Building automation e risparmio energetico: dalla teoria alla pratica

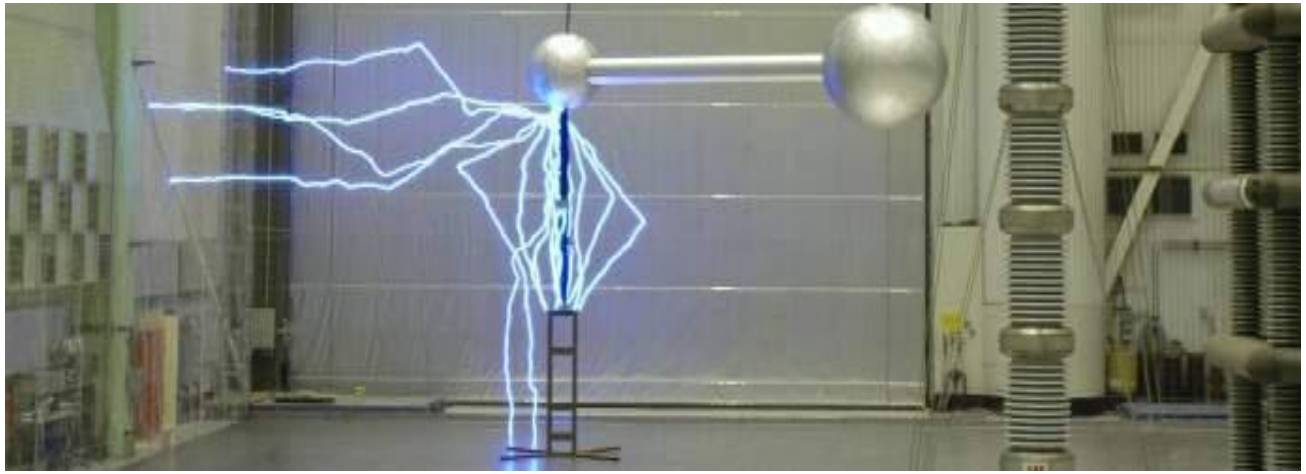
Power and productivity
for a better world™

Leader globale nelle tecnologie per l'energia e l'automazione
Leader di mercato nei principali business

- 117.000 dipendenti in oltre 100 paesi
- 32 miliardi di dollari in ricavi (2009)
- Nata nel 1988 dalla fusione di due società di ingegneria (Asea svedese e Brown Boveri svizzera)
- Gruppi precursori fondati nel 1883 e nel 1891
- Gruppo quotato in borsa con azionariato diffuso e sede principale in Svizzera

L'innovazione è il vantaggio competitivo di ABB
Una leadership basata su importanti investimenti in R&D

* Comprende investimenti in R&D non connessi a ordini e investimenti in sviluppo connessi a ordini



- Oltre 1 miliardo di dollari di investimenti in R&D* ogni anno
- 6.000 scienziati e ingegneri
- Collaborazione con 70 università
  - MIT (Stati Uniti), Tsinghua (Cina), KTH Royal Institute of Technology (Svezia), Indian Institute of Science (Bangalore), ETH (Svizzera), Karlsruhe (Germania)

Profilo ABB Italia
La nostra presenza

- Sede principale: Sesto San Giovanni, Milano
- Dipendenti totali 2009: 5.468
- Fatturato 2009: 2.215 M€
- Specialisti e tecnici dislocati su tutto il territorio
  Presenza capillare della rete di vendita supportata da distributori, grossisti, agenti e partner

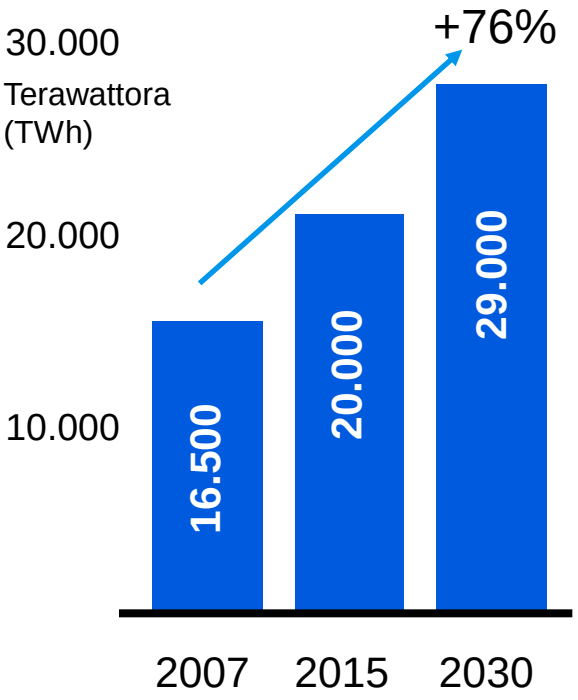
© ABB Group

Affrontare le sfide della società nell'era del consumo sostenibile

Aiutare i clienti a realizzare di più, consumando meno

Previsione di crescita del consumo energetico entro il 2030

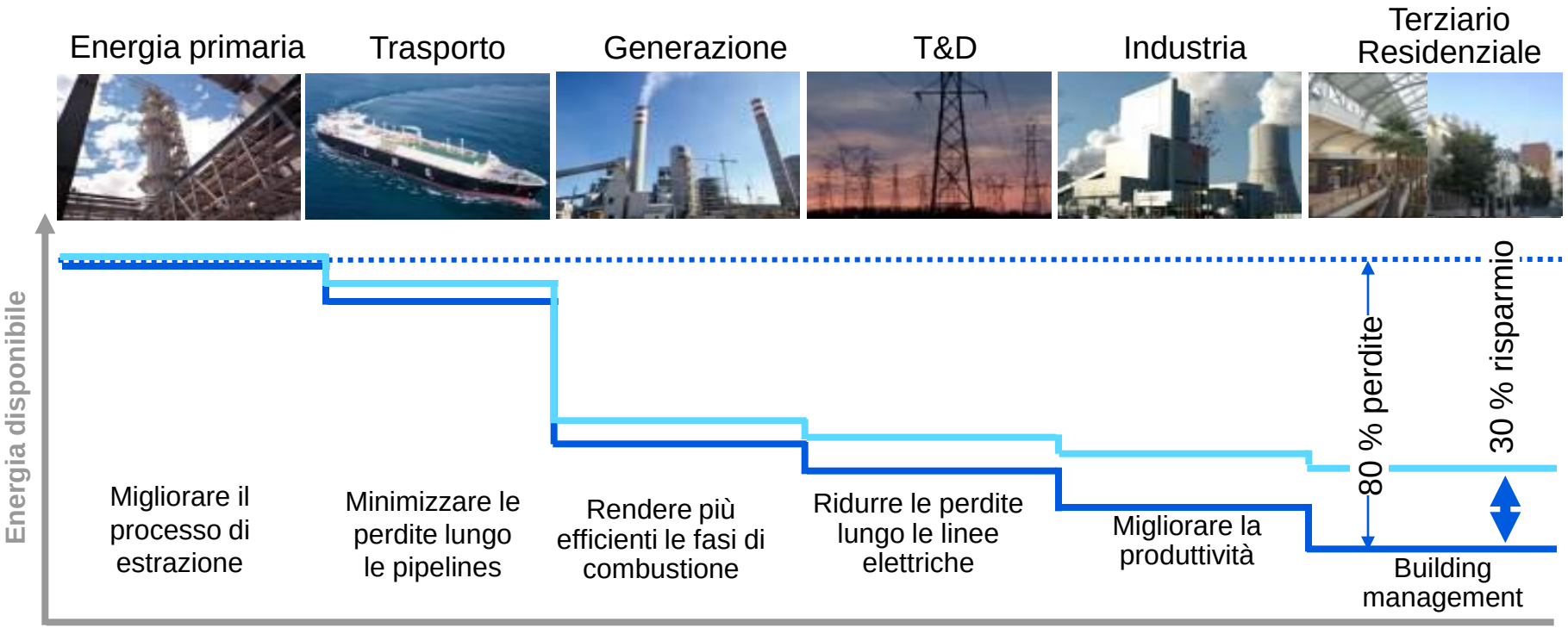
Fonte: IEA, World Energy Outlook 2009



Soluzioni ABB per l'energia e l'automazione per:

- soddisfare la crescente domanda di energia
- aumentare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di CO_2
- migliorare la produttività per aumentare la competitività dell'industria e delle utility

Ridurre gli sprechi lungo la catena energetica
Tecnologia ABB: contributi in ogni fase



Attuare diverse misure per migliorare l'efficienza energetica in ogni singola fase della catena del valore può consentire risparmi del 30%

Terziario e residenziale: due settori energivori

- Il terziario e il residenziale rappresentano segmenti con la maggiore crescita nei consumi energetici in Europa e negli USA[1]
- Più della metà dei consumi di energia sono relativi ai consumi elettrici, e sono riconducibili a:
  - riscaldamento/condizionamento
  - illuminazione
  - ventilazione
  - comando motori
- La combinazione di differenti soluzioni tecnologiche possono consentire risparmi del 30 – 60%[2]

[1] EIA, DOE, Buildings energy data book, 2008

[2] IEA Annual energy reports, European Commission reports

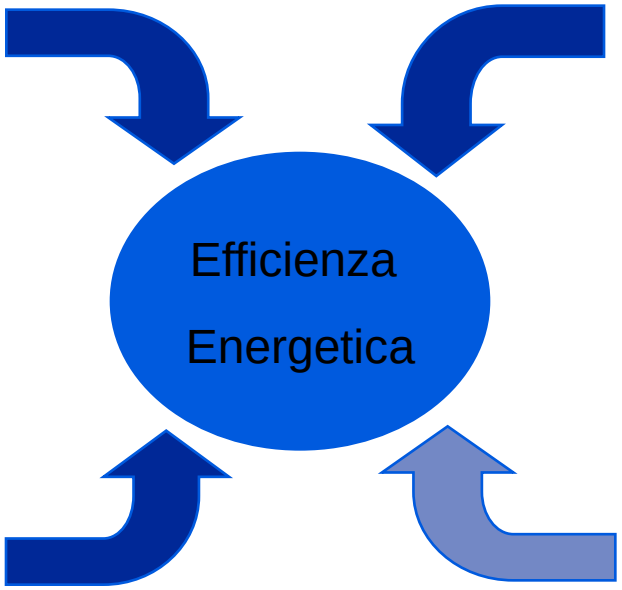
L'impiego di soluzioni intelligenti ed evolute consente di ridurre le inefficienze

Le leve per l'Efficienza Energetica

- Risulta fondamentale quindi agire lungo tre direttrici per dare vita a programmi di efficienza energetica che portino risultati tangibili e significativi

Migliorare l'efficienza dell'impianto (materiali isolamento, lampade a basso consumo,,,,)

Monitoraggio e controllo continuo dello stato dell'impianto (piani di monitoraggio orientati al miglioramento continuo)



Ottimizzare proattivamente utilizzo dispositivi (luminosità e temperatura costante, spegnimento apparecchiature quando non necessarie…)

Comportamenti proattivi da parte degli utenti finali

Building automation e Energy efficiency
Il supporto della EN15232

- La **EN15232** valuta l'influenza dei sistemi **di controllo e gestione** sulle prestazioni energetiche degli edifici e classifica i sistemi di automazione di edificio ed i conseguenti risparmi in quattro tipologie, valide sia per le applicazioni di tipo residenziale sia per le applicazioni di tipo non-residenziale

A High performance	Come la Classe B ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevati prestazioni energetiche all'impianto
B Avanzato	Impianti controllati con sistemi di automazione bus (HBES/BACS) dotati anche di una gestione centralizzata e coordinata delle funzioni e dei singoli impianti (TBM)
C Standard	Impianti automatizzati con apparecchi di controllo tradizionali o sistemi bus (HBES/BACS). Requisito minimo EPBD
D Non energeticamente efficiente	Comprende gli impianti tecnici tradizionali e privi di automazione

Energy efficiency
Ambito normativo EN15232

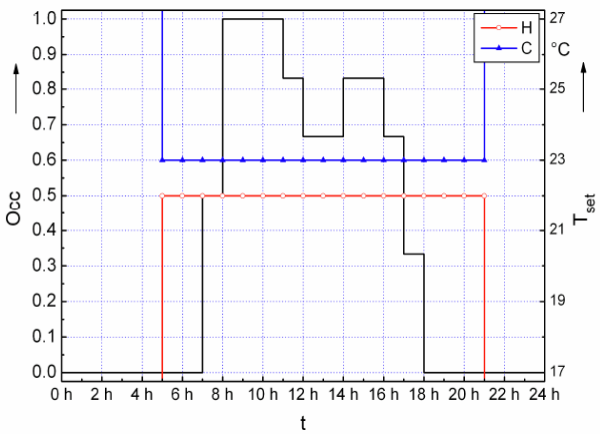
- L'applicazione della norma consente di:
  - supportare la stesura di Specifiche Tecniche
  - fornire una guida per strutturare offerte e strumenti per la comparazione economica in riferimento all'utilizzo dell'edificio
  - supportare le decisioni sulle costruzioni, al fine di:
    - quantificare e confrontare i risparmi economici teorici connessi con ogni classe e scegliere la classe del futuro sistema di controllo
    - trasformare la scelta della classe in una lista di funzioni che possono essere incluse nella Specifica Tecnica
- Per ogni funzione sono indicati diversi ***livelli prestazionali,*** identificati con un numero che va da 0 a valori maggiori secondo prestazioni energetiche crescenti.
  La tabella distingue tra "Edifici Non-Residenziali" ed "Edifici Residenziali", e identifica per ogni classe i livelli minimi prestazionali da garantire per ogni funzione di automazione.
  Un sistema di automazione è di Classe ***D, C, B o A*** se tutte le funzioni che implementa sono rispettivamente almeno di Classe D, C, B o A

Building automation e Energy efficiency
Il supporto della EN15232

- Il metodo **BAC factors,** basato su **fattori di efficienza,** viene utilizzato per effettuare una stima di massima nella fase iniziale di progetto/predisposizione dell'edificio e del sistema di controllo e gestione dell'energia.

Uffici		**Classe di efficienza BAC**			
		D	**C**	**B**	**A**
Riscaldamento	T set-point	22,5 °C	22/15 °C	21/15 °C	21/15 °C
	Tempo	24h	16h	14h	13h

	Risparmio classe B rispetto classe C	**Risparmio classe A rispetto classe C**
Consumi totali	**-17%**	**-26%**
Energia termica Riscaldamento/ Raffrescamento	**-20%**	**-30%**
Energia elettrica	**-7%**	**-13%**



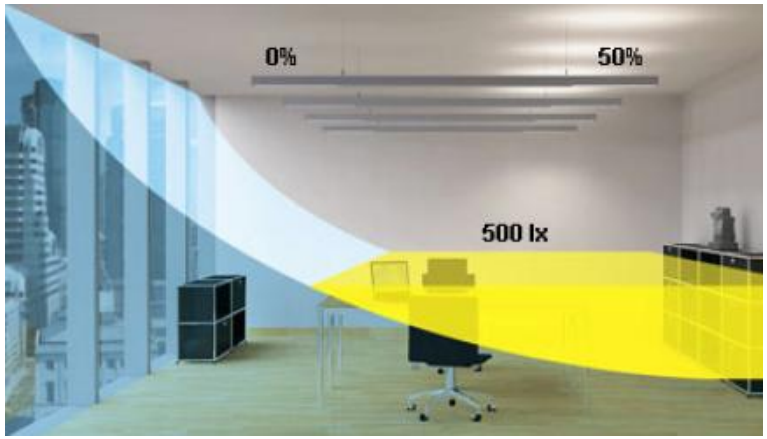
Building automation e Energy efficiency
Case history in un palazzo uffici

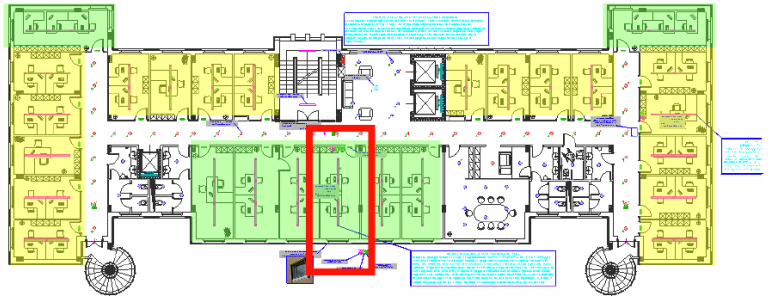
- **Esigenza**
  - recuperare un immobile in disuso per adibirlo a edificio pubblico, attraverso una serie di interventi mirati, tenendo conto di:
    - normative vigenti a livello europeo
    - specifiche richieste di utilizzo dell'immobile
    - prestazioni tecnologiche necessarie
  - nell'ottica di un giusto rapporto costi / benefici e di un equilibrato standard di efficienza tra livelli di gestione e costi di manutenzione.
- **Intervento**
  - superficie complessiva di 5.000 m^2 che si sviluppa su cinque piani esterni e un seminterrato
  - dotazione di un sistema di HBES che utilizza il protocollo a standard europeo KNX: termoregolazione, illuminazione e supervisione

© ABB Group

Building automation e Energy efficiency
Case history in un palazzo uffici

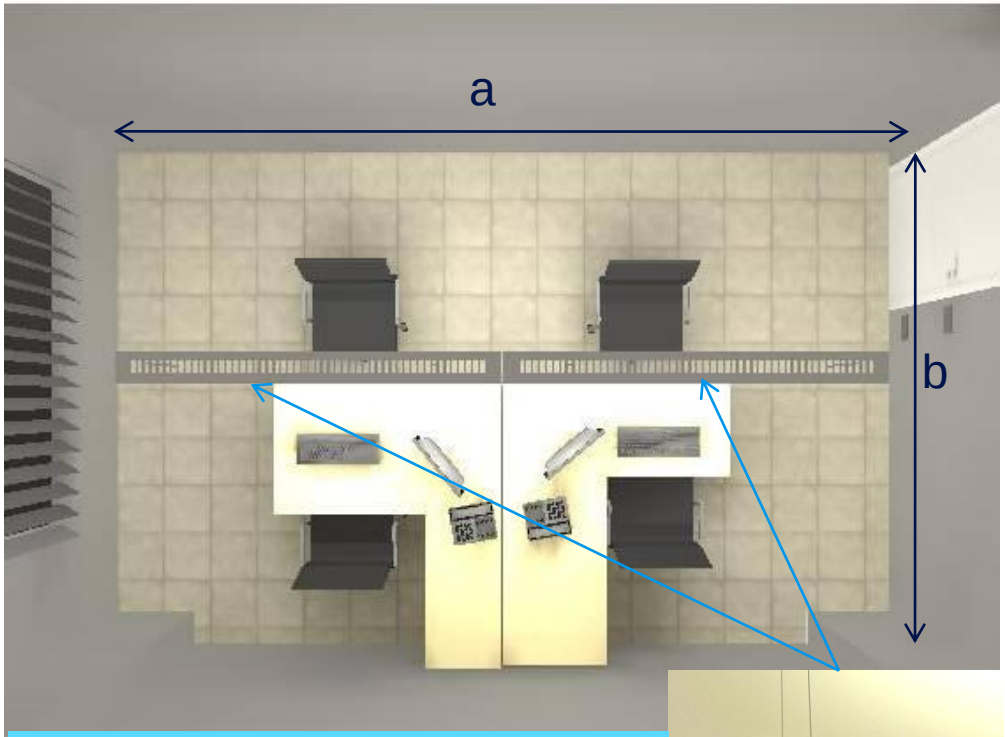
- **Funzioni implementate:**
  - Controllo e regolazione delle luci in funzione della presenza delle persone e del livello di illuminazione naturale
  - Controllo della climatizzazione in base alla presenza di persone, all'apertura delle finestre e dell'irraggiamento solare
  - Possibilità di controllo, comando e supervisione centralizzata di tutte le utenze gestite dal sistema





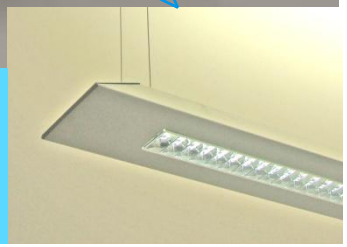
Building automation e Energy efficiency
Case history in un palazzo uffici

- Ufficio Tipo 2 postazioni



MINI LIGHT AIR modulo dark-VDU up/down con cablaggio elettronico

lampada **1x35W** T16 G5



Dimensione locale

a: 5m b: 3m

Dimensione finestra

1,2m x 1,4m

Valore illuminamento

richiesto: 300Lux

$$LENI = \frac{P_D F_C F_O (t_D F_D + t_N)}{1000 \cdot A}$$

La Regione Molise
Building Automation: i riferimenti normativi

OTTIMIZZAZIONE DELL'EFFICIENZA LUMINOSA DELL'IMPIANTO

Un impianto intrinsecamente efficiente è quello che, a parità di quantità e qualità luminosa, impegna una potenza inferiore ad altri impianti

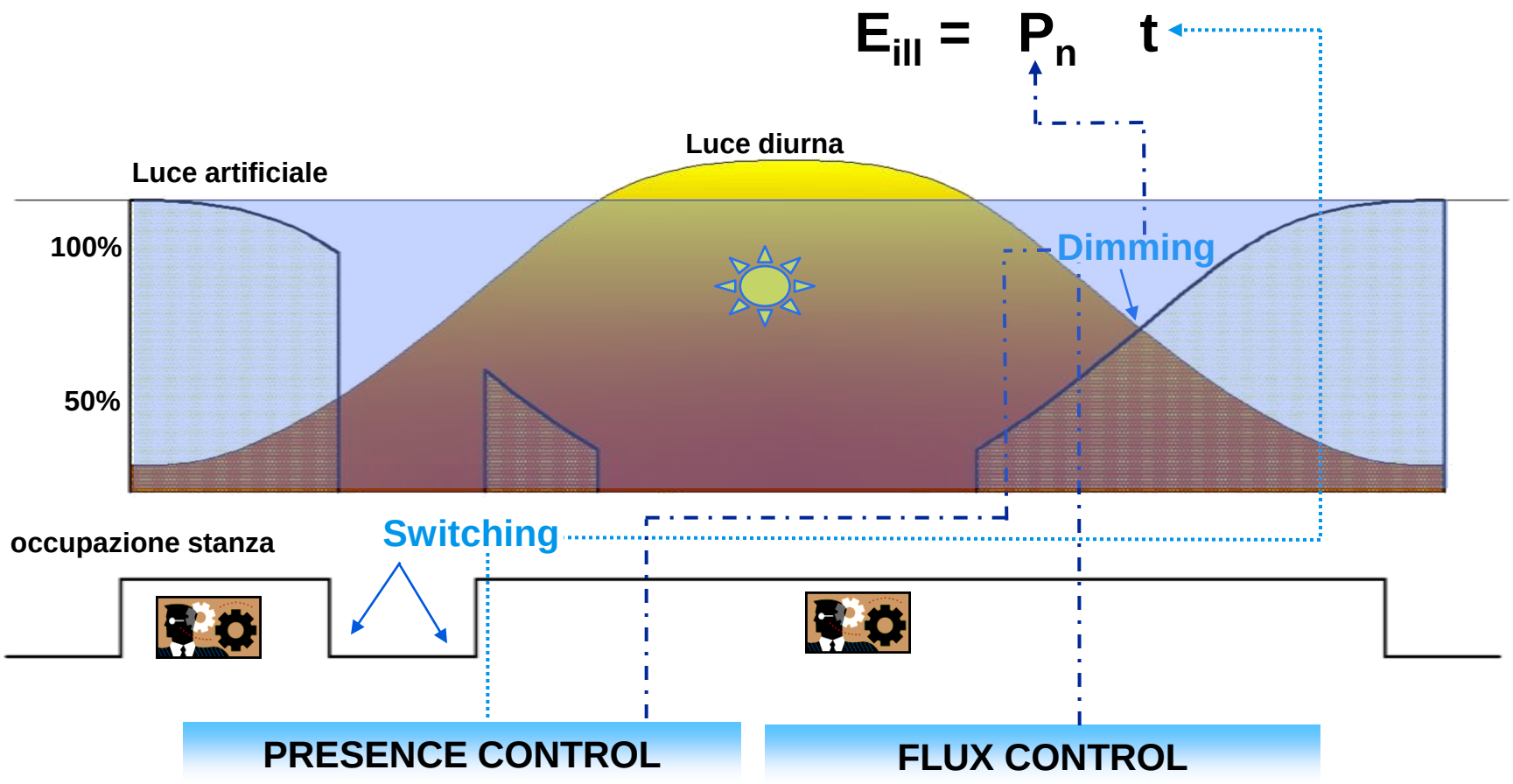
OTTIMIZZAZIONE DEL CONTROLLO

Ridurre gli sprechi utilizzando le lampade solo quando è strettamente necessario

ridurre **la potenza al minimo necessario** in fase di progetto

spegnere le lampade quando non sono necessarie

La Regione Molise
Building Automation: i riferimenti normativi



La Regione Molise
Building Automation: i riferimenti normativi

PRESENCE CONTROL

Installare

Un sensore di presenza per ogni ambiente per determinare l'effettivo stato di occupazione del locale

Controllo

- **ON** automatico **OFF** dimming
- **ON** e **OFF** automatico
- **ON** manuale **OFF** dimming
- **ON** manuale **OFF** automatico

FLUX CONTROL

Installare

- un sensore di illuminamento di edifico/zona (flux control centralizzato)
- un sensore di illuminamneto per ogni lcoale (flux control decentralizzato)

Controllo

- controllo elettronico del flusso luminoso emesso **(dimming)**
- ON/ OFF di singole lampade e/o gruppi **(switching)**

La Regione Molise
Building Automation: Il progetto illuminotecnico

- La prestazione energetica di un sistema di illuminazione

$$E_{ill} = P_n F_c F_o (t_D F_D + t_N)$$

- P_n: Potenza installata compresi gli alimentatori
- F_c: Fattore d'illuminamento costante
- F_o: Fattore di dipendenza dall'occupazione (presence control)

Incidenza Controllo

F_D: Fattore di dipendenza dalla luce diurna (flux control)

- t_D: Periodo di funzionamento diurno
- t_N: Periodo di funzionamento notturno

La Regione Molise
L'impianto di Building Automation: gli ambienti

- Confronto economico tra le diverse soluzioni

		CASO 0	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4
A	**[m2]**	15	15	15	15	15
t_D	**[h]**	250	250	250	250	250
t_N	**[h]**	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
P_D		78	78	78	78	78
F_C		1	1	1	1	0,9
F_D		1	0,7	0,7	0,3	0,3
F_O		0,9	0,9	0,7	0,7	0,7
LENI	**[kWh/m2 anno]**	**11,7**	**11,3**	**8,8**	**8,5**	**7,9**

- Caso 0: controllo unico per PL1 e PL2
- Caso 1: doppio comando per PL1 e PL2
- Caso 2: doppio comando per PL1 e PL2 e sensore presenza in ogni ufficio
- Caso 3: doppio comando PL1 e PL2, sensore presenza in ogni ufficio e sensore luminosità per l'edifici
- Caso 4: doppio comando PL1 e PL2, sensore di presenza e luminosità per ogni ufficio

Building automation e Energy efficiency
Case history in un palazzo uffici

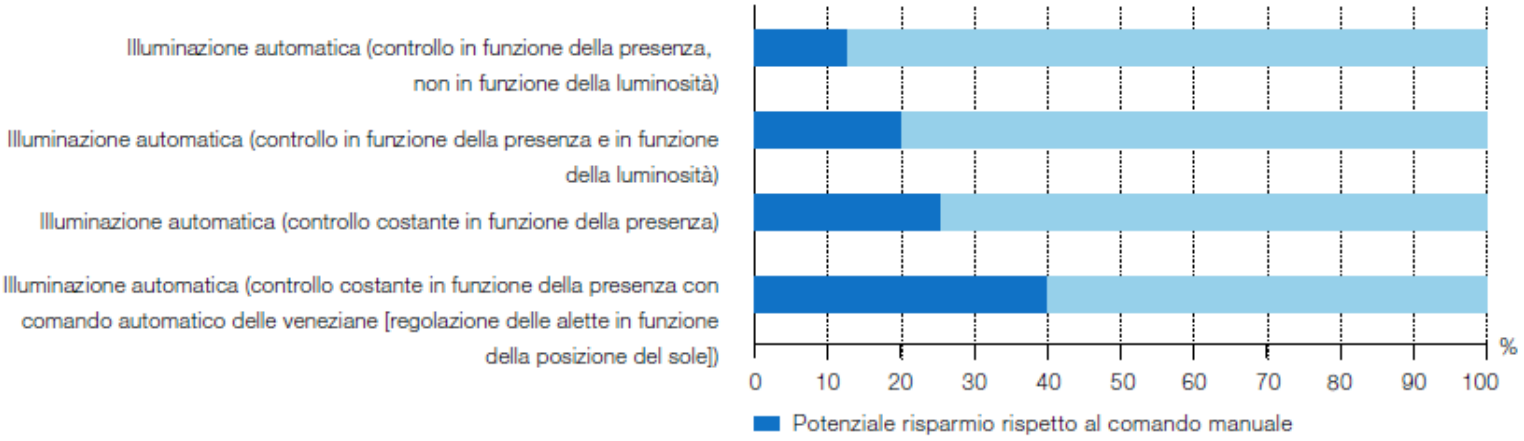
- **Risultati:**
  - Risparmio di energia elettrica annuale: 50-60MWh
  - Risparmio annuo: 10.000€
  - Risparmio secondo la norma EN15232: 38%

EN15232: “Energy Performance of Buildings – Impact of Building Automation Controls and Building Management”

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

- Studio dall'Università di Biberach di Scienze Applicate con componenti ABB i-bus® KNX per il profilo d'uso "ufficio open space"
- Il potenziale risparmio si riferisce al consumo di energia ed i risultati della ricerca sono inclusi nello studio condotto nel 2008 per conto di ABB.

Potenziale risparmio con il controllo automatico dell'illuminazione *



Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

- Il **controllo costante dell'illuminazione** viene spesso avvalorato per l'elevato potenziale di risparmio di energia elettrica.
- ABB ha indagato l'esattezza di questi assunti e gli effettivi valori di potenziale risparmio energetico conducendo una propria serie di studi considerando un edificio ad uso uffici con sale conferenze
- Utilizzando un controllo costante dell'illuminazione, invece che un'illuminazione completamente accesa, l'intensità di luce richiesta nell'ambiente si ottiene grazie all'aggiunta continua e controllata di "luce artificiale“ necessaria per mantenere un determinato livello di luminosità (in queste misurazioni: 500 Lux).
- Viene quindi consumata solo la quantità di energia necessaria per l'illuminazione artificiale

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

- **Misurazione 1 ottobre 2008**
- Aula di formazione, piano terra, giornata nuvolosa, veneziane aperte, periodo di analisi e di utilizzo dalle ore 8:00 alle ore 15:30: è richiesta un'illuminazione supplementare di 2.707 lxh.
- Se l'illuminazione fosse stata accesa senza alcun tipo di controllo, avrebbe prodotto un consumo di 3.750 lux / ore (lxh)

Calcolo del fabbisogno di luce supplementare:

Ora	Intensità di luce misurata*	Luce supplementare richiesta
08:00 – 08:30	25 lx	237 lxh
08:30 – 09:00	90 lx	205 lxh
09:00 – 09:30	120 lx	190 lxh
09:30 – 10:00	190 lx	155 lxh
10:00 – 10:30	210 lx	145 lxh
10:30 – 11:00	140 lx	180 lxh
11:00 – 11:30	150 lx	175 lxh
11:30 – 12:00	180 lx	160 lxh
12:00 – 12:30	220 lx	140 lxh
12:30 – 13:00	200 lx	150 lxh
13:00 – 13:30	180 lx	160 lxh
13:30 – 14:00	170 lx	165 lxh
14:00 – 14:30	120 lx	190 lxh
14:30 – 15:00	40 lx	230 lxh
15:00 – 15:30	50 lx	225 lxh

- **Potenziale risparmio: 28%**

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

- **Misurazione 2 ottobre 2008**
- Sala conferenze, primo pian, giornata molto nuvolosa, veneziane aperte, periodo di analisi e di utilizzo dalle ore 8:00 alle ore 17:00: è richiesta un'illuminazione supplementare di 2.820 lxh.
- Se l'illuminazione fosse stata accesa senza alcun tipo di controllo, avrebbe prodotto un consumo di 4.500 lux / ore (lxh)

Calcolo del fabbisogno di luce supplementare:

Ora	Intensità di luce misurata*	Luce supplementare richiesta
08:00 – 08:30	12 lx	244 lxh
08:30 – 09:00	35 lx	232 lxh
09:00 – 09:30	50 lx	225 lxh
09:30 – 10:00	65 lx	218 lxh
10:00 – 10:30	90 lx	205 lxh
10:30 – 11:00	100 lx	200 lxh
11:00 – 11:30	140 lx	180 lxh
11:30 – 12:00	265 lx	118 lxh
12:00 – 12:30	350 lx	75 lxh
12:30 – 13:00	370 lx	65 lxh
13:00 – 13:30	370 lx	65 lxh
13:30 – 14:00	350 lx	75 lxh
14:00 – 14:30	315 lx	92 lxh
14:30 – 15:00	265 lx	118 lxh
15:00 – 15:30	235 lx	132 lxh
15:30 – 16:00	160 lx	170 lxh
16:00 – 16:30	100 lx	200 lxh
16:30 – 17:00	87 lx	206 lxh

- **Potenziale risparmio: 37%**

© ABB Group

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

- **Misurazione**
  3 ottobre 2008
- Laboratorio, secondo piano, giornata soleggiata, veneziane aperte, periodo di analisi e di utilizzo dalle ore 8:00 alle ore 17:00: è richiesta un'illuminazione supplementare di 1.517 lxh.
- Se l'illuminazione fosse stata accesa senza alcun tipo di controllo, avrebbe comportato un consumo di 4.500 lux / ore (lxh)

Calcolo del fabbisogno di luce supplementare:

Ora	Intensità di luce misurata*	Luce supplementare richiesta
08:00 – 08:30	7 lx	246 lxh
08:30 – 09:00	21 lx	240 lxh
09:00 – 09:30	44 lx	228 lxh
09:30 – 10:00	147 lx	176 lxh
10:00 – 10:30	217 lx	141 lxh
10:30 – 11:00	265 lx	117 lxh
11:00 – 11:30	352 lx	148 lxh
11:30 – 12:00	371 lx	129 lxh
12:00 – 12:30	429 lx	71 lxh
12:30 – 13:00	633 lx	0 lxh
13:00 – 13:30	458 lx	21 lxh
13:30 – 14:00	547 lx	0 lxh
14:00 – 14:30	1276 lx	0 lxh
14:30 – 15:00	1263 lx	0 lxh
15:00 – 15:30	1508 lx	0 lxh
15:30 – 16:00	1830 lx	0 lxh
16:00 – 16:30	1988 lx	0 lxh
16:30 – 17:00	2000 lx	0 lxh

- **Potenziale risparmio: 66%**

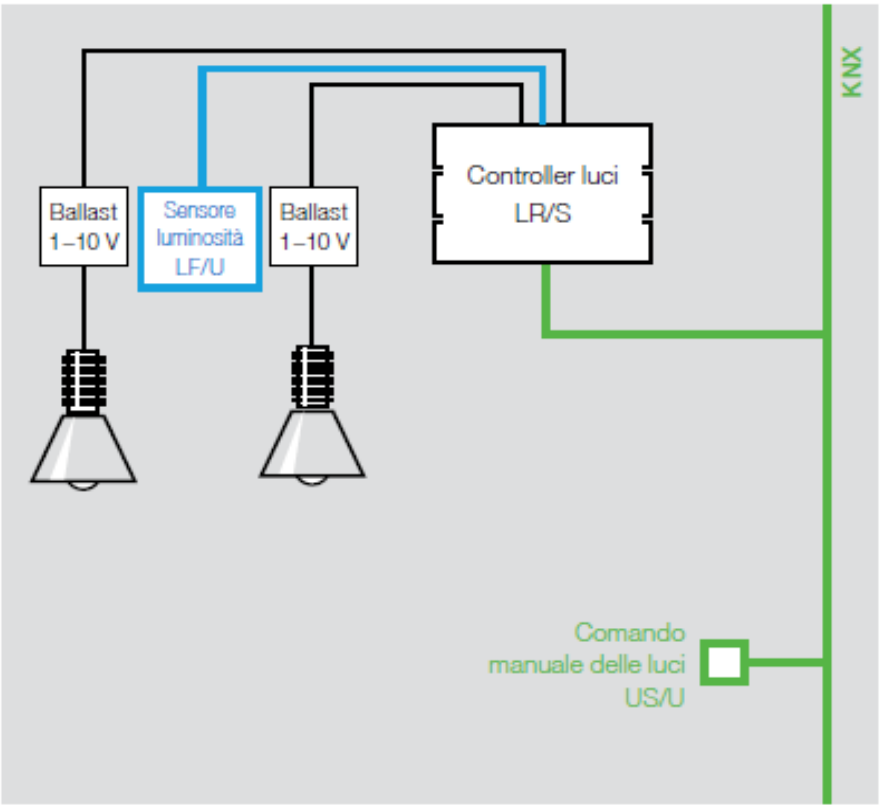
Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

- **Ottimizzazione del controllo dell'illuminazione**
  - nella prima fase viene modernizzato il sistema di illuminazione ed i ballast convenzionali delle lampade fluorescenti vengono sostituiti con ballast elettronici riducendo, di conseguenza, i consumi
  - l'ottimizzazione ulteriore riguarda l'introduzione del controllo costante dell'illuminazione con l'intento è quello di fornire un'intensità luminosa costante di 500 Lux sulle superfici di lavoro. Il sensore di luminosità misura l'intensità luminosa corrente e comparando questo valore con quello necessario, agisce sugli attuatori di dimmerizzazione
  - infine, con un rilevatore di presenza è possibile rilevare la presenza di persone nell'ambiente e implementare un sistema di controllo dell'illuminazione in funzione della presenza

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

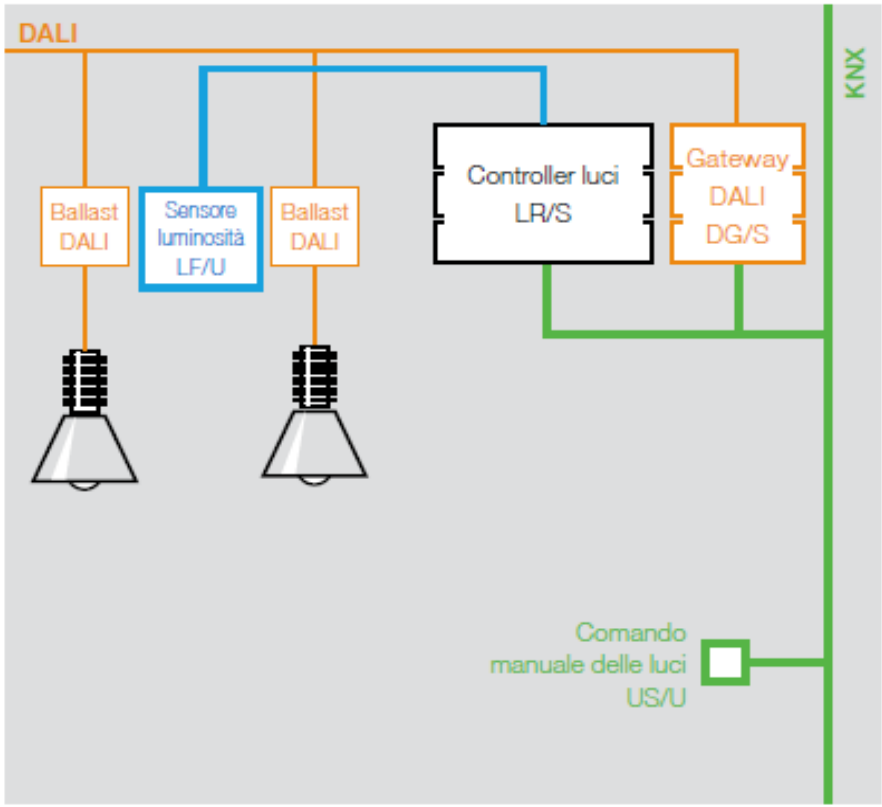
Variante di ottimizzazione 1a:

Controllo dell'illuminazione tramite controllo costante con un ballast nella tecnologia da 1 – 10 V e comando manuale delle luci.



Variante di ottimizzazione 1b:

Controllo dell'illuminazione tramite controllo costante con un ballast nella tecnologia DALI e comando manuale delle luci.

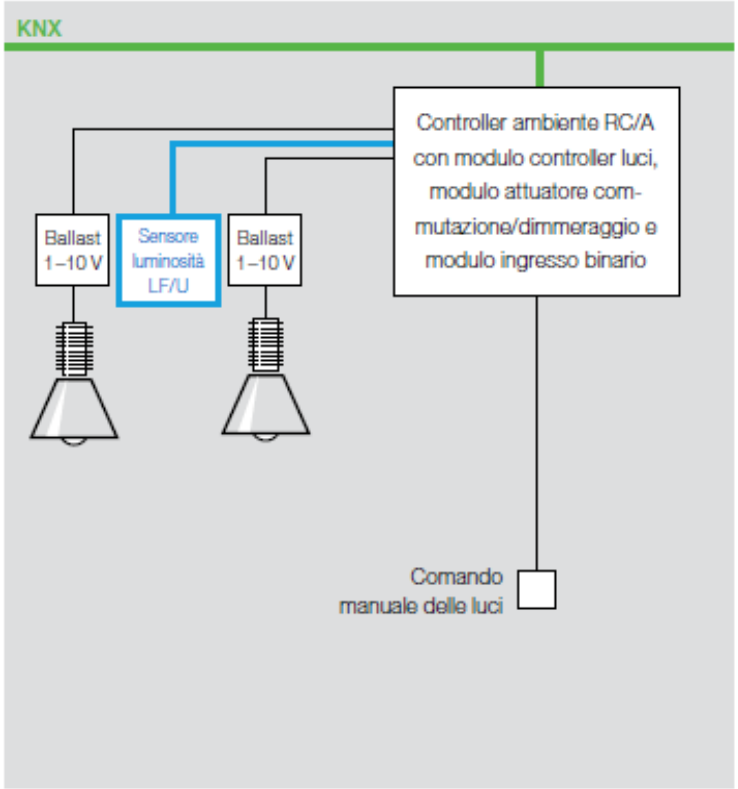


© ABB Group

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

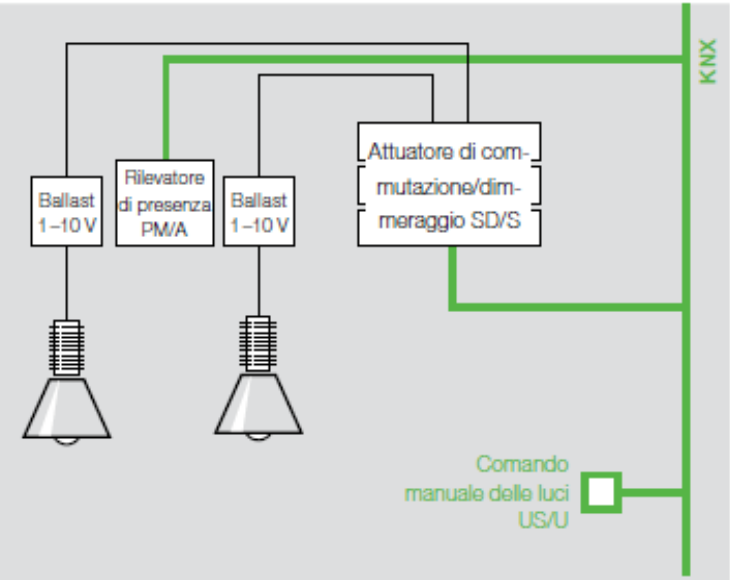
Variante di ottimizzazione 1c:

Controllo dell'illuminazione tramite controllo costante con un ballast nella tecnologia da 1 – 10 V e comando manuale delle luci. Tutti i dispositivi necessari sono installati in un controller ambiente montato sul soffitto o sotto il pavimento.



Variante di ottimizzazione 1d:*

Controllo dell'illuminazione in funzione della presenza tramite controllo costante con un ballast nella tecnologia 1 – 10 V.



* Con questa variante, non è necessario il sensore di luminosità, poiché la misurazione della luminosità e il controller luci sono integrati nel rilevatore di presenza. I valori di dimmeraggio sono inviati agli attuatori di commutazione/dimmeraggio tramite KNX. In sistemi di grandi dimensioni questo processo può portare ad elevate velocità di trasferimento dei dati sulla linea KNX. Il controllo in funzione della presenza è possibile anche per varianti con ballast DALI o controller ambiente.

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

Ottimizzazione del controllo dell'illuminazione

- utilizzare lampade ad alta efficienza che consentono di ottenere un risparmio energetico rispetto a quelle tradizionali
- ottimizzare la gestione delle lampade considerando
  - comfort visivo dell'utente per lo svolgimento delle sue attività
  - aspetti strutturali ed architettonici come esposizione, presenza di oscuranti, tipologia della struttura
  - destinazione d'uso per profilo di occupazione (attività diurna/notturna/giornaliera, periodi di festività…)

Building automation e Energy efficiency
Illuminazione in un palazzo uffici: dalla teoria alla pratica

Ottimizzazione del controllo dell'illuminazione

- per il primo aspetto i produttori di corpi luminosi stanno spingendo verso soluzioni sempre più efficienti (es. LED) e standardizzate (es. protocollo DALI) ma…
- non bisogna prescindere mai dall'importanza di una loro corretta ed efficiente gestione pena evitare di compensare i vantaggi dell'innovazione con gli svantaggi di una gestione inappropriata

il trade union tra queste due esigenze viene

dato dai componenti ABB i-bus KNX che consentono

di gestire in maniera efficiente l'illuminazione nel nostro edificio

con soluzioni flessibili, affidabili, scalabili che puntano al

comfort dell'utente ed al risparmio energetico per il committente

Power and productivity
for a better world™