



**STUDIO**  
CONSULENZE E PROGETTAZIONI  
CIVILI ED INDUSTRIALI  
LABORATORIO PROVE  
VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI  
SISTEMI DOMOTICI

VIA PRA' FONTANA n. 97  
31049 VALDOBBIADENE (TV)  
Tel. 0423/972405  
Fax. 0423/971114  
E-mail: gds.snc@libero.it  
Rev. 0709

**IMPIANTI ELETTRICI E TECNOLOGICI INNOVATIVI:  
PRESENTAZIONE DEI SISTEMI BUS  
PER L'AUTOMAZIONE E CONTROLLO DEGLI EDIFICI  
(home e building automation)**



### **Introduzione**

La continua evoluzione tecnologica ha portato all'interno degli edifici, sia del terziario sia residenziali, una sempre maggior presenza di sistemi impiantistici complessi e diversificati. Molti sono i dispositivi ed automatismi richiesti dagli utenti e che trovano sempre maggiore diffusione all'interno degli edifici.

Cancelli elettrici, impianti di allarme, videosorveglianza, regolazioni di intensità delle luci, cronotermostati per il riscaldamento/condizionamento, accensione luci con rivelatore di presenza, e molti altri sono ormai entrati nell'uso quotidiano assieme all'informatica, telematica, internet, ecc..

L'implementazione delle nuove tecnologie e le varie automazioni sono strumenti che permettono la gestione di impianti ed apparecchiature al fine di raggiungere gli obiettivi di sicurezza, vivibilità e comfort all'interno di abitazioni, uffici, scuole, sale riunioni, negozi, locali pubblici, ecc..

Tutt'altro che secondaria, e di crescente attualità, è la possibilità data dagli strumenti indicati di ottenere risparmi energetici in taluni casi anche significativi.

In questo contesto di automazioni e controlli dedicati ognuno alla propria specifica funzione nasce l'esigenza di integrare i vari dispositivi in un sistema organico.

L'integrazione può permettere la reciproca interazione tra i vari dispositivi aumentandone le funzionalità, evitando sovrapposizioni (e quindi maggiori costi) ed agevolare il controllo di tutto il sistema.

L'integrazione può permettere, anche progressivamente nel tempo, il colloquio tra singoli apparecchi e dispositivi di comando o controllo, tra singoli impianti, tra sistemi, tra impianti e servizi ed infine una supervisione globale.

La possibilità di effettuare le integrazioni citate è data dai sistemi BUS.

Un sistema BUS è sostanzialmente un canale di comunicazione condiviso da tutti i dispositivi presenti all'interno dell'edificio.

Normalmente nei sistemi BUS la comunicazione viaggia su un semplice cavo tipo doppino telefonico ma può essere utilizzata anche la trasmissione via radio (in caso di difficoltà o non opportunità di posare cavi elettrici), la trasmissione ad onde convogliate (per sfruttare cavi già presenti) o la trasmissione a raggi infrarossi.

Esistono numerosi sistemi BUS ed attualmente quello più diffuso, e cui ci si riferirà nel proseguo della trattazione, è il sistema KNX (Konnex).

Questo sistema, che si propone di diventare il sistema di riferimento europeo per l'automazione domestica, è nato nel 1999 dalla fusione dei tre maggiori consorzi europei esistenti sin dal 1990.

Il protocollo Konnex è stato recepito nelle normative europee CENELEC EN 50090.xx e CEN EN 13321-1 ed è stato approvato (novembre 2006) come (unico) standard internazionale per l'automazione e il controllo di edifici (ISO/IEC 14543-3-x).

Sono anche in fase di implementazione i profili applicativi degli elettrodomestici nello standard Konnex al fine di garantire l'interoperabilità con gli elettrodomestici dei sistemi di automazione degli edifici.

In pratica i sistemi BUS si inseriscono negli impianti elettrici tradizionali trasformandoli in impianti elettrici innovativi per migliorare la sicurezza, il comfort, il risparmio energetico, la migliore fruibilità anche da parte di persone disabili e la gestione globale degli edifici.

**Per l'utente finale si tratterà sempre e comunque di un "impianto elettrico" e quello che percepirà saranno solamente i vantaggi del nuovo modo di costruire gli impianti.**

### **Come funziona un sistema BUS**

Come detto precedentemente un sistema BUS è sostanzialmente un canale di comunicazione condiviso da tutti i dispositivi presenti all'interno dell'edificio.

Pertanto tutti i componenti dell'impianto sono collegati all'infrastruttura di comunicazione (normalmente un semplice cavo tipo doppino telefonico) che utilizzano per scambiare tra di loro le informazioni.

La trasmissione avviene in modalità digitale e ciascun componente invia o riceve un telegramma ovvero un pacchetto di dati contenente tutte le informazioni.

Ad esempio premendo un pulsante questo invierà un telegramma nel canale di comunicazione (BUS); l'attuatore, o più attuatori, predisposto per accendere una determinata lampada riconoscerà il telegramma a lui destinato e attiverà la funzione richiesta.

Questa modalità non richiede più, come nell'impianto tradizionale, il collegamento diretto tra comando (pulsante) e attuatore (accensione lampada).

Si realizza così un risparmio di collegamenti elettrici e la possibilità di modificare le funzionalità senza intervenire direttamente sull'impianto.

Inoltre, poiché i vari dispositivi sono alimentati direttamente dal BUS in bassa tensione di sicurezza, il collegamento dei comandi non risulta collegato alle rete elettrica di potenza (normalmente 220 V).

Punto di forza del sistema è poi la decentralizzazione ovvero ogni dispositivo può funzionare correttamente indipendentemente dagli altri perché dispone di tutta l'intelligenza necessaria a gestire le proprie funzionalità.

La decentralizzazione, detta anche logica distribuita, non richiede nessuna unità centrale di coordinamento ed aumenta notevolmente l'affidabilità del sistema; infatti, anche in caso di guasto di un dispositivo, gli altri possono continuare a funzionare normalmente.

Un impianto così costituito si adatta perfettamente sia a impianti di piccole dimensioni (appartamenti) sia a impianti di medie e grandi dimensioni (ospedali, case di riposo, alberghi, aziende, interi edifici, ecc.).

Con lo standard Konnex si possono inserire nell'impianto dispositivi di diversi costruttori (e quindi senza vincolo di marca con i vantaggi che da ciò conseguono) con l'unica condizione che siano marchiati KNX.

Anche in presenza di dispositivi di diverse marche la messa in funzione del sistema avviene con un unico mezzo e cioè il software ETS.

Tramite il software ETS viene assegnato un indirizzo ad ogni dispositivo e vengono stabilite le relazioni tra i vari dispositivi (ad esempio si stabilisce che il pulsante con indirizzo xxx invia un telegramma che sarà riconosciuto dall'attuatore yyy che accenderà la luce).

## **Vantaggi del sistema**

I principali vantaggi del sistema BUS, o meglio del nuovo sistema di costruire gli impianti elettrici e tecnologici, si possono riassumere in:

- funzionalità;
- flessibilità;
- multifunzionalità;
- cablaggio semplificato;
- creazione di scenari;
- unica interfaccia utente;
- affidabilità;
- nessun vincolo di marca;
- minori costi di installazione e di esercizio;
- maggiore valore residuo degli impianti.

### **Funzionalità**

La funzionalità del sistema è data dalla capacità di mettere in comunicazione i vari dispositivi, di sistemi anche diversi, facendoli dialogare tra di loro.

Tutti i dispositivi devono essere di facile utilizzo da parte dell'utente finale (che non deve essere interessato dal tipo di tecnologia che c'è dietro ad un semplice sfioramento di un pulsante per l'accensione di una luce).

### **Flessibilità**

Poiché il funzionamento di ogni singolo dispositivo è dato dalla programmazione dello stesso, e non dal cablaggio come nell'impianto tradizionale, è possibile cambiare facilmente le funzioni dell'impianto e dei dispositivi in qualsiasi momento senza intervenire sull'impianto.

Il sistema BUS si può integrare in un impianto tradizionale attraverso opportune interfacce senza richiedere la completa eliminazione degli impianti esistenti. Anzi, nel caso di presenza di comandi non più a norma ma di valore storico, questi si possono riutilizzare.

### **Multifunzionalità**

A ciascun dispositivo si possono abbinare più funzioni diverse contemporaneamente con conseguente risparmio di apparecchi necessari.

Ad esempio è possibile abbinare ad un sensore di presenza sia la funzione di accensione automatica di una luce sia l'allarme per intrusione indesiderata ed anche, magari, il comando per la climatizzazione del locale.

Le funzioni a ciascun dispositivo si possono implementare anche successivamente alla realizzazione dell'impianto senza dover intervenire direttamente sullo stesso.

### ***Cablaggio semplificato***

La possibilità di condivisione di un unico canale di comunicazione tra tutti i dispositivi presenti all'interno di un edificio semplifica notevolmente il cablaggio dell'impianto diminuendo i tempi di posa e di conseguenza i costi di installazione.

I cavi di energia sono limitati al collegamento delle utenze elettriche e delle prese di energia.

Tutti i dispositivi sono connessi con un unico cavo di piccole dimensioni ed alimentato in bassissima tensione di sicurezza. Questo aspetto è in sintonia peraltro con i criteri della bioedilizia che prevedono la limitazione dei campi elettrici e magnetici.

La riduzione dei cavi presenti nell'impianto determina anche una riduzione del carico di incendio (le esalazioni da parte dei cavi sottoposti a fiamma sono molte pericolose) con miglioramento della sicurezza in particolare nei luoghi con presenza di molte persone o con ridotta capacità motoria (es.: cinema, ospedali, case di riposo, ecc.).

Altro vantaggio di un cablaggio semplificato è evidente nelle ristrutturazioni di edifici dove la possibilità di posa di canalizzazioni per cavi elettrici è limitata.

### ***Creazione di scenari***

La possibilità di creare scenari permette di sfruttare le potenzialità del sistema per attivare contemporaneamente sequenze di operazioni connesse ad un determinato comando o evento.

Ad esempio, tramite un unico comando, è possibile uscendo dall'edificio inserire il sistema di allarme, spegnere tutte le luci, abbassare la temperatura del riscaldamento, abbassare le tende, chiudere l'elettrovalvola dell'acqua, ecc..

### ***Unica interfaccia utente***

L'utente dell'impianto ha a disposizione un'unica interfaccia per effettuare varie operazioni che normalmente richiedono apparecchi diversi.

Con un unico telecomando è possibile attivare scenari, accendere la televisione, attivare lo stereo oppure con un'unica interfaccia Internet è possibile controllare lo stato dell'impianto elettrico, di quello di condizionamento, dell'irrigazione, ecc..

### **Affidabilità**

Il sistema è affidabile in quanto utilizza una logica distribuita ovvero ogni dispositivo può funzionare correttamente indipendentemente dagli altri perché dispone di tutta l'intelligenza necessaria a gestire le proprie funzionalità.

Come negli impianti tradizionali in caso di guasto di un dispositivo gli altri possono continuare a funzionare correttamente.

Nel caso, poi, sia stato previsto un dispositivo di controllo generale (PC, touch screen, ecc.) sarà da questo possibile accedere anche alle funzioni del dispositivo guasto.

Per quanto riguarda l'eventuale influenza di fattori esterni (come sovratensioni, fulminazioni, ecc.) una corretta progettazione del sistema unitamente ad una adeguata scelta dei componenti è garanzia di continuità di esercizio e durata nel tempo.

### **Nessun vincolo di marca**

Punto di forza del sistema, al contrario di tanti altri sistemi proprietari presenti sul mercato, è la possibilità di utilizzare dispositivi di marche e costruttori diversi che abbiamo certificato i loro prodotti secondo le specifiche previste.

In questa maniera è possibile ricercare sul mercato il dispositivo specifico necessario, o più esteticamente gradevole, ed integrarlo assieme agli altri nello stesso impianto.

### **Minori costi di installazione e di esercizio**

L'integrazione dei vari dispositivi permette di sfruttare le singole informazioni per attuare delle funzioni che, nell'impianto tradizionale, richiederebbe una molteplicità di apparecchi e maggiori cablaggi. Ad esempio i sensori perimetrali sugli infissi possono attivare sia l'impianto antintrusione sia lo spegnimento dell'impianto di condizionamento in caso di finestre aperte.

In caso di nuove esigenze nel tempo da parte dell'utente è possibile riconfigurare l'impianto senza lavori di cablaggio ed opere murarie. Aggiungere ad esempio un comando luce o un comando per una porta elettrica non implica la posa di ulteriori cavi ma solamente l'installazione dei pulsanti necessari.

### **Maggiore valore residuo dell'impianto**

Un impianto realizzato con questa nuova tecnologia presenterà a distanza di anni un maggiore valore in quanto tecnologicamente avanzato e che permette ad eventuali altri utenti di adattare facilmente l'impianto alle proprie specifiche esigenze.

### **Possibilità offerte dal sistema**

Le principali possibilità offerte dal sistema si possono riassumere in:

- gestione dell'illuminazione;
- controllo carichi;
- controllo climatizzazione;
- sicurezza;
- antintrusione;
- fruibilità;
- controllo accessi;
- automatismi;
- irrigazione;
- assistenza persone anziane e diversamente abili;
- contabilizzazione dei consumi energetici;
- interfacce verso altri sistemi;
- gestione a distanza e supervisione degli impianti.

### **Gestione dell'illuminazione**

È possibile la gestione completa dell'illuminazione integrando vari dispositivi oltre al comando tradizionale a pulsante con:

- sensori di presenza per l'accensione subordinata alla presenza di qualcuno nell'ambiente;
- sensori di luce per mantenere costante il livello di illuminazione (garanzia di rispetto dei livelli di illuminamento previsti e di risparmio energetico, in abbinamento anche con i sensori di presenza);
- interruttori crepuscolari per comandare le luci esterne automaticamente dal tramonto all'alba;
- orologi programmatori per accendere e spegnere le luci in orari prestabiliti;
- moduli scenari per attivare sequenze di accensioni luce connesse ad un determinato comando o evento;
- dimmer per la regolazione della luce da zero al cento per cento;
- prese comandate per l'accensione di lampade da tavolo o piantane.

L'abbinamento mirato di due o più dispositivi permette, particolarmente per edifici pubblici, scuole, zone non presidiate, ecc., di ottenere significativi risparmi energetici garantendo l'illuminazione solo nei tempi e quantità necessarie.

### **Controllo carichi**

È possibile un controllo ottimale dei carichi elettrici integrando vari dispositivi con:

- sensori di assorbimento;
- moduli di ingresso;
- attuatori.

La gestione dei carichi permette di evitare che l'impianto elettrico possa essere disattivato a causa di un sovraccarico dovuto al contemporaneo funzionamento di troppe utenze.

Inoltre è possibile disattivare prese elettriche per garantire la sicurezza (prese quando non utilizzate nella camera dei bambini o nell'asilo) o inutili consumi (fotocopiatrici o macchinette del caffè al di fuori dell'orario di lavoro).

### **Controllo climatizzazione**

È possibile la gestione completa dell'impianto di climatizzazione (riscaldamento e/o raffrescamento) integrando vari dispositivi oltre al comando tradizionale a mezzo termostato con:

- sensori di temperatura nei vari locali da controllare;
- sensori di temperatura esterni;
- sensori perimetrali sugli infissi per interrompere la climatizzazione con porte e finestre aperte;
- comandi centralizzati per il controllo da unico punto o da remoto dell'impianto;
- moduli scenari per attivare sequenze di funzionamento connesse a determinati comandi o eventi;
- comando di tende e tapparelle per limitare o sfruttare l'irraggiamento solare;
- comandi pompe ed elettrovalvole.

L'abbinamento mirato di due o più dispositivi permette, praticamente per qualsiasi tipo di edificio, di ottenere significativi risparmi energetici garantendo la climatizzazione solo nei tempi, modi e quantità necessarie.

### **Sicurezza**

È possibile garantire la sicurezza delle cose e delle persone nei confronti di incendio, allagamento, fughe di gas, ecc. integrando vari dispositivi con:

- rivelatori ottici di fumo;
- rivelatori di presenza acqua;
- rivelatori di gas metano o GPL;
- sensori di vibrazione;
- contatti per controllo stato apparecchiature e/o impianti.

Tutti i dispositivi possono segnalare i potenziali pericoli per la vita delle persone o per la salvaguardia dei beni immobili.

### **Antintrusione**

È possibile garantire la sicurezza delle cose e delle persone anche nei confronti di intrusioni indesiderate all'interno degli edifici integrando vari dispositivi con:

- rivelatori perimetrali;
- rivelatori a raggi infrarossi;
- rivelatori microfonici rottura vetri;
- contatti magnetici per infissi e tapparelle;

Tutti i dispositivi possono segnalare tentativi di effrazione o ingressi non autorizzati all'interno degli edifici attivando gli attuatori di segnalazione e allarme.

### **Fruibilità**

È possibile garantire una ottimale fruibilità degli edifici da parte delle persone, in particolare anziani e persone con difficoltà motorie.

### **Controllo accessi**

È possibile realizzare un sistema di controllo degli accessi integrando vari dispositivi con:

- lettori di chiavi elettroniche;
- sistemi di chiusura meccanica dei varchi;
- gestione allarmi da remoto.

Tutti i dispositivi possono permettere di gestire livelli d'autorizzazione diversi secondo la qualifica delle persone o la fascia oraria di utilizzo.

Ogni persona, con un'unica tessera, potrà accedere all'edificio, al posto auto, alle zone comuni ed entrare solamente nei locali che sono stati prestabiliti.

### **Automatismi**

È possibile realizzare numerosi automatismi integrando vari dispositivi per:

- tende e tapparelle motorizzate;

- porte, portoni e cancelli motorizzati;
- finestre e lucernai motorizzati;
- schermi, ecc..

Tutte le funzionalità possono essere realizzate secondo esigenze personalizzate integrando orologi programmatori, sensori di presenza, sensori di luce, sensori meteorologici, moduli scenari, console di controllo, ecc..

### ***Irrigazione***

È possibile realizzare un sistema di irrigazione automatico integrando vari dispositivi con:

- elettrovalvole di apertura e chiusura dei circuiti idrici;
- sensori di pioggia;
- sensori di umidità;
- orologi programmatori.

Tutte i dispositivi permettono un'irrigazione mirata e calibrata secondo le esigenze evitando, ad esempio, di bagnare in caso di pioggia o di terreno già sufficientemente umido.

### ***Assistenza persone anziane e diversamente abili***

La tecnologia può avere anche una valenza sociale se si inserisce in un edificio progettato in modo da essere fruibile a tutti senza nessuna discriminazione.

I sistemi BUS possono e devono garantire un aumento della sicurezza interiore permettendo a qualsiasi persona di aumentare il proprio grado di autonomia.

Gli obiettivi realizzabili a questo fine sono:

- controllo della casa da parte dell'utente attraverso le proprie abilità;
- semplificazione dell'utilizzo dei vari sistemi;
- aumento del livello di sicurezza;
- creazione di scenari, anche complessi, per l'integrazione di tutti i sistemi tecnologici;
- controllo vocale;
- controllo da remoto.

### ***Contabilizzazione dei consumi energetici***

Inserendo nell'impianto contatori elettronici di energia è possibile:

- la lettura a distanza dei contatori;
- la contabilizzazione immediata;
- la differenziazione dei consumi energetici;

- il controllo dei consumi;
- la ripartizione dei costi.

### **Interfacce verso altri sistemi**

Il sistema BUS è un sistema aperto e pertanto è possibile interfacciare altri impianti o centrali come:

- sistemi per la distribuzione audio e video;
- web server per controlli da remoto evoluti.

### **Gestione a distanza e supervisione degli impianti**

Tutti gli impianti, automatismi e dispositivi possono essere agevolmente gestiti, controllati, azionati a distanza a mezzo telefono cellulare, personal computer, rete Internet, ecc..

Il controllo da remoto, oltre a rendere disponibili le informazioni sullo stato dei dispositivi e/o allarmi, permettere di intervenire attivamente sull'impianto.

## **Progettazione e installazione**

Naturalmente, al fine di godere appieno dei vantaggi potenziali del sistema, è necessaria una accurata ed attenta progettazione, elemento fondamentale di garanzia per l'utente.

Il progetto deve comprendere tutte le analisi, valutazioni e studi che, dalle funzioni e prestazioni richieste nelle specifiche condizioni ambientali, determinino tutte le informazioni necessarie e sufficienti per la realizzazione dell'impianto secondo gli obiettivi prefissati in conformità, anche, alla regola d'arte.

Il progetto deve inoltre comprendere anche le informazioni per la gestione, la verifica, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto in conformità alle norme tecniche e legislative vigenti.

L'installazione dell'impianto risulta semplificata rispetto al metodo tradizionale: l'installatore poserà tutti i dispositivi nelle posizioni prefissate con risparmio di tempo, tubazioni e cavi elettrici.

Infine, ad impianto terminato (o anche in qualsiasi momento successivo) con una semplice operazione, saranno fornite a tutti i dispositivi le informazioni necessarie per garantire tutte le funzioni e le funzionalità previste.

## **Analisi economica**

A parte pochi casi dove sono previsti interventi molto modesti, e gli impianti elettrici tradizionali sono ancora competitivi, il bilancio costo-benefici degli impianti elettrici innovativi descritti sono sicuramente favorevoli.

Certamente il costo dei singoli dispositivi è maggiore di analoghi dispositivi di tipo tradizionale ma, se l'analisi non si ferma a questa valutazione, si può affermare che il bilancio complessivo è positivo.

Infatti bisogna tenere conto dei risparmi di cavi e canalizzazioni (e relativi costi di messa in opera), della multifunzionalità di alcuni dispositivi, della facilità di eventuali cambiamenti d'uso e dei risparmi energetici.

Benefici poi, difficilmente quantificabili ma non meno importanti, sono il maggiore comfort, l'alto valore dell'investimento nel tempo, l'elevata innovazione tecnologica e valore percepito.

Una stima indicativa, variabile ovviamente in base alle specifiche situazioni ambientali e impiantistiche, è che l'impianto elettrico innovativo possa costare inizialmente dal 10 al 20% in più rispetto ad un impianto tradizionale a fronte però di costi di esercizio che possono determinare risparmi fino al 40%. L'ammortamento dei maggiori costi iniziali con i benefici dei minori costi di esercizio si ha al massimo entro 4 anni.

### **Concludendo ...**

In conclusione si può affermare che il sistema BUS, in particolare lo standard Konnex, garantisce impianti elettrici innovativi e affidabili per un edificio moderno ed efficiente come dimostrano migliaia di realizzazioni, grandi e piccole, effettuate nel corso degli ultimi anni. I vantaggi che ne derivano sono molteplici e riguardano sia le persone sia l'ambiente.