

Risparmio energetico e fonti rinnovabili: opportunità per
gli Enti Locali e ruolo delle società pubbliche

I SISTEMI DI CONTROLLO AUTOMATICO DELL'ILLUMINAZIONE INTERNA NEGLI EDIFICI PUBBLICI

CENTRO OPERATIVO SOELIA, 20 Marzo 2008

Dr. Marcello Antinucci
Direttore AESS - Modena



PROGETTO TIPO DI DOMOTICA PER LE SCUOLE

OBIETTIVO:

- *supporto* per gli uffici tecnici delle amministrazioni locali,
- per *comprendere* i vantaggi di un inserimento nelle scuole di sistemi domotici di controllo dell'utilizzo finale dell'energia,
- per *scegliere* tra diverse tipologie di intervento aventi un impatto funzionale ed economico crescente,
- per *valutare* costi e prestazioni.

L'APPROCCIO ADOTTATO

- Costituire possibili *gradini successivi* per passare da un intervento più semplice ad altri via via più complessi;
- Prevedere l'*integrazione* di diverse funzioni di controllo mediante lo stesso sistema di supervisione e controllo;
- Rappresentare *soluzioni semplici ed affidabili*;

L'APPROCCIO ADOTTATO

- Applicare *tecnologie “robuste”*, adatte ad essere utilizzate in un ambiente non specialistico come quello scolastico;
- Sono state individuate *3 configurazioni tipo*;
- Il protocollo standard raccomandato è quello europeo denominato “*EIB*”, se non esistono scelte già precostituite.

PERCHE' SCEGLIERE LE SCUOLE

- Sono edifici ad *alto consumo di energia* per riscaldamento e illuminazione;
- *Impatto culturale ed educativo* importante;
- Sono luoghi che meglio di altri si prestano all'adozione di *tecnologie e sistemi semplici ed affidabili*;



PERCHE' SCEGLIERE LE SCUOLE

- Possono esistere *scenari disomogenei* che necessitano di soluzioni differenti all'interno dello stesso edificio.

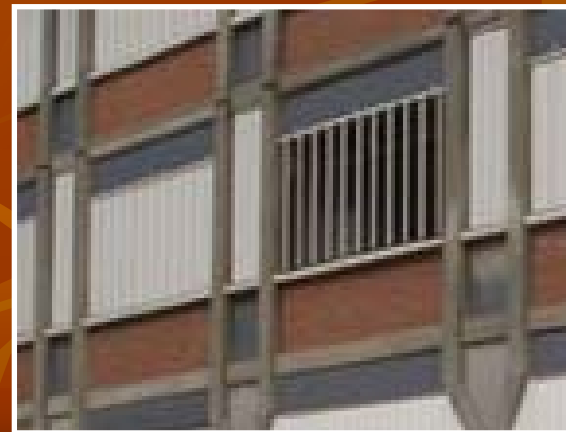
- Diverse esposizioni alla luce esterna:

- ▬ per la presenza di alberi od ostacoli di varia natura;
- ▬ per il diverso orientamento geografico di ogni ala;
- ▬ per la presenza di porticati solo in alcune zone;
- ▬ ...

- Esempi.

- Diversi infissi:

/// ...



- Diverse volumetrie dei locali e condizioni climatiche:

- ▄ ...

- Ampia varietà di destinazioni d'uso dei locali:

- ▄ laboratori;

- ▄ aule;

- ▄ bar;

- ▄ ...



LE TRE CONFIGURAZIONI TIPO

1. SOLUZIONE “BASE”

- luci spente in orari di inattività regolare, mediante un *programmatore orario* in quadri di zona;
- luci spente in caso di buona *luminosità esterna* ;
- luci spente in *bagni e corridoi* dopo un certo numero di minuti dal passaggio di una persona;

...MA...

- va permessa l'attivazione manuale in caso di fuori-orario
- l'ultima persona che esce deve ripristinare il controllo automatico dello spegnimento.

LE TRE CONFIGURAZIONI TIPO

2. CONTROLLO PER AULA SOLO ILLUMINAZIONE

- luci spente dopo un tempo dalla *rilevazione* che non ci sono *persone nell'aula* ;
- *controllo del livello di illuminamento*;
- accensione e spegnimento manuale con *interruttori a relè accessibili mediante una chiave*.



3. CONTROLLO ILLUMINAZIONE E RISCALDAMENTO

- come il precedente,
...E IN PIU' ...
- *controllo dei radiatori* presenti in aula,
mediante valvole a solenoide.



Costi e benefici.

Costi ipotesi A (controllo luci per ala dell'edificio):

- parte fissa circa 2.000 euro
- parte variabile: 800 euro a vano controllato

Costi e benefici.

Costi ipotesi B (controllo luci vano per vano):

- parte fissa circa 1400 euro
- parte variabile: 400 euro circa a vano controllato

Benefici ipotesi B

- risparmio illuminazione: circa 50% (variabile per tipo di vano e situazione iniziale di gestione)

Tempo di ritorno semplice: 3 - 4 anni.

+ 30% se a std Konnex

Costi e benefici.

Costi ipotesi C (controllo luci e riscaldamento vano per vano):

- parte fissa circa 1.450 euro
- parte variabile: 750 euro circa a vano controllato

Benefici ipotesi C

- risparmio illuminazione: circa 50% (variabile per tipo di vano e situazione iniziale di gestione)
- risparmio riscaldamento 14%

Tempo di ritorno semplice: circa 4 anni.

Prima applicazione pratica.

Istituto Tecnico Industriale Statale Enrico Fermi di Modena

Applicata la soluzione C (luci e radiatori in tutte le aule).

Non applicata la domotica a bagni e corridoi.

Ampia collaborazione degli insegnanti coinvolti in un progetto di Agenda Locale 21 della scuola e nel progetto ECOPROFIT.

Utilizzo del sistema di supervisione della domotica e del telecontrollo del riscaldamento a fini didattici (supervisore accessibile dalla lan della scuola).

Istituto Tecnico Industriale Statale Enrico Fermi di Modena



Termostato di
aula (non
regolabile)



Sensore presenza
e luce



Quadro elettrico
locale

SPUNTI PER ATTIVITA' DIDATTICHE

Scuole elementari

Si istruiscono gli alunni sui concetti di illuminazione e riscaldamento e con semplici prove li si rende partecipi.

Si invitano gli alunni a misurare la temperatura nell'aula per alcune settimane. Si insegna loro a regolare le valvole termostatiche e si verifica l'andamento della temperatura corretta.

Misura del consumo di elettricità mensile nelle proprie abitazioni. Pratica per un mese di un'attenta gestione delle luci a casa, così come avviene a scuola attraverso il sistema domotico.

SPUNTI PER ATTIVITA' DIDATTICHE

Scuole medie

Si programmano una serie di osservazioni al fine di determinare quale consumo si determinerebbe senza il controllo domotico.

Ad esempio:

Per un giorno si elimina il controllo senza informarne gli utilizzatori di una classe e si verifica la differenza di consumo attraverso il sistema di supervisione.

SPUNTI PER ATTIVITA' DIDATTICHE

Istituti Tecnici

Si spiega il funzionamento di una rete bus. Si esercitano gli studenti nell'utilizzo del sistema di supervisione, con l'ausilio del manutentore e del docente di elettronica ed informatica.

Ad esempio:

Si possono valutare diverse strategie di intervento e si ricerca la condizione ottimale per comfort e risparmio; si potrebbe progettare un sistema anti-incendio, anti-furto o anti-effrazione da collegare al bus esistente.



CRITICITA' E PUNTI DI DEBOLEZZA

La valutazione del progetto a posteriori ha fatto emergere diverse criticità sulle quali occorre riflettere:

- Tempi di spegnimento a stanza vuota: inizialmente fissati in 5 minuti, poi ridotti a 2, risultano ancora troppo lunghi e producono rimostranze per lo “spreco” eccessivo
- Problemi di taratura specifica dovuti al diverso posizionamento della lavagna nelle diverse classi
- Problemi di taratura specifica per i diversi livelli di luminosità nei diversi piani

CRITICITA' E PUNTI DI DEBOLEZZA

La valutazione del progetto a posteriori ha fatto emergere, particolarmente per quanto riguarda l'illuminazione, diverse criticità sulle quali occorre riflettere. Il confronto con gli insegnanti coinvolti nel progetto ha prodotto il seguente feed back:

- Tempi di spegnimento a stanza vuota: inizialmente fissati in 5 minuti, poi ridotti a 2, risultano ancora troppo lunghi e producono rimostranze per lo “spreco” eccessivo



CRITICITA' E PUNTI DI DEBOLEZZA

- Problemi di taratura specifica dovuti ai diversi usi dei locali: non solo classi e laboratori hanno diverse necessità di illuminazione ma anche i differenti laboratori tra di loro.
- Problemi di taratura specifica per i diversi livelli di luminosità nei diversi piani (all'ultimo piano sono state messe tutte le aule in manuale, perché le luci restano accese inutilmente).
- Problemi di taratura del cono del sensore di presenza: passando nel corridoio può capitare che si accendano le luci.

CRITICITA' E PUNTI DI DEBOLEZZA

E' emersa dunque una specificità delle necessità di illuminazione degli ambienti che va oltre quanto era stato ipotizzato inizialmente sulla base della diversa esposizione, dei diversi infissi e del diverso uso e rende di fatto necessaria una taratura specifica quasi per ogni ambiente.

A fronte di questa necessità si rende indispensabile la presenza continuativa in loco di un operatore che sappia agire sul sistema e adeguarlo su richiesta, “per approssimazioni successive”.

Si è purtroppo verificata la mancata disponibilità degli insegnanti ad assumere questo ruolo.

CRITICITA' E PUNTI DI DEBOLEZZA

Sulla Domotica illuminativa si è inoltre evidenziato un problema “percettivo”:

l'utente si sente espropriato della libertà di accendere/spegnere la luce, o regolare il termostato, quando lo ritiene opportuno, e trova fastidioso che sia una macchina a decidere per lui.

La presenza del comando manuale, al quale molti ambienti si sono tornati ad affidare, ha ovviato a parte degli inconvenienti e dei malumori ma ha anche parzialmente vanificato i risultati attesi.

CRITICITA' E PUNTI DI DEBOLEZZA

Da ultimo la scelta della scuola:

Considerata la delicatezza della strumentazione (valvole termostatiche innanzitutto), e la novità dell'intervento, è stata scelta la scuola che presentava i minori pericoli rispetto agli atti di vandalismo.

Ma, per la medesima ragione, si trattava anche dell'Istituto nel quale il senso civico e il coinvolgimento degli studenti nella partecipazione a programmi di risparmio energetico, quali quelli di Agenda 21, erano già di buon livello. Quindi quello nel quale il potenziale di ulteriore risparmio ottenibile era più ridotto.

VALUTAZIONE ENERGETICA PER IL RISCALDAMENTO

I consumi di gas della scuola sono risultati inferiori a quelli medi, precedenti agli interventi di riqualificazione, per il 23% (confermato in due successive stagioni di riscaldamento). Gli interventi eseguiti riguardavano prevalentemente la sostituzione del vecchio generatore con una caldaia a condensazione.

Confrontando con altri interventi sul generatore, ma senza la domotica, la differenza è modesta (23 contro 20%).

VALUTAZIONE ENERGETICA PER I CONSUMI ELETTRICI

I consumi elettrici della scuola sono aumentati considerevolmente negli ultimi due anni, per motivi non chiari, per cui è risultata impossibile fino ad ora una valutazione oggettiva dell'impatto del controllo luci sui consumi.

ALTRI APPROCCI AL CONTROLLO

Sono state attrezzate diverse scuole dei comuni di Formigine e Nonantola con valvole termostatiche sui radiatori. Il progetto, finanziato da INTERREG, comprendeva la distribuzione di misuratori termosensibili (LCD) in ogni aula e una campagna di educazione ambientale.

Le classi hanno registrato le temperature per alcune settimane ed imparato a regolare le valvole termostatiche. I bambini hanno riportato le capacità acquisite a casa.

ALTRI APPROCCI AL CONTROLLO

Controlli locali di presenza e illuminamento sono stati inseriti in quattro scuole di Formigine con buoni risultati, anche se la taratura locale richiede l'intervento dell'operatore.

Problemi in una scuola materna: i bimbi giocano a far accendere la luce, e le lampade dei locali grandi non sono state separate.

Al Comune di Budrio e in due scuole (media ed elementare) si sono inseriti controlli locali di presenza e luce: complessa la taratura negli uffici, che ha richiesto molto tempo e attenzione per le diverse esigenze luminose di ogni postazione di lavoro. Nell'insieme i risultati appaiono positivi.

 **agenzia per l'energia e
lo sviluppo sostenibile**
di Modena



save • agenzia



Grazie per l'attenzione!