imparato come evitare questo riscaldamento indesiderato grazie all'impiego di idonee protezioni solari nelle parti della costruzione esposte a sud in estate. Un ombreggiamento adatto può fornire infatti un buon controllo climatico interno all'abitazione, può evitare l'impiego di aria condizionata durante l'estate e nel contempo aiutare il riscaldamento durante l'inverno.

Per progettare un buon sistema di ombreggiamento è necessario conoscere le modalità e l'intensità con cui la radiazione solare raggiunge la costruzione durante il giorno e nelle varie stagioni. L'ombreggiatura può avvenire attraverso modalità differenti, a seconda della posizione, della tipologia e geometria della costruzione e dalle preferenze del progettista. Il principio di base è di predisporre l'ombreggiatura in modo da ridurre la radiazione solare durante l'estate ed incrementare l'apporto solare durante l'inverno.

Le opzioni seguenti sono le più comuni:

- alberi a foglie caduche (le foglie forniscono la schermatura solare durante l'estate ma cadono in autunno)
- frangisole montati preferibilmente fuori della finestra, in modo da schermare la luce solare durante l'estate
- tende da sole con lamelle che possono essere inclinate a controllare la luce (e il calore): possono essere montate orizzontalmente (veneziane) o verticalmente
- superfici orizzontali esterne montate sopra la finestra per interrompere i raggi solari diretti quando il sole è alto nel cielo (in estate a mezzogiorno) e che possano permettere invece il loro ingresso in inverno e in tarda sera e al mattino durante l'estate
- tende da sole esterne che possono essere distese o retratte a seconda delle condizioni di insolazione, in l'estate
- pannelli solari, piani o tubolari, che possono essere usati per ombreggiare le facciate o i terrazzi.

Esempi di schermature solari in Figura 5.2.



Figura 5.2: Esempi di schermature solari

5.3 Riscaldamento solare

Le caratteristiche di base del calore possono essere utilizzate per fornire il riscaldamento solare durante all'inverno. Il metodo più semplice è l'assorbimento dei raggi solari attraverso le facciate esterne dei muri esposti a sud che permettono al calore di essere condotto all'interno dell'edificio attraverso le pareti interne. Per una maggiore efficacia, le pareti devono essere esposte alla luce diretta del sole e non dovrebbero essere all'ombra di alberi o di costruzioni adiacenti.

La trasmissione di luce attraverso le finestre permette ai raggi infrarossi di riscaldare l'aria nella stanza per convezione. Se il vetro esterno della finestra è ricoperto da un adatto strato riflettente sulla parte interna, allora i raggi infrarossi verranno riflessi nuovamente dentro la stanza e si manterrà il calore nell'intercapedine.

Più alta è l'inerzia termica di una costruzione, più il calore può essere immagazzinato durante il giorno, riducendo così l'esigenza del riscaldamento durante la notte.

Muri di Trombe

Trombe è il nome ingegnere francese che in primo luogo ha reso popolare questo tipo di costruzione negli anni '60. Un muro di Trombe è costituito da una parete scura che usa l'effetto serra generato da un vetro posizionato ad alcuni centimetri dal muro per formare uno spazio d'aria. L'esterno della parete viene riscaldata dal sole e questa a sua volta riscalda lo spazio d'aria di fronte ad essa. Le aperture in alto e in basso nella parete termica permettono uno scambio di calore per convezione all'interno della stanza attraverso la cavità d'aria riscaldata. Al tramonto, le aperture della parete vengono chiuse per evitare un movimento d'inversione dell'aria che raffredderebbe di conseguenza la costruzione. Con la progettazione adeguata della parete di trombe (colore, aperture, materiale, spessore), il muro rimarrà caldo per lungo tempo dopo il tramonto arrecando un maggior comfort termico all'interno della costruzione.

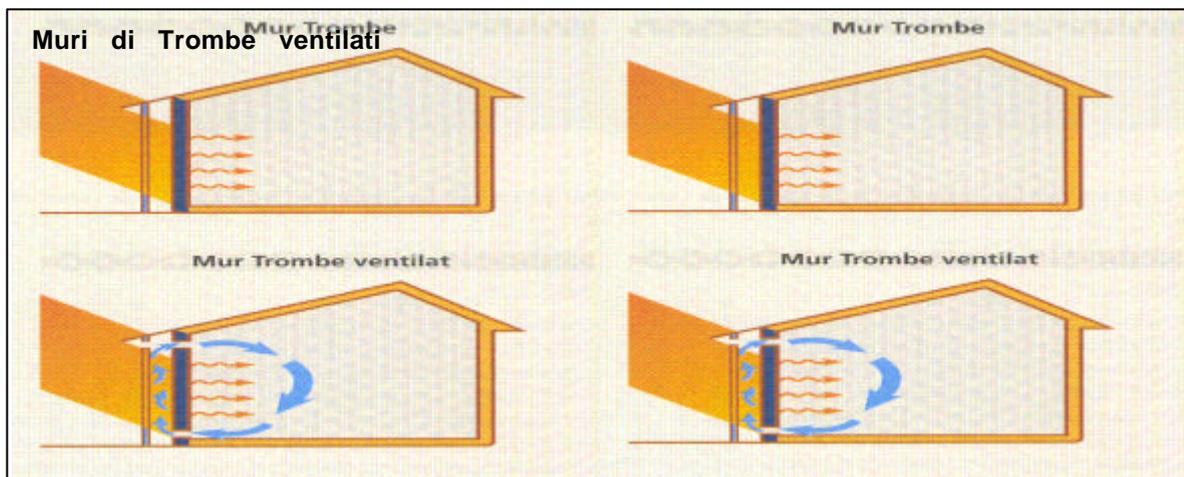


Figura 5.3: Principio dei muri di Trombe



Figura 5.4: Case con muri di Trombe a Odeillo in Francia

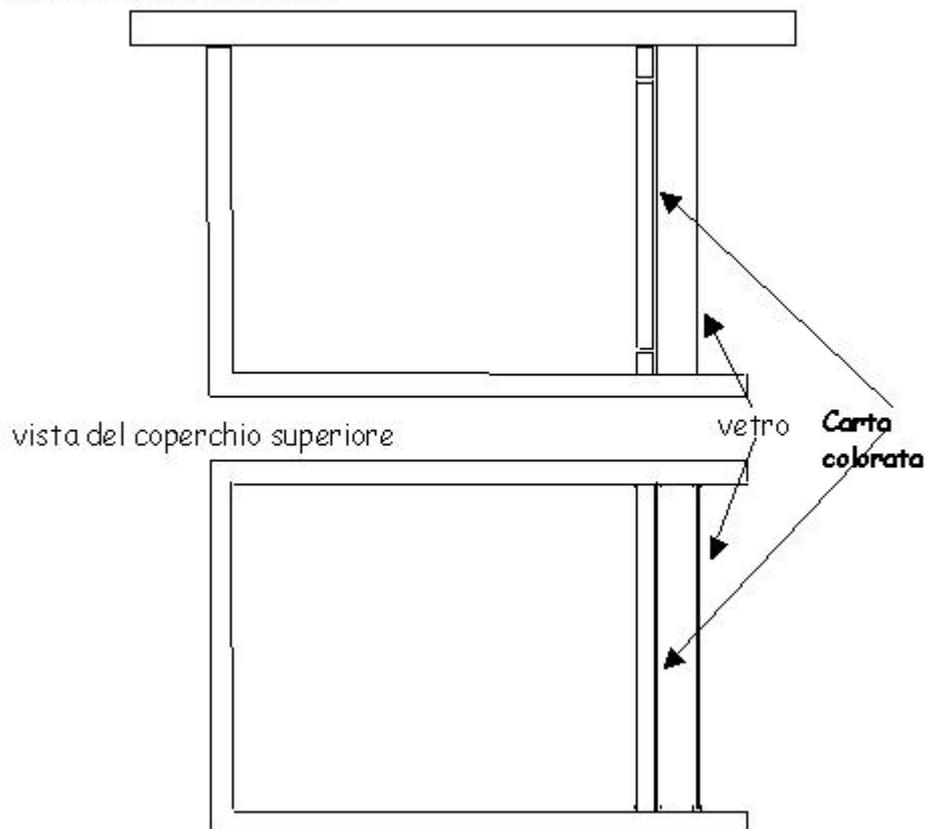
Attività 5.3: Scatola di Trombe**Attività 5.3: Scatola di Trombe**

L'idea è di costruire una scatola di Trombe e usarla per illustrare i principi base di assorbimento e di riflessione di calore. La scatola sarà utilizzata per dimostrare qual è il principio del muro di Trombe e come può essere utilizzato per riscaldare una costruzione.

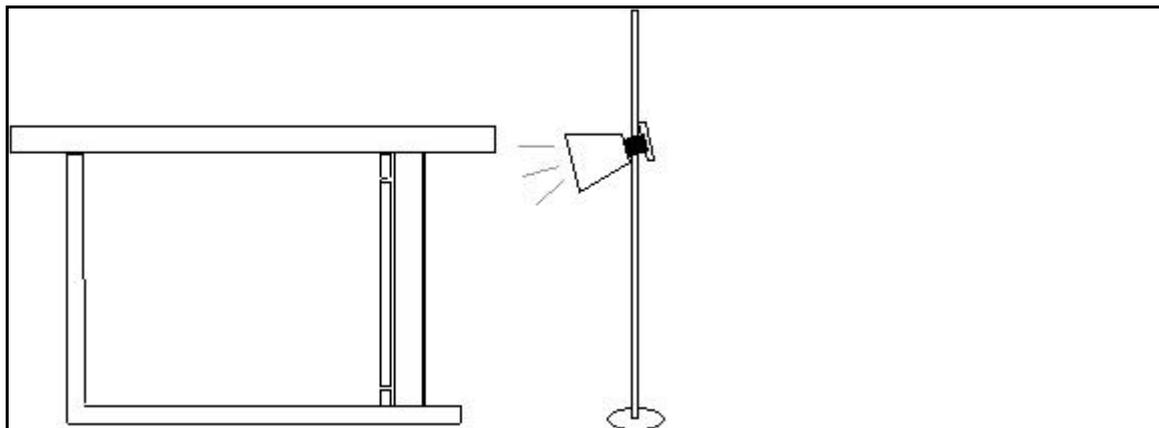
Compiti

1. costruire la scatola utilizzando il disegno fornito
2. inserire la carta bianca e poi quella nera
3. avvicina, allontana e varia l'inclinazione della lampada per mostrare come le superfici possono influenzare la trasmissione al variare dell'intensità della fonte di calore

selezione attraverso il lato



Vista laterale della scatola del trombe con la fonte di luce



Note per gli insegnanti: Questa attività si basa su alcuni dei principi di solare passivo descritti nel testo principale .

Scopo: dimostrare il principio di una parete ventilata di Trombe

Materiali:

Parole chiave: calore, radiazione, riflessione, assorbimento

Abilità:

Materie: disegno, tecnologia, scienze

Passaggi chiave: 3

Età: 12-14

5.4 Finestre ventilate

Le finestre ventilate uniscono le caratteristiche di una finestra a quelle di una parete di Trombe. Come illustrato nella figura 5.5, all'interno della finestra fra le due superfici vetrate è contenuta una veneziana e sono presenti tre aperture A, B e C, due all'interno ed una all'esterno. Le lamelle della veneziana sono rivestite di nero da un lato e di bianco dall'altro.

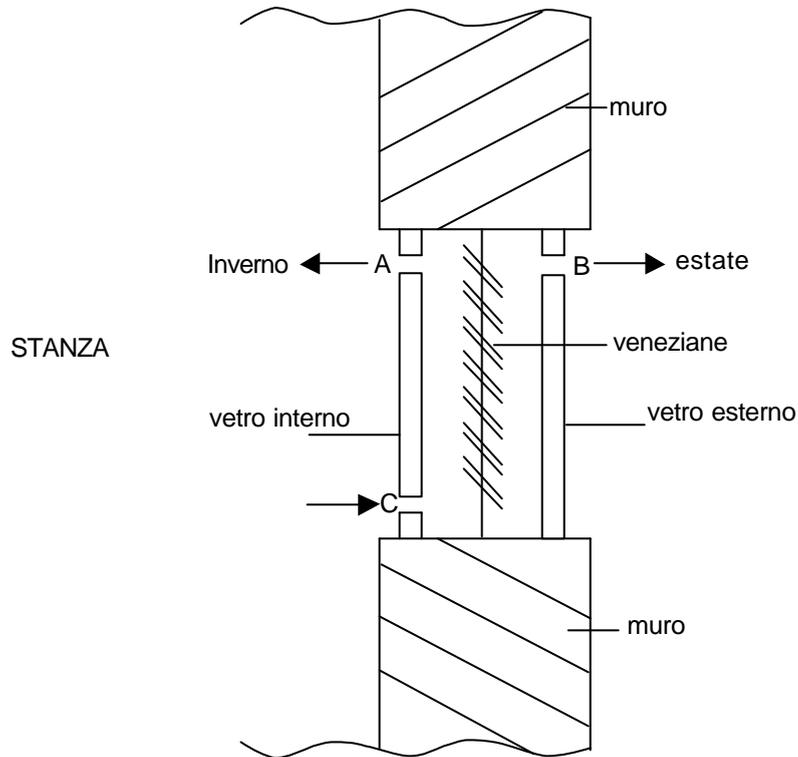


Figure 5.5: Finestra ventilata



Figura 5.6: Finestra ventilata

Per essere efficaci le finestre ventilate dovrebbe essere esposte a sud. Se la superficie nera delle lamelle è esposta al sole, l'aria contenuta fra le superfici vetrate si riscalda.

In inverno (vedi figura 5.5) con l'apertura A aperta e quella B chiusa, l'aria contenuta tra i vetri si riscalda per effetto del sole e fuoriesce attraverso l'apertura A che preleva l'aria più fredda dalla stanza attraverso l'apertura C per essere riscaldata.

In estate l'apertura A è chiusa e l'aria calda fuoriesce dalla stanza attraverso l'apertura B passando per l'apertura C. Questa ventilazione naturale può essere aiutata durante l'estate da finestre o balconi orientati nei lati più freddi della costruzione.

5.5 Ventilazione naturale

La ventilazione naturale è un efficace metodo di rimozione dell'aria calda dall'interno delle costruzioni sfruttando le brezze naturali, le differenze di temperatura dell'aria o l'effetto camino. In alcuni casi l'aria calda secca può essere raffreddata ed umidificata tramite piccole fontane (figura 5.7).



Una caratteristica importante dell'architettura tradizionale è quella dell'impiego della ventilazione naturale, ovvero di permettere all'aria durante il periodo estivo di fluire da una finestra all'altra: da nord a sud, o da est ad ovest. La corrente d'aria, che può essere incrementata da un ventilatore, permette il raffreddamento dell'abitazione mediante trasferimenti di aria dal lato più freddo a quello più caldo. Il potenziale di raffreddamento dipende dall'orientamento dell'abitazione e dalla posizione e dimensioni delle finestre.

Figure 5.7: Aria calda secca raffreddata ed umidificata dalle fontane

Aperto le finestre ai lati opposti di una stanza si indurrà una ventilazione naturale. Tuttavia alcune costruzioni possono avere superfici vetrate senza possibilità di apertura, oppure finestre che devono essere tenute chiuse a causa di traffico, rumore e inquinamento. Per ovviare a questo, una soluzione è quella di usare le finestre ventilate sopra descritte, che possono rimanere chiuse permettendo comunque una costante ventilazione, protezione solare e visibilità.

Le finestre ventilate sono particolarmente efficaci nelle pareti orientate a sud e inoltre possono essere caratterizzate da design attraenti.

5.6 Immagazzinamento di calore

Fra l'estate e l'inverno, la terra, l'acqua o l'aria hanno capacità di immagazzinare importanti quantitativi di calore per lungo tempo. Questo immagazzinamento è possibile grazie alle loro basse proprietà termiche di trasferimento (bassa conducibilità) e grazie alla grande massa (inerzia termica). Rimangono cioè più fredde della temperatura media in estate e più calde della temperatura media in inverno. Si possono perciò sfruttare tali proprietà per il riscaldamento invernale e per il raffrescamento estivo degli edifici.

Il sistema della pompa di calore è una tecnologia collaudata che può provvedere a questo servizio (vedi capitolo 7).

La massa termica della costruzione può essere usata per immagazzinare passivamente l'energia a breve termine, principalmente tra il giorno e la notte. L'esterno del fabbricato può venire riscaldato durante il giorno per mezzo del calore condotto attraverso le pareti della casa. Di notte il processo sarà invertito così l'isolamento delle pareti esterne ridurrà la perdita di calore.

La quantità di calore immagazzinata dipenderà dalle caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione delle pareti esterne. I mattoni e i blocchi di cemento presentano una massa elevata e una capacità elevata di immagazzinamento termico mentre il legno ha una massa inferiore e quindi una capacità di immagazzinamento corrispondentemente più bassa.

5.7 Potenziale nelle scuole e a casa

Grazie a questa conoscenza di base, ora è possibile considerare come applicare queste tecniche di solare passivo. Si inizia prendendo le misure di temperatura dentro e fuori l'aula, e poi in varie zone perimetrali dell'aula, osservando la costruzione e l'orientamento dell'edificio per valutare il grado di impiego delle tecniche solari passive. Si potrà ripetere questa procedura per la propria casa discutendo i propri risultati con gli altri membri del gruppo di lavoro.

5.8 Consigli

I vostri genitori, o ancora meglio i vostri nonni, potranno spiegare quali erano le condizioni di vita nelle proprie abitazioni, prive dei sistemi di riscaldamento e climatizzazione che ci sono oggi. Se osservate le costruzioni più vecchie nella vostra città dovrete poter riconoscere alcune delle tecniche solari passive descritte precedentemente. Ulteriori consigli potrebbero essere forniti da costruttori, architetti o potranno essere reperite in biblioteca.

Attività 5.4: Potenziale solare passivo nella tua scuola**Attività 5.4: Potenziale solare passivo nella tua scuola**

Questa attività intende studiare le differenze di temperatura nelle varie zone dell'aula; capire dove fa troppo caldo o troppo freddo e dove invece la temperatura risulta confortevole. Dopo avere preso le misure all'interno, vai all'esterno dell'edificio e valuta quali misure solari passive esterne potrebbero essere usate per mantenere la vostra aula ad una temperatura confortevole.

Compiti:

1. misura la temperatura nelle differenti parti della classe
2. così come hai considerato la parte interna della tua aula, guarda l'edificio esterno e valuta quali opzioni di solare passivo potrebbero essere adatte, per esempio:
 - infissi
 - aperture delle finestre/imposte
 - alberi per ombreggiare
3. cosa sarebbe utile installare per incrementare il comfort termico?

Note per gli insegnanti:

Questa attività serve per stimolare l'abilità degli studenti nel valutare le possibili misure solari passive che possono essere valutate per le aule della propria scuola.

Scopo: identificare qualsiasi misura di solare passivo in grado di aumentare il confort dell'aula e della scuola.

Materiali: carta e penna

Parole chiave: calore, radiazione, riflessione, assorbimento

Abilità: osservazioni, misurazioni

Materie: scienze, geografia

Passaggi chiave: 2-3

Età: 9-12

Attività 5.5: Potenziale solare passivo nella tua casa**Attività 5.5; Potenziale solare passivo nella tua casa**

Per questa attività, valuterete come cambiano durante l'anno le condizioni termiche della vostra abitazione nel corso dell'anno. Chiedere agli altri membri della vostra famiglia idee e considerazioni.

Compiti

1. annotare la posizione della zona più calda nella vostra casa in estate. A che ora del giorno fa più caldo e come vi spiegate questo?
2. annotare la posizione della zona più fredda nella vostra casa in inverno. A che ora del giorno è più freddo e come lo spiegate?
3. annotare tutte le misure che pensate migliorerebbero gli apporti solari passivi nella vostra casa durante l'inverno
4. annotare tutte le misure che pensate ridurrebbero il surriscaldamento della vostra casa durante l'estate
5. chiedere ai nonni, o a qualsiasi amico di famiglia più anziano, come sfruttavano l'energia del sole nelle loro case quando erano giovani. Annotate tutte le risposte insolite o interessanti. Ci sono misure o accorgimenti che loro usavano e che potrebbero essere impiegate oggi nella vostra casa?
6. pensate dove potreste trovare ulteriori informazioni sulle misure solari passive che potrebbero migliorare il comfort della vostra casa.

Note per insegnanti:

Per questa attività agli studenti è richiesto di fare domande su quanto hanno imparato riguardo le misure e gli accorgimenti di solare passivo finalizzati ad un miglioramento del comfort delle proprie case.

Scopo: identificare qualsiasi tecnologie e accorgimento di solare passivo che potrebbe essere applicato dagli studenti nella propria casa.

Materiali: carta e penna

Parole chiave: temperatura, raffreddamento, riscaldamento, comfort

Abilità: osservazione

Materie: scienze, geografia

Passaggi chiave: 2-3

Età: 10-12

Attività 5.6: Conoscenze passate**Attività 5.6: Conoscenze passate**

Le persone che hanno sessant'anni ed oltre, solitamente sono a conoscenza di metodi e accorgimenti che consentono di incrementare il comfort termico nella propria abitazione, senza ricorrere all'impiego di combustibili o minimizzandone il loro uso. Possiamo imparare da loro attraverso delle domande sui modi di vita e sulle esperienze di quando erano giovani.

Compiti:

1. chiedere a un familiare o un amico di famiglia di parlarvi delle condizioni e abitudini di vita di cinquanta, sessant'anni fa
2. preparatevi in anticipo le domande che desiderate fare
3. ottenuto il contatto, spiegategli cosa desiderate sapere
4. chiedere consiglio su come possono approcciarsi a questi temi
5. prendere nota o registrare la risposta
6. compilare a casa il modulo 5.6

Note dell'insegnante:

Scopo: per imparare ad intervistare una persona più anziana, preparare l'intervista e spiegare il senso delle domande

Materiali: carta e penna, registratore (optional)

Parole chiave: comfort termico, modi di vita tradizionali, conoscenze passate

Abilità: capire le modalità di comfort termico a casa, condurre interviste, instaurare un dialogo con persone più anziane.

Materie:

Età:

Passaggi chiave:

Foglio di lavoro 5.6a

Problemi di comfort termico dell'ambiente

Quali erano i problemi?

Come sono stati risolti?

In inverno

In estate

Foglio di lavoro 5.6b

Come era il comfort termico dell'ambiente una volta realizzati e applicati i concetti di solare passivo:

Finestre

Tende, frangisole

Ventilazione

Moquette

Disposizione dei mobili

Altro

In inverno

In estate

Attività 5.7: Reperire informazioni**Attività 5.7: Reperire informazioni**

E' difficile reperire informazioni per migliorare il comfort termico di una abitazione e su altre questioni energetiche. Pensate a dove poter reperire diverse risorse di informazioni.

Compiti:

- 1 valuta dove ti puoi recare per accedere ad informazioni su come incrementare il comfort termico a casa tua
- 2 compila la tabella 5.6 scrivendo le tipologie di informazioni che puoi reperire

Note per gli insegnanti:

Background: Le informazioni su come migliorare il comfort termico di casa, se applicate correttamente possono fornire risparmi economici. Questa attività offre l'opportunità di identificare le preferenze degli studenti nella ricerca delle informazioni.

Scopo: Questa semplice attività ha due scopi:

- 1) illustrare agli studenti le potenziali risorse di informazioni
- 2) informare gli insegnanti sulle risorse di informazioni preferite dai loro studenti.

Materiali: internet, elenco telefonico.

Parole chiave: informazioni sull'energia.

Abilità: cercare informazioni e valutare le giuste domande

Materie:

Età:

Passaggi chiave:

Foglio di lavoro 5.7

Pr

Y

N

Pr

Y

N

Associazioni di consumatori

Genitori

Agenzie per l'energia o sportelli informativi sull'energia

Rubrica telefonica o pagine gialle

giornate o settimane dell'energia

idraulici

esibizioni o mostre sull'energia

librerie pubbliche

seminari/corsi per l'energia

parenti

amici

libreria della scuola

installatori

gruppi scolastici

internet

gruppi di insegnanti

giornali/riviste

uso della scienza e della tecnica

case costruttrici

negozi

vicini

programmi TV

NGOs

utility companies

Altre risorse...