

Home & Building Automation

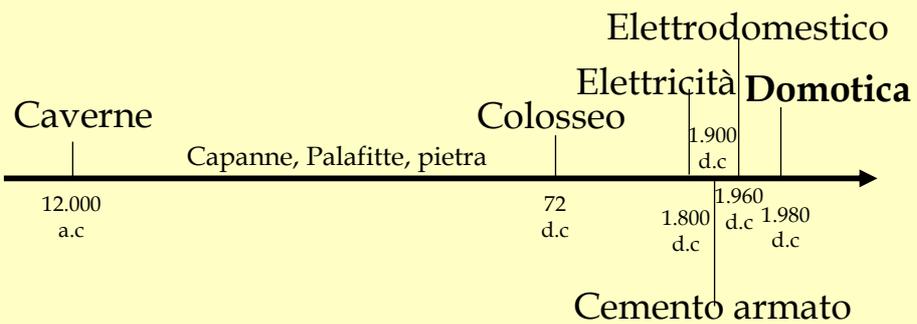
Corso di reti
per l'automazione industriale
Prof. Orazio Mirabella

L'uomo e l'abitazione



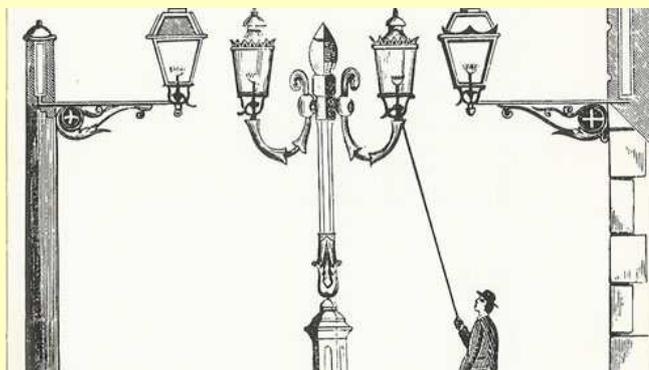
- Da caverne e capanne a case di pietra e mattoni, sempre più sofisticate - Conquiste di migliaia di anni
- I successivi miglioramenti significativi sono avvenuti molto dopo

L'evoluzione dell'abitazione Alcune date storiche



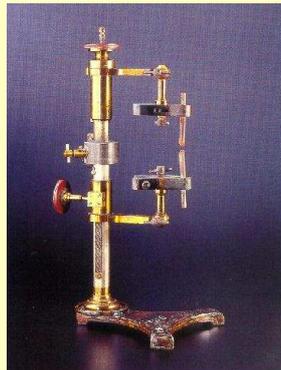
Alcune date storiche

- **1786** Illuminazione a gas (lebon)



Alcune date storiche

- **1813** Illuminazione elettrica con lampade ad arco elettrico (Humphry Davy)



Alcune date storiche

- **1878** Lampade ad incandescenza (Thomas Edison)



Alcune date storiche

- **1900** era del cemento armato
Stazione termini - Roma



Prima (1863)

Dopo (1950)



Alcune date storiche

- **1978-1989** Primi sistemi domotici



Domotica

- In francese (in Francia hanno per primi introdotto il neologismo):
Domus + Informatique = **Domotique**
- In italiano:
Domus + Informatica = **Domotica**
- Sinonimo di:
Home automation - Building automation
Smart home - Home evolution
Automazione della casa - Automazione dell'edificio - Casa intelligente - Edificio intelligente

Dal sito

http://www.domotics.com/ix_domo.htm

- Domotics is applied Information and Communication Technologies for more Comfort and Convenience in and around the Home.
- ICT enables home-wide automation and communication for appliances and equipment, enables distributed and remote control of domestic applications, from inside and outside the home.
- Automation, communication, shared-use of appliances in a home environment are the real challenges to imagination and live style.

Pertanto possiamo definire la domotica come:

- Scienza interdisciplinare atta ad automatizzare le funzioni di una casa
 - integrando i dispositivi
 - equipaggiando i dispositivi con “intelligenza” rendendoli “autonomi”
 - creando un unico sistema in grado di gestire tutta la casa
 - ottimizzando le funzioni di controllo
- **Un nuovo modo di progettare gli impianti della casa**

CLASSI DI ESIGENZE per il sistema edilizio

UNI 8289:1981

scopo della norma è di fornire la classificazione delle esigenze degli utenti del sistema edilizio, al fine di

- unificare l'esposizione nelle attività, relative al processo edilizio
- definire il quadro di riferimento di quelle esigenze dell'utilizzatore che, opportunamente trasposte, identificano i requisiti

SICUREZZA

BENESSERE

FRUIBILITA'

ASPETTO

GESTIONE

INTEGRABILITA'

SALVAGUARDIA AMBIENTE

Domotica

OFFRE:

1. Benessere (Comfort)
2. Sicurezza
3. Maggiore autonomia (anche per persone con esigenze speciali)
4. Risparmio energetico
5. Intrattenimento
6. Controllo remoto
7. Accesso a servizi esterni

SFRUTTA:

- Interfacce amichevoli
- Tecnologie wired e mobili/wireless
- Integrazione
- Comunicazione
- Reti digitali
- ...

Il confort

- Conoscendo le abitudini degli abitanti si può far trovare l'ambiente adatto (giusto grado di illuminazione, temperatura e musica)
- Si stanno studiando sensori per misurare il grado di soddisfazione dell'utente (se si stringono gli occhi si ha bisogno di luce, se si trema si ha freddo e si ha bisogno di riscaldamento, ...)
- Sensori e dispositivi speciali possono essere usati per:
 - Sensori di caduta
 - Sensori per il rilevamento di parametri medici (magliette, cappelli e orologi che rilevano temperatura, battiti cardiaci, ecc.)
 - Armadi per vestiti o della cucina che si abbassano per persone piccole o in carrozzina, ecc.

Sicurezza

- Il 3% delle cause di morte è per incidente domestico
- Da uno studio del procuratore Raffaele Guariniello risulta che ogni anno 10.000 persone muoiono fra le mura di casa. E i feriti sono più di 3 milioni.
- Controlli automatici per fughe di gas, allagamenti, intrusioni, dispersioni di corrente, ecc.
- Controlli sullo stato di salute (sensori per il battito cardiaco, la temperatura corporea, ecc)
- Magliette, collane e orologi pieni di sensori
- Rilevamento situazioni anomale (correnti d'aria forti - riscontro, troppo sole, ecc.)

Sicurezza

Vari tipi di controlli e allarmi

- Allarme anti-intrusione
- Perdite di gas
- Allarme antincendio
- Controllo temperature
- Allarme caduta
- Allarme salute degli abitanti
- Elettrodomestici che si spengono autonomamente

Maggiore autonomia

- Persone anziane o disabili con maggiore sicurezza e maggiore confort prolungano la loro autonomia (beneficio non solo economico!!)
 - Controllo spegnimento elettrodomestici pericolosi (ferro da stiro, caffettiera, ecc.)
 - Controllo chiusura porte (anche quella del frigorifero), finestre
 - Controllo cadute
 - Ecc.

Risparmio energetico

- Controlli automatici permettono regolazioni continue dei sistemi **HVAC** (Heating, Ventilation and Air Conditioning)
- Sperimentazioni fatte in vari ambienti hanno dimostrato e quantificato notevoli risparmi nei consumi (Univ. Vienna, ...)
- Risparmi energetici e sistemi rinnovabili per la produzione di energia (idroelettrico, geotermico, fotovoltaico, riscaldamento acqua, ecc.) comportano un minore sfruttamento delle risorse naturali

Intrattenimento

- Audiovisivi
- Trasmissioni di film
- Diffusione della musica e degli audio
- Videogiochi
- Adattamento dell'ambiente ai gusti dell'utente
- ...

Controllo remoto

- Con i sistemi domotici integrati è facile estendere il controllo su tutta la casa
- Controllo medico e altre sicurezze per persone semi indipendenti
- E' possibile monitorare da remoto lo stato della casa e dei suoi abitanti:
- È scattato l'allarme?
- La casa va a fuoco?
- Il nonno è caduto?
- ecc

Accesso a servizi esterni: Residential gateway

- Con i moderni residential gateway è possibile accedere a servizi di provider esterni e interagire
- Il set-top-box (noto come ricevitore) della televisione digitale terrestre ne è un esempio

La domotica e le interfacce naturali

Integrare funzioni domestiche e usare interfacce semplici, intuitive e naturali permette un allargamento della tipologia di utenza

La domotica aumenta il confort o ci complica la vita?

Il telecomando ci ha semplificato la vita, ma poi se ne ho troppi ...

I costruttori di elettrodomestici hanno cambiato tecnologia per le nostre lavatrici (da elettromeccanica a elettronica) senza farcelo sapere (stessa interfaccia).

Abbiamo goduto dei benefici (lavano meglio) senza dover imparare nulla di nuovo

Alcune realizzazioni

- La cucina domotica integrata comprende lavastoviglie, lavabiancheria, frigorifero, scaldabagno, forno (microonde e tradizionale), televisore, ecc.
- ha varie funzionalità innovative tra cui:
- Controllo automatico della potenza assorbita per evitare l'interruzione del limitatore (usa priorità tra gli elettrodomestici: il frigorifero ha priorità, poi il forno, quindi la lavastoviglie, ... infine la lavabiancheria)
- Avverte al cellulare (SMS o voce per emergenze) per vari allarmi
 - Porta chiusa male del frigo o del congelatore;
 - Scadenza ravvicinata di oggetti contenuti nel frigorifero;
 - Allarme allagamento, fuoco, permanenza di fornelli accesi, ecc.
- Controllo remoto accensione spegnimento zone cottura.
- Possibilità di avere la lista del contenuto del frigo (anche dal supermercato)
- Possibilità di richiedere ricette da realizzarsi con gli ingredienti disponibili

NOTA: realizzazione esposta in occasione della fiera specializzata alla scuola permanente di domotica di Modena

Alcune realizzazioni

Fornitura di lavaggi di lavabiancheria

- Partendo dalla considerazione che l'utente finale non è interessato all'acquisto di una lavatrice, ma a organizzarsi per avere comodamente dei lavaggi affidabili e di qualità:
 - Viene fornita gratuitamente una lavatrice con funzioni avanzate di auto-manutenzione (comunica autonomamente all'ufficio assistenza se abbisogna di manutenzione)
 - Viene recapitato gratuitamente il sapone, l'ammorbidente e tutto il necessario
 - Ad ogni lavaggio la lavatrice comunica con il nuovo contatore elettronico e non addebita il costo della corrente consumata, ma una tariffa che tiene conto del servizio globale (1 euro)...
 - Reperibile sul mercato

Geografia della iniziative sulla domotica



Home e Building automation

- *Home automation e Building automation* sono sinonimi, ma si usano in contesti diversi:
 - **"Home automation"** (automazione singola abitazione) ha come sinonimi/traduzioni "smart house", "Casa intelligente", "Automazione domestica", ecc.
 - **"Building automation"** (automazione edifici medio-grandi, complessi residenziali, alberghi, ospedali, centri commerciali, complessi di uffici, fabbriche e anche aerei) ha come sinonimi/traduzioni "Edificio intelligente", "Automazione di edifici", "Intelligent building", "Smart building", "Computer integrated building", ...

Home e Building automation

Le tecnologie usate per automatizzare grandi edifici e quelle utili per i piccoli appartamenti sono analoghe, ma si differenziano per alcuni requisiti:

- Costo
- Distanza di azione
- Necessità di assistenza

Alcuni esempi (il concetto verrà ripreso nel seguito)

- Per automatizzare un aeroporto o una stazione ferroviaria il costo può essere alto (non sostenibile per un appartamento);
- L'automazione di un aereo di linea può richiedere il controllo continuo di un addetto (non possibile in un appartamento);
- Il portiere di un grattacielo deve avere il controllo anche di locali molto distanti. Si devono impiegare tecnologie più costose e complesse, ma che raggiungano la distanza necessaria (non necessarie in appartamenti di dimensioni contenute)

Home e Building automation

	Building	Home
Decisore	Azienda	Chi ci vive
Utente	Ci lavora	Ci abita
Gestione sistema	Building manager Uso complesso	Chi ci vive Uso semplice
Dimensione	Edificio	Abitazione singola
Gestione spazi	Dinamica	Statica
Motivazioni	Sicurezza Risparmio energetico Autom. Utenze elettriche Controllo accessi	Qualità della vita Sicurezza Status simbol Intrattenimento

Home e Building automation

Potremmo considerare le seguenti categorie:

Per la casa (Abitazione)	Automazione dell'abitazione (dall'appartamentino alla grossa villa)
Industriale	Fabbriche e industrie in genere
Grandi complessi	Grattacieli, aeroporti, stazioni ferroviarie, ecc.
Mezzi di locomozione	Navi, aerei, automobili, ecc
Per il telelavoro	Uffici mobili, postazioni di lavoro presso l'abitazione, ecc.
Per l'ufficio	Automazione dell'ufficio

Elettrodomestici "bianchi" e "bruni"

- Sono considerati elettrodomestici bianchi (dall'inglese "*white goods*"):
 - Lavatrici,
 - Frigoriferi,
 - Forni,
 - ...
- Tra gli elettrodomestici bruni (qualcuno li chiama marroni perché derivano dall'inglese "*brown goods*"):
 - Televisori,
 - Sistemi Hi-Fi,
 - Videoregistratori,
 - ...
- Non esistendo una definizione rigorosa, talvolta siamo in imbarazzo dove collocare alcuni dispositivi
- In genere sono considerati a parte i sistemi di comunicazione, sistemi di condizionamento (caldaie e condizionatori), sistemi di illuminazione, sistemi di sicurezza,...

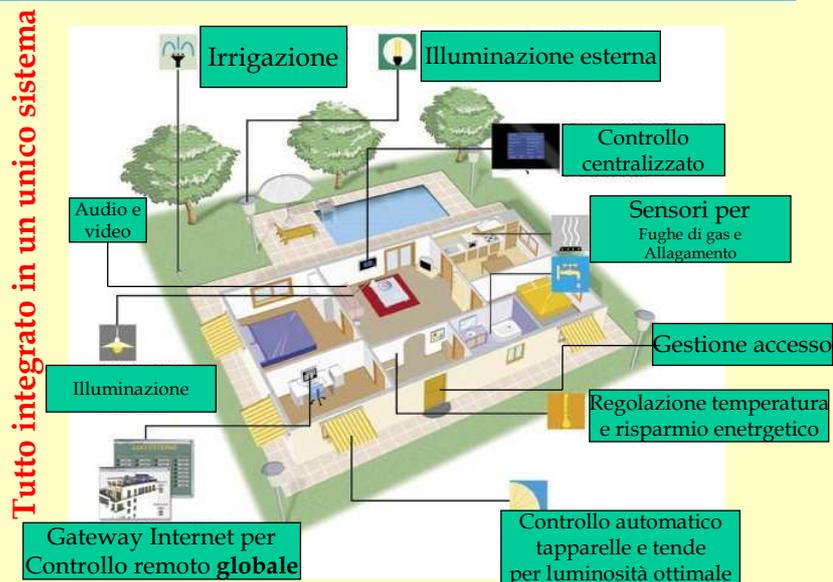
La domotica è diffusa nelle barche da diporto



La domotica è integrazione

- Tutte le applicazioni della casa comunicano tra loro diventando parte di un unico sistema.
- A cosa serve integrare la lavastoviglie con l'impianto di aria condizionata o con il frigorifero? - L'integrazione permette di controllare lo stato dell'intero sistema ottimizzando le risorse (ad es.: evitare un consumo di energia elettrica superiore a quello consentito dal limitatore,...)

Quali sono le applicazioni principali?



Illuminotecnica

- **L'illuminotecnica è la disciplina tecnico/scientifica che si occupa dell'illuminazione di spazi ed ambienti, sia interni che esterni, sia sfruttando la luce solare sia la luce artificiale**
- In Italia l'illuminotecnica non è governata da alcuna legge dello Stato, cosa che avviene in altri paesi europei
- Nella progettazione si deve comunque considerare:
 - comfort visivo (NO inquinamento luminoso)
 - scelta della luce adatta
 - massimo sfruttamento della luce solare (per risparmio energetico e non solo)
 - sicurezza (illuminazione di emergenza)
 - luci che si accendono automaticamente con la presenza

Arab World Institute - Parigi

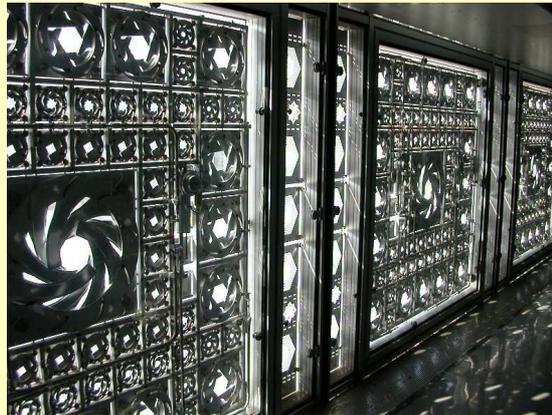


Arab World Institute - Parigi



Arab World Institute - Parigi

Ogni finestra è fatta come il diaframma di una macchina fotografica e si apre o si chiude automaticamente per ottimizzare la luminosità interna



Altri sistemi per il controllo illuminazione solare



Architects: Foster & Partners

Semplice controllo tende e tapparelle

Anche con il semplice controllo automatico delle tapparelle e delle tende, dopo aver considerato l'orientamento, si ottengono buoni risultati



Controllo temperatura: Inverno

- Controllare la temperatura di ogni singolo ambiente
 - maggiore spesa in termostati ed elettro-valvole, ma minori consumi energetici
- Impostare temperature più basse nei locali non utilizzati
 - sensori di presenza
- Abbassare la temperatura durante le assenze
 - Al rientro, provenendo dall'esterno con temperature basse, non si nota la temperatura dell'abitazione ridotta rispetto al normale e il sistema avrà tutto il tempo di riportarla a regime
- **I controlli automatici sono sicuramente più efficienti dei controlli manuali**

Controllo temperatura: Estate

- Controllare la temperatura di ogni singolo ambiente
 - maggiore spesa in termostati ed elettro-valvole, ma minori consumi energetici
- Impostare temperature più alte nei locali non utilizzati
 - sensori di presenza
- Aumentare la temperatura durante le assenze
 - Al rientro, provenendo dall'esterno con temperature alte, non si nota la temperatura dell'abitazione aumentata rispetto al normale e il sistema avrà tutto il tempo di riportarla a regime
- **Anche in questo caso, i controlli automatici sono sicuramente più efficienti dei controlli manuali**

Radiatore sotto pavimento



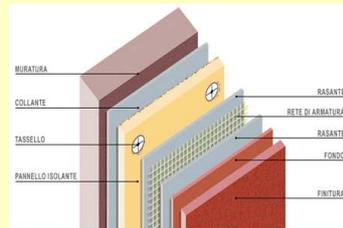
La temperatura richiesta per questo tipo di riscaldamento è molto più bassa di quella richiesta dai normali radiatori e si ottiene più confort e più risparmio energetico

Coibentazione

- Molte tecniche e molti nuovi materiali per la coibentazione
- Evitare ponti termici
- Doppi o tripli vetri alle finestre



Classe energetica



Termo-foto per controllo



Un calcolatore centralizzato...

- Nella domotica si cerca di evitare l'uso di calcolatori "general purpose" centralizzati che hanno tante funzionalità inutili, che possono bloccarsi e alla partenza impiegano molto tempo a caricare moduli che non servono
- I calcolatori "general purpose" vengono utilizzati per sperimentazioni, configurazioni di sistemi e per la scrittura dei moduli funzionali (cfr applicazioni domotiche)
- Di norma anche realizzazioni domotiche complesse impiegano microcontrollori specializzati e affidabili
- Ubiquitous computing ...

Il Mercato: previsione

