

ENERGIA

edifici bioclimatici

di CETTINA GALLO
architetto, ricercatrice Enea

EDIFICI a zero-energia

Nonostante il tema dell'ultima Biennale d'Architettura a Venezia - "Là fuori: architettura oltre la costruzione" - potesse portare a voli pindarici (e qualche volta l'ha fatto) si sono visti molti Paesi impegnati sulla sostenibilità ambientale e sul risparmio delle risorse energetiche del pianeta.

Alla Biennale di Architettura 2008 di Venezia ci sono stati esempi interessanti di iniziative ambientali. In particolare Danimarca e Germania: quest'ultima ha mostrato, come l'impianto di biomasse per produrre elettricità e calore nel villaggio di Juhnde (800 abitanti) nel distretto rurale di Gottingen (Bassa Sassonia), il quale sta diventando il primo villaggio tedesco per la bioenergia. Da molto tempo la paglia, il legno e il biogas producono qui elettricità e calore; un team delle università di Kassel e Gottingen ha scelto il villaggio tra 20 possibili ed è stato essenziale per decidere la gran quantità d'aziende agricole nel villaggio: le dieci aziende agricole a tempo pieno di Juhnde possono produrre biomassa sufficiente per un impianto e una rete di teleriscaldamento. Sono stati formati otto gruppi di studio per integrare nel progetto la popolazione locale e ottenere la loro collaborazione e coinvolgimento. Il costo totale dell'operazione, iniziata nel 2001, è di 3-4 milioni di euro supportato per un terzo dal governo tedesco. Oltre il 70% della popolazione è oggi connessa al teleriscaldamento. Il fulcro del progetto è

convertire materiale biologico in elettricità e calore: oltre a una Block Type Thermal Power Station (Generatore di Elettricità e Calore) funzionante con biogas, per il calore in più durante l'inverno è implementato un sistema di riscaldamento a trucioli di legna. Si è iniziato nel settembre 2005 distribuendo calore ed energia a 140 famiglie di Juhnde: nel 2008 si sono già prodotti più di 10.000 MWh di elettricità.

MEMBRANE A ENERGIA SOLARE

Un'altra tecnologia interessante presentata nel padiglione tedesco riguarda le membrane a energia solare. Gli involucri edilizi intelligenti sono l'interfaccia tra interno ed esterno e sfruttano la luce mediante una membrana. In stretta collaborazione con la compagnia Hightex, la Divisione Involucro della SolarNext AG ha sviluppato prodotti da utilizzare nell'industria delle costruzioni che producono calore intelligente e proteggono dal rumore, ottimizzando le proprietà anacustiche e di controllo ottico insieme con i fattori energetici. Anzitutto abbiamo le membrane fotovoltaiche flessibili e a fogli, come

tecnologie integrate all'edilizia per tetti, facciate, spazi parcheggio e altro. Tali membrane sono costituite da celle fotovoltaiche molto sottili, flessibili e leggere che possono essere integrate individualmente in entrambe le strutture a foglio e a membrana. In tal modo l'applicazione non solo provvede all'elettricità ma anche a fare ombra se è integrata in un tetto traslucido o in elementi di facciata. Le membrane fotovoltaiche flessibili hanno una serie di vantaggi ecologici in quanto non dipendono dal silicio puro come materiale di partenza, sono leggere, hanno la superficie autopulente e s'integrano perfettamente nell'edificio permettendo la massima libertà al progettista.

Altri materiali messi a punto sono gli aerogel, sui quali da più parti si studia da alcuni anni: si tratta di prodotti traslucidi ad alto isolamento ma col minimo spessore. Lo spessore di aerogel utilizzato varia con gli specifici valori di coibentazione per creare un'efficace barriera al caldo o al freddo, specie in costruzioni vetuste e altamente termoisolanti, e le sue proprietà isolanti sono circa due volte migliori





ENERGIA

edifici bioclimatici

www.ecostampa.it

Membrane fotovoltaiche flessibili

Una nuova generazione di pellicole molto sottili di celle solari ha raggiunto la fase matura: usando uno speciale processo al plasma, uno strato sottilissimo di silicio amorfo è applicato su un foglio di polimero trasparente, incapsulato in due strati di fluoropolimero. Usati per decenni nel settore edile, i fluoropolimeri hanno fornito prova della loro validità come durata e come capacità autopulente. L'alta trasmittanza della luce del rivestimento di fluoropolimeri assicura la massima efficienza delle celle fotovoltaiche. Il grado di ombreggiatura estiva dipende dalla scelta del materiale della membrana; il sistema convenzionale di ombreggiatura inizia a essere eliminato ed è ridotto al minimo il conseguente surriscaldamento estivo dell'edificio con i carichi di raffreddamento per annullarlo. Le membrane fotovoltaiche flessibili e autopulenti, resistenti alla fiamma, sono prodotte in rotoli molto economici, di 3 m (max) x 30 cm di larghezza. L'aspettativa di vita è di 20 anni. Il peso è di circa 1 kg/m².

"Progetto Casa da 100 k €", modello abitativo condominiale (Mario Cucinella Architects e Italcementi)

PROGETTO CASA DA 100 K€

Economicità, riduzione di emissioni inquinanti e senso di piacere dell'abitazione. Questi i tre presupposti che danno vita al progetto "La Casa da 100 k €", modello abitativo condominiale. L'idea - che ha partecipato all'11^a Mostra Internazionale di Architettura Biennale di Venezia (padiglione Italiano) - è frutto dell'intesa fra Mario Cucinella Architects e Italcementi, nell'ambito del suo progetto d'innovazione e ricerca a favore della building community denominato i.nova.

Si tratta di una casa che si avvale di tutte le tecnologie disponibili per limitare i costi di costruzione senza compromettere la qualità. La ricerca è finalizzata alla realizzazione di una casa da 100 m² a zero emissioni di CO₂, grazie all'impiantistica fotovoltaica integrata architettonicamente, all'utilizzo di superfici captanti energia solare per i mesi invernali, circolazione interna dell'aria per quelli estivi, e a tutte le strategie passive adottabili per rendere l'edificio una macchina bioclimatica. Il contenimento dei costi di realizzazione è invece affidato all'impiego di prefabbricazione leggera e flessibile: elementi strutturali, apparati tecnici, attrezzature mobili come pareti/pannelli scorrevoli-smontabili-curvabili per la divisione interna degli alloggi; - sistemi di chiusura o tamponamenti monoblocco fatti di componenti sostituibili che possano diversificare l'aspetto esterno, ma anche

garantire un'estensione di quello interno (balconi, terrazzini, logge ecc.).

I ricercatori stanno sviluppando un calcestruzzo con le stesse caratteristiche di durabilità e resistenza dei calcestruzzi tradizionali, ma con coefficienti di conducibilità termica molto bassi, grazie alla presenza di aggregati provenienti da materiali inorganici di riciclo che vengono valorizzati in materiali ad alte prestazioni. Questo permette una maggiore capacità di trattenere il calore d'inverno e l'aria fresca in estate. Lo sviluppo del nuovo calcestruzzo è già in fase avanzata: attualmente è in corso la messa a punto del materiale in termini meccanici e termo-fisici nonché di posa in opera. Entro la fine del 2008 il materiale sarà definitivamente completato e pronto all'uso.

CREDITS

Anno: 2007-2009

Progettazione Architettonica e Ambientale: Mario Cucinella Architects

Team: Mario Cucinella, Elizabeth Francis, Cristina Garavelli, Debora Venturi, Alberto Bruno, Alessio Rocco

Partnership Tecnica: Italcementi Group

Consulenti strutture e impianti: Politecnica Ingegneria

Con la collaborazione di: Fondazione **Symbola**, Legambiente

ENERGIA

edifici bioclimatici

di quelle delle fibre minerali tradizionali. Infine, sono disponibili "membrane involucri" e fogli per il controllo della luce e dell'energia solare che ottimizzano la qualità della luce diurna, l'implementazione della protezione termica in estate e in inverno, l'isolamento acustico, l'integrazione di tecnologia solare attiva.

ELETTRICITÀ DIGITALE

Altra interessante tecnologia presentata è quella dell'elettricità digitale: oggi con gli attuali elettrodomestici ad alta efficienza gli utenti possono ridurre i consumi elettrici di un terzo. Lo "Yello Spazähler" è uno strumento on line che migliora ulteriormente questo risultato: indica agli utenti come usare le unità elettriche del loro appartamento nel modo più efficiente possibile facendo andare, per esempio, la lavastoviglie quando i prezzi dell'elettricità sono più bassi. Questo servizio informativo di consulenza avviene tramite internet e attraverso il personal computer raggiunge ogni utente, che può così avere accesso ai prezzi del mercato elettrico e apportare dei miglioramenti. Inoltre Yello

Spazähler può connettersi via internet con gli elettrodomestici (lavapanni, lavastoviglie) ad alta efficienza compatibili e, per richiesta dell'utente, farli entrare automaticamente in funzione quando i prezzi dell'elettricità sono più bassi: il consumatore semplicemente seleziona il ciclo di lavaggio e il tempo massimo entro il quale dovrà essere effettuato il lavaggio. Il servizio è attivo on line per l'elettricità dall'autunno 2008; per il gas è già attivo dal 2007. Con i suoi 4 milioni d'utenti, Yello Spazähler è in Germania una delle dieci maggiori compagnie elettriche; nel marzo 2008 ha trovato un partner strategico nella Microsoft tedesca.

NETWORK DI CITTÀ SOSTENIBILI

L'Iba Urban Redevelopment 2010 nasce come "laboratorio-network": 20 città per 20 concetti. L'obiettivo, venuto alla luce da un'iniziativa del governo federale tedesco per rivitalizzare il territorio, è presentare nel 2010 all'International Building Exhibition nell'Alta Sassonia una serie di "best practices" a livello centrale e locale e individuare schemi pilota da trasforma-

re in standard per la progettazione urbana sostenibile internazionale, in condizioni diverse economico, sociali e demografiche. Il criterio base è che ogni città sviluppi in una direzione "sostenibile" le proprie risorse regionali e locali, investendo anche nella crescita qualitativa delle industrie trainanti. Lo sviluppo tiene conto di nuove opportunità per l'utilizzo degli spazi aperti e del paesaggio, secondo il principio del "il meno è il più". Identificando queste opportunità e sviluppandole in stretta collaborazione con gli abitanti, si procede con il pieno coinvolgimento dei cittadini e con la convinzione che la città del domani non si baserà sull'aumento della popolazione e degli edifici ma sulla migliore qualità del vivere. Lo staff del progetto include urbanisti, architetti, paesaggisti, sociologi e altri.

Gli interventi sono monitorati annualmente da un comitato d'esperti e rappresentanti di tutti i soggetti coinvolti. Nel box a pag. ?? si riportano le città e le rispettive iniziative; apparentemente sembra che l'intervento impiantistico sia trascurato, ma a una lettura più accurata può notarsi

Network di città sostenibili

ALTA SASSONIA

- Aschersleben: Consolidamento del centro urbano con il progetto di un anello per il traffico automobilistico
- Bernburg: Sviluppo dell'educazione comunale
- Bitterfeld Wolfen: Efficiente sviluppo coordinato col network regionale policentrico
- Dessau Roßlau: Sviluppo di isole urbane nel territorio naturale
- Halle (Saale): Enfaticizzazione del carattere di città duale, quella storica e quella nuova
- Kothen: Sviluppo della tradizione omeopatica locale
- Lutherstadt Eisleben: Sviluppo del turismo
- Lutherstadt Wittenberg: Sviluppo della sua caratteristica di polo di dialogo tra diverse culture e generazioni
- Magdeburg: Sviluppo della gestione del paesaggio
- Merseburg: Favorire le migrazioni e le integrazioni
- Naumburg: Promuovere l'educazione urbana
- Quedlinburg: Preservazione del patrimonio storico
- Sangerhausen: Ristrutturazione degli alloggi
- Schönebeck: Qualificazione del paesaggio
- Stäbfurt: Ristrutturazione del centro urbano
- Stendal: Trasformazione dell'ambiente in un efficiente sistema urbano
- Wanzleben: Promozione di opportunità e attività per le famiglie
- Weisenfels: Portare la natura in città e sviluppare l'industria alimentare
- Grafenhainichen: Come "città con una nuova energia" è stata città Iba dal 2003 al 2005

che, anche in una serie di interventi così variegati, l'apporto dell'impiantista appare non secondario.

EDILIZIA VERDE A CHICAGO

La città dei grattacieli (il primo grattacielo al mondo fu costruito qui 122 anni fa) e della tradizione ingegneristica-strutturale che vanta nomi illustri come Louis Sullivan, Daniel Burnham, Frank L. Wright, oggi può dire di aver dato la "bandiera verde" ai suoi grattacieli. La famosa Sears Tower (inaugurata nel 1973 come il più alto grattacielo del mondo, nella foto) e il Merchandise Mart (1930), per esempio, sono stati ristrutturati in modo da avere il certificato verde Leed grazie anche al supporto della Clinton Climate Initiative, con sistemi d'efficienza energetica e bioclimatici, compreso un tetto verde. Probabilmente Chicago ha il migliore Centro per la Tecnologia Verde: oggi la città è una fucina di circa 400 programmi ambientali per residenti, uomini d'affari e investitori. L'obiettivo di Chicago è di non essere solo una delle città più "energivore" degli Stati Uniti, ma anche la più "verde", grazie all'utilizzo dell'energie rinnovabili, alla piantagione d'alberi e alla promozione dell'uso della bicicletta. Il centro di questa politica sono proprio gli edifici bioclimatici, non solo costruiti con materiali riciclabili, ma anche a basso consumo di acqua ed energia in modo da ridurre le emissioni di CO2 in città. Dal 2001, quando un tetto giardino fu installato in cima al municipio di 11 piani, tetti verdi simili sono stati installati su più di 100 edifici pubblici e privati in città. Una pompa di calore geotermica è attiva nel ristrutturato Centro di Sicurezza Marina di Chicago. Ovviamente l'amministrazione cittadina promuove con premi, benefits (permessi più veloci per gli edifici verdi, abolizione delle spese di servizio per chi installa un tetto verde, e simili) e manuali d'uso per costruire edilizia verde. E' obbligatorio che tutti gli edifici pubblici abbiano il certificato Leed: oggi



con 28 edifici certificati Leed, Chicago è la terza città verde d'America dopo Portland (Oregon) e Seattle. Attualmente 130 altri edifici in città stanno aspettando tale certificato; inoltre nel novembre 2007 la città si è consorziata con la Clinton Foundation, il che ha permesso, appunto, il retrofit verde della Sears Tower e del Merchandise Mart.

YANNEL RESIDENCE

Si tratta di un edificio a due piani, certificato di platino Leed per le residenze e prima casa a Chicago a zero-energia. Sono state adottate quasi tutte le misure possibili per ridurre a zero il consumo energetico: l'isolamento per i muri e il tetto, finestre con i vetri imbottiti di un triplo strato di argon che raggiungono una trasmittanza eccezionalmente bassa (0.17). Un sistema di riciclo dell'aria a combinazione "parete massiccia - intercapedine" provvede al riscaldamento attivo e passivo, mentre il restante raffrescamento - riscaldamento è garantito da un sistema geotermico. L'edificio prevede il recupero delle acque grigie

e delle acque piovane, usate nei wc e per l'irrigazione. Il tetto invertito raccoglie acqua piovana e nasconde intelligentemente i pannelli solari per l'acqua calda.

LA CASA INTELLIGENTE

Su progetto dell'arch. M Kaufmann, la "casa intelligente" è stata prefabbricata altrove e assemblata nel Museo della Scienza e Industria di Chicago. Questo metodo tende a impiegare meno tempo e a produrre meno rifiuti, a risparmiare energia e consumare minori risorse. Il pavimento è di bamboo lavorato, i tappeti sono realizzati con sacchi per il caffè riciclati, il banco di cucina con scarti di segheria, gli elementi del bagno con porcellana riciclata e il box doccia con bottiglie di vino riciclate. Dall'esterno sezionato fino all'interno removibile, la Casa Intelligente è concepita per anticipare le riparazioni e sostituzioni senza bisogno di comprare un rimpiazzo per ognuna delle sue apparentemente eterne caratteristiche. La Casa è sostenibile dentro e fuori: tutti i materiali usati per costruirla sono non tossici e a basso Voc (composti organici volatili). E' dotata di un sistema di filtraggio e purificazione dell'aria e di spray (ecologico) in schiuma per isolamento; quest'ultimo è superiore all'isolamento tradizionale perchè crea una barriera più forte con i muri, che aiuta a minimizzare le dispersioni d'aria. L'esterno è realizzato con elementi prefabbricati, pannelli sezionati che rendono più veloce la costruzione (e quindi minore impiego di energia) e più facile la sostituzione, se occorre. Un sistema computerizzato permette a chi ci abita di controllare calore, copertura delle finestre, illuminazione, consumi di acqua, gas ed elettricità in tempo reale, sedendo davanti al proprio computer. Un tetto verde copre la casa, coperto da sempreverdi che proteggono dal caldo l'interno durante l'estate, isolarla in inverno e assorbire l'acqua piovana. In cima alla casa una serie di fasce fotovoltaiche

ENERGIA

edifici bioclimatici

- resistenti fino a 15 cm di neve - producono la maggioranza dell'elettricità consumata. Particolare cura è stata data al recupero dell'acqua: quella piovana è raccolta dal tetto in 3 serbatoi da 120 litri sotto il pavimento del primo piano, poi è purificata e riciclata per gli usi di bagno e cucina, mentre i wc utilizzano le acque grigie.

SCUOLA BIOCLIMATICA A GANDO (BURKINA FASO)

Il progetto della scuola si basa sui criteri bioclimatici, unitamente al basso costo della costruzione, che utilizza materiali e manodopera locale adattando la tecnologia del mondo industriale nel modo più semplice possibile.

Le considerazioni climatiche sono alla base del progetto e hanno determinato la forma dell'edificio e i materiali; la struttu-

ra è costituita da muri di mattoni di terra compressa. Travi di cemento e barre di acciaio reggono il soffitto, anch'esso di mattoni di terra compressa. Il confort termico è assicurato da una serie di aperture e dal tetto sospeso che permette ai flussi d'aria di passare tra il tetto e il soffitto. Il materiale dei muri assicura - con la sua alta inerzia termica - un sufficiente isolamento dell'interno dall'alta temperatura esterna. La forma del tetto è stata suggerita da considerazioni pratiche: non era possibile trasportare grandi elementi da lontano a causa della mancanza di strade e mezzi di trasporto, perciò si sono utilizzate fasce di metallo ondulato usate comunemente, insegnando alla gente del posto a lavorare con un seghetto a mano e una piccola saldatrice. Si è così riscoperta la terra come materiale da costruzione: la scuola è cir-

condata dalle sei case per gli insegnanti lungo un semiarco a sud. Le volte di mattoni di terra stabilizzata hanno introdotto nella regione una nuova tecnologia per costruire, ma basata su materiali locali e climaticamente efficienti: i muri di 40 cm sono fatti di mattoni di terra di 40x20x10 che poggiano su fondazioni di granito e cemento: con l'aiuto degli abitanti del posto sono stati prodotti da 600 a 1.000 mattoni al giorno per un totale di circa 15.000 blocchi.

All'altezza di circa 150 cm è stato posto in situ un cordolo di cemento sormontato da aperture per ventilare ed illuminare l'interno. Esternamente si è sostituito con del bitume il rivestimento tradizionale a base di succo vegetale e concime di mucca perchè questo attirava le termiti ed era debole all'umidità. ■