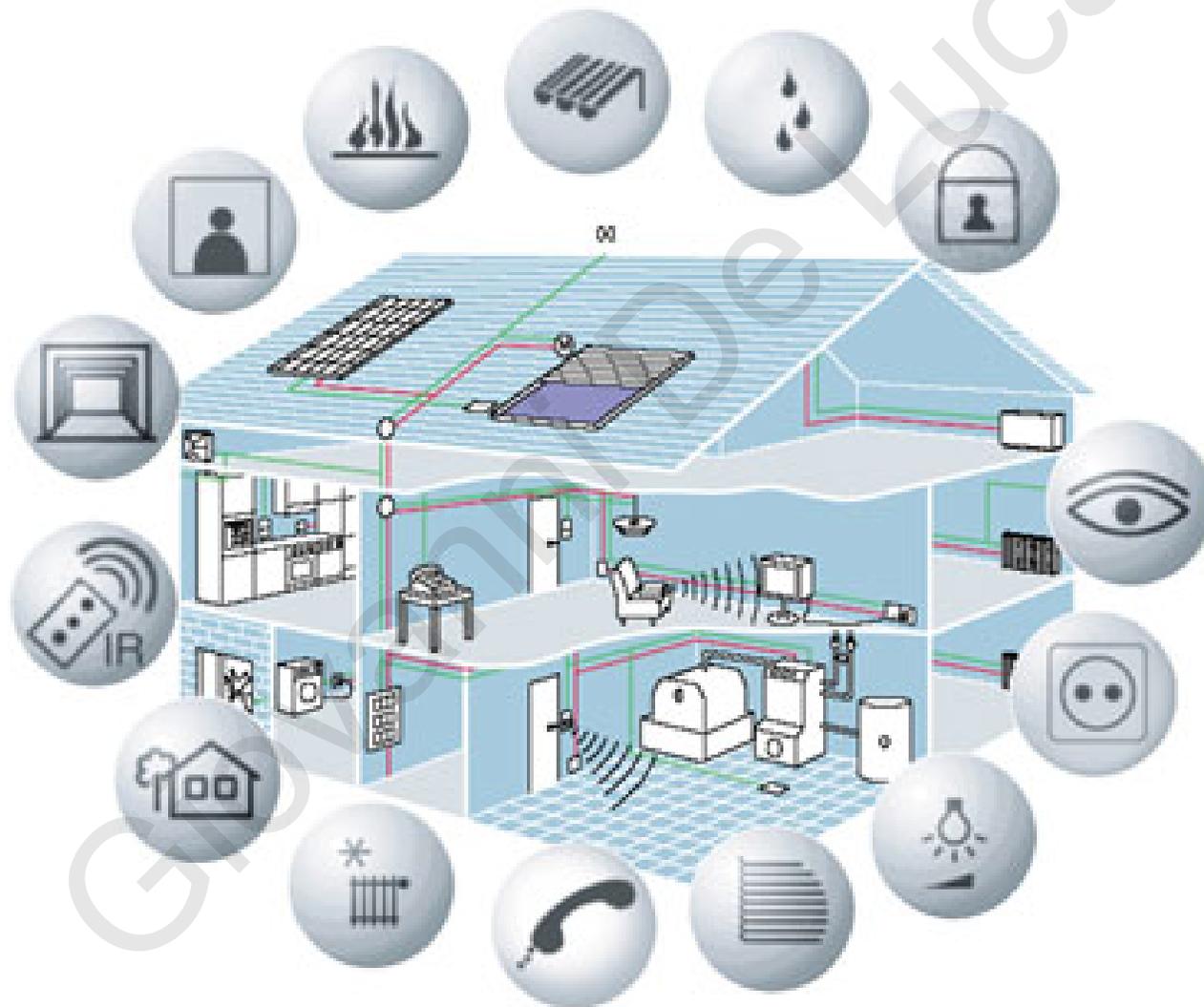




DOMOTICA

Giovanni De Luca

Introduzione alla domotica



Cos'è la Domotica

- La **Domotica** è la disciplina che si occupa dello studio di tecnologie atte a migliorare la qualità della vita degli esseri viventi negli ambienti antropizzati.
- Ricerca strumenti e strategie per migliorare la sicurezza sotto ogni aspetto, per incrementare il risparmio energetico, per semplificare l'installazione, la manutenzione e l'utilizzo della tecnologia.

DOMOTICA  **HOME AUTOMATION**

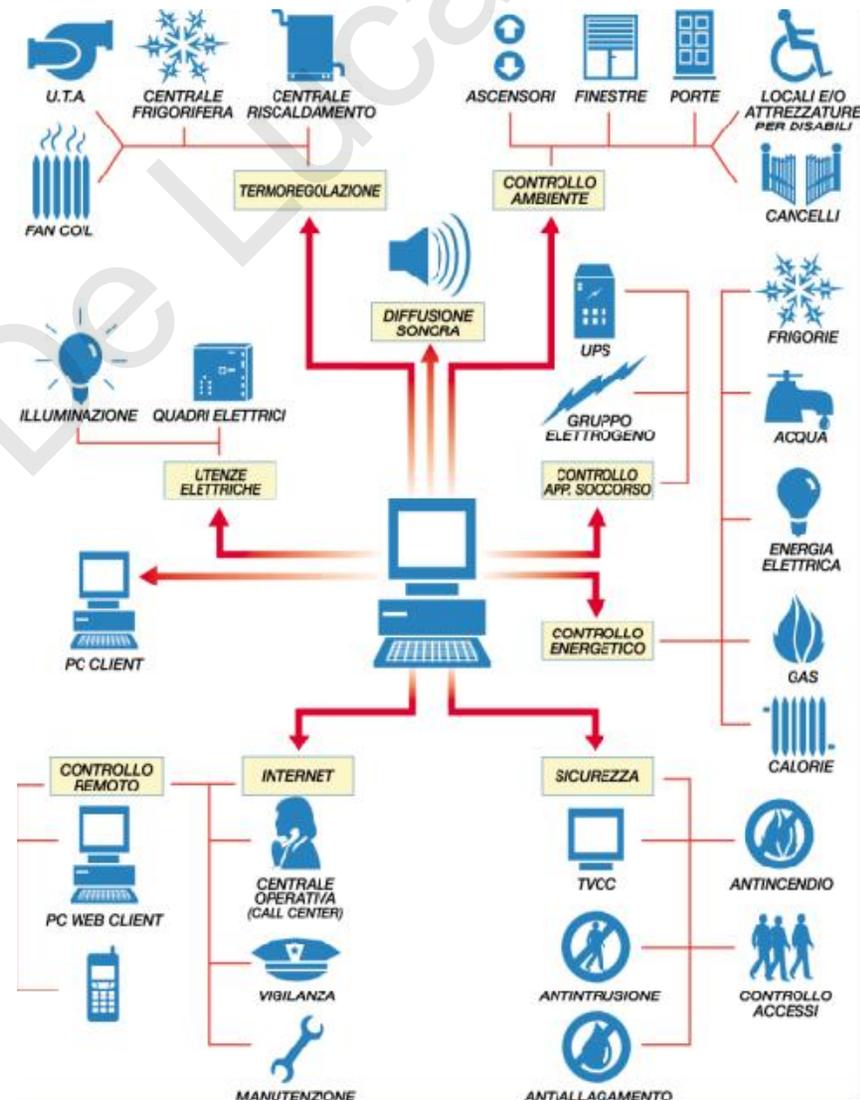
Home Automation: scienza che studia sistemi per automatizzare l'abitazione e facilitare l'adempimento di molte azioni rendendo la casa 'intelligente'.

Scopo della domotica

- Nel corso degli ultimi anni le abitazioni hanno subito forti mutamenti: si stima che la famiglia italiana abbia in casa dai 10 ai 12 apparati tecnologici, questo rende le nostre abitazioni case "stupide", ma ricche di intelligenza.
- Lo scopo della domotica è di rendere le nostre abitazioni intelligenti, ovvero di integrare, impianti e sistemi elettrici ed elettronici in modo da convogliare e sfruttare al meglio le funzionalità degli apparati tecnologici che popolano le nostre case.

Scopo della domotica 2

- Ciò contribuisce a risparmiare energia, aumentare il comfort e la sicurezza, migliorare la qualità dell'abitare, valorizzare il proprio immobile. Sinteticamente una casa "**domotica**" è definita casa automatizzata o intelligente, in quanto introduce una "**linea**" di dialogo tra gli impianti e i componenti che risiedono in un'abitazione in modo da migliorare e sfruttare a pieno le funzionalità di cui questi ultimi dispongono.



Utilità della Domotica

- **Migliora la qualità della vita** e rende confortevole, luminoso, sicuro e comunicativo ogni ambiente (es: assicura che venga rispettata la aero-illuminazione della casa).
Congegna tutte le parti in modo che ogni azione possa essere effettuata con lo stesso sforzo e semplicità, indipendentemente dal sesso dall'età o dalla disabilità del soggetto.
- **È un investimento economico**, fa risparmiare tempo e denaro. L'installazione di ogni impianto diventa più facile e veloce, inoltre consente di ridurre sprechi e consumi aggiungendo funzionalità ai sistemi.
- **È un investimento sulla salute**. Appositi sistemi rilevano automaticamente fughe di gas, cortocircuiti, fumo, fuoco o allagamenti intervenendo appositamente. Durante le ore di sonno le camere da letto vengono completamente isolate.

Utilità della Domotica

- **È un investimento sulla sicurezza.** Un antifurto domotico non è mai spento. Quando nessuno è in casa è possibile rispondere al telefono o al citofono, oltre a tenere sotto controllo audio/video i nostri ambienti tramite cellulare o internet.
- **È un investimento tecnico.** Gli ambienti domotici sono predisposti al futuro. Un sistema ben studiato è in grado di adattarsi anche ad un cambiamento strutturale o di arredamento. Grazie alla programmabilità, via software e a distanza, è possibile implementare nuove funzioni o modificarne di vecchie, inoltre viene garantita la compatibilità verso il futuro per nuove apparecchiature.

La Casa “Intelligente”

Viene così definita l'integrazione di diversi dispositivi per il controllo automatizzato di apparati domestici, di sensori di misurazione ambientale, di mezzi trasmissivi di collegamento, di funzioni intelligenti di supporto e di sistemi telecomunicativi per l'accesso alle funzioni da remoto e per la tele assistenza.



- Il contatto con il sistema di controllo avviene tramite opportune interfacce utente (pulsanti, telecomandi, tastiere, touch-screen, comando vocale), che devono essere consistenti, ovvero non creare conflitti tra i comandi
- Il sistema di controllo, basato su un'unità computerizzata centrale o su un sistema a intelligenza distribuita, provvede a svolgere i comandi impartiti dall'utente, a monitorare i parametri ambientali, a gestire alcune regolazioni in maniera automatica (temperatura) e a generare eventuali segnalazioni all'utente (visive o sonore) o ai servizi di tele-assistenza.
- Un sistema domotico si completa, di solito, attraverso uno o più sistemi di comunicazione con il mondo esterno (sms, messaggi telefonici preregistrati, generazione di e-mail), per permettere il controllo e la visualizzazione anche da remoto.

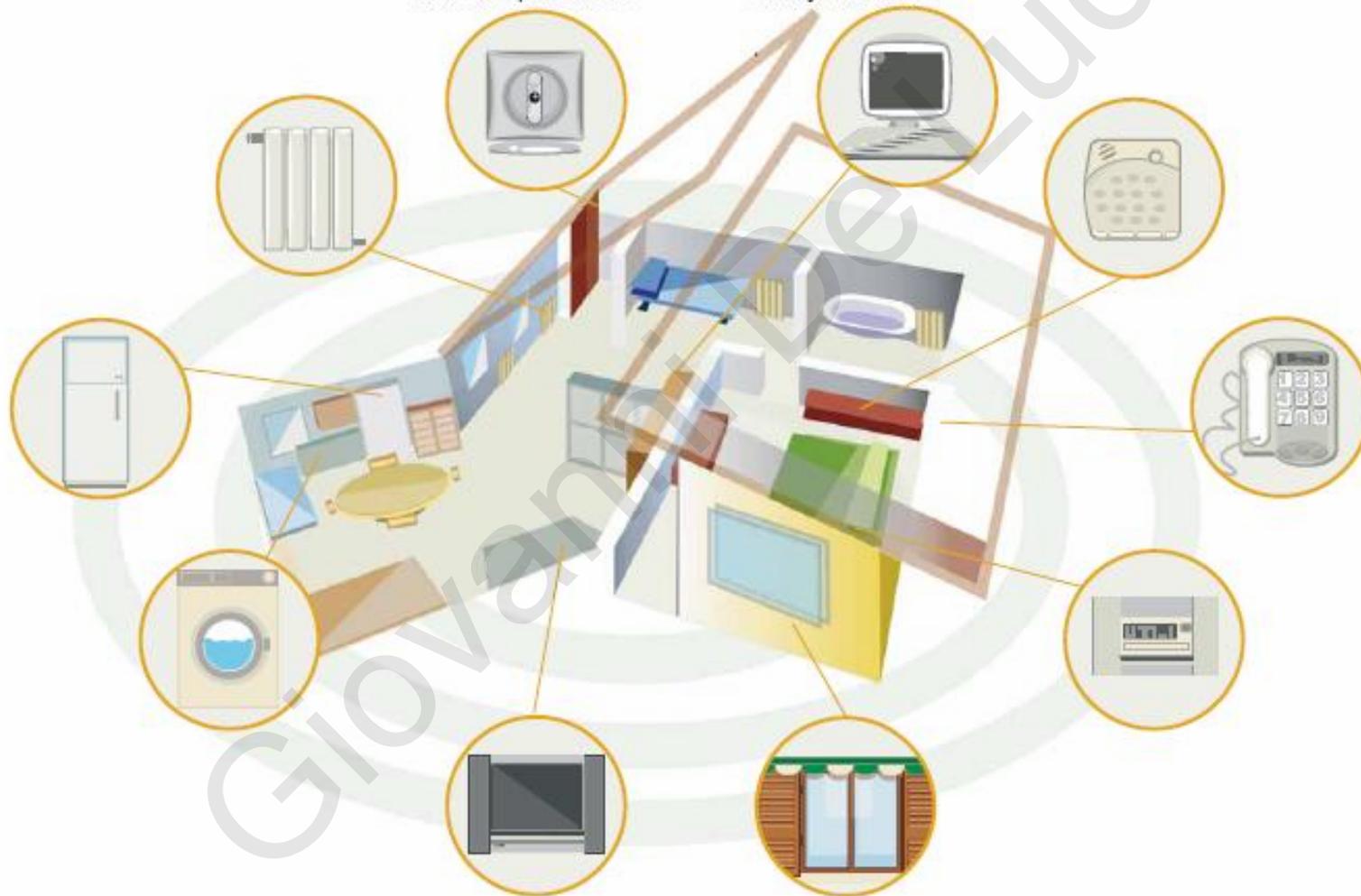
Impianto domotico

- Un impianto domotico trasforma un ambiente in “*intelligente*” rendendo le apparecchiature elettriche in essi contenute, in grado di comunicare e dialogare tra loro compiendo simultaneamente e sempre più autonomamente operazioni complesse che all’utente richiederebbero azioni diverse in momenti diversi diventando quindi una soluzione di grande semplicità che si trasforma in benessere, funzionalità, sicurezza e risparmio.
- Questo è l’obiettivo di un sistema domotico, un insieme di componenti che garantiscono una totale affidabilità e offrono un’ampia gamma di soluzioni unite ad una grande facilità di installazione e di utilizzo grazie alla modularità dell’intero sistema.
- Il sistema deve essere in grado di gestire tutti gli impianti e tutte le necessità tecnologiche di un edificio coordinando i vari sistemi hardware e software.

Esempio di *HOME AUTOMATION*

Ecco un appartamento dotato di impianti integrati e intelligenti: dai sistemi di sicurezza alla gestione automatica di porte e finestre

Si va dai sistemi audiovisivi a quelli di trasmissione dati, dai dispositivi di risparmio energetico ai collegamenti a Internet



HOME AUTOMATION

Le soluzioni tecnologiche 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; deve essere semplice da usare secondo modalità naturali, univoche e universalmente riconosciute attraverso un'interfaccia *'user friendly'*.
- ✓ **Continuità**: il sistema deve offrire un servizio continuativo, quindi immune ai guasti o semplice e veloce da riparare.
- ✓ **Affidabilità**: il sistema deve funzionare senza richiedere attenzioni particolari; anche in caso di guasti deve garantire il minimo servizio e segnalare le anomalie.
- ✓ **Basso costo**: inteso per ogni componente

Gestione delle utenze

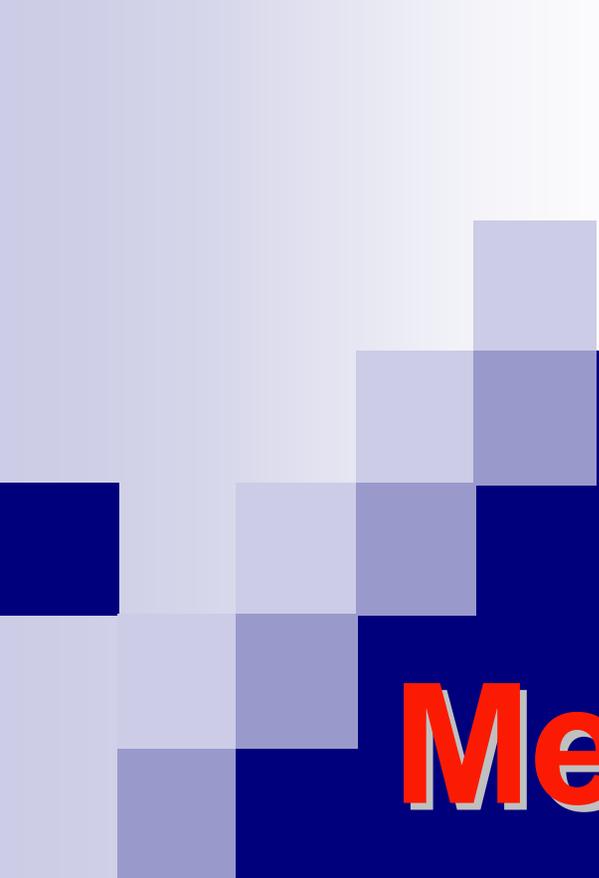
- **illuminazione** (punti luce, dimmer)
- **Automazioni** (tapparelle, persiane, serrande, tende, cancelli)
- **Temperatura** (riscaldamento e raffrescamento) e umidità
- **Gestione carichi elettrici**
- **Antintrusione** (antifurto volumetrico, perimetrale, barriere, sirene, telecomando, badge, lettore biometrico)
- **Videosorveglianza** (telecamere analogiche, telecamere IP, registrazione eventi)
- **Multiroom** Audio/Video (TV, videoproiettore, satellite, digitale terrestre, lettore CD/mp3/DVD, tuner, media center)
- **Gestione da PC**, touch-screen a parete o portatile, palmari
- **Gestione da internet**, telefono, cellulare
- **Cromoterapia, Aromaterapia**
- Integrazione con impianti fotovoltaici o termici, Irrigazione, ecc.

HOME AUTOMATION



VANTAGGI

Le tecnologie per la domotica devono comunque sempre garantire un vantaggio in termini di risparmio energetico, di automatizzazione delle azioni quotidiane e di sicurezza dell'ambiente casalingo.



Mezzi Trasmissivi

Giovanni De Luca

I MEZZI TRASMISSIVI

Il mezzo trasmissivo utilizzato nel sistema domotico, assume un ruolo fondamentale. Sono possibili diversi mezzi di trasmissione per la rete di interconnessione, i principali sono:

- **Onde convogliate:** tutti i sistemi sono in parallelo e comunicano tra loro attraverso la rete elettrica, con il vantaggio di non dover installare nuovi cavi. Gli svantaggi sono dati dalle possibili interferenze e da basse velocità di trasmissione.
- **Infrarossi:** metodo di comunicazione senza fili limitato da vincoli di direzionalità dei segnali e dalla forte attenuazione in presenza di ostacoli fra trasmettitore e ricevitore. Resta comunque la soluzione meno costosa e più diffusa.

I MEZZI TRASMISSIVI

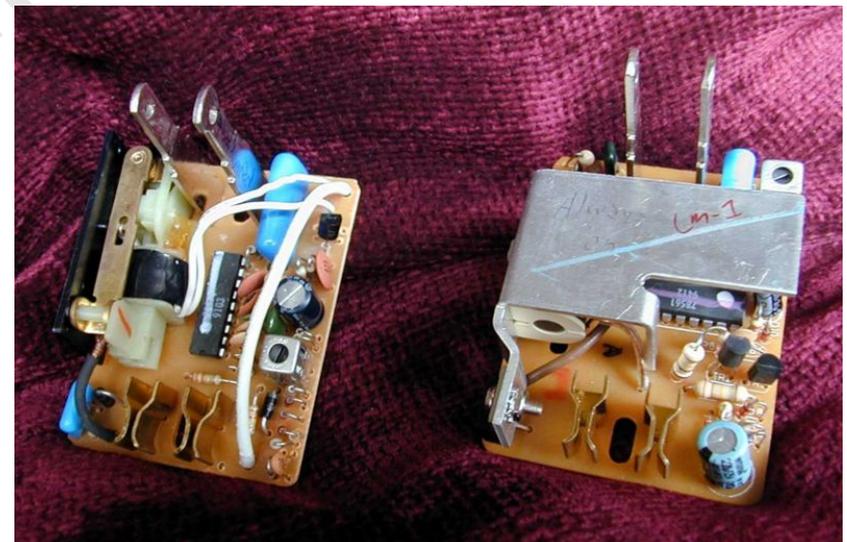
- **Bus di linea (doppino ritorto):** è il mezzo trasmissivo più semplice ma richiede un maggior lavoro d'installazione. Molto flessibile, vantaggioso per grandi abitazioni con molti componenti da connettere.
- **Radiofrequenza:** metodo basato su onde radio che riduce al minimo l'installazione e copre facilmente l'intera casa. Problemi dovuti alle possibili interferenze con le case vicine e alla standardizzazione (bande permesse diverse in paesi diversi).
- **Fibre Ottiche:** mezzo di trasmissione che permette il trasferimento dei dati tramite segnali luminosi che viaggiano all'interno di una guida d'onda. Permette altissime velocità di trasferimento dati ed immunità ai disturbi elettromagnetici. I cavi in fibra ottica, rispetto agli altri, offrono una maggior affidabilità.

I MEZZI TRASMISSIVI

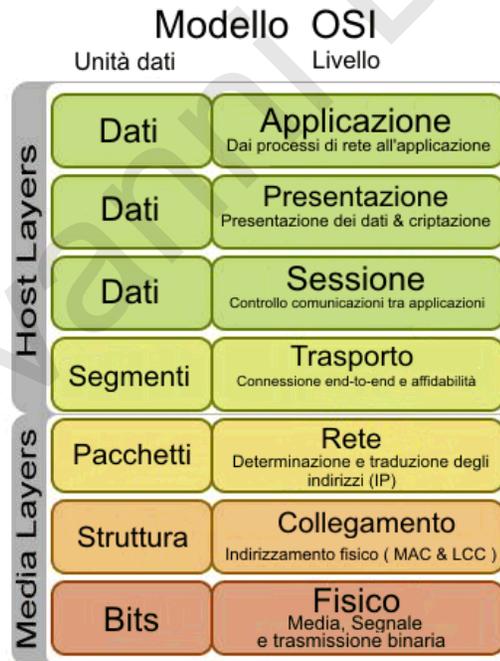


PRINCIPALI STANDARD TECNOLOGICI

- **Protocollo X10.** Prevede un sistema monodirezionale con comunicazioni provenienti dai comandi e dirette agli attuatori con l'aggiunta (X10-pro) del colloquio dagli attuatori verso i comandi per la lettura degli stati. Utilizza onde convogliate. Ogni dispositivo è identificato da un indirizzo composto da una lettera (A-P) e un numero (1-16); si possono collegare fino a 256 dispositivi. Molto diffuso negli USA.



- **EIB(European Installation Bus).** È lo standard dell'EIBA; per sviluppare un prodotto compatibile EIB è necessaria una Bus Access Unit. Può essere utilizzato su più mezzi trasmissivi: doppino, powerline, ethernet, infrarossi, radiofrequenza. Il protocollo è sviluppato sui 7 livelli del modello OSI (**Open Systems Interconnection**) e i pacchetti hanno lunghezza variabile (max 14byte). Il numero massimo teorico di dispositivi collegabili è pari a 61.455 (16bit di indirizzo fisico, 16bit di indirizzo di gruppo). La velocità di trasmissione dipende dal mezzo utilizzato.



- **CEBUS (Consumer Electronic Bus).** È uno standard integrato multimediale; caratterizzato da flessibilità e modularità; non è molto diffuso. I dispositivi che lo utilizzano devono avere potenza di elaborazione sufficiente per gestire i dati in transito sulla rete.
- **Bluetooth.** Standard economico basato su un sistema radio a frequenze di circa 2.4GHz; consente ad apparati elettronici e informatici la comunicazione fino ad una velocità di 1Mb/s relativa a poche decine di metri.
- **EHS (European Home System).** È basato sui 7 livelli del modello OSI e utilizza i più comuni mezzi trasmissivi. È possibile assegnare milioni di indirizzi, quindi controllare altrettanti dispositivi. Prevede la funzionalità Plug&Play; permette una configurazione automatica e una buona flessibilità. Gode di un efficace metodo di correzione errori.

- **Ethernet.** Standard conosciuto come IEEE 802.3. I protocolli utilizzati permettono un transito di dati con velocità compresa tra 1Mb/s ed 1Gb/s utilizzando doppino ritorto e fibra ottica. Costi limitati, alta affidabilità e la crescita di Internet hanno favorito la diffusione di questo protocollo.
- **Jini.** Prodotta dalla Sun, è una tecnologia complessa che ne unisce di già esistenti. Permette alle reti domestiche di autoconfigurarsi. Per la connessione è necessario collegare ogni apparato a una presa di rete; al momento del collegamento ogni dispositivo viene automaticamente inserito nel registro di rete, per poter iniziare la comunicazione bisogna rintracciare il dispositivo con un servizio di ricerca specifico e scaricare dal dispositivo stesso il codice necessario per la comunicazione.
- **EDS (En-Decoder System).** Tecnologia basata sulla trasmissione bidirezionale impulsiva in stati digitali e analogici attraverso 4 tipologie di dorsali Bus diverse con banda passante che va da 3Hz a 5/6MHz: DataBus, ParkBus, WideBus (banda larga), VirtualBus. Le prime tre necessitano di un monofilo telefonico non schermato riferito a terra, la VirtualBus trasmette attraverso onde convogliate o radiofrequenze.

- **KONNEX.** Ha lo scopo di avvalersi del titolo di standard unico così da riunire tutte le tecnologie attualmente presenti e sostenere la standardizzazione della piattaforma di comunicazione e l'interoperabilità dei diversi dispositivi. Si propone inoltre, attraverso la concessione del marchio KNX di certificare i produttori dei dispositivi che adottano questo standard. Konnex è una soluzione integrata che può soddisfare esigenze di automazione domestica quali la gestione di illuminazione e climatizzazione, controllo e gestione di carichi elettrici, gestione tapparelle. È un sistema decentralizzato a intelligenza distribuita, dove l'intelligenza risiede in ogni dispositivo.

... continua

- **KONNEX.** Questo è vantaggioso in caso di malfunzionamento, in quanto è possibile agire sul singolo apparato con maggiore tempestività. I media supportati sono: twisted-pair (type 1-0), power-line, radiofrequenze, infrarossi.
- È possibile collegare circa 12000 dispositivi ognuno identificato da n° di campo, n° di linea di campo e n° apparato di linea.
- Sono disponibili 3 modalità di configurazione: S-mode, E-mode (easy), A-mode (automatic) a seconda dell'esperienza dell'utente. Tutti gli elementi della rete sono configurati con l'ausilio di un unico tool SW denominato ETS (Engineering Tool Software). Un limite di questa tecnologia è sicuramente la lentezza, dunque poco adatta alla gestione video.

BATI-BUS

- **BatiBus.** è il nome dello standard storico (anche se non il solo) relativo alla comunicazione tra tutte le periferiche di un edificio. Il sistema infatti appare sul mercato già nel 1989, e oggi più di cento società e gruppi aderiscono a tale standard.
- Standard aperto sul quale è possibile sviluppare i prodotti. Il mezzo trasmissivo utilizzato è il doppino.
- Ogni pacchetto è composto da un numero fisso di byte di controllo che indicano il tipo di apparato, il controllo dell'errore, l'indirizzo e il numero di byte di dati.
- Il mezzo di comunicazione è infatti costituito da un semplice **doppino telefonico**, che viene schermato per eliminare eventuali disturbi: la rete è configurabile sia secondo un modello a stella che a anello.
- Altre caratteristiche tecniche relative allo standard riguardano la resistenza della linea tra l'alimentatore e il punto più lontano, che non può superare i 12 ohm, la massima capacità della linea (250nF), la massima capacità di un punto qualsiasi connesso alla linea (50 pF) e la capacità totale massima dei punti connessi alla linea (150 nF).

Lo standard RS - 485 / 422

- Questo standard permette la trasmissione di segnali digitali fino a 10 Mbit/s su distanze fino a circa 1200 m. Usando driver moderni è però possibile superare i limiti imposti dallo standard sia in termini di velocità che di distanza.
- La trasmissione avviene usando linee differenziali bilanciate, cioè la tensione prodotta dal driver viene misurata tra le due uscite **A** e **B** che inviano un solo segnale, come si può vedere nella fig. seguente

RS-485

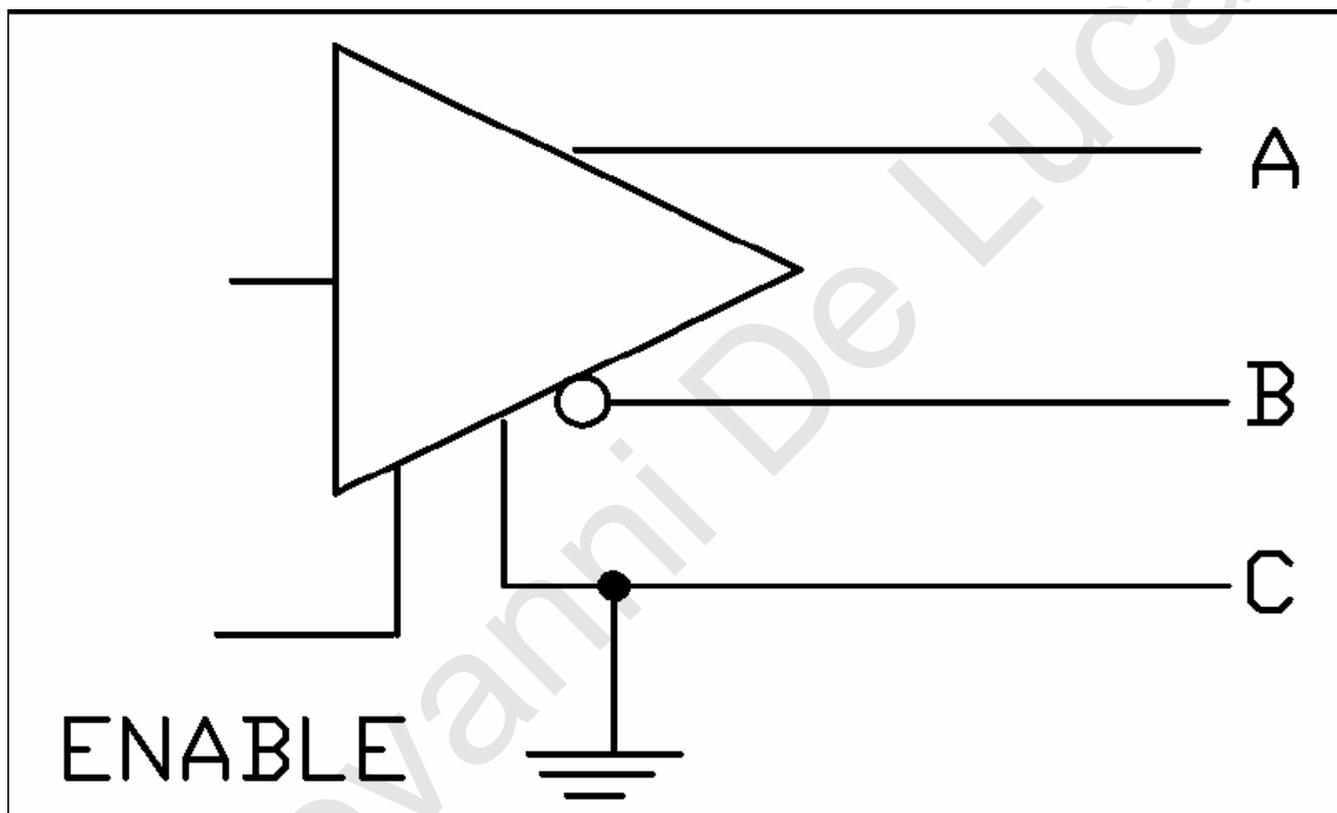
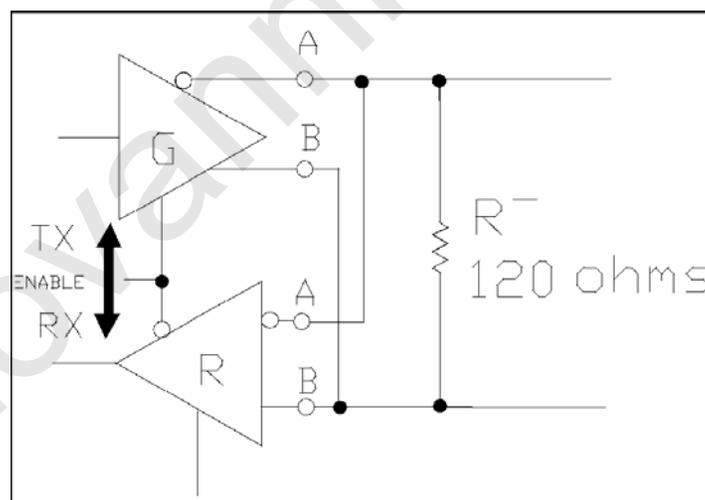
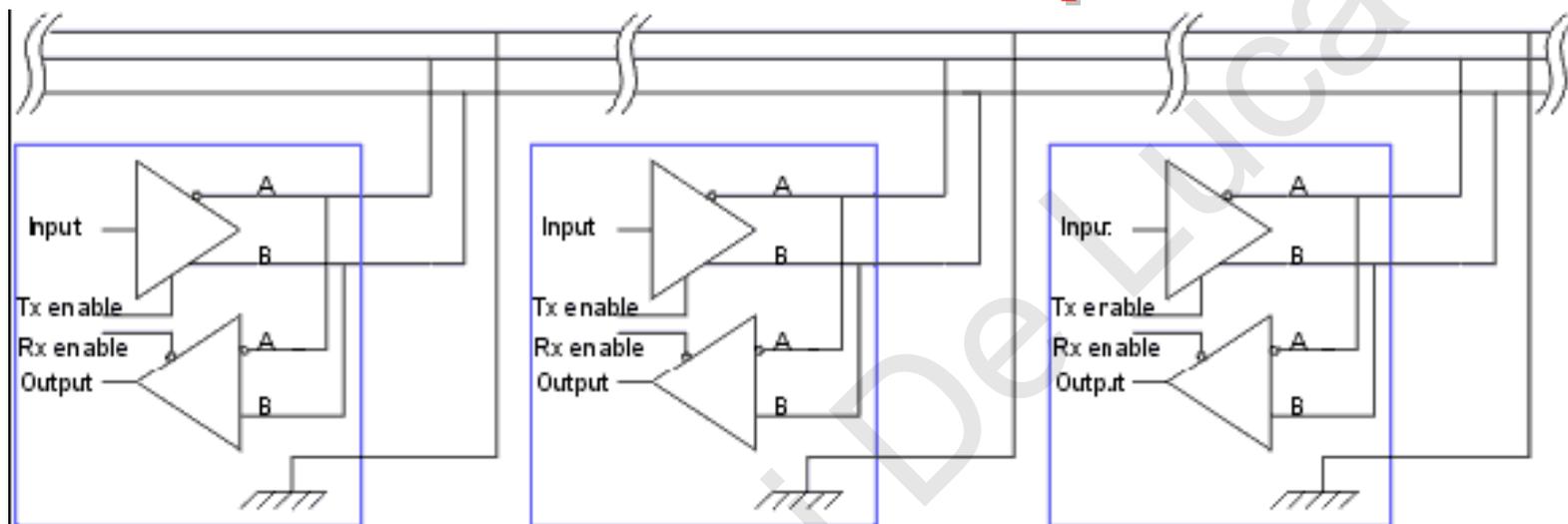


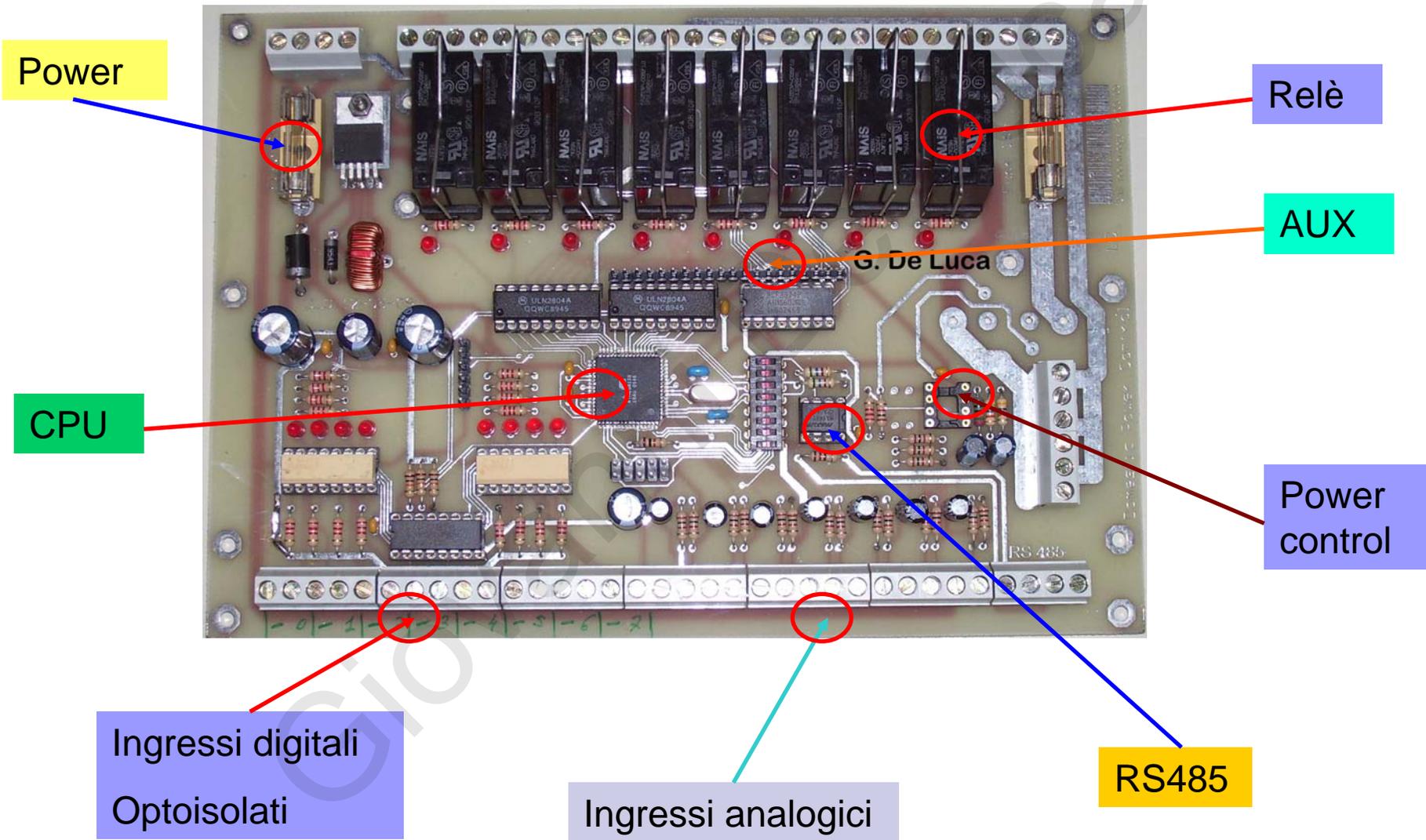
Figura A.1 – Uscita differenziale bilanciata.

Rete RS485 multi-drop a due fili



Resistenza di terminazione se MAX485

Esempio di scheda x domotica



Interfaccia grafica utente PC

The image displays five overlapping screenshots of a PC-based home automation software interface. The top-left window shows a control panel with buttons for 'Controllo Telecamera 1', 'Controllo Telecamera 2', 'Action', and 'Tutte le teleca...'. The top-middle window is titled 'Elenco Criteri ed Eventi' and contains configuration fields for event triggers. The top-right window is titled 'Control De Iluminación Via Internet' and shows 'Control Remoto Desactivado' with 'Activar', 'Desactivar', and 'Ocultar' buttons, along with the IP address '148.211.177.34'. The middle-right window is titled 'UPICSA Ingeniería En Informática' and shows a lightbulb icon, the time '06:07:49 p.m.', the date '09/10/2006', and buttons for 'Apagar', 'Borrar', 'Cargar', 'Guardar', and 'Habilitar Horarios'. The bottom window is titled 'SINThESI Web Server' and shows a floor plan with various sensors and controls, including 'Ventil: %V12%', 'Luce: %L1', 'lux', and 'Temperatura: %T1'. It also has a 'Scenari' section with 'Entrata', 'Uscita', 'Notte', 'Relax' buttons and an 'Impostazioni' section with checkboxes for '%C', '%V12%', and 'lux'.

Modulo dedicato touch screen WinCE o Android





The End

Giovanni De Luca