La Domotica

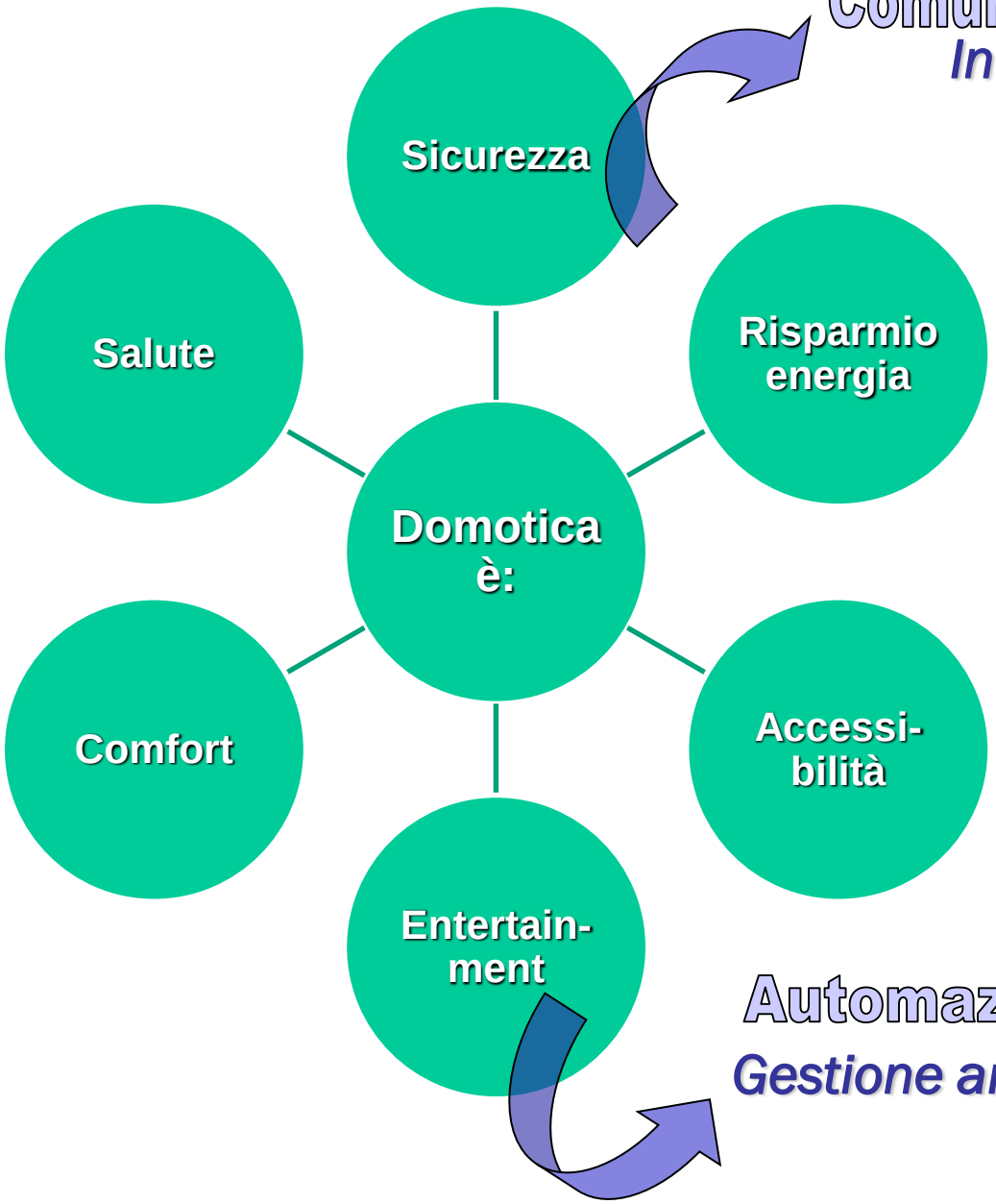
dalla casa … alla casa

Paolo Pinceti

Dipartimento DITEN

Genova – 7 Gennaio 2020

Domotica: che cosa è?



Comunicazione ed informazione

Intrattenimento e servizi utili

Sistema di sicurezza

Sorveglianza e protezione di cose e persone

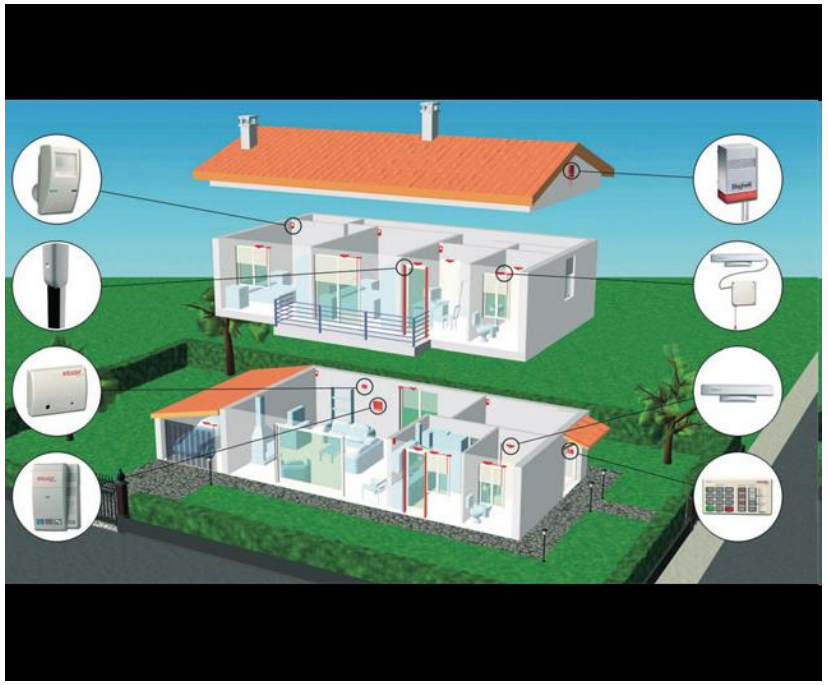
Automazione domestica

Gestione ambiente ed impianti

Automazione domestica

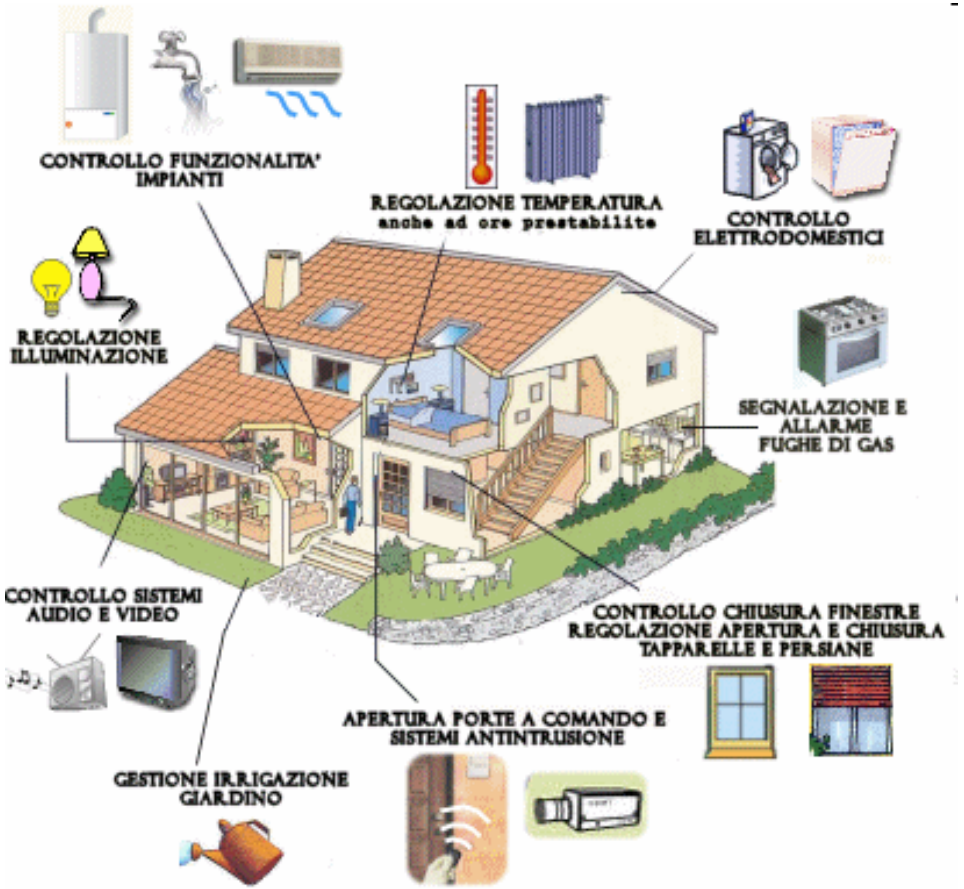
- *Gestione ambiente*
- *Gestione microclima*
- *Distribuzione energia*
- *Monitoraggio e controllo dei consumi energetici*
- *Ambientazioni personalizzate (illuminazione)*
- *Gestione serrande*

Comunicazione ed informazione



- *Comunicazioni telefoniche*
- *Computer ed internet*
- *Sistemi audio e video*
- *Sistemi multimediali*
- *Trasmissione dati*
- *Integrazione con cellulari*

Sistema di sicurezza

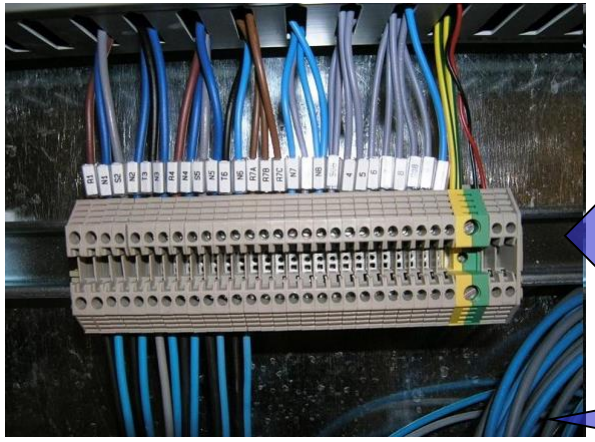


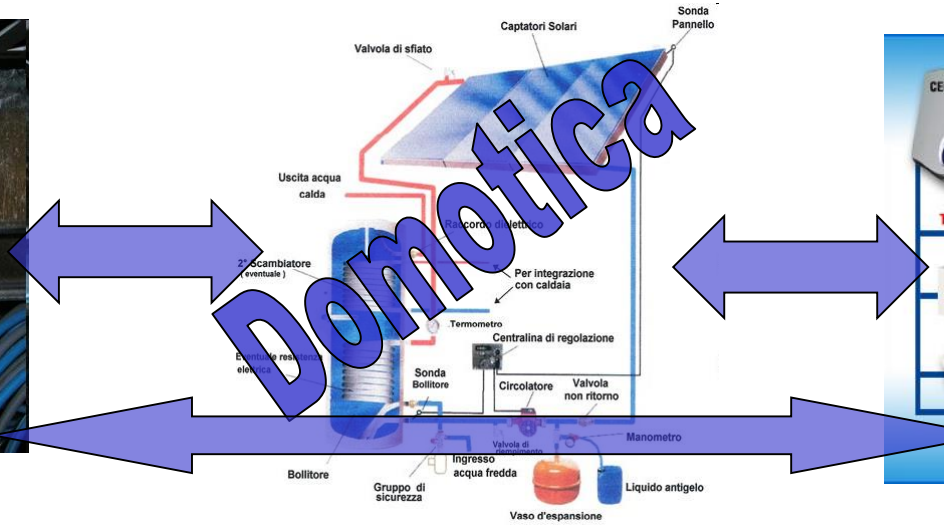
- *Protezione antifurto, antintrusione, antirapina*
- *Protezione antincendio, antiallagamento*
- *Rilevatori di gas e di fumo*
- *Telesoccorso ed assistenza di persone sole, anziane, disabili o ammalate*

Domotica vs. cablaggio tradizionale

Nella progettazione di tipo “tradizionale” si ricorre ad una serie di impianti separati (elettrico, illuminazione, riscaldamento, allarme, etc.) realizzati secondo modalità e procedure consolidate, che però, presentano alcune limitazioni:

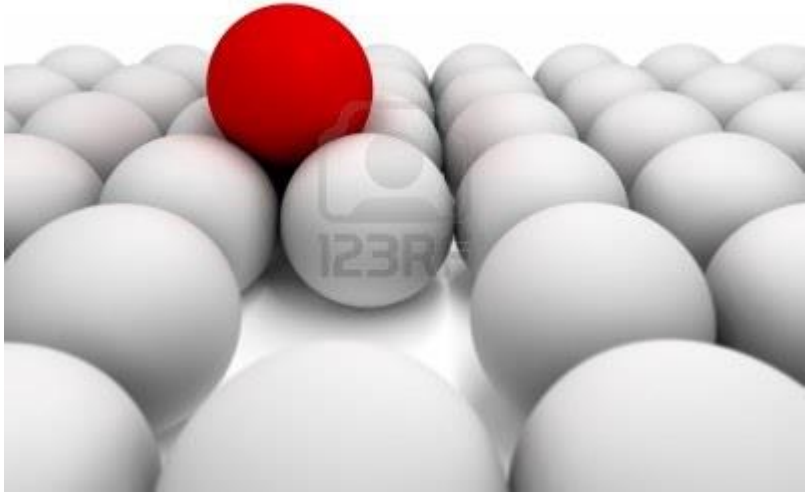
- Il livello di integrazione tra gli impianti è praticamente inesistente
- Le funzionalità sono spesso limitate e risulta difficile se non impossibile implementare scenari di impiego più sofisticati
- La modifica o l’ampliamento degli impianti richiede la stesura di nuove linee
- Poca sensibilità alle tematiche del risparmio energetico





Cablaggio tradizionale?

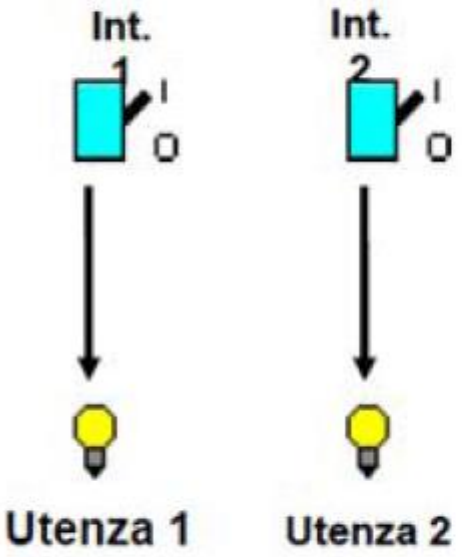
Tutti i servizi necessari sono realizzati con impianti ad hoc



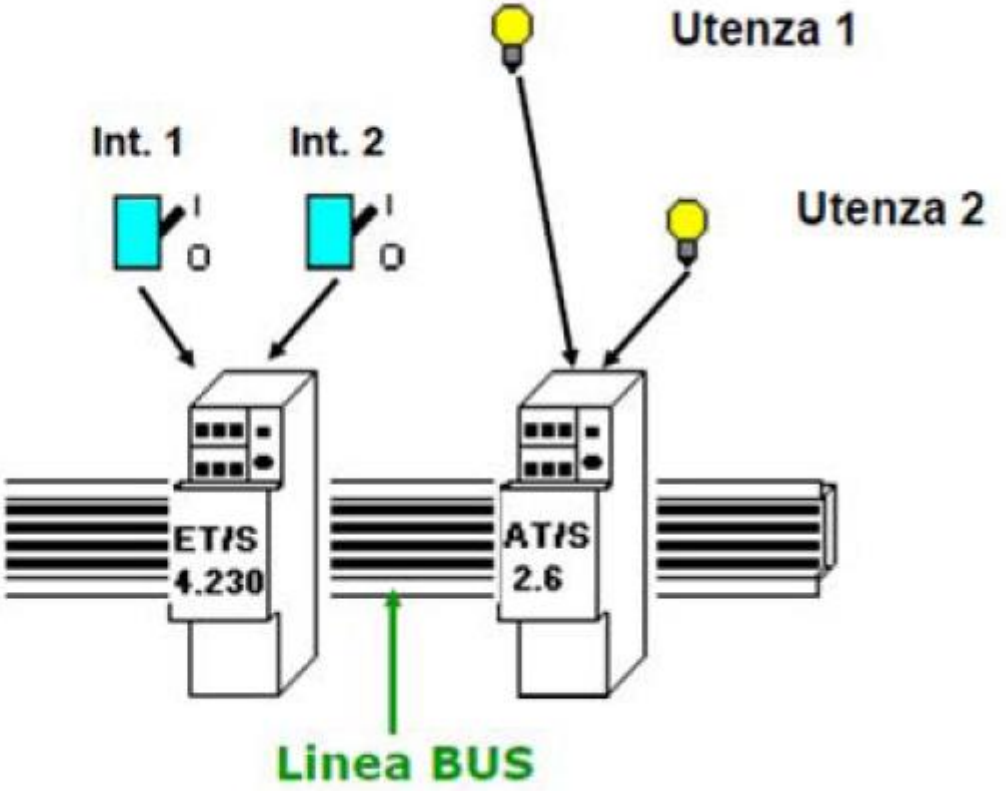
Impianto domotico?

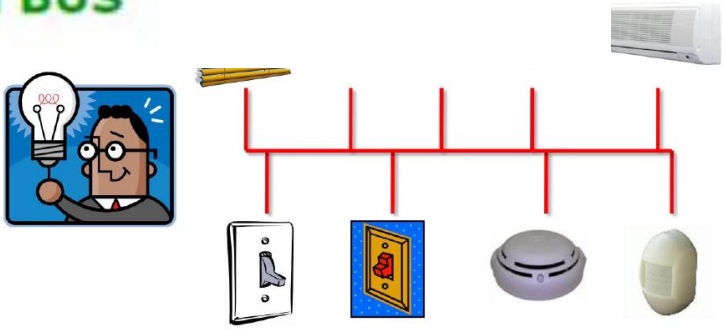
Tutti i servizi necessari sono integrati all’interno di un unico impianto/sistema

Cablaggio Tradizionale



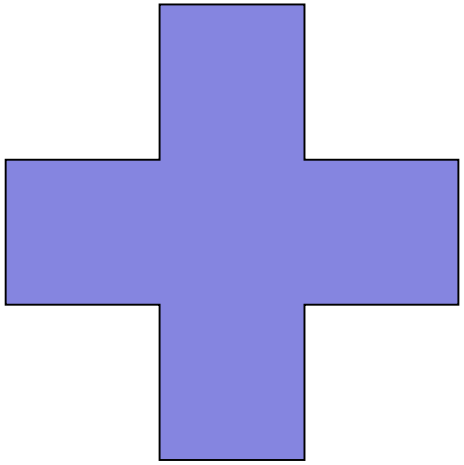
Cablaggio Intelligente





Impianto tradizionale

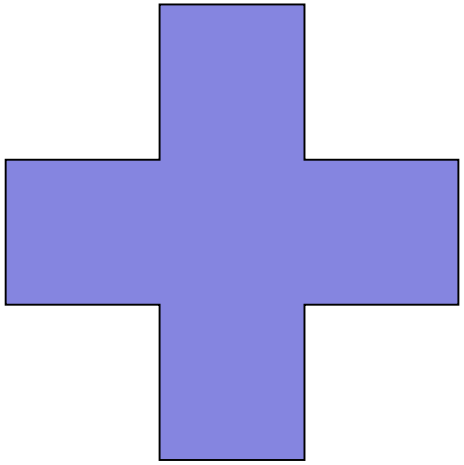
Pro



- Basso costo dei dispositivi
- Tecnologia nota
- Facilmente realizzabile
- Il committente non deve dare troppe spiegazioni

Impianto domotico

Pro



- Grande flessibilità. Posso cambiare la configurazione dei dispositivi
- Multifunzionalità. Ogni dispositivo può svolgere più funzioni
- Il cablaggio è più semplice
- Riduzione del cablaggio, minore carico d’incendio
- Possibilità di impiego sia in nuove costruzioni sia in strutture già esistenti
- Integrazione dei sistemi elettrici esistenti
- Riduzione dei costi di esercizio
- Possibilità di gestire remotamente il sistema

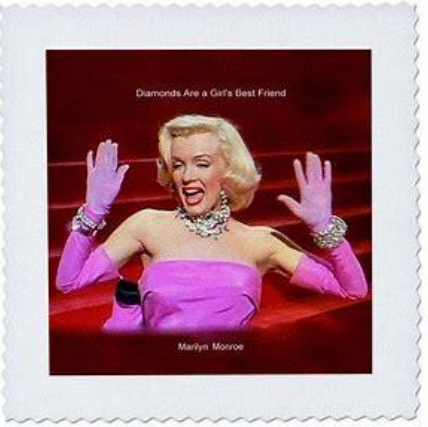
Impianto tradizionale

Contro	Scarsa flessibilità
	Un dispositivo, una funzione
	Maggior numero di cavi installati
	Possibilità di innesco incendio maggiore
	Rischio di contatto diretto con i dispositivi di comando
	Difficoltà di rifacimento ed ampliamenti in edifici esistenti

Impianto domotico

Contro	I dispositivi sono più costosi dei dispositivi tradizionali che sostituiscono
	È una tecnologia che non tutti gli installatori conoscono e sono in grado di gestire
	Occorre spiegare al cliente i vantaggi prodotti da questa soluzione

Oggi la Domotica è prevalentemente per il mercato del LUSSO



Ma anche le automobili 100 anni fa
erano prodotti di LUSSO riservati
a pochi fortunati (e molto ricchi).

Oggi non più…

Domotica: Design for all

- Uso equo
- Uso flessibile
- Uso semplice ed intuitivo
- Percettibilità delle informazioni
- Tolleranza all’errore

Domotica: Design for all – Principio 1

Uso equo

Il progetto è utilizzabile e commerciabile per persone con differenti abilità

Prevedere stessi mezzi di uso per tutti gli utilizzatori

Evitare l’isolamento di ogni utilizzatore

Provvedimenti per la privacy, la sicurezza e l’incolumità dovrebbero essere disponibili in modo equo per tutti

Rendere il design attraente per tutti gli utilizzatori

Domotica: Design for all – Principio 2

Uso flessibile	Il progetto si adatta ad una ampia gamma di preferenze e di abilità individuali
	Prevedere la scelta nei metodi di utilizzo
	Aiutare l’accesso e l’uso della mano destra e sinistra
	Facilitare l’accuratezza e la precisione dell’utilizzatore
	Prevedere l’adattabilità al passo dell’utilizzatore

Domotica: Design for all – Principio 3

Uso semplice ed intuitivo

L’uso del progetto è facile da capire indifferentemente dalle esigenze dell’utilizzatore, dalla conoscenza, dal linguaggio o dal livello corrente di concentrazione

Eliminare la complessità non necessaria

Essere compatibile con le aspettative e l’intuizione dell’utilizzatore

Prevedere un’ampia gamma di abilità di lingua e di cultura

Fornire efficaci suggerimenti e feedback durante e dopo il lavoro di completamento

Domotica: Design for all – Principio 4

Percettibilità delle informazioni	Il progetto comunica le necessarie ed effettive informazioni all'utilizzatore, in modo indifferente rispetto alle condizioni dell'ambiente o alle capacità sensoriali dell'utilizzatore
	Uso differenti modalità per una rappresentazione ridondante dell'informazione essenziale
	Prevedere un adeguato contrasto tra l'informazione essenziale ed il suo ritorno
	Massimizzare la leggibilità dell'informazione essenziale
	Prevedere compatibilità con una varietà di tecniche o strumenti usati da persone con limitazioni sensoriali

Domotica: Design for all – Principio 5

Tolleranza all'errore	Il progetto minimizza i rischi e le conseguenze negative o accidentali o le azioni non volute
	Organizzare gli elementi per minimizzare i rischi e gli errori: elementi più utilizzati, i più accessibili
	Prevedere sistemi di avvertimento per pericoli o errori
	Prevedere caratteristiche che mettano in salvo dall'insuccesso
	Disincentivare azioni inconsapevoli nei compiti che richiedono vigilanza

Domotica: i vantaggi

La domotica si occupa dell'integrazione degli impianti tecnologici presenti in un'abitazione. L'informazione fornita da qualsiasi sensore è messa a disposizione di tutti gli impianti presenti nell'abitazione, questo permette di integrare gli impianti:

- Elettrico, illuminazione, movimentazione tende e tapparelle, apertura porte, finestre, persiane e cancelli elettrici
- Riscaldamento, condizionamento, produzione acqua calda sanitaria, sistemi per la generazione di energia eolica e fotovoltaica
- Antintrusione, rivelazione incendi, fughe gas e perdite d'acqua
- Telesoccorso ed ausili per anziani e disabili

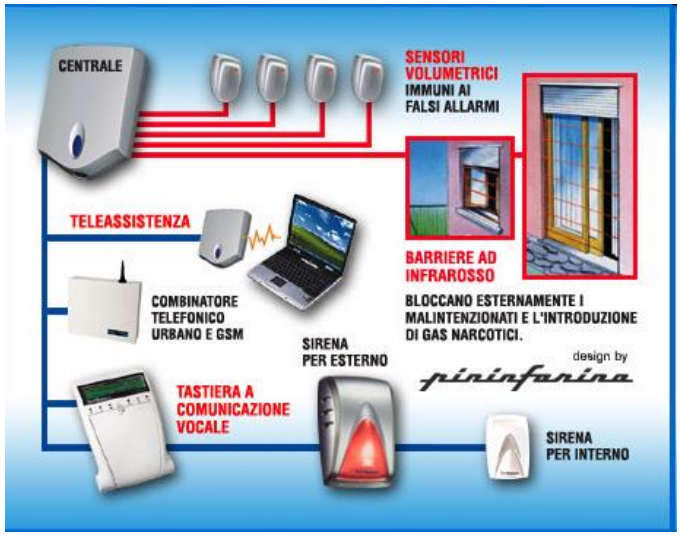
Casa intelligente

Domotica: cosa possiamo dire

- La chiave dei sistemi domotici è l'**integrazione di sistema**
  - in un unico sistema
  - di molte sotto-funzioni diverse
  - che condividono la stessa infrastruttura
  - e sono in grado di interoperare

Casa intelligente: un esempio

Rivelatore infrarossi



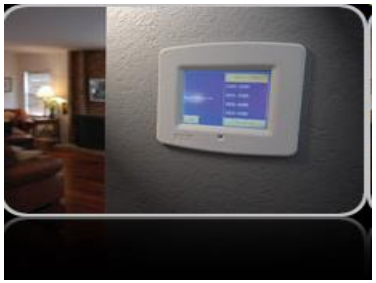
Solo sistema allarme

In un impianto domotico lo stesso sensore può essere asservito a diverse funzioni:

- Rilevatore di movimento per sistema di allarme inserito
- Comando apertura porte se allarme disinserito
- Accensione luce al passaggio di una persona se allarme disinserito
- Accensione luce all'oscurità (se dotato di sensore luminosità)
- Possibilità di comando remoto

Domotica: la tecnologia

Da che cosa è costituito un impianto domotico?



Centralina

È l'unità intelligente (può anche essere suddivisa in più parti)
È la responsabile delle decisioni che vengono prese dal sistema; elabora i segnali che arrivano dai sensori e manda comandi agli attuatori

Sensori

Sono i dispositivi che raccolgono i segnali dall'ambiente per inviarli all'unità di controllo (centralina)

Attuatori

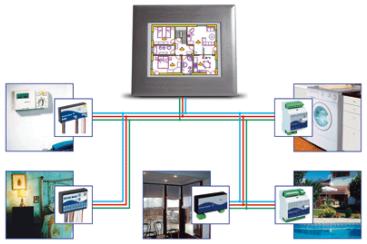
Sono i dispositivi che traducono i comandi ricevuti dalla centralina in azioni ai dispositivi connessi

Domotica: la tecnologia

Quali sono i mezzi trasmissivi per un sistema domotico?

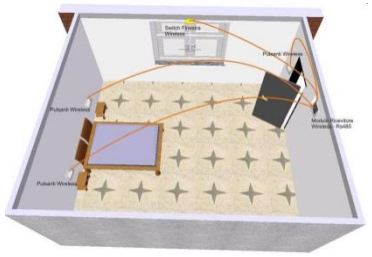
Onde convogliate

Sistema di trasmissione dati che utilizza i conduttori di distribuzione dell'energia elettrica. Tutti i componenti del sistema sono collegati in parallelo e comunicano tra loro attraverso la rete elettrica grazie ad opportuni dispositivi.



Bus dedicato

E' un sistema di trasmissione di segnali che utilizza una coppia di conduttori dedicati. Si presta bene soprattutto in abitazioni molto grandi con un gran numero di componenti.



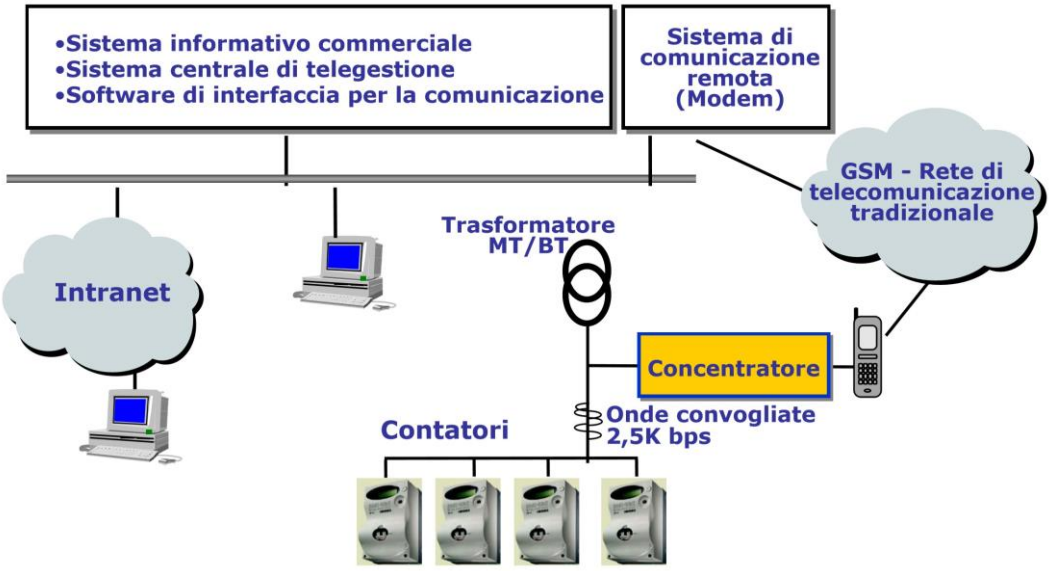
Wireless

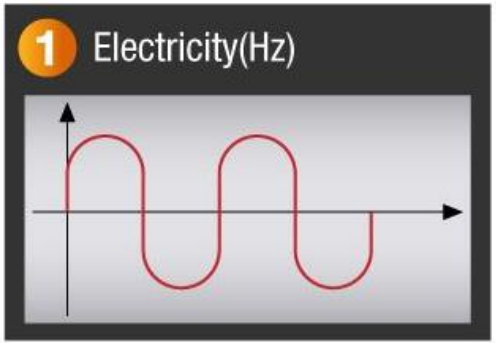
Metodo di trasmissione basato su onde radio. La trasmissione radio in bassa potenza è un mezzo per realizzare semplici controlli, riducendo al minimo l'installazione. Questo mezzo copre facilmente l'intera casa senza bisogno di ripetitori

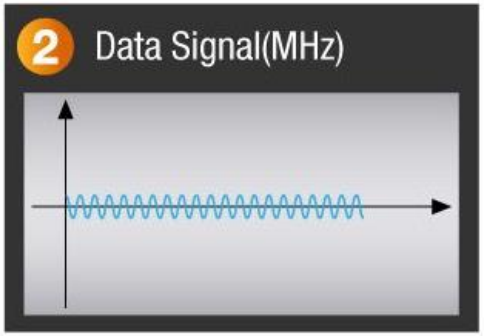
Onde Convogliate

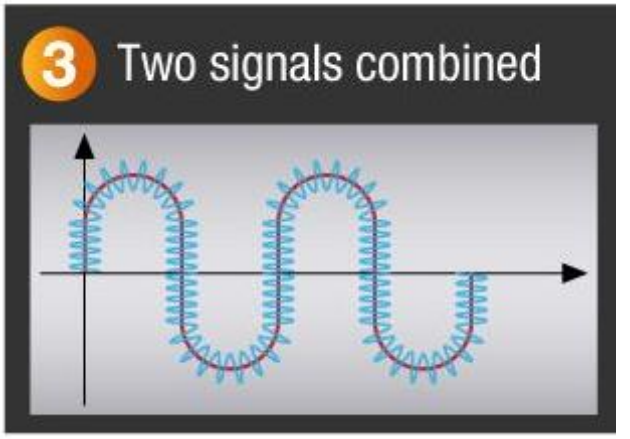
- Consumo istantaneo [kW]
- Consumo periodo [kWh]
- Allarme sovraccarico
- Comandi da remoto
- Bolletta reale
- Attivazione/Cessazione

Il contatore dell'energia elettrica trasmette la misura del consumo alla centrale del distributore (Enel) attraverso i cavi che portano l'energia elettrica.



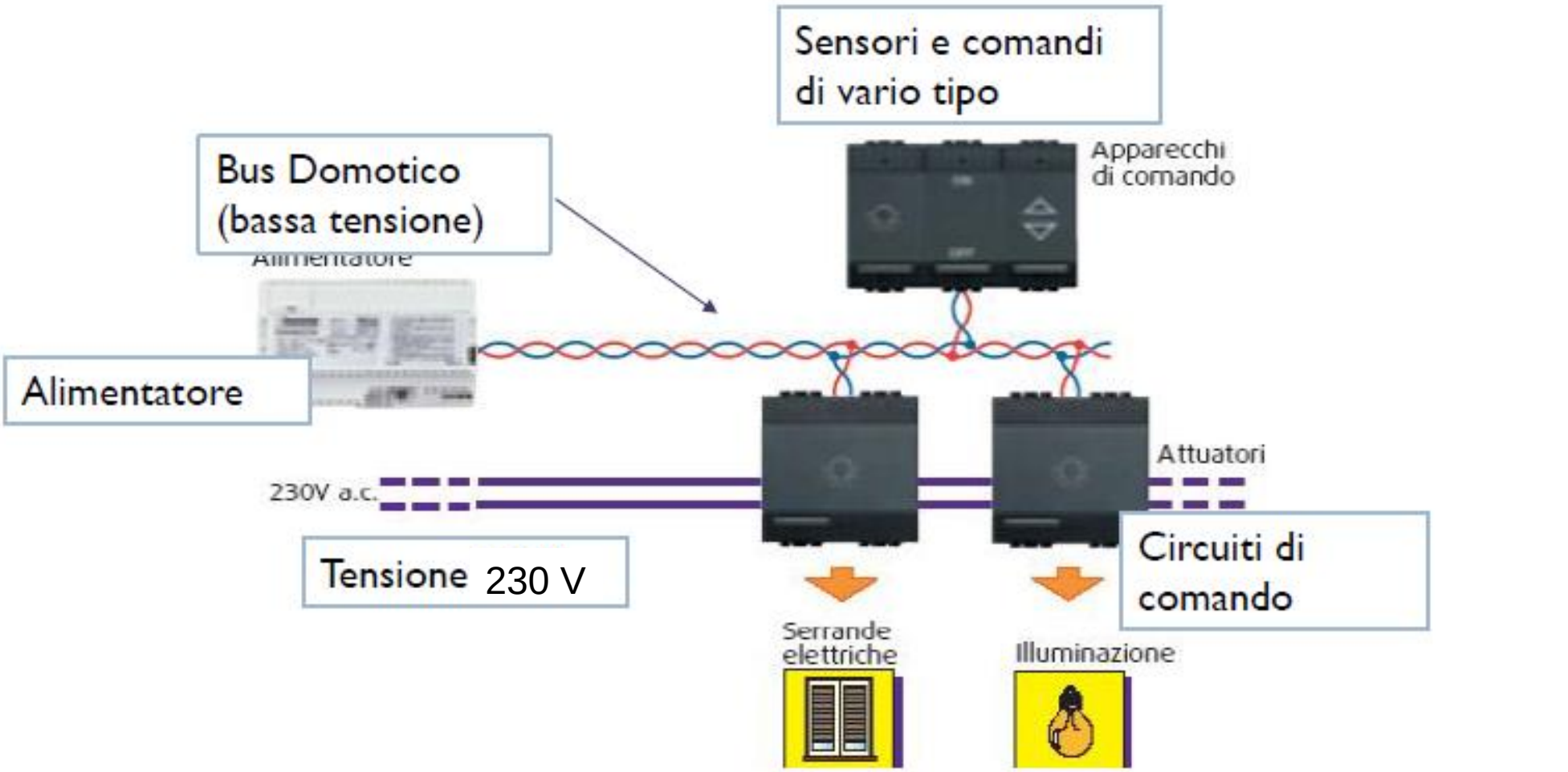






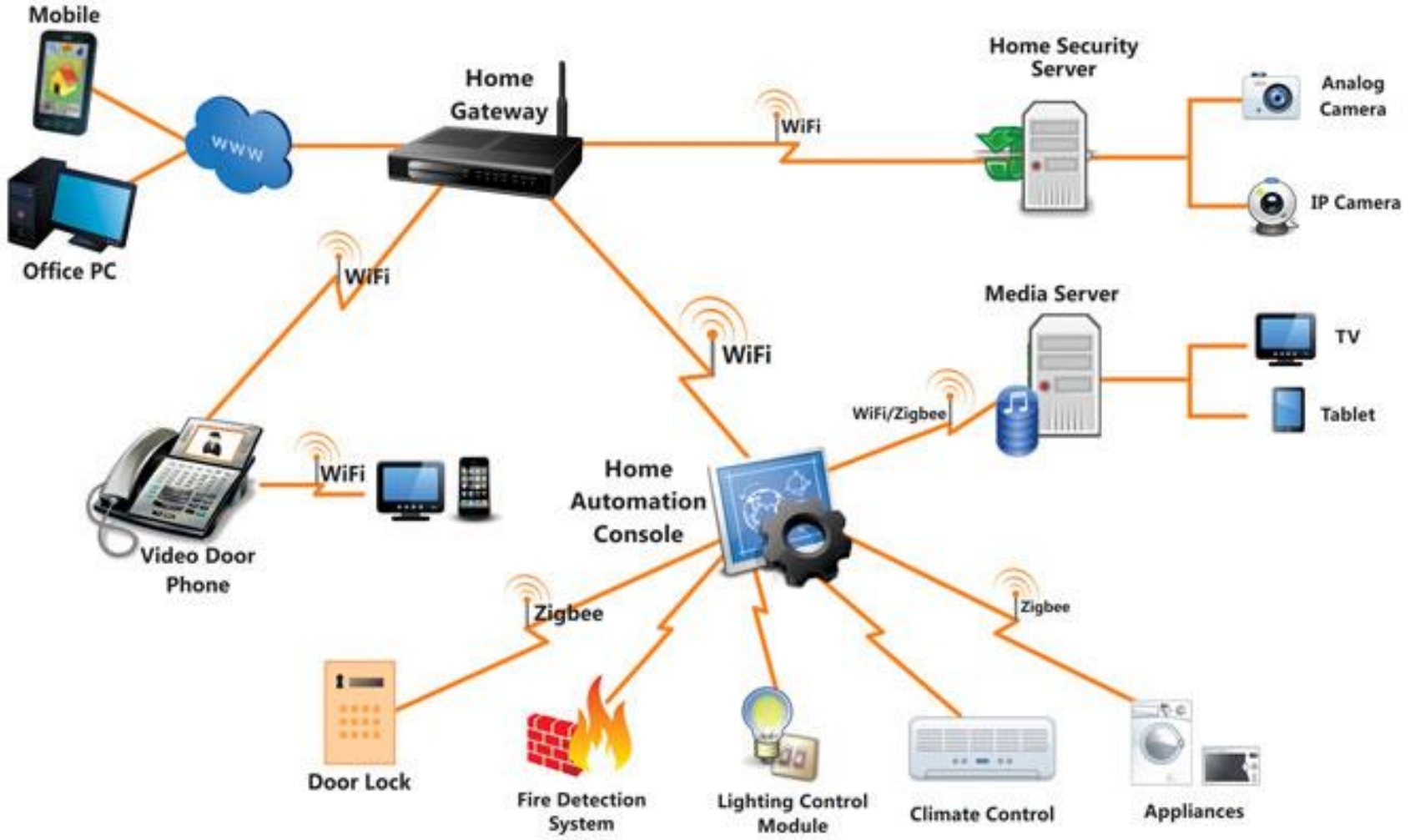
LonWorks IEC 14908-1 ECHELON® Adesto

Bus dedicato



Fonte: bTicino

Rete wireless (all'interno)



ZigBee®

Wi Fi ALLIANCE™

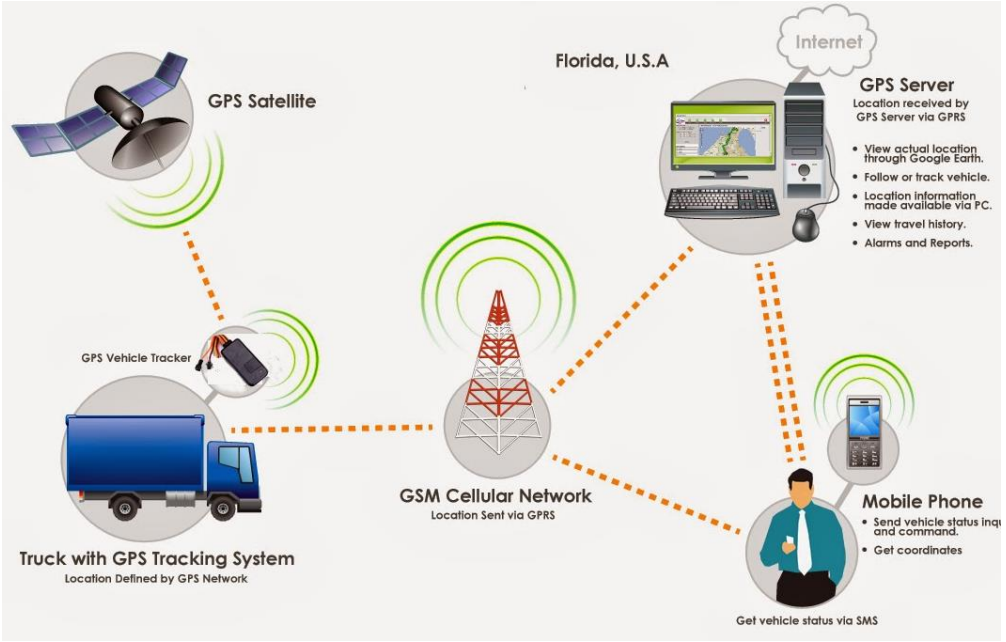
Rete wireless (all’esterno)

General Packet Radio Service

GPRS

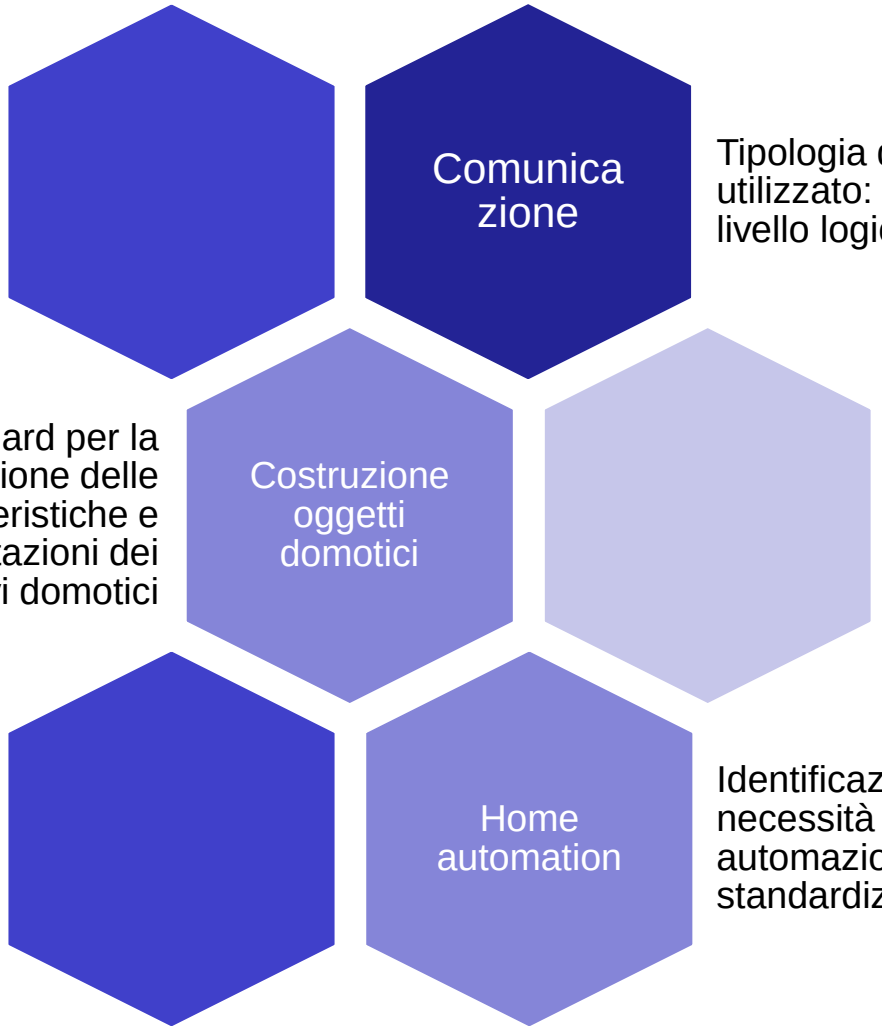
Global System for Mobile Communications

GSM®



TRACKING

Domotica: gli standard di comunicazione

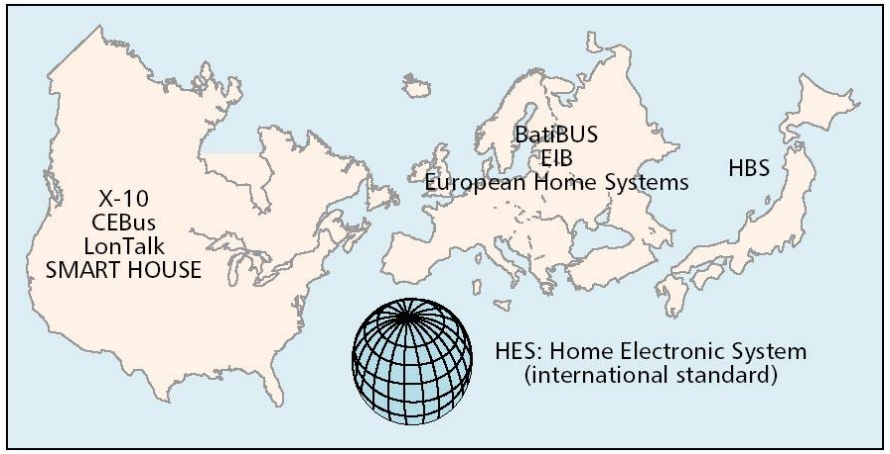


Tipologia di protocollo utilizzato: livello fisico e livello logico

Standard per la definizione delle caratteristiche e prestazioni dei dispositivi domotici

Identificazione delle necessità dell'home automazione e loro standardizzazione

Domotica: gli standard di comunicazione



Situazione mondiale nel 1997

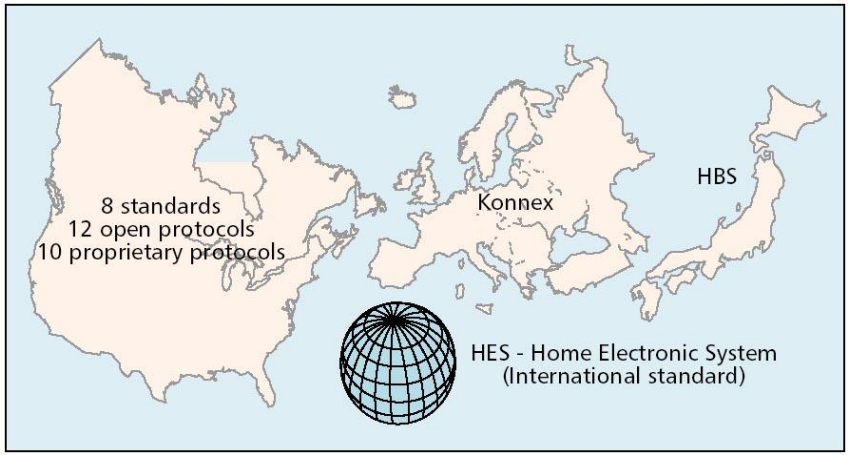
Europa: tre tipi di protocollo

Nord America: quattro tipi di protocollo

Situazione mondiale nel 2010

Europa: protocollo unico

Nord America: tre tipi di protocollo (proprietario, open, standard)



(si dice kappaenneix)

NOME	SITO	MEDIA
1. Cebus ***(Consumer Elettronics Bus)***	http://www.cebus.org	*All*[1]
2. HAVI *(Home Audio Video Interoperability)*	http://www.havi.org	*IEEE 1394: 100,200, 400 Mbs*
3. HES *(Home Electronic System)*	http://www.sc25wg1.metrolink.com	*instabus EIB*
4. Home Plug and Play	http://www.cebus.org	*All*[2]
5. HomePNA *(Home Phoneline Network Alliance)*	http://www.homepna.org	*Phone Line*
6. Jini	http://www.jini.org	*IP Networks*
7. KNX *(Konnex)*	http://www.konnex.it	*Twisted pair; Powerline; RF 868 Mhz; Infrarossi*
8. SMART HOUSE		*Phone Line, RF, Power line*
9. OSGi *(Open Service Gateway initiative)*	http://www.osgi.org	*WAN/LAN HTTP Networks che usano JAVA*
10. UPnP *(Universal Plug & Play)*	http://www.upnp.org	*IP Networks*
11. VESA Home Network	http://www.vesa.org	*All*
12. Internet Home Alliance	http://www.internethomealliance.com/	*All*
13. ETI *(Extend The Internet Alliance**)***	http://www.emware.com/partner/eti%20alliance/	*All*
14. DALI *(Digital Addressable Lighting Interface Working Group)*	www.dali-ag.org	*Bus*
15. Cedia *(Custom Electronic Design & Installation Association)*	http://www.cedia.com	

Standard per oggetti domotici

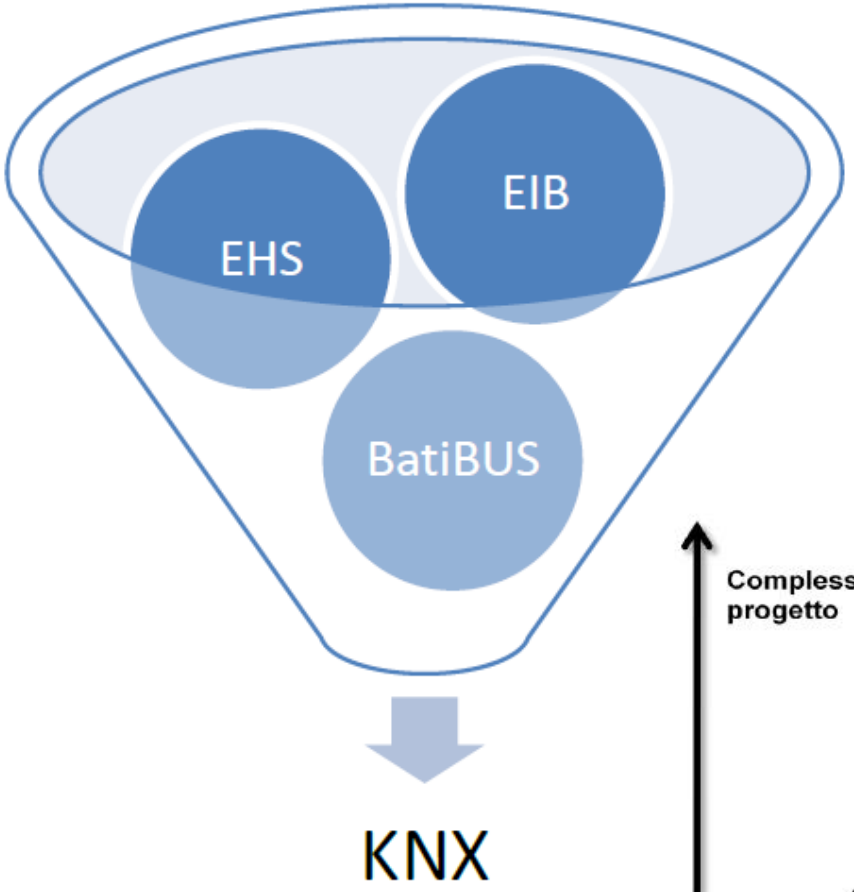
NOME	SITO	MEDIA
1. BatiBUS	http://www.batibus.org	*Twisted Pair*
2. ***EIB*** *(European Installation Bus)*	http://www.eiabitalia.it	*Twisted Pair*
3. ***EHS*** *(European Home System)*	http://www.ehsa.com	*All*
4. HBS *(Home Bus System)*	http://www.at-net.ne.jp	*Coax- Twisted Pair*
5. Ethernet *(IEEE 802.3)*	http://www.k12.hi.us	
6. Wi-Fi *(IEEE 802.11)*	http://www.weca.org/	*RF*
7. Bluetooth	http://www.bluetooth.com	*RF*
8. HomeRF and SWAP Protocol		*RF*
9. HiperLAN	http://www.hiperlan2.com/ http://www.etsi.org/	*RF*
10. ZIGBEE	http://www.adcon.com	Wireless
11. IrDA-DATA & IrDA	http://www.irda.org/	IR
12. M3S *(Multiple Master Multiple Slave)*	http://www.tno.nl/m3s/	Bus
13. Standard EIA	http://www.eia.org	
14 Standard IEEE 1394		Bus

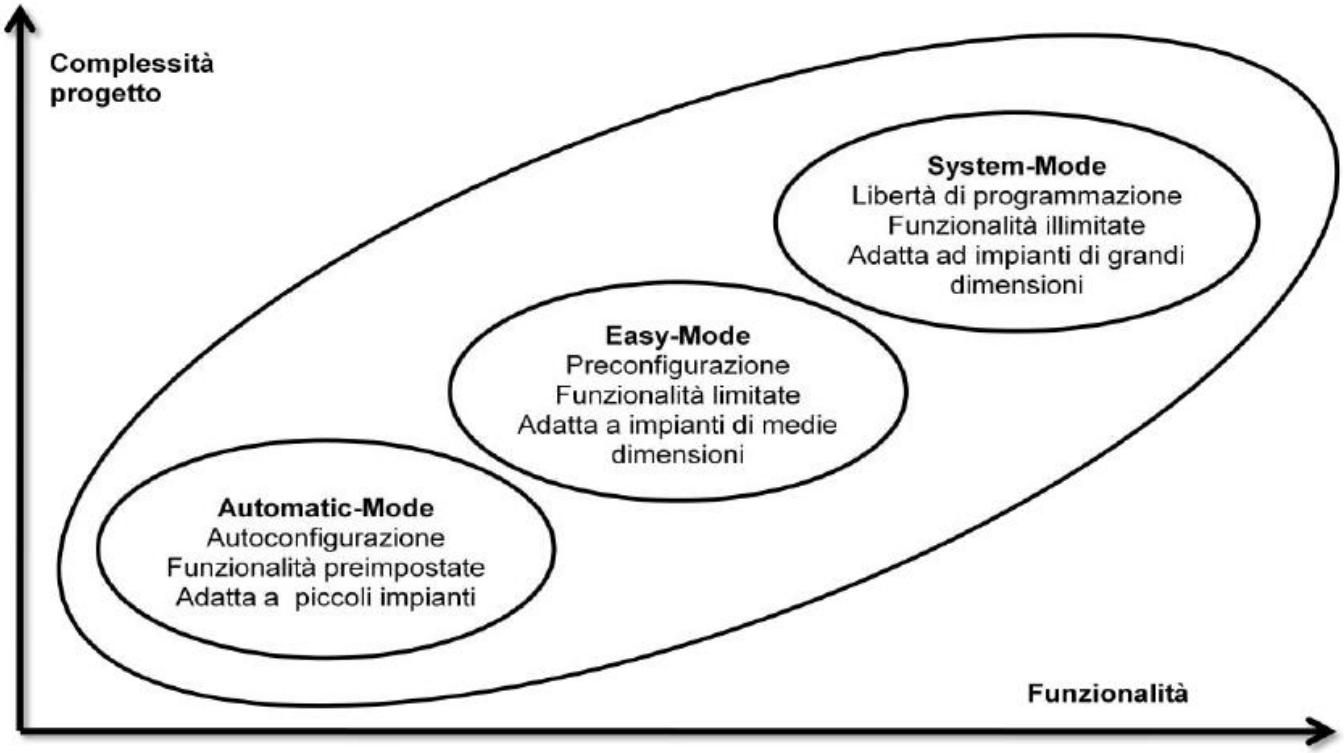
Standard di comunicazione

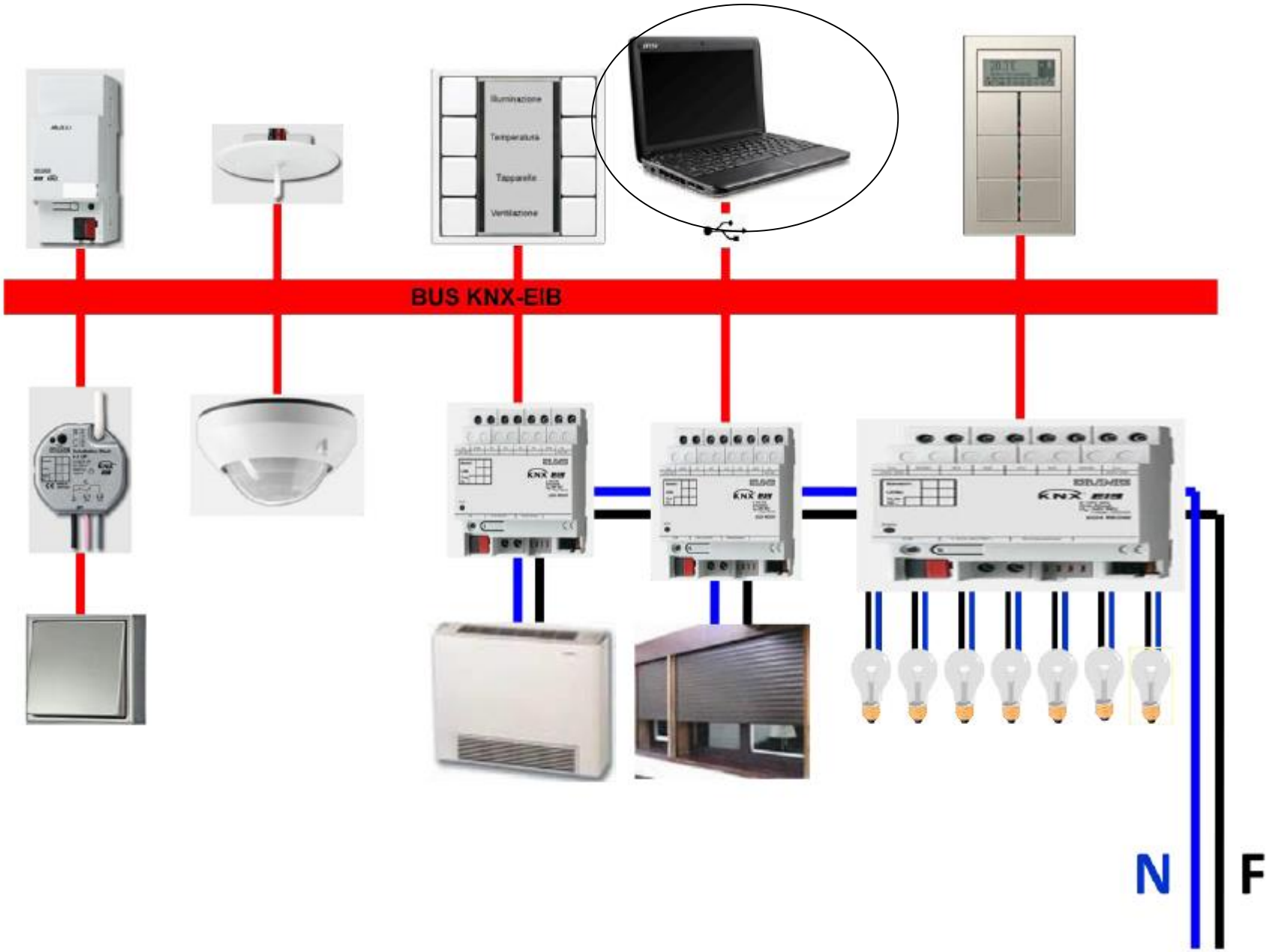
NOME	SITO	MEDIA
1. All Bus Datapark *World Datapark*	http://www.datapark.it	*All*
2. HomeConnex *Peracom Networks*	http://www.peracom.com/	*RF/IR* *Coax*
3. No New Wires *Intellon Corp.*	http://www.intellion.com	*Power* *Line / RF*
4. LonWorks *Echelon Corp.*	http://www.echelon.com	*All*
5. Shareware *Sharewave Inc.*	http://www.shareware.com	*RF*
6. X-10 *X-10 Inc.*	http://www.x10.org http://www.smarthome.com/about_x10.html	*Power* *Line*
7. Z-WAVE (tm) *by Zensys*	http://www.zen-sys.com	*RF*
8. Epigram InsideLine tm *by Epigram Inc.*	http://epigram.com	*Telephone Lines*
9. HomeCast (tm) *by Alation Systems, Inc.*	http://www.alation.com/	*RF*
10. Home Wireless Networks (tm)	http://www.homewireless.com	*RF*
11. Jack Rabbit (tm) *by Clare*	http://www.clare.com/	*Phone* *Line*
12. MediaWire (tm) *by Avio Digital, Inc.*	http://www.aviodigital.com	*Telephone Lines*
13. RadioLAN by RadioLAN	http://radiolan.com	*RF*
14. Symphony (tm) by Proxim	http://www.proxim.com	*RF*

Standard home automation

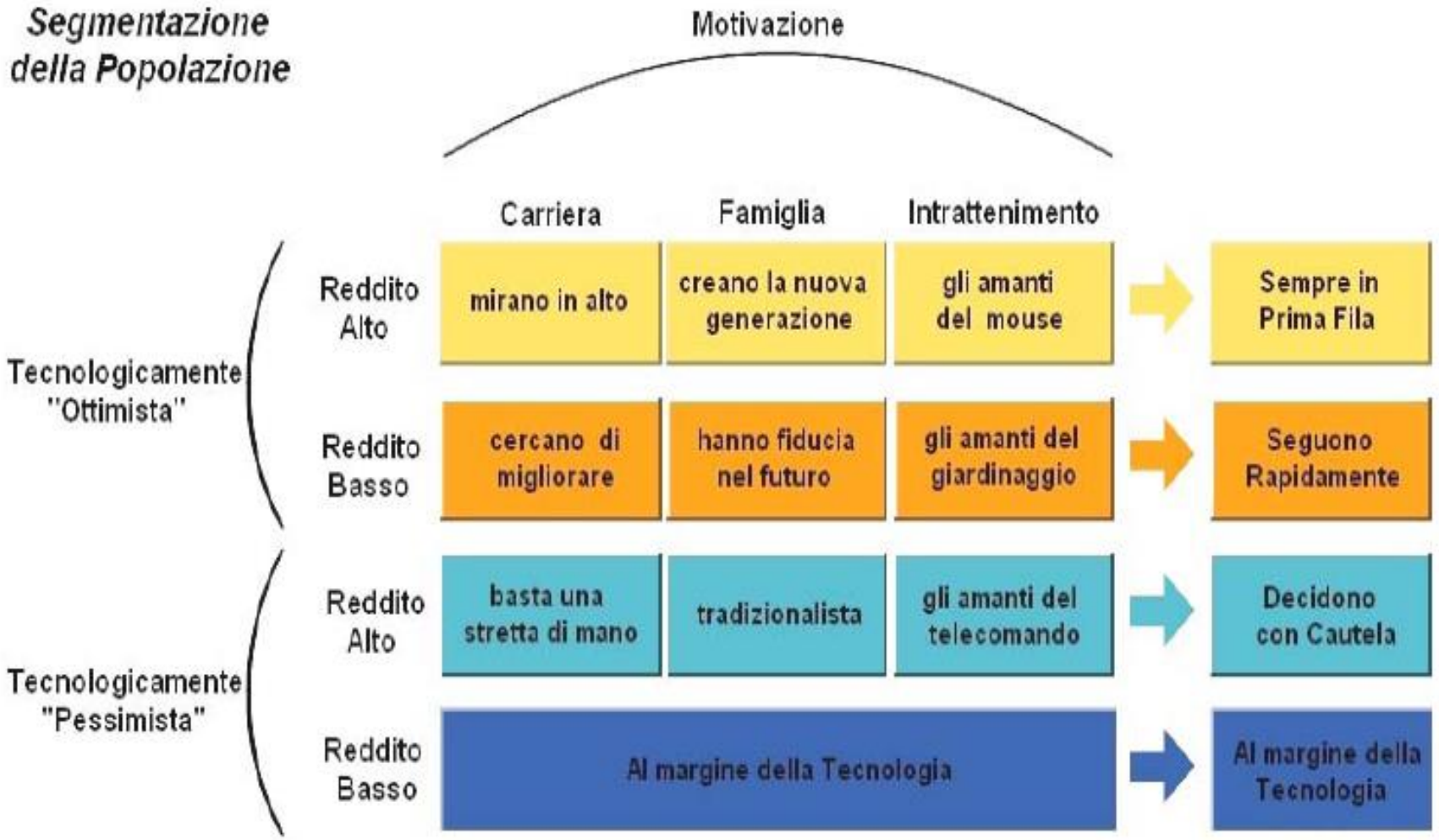
KNX: lo standard di comunicazione






Illuminazione
Temperatura
Tapparelle
Ventilazione
BUS KNX-EIB
N
F

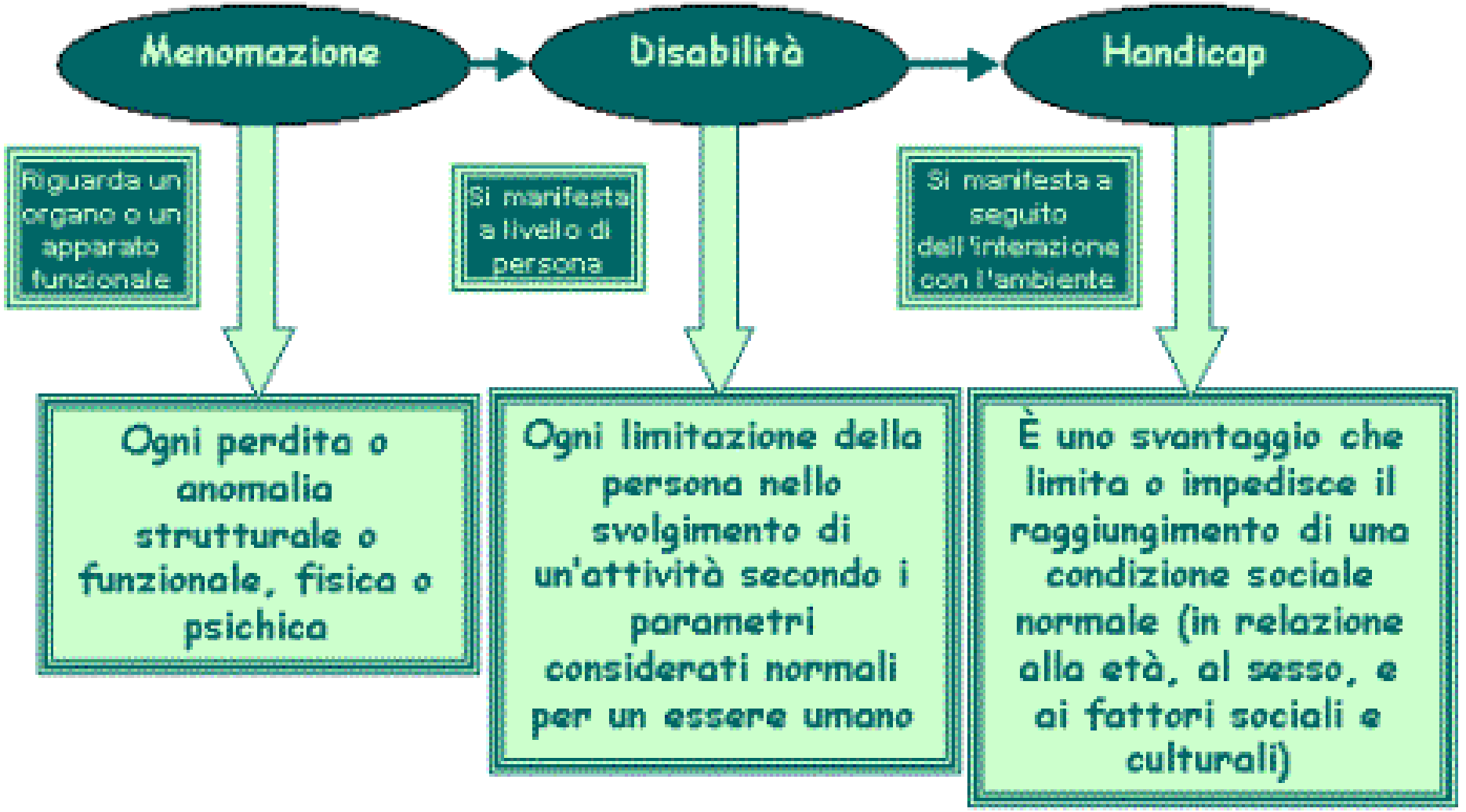
Domotica: le esigenze



Domotica: gli obiettivi

- Mobilità
  - In casa
  - Fuori casa
  - Limitazioni
- Controllo ambiente «prossimo»
  - Campanello chiamata
  - Posizione letto o carrozzina
  - Luci
- Accesso al Personal Computer
- Controllo elettrodomestici
  - TV
  - Aria condizionata, ventilatore
- Comunicazione
  - In presenza
  - A distanza, sincrona
  - A distanza, asincrona
- Controllo ambiente «ampio»
  - Porte, finestre, tapparelle
  - Citofono, apriporta

Domotica e disabilità



Perché la domotica?

- Aumentare il livello di autonomia e sicurezza
- Migliorare la qualità della vita rimodulando le necessità di assistenza
- Incrementare la fruibilità di luoghi di vita
- Consentire la permanenza a domicilio persone oggi destinate a strutture residenziali
- Garantire un costo delle soluzioni sostenibile

Categorie menomazioni

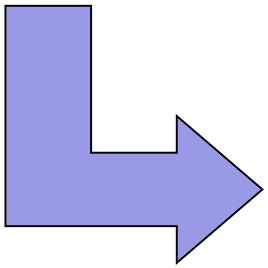
Menomazioni della capacità intellettiva
Menomazioni del linguaggio
Menomazioni auricolari
Menomazioni oculari
Menomazioni viscerali
Menomazioni scheletriche
Menomazioni deturpanti
Menomazioni generali, sensoriali e di altro tipo

Categoria disabilità

Disabilità nel comportamento
Disabilità nella comunicazione
Disabilità nella cura della propria persona
Disabilità locomotorie
Disabilità dovute all'assetto corporeo
Disabilità nella destrezza
Disabilità in particolari attitudini
Disabilità circostanziali

Categorie handicap

Handicap nell'orientamento
Handicap nell'indipendenza fisica
Handicap nella mobilità
Handicap occupazionali
Handicap nell'integrazione sociale
Handicap nell'autosufficienza economica



Le tecnologie assistive possono compensare specifiche disabilità, innate o acquisite, e sono ampiamente utilizzate come uno strumento riabilitativo e di compensazione delle abilità residue.

Disabilità motoria	Automazione delle aperture
	Automazione dell’illuminazione
	Centralizzazione e remotizzazione dei comandi
	Ausili alla mobilità
	Richiesta di assistenza e di aiuto attraverso dispositivi wireless

Disabilità sensoriale	Dispositivi di segnalazione ottiche e/o acustiche
	Dispositivi tattili per computer (barre Braille)
	Dispositivi di sintesi vocale
	Dispositivi per la supervisione e l’aiuto in tempo reale

Disabilità cognitiva	Dispositivi per il rilevamento ed il controllo da remoto dei parametri vitali
	Dispositivi per la verifica della presenza delle persone all’interno di certi ambienti e comportamenti anomali
	Ausili alla memoria

Domotica: alcune applicazioni

Chiamare con videotelefono

- Comunicazione con o fra interlocutori con forti disturbi all'apparato uditivo o vocale
- Permette comunicazione attraverso il linguaggio dei segni
- Risposta in automatico: possibile vedere con le telecamere esterne

Apertura e chiusura automatica delle imposte

- Adatto per persone "deboli"
- Permette azionare gli infissi per mezzo di un pulsante
- Necessità di avere un'alimentazione a 230V vicino agli infisi

Rilevazione ed interruzione fughe di gas

- *Gas metano oltre il livello di sicurezza: allarme sonoro e visivo*-
- *Interruzione dell'erogazione con chiusura elettrovalvola*-
- *Gestione allarme con sistema antintrusione*-

Telesoccorso e videocontrollo

- *Telesoccorso: è possibile inviare un segnale preregistrato di aiuto* - *premendo un tasto di un telecomando*
- *Telecamere per il videocontrollo: permettono di controllare* - *l'abitazione tramite connessione real-time via web*
- *Controllo da parte di persona abilitata quando vi è la richiesta di* - *aiuto*
- *Controllo dell'appartamento quando si è lontani dall'abitazione*-

Bracciale per rilevazione attività fisiologica

- *Controlla continuamente i livelli di attività fisiologica dell'utente*
- *Parametri vitali controllati: battito cardiaco, temperatura corporea, sudorazione e frequenza dei movimenti*
- *Possibiltà di inviare messaggi di allarme anche in automatico*

Telecomando unico per la casa

- *Unico telecomando per comandare tutti i punti luce ed i carichi motorizzati*
- *unico telecomando per comandare tutti gli elettrodomestici*
- *possibilità di comunicare tramite web*

Riassumendo....

Casa sicura = maggiore grado di autonomia

- *Controllo anti-intrusione*
- *Controllo perdite di gas e suo uso corretto (fornelli e forni che si spengono automaticamente dopo un tempo massimo...)*
- *Allarme antincendio*
- *Controllo temperature (riscaldamento, condizionamento e apertura corretta porte e finestre)*
- *Allarme salute degli abitanti (rilevamento di cadute, di assenza prolungata dal letto durante la notte, ...)*
- *Elettrodomestici che si spengono se non usati o se accesi per troppo tempo (es.: ferri da stiro, caffettiere, ecc.)*

Riassumendo....

Automatizzare le funzioni può essere una comodità ma anche una necessità

- *Luci che si accendono da sole seguendo le abitudini dell'utente*
- *Porte e finestre meccanizzate che si possono comandare con comandi facilmente azionabili dall'utente (telecomandi, comandi vocali, rilevatori di presenza, ecc.)*
- *Impianti centralizzati di aspirapolvere o aspirapolvere automatico che si muove da solo evitando gli ostacoli*
- *Pensili della cucina motorizzati che si abbassano al livello di una carrozzina quando richiesto.*

Riassumendo....

Automatizzare e programmare = risparmiare

Talvolta rendere possibile l'autonomia

- *Elettrodomestici intelligenti che si attivano con maggiore frequenza quando la tariffa è ridotta (tariffe notturne economiche di prossima attivazione anche in italia)*
- *Controlli di caldaie/condizionatori automatizzati che regolano la temperatura secondo le preferenze dell'utente ottimizzando i consumi.*
- *Collegamenti con centri di assistenza centralizzati per aumentare l'autonomia degli utenti*

Riassumendo....

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

- *L'integrazione e l'automazione di funzioni domestiche provoca la riduzione di comandi da impartire e la semplificazione dell'interfaccia uomo-macchina.*
- *L'uso di comandi intuitivi, naturali e personalizzati permette un allargamento della tipologia dell'utente includendo un maggior numero di persone con esigenze speciali.*

Giusto un confronto.....

Tecnologie domotiche a confronto

(Auto – Casa)

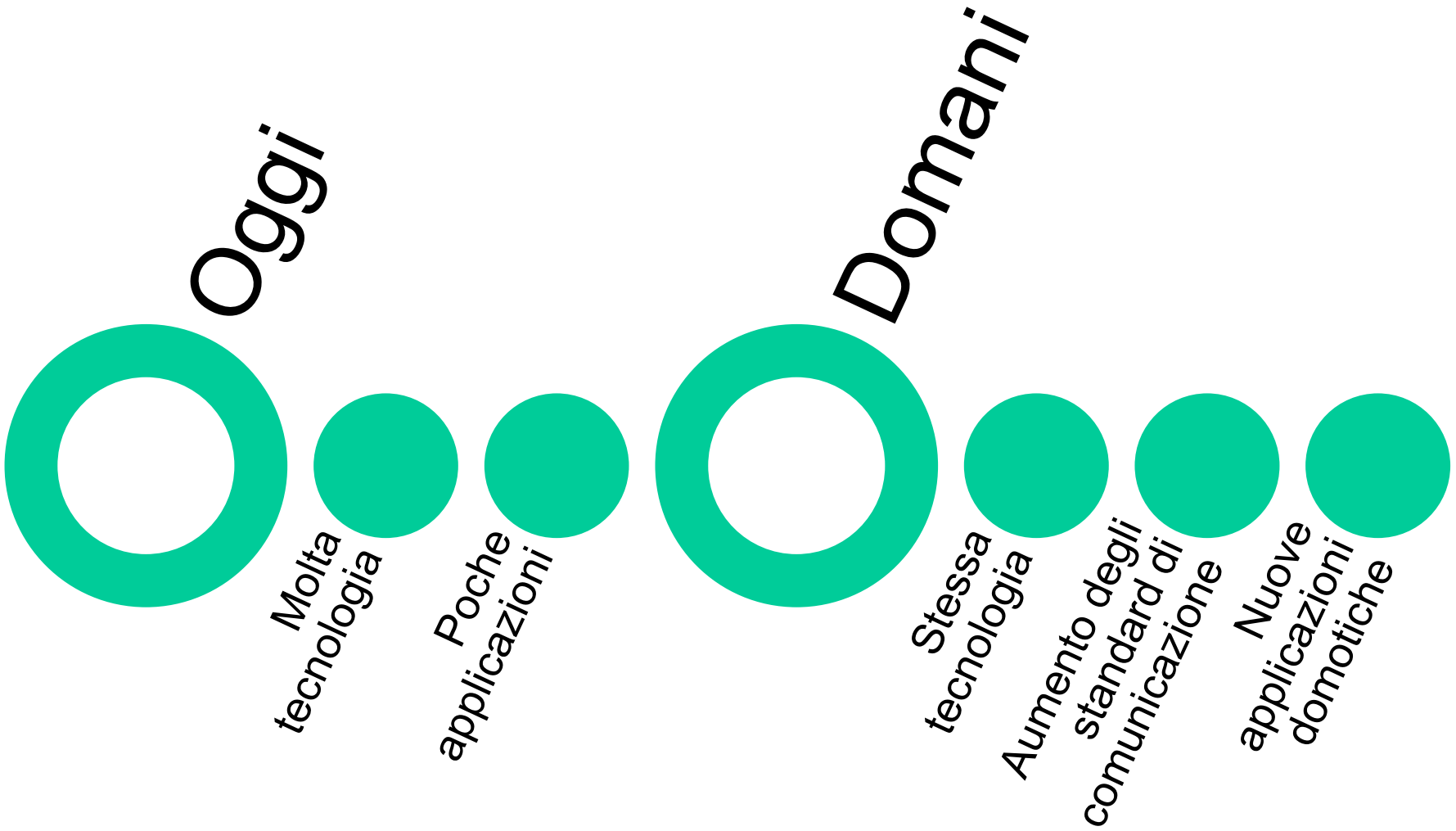
AUTOMOBILE
(40+ microcontrollori)

- **Luce interna che si accende/spegne da sola**
- **Allarme cintura non inserita (e altri allarmi)**
- **Freni con ABS (=rete di computer)**
- **Navigatore GPS (una voce sintetica ti indica la strada)**
- **Chiave con microchip**
- **Chiave da tenere in tasca**
- **Posteggio automatico**
- **Lane control**

ABITAZIONE
(pochi microcontrollori)

- **Luci che si accendono automaticamente al bisogno (quella del frigo?)**
- **Allarme fuoco, gas, acqua,...**
- **Riscaldamenti che automaticamente si abbassano quando la casa è vuota**
- **Serratura a impronta digitale**

Oggi e domani: prospettive domotiche



Oggi : le prime applicazioni domotiche

- **Acquisto lavaggi al posto di lavatrici**
  - **All'utente interessa fare il bucato non comprare una lavatrice**
  - **La lavatrice in uso al cliente non viene pagata, ma si pagano i lavaggi (1 € a lavaggio comprensivo di energia elettrica e detersivi vari sul conto del contatore elettrico)**
  - **La lavatrice invia messaggi attraverso il contatore di energia elettrica quando ha un guasto.**

- **Cucina domotica**
  - **Il televisore/monitor può fare l'elenco degli oggetti contenuti dal frigo**
  - **Il frigo avverte quando scadono i prodotti contenuti e consiglia ricette che possono essere realizzate con il proprio contenuto (ricette sempre nuove prese in Internet)**
  - **Elettrodomestici che non fanno scattare il limitatore di corrente elettrica (priorità: 1° il forno, 2° lavastoviglie, 3° Lavabiancheria, …)**
  - **…**

Domani : le aspettative delle applicazioni domotiche

- **Case che apprendono le abitudini dell'abitante**
  - **È stato sperimentato un divano che analizzando il peso delle persone che lo utilizzano riconosce gli occupanti e crea un ambiente a loro favorevole (temperatura, tipo e intensità della musica, illuminazione, ecc.)**

- **Funzioni comuni automatiche**
  - **Aspirapolvere robotizzato che si aziona al bisogno**

  - **Stato delle sicurezze e delle temperature gestito automaticamente (evitando dimenticanze e altri errori umani) e centralmente (diverso quando gli occupanti sono in vacanza, a fare la spesa, dormono, ecc.)**

la domotica è:

Mitigazione disabilità
Risparmio energetico
Sicurezza

Complessità
Costo
Pigrizia