

Soluzioni tecniche per il risparmio energetico e la Bioarchitettura

Diverse sono le soluzioni ed i sistemi da utilizzare e valutare nella progettazione di edifici in cui si vogliono adottare tecniche e componenti e lay-out propri della Bioarchitettura e di sistemi che sfruttano la radiazione solare, le condizioni microclimatiche ed ambientali del sito in cui si dovrà operare

Dario Malosti, Gaetano Fasano

Tratteremo di quelle soluzioni tecniche che si rivolgono a sistemi solari passivi ed a quelle finalizzate al contenimento dei consumi energetici, prendendo lo spunto dal nuovo approccio progettuale che si sta affrontando nel mondo professionale.

La visione sistemica del complesso edificio-impianto-contesto ambientale porta ad una lettura organico-integrata dal progetto e contribuisce a definire soluzioni che, sfruttando gli aspetti della radiazione solare, trovano una loro applicabilità tramite la progettazione ed utilizzazione di sistemi solari.

Queste soluzioni hanno il vantaggio

di aumentare l'uso di fonti rinnovabili e, quindi, ridurre i consumi energetici, non intaccando il livello di confort e qualità della vita.

Prenderemo in esame i sistemi solari così detti «passivi» oggetto di trattazione nei precedenti articoli e su cui l'E-NEA è impegnata con programmi di ricerca e sviluppo già dagli anni '84.

I sistemi solari passivi influenzano ed interessano i componenti principali dell'edificio quali:

- le superfici opache;
- le superfici trasparenti;
- le coibentazioni;
- i sistemi di schermatura, fissi o mobi-

li, meccanici o automatizzati;

- i solai, tamponature, murature ecc. per i loro aspetti e caratteristiche di capacità termica.

Attualmente la legge 10/91 ed i relativi decreti attuatori n. 412/93 normano il consumo energetico ed i comportamenti termici del sistema edificio-impianto nel periodo invernale. Riferendoci a questo aspetto, si possono individuare due strategie possibili per contenere i consumi energetici e cioè:

a) ridurre le dispersioni di calore, utilizzando materiali isolanti nelle superfici opache, eliminando i ponti termici, mettendo in opera infissi e componenti trasparenti con buona tenuta e alta resistenza termica, esponendo l'edificio sull'orientamento ottimale, «calibrando» le aperture trasparenti in funzione dei singoli affacci e delle destinazioni d'uso degli ambienti.

b) aumentare i guadagni solari, ottimizzando gli apporti gratuiti interni.

Queste due strategie sono legate tra loro e vanno «combinare» con oculatezza onde evitare di compromettere il confort per eccessivi apporti solari e conseguente riscaldamento degli ambienti, e di aumentare le dispersioni, riducendo il potenziale energetico.

I componenti fondamentali di un sistema solare passivo sono:

a) *lo spazio da riscaldare*. Lo spazio è definito come gli ambienti abitati che costituiscono l'edificio e che hanno necessità di essere tenuti a condizioni microclimatiche fissate.

b) *il collettore di radiazione solare*. Il collettore, è costituito da una superficie trasparente o traslucida e da un elemento assorbente o captatore, per solito scuro di colore. Tale componente ha la funzione di assorbire la radiazione solare e trasformarla in calore.

Viene posizionato in facciata e in copertura esposto a sud, sud-est in posizione verticale o inclinata in funzione della latitudine o della sua utilizzazione nell'edificio.

c) *la massa di accumulo*. Caratterizzato da una elevata capacità di immagazzinare calore in forma sensibile e latente.

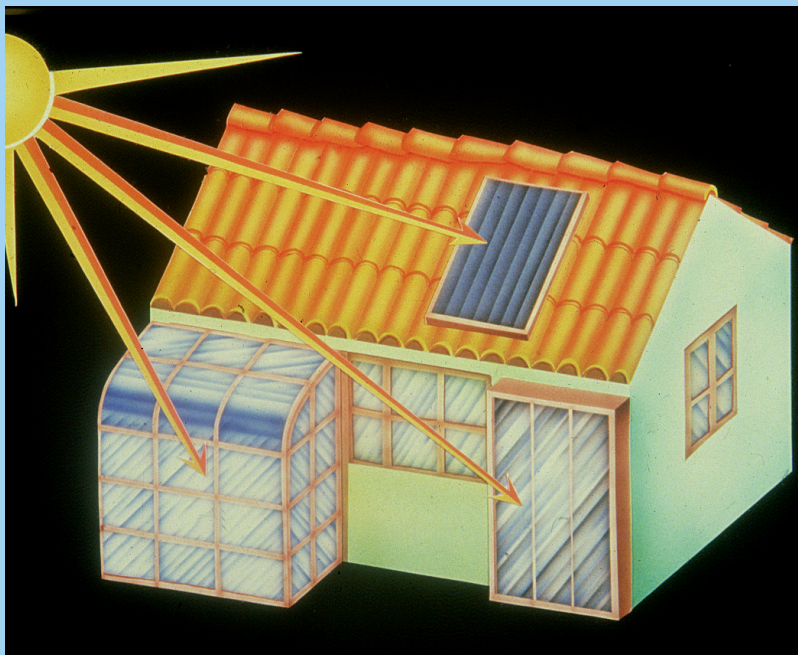
L'elevata capacità di questo componente assolve la funzione di «volano termico».

Tra questi tre componenti si verificano scambi di calore, naturali o forzati,

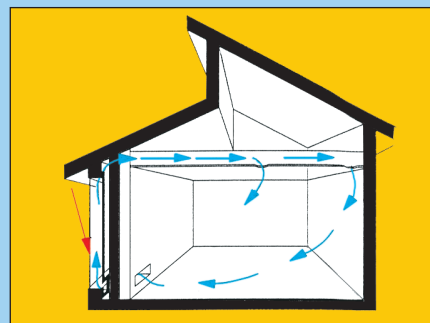


Sede di una banca svizzera nei pressi di Zurigo realizzata con tecniche proprie della bioclimatica come dimostra la serra inserita nel corpo centrale dell'edificio

TIPOLOGIE DI SISTEMI SOLARI PASSIVI



SERRE AGGIUNTE - Una soluzione molto diffusa, sia come scelta progettuale esplicitamente e consapevolmente energetica, sia come pratica corrente senza finalità energetiche dichiarate, è quella di creare uno «spazio-tampone» tra parti dell'involucro ed esterno mediante superfici trasparenti. Questi spazi hanno la caratteristica di essere praticabili, ma di non essere termicamente controllati, ovvero di essere privi di impianto di riscaldamento. L'andamento della temperatura dell'aria in questi spazi è estremamente diversificato, dipendendo dalle condizioni esterne, di temperatura e di radiazione, dall'orientamento, dalle dimensioni, dalle caratteristiche della superficie trasparente e da quelle della parete cui è addossato e del pavimento, ecc. La funzione di questi spazi è duplice. Da un lato riducono le dispersioni di calore attraverso la parete cui sono addossati, dall'altro hanno una funzione di captazione della radiazione solare



SISTEMI SOLARI BARRA-COSTANTINI - Questa soluzione prevede la separazione tra collettori (ad aria, verticali, sulla facciata Sud dell'edificio) e accumulo, ricavato dalla struttura dei solai. Si può descrivere il sistema come un muro di Trombe in cui il muro sia posto in orizzontale sul soffitto. Nelle ore diurne l'aria che si trova nell'intercapedine tra vetro e superficie captante, solitamente costituita da una lastra metallica scura, si riscalda, sale e penetra in canalizzazioni ricavate nello spessore del solaio di calcestruzzo. Nel percorrere tali canali, l'aria calda cede parte del suo calore alle pareti che lo accumulano scaldandosi. L'aria, ancora calda, penetra negli ambienti attraverso bocchette situate sul solaio. Il circuito si chiude con l'ingresso di aria fredda nell'intercapedine tra vetro e superficie captante, attraverso bocchette simili a quelle di un muro di Trombe. Di notte il solaio-accumulo cede il suo calore all'ambiente per irraggiamento. Il sistema ha un rendimento maggiore di quello di un muro di Trombe, in quanto l'accumulo ha luogo lontano dall'involucro disperdente. Inoltre, a differenza di quanto si ha con il muro di Trombe, è possibile collocare uno strato di coibente dietro la lastra metallica, così che di notte, con la termocircolazione inversa inibita dalla chiusura di valvole, la resistenza termica della parete è data dalla somma delle resistenze dell'intercapedine e dello strato isolante

per trasferirlo da ciascun componente ad un altro.

Vi sono casi in cui i componenti «b» e «c» trovino integrazione in un unico componente come accade nel muro di Trombe.

Per controllare e gestire il calore possiamo individuare le seguenti tipologie di dispositivi:

- schermature per regolare l'apporto della radiazione solare;
- riflettori per convogliare ed aumentare la radiazione in zone specifiche;
- valvole per regolare il moto del fluido (per solito aria);
- aperture regolabili per controllare la circolazione del fluido (per solito aria).

Prima di presentare le soluzioni tecniche più significative è opportuno fare presente che la ricerca sta svolgendo grossi progressi sia per quanto riguarda i materiali trasparenti, vetro e materie plastiche, che per le caratteristiche chimico-fisiche di componenti tipo i vetri termo-cromici il cui «grado» di trasparenza passa da trasparente ad opaco in funzione dell'aumento o diminuzione della temperatura, o elettrocromici, in cui si ottiene un effetto analogo attivando o disattivando un campo elettrico tra

due strati della struttura a *sandwich* di cui sono composti che si comportano da elettrodi o tipo i TIM (Transparent Insulated Material) che uniscono le caratteristiche di traslucidità a quelli di valori contenuti della trasmittanza termica (circa $0,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$).

Un aspetto strettamente legato al tema delle superfici trasparenti è quello della luce naturale (*day light*). È opportuno che il progettista valuti e determini con un corretto approccio le dimensioni, l'utilizzo di diversi tipi di vetrate e di schermature in funzione dell'orientamento dell'edificio e della destinazione d'uso dei locali.

Lo sfruttamento della luce naturale per illuminare gli ambienti significa, oltre ad un miglioramento del confort e delle qualità della vita, anche un risparmio energetico che può diventare di un certo «interesse» per chi, poi, deve pagare la bolletta relativa al consumo di energia elettrica.

Gli studi e gli sviluppi del «sistema» finestra, finalizzati all'aumento delle «performances» termiche e di trasparenza e dalle possibilità di illuminare ambienti profondi e di particolare articolazione e dimensioni, sono in fase di

realizzazione o prototipazione in diversi Paesi europei e nel mondo.

Si pensi ai «pipe» con fibre ottiche per illuminare ambienti «ciechi», o l'utilizzo di cavetti interni in cui vengono utilizzate superfici riflettenti per «trasportare» la luce in edifici multi-piano, dai piani superiori a quelli inferiori, o, ancora, all'utilizzo di componenti plastico acrilici, a sistemi intelligenti che controllano e gestiscono elementi di schermature automatizzati per la regolazione della luce negli ambienti in funzione dell'illuminamento esterno, ed altri sistemi utilizzati per «modificare» o guidare la distribuzione della luce naturale.

Una conclusione sintetica è quella di ribadire un concetto che si è ormai affermato in Europa e cioè che il progettista deve diventare il «system integrator» del progetto, il quale scaturisce da un'integrazione dei sistemi di cui è composto l'edificio, progettati e sinergicamente «composti e utilizzati» per la futura opera.

Dario Malosti

Direttore Divisione Sistemi

per l'Uso Intelligente dell'Energia - ENEA

Gaetano Fasano

Responsabile Unità Edifici Intelligenti - ENEA