



Building Automation e risparmio energetico nel recupero edilizio

Ing. Alessandra Pierucci, Prof. Guido R. Dell'Osso

Politecnico di Bari

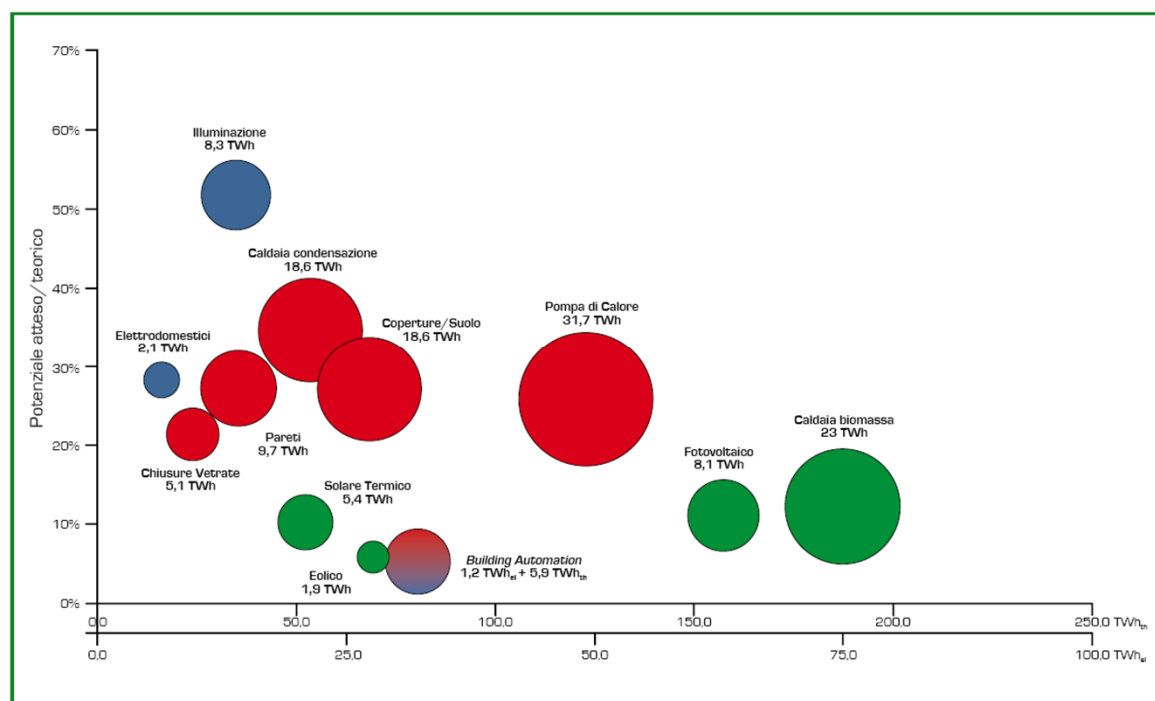
Università degli Studi di Bari, Palazzo Ateneo ed Ex Palazzo Poste
12-13 novembre 2012

Il settore della Building Automation

Nel settore residenziale italiano, circa 80-90.000 edifici già dispongono di un sistema di Building Automation (0,7% del totale esistente) mentre nelle altre tipologie di edifici il grado di penetrazione di tali sistemi è decisamente superiore (10-15%)*.

Per quanto concerne gli **edifici esistenti** si prevede un'implementazione di detti sistemi nei prossimi 5 anni del 3-7%. Per le **nuove costruzioni**, invece, le analisi prevedono una penetrazione maggiore delle soluzioni di BA, che raggiungerà il 10-20% nei prossimi 5 anni.

Quadro globale del potenziale di risparmio/produzione delle soluzioni di efficienza energetica per gli edifici



Secondo i dati riportati nell' *Energy Efficiency Report 2011* (Politecnico di Milano) il **potenziale di risparmio** conseguibile con l'adozione di strategie di efficientamento con sistemi di building automation è stimato pari a :

1,2 TWh (elettrico)
5,9 TWh (termico)

* Energy Efficiency Report 2011, Politecnico di Milano

Il settore della Building Automation

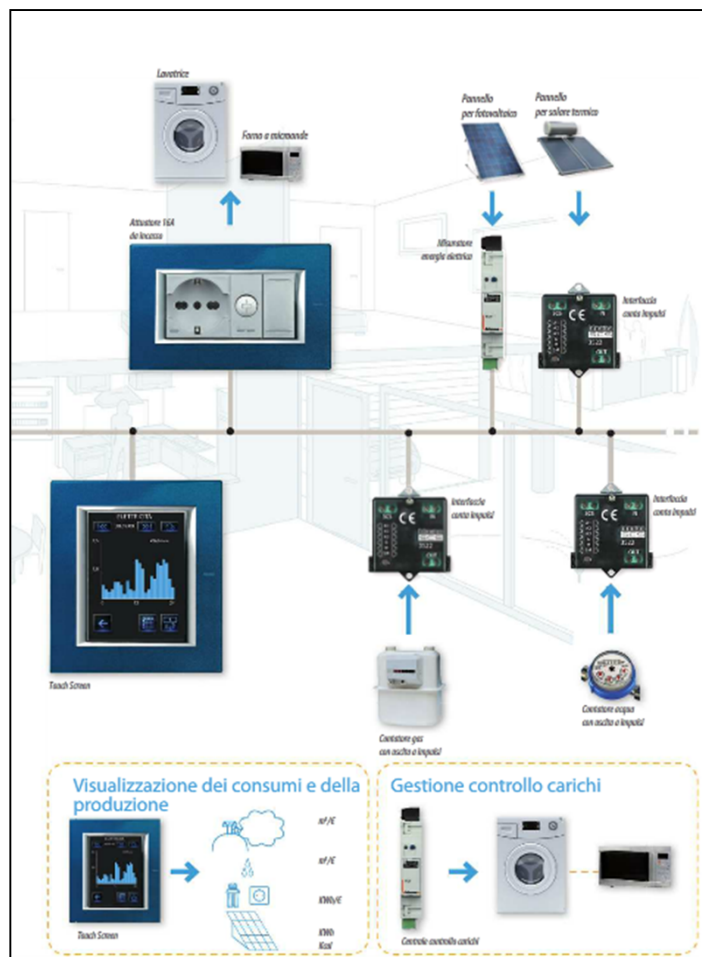
Potenzialità dei sistemi di Building Automation per l'efficientamento dell'esistente

- Limitata invasività dell'intervento e reversibilità, aspetto di particolare rilevanza nel caso di interventi sul patrimonio edilizio storico-monumentale;
- Flessibilità nei confronti della possibile evoluzione dei quadri esigenziali;
- Velocità di installazione e immediato abbattimento dei fabbisogni dell'esistente;
- Costo contenuto, anche in relazione a possibili attività manutentive.

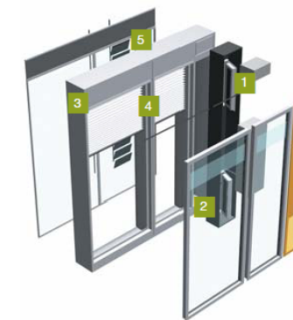
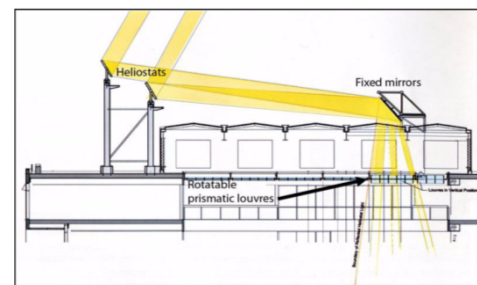


Il settore della Building Automation

Funzionalità domotiche per l'efficientamento energetico

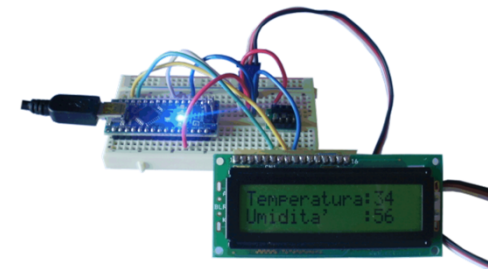
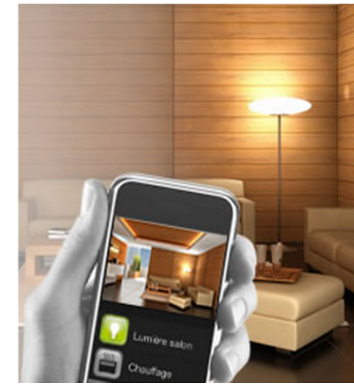


- Monitoraggio delle prestazioni e dei consumi;
- Gestione e controllo dei picchi di carico;
- Coordinamento tra sistemi di illuminazione e di schermatura;
- Controllo della ventilazione naturale;
- Regolazione efficiente degli impianti;
- Integrazione con strategie bioclimatiche;
- Adattività al contesto (involucro e smart materials)



Il settore della Building Automation

Sviluppo della Domotica «Low Cost»



Sistema Arduino

Il settore della Building Automation

Domotica e Certificazione di Sostenibilità

Protocollo ITACA – Area di valutazione n.5 : **QUALITA' DEL SERVIZIO**

CRITERI

peso criterio nel sistema

CATEGORIE

peso categorie nel sistema

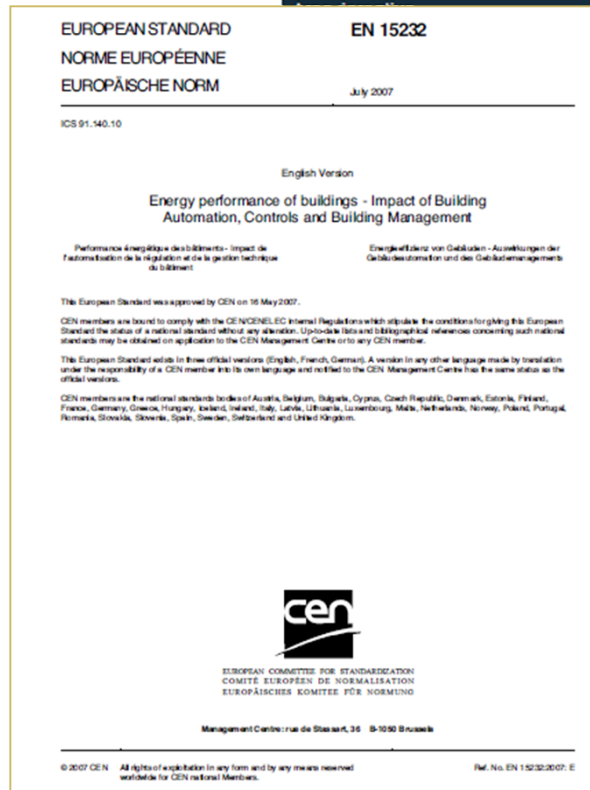
AREE DI VALUTAZIONE

peso aree di valutazione nel sistema

	BACS (Building Automation and Control System) e TBM (Technical Building Management)	1.5	Controllabilità degli impianti	15	QUALITÀ DEL SERVIZIO	10
	Disposizione della documentazione tecnica degli edifici	0.7	Mantenimento delle prestazioni in fase operativa	25		
	Sviluppo ed implementazione di un piano di manutenzione	0.9				
	Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio	0.9				
	Supporto all'uso di biciclette	1.1	Aree comuni dell'edificio	45		
	Aree attrezzate per la gestione dei rifiuti	1.2				
		1.1				
		1.1				
		0.8	Domotica	15		
		0.8				

EN 15232

July 2007



Function list and assignment to BAC efficiency classes

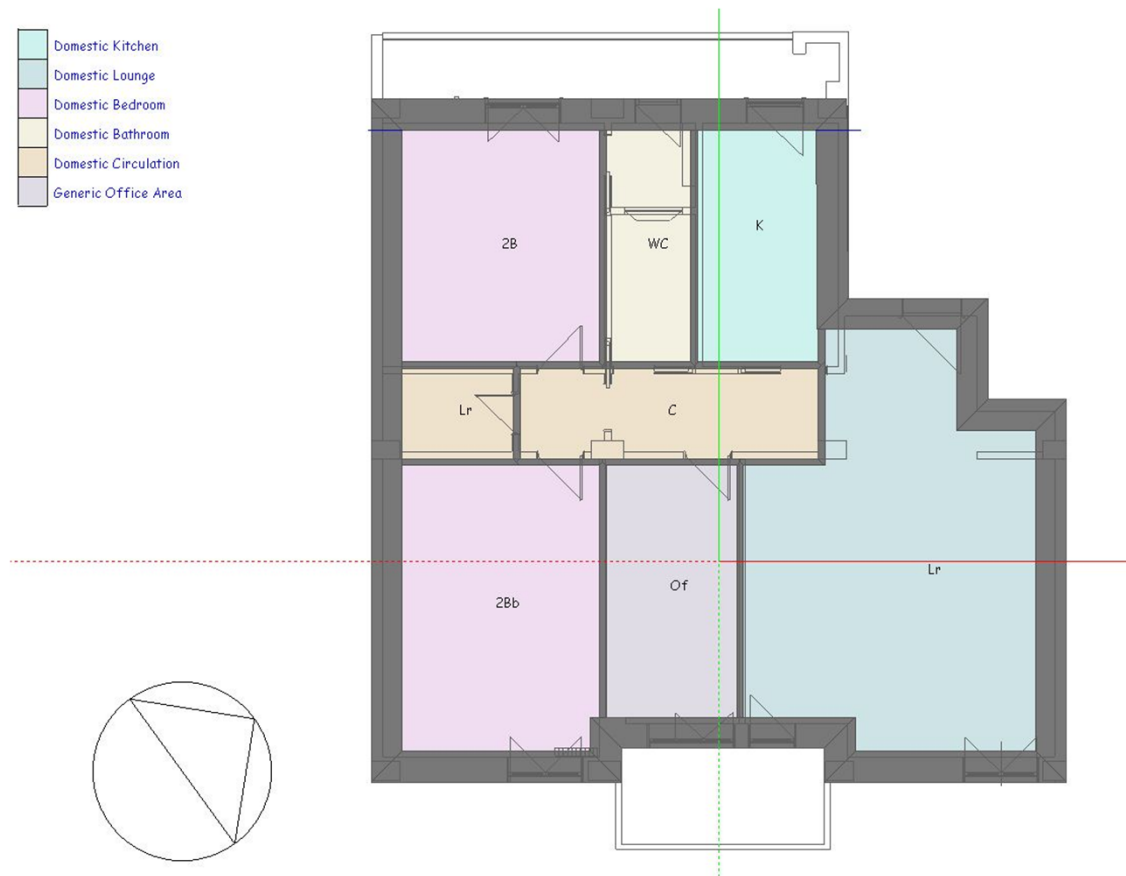
suddivisa nei seguenti ambiti

Residential	Non Residential
	Heating Control
	Cooling Control
	Ventilation and Air Conditioning Control
	Lighting Control
	Blind Control
	Building Automation and Control System (BACS)
	Technical Home and Building Management



Il caso di studio

Valutazioni di sostenibilità ambientale, anche con procedure LCA, degli scenari conseguenti all'installazione di componenti edilizi e impiantistici che massimizzino l'efficacia di sistemi domotici per il risparmio energetico



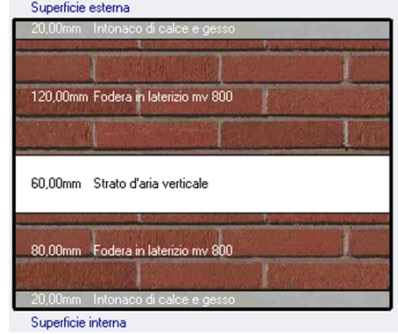
DesignBuilder
SOFTWARE



Superficie = 105 mq circa

Utenza prevista: nucleo familiare 4 persone

Caratteristiche dell'unità abitativa esistente

Chiusure verticali esterne opache	Doppia foderia in laterizio (8 – 12cm) con interposta intercapedine d'aria da non isolata $U = 1,1 \text{ W/mqK}$	
Chiusure esterne trasparenti	Infisso con telaio in legno (5cm) e vetro singolo chiaro (6mm). Oscuramento: tapparella in legno $U = 5,7 \text{ W/mqK}$	

Impianto di riscaldamento:

autonomo, alimentato da caldaia a gas tradizionale, e presenta terminali del tipo a radiatore su parete esterna in tutti gli ambienti. Presente un solo cronotermostato in tutto l'alloggio. Il funzionamento dell'impianto è di tipo fisso, continuo per 10 ore giornaliere.

Impianto di raffrescamento:

due monosplit da 1 kW ognuno

Tre ipotesi di efficientamento

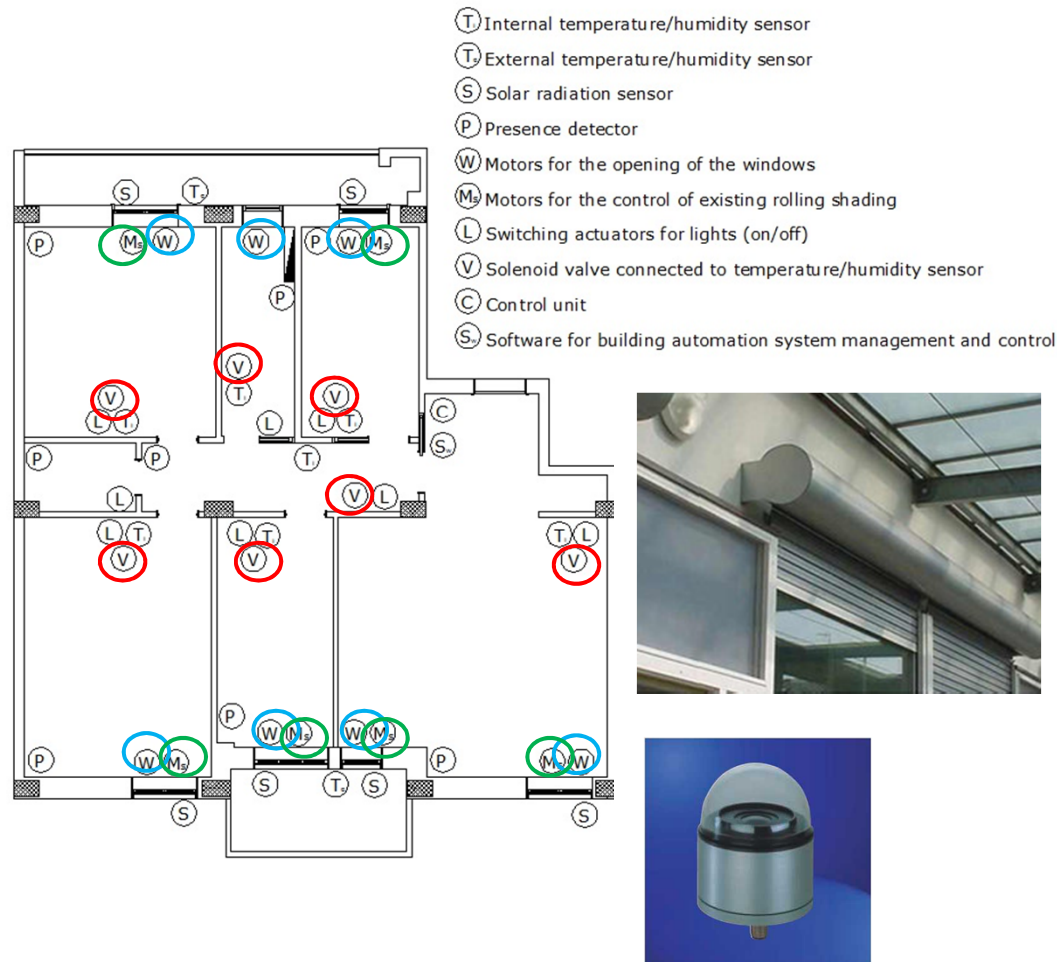
I^a IPOTESI: Efficientamento “convenzionale”

- Realizzazione di un cappotto esterno, secondo le prassi costruttive ricorrenti (8cm di EPS) ;
- Sostituzione degli infissi esistenti

Chiusure verticali esterne opache	-Doppia foderia in laterizio (8 – 12cm) con interposta intercapedine d’aria da 6 cm non isolata - Cappotto esterno in EPS da 8 cm U = 0,32 W/mqK (rispetto al valore 1,1 dell’esistente)	
Chiusure esterne trasparenti	Infisso con telaio in legno (5cm) e doppio vetro 4.16.4 con trattamento bassoemissivo esterno. Oscuramento : tapparella in legno U= 2,08 W/mqK (rispetto al valore 5,7 dell’esistente)	

Tre ipotesi di efficientamento

2^a IPOTESI: Efficientamento mediante implementazione di sistemi di Building Automation



Automazione Oscuramenti:

In regime diurno estivo chiusura delle schermature quando il valore della radiazione solare incidente supera il set-point impostato al fine di contenere il surriscaldamento degli ambienti interni e il conseguente fabbisogno di raffrescamento

Automazione apertura serramenti:

La percentuale di finestra apribile è regolata in relazione al ΔT (differenza di temperatura) fra l'ambiente esterno e quello interno.

ESTATE: Contenimento dell'ingresso di aria calda per ventilazione naturale con incremento dell'efficacia della strategia di raffrescamento passivo prevista

INVERNO: Contenimento delle dispersioni di calore connesse all'apertura di finestre in presenza di riscaldamento acceso

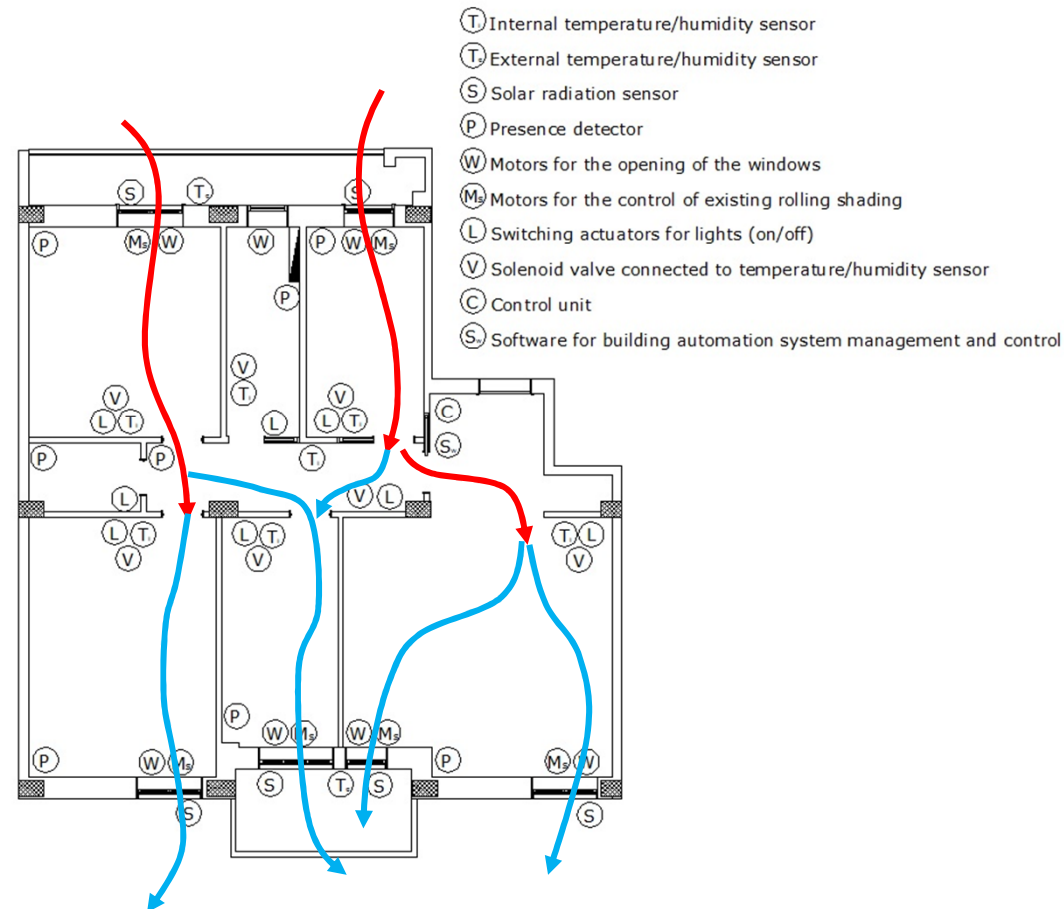
Gestione del riscaldamento:

Controllo sui terminali, mediante elettrovalvole connesse ai sensori di temperatura e umidità in ogni ambiente. Possibile differenziazione della temperatura di set-point del riscaldamento a seconda dell'ambiente

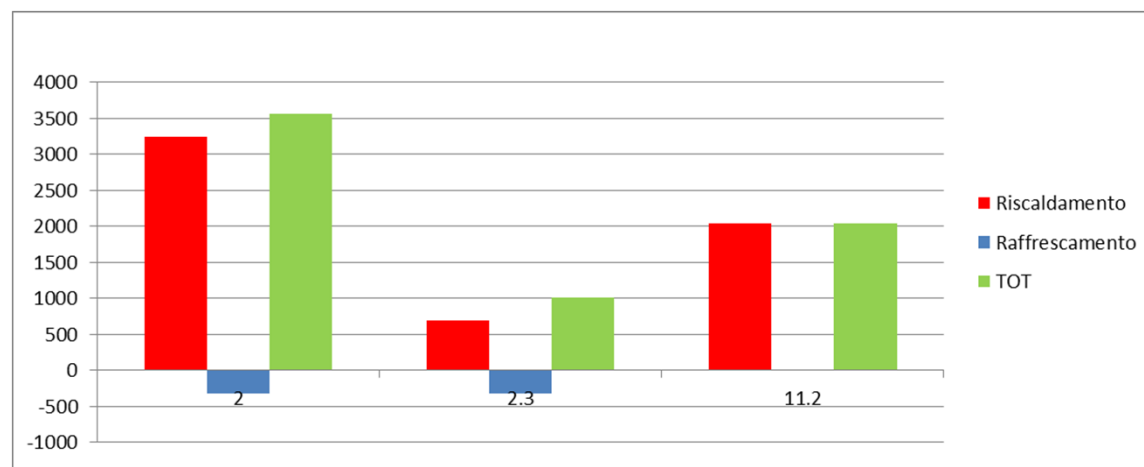
Tre ipotesi di efficientamento

3^a IPOTESI: Potenziamento della ventilazione naturale

Viene aumentato in tutti gli ambienti il quantitativo di portata di ricambio d'aria a mezzo di ventilazione naturale



Risultati delle simulazioni con DB_Consumi



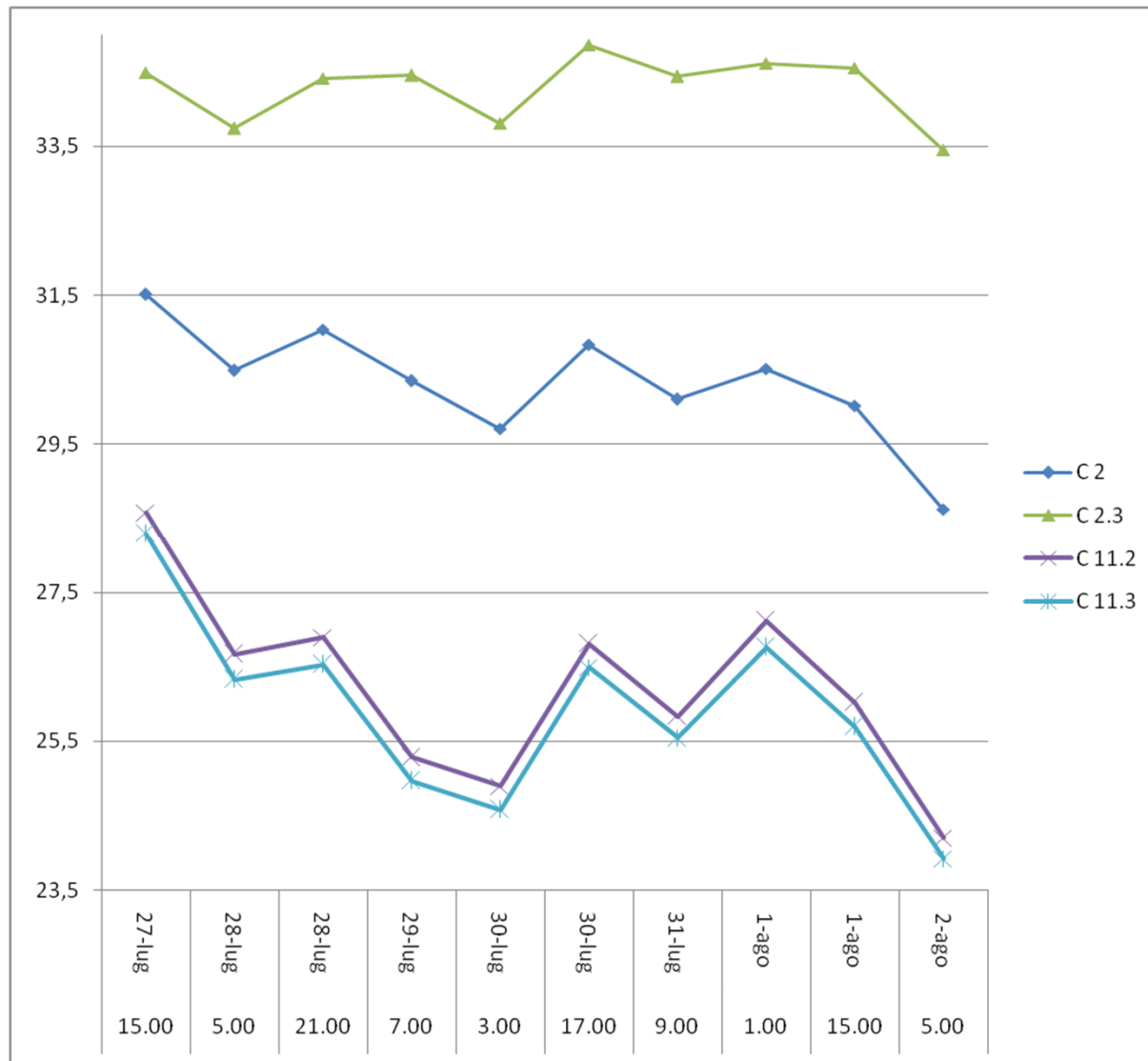
CONSUMI CLIMATIZZAZIONE				
CODICE	CASO ANALIZZATO	Riscaldamento (kWh/a)	Raffrescamento (kWh/a)	TOTALE (kWh/a)
C 2	Esistente	3241,28	-320	3561,28
C 2.3	Efficientamento tradizionale	695,63	-320	1015,63
C 11.2	Efficientamento mediante sistemi di BA	2036,15	0	2036,15

Le strategie di efficientamento convenzionale (C 2.3) generano una sensibile riduzione dei consumi per il riscaldamento, pari a circa il 78,5 %, rispetto all'esistente (C 2).

Attraverso l'implementazione del sistema domotico (C 11.2 e C 11.3) tale riduzione si attesta sul 37,2% circa.

Osservando i consumi totali tali percentuali diventano del 71,5 % per il caso 2.3 e del **42,8 %** per i casi 11.2 e 11.3.

Risultati delle simulazioni con DB_Temperature estive



In regime estivo l'implementazione di strategie per la gestione di meccanismi di raffrescamento naturale e di protezione degli ambienti dal surriscaldamento consente di **ridurre le temperature dell'aria interna**, rispetto al caso esistente, **fino a un massimo di 5°**, contribuendo, così, a ridurre la necessità di ricorrere a sistemi di climatizzazione degli ambienti e i relativi consumi

Conclusioni

La ricerca ha dimostrato l'efficacia dei sistemi di automazione nel contribuire a **ridurre sensibilmente i fabbisogni** estivi e invernali del patrimonio edilizio esistente:

- ESTATE: riduzione della temperatura interna di circa 5°
- INVERNO: diminuzione del consumo per il riscaldamento degli ambienti pari a circa il 43%;

La capacità dei sistemi di automazione nel conciliare il conseguimento di maggiori livelli di efficienza energetica del costruito insieme con un ridotto investimento di risorse ed energie destinate a tale scopo, **ponderabile per mezzo di valutazioni di Life Cycle Assessment**, costituisce un elemento di forte competitività della building automation rispetto alle convenzionali strategie di riqualificazione energetica degli organismi edilizi.

Grazie per l'attenzione

Ing. Alessandra Pierucci - PhD

pieruccialex@gmail.com