

Domotics: l'abitare telematico



*gabriele righetto FISPPA – sociologia dell'organizzazione . Docenza Valter Zanin –
Produzione e consumo delle risorse umane e ambientali
Università di Padova*

Easy life Smart home

La domotica è settore primario della rivoluzione digitale e telematica. Essa venne ripartita alle origini nei settori

- **BUROTICA**
- **ROBOTICA**
- **DOMOTICA**



La domotica è orientata allo studio, ricerca di strumenti e strategie per:

- *migliorare la qualità della vita;*
- *migliorare la sicurezza;*
- *risparmiare energia;*
- *semplificare la progettazione, l'installazione, la manutenzione e l'utilizzo della tecnologia;*
- *ridurre i costi di gestione;*
- *convertire i vecchi ambienti e i vecchi impianti.*

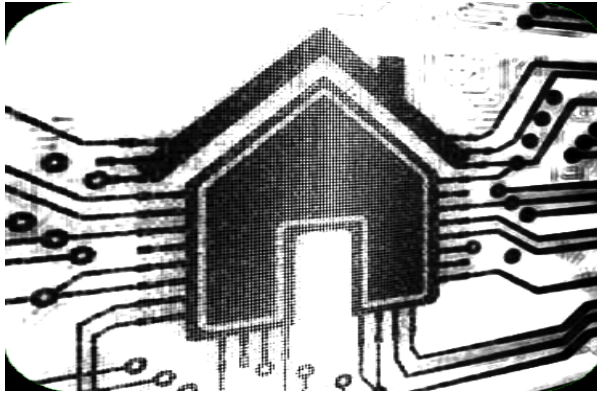
Sistemi intelligenti

Autoregolazione feed back



Impianti intelligenti sono quelli che incorporano decisioni organizzate, ma flessibili e mutevoli, come pure coordinate fra loro, pur svolgendo funzioni diverse

La domotica attiva un ruolo importante nel rendere intelligenti apparecchiature, impianti e sistemi. Ad esempio un impianto elettrico intelligente può **autoregolare l'accensione degli elettrodomestici** per non superare la **soglia che farebbe scattare il contatore.**



Luoghi intelligenti



Nella domotica si collegano, quasi un ossimoro, la gestione di un **qui fisico** con **modalità decisionali remote e lontane**.

Si tratta di luoghi trattati come fenomeni telematici che diventano progressivamente **'esperti'**.

Con "casa intelligente" si indica un ambiente domestico con un grado elevato di auto-nomia tecnologica. - opportunamente progettato e tecnologicamente attrezzato – esso mette a disposizione dell'utente impianti che vanno **oltre il "tradizionale"**, dove apparecchiature e sistemi sono in grado di svolgere funzioni parzialmente indipendenti (secondo reazioni a parametri ambientali di natura fissa e prestabilita) o **programmate dall'utente** o di recente rese completamente autonome (secondo reazioni a parametri ambientali dirette da programmi dinamici che si creano o si migliorano in **autoapprendimento**



building automation

building automation o "automazione degli edifici»:

il supporto delle nuove tecnologie, consente la gestione coordinata, integrata e computerizzata degli impianti tecnologici

(climatizzazione, distribuzione acqua, gas ed energia, impianti di sicurezza),

delle reti informatiche e delle reti di comunicazione,

allo scopo di migliorare

- la flessibilità di gestione,

- il comfort,

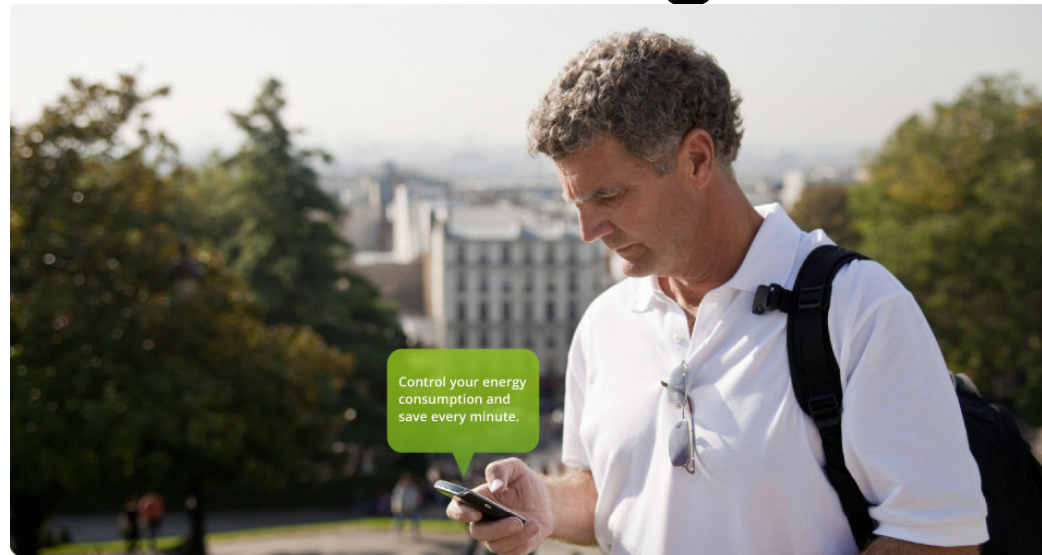
- la sicurezza,

- il risparmio energetico degli immobili

- e per migliorare la qualità dell'abitare e del lavorare all'interno degli edifici.



Casa intelligente



La casa sempre meno si configura come **contenitore**, mentre sta evolvendo verso l'assetto di dispositivo, complesso, automatizzato, in grado di fornire condizioni di favore delle **comunicazioni e relazioni**, quelle dirette come quelle telematiche orientate alle web communities e sociale network.



Difficoltà lessicali, cioè di chiarezza sull'operatività e performatività da realizzare

E-World, Ambient Intelligence, Cyberspazio, E-knowledge,
Wearable computing, Locative media, Telepresenza, Digital
territory.

La complessità lessicale manifesta un quadro problematico nel definire gli scenari futuri che in parte per alcuni sono già in atto, ma in generale si pone la questione del come diffondere a livello di massa le tecnologie emergenti (NBIC and robotics)



Un processo vasto in movimento:

l'ubilocalismo:

Qui-lontano-oltre - ri/qui

con supporti satellitari



Locative, ubiquitous and pervasive computing



sistema ad
**intelligenza
distribuita:**
due tipologie



Il concetto di intelligenza distribuita poggia su sistemi di automi e robot plurimi, attivi in collegamento con più contesti per lo più dislocati (se non lontani), fra loro, ma controllabili mediante un apparato integrato di dispositivi comunicativi

Il sistema di **controllo centralizzato**, oppure l'insieme delle **periferiche** in un sistema ad intelligenza distribuita, provvede a

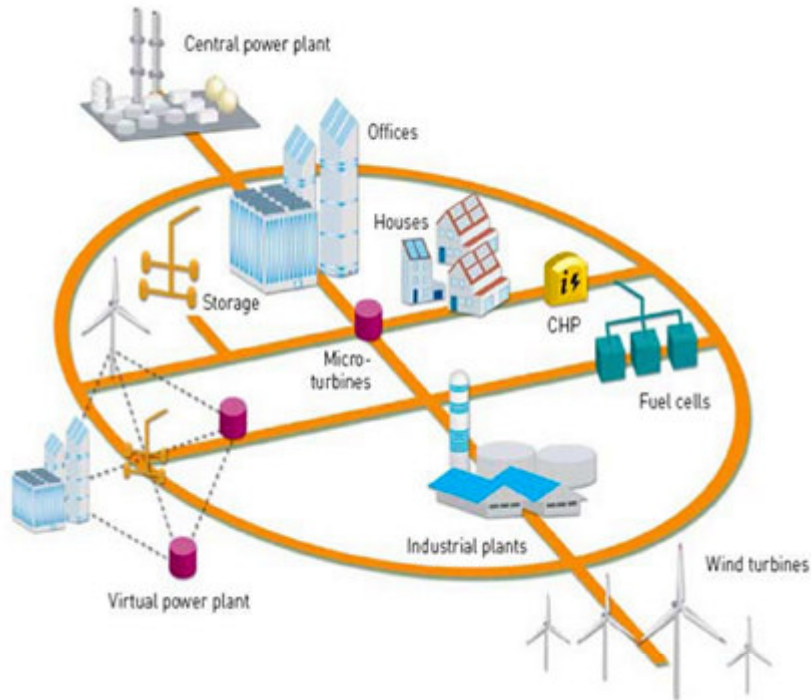
- **svolgere i comandi impartiti dall'utente** (ad esempio accensione luce cucina oppure apertura tapparella sala),
 - **a monitorare continuamente i parametri ambientali** (come allagamento oppure presenza di gas),
 - **a gestire in maniera autonoma alcune regolazioni** (ad esempio temperatura)
 - **e a generare eventuali segnalazioni all'utente o ai servizi di teleassistenza.**
- I sistemi di automazione sono di solito predisposti affinché ogniqualvolta venga azionato un comando, all'utente ne giunga **comunicazione attraverso un segnale visivo di avviso/conferma** dell'operazione effettuata (ad esempio LED colorati negli interruttori, cambiamenti nella grafica del touch screen) oppure, nei casi di sistemi per disabili, con altri tipi di segnalazione (ad esempio sonora).

Due tipologie

fondamentalmente esistono due tipi di sistemi di automazione:

- uno basato su un'unità di **elaborazione centrale** che permette di gestire tutte le attuazioni a partire dai risultati di rilevazione

- uno a **struttura distribuita** dove le interazioni avvengono localmente in maniera distribuita ed eventualmente comunicate ad un'unità centrale per un controllo di coerenza generale, in genere sistemi di questo tipo sono più affidabili dei primi.



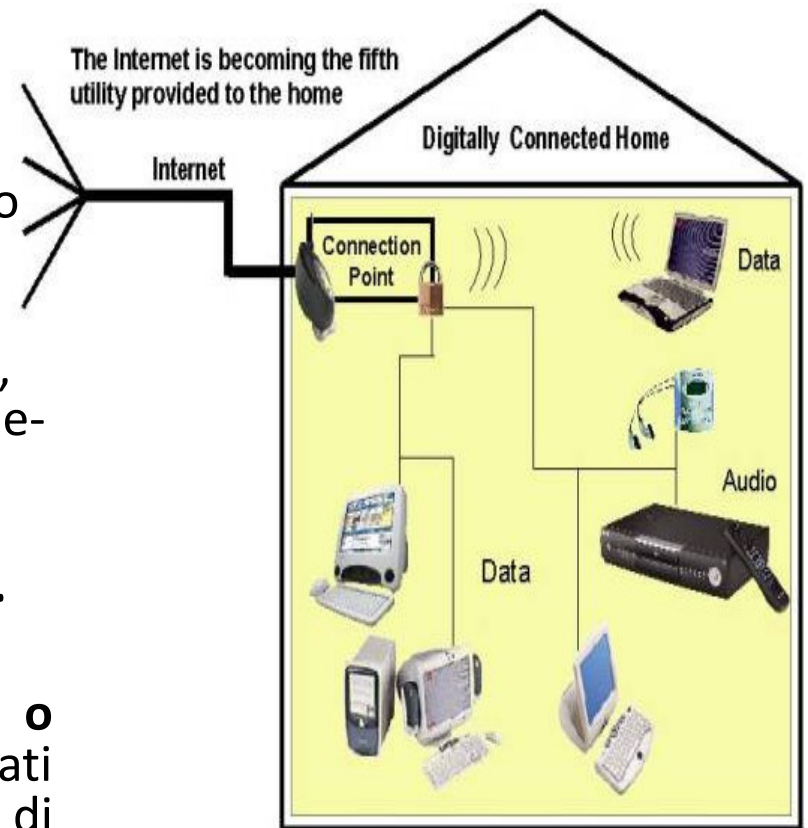
gateway o residential gateway:

l'edificio intelligente è un automa esteso di comunicazione interattiva

Un sistema domotico può considerarsi maturo quando gestisca uno o più **sistemi di comunicazione** con il mondo esterno (ad esempio messaggi telefonici preregistrati, SMS, generazione automatica di pagine web o e-mail)

In tal modo è garantito il controllo e la **visualizzazione dello stato anche da remote.**

Questi sistemi sono, chiamati **gateway o residential gateway**. Funzionano come avanzati router o attivatori, permettono la connessione di tutta la rete domestica al mondo esterno.



Rispetto all'edificio automa esiste alle spalle una lunga storia

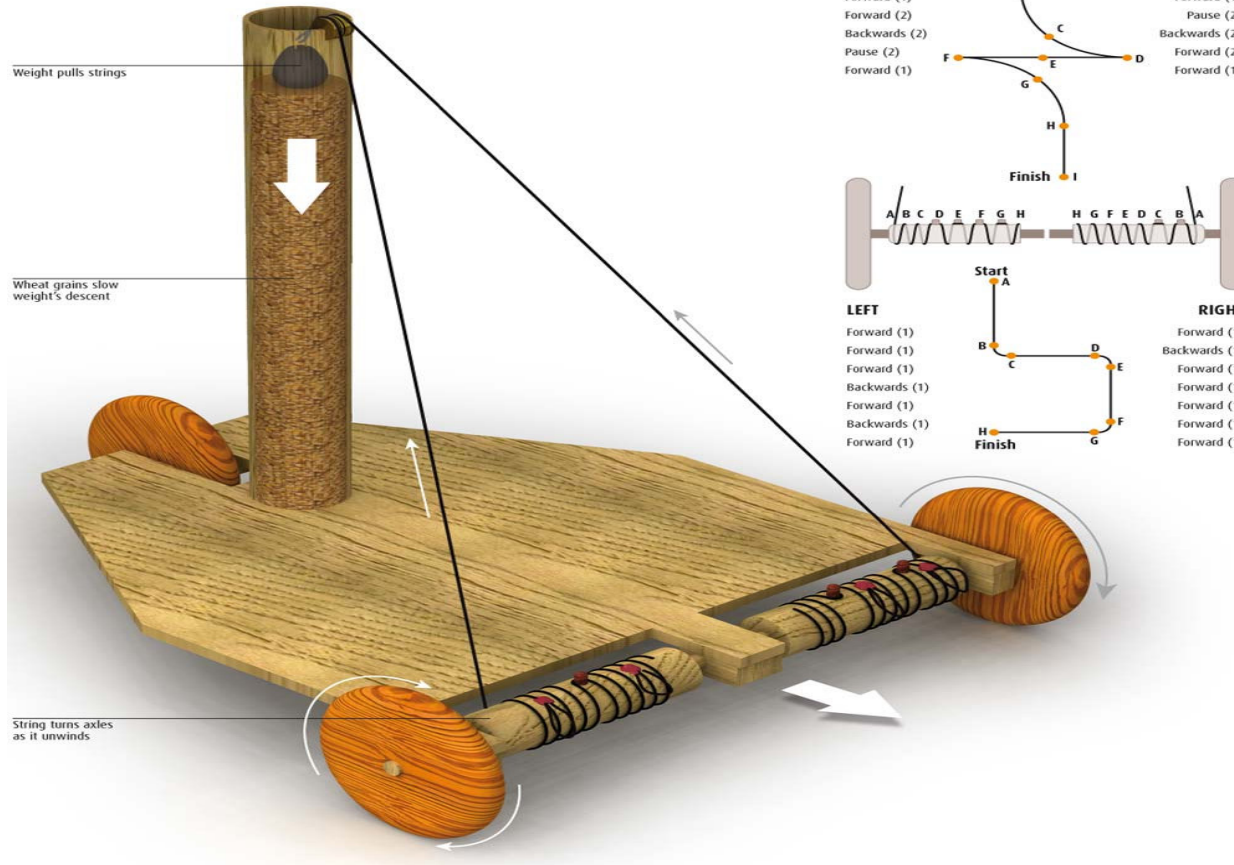




Gli antenati dei robot sono gli automi

LOOPY LOGIC

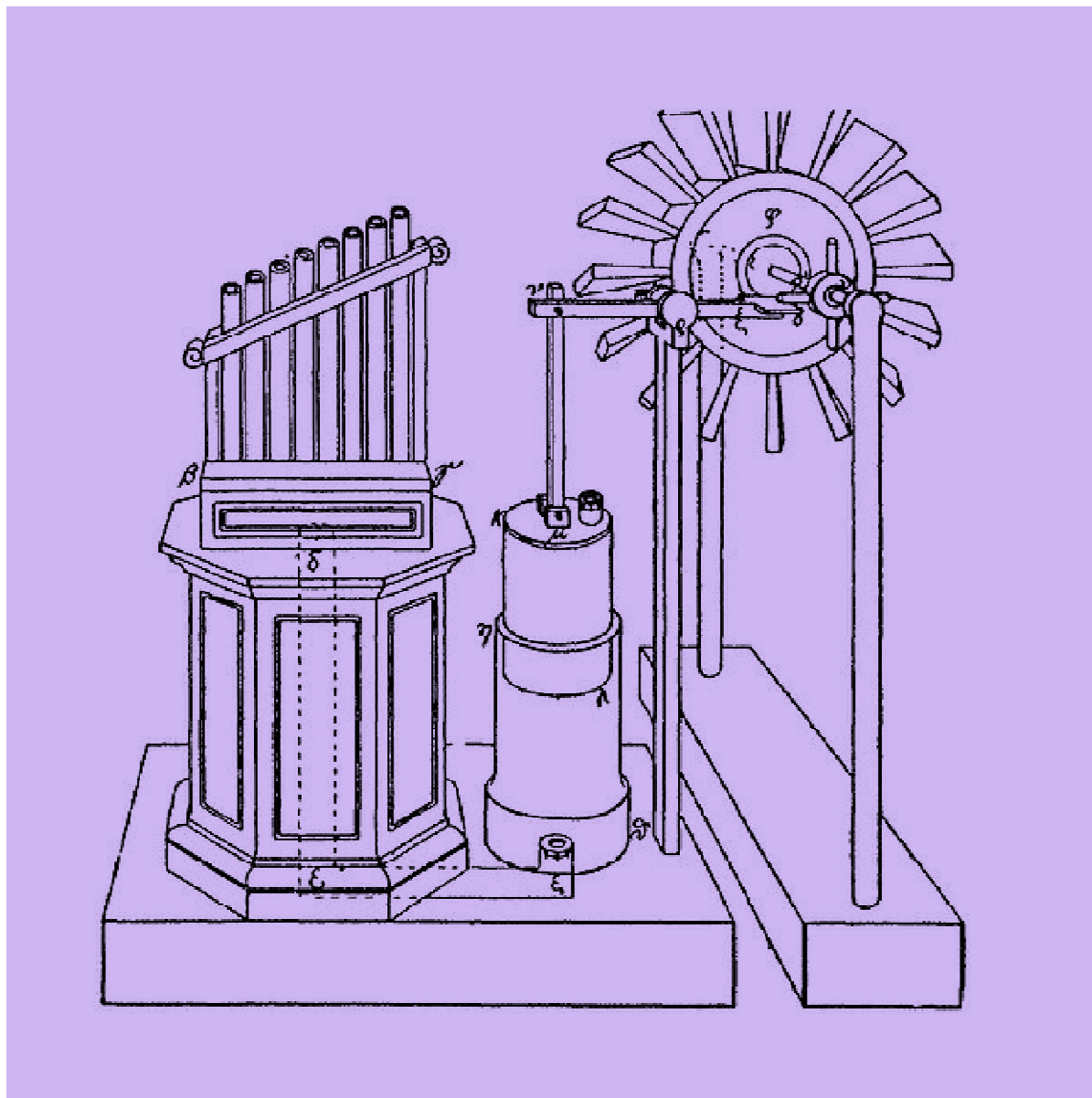
Two thousand years ago a Greek engineer called Hero built a three-wheeled machine to entertain audiences in Alexandria. The machine's movements depended on the way Hero looped twine around its drive axles (right). This control system creates a programming language almost identical to those used by modern robot designers. Is this the earliest programmable robot?



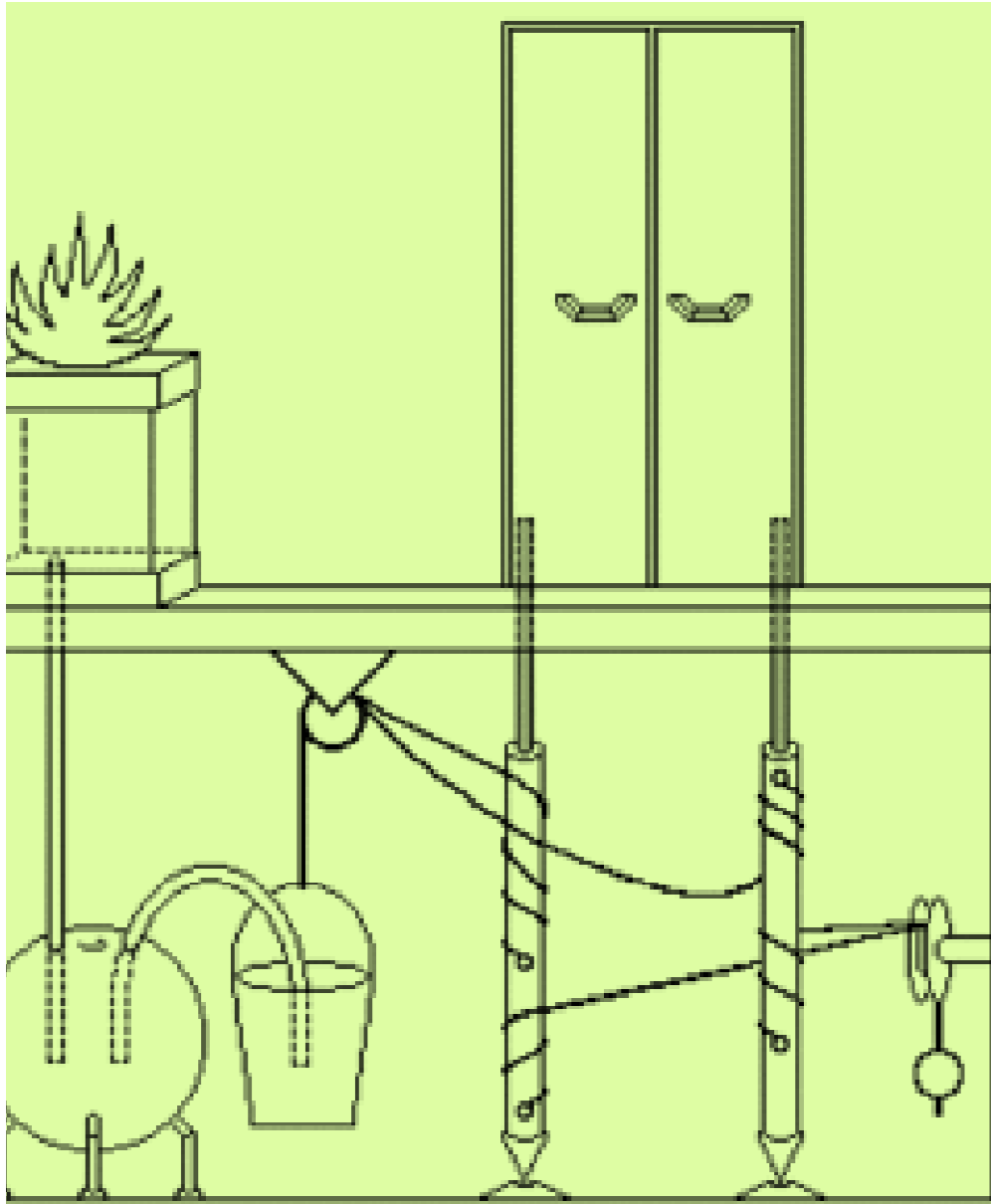
Erone

Macchina a pedana produttrice di movimento

Il mondo ellenistico ed Alessandrino è stato ricco di esperienze di automi

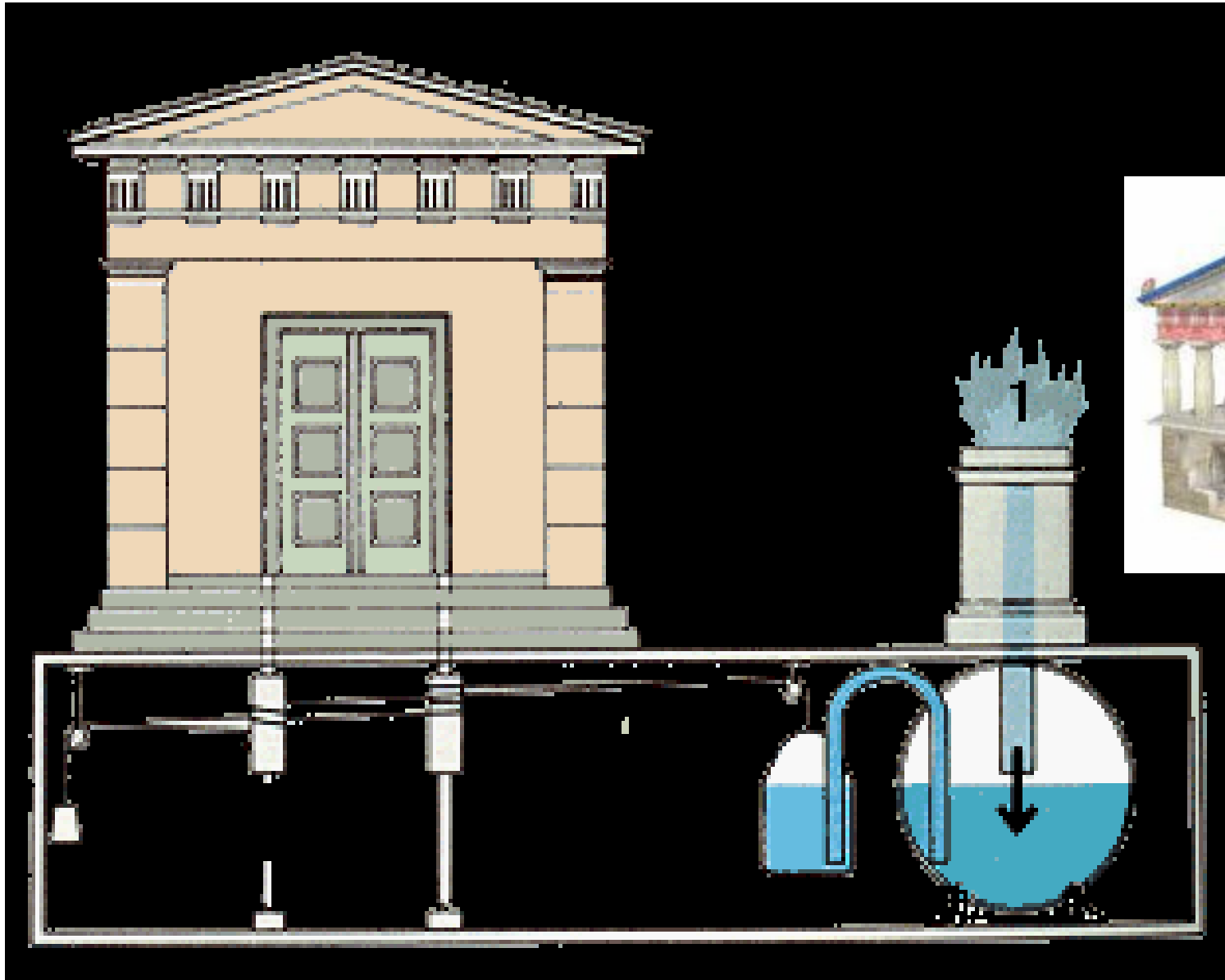


Ricostruzione moderna di un organo a vento di Erone



Macchina pneumatica di Erone

la macchina di Erone era legata agli studi pneumatica (I secolo) in area di cultura ellenistico-alessandrina. Il dispositivo consentiva l'apertura delle porte **del tempio di Serapide ad Alessandria** ed applicava dinamiche legate a dispositivi a vapore. Tenendo acceso un fuoco si impiegava il vapore in espansione per mettere sotto pressione un serbatoio d'acqua. Mediante un sifone si colmava un secchio sospeso accanto, riempiendolo di vapore che si condensava e il peso dell'acqua faceva calare il secchio stesso, provocando l'apertura delle porte con un dispositivo rotatorio. Quando il fuoco veniva spento si aveva il meccanismo inverso: la pressione nel recipiente diminuiva e l'acqua tornava indietro, svuotando il secchio. In tal modo, un peso scendeva e faceva chiudere la porta a cui era collegato.





Erone di Alessandria

Una replica moderna dell'eolipila

L'eolipila (termine composto dalla parola greca "Aἴολος" e la parola latina pila e traducibile come sfera di Eolo), anche conosciuta come motore di Erone, può essere considerato l'antenato del motore a getto[1] e della macchina a vapore[2].

Descritta nel I secolo dal matematico e scienziato greco

Erone di Alessandria,

è costituita da una sfera (probabilmente metallica), che si mantiene in rotazione per effetto del vapore contenuto al suo interno, che fuoriesce con forza da due tubi sottili a forma di "L".



Aristotele, istitutore di Alessandro

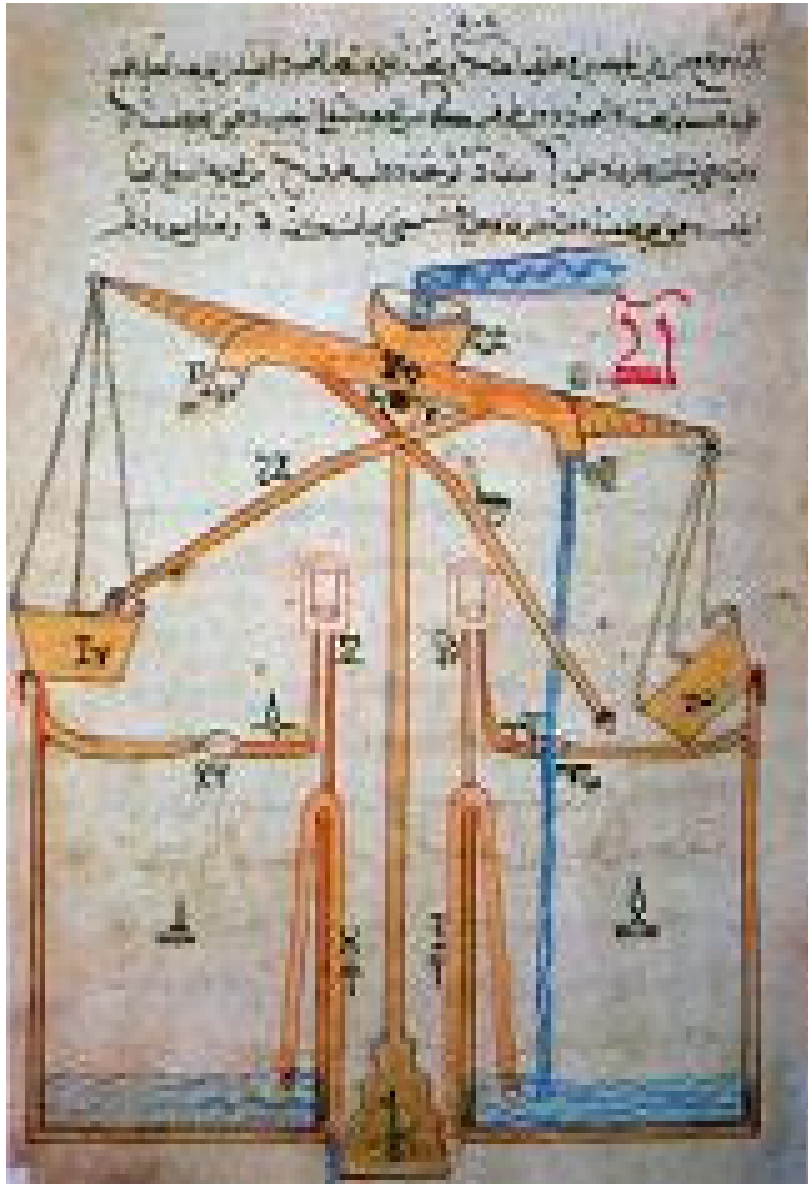
Magno. In un famoso e discusso passo della *Politica* sulla schiavitù, egli, quasi presagendo le conseguenze sociali della diffusione delle macchine per la produzione industriale, notava:

“Se ogni strumento riuscisse a compiere la sua funzione o dietro un comando o prevedendolo in anticipo, come si dice delle statue di Dedalo o dei tripodi di Efesto... e le spole tessessero da sé e i plettri toccassero la cetra, i capi artigiani non avrebbero davvero bisogno di subordinati, né i padroni di schiavi” (Aristotele, *Politica* I [A], 4, 1253b).



- **Talos,**

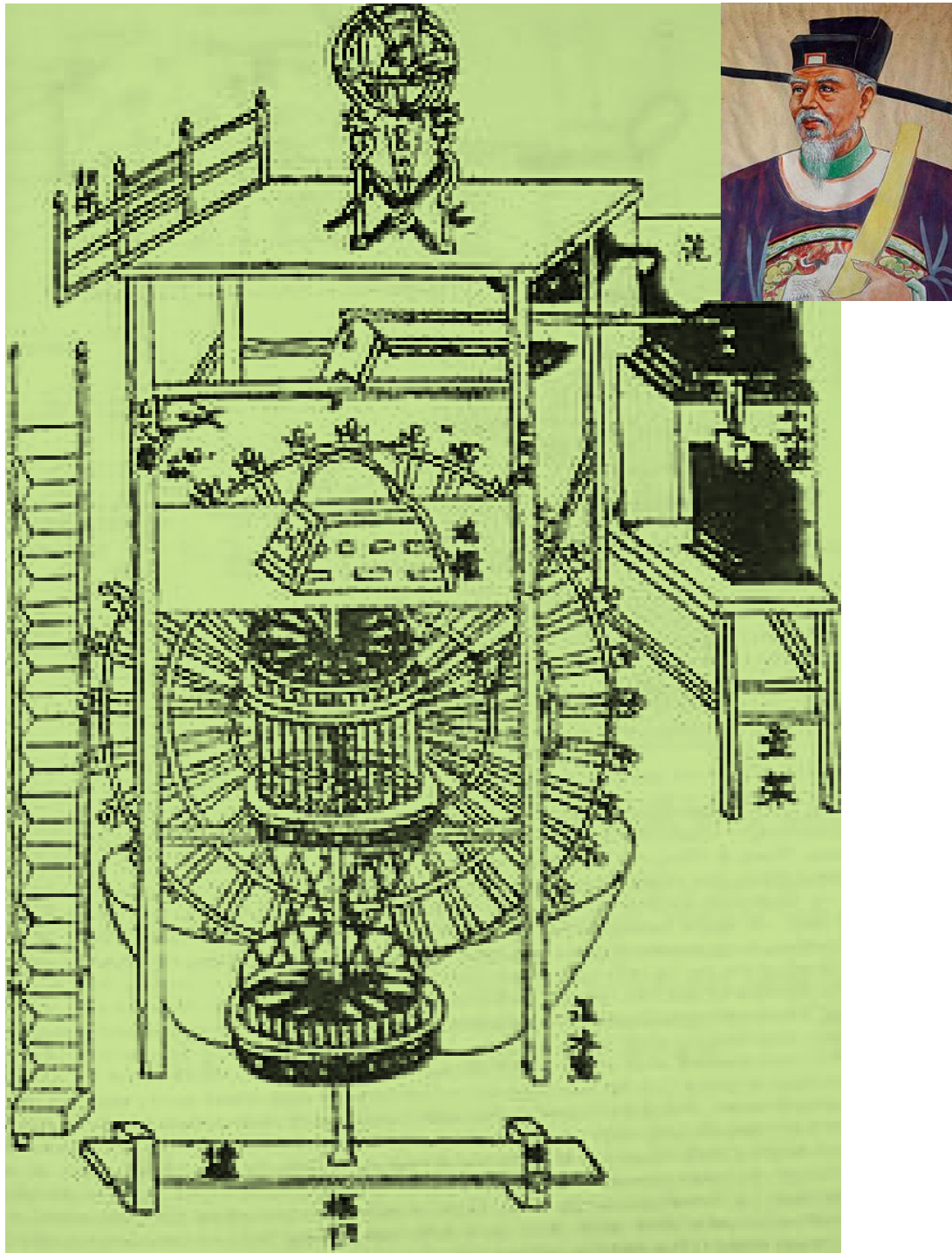
il bel gigante di bronzo che vediamo riprodotto su molti vasi e su alcune monete di Creta. Secondo la leggenda, Talos faceva ogni giorno il giro dell'isola e impediva agli stranieri di entrarvi. Era una sorta di robot e non aveva armi, se non grosse pietre che scagliava con la forza delle braccia contro chi non rispettava le leggi del re Minosse.



Al-Jazari' I lavori di descrivono fontane e automi musicali, in cui il flusso dell'acqua è scandito da un **largo contenitore che si svuota ogni ora o intervalli di mezz'ora.**

Tale operazione era resa possibile mediante un uso innovativo di un **interruttore idraulico.**

Tra il 1204 ed il 1206 diversi automi sono descritti da **Al-Jazari**; tra questi delle bande musicali con suonatori di vari strumenti ed un automa per il lavaggio delle mani.

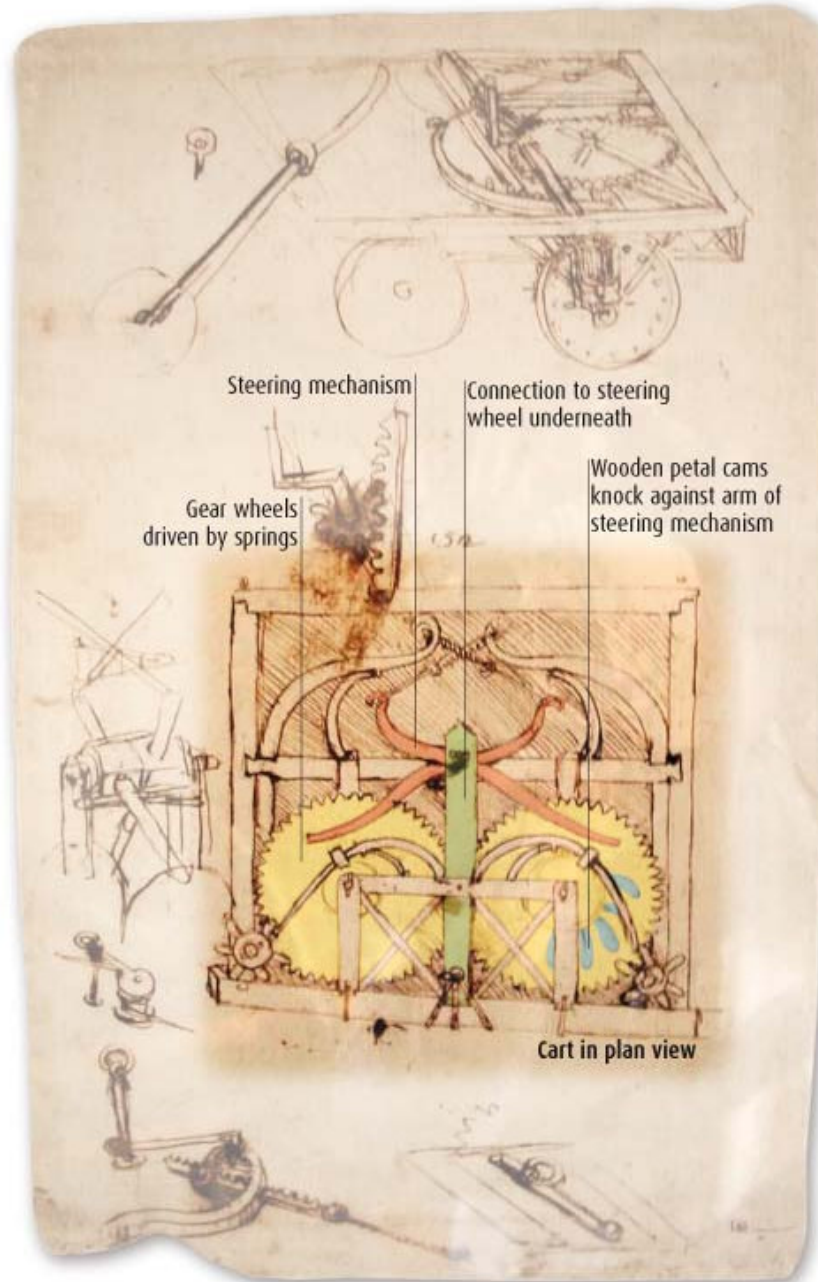


(1020–1101)

Il meccanismo azionato da propellente idrico di **Su Song**: **torre di orologio astronomico**, caratterizzato da un contenitore clessidra, una ruota idraulica, un meccanismo di scappamento, una catena che trasmette l'energia e una sfera armillare o astrolabio, assieme a 113 complementi dell'orologio che suonano le ore e mostrano delle targhette esplicative.

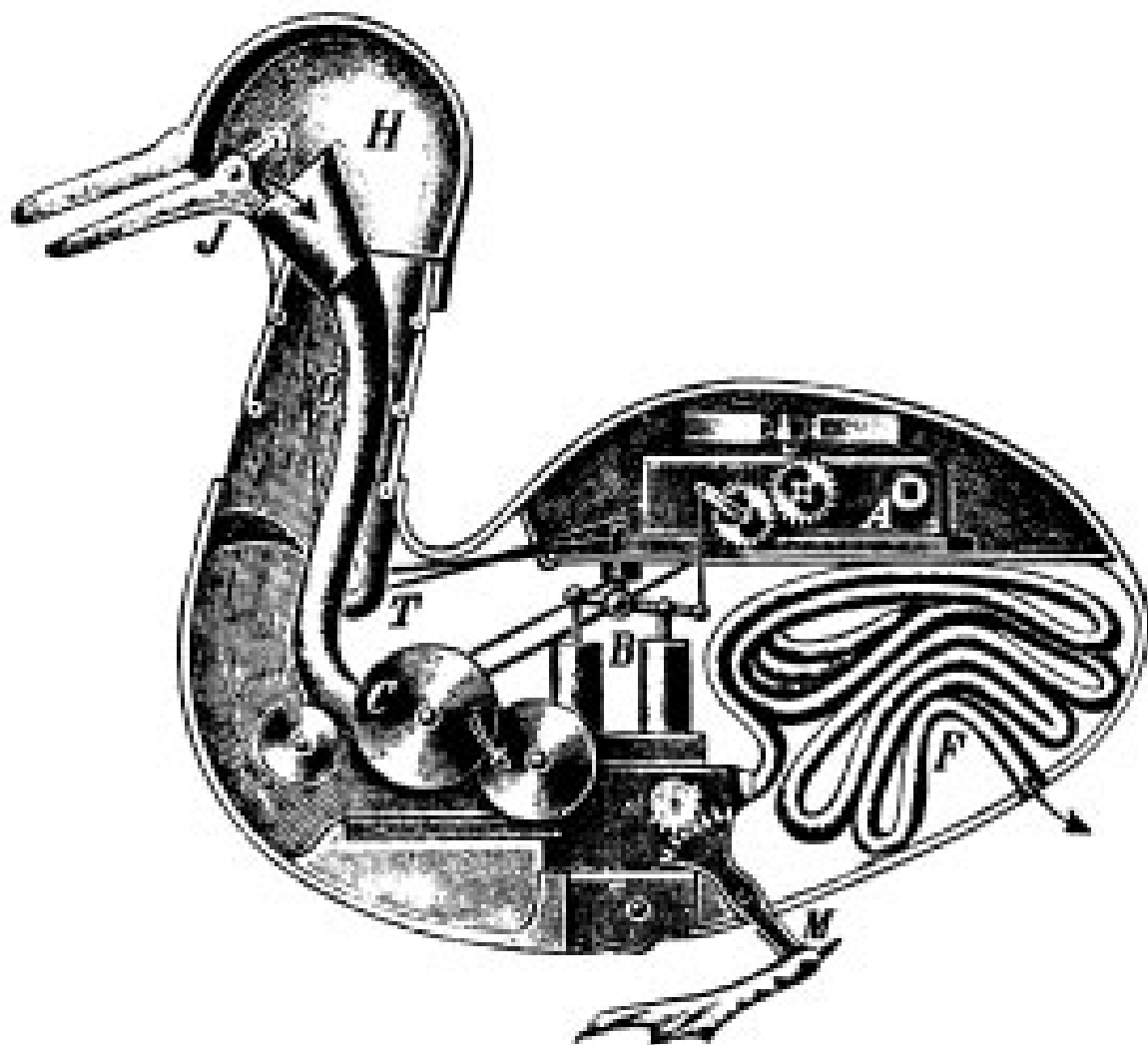
LEONARDO'S CART

Leonardo da Vinci's clockwork cart probably formed the basis for a walking lion that performed for King Francis 1 of France in 1515

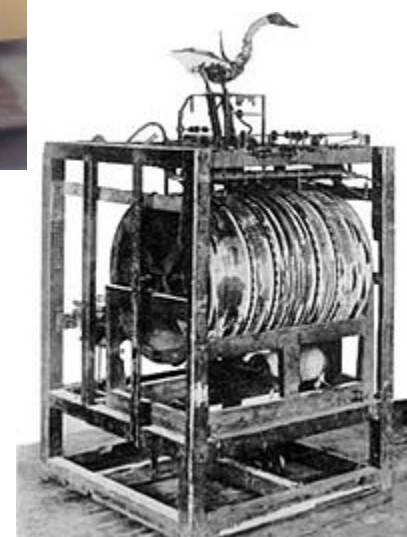
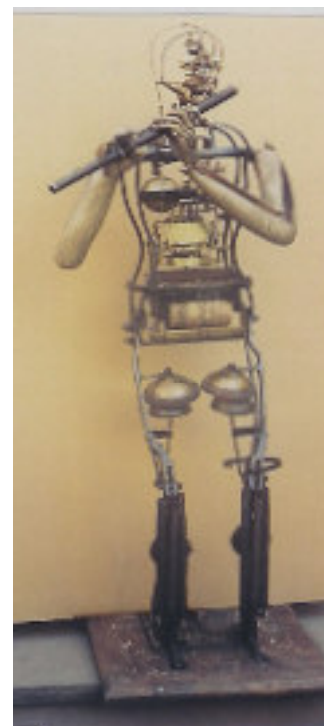


Leonardo

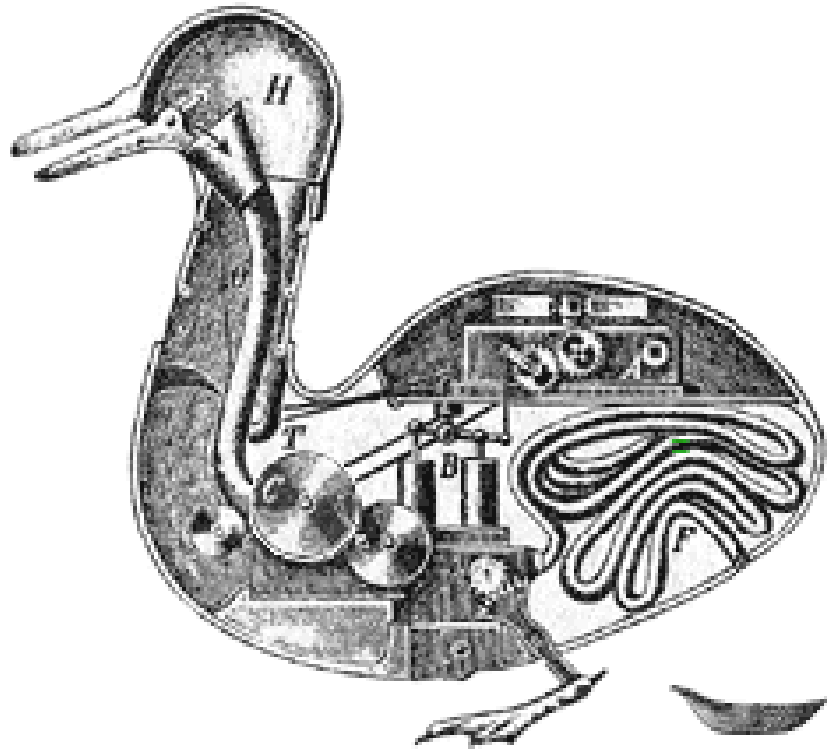
Il mondo rinascimentale, nella sua componente ingegneristica e non letteraria, ha ripreso l'ellenismo



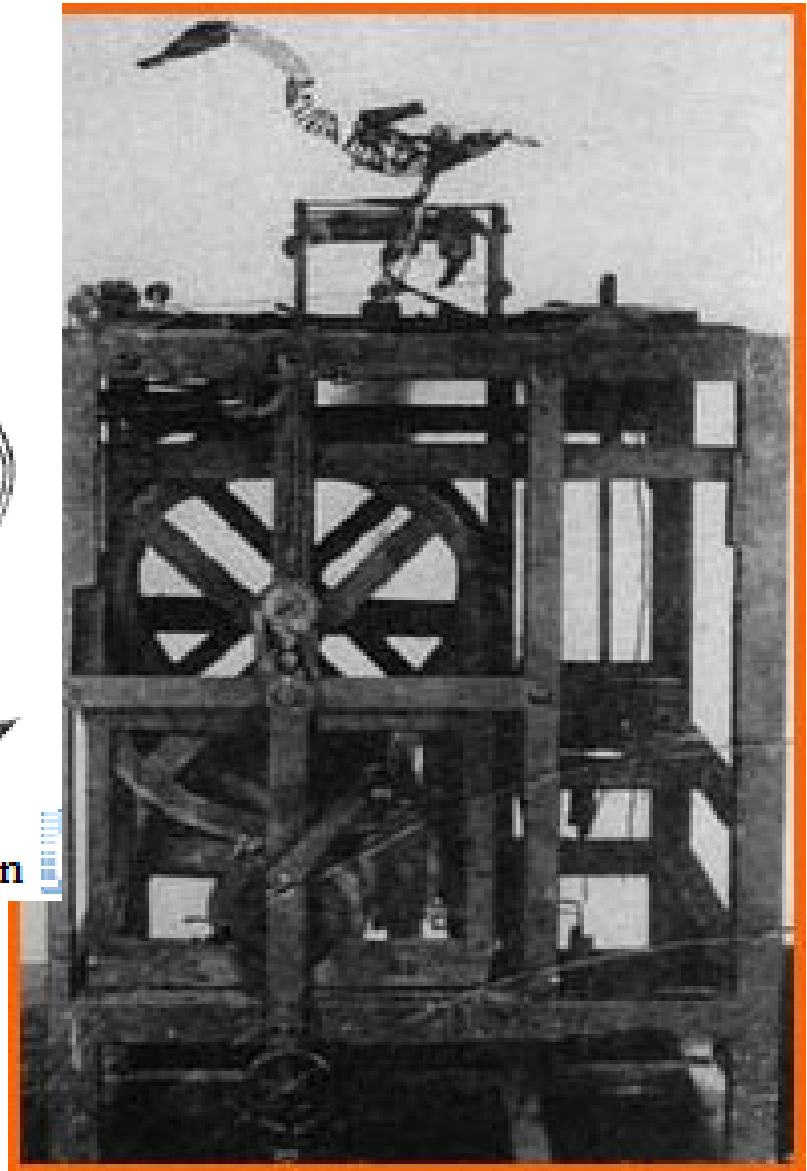
Jacques de Vaucanson



È l'illuminismo il vero artefice della svolta



Meccanismo dell'anatra attribuito a Vaucanson



Una delle rare fotografie riproducenti l'anatra di Vaucanson



**Spettacolarizzazioni
tecnologiche**

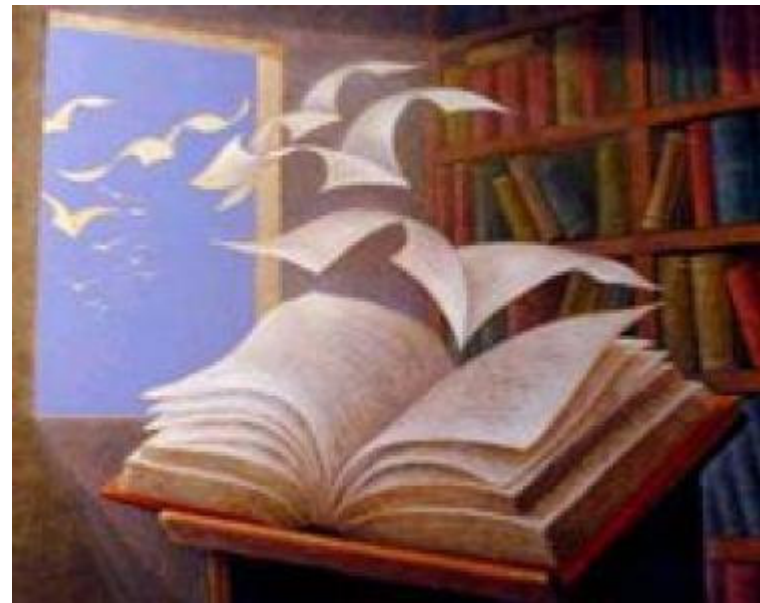


Macchina a vapore di Watt

Watt inventò una valvola di regolazione (nota ancora oggi come "regolatore di Watt") per mantenere costante la velocità della macchina a vapore. Trovò il modo di trasformare il moto rettilineo alternato dello stantuffo nel moto rotatorio continuo di un volano. Introdusse il "doppio effetto", ovvero l'immissione di vapore in maniera alternata alle due estremità del cilindro, in modo da azionare il pistone sia nella corsa di andata sia in quella di ritorno. Infine, inventò l'indicatore per misurare la pressione del vapore durante tutto il ciclo di lavoro del motore.

Watt fu di grande aiuto nello sviluppo della macchina a vapore, trasformandola in una sorgente di potenza economica sfruttabile. Egli capì che la macchina di Newcomen sprecava quasi tre quarti dell'energia del vapore

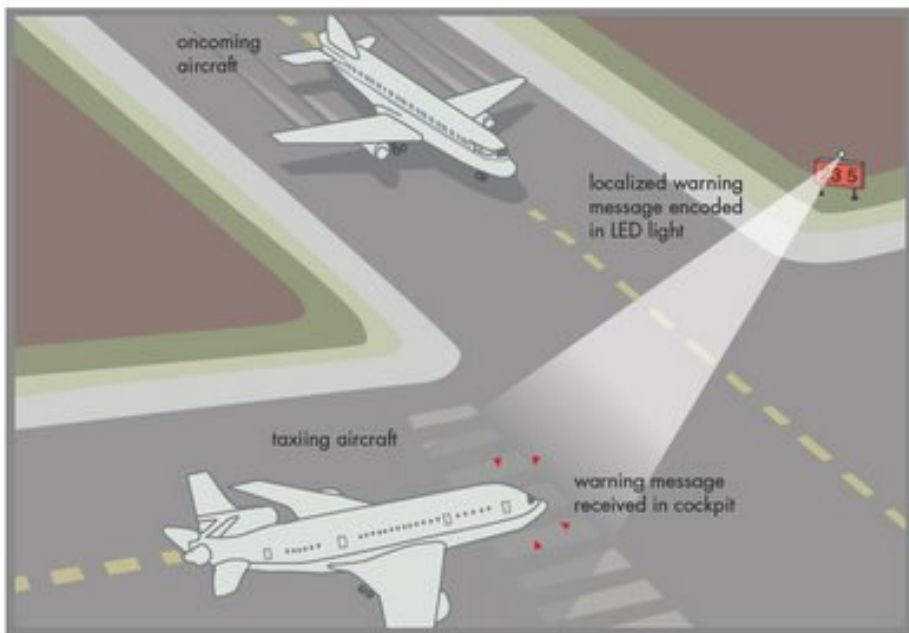
Torniamo agli ambienti automi

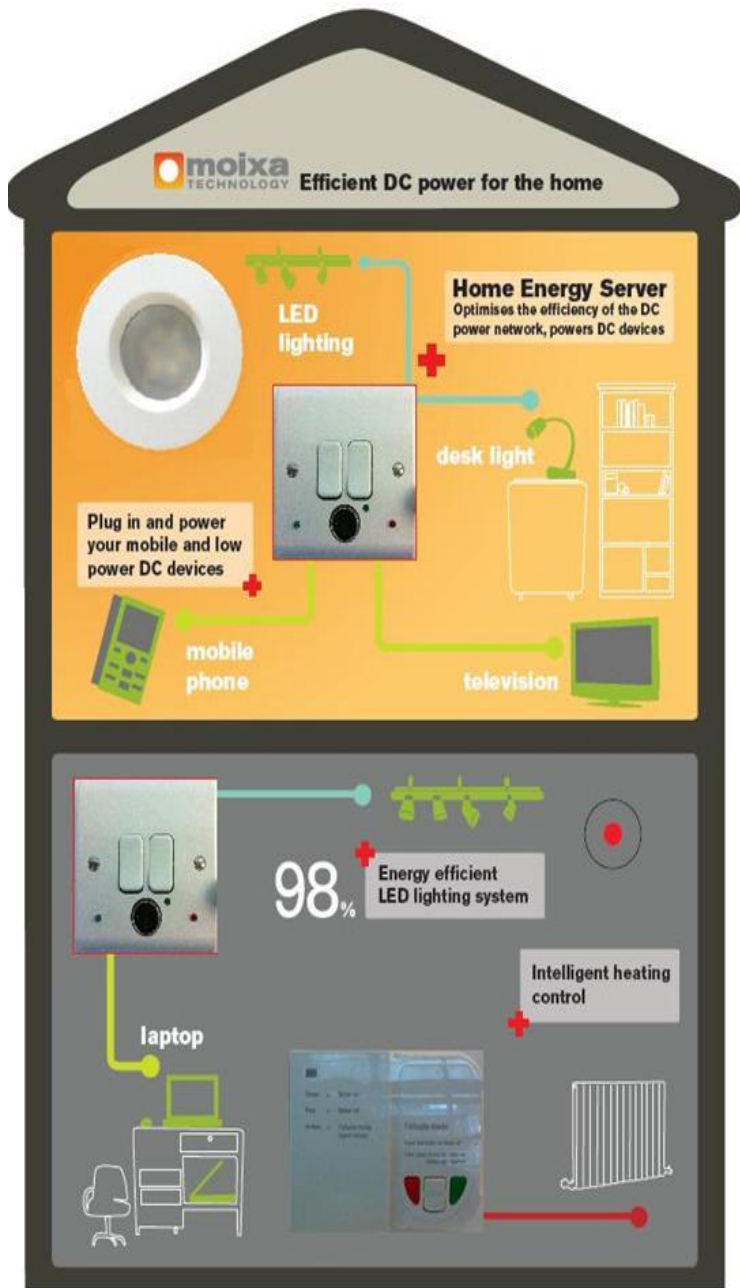


un impianto di illuminazione intelligente



- **accensioni multiple anche automatiche di luci in base all'instaurarsi di condizioni specifiche scenari** (es. ci sono ospiti, diamo un party, mi vedo un DVD);
- **autoaccensione** secondo schemi collegati alla realtà delle luci dopo il **riconoscimento automatico** di una prolungata assenza;
- centralizzazione dello **spegnimento o autospegnimento** delle luci quando viene riconosciuta **l'assenza di utenti**;
- gestione completamente autonoma e automatica dell'illuminazione.





Capacità di adattamento
alle emergenze

**Ambienti automi
con proprietà plastiche**

impianto elettrico intelligente:
Coordinamento autonomo del
**funzionamento degli
elettrodomestici;**

Riduzione dei campi magnetici
nelle stanze in cui sono presenti
utenti;

**Isolamento e protezione
automatica in caso di temporale;**

climatizzazione intelligente: sistemi ad apprendimento incorporato

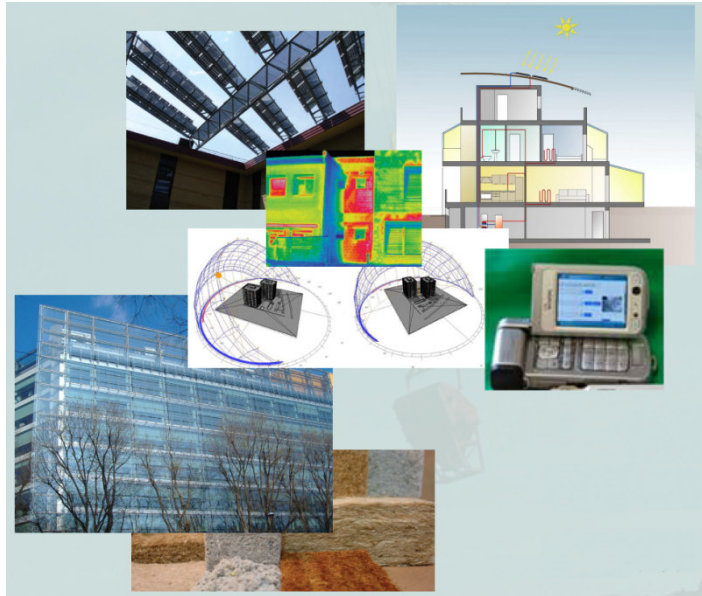


funzionamento automatico in base al riconoscimento della
presenza di persone;

adeguamento del funzionamento in base al **tasso di umidità;**

**spegnimento automatico del calorifero sotto una finestra
aperta;**

autoprogrammazione della pre-climatizzazione (es.
preriscaldamento in inverno) in base al riconoscimento degli
"usi e costumi" degli utenti.



impianto di sicurezza intelligente

Edifici intelligenti con monitoraggio e prevenzione della vulnerabilità

- Rilevamento di eventi come fughe di gas, allagamenti e incendi;
- Connessione a distanza con servizi di assistenza (soccorso medico e vigilanza);
- Monitoraggio a distanza degli ambienti con telecamere;
- Sistemi incrociati multimediali Interazione TV, telefono, videocitofono e impianto telecamere.

security, safety

Safety First

SAFETY
FIRST



La sicurezza si compone di **security**, ovvero sicurezza contro intrusioni non autorizzate o rapine, e di **safety**, ovvero sicurezza globale della casa contro fughe di gas, incendi, allagamenti o altri eventi dannosi.

automazione domestica intelligente



un edificio è una macchina
motoria
che in gran parte può essere
sussidiata
da automazione sincrona
con le dinamiche
dell'ambiente

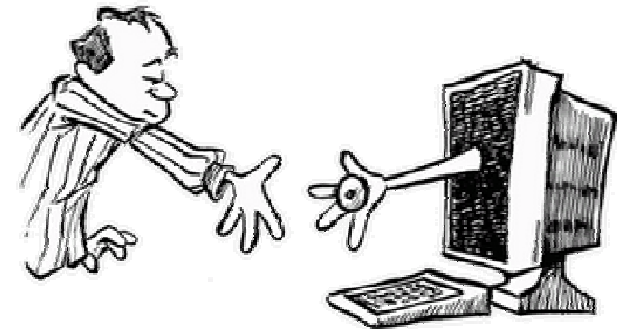
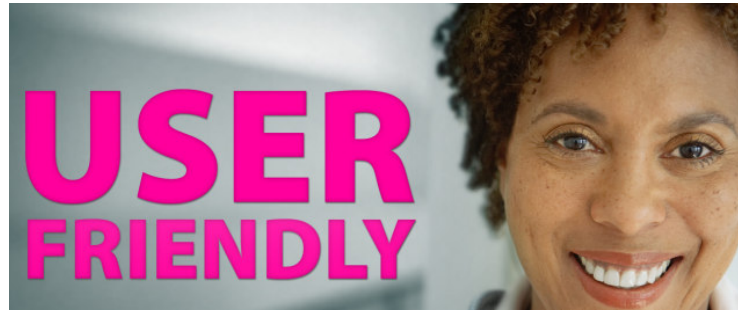


Chiusura o apertura in autonomia delle **tende esterne**
(c'è il sole si aprono, c'è vento si chiudono);

Chiusura o apertura in autonomia degli **oscuranti**
(tapparelle, persiane, ecc.) e **coordinamento con**
l'automazione per la ventilazione in base a parametri di
aero-illuminazione dettati dalla legge e coordinamento con gli
scenari di illuminazione (aziono il videoproiettore, l'automazione
oscura la stanza, l'impianto di illuminazione accende le luci soffuse).

Milwaukee Art Museum - Calatrava

oggetti casalinghi user friendly



Le soluzioni tecnologiche che possono essere adottate per la realizzazione di un sistema domotico sono caratterizzate da peculiarità d'uso proprie degli **oggetti casalinghi**:

Semplicità: il sistema domotico è diretto ad un pubblico vasto e non professionale, per questo deve essere semplice da usare secondo modalità naturali, univoche e universalmente riconosciute attraverso un'interfaccia **user friendly**, deve inoltre essere sicuro e non deve presentare pericoli per chi non ne conosce o comprende le potenzialità.



**personale
non esperto:
continuità di prestazioni**

Continuità di funzionamento: il sistema deve essere costruito pensando al fatto che dovrà offrire un servizio continuativo e per questo **praticamente immune da guasti o semplice da riparare** anche per **personale non esperto** o, nel caso, necessitare di tempi brevi per la rimessa in funzione.



Affidabilità:
eliminare o ridurre
drasticamente le «sorprese»



Affidabilità: il sistema funziona sempre, senza richiedere particolari attenzioni; anche **in caso di guasti** esso deve essere in grado di fornire il servizio per il quale è stato progettato o uno simile in caso di funzionamento ridotto, deve essere inoltre in grado di segnalarne il mancato funzionamento e di generare un report delle eventuali anomalie.

Basso costo

Edificio comune

Nonostante la presenza di serramenti nuovi, i problemi di condensa e di muffa possono verificarsi intorno agli infissi, nelle fondamenta, nei giunti e dietro gli armadi.



Temperatura di superficie: 9°C

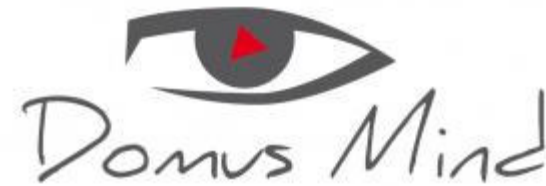
Casa Solare

Il legno regola il clima, accumula calore e umidità e ci protegge nella stagione estiva dal surriscaldamento.



Temperatura di superficie superiore ai 16°

Le temperature di tutte le superfici sono ora superiori ai 16° C senza che si verifichino problemi di condensa o di muffa. Un'umidità del 60% non è più un problema.



● Temperatura di superficie ottimale - ben isolato ● Temperatura di superficie critica ● Temperatura di superficie molto fredda e critica

Basso costo: affinché un sistema domotico sia alla portata di tutti deve avere un costo contenuto, inteso come economicità delle periferiche (sensori, attuatori, ecc.) e della rete di interconnessione tra i diversi moduli funzionali.

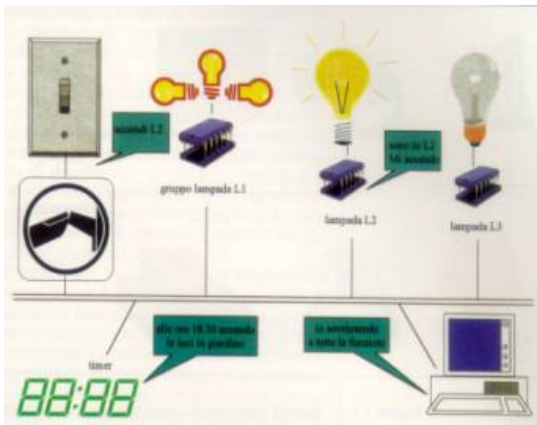
Risparmio energetico home automation semplifica alcune azioni quotidiane

Le tecnologie per la domotica permettono inoltre di ottenere **alcuni vantaggi** quali ad esempio:

Risparmio energetico: un sistema completamente automatizzato dovrà evitare i costi generati da sprechi energetici dovuti a dimenticanze o ad altre situazioni, monitorando continuamente consumi e gestendo le priorità di accensione degli elettrodomestici.

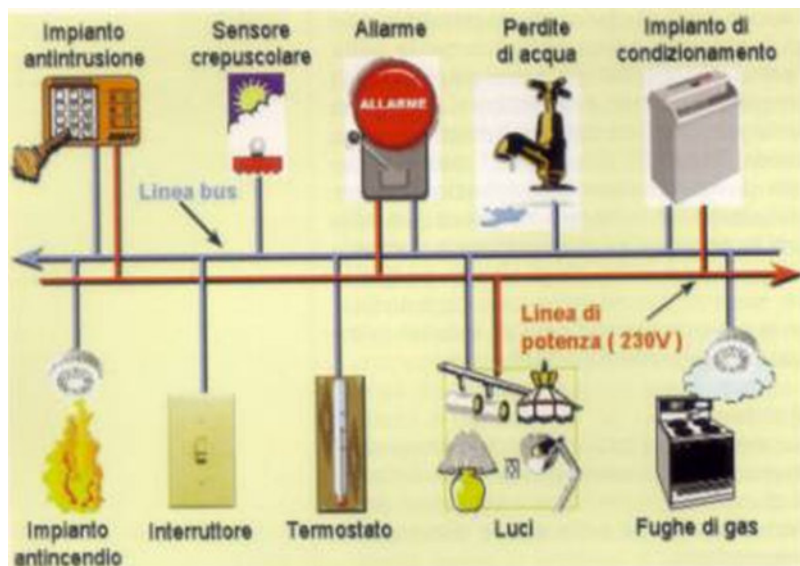
Automatizzazione di azioni quotidiane: un sistema di **home automation**

deve semplificare alcune azioni quotidiane, soprattutto quelle **ripetitive**, non deve in alcun modo complicarle.



Casa come sistema telematico e remoto (ubilocale)





Telegestione e telediagnostica manutentiva

Il settore dei cosiddetti elettrodomestici “bianchi” è quello in maggior evoluzione, grazie alla massiccia introduzione di componenti elettronici che ne consentono il miglioramento delle prestazioni, delle funzionalità, dell'affidabilità e che rendono possibile la **telegestione** e la **telediagnostica manutentiva** per ogni singolo apparecchio.

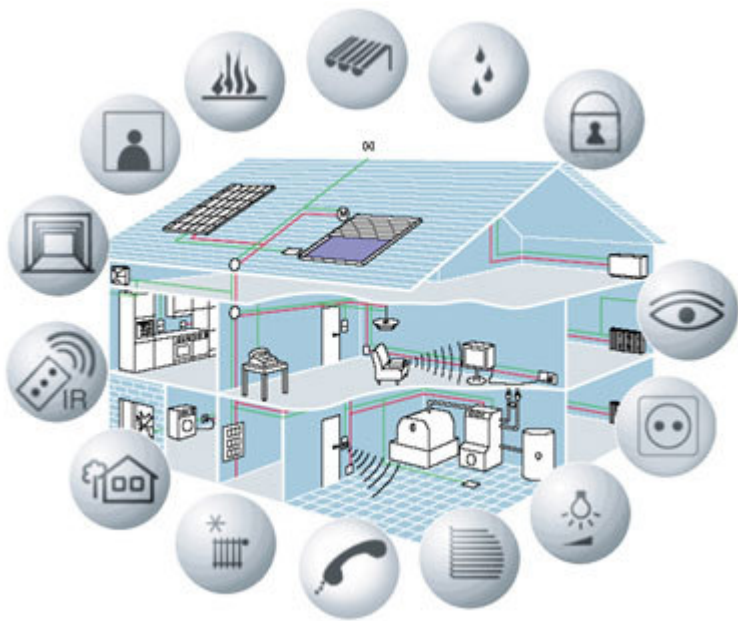


Telelavoro e domotica

lo sviluppo di Internet a velocità maggiori potrà dare un grande impulso allo sviluppo della domotica.

Gli sviluppi maggiori del **networking domestico** potrebbero venire da soluzioni basate sull'utilizzo della rete elettrica e delle onde radio, perché solo con mezzi di questo tipo sarà possibile collegare i diversi dispositivi domestici che, in futuro, potranno integrare al loro interno un browser Internet "embedded".

La diffusione di connessioni permanenti a banda larga con tariffe flat a basso costo aprirà nuove frontiere per il telelavoro, diffonderà l'utilizzo di servizi multimediali e di intrattenimento, favorirà lo sviluppo di servizi di telegestione e telecontrollo, nonché di home banking ed e-commerce.



coesistenza

Tra gli aspetti del nuovo modo di vivere la casa è importante notare come **ogni elettrodomestico o servizio** dell'abitazione vada visto non più come separato e isolato dagli altri ma come **integrato** in un ambiente in cui **coesistenza** diventa la parola chiave.





Una sociologia per la domotica

lo sviluppo e l'affermarsi della domotica è influenzato dall'evoluzione e dai cambiamenti in corso nella società.

in base alle ultime analisi ISTAT si è riscontrato

- **un aumento di single,**
- **di donne con un impiego lavorativo,**
- **un innalzamento della vita media,**
- **una maggiore permanenza al di fuori dall'abitazione,**
- **un forte sviluppo nell'acquisto di seconde case**
- **un incremento della criminalità;**

fattori che hanno indirizzato la società verso la ricerca di una migliore qualità della vita e che di conseguenza potrebbero favorire un forte sviluppo della domotica.



Timori e aspettative

Timore che si vada verso modelli e stili di vita sempre **più artificiali**,

la prospettiva di sviluppo dell'home automation può evocare il verificarsi di inquietanti situazioni **limitative per la libertà personale**,

rischi di intrusioni indesiderate nei dispositivi che governeranno le abitazioni domotiche e che vigileranno sulla loro sicurezza, alienazione ed eccessiva dipendenza dalle tecnologie.

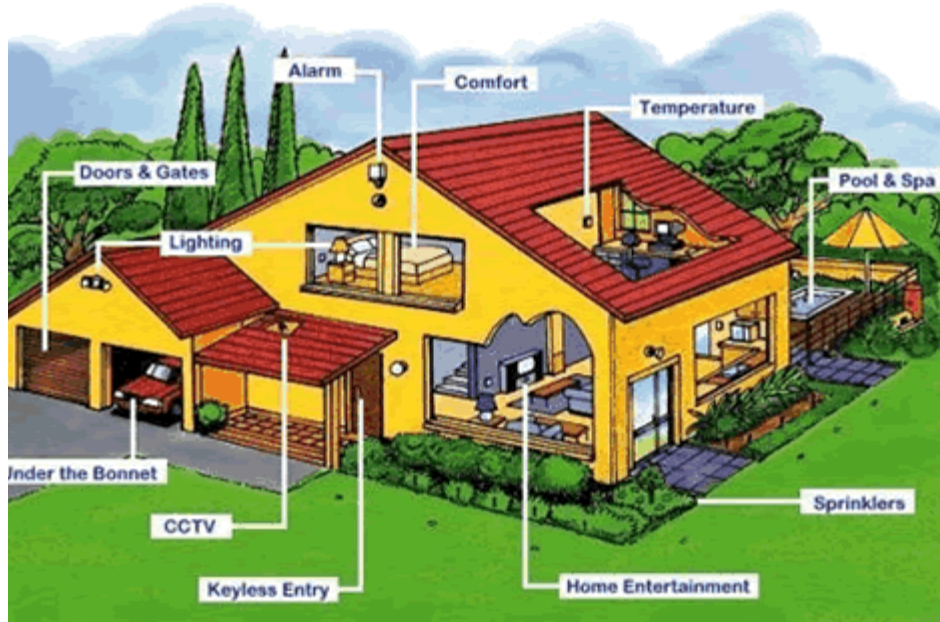
Altri, al contrario, paragonano entusiasti quanto sta per accadere alla trascorsa rivoluzione industriale, ed enfatizzano le **grandissime potenzialità che i sistemi domotici possono sviluppare** nelle abitazioni, contribuendo ad un generale miglioramento della qualità di vita.



Home e building automation



L'automazione degli edifici è considerata - a un livello superiore - rispetto alla domotica, per questo la prima può essere vista come la centralizzazione delle centralizzazioni della seconda, ma sotto altri punti di vista questi due settori possono anche essere considerati in contrapposizione.

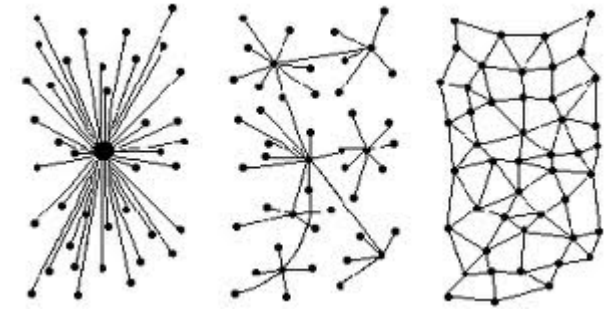


Servizi comunitari (anche per il co-housing)

Il punto di forza della Building automation, risiede nel fatto che in un edificio è necessario fornire tutta una serie di servizi (per esempio distribuzione acqua, gas, energia elettrica, segnale televisivo/satellitare, riscaldamento, ecc.) agli ambienti contenuti (per esempio appartamenti o uffici) e così questi impianti beneficiano - dal punto di vista del costo - del fatto di essere **comunitari**, cioè il costo è ripartito su ogni utente è irrisorio se comparato al beneficio.

Per questo recentemente sono stati introdotti nei servizi offerti in comunione anche la refrigerazione (condizionamento), il condizionamento dell'acqua potabile, l'antintrusione, la videosorveglianza, la connessione internet ecc.

Il sistema misto, terza via



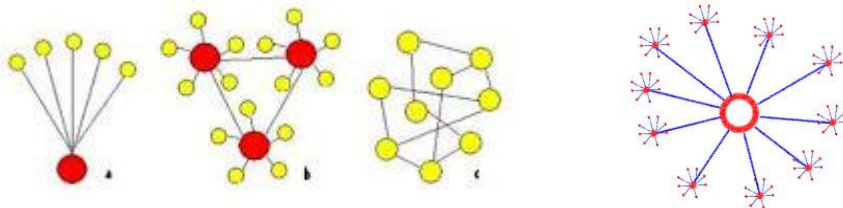
è nato anche il "primo dilemma della domotica": è meglio un insieme di piccole apparecchiature intelligenti interconnesse e distribuite nell'ambiente o un'unica centralina a cui fanno capo tutte le applicazioni?

Oggi si è affacciata anche **una terza via** quella del sistema misto, che vede **gli ingressi** (mezzi di ricezione ad es. degli interruttori della luce) decentralizzati e **le uscite** (mezzi di comando ad es. delle lampadine) centralizzate all'interno del classico pannello degli interruttori generali. Il vantaggio principale di una soluzione centralizzata è l'economia di costo che si ottiene.

Un sistema centralizzato costa meno perché c'è un unico componente intelligente (dotato quindi di processore, eprom, ram, so, etc.).

un impianto decentralizzato (o meglio ad intelligenza distribuita) garantisce maggiore affidabilità, in quanto ogni dispositivo può lavorare indipendentemente da un eventuale guasto intervenuto in altra parte dell'impianto e espandibilità futura, in quanto nuovi componenti e funzioni possono sempre essere aggiunti, senza il limite della capacità iniziale della centralina.

Alcuni sistemi nascono come sistemi ad intelligenza distribuita. Le funzioni evolute sono però affidate ad un server centrale. In questo modo il costo dei componenti può essere mantenuto relativamente basso. Tuttavia in impianti particolarmente complessi, dove le funzioni richieste sono svariate, il server centrale può diventare un nodo fondamentale di funzionamento del sistema. In questo caso un eventuale blocco del server si tramuta di fatto in un blocco dell'impianto.



Dalla casa all'urbanistica: verso la smart city?



grazie

per l'attenzione

