

Energia e architettura

Il risparmio energetico può considerarsi la più importante fonte di energia alternativa. Nel settore dell'edilizia una progettazione orientata alla sostenibilità può dare risultati davvero significativi

Ugo Sasso

Analizzando il potenziale che le fonti rinnovabili hanno oggi, alle attuali condizioni di costo e di tecnologia, l'impegno, per quanto complesso e non di semplice ottenimento, non pare irraggiungibile. Molti analisti sostengono infatti siano presenti tutte le fondamentali condizioni di mercato (prospettive, margini, costi) perché imprenditori, investitori e banche scommettano sulla crescita del valore delle aziende che alle rinnovabili si sono dedicate.

Coscienza ambientale

Questo fenomeno, come testimoniano alcune situazioni dell'Europa Centrale, è in gran parte attribuibile al diffondersi di una coscienza ambientale e quindi al crescente interesse da parte del pubblico per un prodotto di qualità, l'«energia verde», contrapposto alla semplice energia elettrica. Accanto ai problemi connessi con l'inquinamento si fa strada, infatti, anche la consapevolezza che le risorse oggi utilizzate non siano infinite e che, nel contempo, larghi strati di popolazione mondiale si affacciano alla soglia del benessere. Significativi al riguardo i dati sul consumo del petrolio ed i continui rincari che rischiano davvero di far collassare il nostro sistema sprecone.

Sul piano della percezione sociale non indifferente è anche la convinzione diffusa che una riduzione nell'utilizzo di petrolio influirebbe anche su quelli che potremmo definire suoi «derivati negativi» quali gli inquinamenti da sversamenti più o meno accidentali, alcune specifiche malattie del lavoro e persino le azioni belliche finalizzate a proteggere o conquistare le fonti petrolifere.

Tutto ciò ha incentivato la ricerca tec-

nologica: poiché nei normali macroimpianti il rendimento energetico non supera il 40%, è ipotizzabile l'avvento di un grande numero di microimpianti (generazione distribuita) in grado di sfruttare mediante microcentrali idroelettriche, generatori eolici, impianti fotovoltaici e impianti a biogas e biomassa, le diversificate risorse energetiche locali minimizzando le perdite dovute al trasporto grazie alla vicinanza tra produzione e consumo.

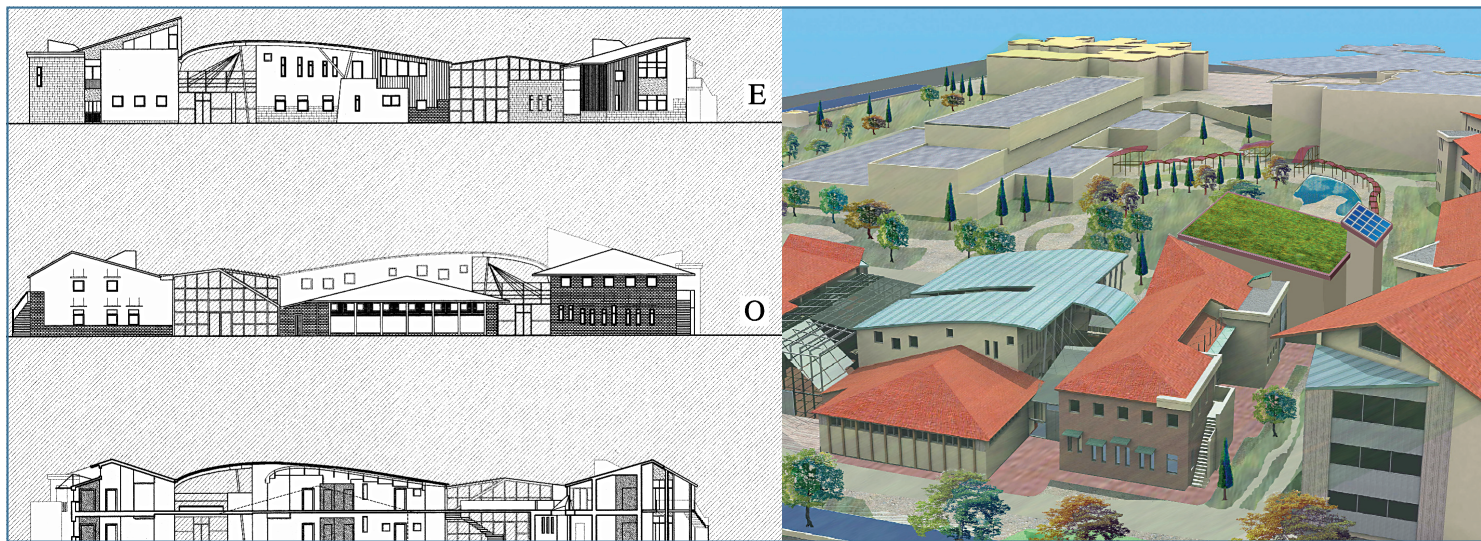
Il solare

La speranza sta ovviamente nel sole. Il vero problema è che questa energia possiede bassa densità di flusso e fondamentalmente è disponibile nei luoghi e nei momenti in cui ci interessa meno, cioè nei deserti assolati, in estate e di giorno. Ogni possibile soluzione passa dunque attraverso sistemi di accumulo là dove è abbondante e trasferimento là dove serve. In natura il processo di accumulo dell'energia solare avviene in continuazione: nella biomassa attraverso la fotosintesi clorofilliana (i combustibili fossili non sono altro che antica biomassa), nei volumi della terra e degli oceani, nell'energia idrica attraverso l'evaporazione e la successiva precipitazione. Il sistema tecnologico di accumulo più noto, diffuso e conveniente è il cosiddetto solare termico, con stoccaggio dell'acqua riscaldata. Nei climi e nelle situazioni adatte, non ricorrere a questa tecnologia è sicuramente insensato. Ol-

tre al fotovoltaico, ancora oggi eccessivamente costoso ai prezzi di mercato, uno strumento che potrebbe godere di una maggiore diffusione è l'estrazione di energia da biomassa, soluzione in grado di ridurre ad un tempo i consumi energetici di materie fossili e le emissioni dei gas serra. Si tratta della produzione di gas metano a partire dalle masse biologiche, che può essere recuperato e convertito in energia elettrica, in calore o in prodotti chimici sostitutivi dei derivati del petrolio. Tra i suoi principali componenti vi sono tutte le sostanze organiche utilizzabili direttamente come combustibili: residui di origine forestale e agricola, scarti



Fabrica del Sol a Barcellona; intervento di recupero e riabilitazione energetica di vecchio stabile industriale (arch. Antoni Solanas Cánovas)



Provincia di Firenze: aule speciali (1° lotto) del nuovo complesso scolastico «Ferraris» a Empoli; climatizzazione senza combustione (arch. Ugo Sasso)

dell'industria di trasformazione del legno, scarti dell'industria agro-alimentare, resti delle aziende zootecniche, rifiuti urbani. Tali resti di origine naturale, attraverso alcuni processi di trasformazione possono servire alla produzione di energia (*biopower*), a sintesi di carburanti (*biofuels*) e di altri prodotti in genere (*bioproducts*). L'incentivazione del biogas da un lato risolverebbe anche molti problemi connessi con la gestione dei rifiuti, dall'altro potrebbe far tornare interessante la pulizia dei sottoboschi, con conseguente protezione forestale.

L'idrogeno

Ma il vero boom futuro pare sia riservato alla cella combustibile che nell'applicazione cogenerativa - riutilizzo del calore cogenerato - raggiunge un'efficienza imbattibile. Si tratta di sistemi elettrochimici capaci di convertire l'energia chimica di un combustibile (in genere idrogeno) direttamente in energia elettrica. Una cella a combustibile funziona in modo analogo ad una batteria, in quanto produce energia elettrica attraverso un processo elettrochimico, tuttavia, a differenza di quest'ultima consuma sostanze provenienti dall'esterno ed è in grado di funzionare senza interruzioni finché sono forniti combustibile (idrogeno) ed ossidante (ossigeno ed aria).

Il più grande svantaggio di tutti i tipi di celle a combustibile è il loro costo attuale; i più evidenti vantaggi, oltre all'elevata efficienza, l'adattabilità alle più diverse applicazioni connessa con la possibilità di essere costruiti a diversissime «taglie»

(tali sistemi possono infatti essere utilizzati per generare da qualche watt ad alcuni megawatt), la semplicità della struttura di base, la silenziosità. Per cui i settori legati all'uso di celle a combustibile sono rilevanti: sistemi di produzione combinata energia/calore, sistemi di generazione mobili, in particolare per gli autoveicoli, e componenti elettronici come computer o telefonini. L'utilizzo è però direttamente vincolato alla produzione di idrogeno. Si tratta dell'elemento più abbondante nell'universo e tuttavia, poiché a causa del suo peso molecolare tende a combinarsi con altri elementi, risulta sempre legato a altri elementi. Per ricavarlo da tali elementi è necessario investire energia; si tratta quindi di un vettore energetico, consente di accumulare e trasportare energia e non già, come da alcune parti viene fatto credere, una fonte energetica. La sua attuale produzione non sostituisce né le fonti fossili né quelle rinnovabili, non risolve i problemi legati all'approvvigionamento energetico o all'effetto serra. L'idrogeno, così come l'elettricità, si presenta come vettore pulito ma viene prodotto da centrali e da materie prime che pulite non sono.

La situazione italiana e le ricadute nel settore edile

Ad analizzare la risposta solare europea salta all'occhio la debole posizione italiana, che presenta alcuni progressi a macchia di leopardo a fronte di una situazione stazionaria ed addirittura in regresso in alcuni ambiti.

Il ritardo italiano, pur in una situazione

per molti versi climaticamente favorevole, deriva come al solito dalla preparazione del settore tecnico e degli installatori accoppiata alla ritrosia nello spendere di più oggi per risparmiare domani. Se valutata nel *trend* mondiale, la sottovalutazione del settore energetico alternativo non potrà essere esente da ripercussioni economiche. In ogni caso, concentrandosi su quello che è possibile fare subito e con investimenti abbastanza limitati, in Italia si potrebbe partire dalla considerazione che la più importante fonte di energia alternativa a disposizione è il risparmio energetico, cioè l'energia non consumata. Questo assunto si mostra particolarmente significativo in edilizia, dove una progettazione orientata alla sostenibilità si sviluppa principalmente con l'ottimizzazione delle prestazioni energetiche del sistema edificio-impianto e solo a complemento, mediante l'uso di fonti rinnovabili di energia. Tenuto conto come nella normale situazione del patrimonio immobiliare italiano sia ipotizzabile un 20% di dispersioni termiche imputabile agli spifferi determinati da fessure o cattive tenute nei serramenti e l'80% allo scambio con l'esterno di tetto, pareti, solai terminali, un isolamento termico ben progettato e realizzato è in grado di migliorare il confort e diminuire del 15-25% le spese annue per il riscaldamento.

Risparmiare isolando

Una coibentazione esterna (il cosiddetto cappotto) appare come la soluzione più efficace anche perché non altera i volu-



Condominio edilizia pubblica a Bolzano (1° premio Aniacap per l'Innovazione): cinque piani fuori terra in muratura portante. I pannelli solari ad aria in facciata sud contribuiscono al risparmio energetico (arch. Ugo Sasso)

mi interni degli ambienti e smorza i cosiddetti «ponti termici», molto frequenti nell'edilizia a buon mercato degli ultimi decenni, causati da travi o pilastri su muri a nord che incentivano il pericolo di muffe e di condense. Senza arrivare ad interventi globali, anche un intonaco isolante da 3-5 cm in facciata può risolvere molti problemi e persino una semplice controsoffittatura che riduca i volumi interni eccessivi per esempio nei corridoi e nei bagni, consente buoni risparmi. Se la parete esterna contiene un'intercapedine priva di fessurazioni e di infiltrazioni d'acqua, si può procedere a coibentazione forando il muro e iniettandovi o soffiandovi l'isolante. Da tener presente che l'aria calda si addensa nei punti più alti, cioè subito sotto la copertura e che quest'ultima è spesso molto permeabile al calore. L'isolamento del tetto e dei solai su locali non riscaldati ma anche su porticati, cantine o garage è abbastanza semplice. Anche se si tratta di intervento particolarmente delicato data la necessità di una impermeabilizzazione che duri nel tempo, un'alta convenienza può nascere da un intervento sulla copertura piana. Invece, in caso di sottotetto non praticabile, basta stendere l'isolante sul pavimento del locale: si tratta di un intervento talmente semplice da poter essere realizza-

to anche in proprio, per esempio, versando 10 cm d'isolante sciolto. Interventi interessanti fanno riferimento ai serramenti: nella stagione fredda il calore fuoriesce attraverso vetri, telaio e cassetto e l'aria entra dalle fessure; in estate la luce solare, attraversando i vetri si tramuta in infrarosso che viene assorbito da pareti, pavimenti e mobili e quindi trattenuto all'interno dell'ambiente.

Aggiungere un secondo serramento, oppure inserire un ulteriore vetro sul medesimo infisso, sostituire il serramento esistente con uno a vetrocamera basso-emissiva e profilati a taglio termico, consentono buoni risparmi energetici. Per evitare il surriscaldamento esistono appositi vetri riflettenti ma là dove possibile meglio intervenire con schermature ben collocate. Un punto a cui di solito non si pensa e che invece è spesso un vero e proprio dispersore termico è il cassetto delle tapparelle.

Raffrescare col verde

Il problema del raffrescamento estivo, scoppiato negli ultimi anni, appare più complesso e gli strumenti culturali e tecnologici non sono adeguatamente sviluppati. La cultura bioclimatica alla quale ci riferiamo si è infatti sviluppata nel

Nord Europa ove il fenomeno non è così significativo. Il suggerimento più utile data la semplicità, la versatilità, il costo contenuto ed i positivi effetti collaterali, è intervenire con del verde sia sulle superfici del singolo manufatto sia a livello ambientale più ampio. Nel primo caso gli interventi risultano particolarmente interessanti nelle costruzioni ad uso industriale ed ad uso civile pubblico in considerazione delle ampie dimensioni normalmente disponibili per esempio in uffici, strutture ospedaliere, scuole, ecc. Isolare dal caldo pareti e tetti mediante superfici verdi pensili determina risultati superiori a qualsiasi altro tipo di isolamento. Ancora più efficace può risultare l'utilizzo di schermi vegetali, siepi, terrapieni inverditi, alberature correttamente posizionate e scelte per filtrare al meglio l'energia solare. Nelle zone non umide risulta particolarmente efficace la verdificazione di aree interne e cortili secondo tecnologie in grado di aumentare i parametri di evapotraspirazione. Ricordando che gli agglomerati urbani sono definibili come cellule di calore, a livello macroclimatico molto si può fare posizionando strutture vegetali nelle aree aperte e lungo le infrastrutture della viabilità: viali, parcheggi, barriere acustiche, ecc. La temperatura dell'aria può essere abbattuta di 2 e fino a 5 gradi mentre un piazzale ombreggiato risulta sino a 10 gradi meno caldo della parte soleggiata.

Intervento come opportunità

Una considerazione finale: il processo di ecologizzazione è complesso e non ammette scorciatoie o semplificazioni. Il problema energetico, che pur mantiene una centrale importanza, si annoda strettamente con ambiti culturali, sociali, di salute individuale e sociale. Non può diventare quindi esso stesso un ulteriore strumento di consumo, di spreco di risorse e dilapidazione di opportunità. L'urgenza di intervenire sul piano del riassetto energetico non dovrà spingere a soluzioni tutte e solo concentrate sulla funzionalità ma è da intendere come preziosa opportunità offertaci per riqualificare (riordinare) lo spazio.

Ugo Sasso
Presidente Istituto Nazionale Bioarchitettura