

Progetto

“T-LAB - Laboratorio delle opportunità turistiche transfrontaliere di Slovenia e Italia”

Attività 3.4. Mappatura delle applicazioni domotiche applicabili nel settore turistico alberghiero

Elaborato:	Data	Revisione
Schede delle tecnologie domotiche applicabili nel settore turistico alberghiero	10/02/2014	Rev01
Estensori		
Dott.ssa Michela Cinello – Servizio Trasferimento Tecnologico Dott. Ing. Sara Zanchiello – Servizio Trasferimento Tecnologico		

“Il contenuto della presente pubblicazione è di esclusiva responsabilità degli autori e non rispecchia necessariamente le posizioni ufficiali dell'Unione europea”.

Progetto finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.
Projekt sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev



Ministero dell'Economia e delle Finanze



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



Fondazione
Università
Ca'Foscari



2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija



Sommario

Premessa.....	3
1. Le funzionalità della domotica	4
1.1 Gestione e risparmio energetico.....	5
1.1.1. Gestione e risparmio energetico: tecnologie	6
1.1.2. Gestione e risparmio energetico: prodotti	11
1.2 Comfort termico e risparmio energetico	17
1.2.1 Comfort termico e risparmio energetico: prodotti.....	17
1.3 Sensori, sicurezza e gestione domotica.....	24
1.4 Intrattenimento	27
2. I costi della domotica.....	28
3 Conclusioni	30
4 Bibliografia e sitografia.....	31

Premessa

Il presente documento costituisce la fase finale di uno studio che ha visto dapprima l'identificazione degli ambiti di intervento e la classificazione funzionale delle soluzioni domotiche in riferimento agli utenti (gestori, portatori di interesse e utenti finali), per poi arrivare ad una mappatura delle applicazioni adottabili evidenziandone i requisiti ed i vantaggi nella gestione dell'ambiente, del comfort, nonché della sicurezza, con un'attenzione particolare anche al risparmio energetico. L'analisi ha portato alla luce l'elemento caratterizzante dei sistemi domotici, ovvero la possibilità di interazione e di comunicazione tra elementi di una rete, ossia ai protocolli di comunicazione. Allo stesso modo, però, questo elemento ne costituisce il limite, legato quindi alle strategie di integrazione strettamente connesse agli standard di mercato sui quali non c'è un'opinione né una strategia comune sebbene sembri prevalere la tecnologia con standard Konnex.

Quanto premesso ci permette di affrontare il tema della gestione integrata di una struttura ricettiva in termini più concreti. I sistemi domotici, infatti, permettono la gestione di diversi aspetti e funzioni della struttura (termoregolazione, illuminazione, gestione energetica, etc.) grazie ad una serie di sensori abbondantemente presenti nel mercato. Inoltre, la variabilità delle esigenze espresse da ciascuna struttura nel supportare i bisogni di sicurezza, comfort e soprattutto risparmio energetico costringe ad una valutazione caso per caso dei sistemi domotici più adeguati tra i molteplici che ad oggi si presentano al mercato.

Questa presenza massiccia e variegata ci porta a ritenere poco utile una disamina sui singoli componenti per l'implementazione di un sistema di automazione. In questo documento, perciò, verranno analizzati alcuni componenti più innovativi rilevati nel mercato e alcuni dei sistemi ritenuti più affidabili.

1. Le funzionalità della domotica

Le funzionalità della domotica oggetto di interesse per il presente studio sono, come definite nel report “Selezione delle tecnologie domotiche applicabili nel settore turistico alberghiero”: il comfort, la sicurezza (nelle accezioni di security e safety) e il risparmio energetico-gestione degli impianti. Questo ultimo aspetto, in particolare, è un tema oggi particolarmente sentito tra gli imprenditori e non solo diventando così il tema guida per l’individuazione di soluzioni utili nell’ambito della domotica per settore turistico-alberghiero.

Comfort	Security	Safety	Risparmio energetico - gestione impianti
<ul style="list-style-type: none"> •illuminazione •termoregolazione •gestione automazioni •comunicazione •qualità dell'aria •gestione scenari (entrata, uscita, relax, etc.) •entertainment: audio e video diffusione 	<ul style="list-style-type: none"> •anti intrusione •gestione ingressi •rilevazione allarmi •videocitofonia e videocontrollo 	<ul style="list-style-type: none"> •rilevazione fughe gas •rilevazione perdite d'acqua •rilevazione incendio •rilevazione assenza di elettricità •telesoccorso 	<ul style="list-style-type: none"> •termoregolazione •gestione illuminazione •controllo carichi elettrici •gestione automazioni

Fig. 1 funzionalità della domotica

Per la configurazione del mercato, estremamente variegato e diversificato, e per la natura stessa dei sistemi domotici, modulabili e personalizzabili in ogni dettaglio, non si ritiene opportuno riportare l’analisi per ciascun prodotto presente nel mercato. Si ritiene utile invece, al fine di accrescere la cultura di innovazione, definire delle schede sulle tecnologie più interessanti e innovative rilevate rispetto alle tematiche che rappresentano le funzionalità della domotica (Fig. 1).

In particolare, in ciascuna di esse, vengono identificate:

- le caratteristiche tecniche con una breve descrizione,
- gli utilizzi,
- i prodotti nei quali sono presenti
- i produttori considerati big players.

Le schede hanno lo scopo di portare alla luce tecnologie alla base di strumenti e prodotti utili ed utilizzabili per lo sviluppo di un sistema domotico da applicare in ambito turistico alberghiero, con le caratteristiche già definite precedentemente.

Particolare attenzione è stata rivolta alle tecnologie riguardanti il risparmio energetico che, allo stesso tempo, hanno avuto una forte spinta negli ultimi anni dati anche i notevoli sforzi da parte della ricerca.

1.1 Gestione e risparmio energetico

La gestione energetica è oggi un tema di grande importanza e complessità che permette non solo il risparmio energetico ma anche l'efficienza energetica di un edificio grazie al monitoraggio, alla misurazione e al controllo di parametri fisici indoor e outdoor.

I sistemi di gestione energetica descrivono una classe di tecnologie che vanno dai sensori ai termostati intelligenti e ai dispositivi che monitorano i profili dei consumi energetici per ridurre i picchi elettrici in modo da minimizzare i costi e le perdite.

Nel presente studio vengono analizzati alcune soluzioni innovative che riguardano in particolare le seguenti tematiche: *smart metering*, dispositivi per la gestione energetica e attuatori intelligenti. Queste categorie sembrano registrare alcuni aspetti chiave dell' *energy management system* senza tuttavia la pretesa di essere esaurienti.

Lo *smart metering* è un sistema di controllo basato su sensori che rilevano costantemente ed in tempo reale i consumi per esempio dell'acqua, della luce o del gas. Queste informazioni permettono agli utenti di essere più consapevoli sui consumi e quindi di poter adottare misure di risparmio mirate.

La maggior parte dei sistemi di gestione energetica attualmente disponibili riguardano soltanto il monitoraggio dei consumi energetici e mostrano i consumi con dati statistici e in *real time*. Tuttavia, la maggioranza di questi sistemi non prevede una modulazione automatica dell'utilizzo di energia limitandosi invece ad aggiornare i dati all'utente che quindi svolge una parte attiva nella gestione energetica. Solo una piccola parte dei sistemi di gestione prevede alcuni consigli generali per il risparmio energetico ma non tiene in considerazione i profili di consumo degli utenti nè le condizioni dell'ambiente esterno (come la temperatura e la luce).

Gli attuatori intelligenti, come gli attuatori per il controllo dell'ambiente indoor o la valvola wireless autoalimentata per il riscaldamento, connessi con un'unità centrale, possono essere energeticamente autonomi permettendo un effettivo controllo dei sistemi per il riscaldamento, la ventilazione e l'aria condizionata (HVAC) in modo da garantire l'efficienza energetica e quindi il risparmio. I sistemi HVAC sono infatti i dispositivi che più incidono sui consumi di una struttura.

L'accumulo di energia e gli standard a basso consumo rappresentano oggi le tecnologie chiave alla base dei sensori e degli attuatori più innovativi. In particolare, la tecnologia per la raccolta di energia converte l'energia presente nell'ambiente (energia solare, vibrazioni, movimenti, energia elettromagnetica e movimento dei fluidi) in energia elettrica utilizzabile e sta diventando la tecnica principale per l'accumulo dell'energia ambientale, rappresentando il futuro in termini di auto-alimentazione energetica di sensori ed attuatori. La sfida consiste quindi oggi nello sviluppo e nella diffusione di dispositivi wireless e *self-powered*, che trovano ampia applicazione nell'automazione domestica e degli edifici.

I sistemi di comunicazione dei dati e le tecnologie dell'informazione sono componenti essenziali per gli edifici intelligenti moderni. Nuovi standard e protocolli per la comunicazione wireless, infatti, stanno facilitando le comunicazioni o meglio, lo scambio di dati, tra dispositivi e sono fondamentali per le reti di sensori wireless che rappresentano la tecnologia emergente a basso costo per il monitoraggio dei parametri ambientali.

Concludendo, è possibile elencare le tecnologie considerate chiave per la gestione ed il risparmio energetico:

- la tecnologia per l'accumulo di energia,
- standard wireless a basso consumo,
- MEMS – Micro Electro-Mechanical Systems.

1.1.1. Gestione e risparmio energetico: tecnologie

Tecnologia	Tecnologie per l'accumulo di energia
Descrizione	<p>Le tecnologie per l'accumulo di energia convertono l'energia presente nell'ambiente (energia solare, vibrazioni, movimenti, energia elettromagnetica e movimento dei fluidi) in energia elettrica utilizzabile. I sistemi di irradiazione ambientale usano le radiazioni dell'ambiente per produrre elettricità attraverso sistemi di induzione come le tecnologie RFID.</p> <p>Effetto fotovoltaico: converte la luce diretta o indiretta in corrente elettrica o in differenza di tensione. La scelta del materiale viene fatta in funzione della lunghezza d'onda della luce.</p> <p>Effetto piroelettrico: converte in corrente elettrica o voltaggio le differenze di temperatura.</p> <p>Effetto termoelettrico: conversione del calore in elettricità e viceversa che si verifica in tutti i materiali, collegando il flusso di calore che vi transita alla corrente elettrica che li percorre.</p> <p>Induzione magnetica: produzione di corrente elettrica o voltaggio nel conduttore dovuta ad un cambio del campo magnetico in un conduttore. Tra i punti di forza si considerano: la riduzione di costo dell'energia, la riduzione di consumi (risparmio energetico), maggiore flessibilità dei processi di produzione dell'energia, riduzione dei costi di esercizio degli impianti, riduzione della taglia degli impianti a parità di potenza prodotta, maggior efficienza ed efficacia degli impianti, maggiore qualità dell'aria per la riduzione di emissioni inquinanti, riduzione dell'effetto serra, risparmio delle scorte di combustibili fossili.</p>
Usi e usi potenziali (<i>demand factors</i>):	Tutte le forme di energia possono ricondursi a quattro forme fondamentali: energia potenziale (chimica o gravitazionale), cinetica, elettrica o termica. Ciascuna di queste forme può essere immagazzinata mediante un appropriato metodo, sistema o tecnologia; ciò significa che ogni forma di energia possiede i propri accumulatori.
Prodotti in cui trova applicazione	<p>L'accumulo di energia elettrica pervade già il nostro mondo quotidiano: basti pensare alla diffusione dei sistemi di accumulo nei trasporti, nelle applicazioni personali mobili (telefonia mobile, computer portatili...), negli usi industriali (inverter, UPS ecc.).</p> <p>In particolare: valvole termostatiche, biciclette, strutture per la telecomunicazione remota, gadget che producono energia indossabili, orologi, dispositivi radio e laptop.</p>
Altre tecnologie collegate	<p>Tecnologie per le comunicazioni</p> <p>Tecnologie per la sensoristica</p> <p>Smart materials: materiali piezoelettrici</p>
Tecnologie sinergiche	<p>Standard wireless a basso consumo</p> <p>MEMS Micro-Electro-Mechanical Systems</p> <p>Tecnologie per super conduttori e super capacitori</p> <p>Sistemi per l'immagazzinamento dell'energia elettrica e sistemi per il micro storage</p>
Tecnologie concorrenti	<p>La tradizionale rete elettrica</p> <p>La trasmissione di elettricità senza fili</p>
Players:	<p><u>EnOcean</u>, Germany – celle di Peltier e induzione magnetica</p> <p><u>Thermo Life</u>, USA – generatore termoelettrico</p> <p><u>Micropelt</u>, Germany- celle di Peltier</p> <p><u>Nextreme</u>, USA – celle di Peltier</p> <p><u>Fraunhofer IIS</u>, Germany – vibrazione, fotovoltaico, calore solare.</p> <p><u>Morgan electro</u>, UK– materiali piezoelettrici</p> <p><u>TPL micropower</u>, USA – Energy harvesting system management, super capacitori.</p> <p><u>Lumedyne Technologies</u>, USA - Vibration Energy Harvester</p> <p><u>HGS IMIT</u>, Germany – Accumulatore cinetico (meccanico, magnetico, piezoelettrico)</p>

Asahi Glass – Japan – nanodeposito fotovoltaico
IMTEK Univ Freiburg, Germany- accumulatori di energia (light, heat, movement, chemical)
Brother Industries, Ltd. Japan
Perpetuum: spin-off dell' University of Southampton (UK)

Fonti

Sebald, Gael; Pruvost, Sebastien; Guyomar, Daniel (2008). "Energy harvesting based on Ericsson pyroelectric cycles in a relaxor ferroelectric ceramic". Smart Materials and Structures
 Dr Eric Mounier (2012) - MEMS Markets and application- Focus on Wireless Sensor Networks & Energy Harvesting.
 Research and Markets - Energy Harvesting Materials – The road Ahead – www.researchandmarkets.com
 Robert Thomas, Strategic Business Insights – Technology map: MEMS/Micromachining, 2011
 Kyle M. Whitman, Strategic Business Insights - Technology map: Connected Homes, 2012
en.wikipedia.org/wiki/Energy_harvesting
Strategic Business Insights Smart Materials April 2013 Viewpoints Energy Harvesting: Market Progress?
Strategic Business Insights Smart Materials August 2010 Viewpoints Brother: packaging Energy Harvesting

Tecnologia	Standard Wireless a basso consumo
Descrizione	<p>Le soluzioni a radiofrequenza per la gestione dei consumi energetici sono più semplici da installare e meno costose dei sistemi tradizionali. I principali standard adatti alle applicazioni wireless sono:</p> <p><u>Bluetooth</u>: molto utilizzato nei telefoni cellulari per scambiare dati a breve distanza (usa lunghezze d'onda corta nella banda ISM 2400–2480 MHz). Media: RF; Maximum data rate 721 kbit/s (version 1); 2.1 Mbit/s (version 2); 24 Mbit/s (version 3); 200 kbit/s (version 4) Range: 10 metri, ma è possibile aumentare la distanza aumentando la potenza di trasmissione.</p> <p><u>CEBus or EIA-600</u>: protocollo di comunicazione per la home automation, adatto per dispositivi elettronici e per trasmettere dati e comandi. Media: RF, ACPL, TP, Coax, IR, RF, FO; Maximum data rate: 10 kbit/s Range: per utilizzo domestico, circa 30 metri.</p> <p><u>LonWorks</u> utile per la lettura dei contattori elettrici e nelle applicazioni industriali. La piattaforma è basata su un protocollo per i dispositivi di rete come powerlines, fibre ottiche e RF. È spesso utilizzato nella home automation per il controllo di diverse funzioni come la luce e HVAC. Media: maximum rate tipico: 5.4 kbit/s per ACPL e 1.25 Mbit/s per TP Range: dipende dal data rate</p> <p><u>Wi-Fi (IEEE 802.11)</u> è la tecnologia che permette ai dispositivi elettrici di scambiare dati e di connettersi ad internet utilizzando le onde radio. Media: Maximum data rate: 11 Mbit/s (b version); 54 Mbit/s (a, g, and j versions) Range: tipicamente 30 metri</p> <p><u>Wireless USB</u>: Protocollo di comunicazione wireless short-range e a banda larga. È utilizzato per le stampanti, scanner, macchine fotografiche, hard disk, flash drive Media: RF; Maximum data rate: 480 Mbit/s Range: 10 metri</p> <p><u>ZigBee</u> è uno standard wireless e low-power che minimizza il tempo di attività del radiotrasmettitore, così da ridurre il consumo di energia. Viene utilizzato molto nelle applicazioni di controllo e monitoraggio. Media: RF; Maximum data rate: 250 kbit/s. Range: 10 metri</p> <p><u>Z-Wave</u>: sviluppato per applicazioni di controllo e monitoraggio in ambienti residenziali. Media: Maximum data rate: 40 kbit/s.</p>

	Range: 30 metri.
Usi e usi potenziali (<i>demand factors</i>):	Reti di sensori wireless: sensori ambientali, sensori di presenza, sensori per i flussi dei vettori energetici. Smart Building Energy Management Systems (BEMS).
Prodotti in cui trova applicazione	Applicazioni per sistemi di monitoraggio dell'energia e della corrente: Smart energy/smart grid, AMR (Automatic Meter Reading), controllo dell'illuminazione, sistemi di building automation, HVAC, rete di sensori wireless. In altri campi: dispositivi medici medical devices, monitoraggio serbatoio, applicazioni fleet.
Altre tecnologie collegate	Tecnologie per sensori, attuatori, interfacce utente, cellular e laptop.
Tecnologie sinergiche	MEMS Micro Electro-Mechanical Systems: Tecnologie per l'accumulo di energia
Tecnologie concorrenti	Le tecnologie wired: ad oggi non è possibile evitare il cablaggio in molte circostanze in quanto i dispositivi necessitano di molta energia
Players:	Atheros (USA) is a leading developer of Wi-Fi chipsets and other wireless LAN technologies for home and portable devices; Cisco (USA) acquired Linksys a leading provider of home routers and wireless access points and manufactures wireless media adapters D-Link (USA) is leader provider of home routers and wireless access points; Honeywell (USA) is leading provider of commercial and residential climate-control systems and provides network interfaces Intel (USA) participates in standards groups, is leading maker of wi-Fi semiconductors Netgear (USA) is major provider of wireless access points and sells wireless media adapters Osram Sylvania (Germany) is vendor of do-it-yourself home-automation products and kits based on wireless technology from Zensys Siemens (Germany) is a leading provider of DSL modems some of which include integrated wireless routers 2Wire (USA) is leading supplier of integrated DSL modems that incorporate wireless access points and firewall ViewSonic (USA) is vendor of wireless access points, wireless media adapters and wireless computer monitors Zensys (Denmark): originator of Z-Wave wireless technology that competes against the ZigBee standard.
Fonti:	Strategic Business Insights – Connected Homes, 2012; Connected Homes July 2013 Viewpoints http://www.zigbee.org/About/AboutTechnology/MarketLeadership.aspx http://www.z-wavealliance.org/member_companies

Tecnologia	MEMS Micro Electro-Mechanical Systems/micromachining
Descrizione	MEMS è la tecnologia che combina funzioni elettroniche, di gestione dei fluidi, ottiche, biologiche, chimiche e meccaniche in uno spazio ridottissimo, integrando la tecnologia dei sensori e degli attuatori e le più diverse funzioni di gestione dei processi. Si tratta perciò di un sistema in grado di captare informazioni dall'ambiente traducendo le grandezze fisiche in impulsi elettrici, di elaborare tali informazioni facendo uso di opportune logiche ed, infine, di rispondere con alcune azioni. I sensori possono misurare fenomeni di varia natura: meccanica (suoni, accelerazioni e pressioni, per fare alcuni esempi), termica (temperatura e flusso di calore), biologica (potenziale cellulare), chimica (pH), ottica (intensità della radiazione luminosa, spettroscopia), magnetica (intensità del flusso).
Usi e usi potenziali (<i>demand factors</i>):	Le tecnologie MEMS promettono di rivoluzionare intere categorie di prodotti proprio per il fatto di integrare in uno stesso dispositivo le funzioni più diverse. La tecnologia dei microsistemi è adottata negli ambiti applicativi più vari, molti dei quali si basano su microscopici specchi o lenti oscillanti in

	<p>versione singola o array che vengono usati per realizzare complessi apparati opto-elettronici, quali per esempio: commutatori per segnali laser, sensori per telescopi, lenti deformanti, proiettori e display avanzati, ma anche sensori inerziali, accelerometri di precisione, scanner retinici, otturatori digitali, interferometri, sensori per misure sofisticate.</p> <p>Nell'ambito dell'elettronica delle microonde (1 GHz - 100 GHz), il dispositivo MEMS è impiegato come singolo interruttore (o switch) per realizzare applicazioni più complesse come sfasatori, reti di adattamento, filtri risonanti, reti di alimentazioni per antenne array ed in genere sistemi riconfigurabili.</p>
Prodotti in cui trova applicazione	<p>Energia: portable power, remote powering.</p> <p>Industria: rilevazione e monitoraggio (in particolare HVAC e building automation).</p> <p>HVAC: sensori di pressione e ventilazione a support dei sensori di temperatura.</p> <p>Sensori per la fuga del gas (flow metering: sensori di pressione e del flusso), accelerometri micro-valvole, micro-pompe.</p> <p>Interfacce basate su MEMS</p> <p>Altri prodotti: testine di stampa a getto d'inchiostro, component di hard-disk-drive, televisori flat-panel e display per computer.</p> <p>Automotive: air bag.</p> <p>Consumer Electronics e dispositive wireless: telefoni cellular e console. IT e Computing. Sanitario e farmaceutico. Difesa. Sicurezza.</p>
Altre tecnologie collegate	<p>Standard wireless a basso consumo</p> <p>Tecnologia wireless</p> <p>Nanomateriali</p>
Tecnologie sinergiche	<p>ICT</p> <p>SOI (silicon on insulator) Wafers per le alte temperature e le applicazioni elettroniche a basso consumo .</p> <p>Packaging.</p> <p>Accumulo energetico: sistemi microelettromeccanici piezoelettrici.</p>
Tecnologie concorrenti	<p>Nano Electro-Mechanical Systems o NEMS: soprattutto per gli ambiti sanitari e le applicazioni di monitoraggio ambientale.</p> <p>Nanotecnologia. New nanomateriali.</p> <p>No-micromachining/tecnologie convenzionali: in molte applicazioni gli approcci convenzionali sono ancora sufficienti.</p>
Players:	<p>Akustica Inc. Germany</p> <p>Amkor Technology, USA</p> <p>Analog Devices USA</p> <p>Asia Pacific Microsystems Inc. Taiwan</p> <p>Avago Technologies USA</p> <p>Borealis Technologies Ltd. Gibraltar</p> <p>Robert Bosch, Germany</p> <p>Cavendish Kinetics BV, Netherlands</p> <p>Colibrys SA Switzerland</p> <p>DALSA Semiconductor, Canada</p> <p>Discera Inc. USA</p> <p>Denso Corporation, Japan</p> <p>GE Sensing, USA</p> <p>Hewlett Packard, USA</p> <p>Honeywell USA</p> <p>IBM Corp. USA</p> <p>IDT Inc. USA</p> <p>Infineon Technologies Germany</p> <p>Innovative Micro Technologies Inc. USA</p> <p>Kionix Inc. USA</p> <p>Kuite Semiconductor products, USA</p> <p>Knowles electronics, USA</p> <p>LG Electronics Korea</p> <p>Measurement Specialties Inc., USA</p> <p>MEMSCAP S.A. France</p>

MEMTronics Corp. USA
 Micralyne Inc. Canada
 microfab service, Germany
 MicroStrain Inc., USA
 Moog Crossbow Inc. USA
 Murata Manufacturing Co., Ltd. Japan
 Nagano Keiki Co., Ltd., Japan
 Nanostructures Inc., USA
 Omron Corp., Japan
 Panasonic Corporation Japan
 Qualtré Inc., USA
 Radant MEMS Inc. USA
 Sagem, France
 Samsung, South Korea
 Sand 9 Inc. USA
 Seiko Epson corporation, Japan
 Sensata technologies, USA
 Sensor technologies AS, Norway
 Silicon Light machines Inc. USA
 Silicon microstructures, Inc. USA
 Sony Semiconductor Kyusyu, Japan
 SRI international, USA
 STMicroelectronics, Switzerland
 Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Taiwan
 TDK Corp. Japan
 Texas instruments, USA
 Tower Jazz, Israel
 Tronics Microsystems SA, France
 United microelectronics corporation, Taiwan
 Vectron International, USA
 VTI technologies Oy, Finland
 X-Fab Semiconductor Foundries AG, Germany
 WiSpry, Inc. USA
 Yokogawa Hokushin Electric Corp. Japan

Fonti

Self-powered MEMS sensor module for measuring electrical quantities in residential, commercial, distribution and transmission power systems, Paprotny, I. Leland, E. ; Sherman, C. ; White, R.M.; Wright, P.K IEE- 2010
 Strategic Business Insights, MEMS/Micromachining 2011; Viewpoints 2011. MEMS/Micromachining Viewpoints 2013
 Status of the MEMS Industry 2013 Yole Développement
 MEMS Markets & Applications Focus on Wireless Sensor Networks & Energy Harvesting Dr. Eric Mounier
 MEMS Senior Analyst, Yole Développement, 2012

1.1.2. Gestione e risparmio energetico: prodotti

Prodotto	Rete di Micro sensori ambientali
<p>Caratteristiche tecniche / funzionali</p>	<p>Il progresso nei sistemi e nell'elettronica wireless ha permesso lo sviluppo di sensori multifunzionali di dimensioni ridotte, a basso costo e a basso consumo.</p> <p>Le reti di sensori rappresentano la naturale, ma al contempo rivoluzionaria, evoluzione dell'impiego di sensori nell'ambito industriale. Il mercato, infatti, richiede dispositivi ed impianti dotati sempre di maggiori capacità ed elevati livelli di funzionalità, i sensori utilizzati all'interno di questi dispositivi e sistemi vengono in genere impiegati per stimare una grandezza fisica o utilizzati per monitorare parametri di "controllo di processo". L'utilizzo di una rete di trasduttori porta innegabili vantaggi rispetto all'utilizzo di sensori tradizionali in termini di flessibilità, performance, facilità d'installazione, costi d'eventuali sviluppi futuri ed attività di manutenzione.</p> <p>Una rete di sensori si compone di nodi (vasta tipologia di sensori come sensori sismici, magnetici, termici, infrarossi, acustici, radar) dislocati nell'ambiente dove ogni nodo intelligente è una combinazione di tecnologie che permettono il rilevamento, l'elaborazione e la comunicazione delle informazioni (monitoraggio dei parametri e condizioni ambientali come l'umidità, la temperatura, la pressione, la concentrazione di CO₂, l'illuminazione, la presenza di particolari oggetti o sostanze). Tipicamente in un sensore troviamo: un ricetrasmittitore con un'antenna interna o la connessione ad una esterna, un microcontrollore, un circuito elettronico per interfacciarsi con i sensori, e ovviamente una fonte di energia.</p> <p>Scopo principale di una rete di sensori è distribuire sulla rete le informazioni raccolte da ciascun nodo. Fattore caratterizzante le reti di sensori è la necessità di raccogliere le informazioni dai sensori in modo sincrono, o meglio si ha la necessità di sapere esattamente quando una grandezza viene rilevata da un trasduttore, in generale una rete di sensori dovrà avere una organizzazione più deterministica dal punto di vista dei tempi, rispetto a reti ad accesso casuale, generalmente impiegate nelle reti informatiche.</p>
<p>Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte</p>	<p>La possibilità di aggiungere dei punti remoti di rilevamento senza il costo del cablaggio, permette non solo un risparmio energetico ma anche un incremento della sicurezza. In questo senso, è possibile aumentare i nodi della rete con un costo ridotto in modo da migliorare l'accuratezza delle informazioni rilevate.</p> <p>Programmazione dinamica: i sensori sono in grado di definire le proprietà per la trasmissione dei dati.</p> <p>Real-time data transfer.</p>
<p>Tecnologie abilitanti</p>	<p>MEMS Micro Electro-Mechanical Systems Low power Wireless Computer science: http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_science Telecomunicazioni: http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunication</p>
<p>Altri prodotti collegati</p>	<p>Rete di sensori ambientali integrata e auto alimentata.</p>
<p>Settori di applicazione</p>	<p>Rilevazione dei parametri ambientali (es. qualità dell'aria), applicazioni per il monitoraggio di ambienti commerciali (controllo accessi, luci, temperatura e HVAC, meter reading automatico) industriali (asset management, gestione dell'energia), sanitari (monitoraggio dei pazienti e fitness) e domestici (sicurezza, controllo accessi, luci, temperatura). Inoltre i sensori esterni possono monitorare le condizioni atmosferiche e quindi essere utili per la gestione idrica intelligente per l'agricoltura.</p>
<p>Presupposti / Precondizioni / Criticità</p>	<p>Gli aspetti critici riguardano la necessità di massimizzare la vita dei sensori e di ottimizzare i consumi di energia, in questo senso si stanno sviluppando i sensori MEMS .</p>
<p>Prodotti/servizi concorrenti</p>	<p>Sensori wired (sensori che richiedono un cablaggio) Sensori wireless autoalimentati</p>

Players	<p>The EnOcean Alliance sviluppo di sistemi per il controllo ed il monitoraggio wireless ed autoalimentati. http://www.enocean-alliance.org/en/home/</p> <p>Atheros (USA) sviluppo di chipset Wi-Fi e altre tecnologie wireless LAN per dispositivi portatili e non.</p> <p>Cisco (USA) provider in possesso del router Linksys, access point wireless e adattatori wireless</p> <p>D-Link (USA) provider per router domestici e access point wireless</p> <p>Honeywell, (USA) provider per sistemi di controllo del clima e interfacce di rete</p> <p>Intel (USA) semiconduttori wi-Fi semiconduttori</p> <p>Netgear (USA) maggior produttore di access point wireless</p> <p>Osram Sylvania (Germany) prodotti per l'automazione basati su tecnologia wireless</p> <p>Siemens (Germany)</p> <p>2Wire (USA)</p> <p>ViewSonic (USA) wireless access points, adattatori e monitor wireless</p> <p>Zensys (Denmark): creatore della tecnologia wireless Z-Wave</p> <p>VTT Technical Research Centre of Finland</p>
Fonti	<p>http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network</p> <p>Self Powered Wireless Sensor Network for HVAC System Energy Improvement Towards Integral Building Connectivity First Newsletter November 2011- Tibucon Project 7PQ www.tibucon.eu</p> <p>Guangjie Han, Lei Shu, Al-Sakib Khan Pathan, Joel J. P. C. Rodrigues, Abdelhamid Mellouk. International Journal of Distributed Sensor Networks-Volume 2013 (2013) Wireless Sensor Networks Based on Environmental Energy Harvesting</p> <p>Power efficient monitoring management in sensor networks. IEE Wireless Networks Communications and Networking Conference-2004 P. Berman, G. Calinescu, C. Shah, and A. Zelikovsky</p> <p>Probabilistic Localization for Outdoor Wireless Sensor Networks Rong Peng Mihail L. Sichitiu 2007</p> <p>Wireless Sensor Networks (WSN) 2012-2022: Forecasts, Technologies, Players -2012</p>

Prodotto	Sensori ambientali wireless integrati
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>Un sistema integrato di sensori ambientali permette il monitoraggio simultaneo di diversi parametri in modo da poter agevolare una gestione intelligente (economica, efficiente e sicura) dell'ambiente. Per esempio, grazie ad un sensore di presenza è possibile misurare la luminosità della stanza e modificare l'illuminazione (attraverso dimmer oppure on-off) nella stanza, nonché gestire la climatizzazione per rendere l'ambiente più confortevole quando è presente qualcuno e spegnere tutto quando la stanza è vuota.</p> <p>Attualmente i sensori wireless sono ancora dei prodotti di nicchia e sembrano evolvere verso prodotti ancora più sofisticati, piccoli (microsensori che utilizzano la tecnologia microelettromeccanica) e di design in modo da integrarsi meglio nell'ambiente.</p> <p>Grande importanza viene data ai materiali con cui sono costruiti questi sensori; essi infatti devono resistere alle caratteristiche ambientali avverse mantenendo tutte le loro funzioni sia per la rilevazione che la trasmissione di dati.</p> <p>La necessità dell'implementazione di un'infrastruttura di rete al contempo richiede però l'utilizzo di sensori più evoluti che non sono più dei semplici trasduttori di grandezze fisiche, ma sistemi più complessi che integrano oltre alle capacità di misura anche capacità di memorizzazione, di calcolo ed ovviamente interfacce di comunicazione. Queste osservazioni portano alla definizione degli "smart sensor", dispositivi integrati che sono dotati di microcontrollori in grado di effettuare attività di comunicazione ed elaborazione dell'informazione.</p>
Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	<p>I sensori wireless integrati favoriscono una riduzione dei costi, degli ingombri, un aumento del risparmio energetico e facilitano lo sviluppo di nuove applicazioni (specie nell'ambito della building automation, come ad es. rilevare la presenza di una persona dalla quantità di CO₂ nell'ambiente).</p>
Tecnologie abilitanti	<p>MEMS, sistemi microelettromeccanici che combinano i computer con dispositivi meccanici come i sensori, valvole, etc ed attuatori integrati nei chip semiconduttori. Questi sistemi forniscono le informazioni in tempo reale sui consumi.</p>

	Standard wireless a basso consumo per la comunicazione tra sensori. IT Information Technology
Altri prodotti collegati	Sensori ambientali wireless integrati ed autoalimentati Sistemi HVAC Sensori per il controllo industriale
Settori di applicazione	Sistemi HVAC, illuminazione, sistemi di monitoraggio ambientale, monitoraggio di ambienti domestici ed industriali, building automation, home automation, rete di sensori intelligenti
Presupposti / Precondizioni / Criticità	Se alimentati da batterie, questi sensori costringono ad una manutenzione che invece non è necessaria nei sensori cablati. Tuttavia, è possibile prevedere una manutenzione ordinaria per verificare anche le funzionalità dei sensori che comunque devono essere accertate con il passare del tempo, in questo caso, la sostituzione della batteria non costituisce una problematica.
Prodotti/servizi concorrenti	Sensori ambientali wired (cablati)
Players	The EnOcean Alliance http://www.enocean-alliance.org/en/home/ NanoSense, France: http://www.nano-sense.com/E4000.php Pressac Sensing, UK http://www.pressacsensing.com/PDF/WCO2.pdf Opus Green net http://www.enocean-alliance.org/en/products/jager-direkt_opus-green-net-room-sensor-slide/ Siemens, Germany
Fonti	Roozeboom, C.L. ; Dept. of Mech. Eng., Stanford Univ., Stanford, CA, USA ; Hopcroft, M.A.;Smith, W.S. ;Joo Yong Sim 2013 Journal of Microelectromechanical Systems.Integrated Multifunctional Environmental Sensors Strategic Business Insights, MEMS/Micromachining 2011; Viewpoints 2011. MEMS/Micromachining Viewpoints 2013 http://videos.analog.com/video/products/rf-ics/1981886942001/Building-Technologies-and-Wireless-Sensor-Networks/

Prodotto	Sensori ambientali wireless integrati ed autoalimentati
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>Sono sensori di vario tipo (frequenza, accelerazione, forza, passaggio, temperatura, pressione atmosferica, etc) wireless e autoalimentati che possono essere installati ovunque. Hanno le stesse caratteristiche dei sensori ambientali wireless integrati ma hanno la capacità di alimentarsi senza l'utilizzo di una rete elettrica.</p> <p>La produzione di elettricità e l'elettronica a basso consumo negli ultimi anni hanno subito un rapido sviluppo. Come infatti il solare viene ampiamente utilizzato per alimentare dispositivi remoti, diversi sono gli approcci emersi per la "raccolta" di energia per applicazioni a bassissimo consumo e riguardano: la vibrazione, l'aspetto termico, meccanico e RF. Ovviamente quest'ultimo, ossia l'energia che viene trasformata ed irradiata sotto forma di onde elettromagnetiche, è l'unico sistema che può essere utilizzato per applicazioni senza cavo e senza batteria.</p> <p>La maggior parte dei dispositivi per l'accumulo di energia utilizza dell'energia già accumulata per far fronte alle richieste in assenza della fonte di energia ambientale (es. mancanza di sole). Questi sistemi di stoccaggio dell'energia elettrica possono essere: condensatori, batterie primarie (non ricaricabili) e secondarie (ricaricabili), supercondensatori.</p> <p>La possibilità di autoalimentarsi rende possibile immaginare dei sistemi di sensori che vengono semplicemente applicati in un ambiente da monitorare, senza alcun vincolo sebbene rimanga il problema relativo al controllo della carica elettrica per</p>

	garantire il costante funzionamento del sensore stesso.
Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	<p>I sensori wireless integrati favoriscono una riduzione dei costi, degli ingombri, un aumento del risparmio energetico e facilitano lo sviluppo di nuove applicazioni (specie nell'ambito della building automation)</p> <p>Non rendono necessario un collegamento fisico tra i dispositivi, questo significa che un'eventuale modifica dell'impianto non comporta una sostanziale modifica della rete di sensori e così un'aggiunta di sensori non comporta un ulteriore cablaggio.</p> <p>L'assenza di cavi elettrici porta inoltre ad una riduzione della manutenzione.</p> <p>La crescita del mercato per i dispositivi wireless a basso consumo sta guidando l'interesse per l'utilizzo di risorse energetiche che possano alimentare i dispositivi autonomamente. I dispositivi wireless dotati di sistemi di accumulo dell'energia infatti, permettono non solo di ridurre la manutenzione ma anche di ridurre i costi di installazione aumentando al contempo la flessibilità del sistema.</p> <p>La combinazione tra moduli miniaturizzati per l'accumulo di energia e la tecnologia radio a ultra bassi consumi è alla base dello sviluppo di sensori innovativi che non richiedono alcuna manutenzione. .</p>
Tecnologie abilitanti	<p>MEMS, sistemi microelettromeccanici</p> <p>Standard wireless a basso consumo per la comunicazione tra sensori.</p> <p>Tecnologie per l'accumulo di energia</p> <p>Altre tecnologie: Smart materials, nanomateriali e nanotecnologia.</p>
Altri prodotti collegati	<p>Sensori ambientali wireless integrati</p> <p>Micro sistemi per l'accumulo di energia</p> <p>Micro sistemi per la carica e l'accumulo</p> <p>Sistemi HVAC</p> <p>Sensori per il controllo industriale</p>
Settori di applicazione	Consumo energetico, Sistemi HVAC, illuminazione, sistemi di monitoraggio ambientale, monitoraggio di ambienti domestici ed industriali, building automation, home automation, rete di sensori intelligenti. sistemi di energy building management.
Presupposti / Precondizioni / Criticità	<p>Lo sviluppo di sistemi alimentati in maniera perpetua eliminando il problema della sostituzione della batteria è uno degli obiettivi attuali per le reti di sensori.</p> <p>In alternativa, se la tecnologia riuscisse a migliorare i tempi di vita delle batterie, sarebbe possibile immaginare una soluzione a lungo termine con questi dispositivi.</p> <p>La sfida principale per la creazione di sensori autoalimentati con accumulo di energia riguarda i consumi energetici. Altre problematiche riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> –dispositivi elettromagnetici: spesso voluminosi –sistemi elettrostatici: producono solo piccola quantità di energia –film piezoelettrici: difficoltà nell'inserimento –sistemi termici: spesso onerosi
Prodotti/servizi concorrenti	<p>Sensori ambientali wireless</p> <p>Sensori ambientali wired (cablati)</p>
Players	<p>Siemens, Germany</p> <p>The EnOcean Alliance</p> <p>Peha by Honeywell, (USA)</p> <p>http://www.enocean-alliance.org/it/products/peha_sensolux0/</p> <p>OPUS green Net (EnOcean Alliance)</p>
Fonti	<p>Xianghui Cao, Jiming Chen, Yan Zhang, Youxian Sun. Development of an integrated wireless sensor network micro-environmental monitoring system. 2008 ISA Transactions. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019057808000050</p> <p>Energy Environ. Sci., 2011, 4, 3359 Self-powered environmental sensor system driven by nanogenerators. Minbaek Lee, Joonho Bae, Joohyung Lee, Churl-Seung Lee, Seunghun Hong and Zhong Lin Wang</p> <p>RF energy harvesting and wireless power .Cutting the cord and eliminating battery replacement by Harry Ostaffe Vice President of Marketing and Business Development. Powercast.2011. http://www.rfwirelessensors.com/</p> <p>-Robert Thomas, Strategic Business Insights – Technology map: MEMS/Micromachining, 2011</p>

-Kyle M. Whitman, Strategic Business Insights - Technology map: Connected Homes, 2012
 - en.wikipedia.org/wiki/Energy_harvesting
 Self-Powered Wireless Sensor for Air Temperature and Velocity Measurements With Energy Harvesting Capability. Emilio Sardini, Member, IEEE, and Mauro Serpelloni IEEE Transactions on instrumentation and measurement, Vol.. 60, N. 5, May 2011
 I Paprotny, E Leland, C Sherman, R M White, and P K Wright Self-powered MEMS Sensor Module for Measuring Electrical Quantities in Residential, Commercial, Distribution and Transmission Power Systems IEE 2010
 Energy Harvesting and Power Balance in Wireless Sensor Networks. Martin R. Johnson, Illumra and Eugene You, ENOCEAN 2010
 Strategic Business Insights. Smart Materials- April 2013 Viewpoints

Prodotto	Sensori wireless per il monitoraggio intelligente dei fluidi (Smart fluid Metering)
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>Gli smart meter sono strumenti che misurano e trasmettono in tempo reale i consumi interagendo anche nelle funzioni di erogazione.</p> <p>Il settore dei sensori per la misurazione di flussi di vettori di energia comprende un ampio range di sensori per i gas, liquidi fluidi, gravosi o viscosi.</p> <p>La misura della portata e del flusso può essere effettuata con varie modalità, che dipendono in particolare dal tipo di strumentazione e di sensori da utilizzare. I trasmettitori digitali sono indicati principalmente per il monitoraggio dei fluidi; consentono l'indicazione locale tramite un display e l'indicazione/registrazione remota tramite il segnale 4-20mA e l'uscita a impulsi. Al segnale volumetrico a impulsi può essere collegato, per registrare il volume del liquido prodotto o consumato, un contatore esterno. Gli allarmi di min e max hanno dei setpoint programmabili e i vari relè possono essere collegati direttamente alle pompe o alle valvole.</p> <p>I misuratori elettromagnetici sono utilizzati per la misura della portata di acqua potabile, acque reflue, bevande, fertilizzanti, prodotti chimici e ogni altro liquido che abbia una conducibilità elettrica di almeno 5µS/cm.</p> <p>L'interesse per i MEMS deriva dal fatto che possono essere impiegati in svariati settori, necessitano di pochissimo materiale, sono economici e, pur avendo dimensioni dell'ordine dei micron o dei millimetri, sono in grado di eseguire le stesse funzioni di rilevazione, elaborazione e di attuazione di oggetti molto più ingombranti e costosi.</p>
Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	Facilità di installazione, misurazione ad alta precisione del flusso di gas, misurazione di diversi parametri ambientali in una sola volta, IT-based smart metering, monitoraggio e data storage remoti, risparmio energetico
Tecnologie abilitanti	MEMS, sistemi microelettromeccanici Standard wireless a basso consumo Altre tecnologie: Tecnologie per microtrasmettitori wireless, tecnologie per il rilevamento
Altri prodotti collegati	Micro sensori wireless autoalimentati per fluidi sensori di flusso massiccio Sensori Velocity Filter
Settori di applicazione	Misurazione del flusso di energia Sistema di gestione termica nei sistemi di riscaldamento solare Controllo della temperatura Sistemi per impianti di riscaldamento a pavimento/radianti e a valvole Monitoraggio di pompe, valvole e filtro Monitoring of pumps, valves and filters Rilevazione del flusso per i comandi delle pompe Comando del bruciatore nei boiler a gas domestici Industrial process flow control Burner control in domestic gas boilers Misurazione del consumo (pompe di calore)

Presupposti / Precondizioni / Criticità	Permettono il monitoraggio e la verifica in tempo reale dei consumi. I sensori di flusso/trasmittitori sono alimentati da batterie.
Prodotti/servizi concorrenti	Sensori wireless autoalimentati di flusso
Players	Omron corporation, Japan http://www.omron.com/media/press/2012/10/e1005.html STMicroelectronics, Switzerland Grundfos Sensor A/S, Denmark Memsic Inc., USA http://www.memsic.com/flow-sensors/ Honeywell, USA Optoi Microelectronics, Italy http://www.optoi.com/en/products/details/chemical-physical-sensors-mems Sensirion, Switzerland http://www.sensirion.com/en/products/mass-flow-meters-for-gases/
Fonti	Pike Research Smart Gas Meters Report-2012 http://www.navigantresearch.com/research/smart-gas-meters Strategic Business Insights, MEMS/Micromachining 2011; Viewpoints 2011. MEMS/Micromachining Viewpoints 2013

1.2 Comfort termico e risparmio energetico

Dai dati diffusi dal Ministero dell'Economia è noto che il comparto edilizio è responsabile del 50% dei consumi elettrici e del 33% dei consumi energetici totali; appare quindi chiara la necessità di interventi tempestivi e mirati a ridurre le emissioni generate da tale inefficienza.

I sistemi tradizionali di riscaldamento e raffrescamento sono costantemente sovraccaricati per effetto delle perdite di calore in inverno e l'acquisizione di calore in estate.

Le finestre e le facciate giocano un ruolo fondamentale in questo contesto, sono infatti gli elementi che potrebbero permettere di ottimizzare l'isolamento termico e quindi ridurre i consumi.

Sebbene i vetri disponibili a mercato, definiti "super finestre", non permettono adattamenti intelligenti agli stimoli ambientali, essi possono già vantare un buon isolamento termico grazie tripli strati all'interno dei quali è possibile inserire del gas argon o krypton.

Le nuove tecnologie che si stanno sviluppando, però, garantiscono finestre in grado di adattarsi al variare delle condizioni ambientali, per esempio possono modulare il coefficiente di ombreggiatura e la trasmittanza in risposta ad un segnale come la luce o la temperatura.

A seconda del meccanismo che ne permette il cambiamento o del materiale utilizzato è possibile distinguere diversi tipi di soluzioni smart: "active window glass", "vetro attivo a temperatura controllata", "finestre basate su sistemi di immagazzinamento di energia passivi" e "vetrocamere con sistemi di isolamento".

1.2.1 Comfort termico e risparmio energetico: prodotti

Prodotto	Vetri elettrocromici
<p>Caratteristiche tecniche / funzionali</p>	<p>Esistono già da qualche anno materiali e dispositivi elettrocromici, capaci di controllare la quantità di luce che attraversa un finestra, oscurandola in caso di necessità per trarne un forte risparmio energetico.</p> <p>I vetri elettrocromici sono costituiti da più strati: un elettrolita è inglobato tra due elettrodi a loro volta incorporati tra due conduttori trasparenti. Il tutto è inserito tra due lastre di vetro.</p> <p>Il principio chimico-fisico sui cui si basano questi dispositivi è l'ossidazione, ovvero una reazione che avviene tra due componenti che si scambiano degli elettroni. In pratica si accoppiano due film molto sottili (dello spessore di circa 100 nanometri) previa "verniciatura" della superficie di contatto con apposite soluzioni chimiche. A fornire gli elettroni che scatenano la reazione chimica all'interno del doppio film è un piccolo generatore di elettricità, del tutto simile a una comune batteria alcalina, che invia una corrente dalla tensione molto bassa (1-1,5 Volt) ma sufficiente per fare cambiare colore al materiale nel giro di una frazione di secondi e a mantenerlo tale senza ulteriore consumo di energia fino a che non si inverte la tensione. In questo modo la finestra è in grado di riflettere o assorbire la luce.</p> <p>A circuito aperto il sistema conserva memoria perché l'elettrolita ha una bassa conduttività elettronica. Per ottenere il ritorno alle condizioni di trasparenza bisogna invertire la polarità permettendo ai cationi di abbandonare l'elettrodo migrando verso il contro elettrodo. Con tali sistemi si può abbassare notevolmente la trasmissione luminosa ed infrarossa modulando la differenza di potenziale.</p> <p>L'effetto oscuramento può raffreddare o riscaldare una stanza e permettere di conseguenza un risparmio di energia derivato dallo spegnimento dei sistemi di riscaldamento o raffreddamento.</p> <p>Durabilità: numero di cicli: 4000-6000 (5 cicli al giorno) anni (la vita: massimo 2-4 anni)</p>

Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	<p>Il comportamento dei materiali termocromici nei confronti della radiazione solare consente di migliorare i consumi energetici dell'edificio diminuendo i carichi di raffreddamento e creando una condizione climatica ambientale migliore.</p> <p>Come si è constatato, un'altra caratteristica estremamente interessante per l'applicazione all'edilizia di questi dispositivi, riguarda l'alta percentuale di luce trasmessa sia nello stato trasparente che in quello opaco.</p> <p>La trasmissione di luce che caratterizza questi materiali è diffusa, ovvero anche quando il materiale è nello stato chiaro le immagini trasmesse non risultano mai nitide. Questa caratteristica rende i termocromici particolarmente adatti per applicazioni in cui non è richiesta la visibilità ed è invece desiderabile la privacy o comunque un effetto di schermatura.</p>
Tecnologie abilitanti	Materiali elettrocromici
Altri prodotti collegati	<p>Il prodotto è alla base dello sviluppo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vetri elettrocromici organici • Vetri elettrocromici solari
Settori di applicazione	<ul style="list-style-type: none"> · Tettucci delle auto, specchi retrovisori, specchi ad oscuramento automatico, specchi anti-riflesso · Finestre intelligenti per gli edifici, sistemi per la riduzione del riflesso negli uffici.
Presupposti / Precondizioni / Criticità	<p>Costi elevati: circa \$100 per piede quadrato (misure inglesi) costano quindi il doppio di un sistema standard per installazioni residenziali e potenzialmente il 50% in più per le installazioni commerciali.</p> <p>Tuttavia, con le finestre intelligenti potremo quindi dosare la luce che passa attraverso i vetri, con notevole risparmio energetico, sia per il riscaldamento che per il raffreddamento delle case. Infatti, grazie a questa tecnologia, nello stadio in cui il vetro è incolore, la frazione infrarossa della luce (ovvero, quella che porta al riscaldamento delle superfici illuminate) viene riflessa; perciò è possibile far penetrare la luce ma non il calore dalle finestre.</p>
Prodotti/servizi concorrenti	<p>Vetri SPD</p> <p>Vetri gasocromici</p> <p>Vetri termocromici</p> <p>Vetri termo-optici</p> <p>Vetri con materiali a cambiamento di fase</p> <p>Vetri con aerogel</p>
Players	<p>EControl-Glass GmbH & Co. KG (formerly part of Flabeg GmbH & Co. KG; Furth im Wald, Germany) prodotto EControl®</p> <p>View, Inc. (Milpitas, California).</p> <p>Rockwell Scientific Company LLC (Thousand Oaks, California)</p> <p>Saint-Gobain Sekurit (a subsidiary of Saint-Gobain; Courbevoie, France).</p> <p>Heliotrope Technologies Inc. (Oakland, California)</p>
Fonti	<p>http://www.d-lite.org/ http://www.econtrol-glas.de/en/home/ http://www.viewglass.com http://www.rockwellscientific.com http://sageglass.com/ http://www.commercialwindows.org/ http://www.consumerenergycenter.org/home/windows/windows_future.html http://www.glassmagazine.com http://www.nanomarkets.net/ http://www.nanowerk.com/news2/newsid=31826.php http://www.heliotropetech.com/ http://www.nature.com/nature/journal/v500/n7462/full/nature12398.html http://finance.yahoo.com/news/heliotrope-technologies-brings-smartwindow-120000478.html</p> <p>Strategic Business Insights, Nanomaterials, September 2013 Viewpoints, The Nanohouse: How Nanomaterials Are Shaping the Buildings People Live In</p> <p>Strategic Business Insights, Smart Materials , January 2013 Viewpoints, 2012: The Year in Review</p> <p>Strategic Business Insights, Smart Materials , June 2013 Viewpoints, Smart Materials: Patent Landscape</p> <p>Strategic Business Insights, Explorer, Smart Materials, Technology Roadmap 2012</p> <p>Strategic Business Insights. Nanoelectronics , July 2012 Viewpoints, Heat-Control Film and Glass</p> <p>Strategic Business Insights, Smart Materials , August 2008 Viewpoints, Technology Overview: Electrochromic Systems</p>

Prodotto Vetri con dispositivo a particelle sospese (SPD)	
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>La tecnologia SPD prevede che le particelle siano sospese all'interno di una matrice polimerica e che esse si muovano in maniera caotica rendendo traslucido il pannello trasparente tra le cui lastre sono interposte. Nel momento in cui viene attivato un piccolo campo elettrico, nel giro di pochi istanti, le particelle si orientano parallelamente secondo una stessa direzione e consentono il passaggio della luce, rendendo trasparente il pannello. Una delle caratteristiche è che si può scegliere tra infiniti stati intermedi tra le due fasi on e off.</p> <p>Il cuore del prodotto è costituito da un sistema colloidale multifase a matrice completamente polimerizzata in grado di modulare la trasmissione della radiazione elettromagnetica incidente in tutto il range visibile fino a parte del vicino infrarosso. Il sistema viene attivato dalla presenza di un campo elettrico in grado di orientare particelle sospese all'interno del film.</p> <p>In questo modo è possibile effettuare un controllo della radiazione solare trasmessa in maniera molto efficace nel range visibile e sicuramente significativa nel range solare.</p> <p>La pellicola SPD, che rende possibile l'utilizzo della tecnologia SPD, è in grado di bloccare oltre il 99,4% della luce visibile, pur restando otticamente trasparente quando lo si desidera. Quando la pellicola SPD viene abbinata al vetro o alla plastica per formare una finestra o altro prodotto finale, è possibile bloccare anche una maggiore quantità di luce. L'utente può controllare istantaneamente ed accuratamente la quantità di luce, riflesso e calore che passano attraverso il vetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il dispositivo richiede circa 100 V AC per passare dallo stato off (colorato) a quello attivo (quasi trasparente) e può essere modulato negli stati intermedi - Protezione raggi UV: fino al 99.9% (full time), 400nm - Controllo solare: nello stato scuro, blocco del calore fino al 95%, nello stato chiaro, fino al 59% di trasmissione del calore - Velocità di commutazione: 1-3 secondi - Nessuna limitazione per le dimensioni né per la forma.
Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	<p>La tecnologia SDP rappresenta un importante avanzamento rispetto alla tecnologia fotofiltrante di tipo elettrochimico, che può essere molto lenta e che si basa su reazioni chimiche per indurre un cambiamento cromatico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riduzione delle necessità di riscaldamento e raffreddamento - L'oscuramento può essere modulato - Protezione per l'arredo interno - Blocca più luce di qualsiasi altra finestra intelligente, permettendo così di eliminare tende e oscuranti.
Tecnologie abilitanti	Materiali con dispositivo a particelle sospese
Altri prodotti collegati	<p>Il prodotto è alla base dello sviluppo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vetri colorati SPD • Vetri SPD ad alta trasmittanza • Vetri SPD low-power source
Settori di applicazione	<p>Applicazioni nell'architettura (chermi parasole, lucernai e divisorie interne per abitazioni ed edifici, ..)</p> <p>Applicazioni nell'automotive (finestrini, sunroof, schermi parasole e specchietti ...)</p>
Presupposti / Precondizioni / Criticità	Costi elevati
Prodotti/servizi concorrenti	<p>Vetri elettrocromici</p> <p>Vetri gasocromici</p> <p>Vetri termocromici</p>

	Vetri termotropici Vetri con materiali a cambiamento di fase Vetri con aerogel
Players	Research Frontiers Inc. (Woodbury, New York) prodotto SPD-SmartGlass™
Fonti	http://refr-spd.com/ http://www.spd-systems.com http://www.d-lite.org/ http://www.hitachi-chem.co.jp/ Strategic Business Insights - Smart Materials , March 2012 Viewpoints, Technology Overview: Thermo-chromic and Thermotropic Materials Strategic Business Insights, Nanoelectronics , July 2012 Viewpoints, Heat-Control Film and Glass

Prodotto	Vetri termocromici
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>I vetri termocromici variano l'assorbimento della radiazione luminosa in funzione della temperatura superficiale esterna: si opacizzano quando si raggiunge una temperatura critica (specifica di ogni prodotto) e ritornano trasparenti nel momento in cui si abbassa la temperatura. Ciò si ottiene con un rivestimento della lastra di vetro in triossido di tungsteno o diossido di vanadio. Un punto critico di questo sistema è determinato da un passaggio non graduale dalla trasparenza all'opacità, diminuendo i guadagni solari passivi nel periodo invernale.</p> <p>Prestazioni termocromiche sono state raggiunte con l'invenzione di speciali gel inseriti tra due strati di film plastici.</p> <p>Il comportamento dei materiali termocromici nei confronti della radiazione solare consente di migliorare i consumi energetici dell'edificio diminuendo i carichi di raffreddamento e creando una condizione climatica ambientale migliore.</p> <p>Come si è constatato, un'altra caratteristica estremamente interessante per l'applicazione all'edilizia di questi dispositivi, riguarda l'alta percentuale di luce trasmessa sia nello stato trasparente che in quello opaco.</p> <p>Durabilità: tendenza all'ingiallimento del materiale polimerico esposto all'azione della radiazione UV risolvibile tramite l'uso di stabilizzatori chimici, durata di vita di 5 anni; nel futuro si lavorerà per una durata superiore (fino a 20-30 anni).</p> <p>Tempi: ci vogliono 20-30 minuti di luce diretta per oscurare il vetro completamente e lo stesso tempo per tornare allo stato iniziale.</p>
Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	<ul style="list-style-type: none"> - sono autoregolanti, - riducono l'entità dei carichi di raffreddamento e ventilazione (risparmio energetico) - possono sostituire le tradizionali schermature - dimostrano alta trasmissione luminosa nello stato trasparente - semplicità di messa in opera e inserimento in architettura - eliminano i problemi di surriscaldamento regolando gli apporti solari - diffondono la luce sia nello stato opaco che in quello chiaro - la luce trasmessa è costante ed uniforme - caratteristiche ottiche simili al vetro opaco - eliminazione dei fenomeni di abbagliamento - costi ridotti rispetto alle altre categorie
Tecnologie abilitanti	Materiali termocromici

Altri prodotti collegati	Combinando questo prodotto con le caratteristiche e funzionalità di vetri termotropici è possibile creare un vetro ibrido termocromico e termotropico.
Settori di applicazione	Finestre per strutture commerciali e residenziali (vani scala, coperture, lucernai, pannelli di facciata).
Presupposti / Precondizioni / Criticità	Il costo basso e la possibilità di installare vetri termocromici nelle finestre convenzionali li rendono molto attraenti. Inoltre permettono un risparmio per il riscaldamento, raffrescamento e l'illuminazione riducendo anche i danni all'arredo riducendo i raggi UV. Criticità: - bloccano i raggi solari benefici in inverno - possono essere regolati dall'utenza solo utilizzando circuiti elettrici stampati sugli strati che racchiudono il film termocromico - tendenza all'ingiallimento dei gel polimerici - non sono mai completamente trasparenti
Prodotti/servizi concorrenti	Vetri termotropici Vetri elettrocromici Vetri gasocromici Vetri SPD Vetri con materiali a cambiamento di fase Vetri con aerogel
Players	Pleotint LLC (Jenison, Michigan) – prodotto: Suntuitive RavenBrick LLC's (Denver, Colorado) General Glass International (Secaucus, New Jersey)
Fonti	http://www.consumerenergycenter.org/home/windows/windows_future.html http://www.commercialwindows.org/thermochromic.php http://www.pleotint.com http://www.ravenbrick.com http://www.generalglass.com http://www.glassmagazine.com Strategic Business Insights, Smart Materials , June 2013 Viewpoints, Smart Materials: Patent Landscape Strategic Business Insights - Smart Materials , March 2012 Viewpoints, Technology Overview: Thermochromic and Thermotropic Materials Strategic Business Insights, Nanoelectronics , July 2012 Viewpoints, Heat-Control Film and Glass Thermotropic and Thermochromic Polymer Based Materials for Adaptive Solar Control, Arno Seeboth et al., Materials 2010, 3, 5143-5168; doi:10.3390/ma3125143 ISSN 1996-1944

Prodotto	Vetri con materiali a cambiamento di fase (PCM- Phase Change Material)
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>I Pcm («Phase changing material», materiali a cambiamento di fase) sono accumulatori di calore intelligenti che sfruttano il fenomeno fisico della transazione di fase per assorbire i flussi energetici termici latenti e immagazzinare un'elevata quantità di energia, mantenendo costante la propria temperatura e restituendo il calore all'esterno durante un abbassamento successivo di temperatura. I Pcm infatti si presentano sotto forma di capsule solide a temperatura ambiente. Nel momento in cui la temperatura supera un certo valore di soglia, esse si sciolgono accumulando calore che viene sottratto all'ambiente. Così quando la temperatura scende, il materiale si solidifica e cede calore.</p> <p>Il vetro è composto diversi elementi racchiusi nel triplo vetro: un pannello prismatico, progettato in modo tale da riflettere i raggi con incidenza superiore a 40°, per evitare il surriscaldamento degli ambienti, e una speciale finitura per lasciar passare i raggi con un minor angolo di incidenza, quando il sole è più basso.</p> <p>Elemento centrale del prodotto è un contenitore sigillato realizzato in policarbonato che contiene un sale idrato che sotto l'azione della luce solare si riscalda e fonde (punto di fusione a 26°C-28°C). In questo modo accumula calore. Quando la temperatura si</p>

raffresca alla sera e nelle ore notturne, il sale idrato si cristallizza rilasciando calore. Il modulo è inserito a sua volta in un triplo vetro con trasmittanza termica U_g pari a 0,5 W/m²K.

Con queste soluzioni si ottiene un elevato grado di efficienza poiché si evitano perdite termiche causate da conduttore ed accumulatori.

La facciata pluristrato invece è costituita da quattro lastre di vetro con tre intercapedini contenenti, pannelli frangisole e gas nobili, gas nobili, pannelli a cambiamento di fase. Questo sistema, oltre a garantire un'illuminazione naturale interna diffusa, è dotata di un'elevata inerzia termica e una bassa trasmittanza termica, con spessore totale pari a 78 mm ed una conducibilità termica, U pari a 0,48 W/mK.

Durata: i materiali PCM hanno una durata di circa 100 anni, (6000 cicli totali, circa 60 all'anno)

Dimensioni massime disponibili: altezza massima 3000 mm e larghezza massima 2000 mm e spessori da 62 a 86 mm,.

Vantaggi attesi rispetto allo stato dell'arte	<p>I materiali che contengono Pcm possono essere applicati anche in soluzioni impiantistiche di riscaldamento, raffrescamento, in collettori solari e scambiatori di calore. Sono materiali termoregolanti che ottimizzano le fluttuazioni giornaliere della temperatura attraverso la riduzione dei picchi di calore interni, consentendo un effettivo risparmio energetico e di climatizzazione dell'ambiente.</p> <p>Questi materiali termoregolanti rappresentano una soluzione tecnologica innovativa nella progettazione di edifici perché permettono di smussare le fluttuazioni giornaliere della temperatura ambiente attraverso la riduzione dei picchi di temperatura interna e quindi dei consumi energetici necessari alla climatizzazione degli ambienti. Attualmente i Pcm più sperimentati in edilizia sono i composti organici paraffinici e idrocarburi ottenibili come sottoprodotti della raffinazione del petrolio o per polimerizzazione e alcuni inorganici come i sali idrati (sali eutettici).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ridotto volume e peso - Eccellenti capacità di accumulo - Temperatura di esercizio vicina a quella del comfort umano - Manutenzione limitata nel tempo - Possibilità di caricamento lontano dai momenti di picco energetico - Riduzione dei consumi per la climatizzazione - Riduzione costi di gestione - Riduzione emissioni inquinanti - Sfruttamento degli apporti gratuiti - Elevata trasmittanza della luce naturale (da 380 a 780 nanometri)
Tecnologie abilitanti	<p>Materiali a cambiamento di fase (PCM) Materiali a cambiamento di fase Bio Materiali a cambiamento di fase ignifughi</p>
Altri prodotti collegati	<p>Il prodotto è alla base dello sviluppo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiali a cambiamento di fase Bio - Materiali a cambiamento di fase ignifughi
Settori di applicazione	<p>Abitazioni, edifici pubblici, elementi modulari per interni, facciate con protezioni solari integrate e isolamento.</p>
Presupposti / Precondizioni / Criticità	<p>Il costo si aggira sui \$600/m² e i tempi di ammortamento vanno dai 5 ai 15 anni. Questi materiali termoregolanti rappresentano una soluzione tecnologica innovativa nella progettazione di edifici perché permettono di smussare le fluttuazioni giornaliere della temperatura ambiente attraverso la riduzione dei picchi di temperatura interna e quindi dei consumi energetici necessari alla climatizzazione degli ambienti. Attualmente i Pcm più sperimentati in edilizia sono i composti organici paraffinici e idrocarburi ottenibili come sottoprodotti della raffinazione del petrolio o per polimerizzazione e alcuni inorganici come i sali idrati (sali eutettici).</p>

Prodotti/servizi concorrenti	Vetri elettrocromici Vetri con aerogel Vetri termocromici
Players	Dietrich Schwarz Architekten AG (formally PCM window - Zurich, Switzerland) Hunter-Douglas, (a US company)
Fonti	http://www.glassxpcm.com http://www.schwarz-architektur.ch/# http://glassx.ch/index.php http://www.doerken.de http://www.apartmenttherapy.com/on-the-horizon-building-with-p-124682 http://www.greenliteglass.com/products/energy-saving-glass/glass-x-crystal.html http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778811006190 http://www.solarfeeds.com/glassx-phase-change-material-windows/ http://www.phasechange.com/index.php/en/applications http://www.hunterdouglascontract.com/press_release.jsp?release_id=50 Strategic Business Insights, Explorer, Smart Materials, Technology Roadmap 2012 Strategic Business Insights, Explorer, Nanomaterials, Technology Roadmap 2012

1.3 Sensori, sicurezza e gestione domotica

Un sistema di sicurezza serve a prevenire eventi spiacevoli, se integrato con un sistema domotico evoluto, avviserà in qualsiasi momento il proprietario o il responsabile incaricato permettendogli di agire per risolvere o contenere il problema. L'integrazione di un sistema di sicurezza nel proprio impianto domotico, oltre alla gestione dello stesso può essere utilizzato per gestire e ottimizzare le funzioni di un edificio conferendogli caratteristiche sorprendenti e inaspettate.

I sistemi di sicurezza sono costituiti da una centralina alla quale sono collegati vari tipi di sensori che rilevano la presenza di persone, di sostanze pericolose, di fumo, di acqua ed altro ancora grazie alle tecnologie precedentemente analizzate. Per gestione della sicurezza di intende dunque:

- gestione ingressi / antintrusione,
- protezione antincendio, antiallagamento, gas,

Telecamere, DVR, sensori allarme, sensori di movimento, volumetrici e sensori presenza, vengono utilizzati per garantire la sicurezza dai due punti di vista quello della sicurezza delle persone (safety), in caso di malfunzionamenti vari quali fughe di gas, perdite d'acqua o assenza di corrente, e quello della sicurezza dai pericoli provenienti dall'esterno (security).

Nella realizzazione di un impianto di domotica i sensori sono un aspetto a torto spesso trascurato. I sensori rappresentano i sensi di un impianto di domotica. È di tutta evidenza che per quanto i componenti possano essere dotati di intelligenza, tale intelligenza è del tutto inutile se non è supportata della informazioni che vengono dal mondo esterno.

Per approfondimenti sulle modalità di funzionamento dei sensori si rimanda all'elaborato "Selezione delle tecnologie domotiche applicabili nel settore turistico alberghiero".

sensore	funzione	funzioni integrate possibili	costo indicativo (€)
Rilevatore presenza con sensore volumetrico	Rileva la presenza all'interno di un ambiente	Può fungere da allarme antintrusione. Se abbinato ad una gestione integrata di riscaldamento e/o luci può regolare entrambe. Può anche permettere la gestione automatica degli scenari impostati.	15-90
Anti-allagamento	Rileva l'acqua all'interno di un ambiente	Il collegamento del dispositivo ad un'elettrovalvola posta a monte dell'impianto assicura la chiusura automatica dell'acqua.	30-90 (con protezione IP 67) e 140 (con protezione IP 55)
Anti-incendio / rilevatore fumo	Rileva il fumo all'interno di un ambiente	Attiva l'allarme. Nel caso di collegamento della centralina di sicurezza con l'unità centrale di controllo e regolazione, deve fornire i dati e ricevere i comandi per avviare le procedure di limitazione danni e messa	5-60 (dal prodotto base all'integrazione con la funzione allarme) 60-100 (fumo+

		in sicurezza (apertura finestre, tapparelle, sblocco azionamento elettrico porta ingresso con possibilità di apertura dall'esterno a spinta...).	temperatura anche wireless)
Fuga-gas	Rileva la presenza di gas infiammabili, tossici o esplosivi	Attiva l'allarme e interrompe il flusso di gas se collegato ad un'elettrovalvola. A completamento e integrazione del sistema antigas giunge quindi proprio il sistema domotico che, debitamente programmato, agisce in funzione della ventilazione dei locali, tramite l'apertura dei serramenti.	50-160 (per sensore sostituibile, segnalazione acustica e luminosa)
Temperatura	Rileva la temperatura	È possibile gestire la temperatura per fasce orarie (cronotermostato). Se collegato ad un sistema domotico può regolarsi in funzione della presenza/assenza di una persona nella stanza o dell'apertura delle finestre.	30 -180 (cronotermostato elettronico multi-funzione)
Crepuscolare	Rileva la luminosità dell'ambiente	In abbinamento con dimmer digitali questi possono regolare automaticamente la luminosità artificiale in funzione del livello di luminosità ambientale, oppure regolare le lamelle del sistema di tapparelle in funzione dell'incidenza relativa dei raggi solari.	30-70

I sensori volumetrici o contatti magnetici di un impianto di sicurezza possono essere utilizzati anche per gestire luci, zone climatiche, bascule, etc ; oltre che essere utilizzati in modo tradizionale. Tramite una connessione internet, da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento, l'utente potrà gestire e visualizzare lo stato del proprio impianto di sicurezza e interagire con lo stesso .

Anche il controllo e la gestione di allarmi tecnici, tipo fughe di gas, perdite d'acqua, assenza di corrente e incendi diventano immediati, potendo essere allertati in ogni momento della presenza di acqua sul pavimento o fughe di gas, perdite energetiche, si potrà agire o attivare, qual ora non fossero state previste in automatico, contromisure quali chiusura di elettrovalvole d'acqua, chiudere il gas, chiamare soccorsi o togliere corrente alla zona interessata.

Tramite sms, mail o controllo remoto si avranno in ogni momento informazioni riguardanti lo stato dell'edificio rendendo facile ed efficiente ogni attività di monitoraggio e controllo.

Restando in tema di gestione clima, possono essere utili sensori di umidità dell'aria, sensori di qualità dell'aria, come controllo del CO2 o dei così detti VOC. Ma anche semplici sensori di presenza, magari usati dall'antifurto integrato nell'impianto di domotica, possono essere utili, disattivando in automatico il riscaldamento o il raffrescamento in aree non abitate, dopo un determinato tempo.

Molto utili anche i sensori (o stazioni) meteorologici. Dando all'impianto informazioni come vento, pioggia, temperatura ed umidità esterni, si possono avviare scenari specifici in funzione dei vari eventi metereologici. Ad esempio lucernari e tende esterne possono essere chiuse in automatico all'approssimarsi della pioggia, o il sistema di irrigazione può essere bloccato in caso la pioggia ne rendesse superfluo l'uso.

La quantità di dispositivi presenti sul mercato è davvero notevole e si adatta a qualsiasi esigenza, il problema è che, nella maggior parte degli impianti, questi componenti sono ridotti all'osso per motivi di errata competizione economica.

I sensori sono i sensi dell'impianto di domotica e la loro presenza eleva il livello di intelligenza complessivo dell'impianto, facendo la differenza tra domotica e sistemi tradizionali. La scelta della tipologia e del numero di sensori di cui dotare l'impianto deve essere fatta in sede progettuale in base alle performance che verranno richieste all'impianto stesso.

1.4 Intrattenimento

Tra le tante funzioni richieste agli hotel notevole rilevanza viene assunta dalla capacità di favorire il relax e rendere gratificante il tempo libero trascorso nella struttura.

Diverse sono le soluzioni reperibili sul mercato, in particolare, è bene sottolineare le funzionalità utili: film, internet, servizi di messaggistica, di controllo della temperatura in camera, il teleordering, la gestione integrata di un lettore iPod mediante docking station.

Prodotto	TV interattiva
Caratteristiche tecniche / funzionali	<p>Piattaforma hardware e software in grado di gestire un servizio avanzato di TV in camera. Il sistema è costituito essenzialmente da tre componenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. un network computer connesso alla TV; 2. una unità centrale, costituita da un gruppo di server che comunica con i network computer e distribuisce i servizi a pagamento, gestendo allo stesso tempo le attività di addebito e controllo; 3. un sistema di supervisione che permette di monitorare e fornire assistenza da remoto a tutti i sistemi installati nel mondo. <p>L'architettura di sistema si sviluppa su una piattaforma server-client collegata via rete IP standard. Questa soluzione garantisce le maggiori prestazioni e la compatibilità con gli standard tecnologici. Tra i vantaggi dell'utilizzo della rete IP c'è sicuramente la qualità digitale dei film e della musica trasmessa, oltre alla possibilità di aggiornare i contenuti e provvedere alla manutenzione da remoto.</p> <p>La flessibilità della piattaforma permette la visione e gestione di: TV satellitare da tutti gli stati, distribuzione digitale dei canali TV, laptop connectivity, giochi, messaggistica, controllo temperatura e informazioni sul conto, etc.</p>
Players	VDA Quadriga Worldwide Ltd. MVI Systems Ltd
Fonti	http://www.vdavda.com/ http://www.quadriga.com/html/ProductsandServices_59.html www.mviptv.com

2. I costi della domotica

Come abbiamo visto, la domotica applicata al settore dell'accoglienza turistica, specialmente nei grandi hotel, consente di automatizzare la gestione delle camere, attraverso gli impianti ed i servizi offerti dalla struttura. La domotica in Hotel contribuisce in modo significativo a rendere molto confortevole il soggiorno da parte dei clienti e garantisce una gestione ottimizzata, efficace e di notevole risparmio sui costi legati al consumo di energia e di gestione generale dell'attività alberghiera.

Il controllo e la gestione domotica permettono di intervenire a distanza da un unico punto di supervisione (touch-screen, pc) sugli impianti di climatizzazione e di illuminazione di ogni ambiente dell'hotel; di verificare in tempo reale lo stato delle camere e degli spazi comuni, monitorare ed ottimizzare i consumi, gestire e far gestire ai clienti in modo interattivo le diverse fonti di intrattenimento audio e video, controllare i sistemi di sicurezza, ecc.

Vediamo quindi i costi di una soluzione domotica alberghiera. Per farlo, abbiamo immaginato una struttura con le seguenti caratteristiche:

Tipologia struttura

Hotel non di nuova costruzione avente:

- zona comune – reception e sala relax/attesa
- zona ristorazione – cucina e sala
- camere – numero variabile (ipotizzo fino a 25 -50 -100)

Tipo di struttura e climatizzazione

Immaginiamo una struttura con infissi moderni in alluminio o pvc e impianto di riscaldamento tradizionale a caldaia con climatizzazione per l'estate

Livelli di gestione/controllo richiesti

Livello base:

- Gestione comfort e risparmio energetico (illuminazione e termoregolazione)
- Gestione e controllo ingressi
- Rilevazione allarmi (incendio, allagamento) e gas nelle sole zone interessate

Livello avanzato:

- Gestione scenari (utente in – utente out e personalizzazione)
- Gestione automazioni (tende, finestre)
- Integrazione con ipad e/o iphone

I costi per le due soluzioni, esclusi i sensori e l'installazione, sarebbero indicativamente:

LIVELLO BASE	25 camere	50 camere	100 camere
Prezzo a camera	800-900 €	700-800 €	650-750 €
Prezzo hotel	20000-23000 €	35000-40000 €	65000-75000€

LIVELLO AVANZATO	25 camere	50 camere	100 camere
Prezzo a camera	1000-1300 €	950-1200 €	900-1100 €
Prezzo hotel	25000-32500 €	47500-60000 €	90000-110000€

Si ritiene utile sottolineare come la flessibilità del mercato non permetta una stima più precisa dei costi. È infatti di fondamentale importanza identificare le esigenze in base alla propria struttura per andare a valutare le soluzioni più adatte con i fornitori opportuni che solo in quel momento potranno dare un'indicazione sugli effettivi costi.

Piccoli suggerimenti che possono comunque permettere un buon impatto economico sono sicuramente legati all'utilizzo di lampadine a led. Attualmente nel mercato si sono affacciate anche lampade led in grado di regolare automaticamente l'intensità dell'emissione luminosa in funzione della luce naturale o artificiale e alla presenza o meno di persone nella stanza; il tutto in maniera autonoma senza bisogno di una centralina di controllo. Una soluzione che garantisce un risparmio del 30-50% rispetto alle lampade led tradizionali, già molto più efficienti, in grado di garantire un risparmio del 25% in più rispetto a quelle a basso consumo che hanno sostituito le vecchie lampadine a incandescenza (Fonte Ecolumiere).

3 Conclusioni

Oggi la domotica nell'ambito alberghiero può essere vista non soltanto come uno strumento di miglioramento ed ottimizzazione della gestione della struttura ma, soprattutto, come uno strumento di risparmio energetico. Principalmente, gli interventi di risparmio energetico si dividono in due categorie principali, termica ed elettrica:

Razionalizzazione di utenze termiche (risparmi del 10-40% in ambiente domestico)

- isolamento/ombreggiamento controllato;
- sostituzione macchine con macchine ad alto rendimento o con generazione di energia termica/frigorifera da fonte elettrica controllata da inverter elettronico;
- modifiche ai combustibili ed ai contratti da misure/analisi dei consumi.

Razionalizzazione di utenze elettriche (risparmi del 20-40% in ambiente domestico)

- rifasamento;
- illuminazione (gestione controllata del flusso luminoso elettrico e solare);
- gestione carichi;
- ottimizzazione utenze;
- modifiche al contratto di fornitura in funzione delle possibilità di controllo.

Interventi misti (termici ed elettrici)

- produzione combinata di elettricità e calore (cogenerazione: risparmi del 10-50% in ambiente domestico);
- gestione elettrica della climatizzazione
- telecontrollo/telegestione.

4 Bibliografia e sitografia

Elia, Santini, «Relazione Ricerca di Sistema 2011 – Domotica e risparmio Energetico», 2011-2012

http://www.jobintourism.it/job/numeri_speciali/hotelerisparmioenergetico_lled.pdf

<http://www.vdavda.com/>

http://www.ecolumiere.com/index.php?id_lang=1