

Concorso

Case intelligenti

Che cosa sai sulle case intelligenti?

Una casa necessita di moltissima energia. Per il nostro comfort, gli ambienti in cui viviamo devono essere riscaldati in inverno e raffreddati d'estate. Per fare la doccia abbiamo bisogno di acqua calda e per cucinare necessitiamo di energia elettrica o di gas. Questo comporta alcuni problemi: circa il 50 % delle emissioni di CO₂ nocive per l'ambiente in Svizzera sono da ricondurre, oggi, al consumo di combustibili per il riscaldamento e il raffreddamento di edifici. Le case intelligenti possono essere gestite con una quantità di energia sensibilmente inferiore, contribuendo quindi in modo notevole alla tute-

la dell'ambiente. Questo grazie ad una serie di innovazioni tecnologiche che contemporaneamente ci semplificano di molto la vita. Ma che cosa fa esattamente una casa «intelligente»? Metti alla prova le tue conoscenze e avrai la possibilità di vincere un misuratore di energia con cui potrai scovare i tuoi «divoratori di energia». Il concorso è aperto fino al 15 agosto 2011.

In palio misuratori di energia

Con le risposte esatte puoi vincere uno dei tre misuratori di energia. I misuratori di energia sono offerti da Siemens Svizzera SA.

www.satw.ch/concorso

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

a⁺ Membro delle
Accademie svizzere delle scienze

Consumo energetico equilibrato

Camere d'albergo intelligenti

Pannelli solari raffinati

In palio misuratori di energia

Cos'è un Watt?

Watt (W) è l'unità di misura ufficiale per la potenza, è un valore attribuito all'energia fornita per unità di tempo. In Svizzera, per vivere, spostarci e nutrirci consumiamo una potenza continua di circa 6000 Watt per persona. Ciò corrisponde a 60 o 100 lampadine a incandescenza o circa 600 lampadine a basso consumo accese ininterrottamente. Spesso la potenza viene confusa con l'unità di misura dell'energia, il chilowattora (kWh). I costi per l'energia di un'abitazione sono calcolati in kWh. E con un chilowattora si può, per esempio, passare l'aspirapolvere per circa 33 minuti consecutivi (con una potenza dell'aspirapolvere di 1800 Watt).



1 Watt = 1 W
1 Kilowatt (kW) = 1000 W
1 Megawatt (MW) = 1 000 000 W
1 Gigawatt (GW) = 1 000 000 000 W
1 Terawatt (TW) = 1 000 000 000 000 W

Quando il frigorifero diventa una batteria

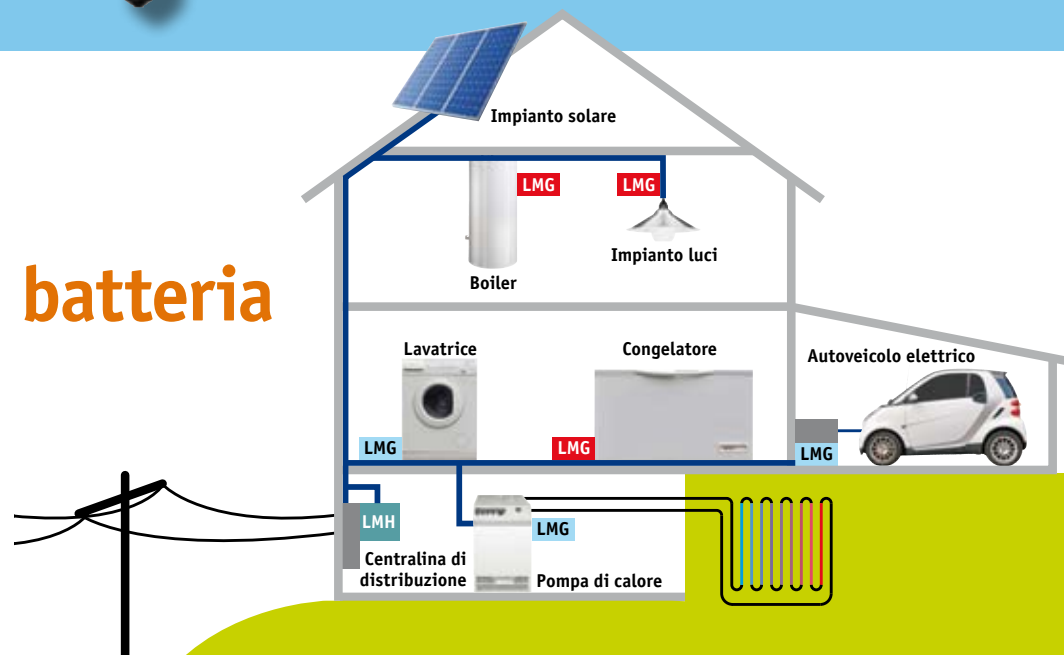
L'energia solare e l'energia eolica sono certamente ecologiche, ma non sempre disponibili. Di conseguenza, in futuro il consumo di energia nelle abitazioni dovrà adattarsi all'offerta. Affinché questo sia possibile, è stato costituito un gruppo di ricerca sulla domotica per sviluppare una cosiddetta «gestione o bilanciamento del consumo energetico locale».

Oggi la maggior parte degli scienziati concorda sul fatto che la combustione di combustibili fossili, come l'olio combustibile o la benzina, sia ampiamente corresponsabile del cambiamento climatico. Di conseguenza, in futuro dovranno essere utilizzate sempre più le fonti di energia rinnovabili, quali il sole e il vento. Contemporaneamente, in futuro potremo far funzionare le nostre auto o i nostri impianti di riscaldamento con corrente elettrica anziché con olio combustibile. Ma che cosa succede se il sole rimane coperto da una fitta coltre di nubi e al contempo non soffia un alito di vento, mentre il fabbisogno di energia elettrica, per esempio per cucinare o caricare la batteria dell'auto, sale al massimo?

Energia regolante dal congelatore

Se si vuole evitare che la rete di fornitura elettrica possa collassare, il consumo di energia deve essere contenuto. E affinché la piastra della cucina elettrica non smetta improvvisamente di scaldare, c'è bisogno di un bilanciamento del consumo energetico locale. Martin Wiederkehr, professore di elettrotecnica presso la scuola universitaria professionale della Svizzera

Nord-occidentale (FHNW), spiega il sistema come segue: «Noi spegniamo temporaneamente determinati elettrodomestici se non c'è sufficiente corrente in rete e li facciamo funzionare nuovamente a piena potenza solo quando la corrente è di nuovo disponibile». In questo modo gli elettrodomestici diventano consumatori di corrente flessibili. Se, per esempio, con un calo di corrente si staccasse un congelatore per 15 minuti dalla rete, l'utente non avrebbe alcuna ripercussione negativa sul proprio comfort. I bastoncini di pesce rimarrebbero congelati. Per noi consumatori è del tutto indifferente quando un boiler scalda l'acqua (per esempio in momenti di eccesso di corrente in rete). La cosa importante è che riusciamo a fare una doccia calda. Poiché in Svizzera vi sono milioni di congelatori e di boiler e il numero delle pompe di calore è in costante aumento, il potenziale per il controllo del fabbisogno di corrente è di conseguenza molto alto. Gli scienziati hanno calcolato che tramite la gestione e il bilanciamento del consumo energetico locale sarebbe possibile bloccare in qualsiasi momento una potenza di un Gigawatt per dieci minuti: ciò corrisponde alla potenza di una centrale nucleare.



Schema del bilanciamento del carico locale

Ogni apparecchio possiede un proprio «load manager» (LMG), con cui si comunica con la «centralina Load Manager» (LMH). La centralina Load Manager riceve dalla rete elettrica informazioni su quanta corrente è disponibile in quel momento in rete. Essa impartisce poi i comandi quando un apparecchio di consumo, come il congelatore o la pompa di calore, deve aumentare o diminuire il proprio consumo di corrente. Lo stesso sarebbe possibile anche attraverso il collegamento wireless ad Internet (WLAN). In futuro anche le batterie di autoveicoli elettrici potrebbero essere utilizzati per la gestione e il bilanciamento del carico di rete locale.

Batterie delle auto per un maggiore equilibrio.

Oggi Wiederkehr è convinto della fattibilità tecnica ed economica della gestione del consumo energetico locale. Il ricercatore afferma che ci vorrà tuttavia ancora un po' di tempo prima che i produttori dotino i propri elettrodomestici di microchip per una gestione intelligente dell'energia elettrica. Prima sono necessari degli standard di comunicazione accettati da tutti.

In un progetto comune sviluppato con l'Istituto superiore di Lucerna, Wiederkehr ha compiuto

un ulteriore passo avanti: oltre agli elettrodomestici, anche le batterie delle auto elettriche potrebbero essere utilizzate per riequilibrare la rete elettrica. Se si parte dal presupposto che in futuro molte persone guideranno auto non più funzionanti a benzina ma con la corrente elettrica, si avranno allora a disposizione migliaia di batterie per la stabilizzazione della rete. Non siamo ancora arrivati a tanto, ma Wiederkehr ne è convinto: «La svolta verso una gestione intelligente dell'energia elettrica è già in pieno svolgimento.»



Con la keycard collocata nell'apposito alloggiamento (immagine a sinistra), il sistema di controllo si accorge che il cliente si trova nella stanza d'albergo.



Una stanza d'albergo in costante trasformazione

Grazie alla tecnologia di controllo intelligente è possibile ridurre in modo notevole il consumo d'energia degli alberghi. A seconda che il cliente si trovi o meno nella camera, l'ambiente viene riscaldato e illuminato in modo diverso.

A prima vista l'albergo Sihl City non si distingue da qualsiasi altro albergo della città di Zurigo. Quando Hans Müller si reca alla reception per avere la stanza che ha prenotato tre giorni prima, egli, dopo aver espletato le solite formalità burocratiche, riceve la chiave della sua stanza dalla gentilissima signora addetta all'accoglienza. Tuttavia, non si trova tra le mani una chiave normale, bensì una cosiddetta keycard. Con questa tessera Hans Müller potrà aprire la porta della propria camera, potrà avere accesso ai locali comuni dell'albergo e ne avrà anche bisogno il mattino successivo per pagare la camera.

La chiave della stanza comanda il riscaldamento
La keycard può fare però molto di più: l'albergo fa infatti parte degli hotel che hanno collegato fra loro in modo intelligente il sistema delle prenotazioni, le chiavi delle camere e la domotica. A seconda di dove si trovi, il signor Müller con la keycard personale cambierà la condizione della sua camera. Dopo il check-in, prima di varcare la soglia della camera, questa si trova nella modalità Pre Comfort. La temperatura nella camera è

leggermente abbassata, tutte le luci sono spente. Non appena il signor Müller apre la porta, la stanza si sveglia e passa alla modalità Comfort: si accende l'illuminazione di base, la temperatura si alza ad un livello piacevole. Il signor Müller colloca la keycard in uno speciale alloggiamento per tessere e poiché egli gradisce avere una stanza ben riscaldata, imposta la temperatura desiderata sul lettore tessere ad un valore un pò più alto. In pochi minuti l'ambiente all'interno della camera è come lo desiderava il signor Müller.

Quando il signor Müller lascia la camera per andare a cena, questa ritorna allo stato Pre Comfort: tutte le luci nella stanza si spengono automaticamente, anche la lampada sul comodino, che il signor Müller ha sbadatamente dimenticato accesa, e il riscaldamento si spegne nuovamente, sino a raggiungere la temperatura Pre Comfort prestabilita. Quando il mattino dopo il signor Müller paga la sua fattura alla reception e lascia l'albergo, la stanza passa ad uno stato ancor più economico: sino a che non arriverà il prossimo cliente, la camera piomberà in un vero

e proprio letargo, la modalità Economy. La temperatura preimpostata si abbassa ancora di più in modo che il consumo di energia possa essere ridotto al minimo.

Dal 10 al 20 per cento d'energia in meno

Questa gestione intelligente delle camere è resa possibile da un sistema di controllo che l'azienda Siemens Buildings Technologies ha sviluppato appositamente per gli alberghi. Aerazione, riscaldamento e illuminazione della camera sono coordinati da un computer centrale senza che ciò comporti una perdita di comfort per il cliente. I vantaggi sono evidenti per tutti: il signor Müller può regolare la climatizzazione della sua camera come desidera, nonostante il comando centralizzato. L'albergo, dal canto suo, può risparmiare molto denaro: «Con il controllo automatico della temperatura, il consumo energetico della camera può essere ridotto del 10 o addirittura del 20%», ribadisce Kurt Petak, responsabile del settore Hotel Solutions presso Siemens. «E questo comporta un risparmio notevole per il proprietario dell'albergo.»

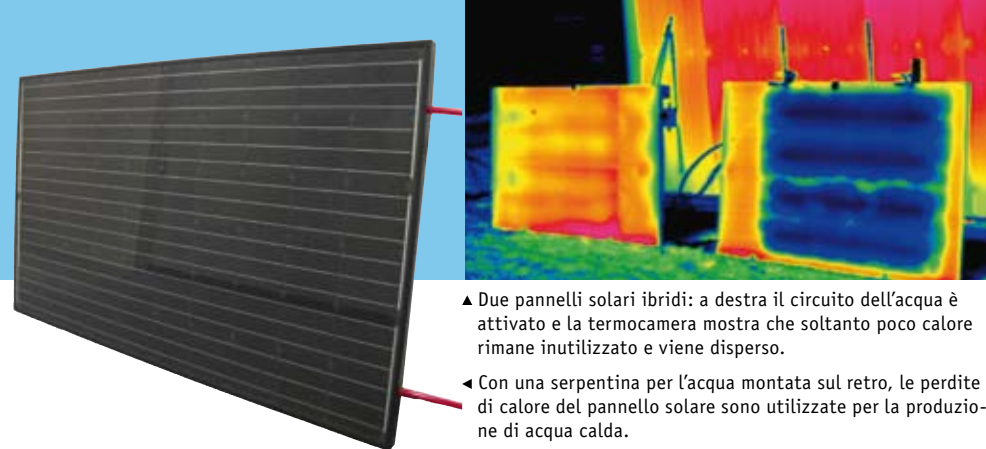
Con l'hightech contro il calore eccessivo

Gli edifici non solo devono essere riscaldati d'inverno, ma devono sempre più spesso essere anche raffreddati d'estate. Negli ultimi anni la percentuale di ambienti climatizzati è aumentata costantemente, una tendenza che potrebbe proseguire nei prossimi anni. E' anche possibile che in un prossimo futuro il riscaldamento climatico generale determini un ulteriore innalzamento delle temperature estive. Affinché il consumo di energia elettrica in estate non aumenti a dismisura nei prossimi anni, è necessario sviluppare nuovi sistemi di condizionamento per rinfrescare le case in modo efficiente ed ecocompatibile.

Particolarmente importante è lo sviluppo di un efficace sistema di condizionamento per gli edifici con facciate di vetro, poiché questi in estate ricevono un irraggiamento solare molto elevato che riscalda notevolmente i locali interni. Che soluzioni dispendiose siano necessarie in questi casi è dimostrato in modo esemplare dalla Prime Tower di Zurigo, che con i suoi 126 metri è l'edificio più alto in Svizzera. La facciata verde hightech è costituita da 4300 elementi tutti rivestiti con tre strati di vetro. Un elemento su tre può essere aperto verso l'esterno come vetro deflettore, in modo che l'edificio possa essere aerato. Queste finestre, che pesano 360 chilogrammi, sono spostate in avanti e indietro da cinque motori speciali.



Una casa con pannelli fotovoltaici tradizionali: una gran parte dell'energia solare catturata non può essere trasformata in corrente elettrica e viene dispersa sotto forma di calore.



▲ Due pannelli solari ibridi: a destra il circuito dell'acqua è attivato e la termocamera mostra che soltanto poco calore rimane inutilizzato e viene disperso.

◀ Con una serpentina per l'acqua montata sul retro, le perdite di calore del pannello solare sono utilizzate per la produzione di acqua calda.

Pannelli solari ibridi per case autosufficienti

I collettori solari producono più calore che corrente elettrica, disperdendo gran parte del calore prodotto, che rimane inutilizzato e sprecato. Con i pannelli solari «ibridi» il calore può essere immagazzinato nel sottosuolo per diversi mesi e riutilizzato in inverno per il riscaldamento.

Oggi anche in Svizzera migliaia di proprietari di case hanno installato pannelli solari sul proprio tetto per coprire il proprio fabbisogno di energia. Peccato, però, che la maggior parte dell'energia solare catturata da una cella fotovoltaica non venga per nulla trasformata in corrente elettrica, bensì dispersa sotto forma di calore. Circa l'80 per cento dell'energia, di norma, è disperso sotto forma di calore. Inoltre il calore derivante ostacola la trasformazione dell'irraggiamento solare in corrente. Infatti più caldi sono i pannelli solari, minore è il loro rendimento. La perdita è pari allo 0,3 % per ogni grado Celsius in più. Ciò equivale a dire quanto segue: con un riscaldamento di 40°C – e i pannelli solari possono riscaldarsi fino a 70°C – i pannelli forniscono il 12 % di corrente in meno. In passato, quindi, si è tentato in svariati modi di raffreddare i pannelli solari e di sfruttare nel contempo la dispersione di calore per usi domestici; fino ad ora, però, con un successo piuttosto limitato.

La pompa di calore lo rende possibile

Hansjürg Leibundgut, professore di Impiantistica per edifici presso l'ETH di Zurigo, ha ora svi-

luppato un cosiddetto "collettore ibrido". Questo dovrebbe, in futuro, assicurare alle case la fornitura sia di corrente elettrica, sia di acqua calda. A tale scopo, egli ha installato sul retro del pannello solare tradizionale una piastra di alluminio, attraverso la quale scorre una serpentina di raffreddamento – simile a quella che si può già osservare sul retro del frigorifero. Poiché i pannelli solari in silicio, simili al vetro, e la piastra di alluminio hanno coefficienti di dilatazione diversi, i due strati non possono essere semplicemente incollati l'uno all'altro, altrimenti il vetro si romperebbe immediatamente con la sollecitazione del calore. Di conseguenza, Leibundgut ha fissato la piastra di alluminio al vetro per mezzo di graffette, in modo che i due strati possano dilatarsi indipendentemente l'uno dall'altro. Attraverso la serpentina di raffreddamento in alluminio scorre poi un circuito d'acqua che devia costantemente il calore dal collettore solare. Questo processo viene attuato con temperature dell'acqua il più possibile vicine alla temperatura ambiente, in modo che si verifichi solo una minima dispersione di calore

fra il circuito di raffreddamento e l'ambiente. L'acqua arriva dunque sul pannello solare ad una temperatura, per esempio, di 22°C e rifluisce via da questo a 25°C.

L'acqua a 25°C serve ben poco per l'uso domestico; essa non è sufficiente né per la doccia, né per lavare le stoviglie. Ecco perché il circuito di raffreddamento dell'acqua è combinato con una pompa di calore (si veda anche Ah, ecco!), che aumenta la temperatura portandola a 40°C, proprio la temperatura giusta per una doccia calda. Il sistema ricava la corrente per azionare la pompa di calore dai pannelli fotovoltaici installati sul tetto della casa. Leibundgut ha calcolato che degli 800 Watt di potenza che un pannello solare può ricavare dal sole, 150 sono utilizzabili come energia elettrica e 450 come calore attraverso il circuito dell'acqua. I rimanenti 200 Watt sono dispersi attraverso il riflesso del vetro e la conduzione termica.

L'accumulatore termico sotto terra

Che cosa succede però se il cielo in autunno o in inverno rimane coperto per settimane e praticamente nessun raggio di sole arriva sul collettore ibrido? Per risolvere questo problema stagionale, Leibundgut ha combinato il circuito dell'acqua

del collettore con un accumulatore termico sotterraneo. Il calore del suolo viene «assorbito» ad una profondità di 300 metri con una lunga tubazione. A quella profondità la terra ha una temperatura di circa 20°C. In estate, quando si ha un eccesso di calore, l'eccedenza viene pompata nel sottosuolo. Con il calore convogliato, il terreno si scalda a livello locale di circa 3°C. Questa differenza di temperatura viene ripresa con acqua ad una temperatura inferiore a 23°C e portata a 40°C con una pompa di calore per uso domestico. Il terreno diventa così un accumulatore termico. «In futuro i collettori ibridi si imporranno», afferma con convinzione Leibundgut e aggiunge: «Ma hanno senso solo se installati in combinazione con un accumulatore termico sotterraneo e una pompa di calore.»

Finora esistono solo prototipi di pannelli solari ibridi. Essi sono stati sviluppati dal ricercatore in collaborazione con un grande produttore svizzero di pannelli fotovoltaici. Già dalla metà del 2012, però, si prevede che saranno prodotti e installati sui tetti delle case migliaia di pannelli ibridi in tutto il mondo. I pannelli solari ibridi potrebbero quindi rappresentare una tappa fondamentale nello sviluppo dell'edilizia ecocompatibile.



▲ Assemblea Generale dell'Associazione «European Energy Award» a Parigi, organizzata da Cornelia Brandes. Questa associazione promotrice è un «prodotto di esportazione» svizzero e si occupa dello scambio di esperienze e conoscenze con le città europee dell'energia.



▲ Consegna d'una targa d'oro al sindaco di Sciaffusa, dichiarata città dell'energia Sciaffusa



▲ Direzione della conferenza stampa per i 20 anni dell'associazione promotrice Città dell'energia

◀ La consulente per l'energia Cornelia Brandes

«La collaborazione con i comuni è sfaccettata e concreta»

Inizialmente Cornelia Brandes, in qualità di fisica, voleva capire come funzionava il mondo. Oggi, la signora Brandes spiega ai comuni come possono ridurre concretamente il proprio consumo quotidiano di energia.

Come consulente per l'energia, negli ultimi anni ho fornito consulenza a numerosi comuni che desideravano ottimizzare il proprio consumo di energia. In questo lavoro di consulenza, vengo a conoscenza di aspetti e sfide sempre nuovi e diversi. Ogni comune, infatti, è un caso a sé. In poche parole, un piccolo comune di campagna con 1000 abitanti ha problemi del tutto diversi da una città in cui vivono 100 000 persone.

Sono passati ormai 15 anni da quando mi sono messa in proprio e ho fondato il mio studio di consulenza «Brandes Energie». Da allora siamo diventati un team di otto persone. Uno dei capisaldi della nostra attività è l'affiancamento ai comuni che desiderano essere contraddistinti come «città dell'energia». Ho contribuito a dar vita a questo riconoscimento circa 20 anni fa; oggi tale definizione è uno standard riconosciuto. In Svizzera già 220 comuni se lo sono visti riconoscere; a questi si devono aggiungere i

circa 400 comuni appena al di là dei confini nazionali che hanno aderito al programma. Se un comune desidera diventare Città dell'energia, esso deve analizzare criticamente le proprie attività in sei diversi settori. Dalla gestione dei beni immobili alla comunicazione, passando per la mobilità dei dipendenti, noi analizziamo 87 aspetti concreti della gestione comunale in riferimento al consumo di energia. Si tratta d'un processo in cui tutti gli interessati sono coinvolti sin dal principio. Il mio compito consiste nel proporre, in collaborazione con le autorità e l'amministrazione locale (talvolta anche con altri uffici ed enti, per esempio le aziende del comune), misure idonee che poi saranno implementate dai comuni stessi. Mostriamo loro, per esempio, come si può ridurre al minimo il consumo di energia delle case facenti parte del comune, come i parcheggi possano essere sfruttati meglio o come sia possibile chiudere cicli di vita dei materiali o dell'energia nello smaltimento dei rifiuti.

In occasione dei colloqui con le autorità ho l'opportunità di conoscere meglio i comuni con i loro processi e le loro sfide. Inoltre, con le mie proposte si possono anche mettere in moto cambiamenti concreti. È proprio questo che mi piace del mio lavoro: nei comuni si decide come attuare le direttive politiche impartite dall'alto. Nei comuni, inoltre, si ha anche un rapporto diretto con la popolazione e con le attività produttive.

Utile scuola di pensiero

Inizialmente studiai fisica all'ETH di Zurigo. All'epoca scelsi questa materia perché volevo capire come funzionava il mondo. Se potessi tornare indietro, studierei di nuovo fisica, senza esitazione. Non ho mai avuto la sensazione, in quanto donna, che la fisica fosse una materia particolarmente difficile. All'epoca mi affascinava soprattutto la fisica teorica: trovavo impressionante che si potessero descrivere con delle formule i processi che avvengono negli atomi – e che proprio questi pro-

cessi si riflettessero in un oggetto tanto banale come un tavolo. Dopo gli studi universitari mi accorsi, tuttavia, che desideravo sempre più lavorare con le persone e confrontarmi con temi politici. Passai quindi all'amministrazione del cantone di Zurigo, dove collaborai alla realizzazione della nuova legge sull'energia. Presto mi resi conto che il lavoro nella pubblica amministrazione non mi si confaceva del tutto e che il mio futuro sarebbe stato nell'economia privata.

Oggi non lavoro più tanto come fisica, ma il modo di pensare che ho appreso allora influenza ancora molto la mia attività quotidiana. Quando cerco delle soluzioni insieme con i comuni, trovo che sia molto utile per me saper analizzare e classificare accuratamente i problemi e le posizioni dei diversi partner – anche quando si tratta di spinose questioni politiche, in cui occorre avere molto tatto, se si vuole ottenere qualcosa.

«Non ho mai avuto la sensazione, in quanto donna, che la fisica fosse una materia particolarmente difficile.»

Ah, ecco!



Una casa parlante che aiuta a risparmiare energia e che si occupa degli inquilini? Presso l'istituto superiore di Lucerna questo è già realtà. Qui l'iHomeLab mostra concretamente il significato del concetto di „abitazione intelligente“.



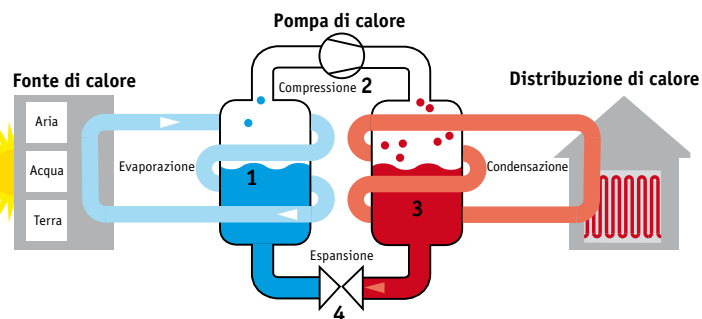
Come si può riscaldare utilizzando l'aria fredda?

Oggi, in Svizzera, oltre 150 000 case utilizzano per il riscaldamento fonti di calore provenienti dall'ambiente. Esse prelevano energia dall'aria, dalle acque di falda o dal sottosuolo. Con l'aria fredda invernale o l'acqua fresca delle falde non è possibile ovviamente riscaldare in modo diretto una casa. Per poter creare un ambiente piacevole all'interno dell'edificio, anche in presenza di un freddo gelido all'esterno, è necessaria una pompa di calore che trasformi l'ambiente fresco in calore in grado di riscaldare.

Una pompa di calore funziona in linea di principio come un frigorifero, ma con il processo inverso: in una prima fase il fluido refrigerante viene fatto evaporare all'interno di un evaporatore (1). Attraverso il processo di evaporazione, il fluido refrigerante sottrae energia alla fonte di calore, per esempio l'aria dell'ambiente. In una seconda fase il fluido di raffreddamento in forma gassosa viene compresso con

una pompa elettrica (2). In questo modo, il fluido refrigerante si scalda fortemente. Il fluido bollente viene convogliato nel condensatore, dove, tramite uno scambiatore di calore, scalda l'acqua che viene utilizzata in casa per il riscaldamento e per lavarsi (3). In questo scambio di calore, il fluido refrigerante si raffredda e diventa liquido. Tramite una valvola di espansione esso viene convogliato poi nell'evaporatore (4): il ciclo ricomincia.

Le pompe di calore sono molto apprezzate perché da una parte di energia motrice e tre parti di calore ambientale producono quattro parti di calore utile e rendono disponibile energia per il riscaldamento in modo ecologico. Le pompe di calore, tuttavia, presentano anche alcuni svantaggi, poiché richiedono per il loro funzionamento una quantità relativamente elevata di energia elettrica; quindi il loro impiego risulta sensato solo se la casa è ben isolata. Inoltre, come fluidi di raffreddamento sono utilizzate sostanze chimiche che in natura hanno le stesse conseguenze dei gas serra. Di conseguenza, le pompe di calore devono essere regolarmente controllate per verificarne la perfetta tenuta, in modo che queste sostanze non siano rilasciate nell'ambiente.



Da leggere

L'abitazione intelligente

www.casaintelligente.info

www.lacasaintelligente.it

www.domotica.it

Idee per risparmiare energia elettrica

www.topten.ch

Formazione

Formazione professionale

Nei settori progettazione e costruzione, impiantistica per edifici, edilizia, elettrotecnica, informatica:

www.berufsberatung.ch (in tedesco)

www.ti.ch/dfp

Curricula di studio presso istituti superiori

Architettura, Impiantistica per edifici, Elettrotecnica e Tecnologia dell'informazione, Ingegneria meccanica, Ingegneria dell'ambiente

ETH Zurigo: www.ethz.ch/prospectives/programmes

EPF Lausanne: bachelor.epfl.ch/cms/op/edit/lang/it/formations

Dipartimento ambiente, costruzione e design e Dipartimento tecniche innovative della SUPSI www.supsi.ch

«Energia e ingegneria ambientale»

Nuovo corso di studi della FHNW a partire dall'autunno 2011

www.fhnw.ch/technik/eut

Da vedere

iHomeLab

Una lieve pressione sul display del cellulare è sufficiente: «Buongiorno, devo aprire la porta?» ci saluta Lisa. E subito si apre l'ingresso del futuristico iHomeLab di Horw. Lisa è l'«inquilina» dell'iHomeLab e assiste i visitatori durante il giro per vedere la mostra. Lisa, tuttavia, non è un essere umano, bensì un personaggio virtuale che si può soltanto ascoltare, perché l'iHomeLab è un laboratorio di ricerca e un prodotto dimostrativo che intende rendere concretamente sperimentabile il concetto di „abitazione intelligente“.

www.ihomelab.ch (in tedesco)

Impressum

SATW Technoscope 1/11, aprile 2011

www.satw.ch/technoscope

Idea e redazione: Dr. Béatrice Miller
Collaboratori di redazione: Dr. Felix Würsten,
Samuel Schläfli

Foto: Franz Meier, Marc Bättschmann, FHNW,
iHomeLab, Fotolia

Foto del titolo: Laboratorio di automazione Siemens
Svizzera SA. Joëlle Weber, 3° anno di tirocinio Montatrice in automazione, James Kiwic, 1° anno di tirocinio
Tecnico dell'automazione

Abbonamento gratuito e ordini supplementari

SATW, Seidengasse 16, CH-8001 Zurigo

E-Mail redaktion.technoscope@satw.ch

Tel +41 (0)44 226 50 11

Technoscope 2/11 uscirà a settembre 2011