

CONVEGNO ANIPLA



Il contributo della domotica per una gestione energetica efficiente degli edifici

Ing. Michele Pandolfi - Gewiss



LA SCELTA TECNICA

- La tecnologia KNX



LA NORMA UNI EN 15232

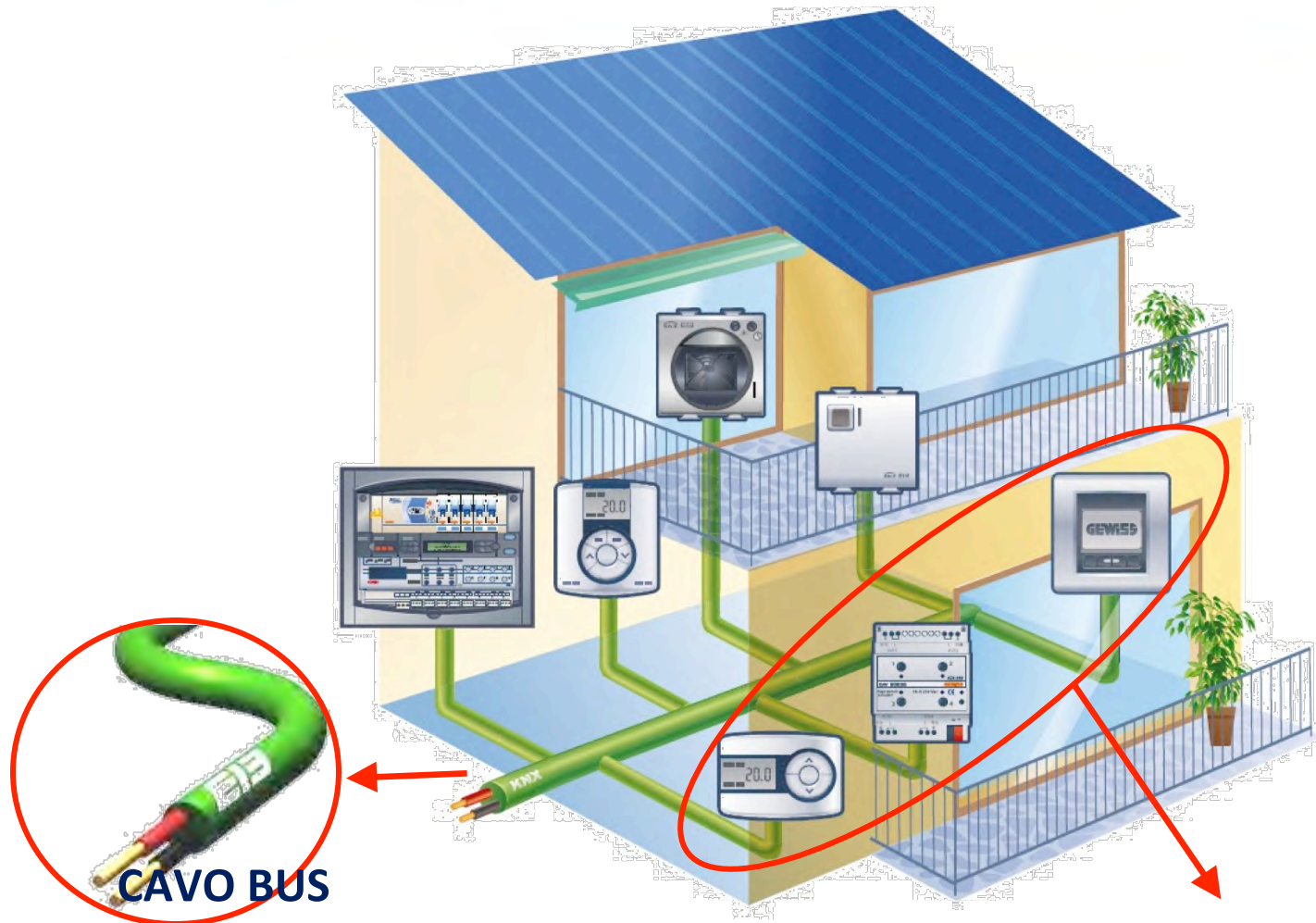
- Metodologia di calcolo (BAC Factors)



ESEMPI DI CALCOLO con BAC Factors

- Palazzina di uffici
- Appartamento

L'impianto domotico



I DISPOSITIVI COMUNICANO FRA LORO

**La tecnologia Konnex (KNX)
è il primo e unico
standard mondiale aperto
per la domotica e l'automazione degli edifici**



EN 50090 - EN 13321-1

ISO/IEC 14543

www.konnex.it



+++ 100 Companies +++ 70 Countries +++ 7000 Certified Products +++ 21,000 ETS
Users +++ 100 Training Centers +++ 50 Scientific Partners +++

INTEROPERABILITÀ e BASSO RISCHIO OBSOLESCENZA

Standard aperto e condiviso fra diversi costruttori leader di mercato.



FLESSIBILITÀ DELL' IMPIANTO

Possibilità di programmare i dispositivi o inserirne di nuovi, sulla base di esigenze specifiche e variabili nel tempo.

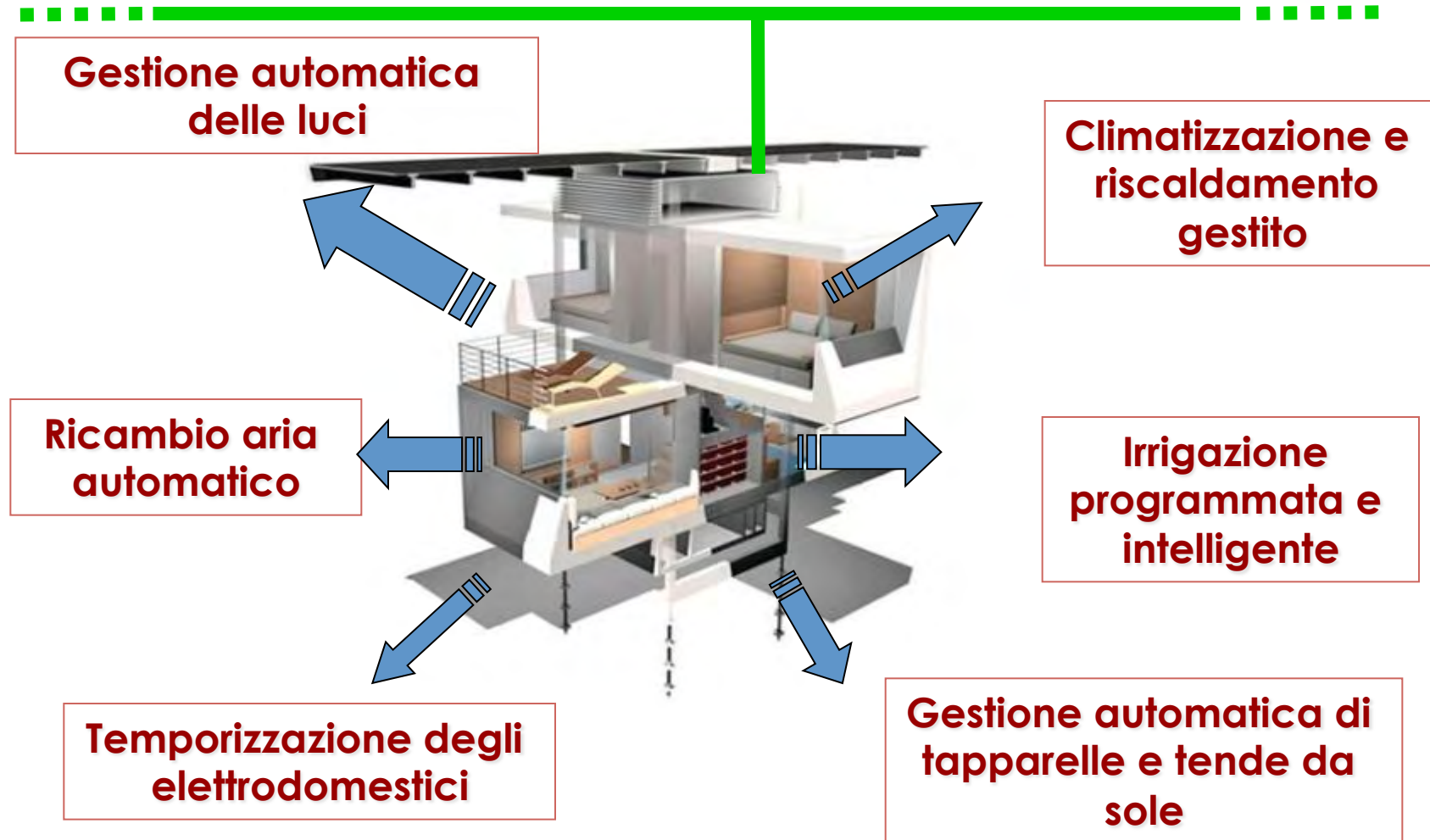
AFFIDABILITÀ DELLA TECNOLOGIA

Tecnologia consolidata e sicura, garantita dal numero elevato di impianti già installati in tutto il mondo.

SEMPLICITÀ DI CABLAGGIO E CONFIGURAZIONE

Un unico cavo (il BUS) utilizzato per la connessione di tutti i dispositivi e due modalità di configurazione:
EASY MODE e SYSTEM MODE.

BUS KNX



Una delle strade principali per perseguire l' **EFFICIENZA** energetica degli edifici è l' obbligatorietà della certificazione.

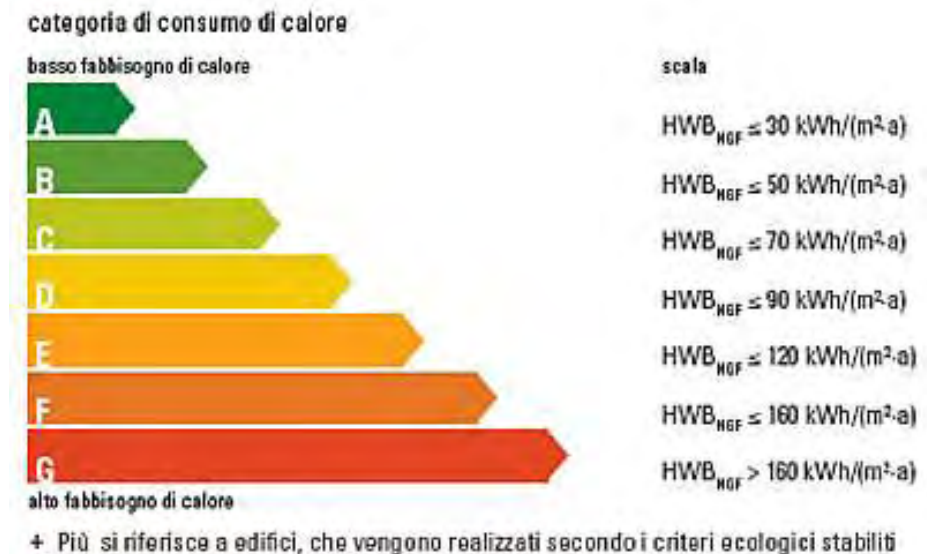
La certificazione considera:

L' involucro:

- i livelli di isolamento termico (materiali utilizzati, serramenti, ecc.)
- I livelli di insonorizzazione

Gli impianti:

- sistemi di produzione di energie alternative (solare termico e fotovoltaico)
- impianti di riscaldamento e di climatizzazione



**LA CERTIFICAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI NON
PRENDE IN CONSIDERAZIONE
L' IMPIANTO ELETTRICO**

NORMA EUROPEA	Prestazione energetica degli edifici Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici	UNI EN 15232
		OTTOBRE 2007

Norma CEN-EN15232

**“Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management”
(2007)**

consente di calcolare/valutare risparmio energetico realizzabile con la domotica e più in generale con l'automazione d'edificio.

Building Automation & Control Systems (BACS)
consentono di integrare, controllare ed ottimizzare:

- ▶ riscaldamento
- ▶ raffreddamento
- ▶ ventilazione e condizionamento d'aria
- ▶ illuminazione e oscuramento

Tre livelli di automazione:

- I Controllo Automatico
- II Controllo con sistemi domotici e di automazione dell'edificio
- III Gestione impianti tecnici di edificio

A

Classe A: High energy performance

Come Classe B, ma con livelli di precisione e completezza del controllo tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto

B

Classe B: advanced

Impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato

C

Classe C: standard (riferimento)

Impianti con automazione realizzata con sistemi tradizionali o bus con funzioni di base

D

Classe D: non energy efficient

impianti privi di automazione e non efficienti dal punto di vista energetico

Per ciascuna tipologia di di funzione di automazione, la normativa discrimina tra i quattro livelli di prestazione energetica.

Ad esempio:

Tabella 2 - Lista delle funzioni e requisiti minimi per le Classi di efficienza energetica.

CONTROLLO AUTOMATICO		Definizione delle Classi							
		Residenziale				Non Residenziale			
		D	C	B	A	D	C	B	A
CONTROLLO RISCALDAMENTO									
CONTROLLO DI GENERAZIONE,									
	<i>il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti</i>								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale								
2	Controllo automatico di ogni ambiente con valvole termostatiche o regolatore elettronico								
3	Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il BACS								
4	Controllo integrato di ogni locale con gestione di richiesta (per occupazione, qualità dell'aria, etc.)								
CONTROLLO TEMPERATURA ACQUA NELLA RETE DISTRIBUZIONE (MANDATA E RITORNO)									
	<i>Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico</i>								
0	Nessun controllo automatico								
1	Compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo temperatura interna								
CONTROLLO DELLE POMPE DI DISTRIBUZIONE									
	<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off								
2	Controllo pompa a velocità variabile con Δp costante								
3	Controllo pompa a velocità variabile con Δp proporzionale								
CONTROLLO INTERMITTENTE DELLA GENERAZIONE E/O DISTRIBUZIONE									
	<i>Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione</i>								
0	Nessun controllo automatico								

	Energia elettrica				Riscaldamento / Raffrescamento			
	D	C	B	A	D	C	B	A
Non-residential building types								
Offices	1,10	1	0,93	0,87	1,51	1	0,80	0,70
Lecture hall	1,06	1	0,94	0,89	1,24	1	0,75	0,5
Education buildings (school)	1,07	1	0,93	0,86	1,20	1	0,88	0,80
Hospitals	1,05	1	0,98	0,96	1,31	1	0,91	0,86
Hotels	1,07	1	0,95	0,90	1,31	1	0,85	0,68
Restaurants	1,04	1	0,96	0,92	1,23	1	0,77	0,68
Wholesale and retail trade service buildings	1,08	1	0,95	0,91	1,56	1	0,73	0,60
Residential Building	1,08	1	0,93	0,92	1,10	1	0,88	0,81

Risc/Raffresc: Uffici da Classe C a Classe A risparmio = $(1 - 0,70/1) \cdot 100 = 30\%$
Residenziale da Classe C a Classe A risparmio = $(1 - 0,81/1) \cdot 100 = 19\%$
Energ Elettr: Uffici da Classe C a Classe A risparmio = $(1 - 0,87/1) \cdot 100 = 13\%$
Residenziale da Classe C a Classe A risparmio = $(1 - 0,93/1) \cdot 100 = 7\%$

Riscaldamento / Raffrescamento in Edifici non residenziali

Tipologia Edificio	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	100%	-34%	-47%	-54%
Sale di lettura	100%	-19%	-40%	-60%
Scuole	100%	-17%	-27%	-33%
Ospedali	100%	-24%	-31%	-34%
Hotel	100%	-24%	-35%	-48%
Ristoranti	100%	-19%	-37%	-45%
Negozi / Grossisti	100%	-36%	-53%	-62%

Riscaldamento / Raffrescamento in Edifici Residenziali

Tipologia Edificio	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Case monofamigliari Appartamenti in condominio	100%	-9%	-20%	-26%

Energia Elettrica in Edifici non residenziali

Tipologia Edificio	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	100%	-9%	-15%	-21%
Sale di lettura	100%	-6%	-11%	-16%
Scuole	100%	-7%	-13%	-20%
Ospedali	100%	-5%	-7%	-9%
Hotel	100%	-7%	-11%	-16%
Ristoranti	100%	-4%	-8%	-12%
Negozi / Grossisti	100%	-7%	-12%	-16%

Energia Elettrica in Edifici Residenziali

Tipologia Edificio	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Case monofamiliari Appartamenti in condominio	100%	-7%	-14%	-15%

Descrizione del progetto:

- Un'azienda commerciale si è rivolta ad una società di ingegneria per la progettazione ex novo dell'intero edificio

Obbiettivi:

- Soluzione tecnologica che apporti un risparmio economico annuo
- Incremento del livello di comfort dei propri dipendenti
- Aumento d'immagine dell'azienda

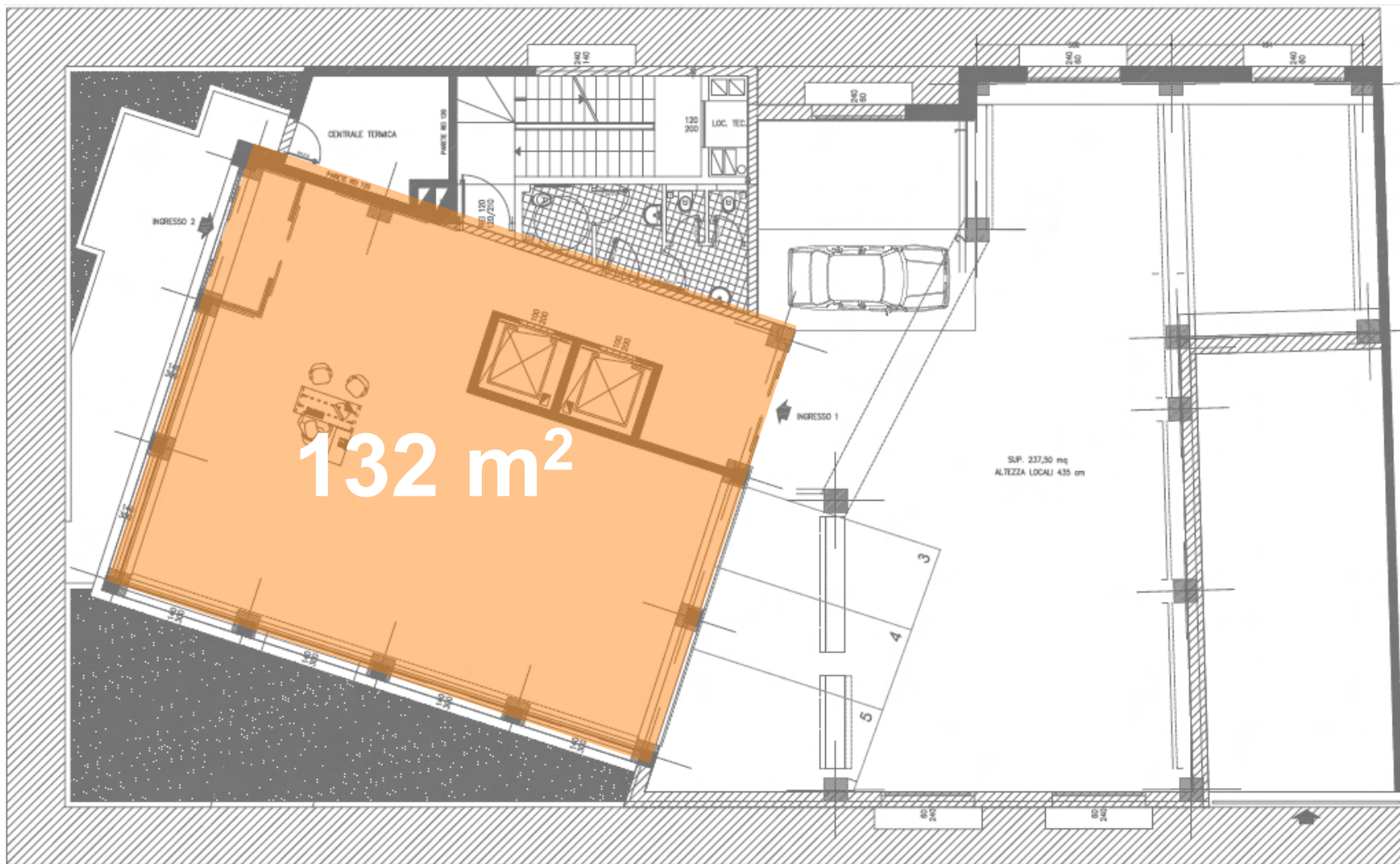
Soluzione proposta

Impianto di Building Automation che consente un risparmio economico di:

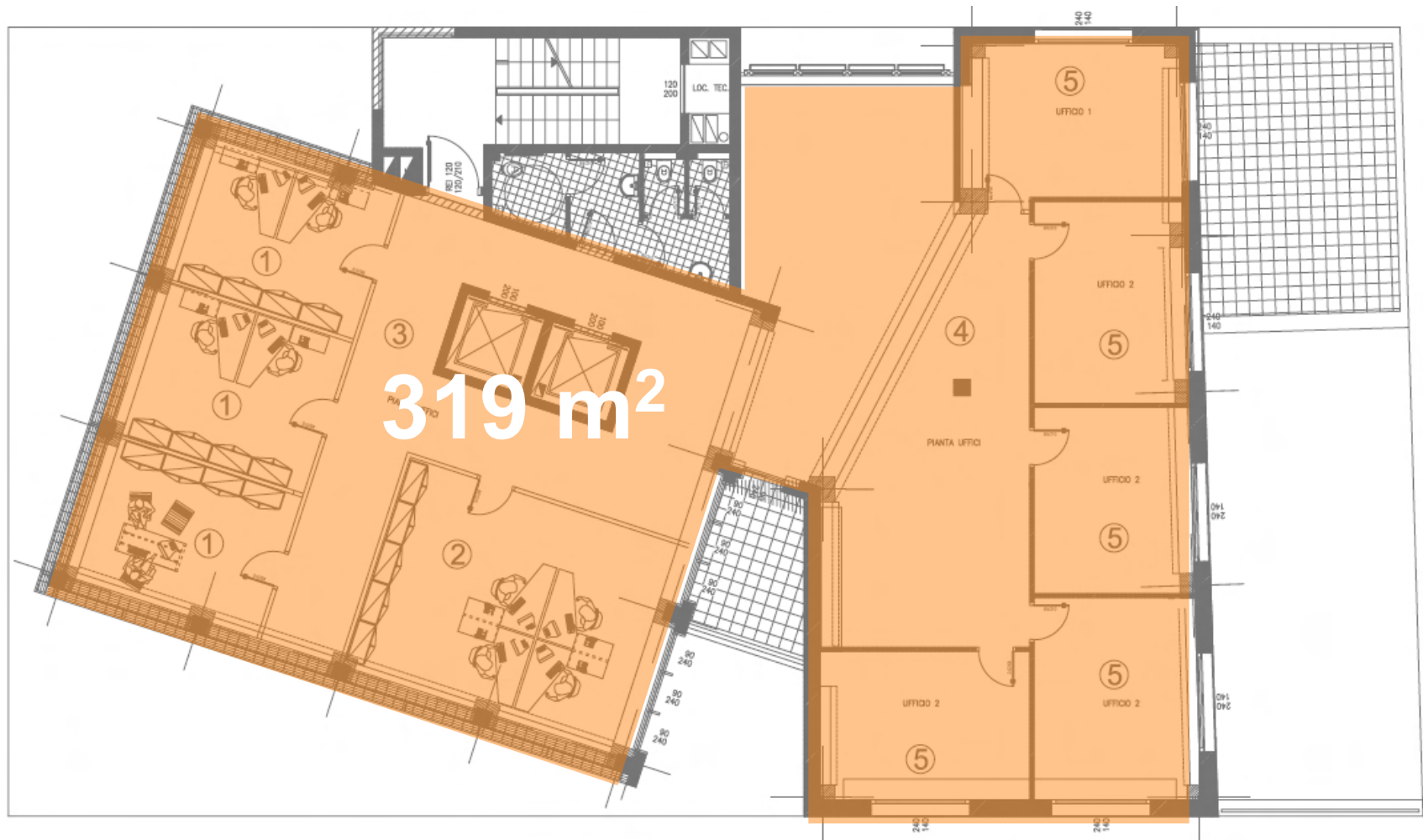
3.200 €/anno, ovvero di **9.222 kg CO₂/anno** in **classe B**

3.900 €/anno, ovvero di **11.281 kg CO₂/anno** in **classe A**

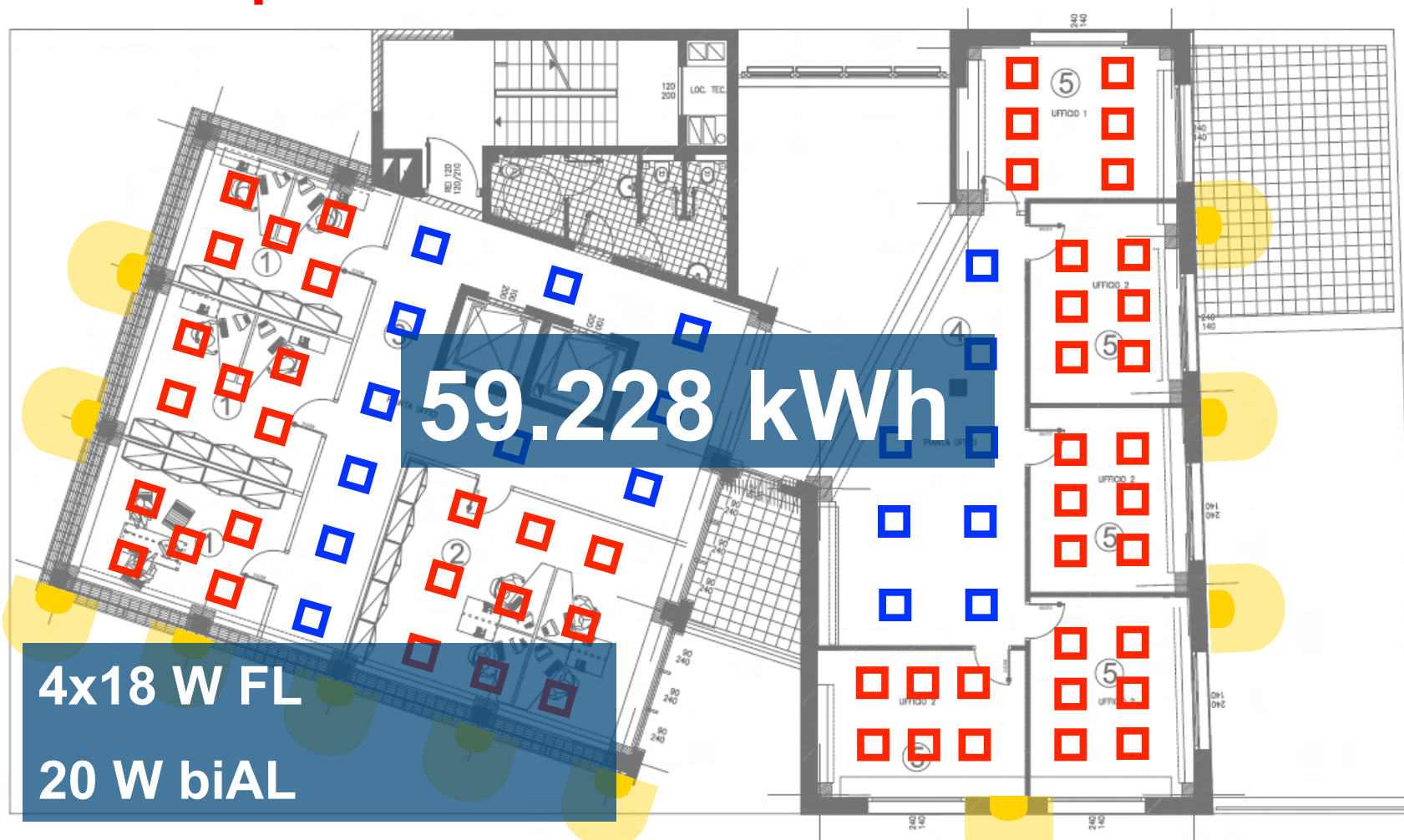
Piano terra



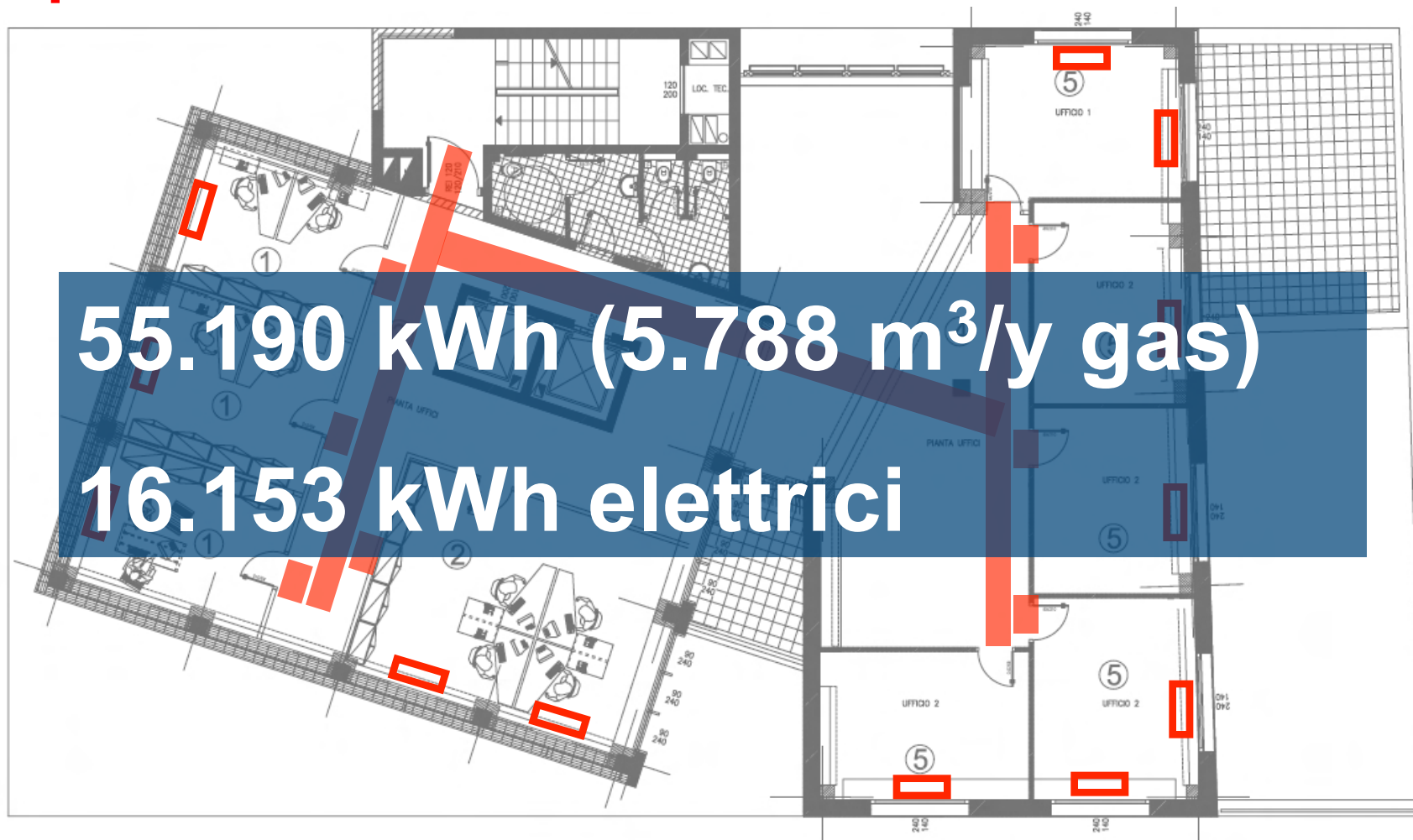
Piani 1, 2 e 3



Impianto di illuminazione



Impianto di climatizzazione e ventilazione



A

SUPERVISIONE

Classe A

BACS e TBM ad elevate prestazioni

Illuminazione

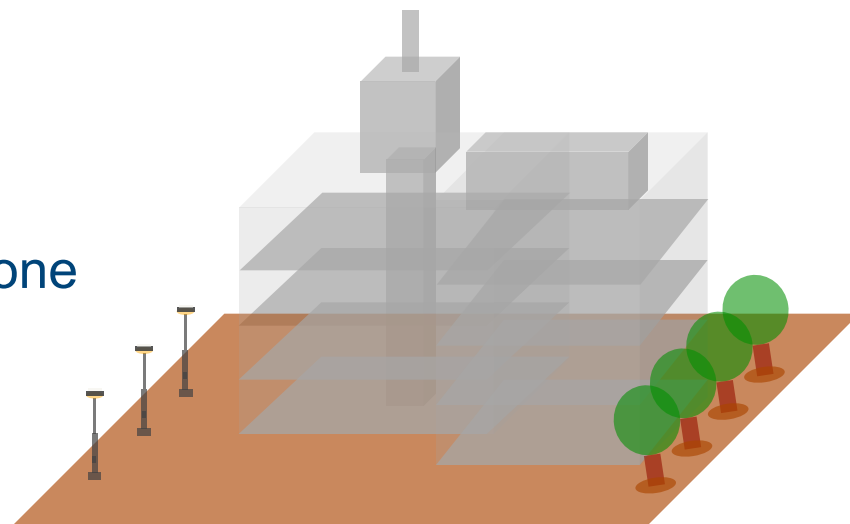
- Uffici e corridoi
- Zona esposizione
- Servizi igienici
- Esterno
- Parcheggio

Climatizzazione

- Ambienti
- Generazione e distribuzione

Ventilazione

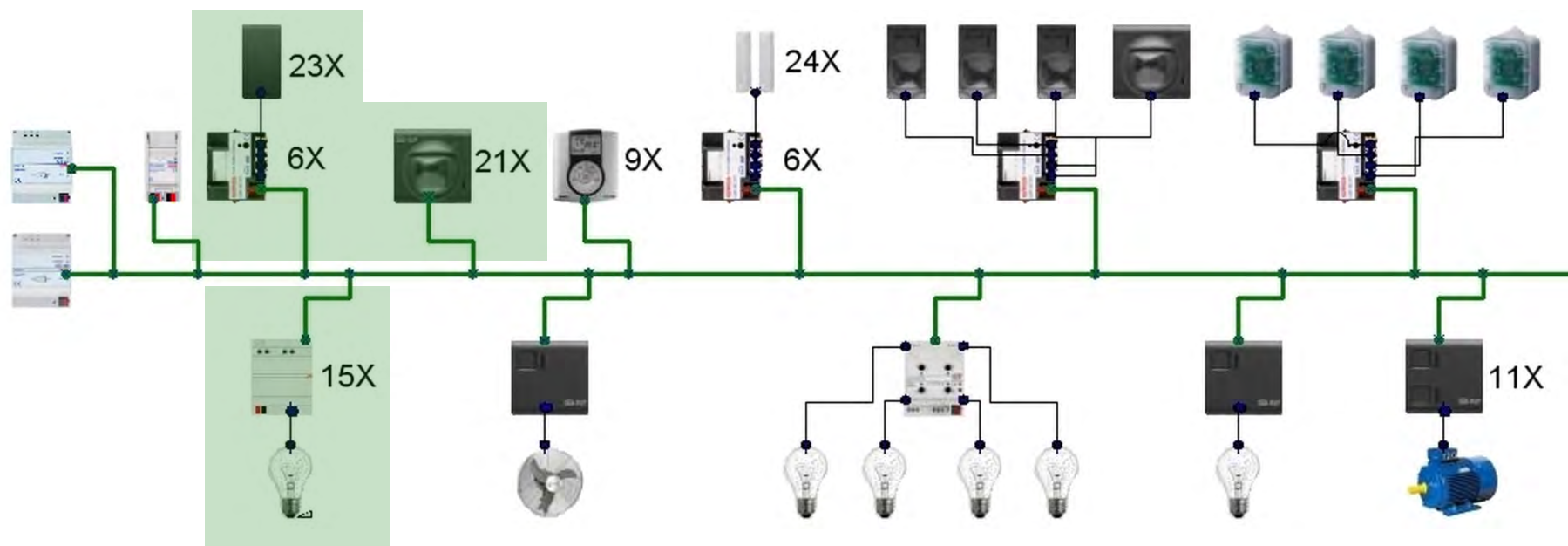
- Ricambi automatici



A

Illuminazione Uffici e Corridoi

- Regolazione flusso con illuminazione naturale
- ON-OFF automatico presenza temporizzato (U 100% - C 50%)
- ON-OFF manuale



A

Piani uffici

#	Descrizione
3	Rilevatore di movimento infrarossi
1	Rilevatore di movimento infrarossi
21	Rilevatore IR + crepuscolare nero
2	Attuatore 1 canale 16°A 2M nero
11	Attuatore comando motore 1 canale 8°A
9	Termostato con display da parete titanio
24	Contatto a vista antintrusione
4	Rilevatore crepuscolare 1-100lux IP55
3	Alimentatore 640 mA
3	Alimentatore 320 mA
3	Accoppiatore di Linea/Area
14	Interfaccia 4 canali per contatti tradizionale
1	Attuatore 4 canali guida din generico
15	Dimmer universale 1 canale 500 W

Piano terra

#	Descrizione
1	Internet gateway
7	Rilevatore di movimento infrarossi
13	Rilevatore di movimento infrarossi
2	Rilevatore IR + crepuscolare
4	Attuatore 1 canale 16°A
1	Rilevatore crepuscolare 1-100lux IP55
1	Alimentatore 320 mA
1	Interfaccia USB
8	Interfaccia 4 canali per contatti tradizionale
	Attuatore 4 canali guida din generico

50.235,44 € + IVA

B

SUPERVISIONE

Illuminazione

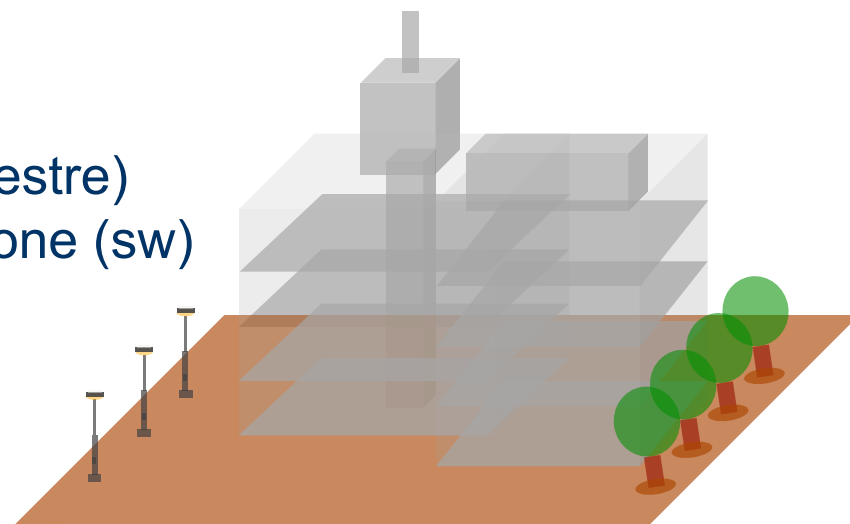
- Uffici e corridoi (gruppi)
- Zona esposizione
- Servizi igienici
- Esterno
- Parcheggio

Climatizzazione

- Ambienti (NO contatti finestre)
- Generazione e distribuzione (sw)

Ventilazione

- Ricambi automatici



Case Study – Palazzina uffici direzionali

**B**

Piani uffici




#	Descrizione
3	Rilevatore di movimento infrarossi
1	Rilevatore di movimento infrarossi
21	Rilevatore IR + crepuscolare nero
2	Attuatore 1 canale 16°A 2M nero
11	Attuatore comando motore 1 canale 8°A
9	Termostato con display da parete titanio
24	Contatto a vista antintrusione
4	Rilevatore crepuscolare 1-100lux IP55
3	Alimentatore 640 mA
3	Alimentatore 320 mA
3	Accoppiatore di Linea/Area
8	Interfaccia 1 canale per contatti tradizionali
4	Attuatore 4 canali guida din generico
15	Dimmer universale 1 canale 500 VA

31.302,95 € + IVA

Piano terra

#	Descrizione
1	Internet gateway
7	Rilevatore di movimento infrarossi
13	Rilevatore di movimento infrarossi
2	Rilevatore IR + crepuscolare
3	Attuatore 1 canale 16°A
1	Rilevatore crepuscolare 1-100lux IP55
1	Alimentatore 320 mA
1	Interfaccia USB
8	Interfaccia 4 canali per contatti tradizionale
5	Attuatore 4 canali guida din generico

Confronto soluzioni: calcolo del risparmio

Classe	Consumi (kWh/anno)			Riduzione	
	Termici	Elettrici	Totale	Consumi (kWh/y)	Emissioni CO ₂ (kg)
 D	71.343	59.228	130.571	-	-
 B	?	?	?	?	?
 A	?	?	?	?	?




Riscaldamento / Raffrescamento in Edifici non residenziali

Tipologia Edificio	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	100%	-34%	-47%	-54%
Sale di lettura	100%	-19%	-40%	-60%
Scuole	100%	-17%	-27%	-33%
.....

Energia Elettrica in Edifici non residenziali

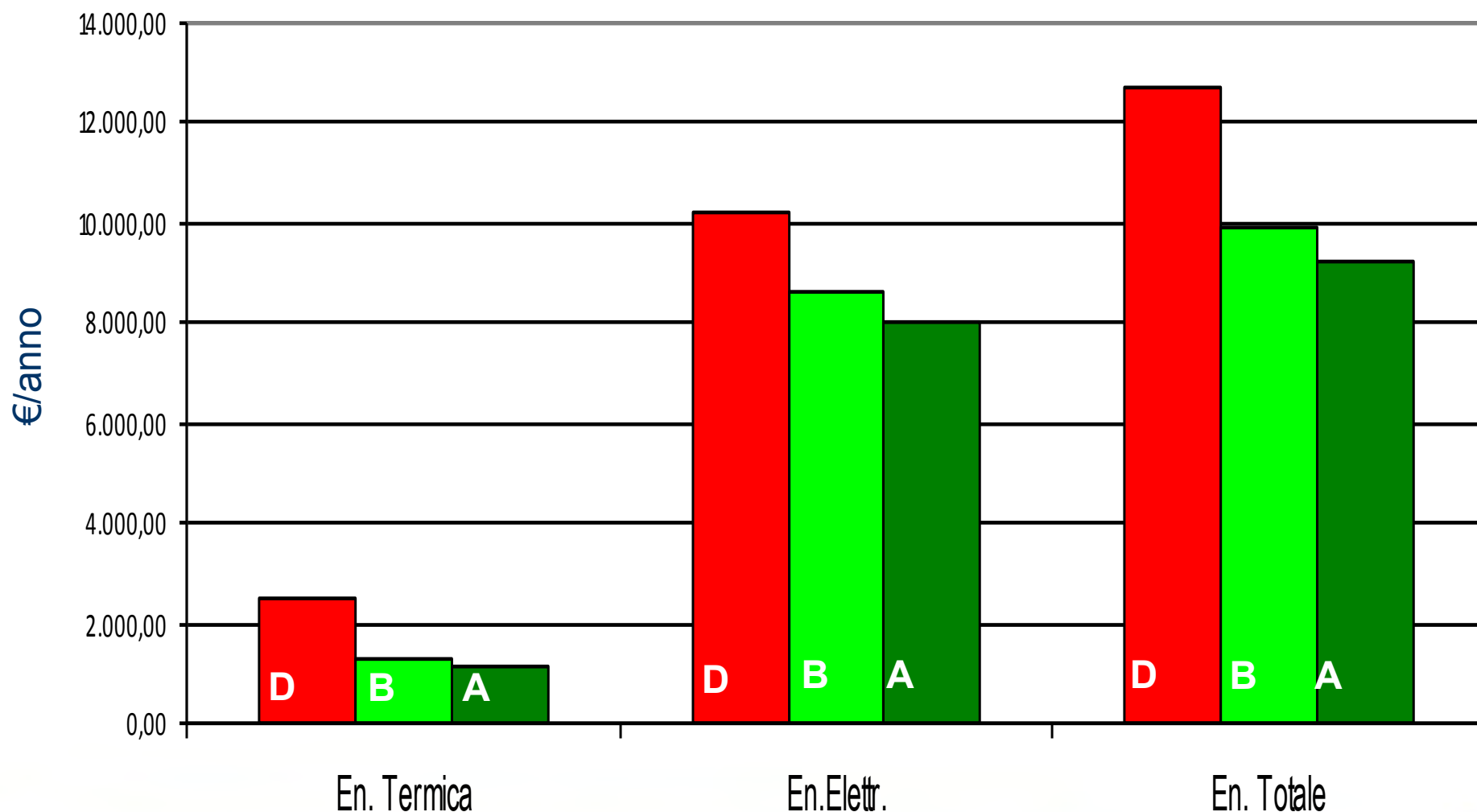
Tipologia Edificio	Differenza % dei consumi tra le Classi C, B e A rispetto la Classe D			
	D	C	B	A
	Senza automazione	Automazione Standard	Automazione Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	100%	-9%	-15%	-21%
Sale di lettura	100%	-6%	-11%	-16%
Scuole	100%	-7%	-13%	-20%
.....

Confronto soluzioni

Classe	Consumi (kWh/anno)			Riduzione	
	Termici	Elettrici	Totale	Consumi (kWh/y)	Emissioni CO ₂ (kg)
 D	71.343	59.228	130.571	-	-
 B	37.812 (-47%)	50.344 (-15%)	88.156	42.415 (-30,7%)	9.222
 A	32.818 (-54%)	46.790 (-21%)	79.608	50.963 (-36,7%)	11.281

Classe B: automazione 31k€, risparmio/anno= 42 MWh = 3,2 k€

Classe A: automazione 50k€, risparmio/anno= 51 MWh = 3,9 k€



Descrizione del progetto:

- Il proprietario di un appartamento decide di realizzare una ristrutturazione

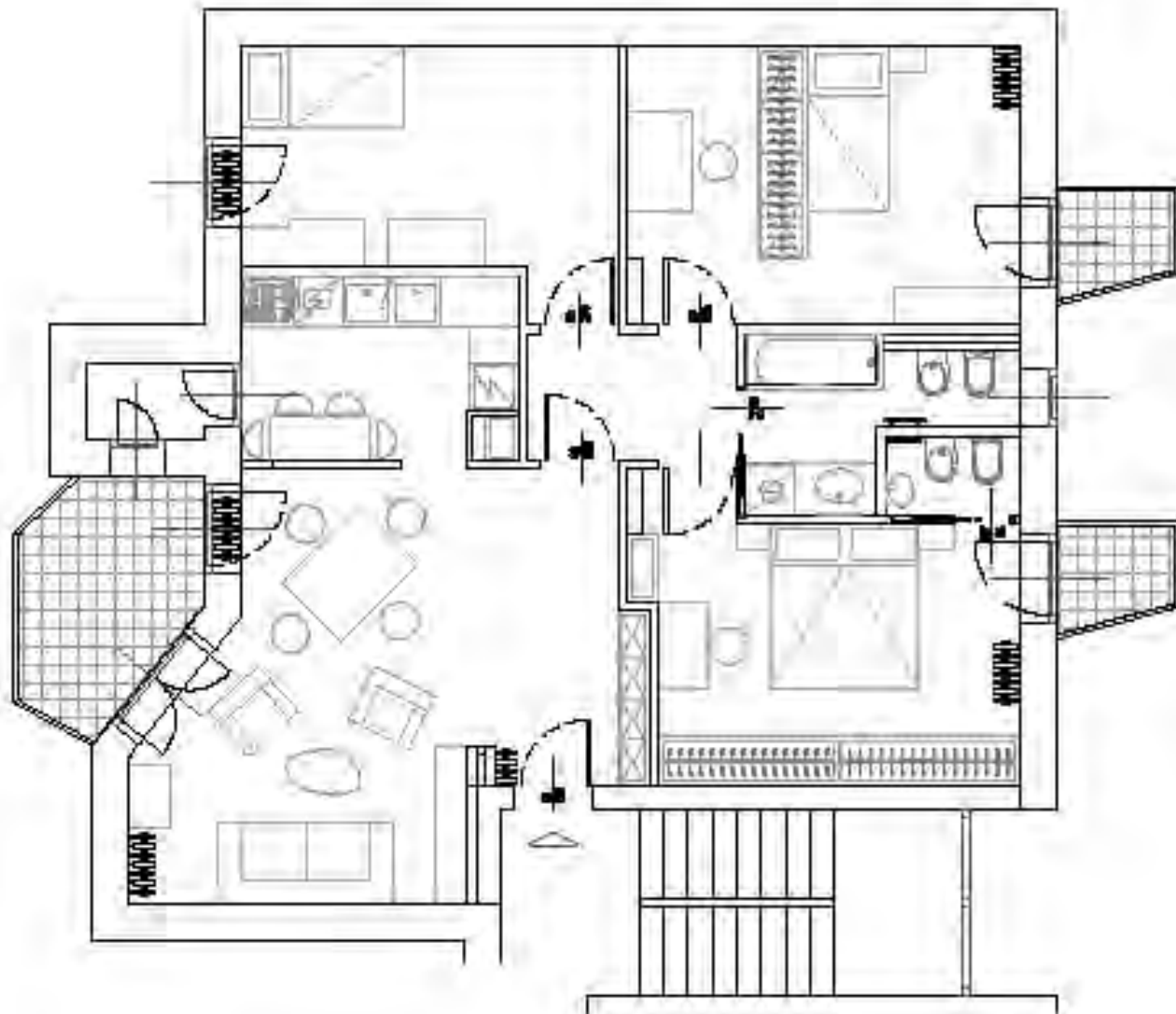
Obbiettivi:

- Soluzione tecnologica che apporti un risparmio economico annuo
- Incremento del livello di comfort degli abitanti dell' appartamento

Soluzione proposta

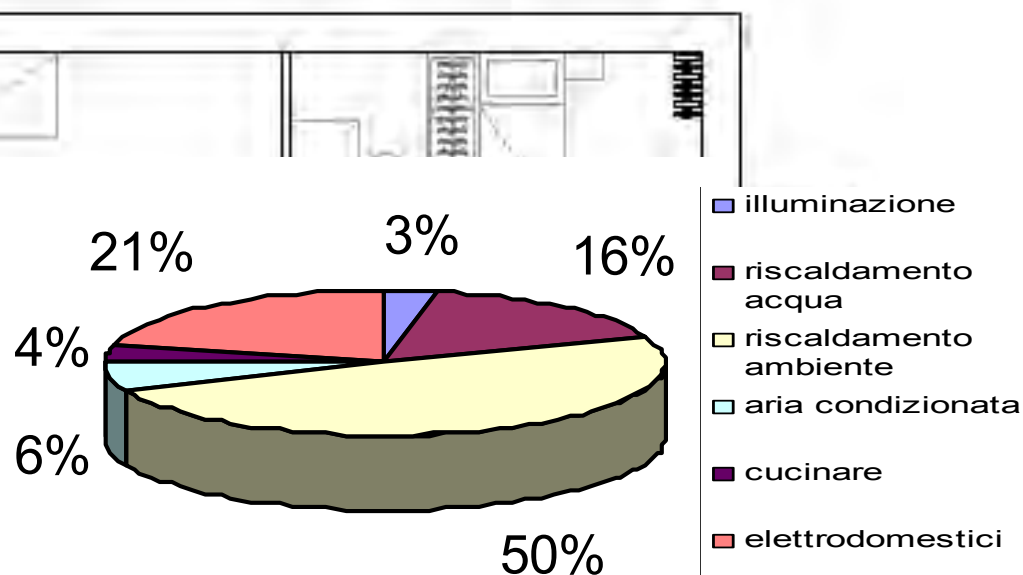
Impianto di Home Automation che consente un risparmio economico di **200 €/anno**, ovvero di **516 kg CO₂/anno** in **classe B**

270 €/anno, ovvero di **667 kg CO₂/anno** in **classe A**







100 m²

Illuminazione e climatizzazione



10.776 kWh termici

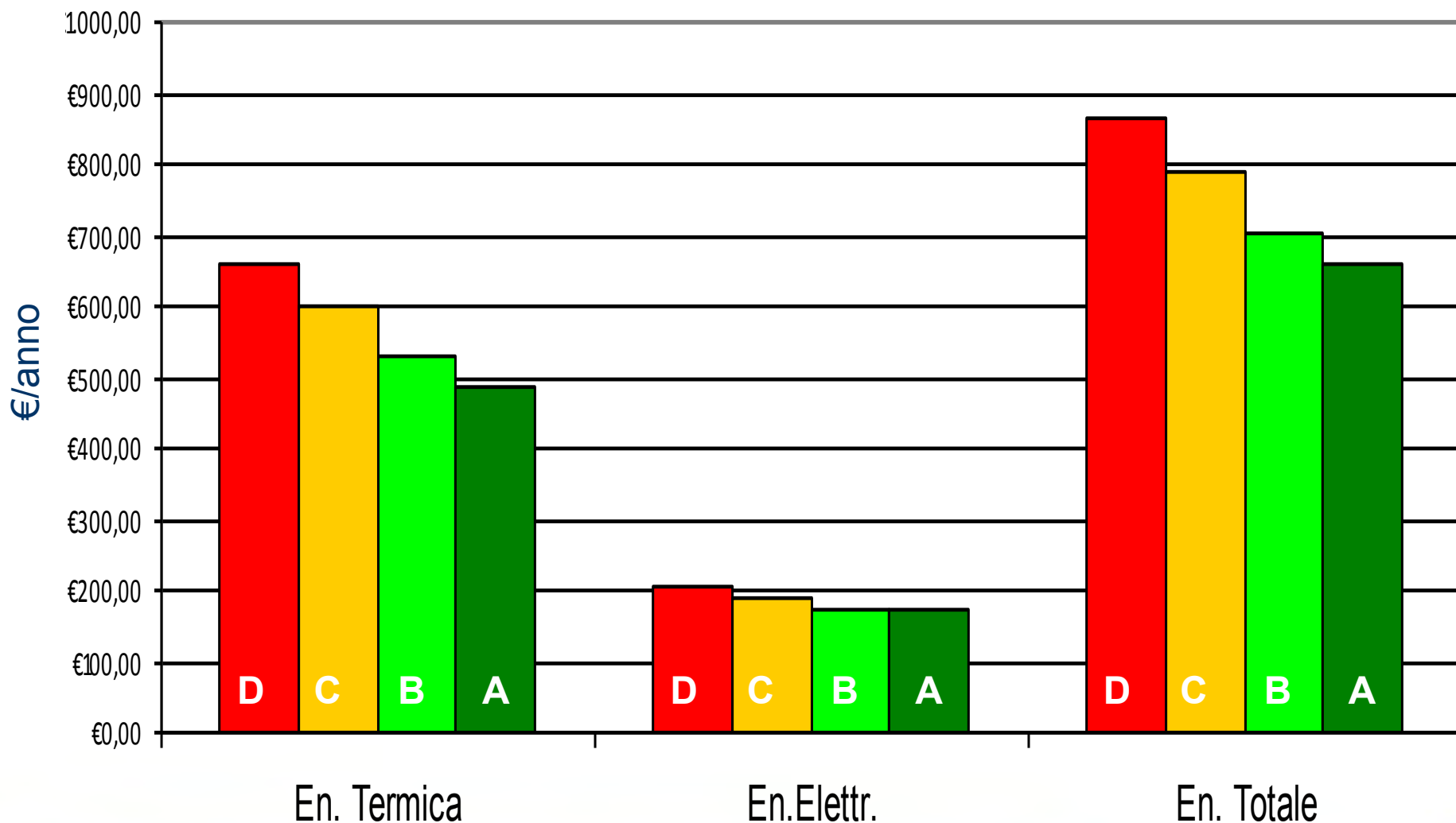
656 + 328 kWh el (Raffresc. + Ill.)

Classe	Consumi (kWh/anno)			Riduzione	
	Termici	Elettrici	Totale	Consumi (kWh/y)	Emissioni CO ₂ (kg)
 D*	11.432	328	11.760	-	-
 C	10.403 (-9%)	305 (-7%)	10.708	1.052 (-8,9%)	238,9
 B	9.146 (-20%)	282 (-14%)	9.428	2.332 (-19,8%)	515,8
 A	8.460 (-26%)	279 (-15%)	8.738	3.022 (-25,7%)	666,9

* Stato di fatto

Classe A: risparmio/anno= 3 MWh = 270 €

Classe B: risparmio/anno= 2,3 MWh = 200 €



Cosa si sta facendo oggi a livello normativo:

• Emilia Romagna

Atto del 4 Marzo 2008

Progr. n. 156

Oggetto n. 3124:

Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici.
(Proposta della Giunta regionale in data 16 novembre 2007, n. 1730)

Prot. n. 5140

DOTAZIONI MINIME:

- Edifici nuovi o ristrutturazioni : BACS Classe C
- Edifici ad uso pubblico nuovi o in ristrutturazione : BACS Classe B

**Grazie per la
Vostra
attenzione...**