

16/4/2015



## LA DOMOTICA E IL RISPARMIO ENERGETICO

Informazioni tratte da fonti ed esperienze realmente vissute | Alessio Pascon

La premessa storica ai processi di automazione e controllo della casa risale al periodo a cavallo tra l'800 e il '900. In tale epoca è stato possibile diffondere nelle società industriali l'energia elettrica sui vari territori nazionali, contestualmente all'invenzione della lampadina e dei primi manodomecici a cui furono applicati i primi motorini elettrodomestici. Tutte le invenzioni di quel periodo si possono ritrovare nei moderni elettrodomestici, all'epoca certamente meno evolute, ma con gli stessi scopi applicativi come ad esempio ventilatori, ferro da stiro e successivamente fornelli e stufe elettriche. Parallelamente al processo di "meccanizzazione" della casa, con un incessante aumento di prototipi e oggetti di serie, si svilupparono il movimento moderno e la nascita dell'industrial Design nella Bauhaus di Gropius, come disciplina e modo di operare assunto dalle aziende del settore, per avere nuove concezioni spaziali e differenti modelli di riferimento degli alloggi minimi che, di fatto, sarà alla base della realizzazione per abitazioni delle cucine borghesi. La casa elettrica in Italia è stata presentata da SCAEM, nel 1930, a Monza e progettata dal **gruppo sette**, composto di giovani architetti italiani. Questo progetto rappresenta il primo vero prototipo su cui l'abitazione razionale e le tecnologie domestiche impiantistiche si misura contestualmente in una dimensione dell'abitare che, sebbene sia intesa come "casa vacanza", in realtà prefigura lo standard della casa di tutti i giorni. Il prototipo, infatti, non era alla portata di tutte le tasche ma annunciava l'evoluzione che poi ci sarebbe stata con il boom economico a cavallo del 1960. Il primo progetto di casa intelligente, in cui sono dispiagate in grande quantità le tecnologie dell'informazione in funzione di un nuovo modo di abitare, è la casa di Ahwatukee, realizzata a cavallo tra gli anni '70 e '80. Questo edificio, frutto dell'innovazione tecnologica dei microchip, si presenta come effettivo precursore delle innovazioni odierne che utilizzano tecnologie similari più raffinate, standardizzate e miniaturizzate. In Europa, tra le più indicative realizzazioni di questo Progetto, si può citare l'**operazione DORIS** in Alsazia Per conto del H.L.M. di Strasburgo, in cui quarantadue alloggi sono stati realizzati con il sistema Syforic e Shlumberger, basato su funzioni di sicurezza, confort ambientali e teleallarmi. Nel 1983, nell'ambito delle evocazioni espositive di scenari futuri alla Triennale di Milano, Ugo la Pietra presenta "**La casa telematica**", realizzata con divisori attrezzati per la sicurezza e controllo dell'ambiente (confort e illuminazione) e provvista dei più avanzati sistemi di telecomunicazione quali videocitofono, videotext e teletext. Interessante è la possibilità, attraverso un'impiantistica sofisticata e robotizzata inglobata negli arredi, di autoprodurre alghe alimentari, verdura e piante, attraverso sistemi idroponici e illuminazione artificiale. La risposta Giapponese all'evoluzione dell'abitazione si è inizialmente concentrata con la Next house tra il 1982 e il 1985: sperimentazione di tecnologie domotiche con attenzione alla razionalizzazione dell'energia e del confort abilitativi. In Giappone la **TRON House** di Ken Sakamura, su una superficie di 230 metri quadrati inaugurata nel 1989, rappresenta la punta più avanzata di quel periodo a livello mondiale potendo usufruire di tecnologie già parzialmente sperimentate nelle applicazioni elettroniche e telematiche con il dispiegamento di più di mille microchip e soluzioni spaziotemporali dell'abitazione che ancora oggi possiamo ritrovare nelle odierne applicazioni.

La domotica è il Complesso di tecnologie informatiche ed elettroniche applicate alla gestione delle apparecchiature domestiche. Essa prevede sistemi di controllo automatizzati, che mirano a migliorare le prestazioni degli apparecchi domestici, semplificarne le modalità di utilizzo, aumentarne la sicurezza, ridurre i consumi energetici e, nel complesso, innalzare il livello di confort dell'abitazione.

Quando, alla fine degli anni Ottanta, furono messe a punto le reti informatiche locali, divenne possibile creare all'interno degli edifici un sistema standardizzato di collegamenti, in grado di far comunicare fra loro dispositivi di tipo diverso. Utilizzando la rete, un dispositivo di comando può

trasferire le informazioni a un apparecchio posto in qualunque punto dell'edificio, mentre un sensore può inviare un allarme al dispositivo di segnalazione, che a sua volta può trasmetterlo direttamente a una centralina esterna per la sicurezza. In una rete così realizzata, i dispositivi terminali di ricezione e invio dei dati possono essere spostati, o possono aumentare di numero, a seconda delle esigenze dell'utente, pur mantenendo invariata la struttura dell'installazione.

La diffusione di questi sistemi è ancora molto limitata, soprattutto a causa dei costi elevati. Si trovano, con funzioni piuttosto circoscritte, nei grossi impianti alberghieri di recente costruzione, negli aeroporti (ad esempio, è informatizzato in questo senso il sistema di recupero dei bagagli all'aeroporto di Malpensa 2000), nelle stazioni, nei luoghi destinati a servizi collettivi.

La domotica, inoltre, si propone come sistema per rendere relativamente autosufficienti anziani e disabili: attrezzando l'abitazione con strumenti ed elettrodomestici robotizzati, un computer centrale e un sistema di videocamere, ad esempio, un individuo costretto all'immobilità può muoversi virtualmente nell'abitazione mediante il comando a distanza degli apparecchi elettrici ed elettronici, delle porte, delle finestre e dell'illuminazione.

La parte della quale oggi si sente parlare più spesso è la domotica applicata nella riduzione dei consumi energetici e quindi nel risparmio energetico, attraverso cinque aspetti fondamentali:

- Il controllo intelligente del clima
- Il controllo intelligente dell'illuminazione
- Il controllo intelligente di finestre e tapparelle
- Il controllo intelligente degli elettrodomestici
- i dispositivi di comando (che ne permettono il funzionamento),

### **Il controllo intelligente del clima**

Il progetto di ristrutturazione deve prevedere una gestione indipendente del clima in ogni ambiente dell'abitazione; per questa ragione devono essere installati in tutte le stanze termostati da parete con display per il controllo locale della temperatura. Grazie ai termostati, si possono impostare temperature differenti a seconda dell'uso dell'abitazione nei diversi momenti della giornata: infatti, si può decidere di riscaldare solo alcune stanze differenziando automaticamente la temperatura tra un ambiente e l'altro.

Nel caso l'impianto di riscaldamento/raffreddamento sia in funzione, l'apertura delle finestre causa una dispersione di calore in inverno e di fresco in estate. In fase di progetto deve essere prevista l'installazione di specifici contatti magnetici su tutti gli infissi che interagiscono con il sistema domotico: l'impianto di riscaldamento/raffreddamento della singola stanza si attiverà/disattiverà, evitando così inutili sprechi di energia in caso di apertura di porte o finestre per un tempo prolungato.

### **Il controllo intelligente dell'illuminazione**

Nella ristrutturazione ad alta efficienza, gli impianti tecnologici dell'abitazione possono essere automatizzati introducendo rivelatori di presenza distribuiti puntualmente in tutti gli ambienti. In tutte le zone dell'abitazione vengono automatizzate l'accensione e lo spegnimento delle luci in funzione del passaggio delle persone. In questo modo ci sarà consumo di elettricità ridotto solo in caso di reale presenza di persone.

### **Il controllo intelligente di finestre e tapparelle**

Il controllo delle tapparelle (schermature) può essere motorizzato e azionato automaticamente dai rilevatori di presenza, che, in funzione dell'illuminamento esterno, alzano le tapparelle per massimizzare il contributo energetico gratuito dell'irraggiamento solare in inverno, mentre le abbassano in estate (nelle zone della casa non abitate) per evitare l'apporto termico del sole nell'abitazione, che aumenterebbe i consumi dell'impianto di raffrescamento.

Inoltre, è possibile temporizzare tutte le tapparelle in modo che la sera vengano chiuse tutte per la sicurezza dell'unità abitativa (riducendo le dispersioni sia in inverno sia in estate). Ognuna delle finestre dell'abitazione può essere dotata di contatti magnetici in radiofrequenza che comunicano lo stato (apertura o chiusura) della finestra: il pannello di controllo provvederà a disattivare i terminali nel relativo locale per evitare inutili sprechi energetici.

### **Il controllo intelligente degli elettrodomestici**

Per razionalizzare ulteriormente il consumo elettrico, si consiglia di stipulare una tariffa bioraria con l'azienda erogatrice. La ripartizione dei consumi elettrici però, senza un sistema di automazione che gestisca i consumi nelle ore vuote può risultare difficile, provocando in alcuni casi eccessivi oneri per i consumi elettrici.

L'impianto domotico, attraverso il pannello di controllo, consentirà la semplice programmazione degli elettrodomestici (come lavatrice e lavastoviglie), nelle fasce orarie in cui il costo specifico dell'energia elettrica è inferiore. In questo modo è possibile consumare circa il 90% dell'energia elettrica per elettrodomestici nelle fasce a maggiore convenienza economica.

Infine, sempre attraverso il pannello di controllo, è possibile programmare due semplici scenari che contribuiscono in maniera significativa al risparmio energetico e alla sicurezza dell'unità abitativa. Il primo scenario è la chiusura centralizzata dell'abitazione, che:

- disattiva la climatizzazione ambientale o attiva la modalità economy per ridurre i consumi energetici;
- chiude tutte le schermature per la sicurezza dell'abitazione;
- toglie l'alimentazione a tutti i carichi automatizzati;
- spegne tutte le luci.

Il secondo scenario è l'apertura centralizzata, che riabilita tutte le funzioni disattivate dal precedente scenario.

### **I dispositivi di comando**

Oltre ai tradizionali punti di comando e di controllo dell'illuminazione, il progetto di ristrutturazione può prevedere il ricorso a un pannello di controllo per controllare da un unico punto tutte le funzioni dell'impianto. Infatti, oltre a gestire luci e tapparelle, il pannello consente di regolare la temperatura in ogni stanza in modo indipendente; inoltre, è possibile temporizzare ogni terminale per evitare inutili sprechi energetici nei periodi in cui le zone di pertinenza non sono occupate.

Il discorso domotica e risparmio energetico è funzionale nel caso si voglia investire denaro e tentare in un risparmio comunque "costoso", ma nel caso non si voglia entrare nel merito della domotica esistono sistemi alternativi di risparmio energetico legati anche alla struttura portante dell'edificio i quali permettono un'autonomia della casa. Quest'ultimo termine "autonomia" in Italia viene tralasciato. In un' intervista da me riportata, l'architetto Guggino spiegava come sia

obbligatorio per legge l'aggancio alle fognature piuttosto che a quello di illuminazione. Egli, detentore del premio per la "Qualità del progetto e la realizzazione" e possessore di una casa ristrutturata secondo gli standard tedeschi delle passive houses, garantisce il suddetto obbligo. All'estero ma in particolare in Germania la mentalità non è consumistica ma punta a un risparmio ed un miglioramento nel futuro, dunque il mio ragionamento tende su una casa in particolare, trattata nello specifico.

## HELIOTROP "the experience of living rotating around the sun"

(Heliotrop "l'esperienza di vivere ruotando attorno al sole")

Heliotrope non è solo uno studio o una residenza ma riporta uno scopo ben preciso, la dimostrazione di come con le moderne tecnologie disponibili in commercio possano salvare l'energia. L'idea di Rolf Dish, l'architetto, è il tentativo di trovare una risposta al mondo consumista di oggi. Egli vuole riunire ecologia, energia, economia e costruzione, tecnologie e design. L'edificio è una vera e propria centrale elettrica solare fino all'ultimo piano; grazie al particolare movimento rotatorio è in grado di raccogliere energia in modo tale da avere una richiesta energetica e termica pari a zero (cosa assurda in Italia).

**STRUTTURA.** La parte portante della casa è stata costruita con legno riutilizzato. Tutte le parti sono state in seguito montate utilizzando tecnologia cnc.\* La parte centrale, anche chiamata "core", è un'enorme colonna di legno prefabbricato con altezza di 14m e diametro di 2.9m. Nel frattempo tutte le stanze interne sono state pre montate in fabbrica, e la casa in se stessa viene costruita connessa alla colonna. I pregi di questo metodo di costruzione sono i bassi costi dei materiali (recuperi) e la qualità della casa dipende dal basso costo della struttura e dall'utilizzo dell'energia.

Andando più nel dettaglio, la colonna centrale contiene una scala a spirale, la quale permette di spostarsi da un piano all'altro. Heliotrop viene riconosciuta come la casa appesa a una colonna, grazie al metodo di costruzione, in collaborazione, con la Svizzera in particolare con l'università di Zurigo. L'unico materiale dominante è il legno impialacciato e laminato brevettato come brevettato come "Kerto-Q" prodotto in Finlandia. I 18 strati di legno laminato sono a forma di semicerchio con scanalature verticali e longitudinali che sono riempite di resina epossidica per unire le tavole|assi. Tiranti a forma di anello e la resina epossidica intorno alla colonna permettono un perfetto lavoro combinato dei materiali. La forte unione longitudinale permette una deformazione del legno fino al 90% quindi con una probabilità di rottura del 10%. In sostanza se la costruzione non dovesse reggere, ci sarebbe in primis una deformazione elevatissima che si potrebbe riscontrare a occhio nudo.

### **Passive Solar Heating Systems Glazing/Thermal Insulation**

Glazing and thermal insulation make an essential contribution to the passive use of solar energy. The basement itself is a low-energy house. It is a conventional R.C. construction though with thermal insulation without heat bridges. Modern windows with heat absorbing glass - threefold heat absorbing glass with an k-value of 0.5 -contribute to energy balance on the front side. The

walls with a thermal insulation layer of 30 cm are nearly heat-tight and the k-value is in the range of 0.1 - 0.13. Although the wintry heat losses of the windows are relatively high in comparison with the insulated walls, their insulating effect in summer may be disadvantageous because they retain heat in the room which may lead to over-heating. For this reason the inspection balconies - also to be used as fire escape ladders - are sunshades for the glass fronts during May, June and July when the sun is high in the sky so that only a small amount of solar radiation falls into the building.

### **Active Solar Heating Systems | Photovoltaic Power Supply System**

Size and Power output: On the roof of the HELIOTROP' 54 m<sup>2</sup> of high-efficient monocrystalline silicon solar cells are installed on the roofs. The solar panel has a two-axis solar tracking system turning around the horizontal and the vertical axis. The tracking system allows a 30 - 40 % higher energy gain than that of conventional, fixed plants. This system is one of the largest, maybe the largest photovoltaic power supply with two-axis solar tracking system in Germany. Some investigations show that a supply amount to the public network of 20% by renewable energy sources for electric power generation is possible without problems. An amount which is actually far away to be reached. In the balconies there are a particular technology applied. Also, in the balcony handrails there are some cells of solar panels. Finally there are an evacuated tube collectors. That allow to produce hot water for the house and distribute it to all the part parts of the house.

### **Floor Heating System**

The 65 mm thick screed layer as well as the water in the floor heating system are used for heat storage of solar energy falling through the windows into the room and being absorbed by the floor. Low-temperature heating systems have the advantage that they can easily be used in winter together with thermal solar plants. In winter such collectors do not reach the summery peak temperatures which may exceed 100°C. For low-temperature heating systems temperatures of about 30°C are sufficient. A value which can easily be reached with collectors plants in winter. A floor heating system is a thermally inert system, because the energy amount required for heating is relatively high. They are not suitable for quick space heating but mainly as a stand-by system for space pre-heating. The floor heating system of the HELIOTROP® allows independent control of all rooms which makes it possible to pump solar heat from the side facing the sun to the opposite side of the building.

Heliotrope non è l'unica abitazione "rotante", la prima costruzione fu quella che attraverso la rotazione riuscì a ridurre la domanda di calore. In condizioni normali la casa riusciva a immagazzinare 15 gradi all'ora seguendo il sole.

Una cosa molto importante da tenere in considerazione in queste abitazioni "ecologiche" è lo smaltimento di quelle che vengono chiamate "waste water" che significa appunto acque reflue. Esse vengono convogliate in una toilette-compost a secco dove vengono private dagli escrementi e dove viene eliminato anche l'odore. Per queste occasioni vengono utilizzati due bacini posti l'uno sopra l'altro, a depurazione meccanica e chimica. Infine, l'acqua una volta depurata viene arricchita di ossigeno, facendola scorrere in una cascata che sfocia in uno stagno confortevole per i pesci. Le acque grigie vengono anche riutilizzate, come l'acqua piovana, per esempio nella lavatrice.

L'innovazione di questa struttura non riguarda unicamente la struttura, e quindi la rotazione, ma gli impianti in essa installati. Oltre al riscaldamento e stoccaggio del calore nel massetto, la temperatura (acqua calda) viene pompata attraverso radiatori posti nel soffitto. Questo impianto permette una sorta di omeostasi nella stanza, garantendo una temperatura sempre costante e prevenendo gli sbalzi termici.

Gli impianti dinamici di riscaldamento installati mostrano un fabbisogno energetico di 47 kwh/m<sup>2</sup> per il piano terra e di 21 w/m<sup>2</sup> per la parte superiore. Uno degli scambiatori di calore più importanti è posizionato al piano interrato. Questo principio è molto semplice vi è un esempio nella casa "Guggino" di Mombello. Vi è una ventola pari a quella utilizzata nei pc, molto piccola, che spinge l'aria calda fuori attraverso una membrana la quale trattiene il calore che sarà accumulato dall'aria in ingresso. Questo sistema permette un efficiente ricambio d'aria con la minor dispersione di calore.

Qui di seguito sono trattati inoltre luoghi visti recentemente dal sottoscritto, ed esempi concreti di domotica e risparmio energetico.

- Grattacielo San Paolo:



Sulla sommità del grattacielo, la serra bioclimatica occupa gli ultimi tre piani dell'edificio. Avvolta nel verde a 150 m di altezza offre l'unicità di un ristorante e una caffetteria panoramici. Spazi permeabili alla vita della città. La Hall del piano terra, aperta sul giardino Grosa conduce con due scale mobili all'auditorium sospeso. Ciascun piano è uno spazio aperto e flessibile. Allestiti per facilitare l'interazione e il lavoro di gruppo, sono dotate di sale riunioni e aree di ristoro. Si affacciano su un giardino ipogeo, la mensa aziendale e l'asilo nido. Il grattacielo è alimentato con energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e da pannelli fotovoltaici, è illuminato per l'80% da corpi a LED. Le facciate est e ovest sono rivestite da una "doppia pelle" di acciaio e cristallo con lamelle mobili che creano un cuscinetto termico. Un sistema centralizzato, guidato da sensori, ne regola l'apertura e la chiusura per ottimizzare la temperatura degli ambienti interni. Il sistema di climatizzazione sfrutta energia geotermica, con prelievo e restituzione di acqua di falda senza emissioni nocive in atmosfera. Per le sue caratteristiche di sostenibilità ambientale verrà certificato secondo il protocollo LEED.

-Casa Guggino:



- Heliotrope:

