

## KNX è la tecnologia “verde”

### Risparmio energetico con KNX

- fino al 40% con il controllo dell'ombreggiamento KNX
- fino al 50% con la regolazione per singolo ambiente KNX
- fino al 60% con il controllo dell'illuminazione KNX.
- fino al 60% con il controllo della ventilazione KNX.

***I mutamenti climatici e le risorse sempre più scarse rendono l'impiego efficiente dell'energia un tema di rilevanza sociale. Rappresentando una quota del 40% dei consumi totali di energia, gli edifici offrono un considerevole potenziale di risparmio. KNX soddisfa i requisiti della classe di efficienza energetica più elevata per l'automazione di edificio secondo la EN 15232. Ciò significa che KNX è l'ideale per rispettare i requisiti di basso consumo energetico dei moderni edifici. KNX consente risparmi energetici fino al 50%.***

Gli edifici che sono progettati e gestiti in modo energeticamente efficiente non rappresentano più da tempo un'eccezione. Anche la denominazione di “edificio intelligente” sta perdendo la sua accezione esotica. Entrambe le tendenze stanno rivoluzionando un'architettura che

nutre ambizioni crescenti e danno un contributo decisivo nella campagna mondiale contro i cambiamenti climatici.

In effetti negli ultimi anni il tema del risparmio energetico è diventato centrale nel settore degli edifici e lentamente si è tramutato in un concetto di uso quotidiano per gli architetti e i costruttori. Hanno contribuito a ciò anche le ricorrenti piccole e grandi catastrofi naturali: esse rendono evidenti gli effetti di uno squilibrio crescente e ci costringono a guardare al futuro e ad assumerci la responsabilità delle nostre azioni verso la società.

Tanto in fase di costruzione quanto in fase di esercizio di un edificio vengono impiegate grandi quantità di energia; per questo un uso mirato in questo campo è particolarmente efficiente. Ciò non vuol dire necessariamente che l'obiettivo finale sia la “casa a zero energia”; anche

il semplice collegamento ad un sistema decentralizzato di tutti i dispositivi in una rete intelligente offre un potenziale di risparmio impensabile. Il funzionamento in rete di tutte le funzioni elettriche in un sistema bus offre l'opportunità di un controllo coordinato in maniera ottimale. Poiché tutti gli apparecchi e gli impianti azionati elettricamente possono essere combinati gli uni con gli altri e sono controllabili mediante un touch-panel o perfino per mezzo delle reti pubbliche (telefono, Internet), ciò apre possibilità pressoché illimitate anche nel campo della progettazione e del comfort.

Oggi ai progettisti si richiede la creatività per avvicinare l'obiettivo di un'architettura espressiva e attraente, ma nello stesso tempo ecologica e profittevole. Perché una cosa è ormai chiara: siamo noi a controllare i mutamenti climatici!

## Controllo centralizzato dell'illuminazione pubblica con KNX (Austria)

La città di Salisburgo risparmia grandi quantità di corrente



Fig. 1. Il nucleo cittadino di Salisburgo di notte, ripreso dal Gaisberg.

Fonte: Schäcke

**La città di Salisburgo ha elaborato un piano per il miglioramento dell'efficienza energetica e della sicurezza nel controllo dell'illuminazione pubblica. Per soddisfare queste elevate esigenze con costi ragionevoli è stato scelto un impianto KNX. L'azienda Schäcke ha vinto per questo progetto il KNX Award 2008 in qualità di integratore di sistema, categoria Special**

La città di Salisburgo si estende per 65,65 Km<sup>2</sup> e ha 150269 abitanti (al 2007). L'illuminazione pubblica (stradale) della città comprende 19'000 apparecchi per una potenza elettrica di 2,9 Megawatt. Vi sono 200 proiettori per l'illuminazione di 30 siti cittadini come la fortezza Hohensalzburg, diversi edifici e le montagne a

### Risparmio energetico con KNX

La città di Salisburgo risparmia circa il 2,5% del consumo totale di energia per l'illuminazione stradale equivalente a 750 t di CO<sub>2</sub>.

ridosso del centro cittadino. Il Municipio di Salisburgo, dipartimento illuminazione pubblica, in qualità di operatore per l'illuminazione stradale ha adottato una serie di misure per la riduzione dei costi. In questo senso, ad esempio, il voltaggio in intere strade e nei maggiori incroci viene ridotto fino a 180 V a partire da mezzanotte, operazione che equivale a una dimmerizzazione delle luci. Il comando delle zone avviene da un lato per mezzo di un segnale di controllo sulla rete di potenza 230/400 V, dall'altro mediante transponder in radiofrequenza. 33 collaboratori si occupano dell'intero impianto che dispone di una rete di potenza di 600 km.

### Enfasi su efficienza energetica, sicurezza e gestione razionale

L'operatore dell'illuminazione stradale desiderava migliorare ulteriormente diverse caratteristiche degli impianti e ha imposto i seguenti requisiti:

- efficienza energetica: con una potenza complessiva di 2,9 Megawatt i costi per

un'ora di accensione ammontano a 319 Euro (ad 11 Eurocent per kW/h). Ogni minuto risparmiato riduce i costi totali di funzionamento annuale dell'illuminazione pubblica. Il sistema di controllo, in presenza di bel tempo, deve effettuare l'accensione esattamente a 180 lux la sera e lo spegnimento a 40 lux di mattina. L'impianto deve possibilmente prevenire riaccensioni di breve durata dovute al brutto tempo (temporali, nubi) mediante un cosiddetto "modo di lungo ritardo".

- Prolungamento della vita utile delle sorgenti luminose: vengono utilizzate lampade ai vapori di mercurio e bruciatori al sodio con una potenza media di 150 W. Dopo l'accensione, queste sorgenti luminose richiedono intervallo di tempo di circa 8 -10 minuti per fornire la piena potenza luminosa. Ciò deve essere tenuto in conto nelle soglie di commutazione dell'impianto per prolungare la vita utile delle sorgenti luminose. Una riaccensione deve essere sempre preceduta da una fase di raffreddamento.
- Massima affidabilità: l'impianto deve essere strutturato in modo ridondante.

Il compito di tradurre in realtà queste specifiche è stato assunto dall'azienda Schäcke AG, che ha offerto una combinazione di moduli KNX e funzionali (controllo a logica programmabile con telegrammi KNX in ingresso e uscita). L'argomento principale per la decisione di acquisto è stato il prezzo eccezionalmente conveniente: l'intera realizzazione dell'impianto KNX è costata

solo 10.250 Euro, ingegnerizzazione compresa. Calcoli comparativi hanno indicato un costo di molte volte superiore con un sistema PLC di tipo industriale. Gli algoritmi sarebbero stati programmabili anche con un PLC, ma il cablaggio sarebbe risultato troppo dispendioso. Tra il locale di misura nel sottotetto e il locale di servizio con il sistema di controllo al piano terra dell'edificio dell'ente regionale erogatore di energia Salzburg AG si stima che vi siano 300 m di cablaggio. Un cavo bus esistente è stato utilizzato per la trasmissione. Per mesi, prima della realizzazione, sono state effettuate misure delle curve luminose all'alba e al tramonto per trovare il compromesso ottimale tra efficienza energetica, protezione delle sorgenti luminose e esigenze di sicurezza dei cittadini.

### Funzioni complesse ottenute economicamente grazie a KNX

L'impianto KNX è strutturato in modo ridondante. Ognuno dei due impianti, che



Fig. 2. Il contenitore riscaldato con i sensori di luminosità. Fonte: Schäcke



**Fig. 3.** Componenti KNX nel locale di misura all'ultimo piano.

Fonte: Schäcke

non sono collegati mediante accoppiatori di linea, lavora in modo completamente autarchico e effettua un auto-monitoraggio. Ad intervalli di 30 secondi avviene un invio ciclico dei dati da un componente al successivo che termina in una funzione passo-passo di un attuatore di comando, il cui ciclo viene continuamente riavviato. Se viene a mancare anche un solo componente di questa catena ciclica, l'intervallo di tempo (1 minuto) può partire e generare un segnale di guasto per la sala di controllo di Salzburg AG. L'impianto 2 funziona in background parallelamente al primo impianto, per garantire un invecchiamento bilanciato di entrambi gli impianti e effettua analogamente un auto-monitoraggio. Anche una

caduta dell'impianto 2 viene segnalata alla sala di controllo. Se l'impianto 1 va in condizione di guasto, l'impianto 2 lo rimpiazza per l'illuminazione stradale di tutta la città. Gli algoritmi tecnici di controllo sono stati realizzati con due moduli funzionali KNX ridondanti. Due sensori di luminosità si trovano in un contenitore riscaldato a temperatura controllata. 4 minuti prima del primo comando di accensione viene dato un avvertimento alla sala di controllo. Quando gli apparecchi vengono accesi di sera, l'avvertimento è necessario per avviare e sincronizzare un generatore di corrente da 4 MW. In tutte le occasioni successive in cui gli apparecchi vengono accesi, la commutazione è ritardata di 10 minuti per ignorare cali



**Fig. 4.** La sede principale di Salzburg AG nella quale è stato realizzato il controllo dell'illuminazione stradale con KNX.

Fonte: Schäcke

### Impiego di KNX in questo progetto

- Grazie all'automazione di accensione e spegnimento dell'illuminazione pubblica, viene risparmiata una gran quantità di corrente e prolungata la vita utile delle lampade.
- L'automazione è stata eseguita con questo sistema sicuro KNX, poiché, secondo i calcoli, un sistema PLC industriale avrebbe comportato un costo molte volte maggiore. L'investimento per componenti e ingegnerizzazione ammonta a 10.250 Euro.

### Highlights tecnici di questo progetto

Mediante la combinazione di un impianto decentralizzato KNX per sensori e attuatori con il modulo funzionale, l'automazione ha potuto soddisfare richieste complesse come:

- Breve ritardo alla prima accensione serale e al primo spegnimento mattutino
- Per accensioni successive si applica il cosiddetto "modo a ritardo prolungato"
- La durata del "modo a ritardo prolungato" varia in base alla curva di luminosità su Salisburgo
- Riaccensioni di breve durata dell'illuminazione stradale vengono impediti
- L'accensione a caldo delle 19.000 sorgenti luminose è impedita per prolungarne la vita utile

### Riferimenti:

#### Committente:

Municipio di Salisburgo, Dipartimento Illuminazione Pubblica, A-5024 Salzburg

#### Progettista/integratore di sistema:

Schäcke GmbH, A-5020 Salzburg

#### Informazioni:

Schäcke GmbH, A-5020 Salisburgo, [www.schaecke.at](http://www.schaecke.at)

di luminosità di breve durata e per prevenire l'accensione a caldo delle sorgenti luminose. Se il controllore della temperatura ambiente viene a mancare, il modulo funzionale segnala un guasto alla sala di controllo. Una particolarità degli algoritmi è che le stesse condizioni meteo possono influenzare il controllo mediante la variazione del valore di luminosità in lux.

### Possibilità di intervento e monitoraggio manuale

Per particolari eventi, come l'ispezione dell'illuminazione stradale nella città o difficoltà nella fornitura dei 2,9 Megawatt di potenza richiesta, il personale della sala di comando di Salzburg AG ha la possibilità di bloccare un'accensione dell'illuminazione stradale. Se è necessario durante i lavori di ispezione, l'illuminazione stradale può essere accesa o spenta manualmente; lo spegnimento manuale forza il controllo

centrale, ponendolo temporaneamente fuori esercizio. In background il controllo KNX prepara l'accensione, ma non la effettua. Solo quando il personale della sala di controllo riattiva il sistema, avviene l'accensione immediata dell'illuminazione stradale. Per motivi di sicurezza non può avvenire alcun collegamento IP nella rete dell'ente regionale erogatore di energia (Salzburg AG). I sistemi informativi e la rete di Salzburg AG sono completamente isolati da Internet o da sistemi di terze parti e funzionano autarchicamente. In questo modo si evita l'ingresso di virus che teoricamente potrebbero causare l'interruzione della fornitura di energia in tutta la regione. Per motivi di sicurezza, le interfacce da e verso il sistema elettronico di elaborazione dati dell'ente regionale erogatore di energia Salzburg AG sono state realizzate con ingressi binari e attuatori di comando.

## Un nuovo edificio bioclimatico per uffici a Huesca (Spagna)

Un esempio che presenta in modo superlativo le illimitate possibilità di KNX



Fig. 1. Il nuovo edificio di Marino López XXI a Huesca. Fonte: ZVG

**La nuova filiale del general contractor Marino Lopez XXI a Huesca, Spagna, è un edificio veramente eccezionale. E anche un esempio della flessibilità offerta dalla tecnica intelligente basata su KNX anche dopo la prima installazione. Per questo motivo ha vinto il KNX Award 2008 nella sezione Publicity**

### Risparmio di energia con KNX

Con l'impiego esteso del sistema KNX l'edificio risparmia circa il 40% di energia.

Due sono i criteri che hanno guidato la progettazione di questo edificio: in primo luogo un utilizzo intuitivo e autoesplicativo di tutti gli impianti e secondariamente la maggiore efficienza energetica possibile. Questo impianto KNX chiarisce una volta per tutte che comfort e efficienza energetica non sono mutuamente esclusivi. Con l'uso consistente di un sistema bus centrale l'edificio risparmia circa il 40% di energia, offrendo nel contempo un comfort più elevato. I quattro piani

dell'edificio sono suddivisi in un massimo di dodici diverse zone climatiche, mentre l'intero sistema di riscaldamento e condizionamento è suddiviso in 32 zone. La temperatura in queste zone è sempre ideale, grazie alla disponibilità di parametri provenienti da altri impianti. Nell'edificio tutti gli impianti immaginabili sono collegati in rete mediante un sistema bus KNX: ad esempio illuminazione, ombreggiamento, HVAC, impianti di allarme, monitoraggi tecnici, gestione dell'energia, audio/video come schermi al plasma e lettori DVD, monitoraggi e comandi remoti e visualizzazioni KNX. Sono stati integrati anche elettrodomestici che spesso vengono trascurati come divinatori di energia: ad esempio forni a microonde o macchine del caffè. Il sistema comprende inoltre un esteso monitoraggio tecnico: allarmi antintrusione, allarmi allagamento e incendio in combinazione con 24 telecamere IP e sofisticate possibilità di controllo mediante terminali, notebook o qualsiasi altro dispositivo compatibile con internet.

### L'impronta digitale magica

Collegare tra loro tutti gli impianti mediante un unico sistema KNX è una cosa; un'altra è permetterne un utilizzo intuitivo e autoesplicativo. Nella nuova filiale di Marino Lopez XXI sono memorizzati tutti gli scenari per i diversi utenti: questi vengono richiamati dal sistema KNX mediante dispositivi di lettura delle impronte digitali. Con un semplice tocco, l'utente regola contemporaneamente diversi impianti come ombreggiamento, illuminazione e temperatura. Ad ogni utente possono essere assegnati diversi scenari memorizzati in precedenza. Oltre al comfort di utilizzo, il sistema di rilevazione delle impronte digitali offre un elevato livello di sicurezza. Quando i collaboratori lasciano l'edificio, possono essere attivati automaticamente gli scenari di assenza e il sistema sa esattamente, quando un collaboratore entra nel suo ufficio. In questo caso, viene commutata la temperatura dal modo stand-by a comfort, accesa la luce e regolato cor-



Fig. 2. Grazie all'interfaccia del controllo accessi (impronte digitali) verso l'impianto KNX, sono possibili il controllo e la regolazione di tutti gli impianti in base alle effettive esigenze. Fonte: ZVG



Fig. 3. Pagina di avvio della visualizzazione: controlli semplici e modifica di tutti gli impianti. Fonte: ZVG



**Fig. 4.** Grazie all'interfacciamento del controllo accessi (impronte digitali) con il sistema KNX, sono possibili il controllo e la regolazione di tutti gli impianti in funzione delle effettive esigenze



**Fig. 5.** Pagina di avvio della visualizzazione: controlli semplici e modifica di tutti gli impianti.

rispondentemente l'ombreggiamento. Se il collaboratore lascia il suo ambiente, il sistema ritorna automaticamente in modo stand-by, in modo da consumare meno energia possibile. Se però un collega di ufficio entra nell'ufficio in assenza del collaboratore, il sistema lo riconosce, poiché è in grado di determinare l'assenza. L'ambiente non è tuttavia riscaldato o raffrescato poiché si ritiene che non venga utilizzato, mentre il collega ha già lasciato l'ufficio da tempo. Analogamente, l'illuminazione viene spenta automaticamente dopo 30 secondi. Se però questo collega si trattiene nell'ufficio più a lungo, è sufficiente premere il pulsante corrispondente sul pannello operatore e il con-

trollo commuta nuovamente in modo comfort. L'utilizzo di tutto l'impianto avviene mediante schermi sensibili al tocco, sensori touch, browser Internet o terminali mobili. Nonostante i parametri preconfigurati, gli utenti possono influenzare gli scenari e il funzionamento degli impianti in base alle loro necessità. Essi possono modificare facilmente e in ogni momento i programmi temporizzati, ad esempio per la macchina del caffè.

### Il principio del Lego

Chi ora pensa che tutto l'impianto KNX sia stato pianificato dall'inizio nei minimi dettagli, si sbaglia. All'inizio erano controllati mediante KNX solo alcuni apparecchi di illuminazione, l'ombreggiamento

### Impiego di KNX in questo progetto

- Massimo comfort con un minimo consumo di energia grazie alla rilevazione differenziata del fabbisogno istantaneo: in questo modo il consumo di energia può essere ridotto del 40%.
- Utilizzo semplice e intuitivo – senza lettura di alcuna istruzione – di tutti gli impianti tecnici per mezzo di interfacce user-friendly da diverse postazioni, ad esempio mediante touch-panel fissi o portatili oppure PC con browser Internet.

### Highlights tecnici di questo progetto

- Grazie all'integrazione del controllo accessi (impronte digitali), l'impianto KNX sa se qualcuno si trova nell'edificio. Altre interfacce verso gli impianti di antintrusione, rilevazione fuoco/fughe gas e produzione di energia di riscaldamento/raffrescamento consentono maggiore sicurezza, ottimale gestione dell'energia e comfort elevato.
- Attivazione/disattivazione automatica dell'impianto di allarme mediante rilevazione delle impronte digitali e avvio di scenari di assenza come ad esempio la simulazione di presenza.

### Integrazione di tutti gli impianti per una intelligente soluzione di risparmio

Grazie al sistema KNX sviluppato da Ingeniería Domotica, l'edificio risparmia circa il 40% di energia. Ciò è stato reso possibile da una sofisticata integrazione di tutti i sistemi. Perfino elettrodomestici come le macchine del caffè, che spesso vengono trascurate come divoratori di energia, sono integrati nel sistema complessivo. Il controllo intelligente mantiene la temperatura negli ambienti in modo stand-by e commuta in modo comfort solo, quando delle persone si trovano nell'ambiente.

### Riferimenti:

#### Costruttore:

Marino López XXI S.L., E-22004 Huesca

#### Architetto:

Conchita Ruiz Monserrat /Francisco Lacruz Abad, E-22001 Huesca

#### Progettista elettrico:

Alfonso Rodríguez, E-50002 Zaragoza

#### Integratore di sistema KNX:

Ingeniería Domotica, E-31192 Mutilva Baja

### Informazioni:

Ingeniería Domotica,

<http://www.ingenieriadomotica.com>,

[alberto.salvo@ingenieriadomotica.com](mailto:alberto.salvo@ingenieriadomotica.com)

e i ventilatori. Grazie alla flessibilità di KNX, il sistema è cresciuto sempre di più fino a controllare tutti gli apparecchi di illuminazione, l'intero sistema di climatizzazione, il sistema di controllo accessi, gli allarmi, la manutenzione remota e molto altro ancora. Questo è stato anche uno dei motivi per decidere a favore di KNX fin dall'inizio. Il sistema è aperto a tutti gli impianti, ampliabile in ogni momento e indipendente dal singolo costruttore. Non deve quindi sorprendere la scelta del costruttore per un impianto KNX, innovativo e orientato al futuro. Non si tratta della prima filiale dell'impresa ad essere stata equipaggiata con KNX. Il costruttore, attivo egli stesso come sviluppatore

di progetti, ha realizzato negli ultimi anni in Aragona, a Madrid e in Catalogna già oltre 5000 unità abitative: e in tutte le 5000 unità è stata installata una tecnologia innovativa.

Il fatto che questo progetto abbia vinto il KNX Award Publicity è facile da comprendere. Grazie a KNX, esso mostra la totale integrazione di tutti gli impianti e testimonia l'apertura di KNX: la maggior parte degli impianti è stata integrata per passi successivi. In questo modo, l'edificio è anche aperto per ampliamenti o modifiche – richiesti in futuro da mutate esigenze di utilizzo. E, se non fosse stato per la semplicità del bus KNX, le installazioni successive non sarebbero state possibili.

## Il consumo di energia nel funzionamento quotidiano di una scuola (Germania)

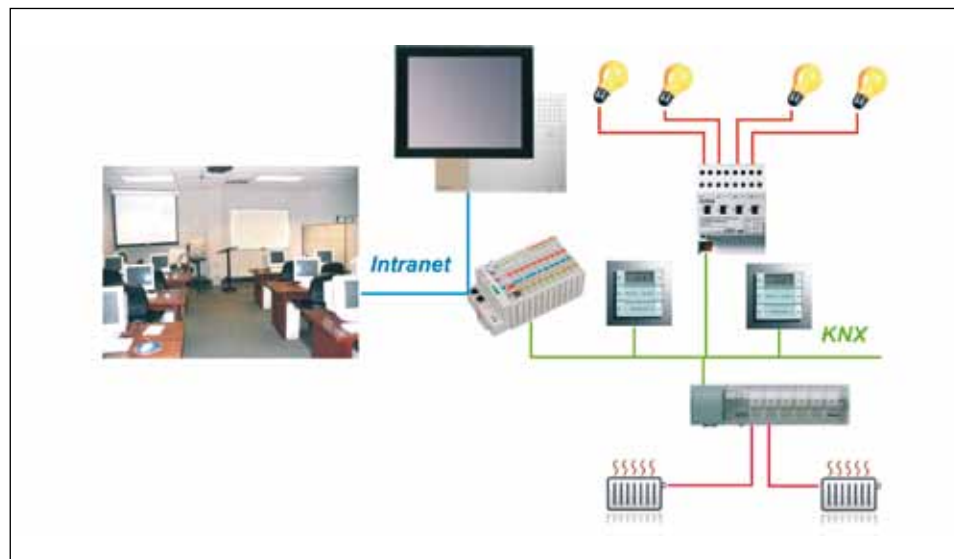
### Consapevolezza energetica

#### Il compito

Un approccio consapevole all'uso dell'energia è il prerequisito per la protezione dell'ambiente. Il concetto dello studio di ingegneria Beyer serve a promuovere la consapevolezza energetica presso gli studenti. A questo scopo, vengono resi chiaramente visibili il consumo di energia e le conseguenti emissioni di CO<sub>2</sub> nel funzionamento quotidiano della scuola. Gli insegnanti sono perciò in grado di utilizzare queste informazioni come materiale didattico.

#### La soluzione

Il controllo degli edifici scolastici con KNX mette a disposizione i dati necessari. In due aule scolastiche sono misurati e documentati i consumi di energia per l'illuminazione e il riscaldamento. Questi valori, unitamente alle emissioni di CO<sub>2</sub> ed ai costi energetici, vengono rappresentati per mezzo di una visualizzazione. Un aspetto motivante è che le due classi sono messe in competizione per ridurre il consumo di energia.



#### La realizzazione

Il consumo di corrente elettrica dovuto all'illuminazione viene rilevato da attuatori KNX dotati di sensori di corrente. Il grado percentuale di apertura delle valvole è utilizzato per il calcolo del consumo di energia di riscaldamento. Con questi valori si possono calcolare il consumo di energia e le emissioni di CO<sub>2</sub> basandosi sui fattori di conversione correnti (banca dati GEMIS, Öko-Institut e. V.). La domanda di energia di un qualsiasi carico può essere rilevato per mezzo di una presa di prova. Un touch-screen serve all'attivazione di test manuali e alla rappresentazione dei risultati.

#### Le funzioni

Con il sistema di visualizzazione in background si possono simulare le funzioni di illuminazione e riscaldamento nelle aule. I risultati sono visualizzati su di un touch-screen. I visitatori possono collegare gli elettrodomestici disponibili a delle prese di prova e, inserendo il tempo di utilizzo, visualizzare le emissioni annuali di CO<sub>2</sub>.

#### Riferimenti:

Ingenieurbüro Beyer  
Gebäudesystemtechnik  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.  
Dirk Beyer  
Liegnitzer Straße 10  
24537 Neumünster  
Phone: 04321 / 9938-0 • Fax: -28  
Mail: [info@ing-beyer.de](mailto:info@ing-beyer.de)  
Web: [www.ing-beyer.de](http://www.ing-beyer.de)

#### I vantaggi

Una precoce consapevolezza energetica fra i giovani serve a mutare i comportamenti a favore della protezione del clima. KNX fornisce la base per questo compito. Lo studio di ingegneria Beyer offre consulenza ad enti scolastici interessati e ottimizza il concetto per le singole applicazioni.

## Visualizzare i consumi di energia con KNX (Germania)

### Rilevazione dei dati di consumo

#### Il compito

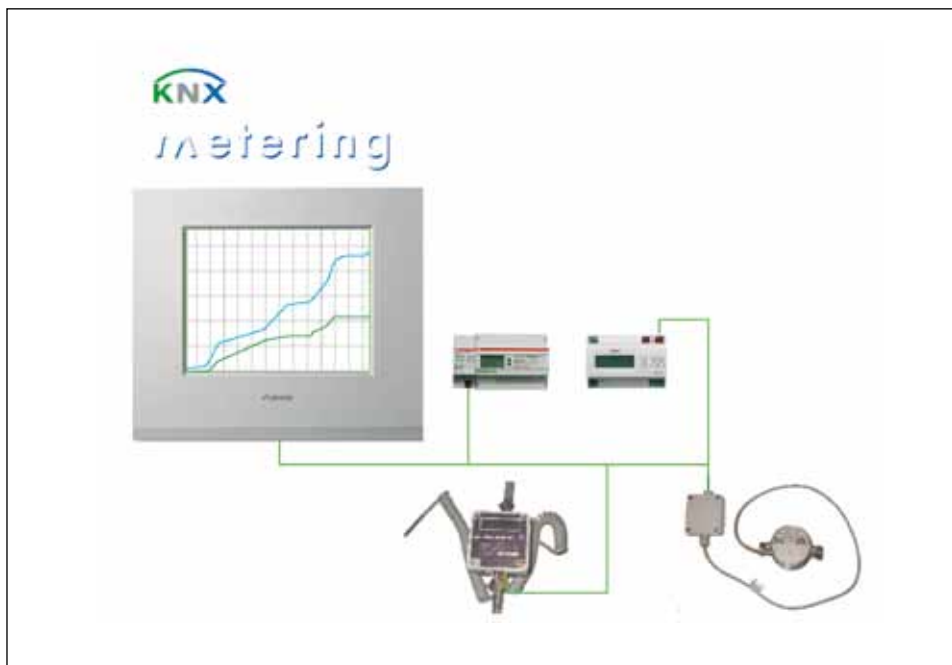
Grazie a nuovi prodotti disponibili sul mercato, KNX offre la possibilità di rilevare elettronicamente i dati di consumo, di elaborarli e di metterli a disposizione di prodotti software per la ripartizione dei costi. Ciò è reso possibile dalla crescente varietà di prodotti di diversi costruttori KNX in questo segmento di mercato.

#### La soluzione

L'impiego di contatori di energia per corrente, calore, livello di riempimento, contaltri con rilevazione dati elettronica e il back-up dei dati, in caso di mancanza di tensione, offrono un sistema sicuro.

#### La realizzazione

Il collegamento dei dispositivi di misura al sistema bus KNX e l'interfacciamento ad IP permettono una visualizzazione e elaborazione dei dati su di un touch-panel. La visualizzazione può richiamare i dati memorizzati e correnti di ogni singolo punto di misurazione. La conversione e la funzionalità di esportazione dei dati in formato Excel alla pressione di un pulsante dal sistema di visualizzazione consentono l'ulteriore elaborazione con diversi programmi software di ripartizione che sono disponibili sul mercato.



#### Le funzioni

Rilevazione dei dati di:

- riscaldamento mediante contatori di calore
- consumo di corrente elettrica (contatori di energia di diversi tipi, flessibili mediante interfaccia IR)
- consumo di acqua mediante contaltri con collegamento a KNX
- monitoraggio del livello di riempimento di serbatoi (olio, acqua, fluidi)

#### I vantaggi

Un sistema standardizzato a livello mondiale è utilizzato per rilevare elettronicamente i consumi di diverse commodities e per l'elaborazione e la presentazione dei dati. Premendo un pulsante, il cliente ha immediatamente la panoramica sui suoi dati di consumo e può riconoscere più rapidamente eventuali irregolarità, risparmiando in questo modo tempo, denaro e energia.

#### Riferimenti:

KOYNE-SYSTEM-ELEKTRONIK  
Intelligentes Wohnen  
Marco Koyne, Dipl.-Ing. (BA)  
Elektrotechnik Automatisierung  
Alexanderstr. 9  
(near Alexanderplatz)  
10178 Berlin  
Phone: 030 47 03 21 82  
Fax.: 030 47 03 21 83  
E-Mail: marco.koyne@  
koyne-system-elektronik.de  
Web:  
[www.koyne-system-elektronik.de](http://www.koyne-system-elektronik.de)