Pavia Smart City: Inquadramento Tecnologico e Best Available Technologies

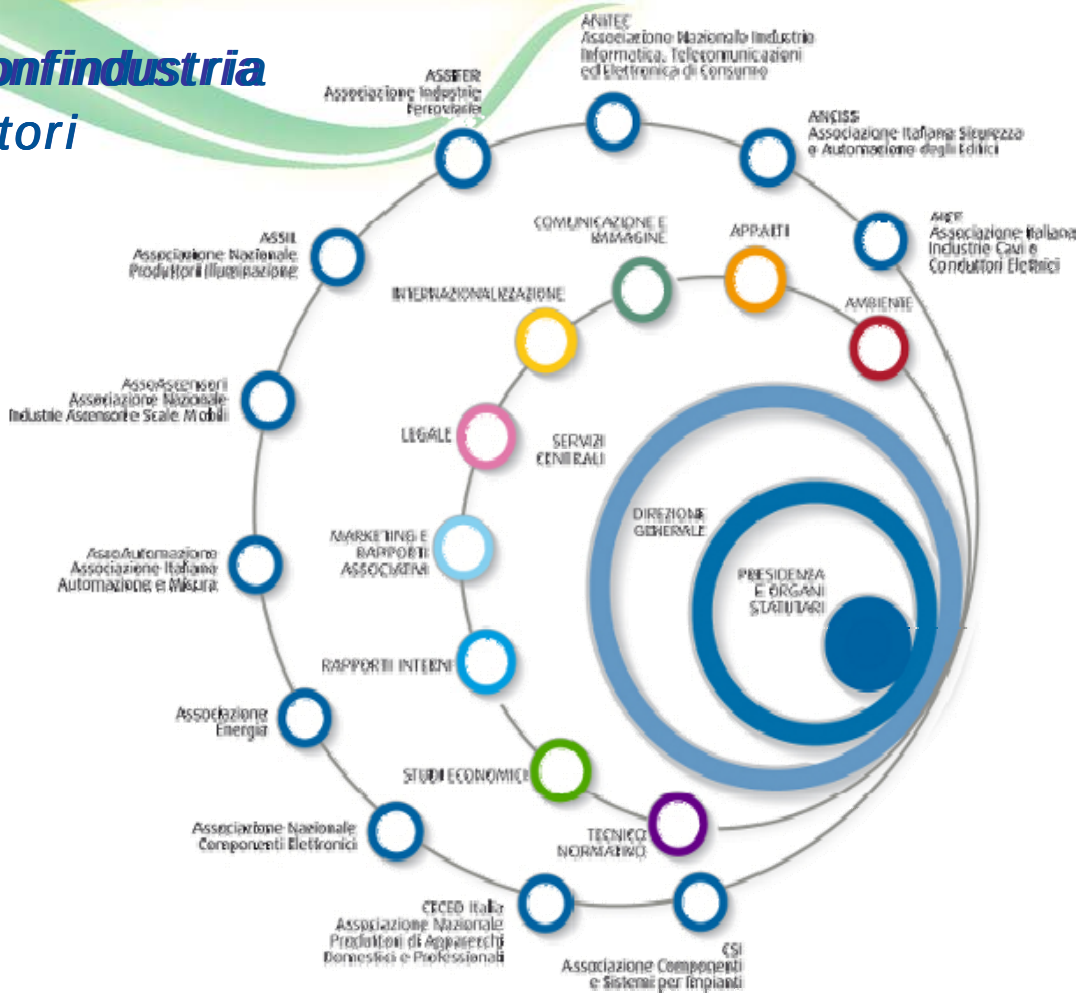
F. d'Arcangelo – Responsabile Area Tecnico-Normativa e Ambiente ANIE

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Federazione ANIE

ANIE è Membro permanente di Confindustria
e rappresenta le imprese dei settori elettrotecnico ed elettronico



La Federazione è composta da:

- **11 Associazioni federate**
- **1100 Aziende associate**

I principali dati di settore sono:

- **54 miliardi di € di fatturato**
- **390.000 addetti**
- **21 miliardi di € di esportazioni**

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

ANIE

- Automazione
- ICT
- Energia
- Illuminazione

- Domotica
- Apparecchi Domestici
- Trasporti

Le tecnologie rappresentate in ANIE sono **abilitanti** per il sistema delle reti intelligenti

Non si tratta di una rivoluzione ma bensì di una **evoluzione**

L'industria che produce tali tecnologie è **preparata** ad affrontare il cambiamento

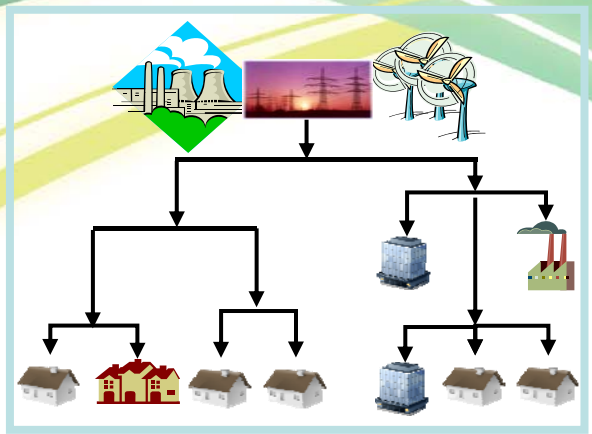
ANIE si propone come **partner tecnologico** a tutti gli stakeholder

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

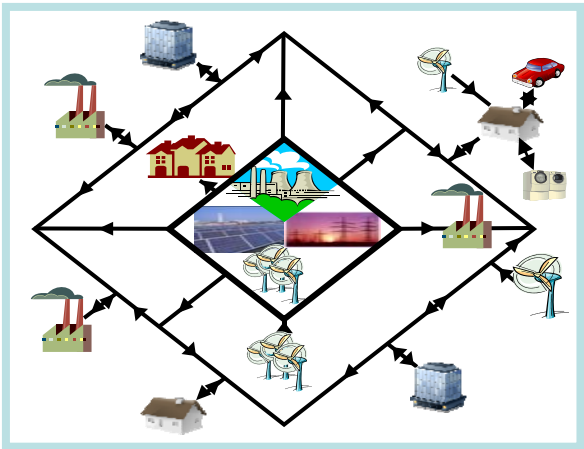
Evoluzione dei sistemi elettrici

Reti tradizionali



- Generazione centralizzata
- Flussi monodirezionali
- La generazione segue il carico
- Esercizio basato su esperienza
- Accesso ristretto alla rete per nuovi produttori

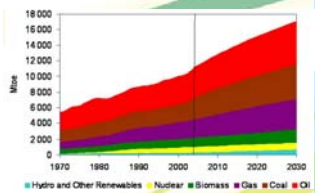
Reti del futuro



- Generazione centralizzata e distribuita
- Generazione rinnovabile intermittente
- I consumatori sono anche produttori
- Flussi multidirezionali
- Il carico si adatta alla produzione
- Esercizio basato su dati in tempo reale

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Business drivers

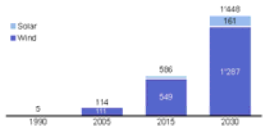


Sfide future per la fornitura di energia elettrica

- Incremento dei consumi
- Interesse per l'ambiente
- Sicurezza degli approvvigionamenti

Affidabilità della fornitura

- Infrastrutture vecchie
- Cyber security



Più generazione rinnovabile

Efficienza energetica

Riduzione emissioni

Generazione distribuita ed intermittente

Customer pricing e sviluppo della demand response

Impatto su stabilità ed efficienza della rete

Le reti del futuro saranno diverse da quelle tradizionali:

- **Aperte verso generazione di ogni taglia e tipologia**
- **Integrazione del lato domanda nell'operatività di rete**

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Smart Grid

Produzione

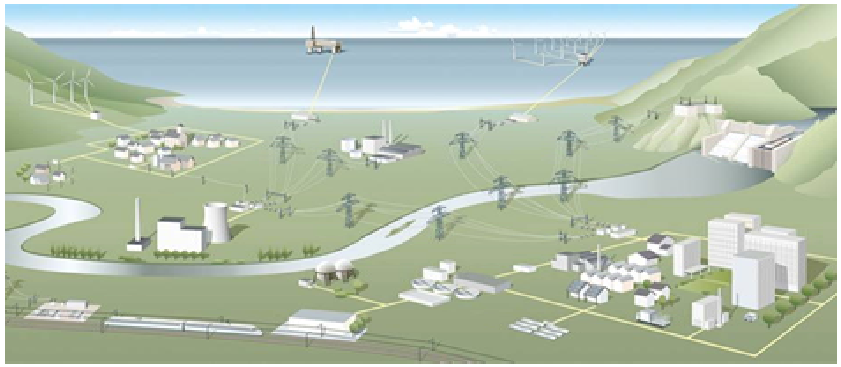
Centrali tradizionali

Solare

Eolico

Generazione distribuita

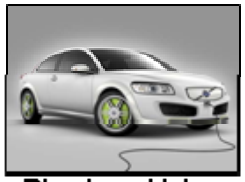
Smart Grid



Consumo

Smart Meters

Smart House



Plug-in vehicles

Industrie

Rete Intelligente caratterizzata da un elevato livello di strutture IT e in grado di veicolare flussi di energia ed informazioni multi direzionali

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Il Futuro

Il Futuro nella produzione e gestione dell'energia

- **Distretti energetici (Power parks)**
  Produzione e gestione locale dell'energia

- **Smart Grids**
  Rete interconnessa di distretti energetici

Distretti energetici (Power Park)

- Idea alla base del Distretto: generare l'energia laddove questa viene consumata, e gestirla in modo efficiente in una scala più ampia del singolo edificio

- Generazione locale di energia: energie rinnovabili, microgenerazione, energia di recupero (termovalorizzatori),….

- Gestione locale efficiente: gestione integrata delle fonti energetiche rinnovabili e non in funzione della disponibilità, dei consumi e della specificità del territorio

- Soluzioni tecnologicamente avanzate per un uso efficiente dell'energia ⇨ tecnologia bus

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Smart Grids

- Rete interconnessa di Distretti Energetici
- Generazione energia: le grosse centrali sono gestite a livello di rete nazionale, le fonti rinnovabili gestite a livello locale di distretto
- Controllo coordinato della generazione e dei consumi di tutta la rete: grazie a soluzioni tecnologicamente avanzate che consentono di ottenere:
  - Efficienza ed economicità: consumare meno e meglio
  - Affidabilità: riduzione rischio black-out (controllo carichi)
  - Partecipazione “attiva dei consumatori”
  - Attuazione di politiche energetiche

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Le principali questioni “aperte”

- Gli investimenti e i finanziamenti
  - pubblici, privati, europei
- I progetti pilota
  - sperimentare le soluzioni
  - raccogliere dati per il business plan
  - progetti pilota anche su larga scala

- La regolamentazione
  - schema tariffario per supportare R&S e progetti di lungo termine

- La normativa tecnica
  - standardizzazione per replicare in futuro le sperimentazioni di oggi
  - armonizzare gli aspetti elettrici, elettronici e ICT

CENELEC IEC COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

- I vantaggi per la collettività
  - quantificare e comunicare le ricadute sull’utente finale e sulla collettività

- La dimensione internazionale
  - rimuovere barriere che intralciano l’interconnessione

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

I temi tecnologici delle reti intelligenti

- **connessione** con le reti di trasmissione e distribuzione
- **interconnessione** con le reti confinanti
- **obsolescenza** delle reti
- produzione da fonti **rinnovabili**
- produzione di energia **nucleare**
- generazione **distribuita**
- **accumulo** dell'energia
- **illuminazione** privata e pubblica
- reti di **sensori**
- **domotica**
- **active** demand
- **telecontrollo** delle reti
- informazione **real-time**
- smart-**metering**
- **auto** elettrica
- sistemi **ITS**

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Soluzioni tecnologiche per il contenimento dei consumi energetici

1. Sistemi di Domotica e Building Automation
2. Energia e Apparecchi Domestici
3. Caldaie
4. Pompe di Calore
5. Efficienza Energetica nella Gestione dei Cicli Idrici
6. Illuminazione
7. Innovazione nei gruppi di continuità - UPS

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Efficienza energetica negli Edifici

Panorama legislativo europeo

Direttiva 2010/31/UE del 19 maggio 2010: EPBD – Energy Performance of Building Directive – Direttiva sul rendimento energetico in edilizia (rifusione pubblicata su GUCE n. L153 del 18/6/2010)

* La normativa, parte del pacchetto "Efficienza energetica" stabilisce che **tutti gli edifici costruiti dopo il 31 dicembre 2020 dovranno presentare un consumo di energia vicino allo zero. Per gli edifici pubblici l'obbligo di rispettare questi standard energetici diventerà operativo dopo il 31 dicembre 2018.** Esenti dall'obbligo gli edifici con un particolare valore storico o architettonico, quelli adibiti a luoghi di culto, i fabbricati temporanei utilizzati per meno di 18 mesi, le officine, i siti industriali e gli edifici agricoli non residenziali a basso fabbisogno energetico. Esclusi dalla nuova normativa anche i fabbricati indipendenti con una metratura utile totale inferiore a 50 mq e gli edifici residenziali impiegati per meno di quattro mesi l'anno (case di vacanza).

* Tutti gli edifici costruiti dalla fine del 2020, dovranno possedere elevati standard di risparmio energetico e dovranno essere alimentati in larga misura con forme di energia rinnovabili.

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Efficienza energetica negli Edifici

Panorama legislativo europeo

* **Edifici esistenti**

Gli Stati membri dovranno adeguare i loro building codes in modo tale da garantire che tutti gli edifici realizzati dalla fine del 2020 siano conformi ai più elevati standard di efficienza energetica. Inoltre, la spesa energetica degli immobili esistenti dovrà essere migliorata, ove possibile, in occasione dei lavori di ristrutturazione. I proprietari saranno incentivati a installare **'contatori intelligenti'** e a sostituire gli impianti di riscaldamento, quelli idraulici per l'acqua calda e i sistemi di climatizzazione con soluzioni alternative ad alta efficienza come le pompe di calore.

*** Attuazione**

La direttiva prevede che gli Stati membri adottino misure atte a raggiungere requisiti di rendimento energetico a costi ottimali e secondo la metodologia comparativa, in base a un quadro che sarà definito dalla Commissione europea entro il 30 giugno 2011.
Dopo la pubblicazione in GUCE, gli Stati avranno tempo due anni per adeguare la loro legislazione alla direttiva.

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

I consumi nazionali

Energia impiegata ad uso civile (resid. + terz.)

- Comunità Europea: 40%
- Italia: 35%

di cui
- Residenziale: 70%
- Terziario: 30%

I consumi nazionali

Segmentazione per fonte

- Residenziale:
  - Gas: 56,7%
  - Petrolio 14,8%
  - Energia elettrica: 21,9%
  - Altro 6,6%

- Terziario:
  - Energia elettrica 45,4%
  - Gas 50,4%
  - Altro 4,2%

Fonte: Dati Statistici ENEA 2008

Nel terziario i consumi di energia elettrica sono in percentuale superiori perché:

- il raffrescamento estivo è praticato nella quasi totalità degli edifici
- spesso si usa l'energia elettrica (pompe di calore) anche per il riscaldamento

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

I consumi nazionali

Segmentazione per utilizzo

- Residenziale:
  - Riscaldamento/raffrescamento: 69%
  - Usi elettrici: 18%
  - Acqua calda sanitaria 9%
  - Altro 4%

- Terziario:
  - Riscaldamento/raffrescamento: 53%
  - Usi elettrici: 30%
  - Acqua calda sanitaria 5%
  - Altro 12%

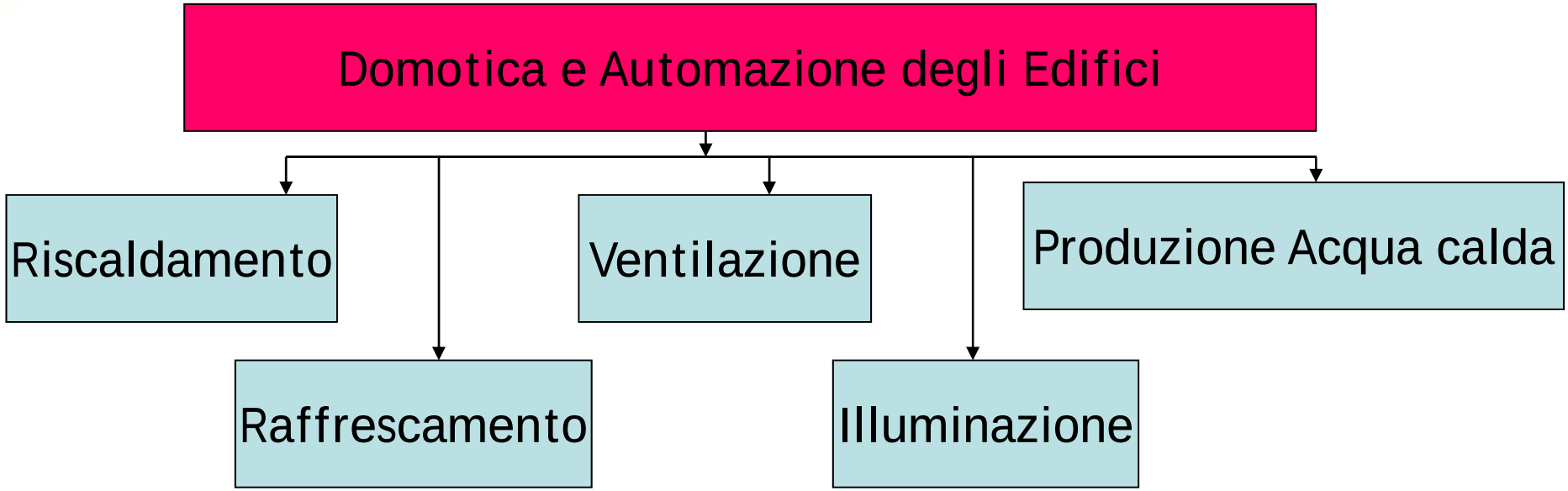
Fonte: Dati Statistici ENEA 2008

Sia per il residenziale che per il terziario riscaldamento/raffrescamento e usi elettrici sono le voci di consumo più importanti sulle quali agire per ridurre consumi e spesa

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

1. Domotica e norma CEN UNI 15232

La Norma Europea CEN EN15232 "Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici" pone in evidenza come l'inserimento negli edifici (residenziale e terziario) di Sistemi di Controllo ed Automazione comporta una riduzione dei consumi energetici in generale e principalmente dei più importanti:



La norma europea EN15232

- **Classi di efficienza energetica dei sistemi di automazione**

Classe D "Non energy efficient"
Impianti senza automazione, energeticamente non efficienti

Classe C "Standard"
Impianti con automazione realizzata con sistemi tradizionali o bus con funzioni di base

Classe B "Advanced"
Impianti con automazione realizzata con sistemi bus e funzioni di coordinamento centralizzato

Classe A "High Energy Perfomance"
Come Classe B, ma ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto

- **Funzioni di automazione per il risparmio energetico**

- **Metodi per il calcolo del risparmio energetico conseguibile con l'automazione di edificio**

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Funzioni di automazione e requisiti minimi per le Classi di Efficienza Energetica

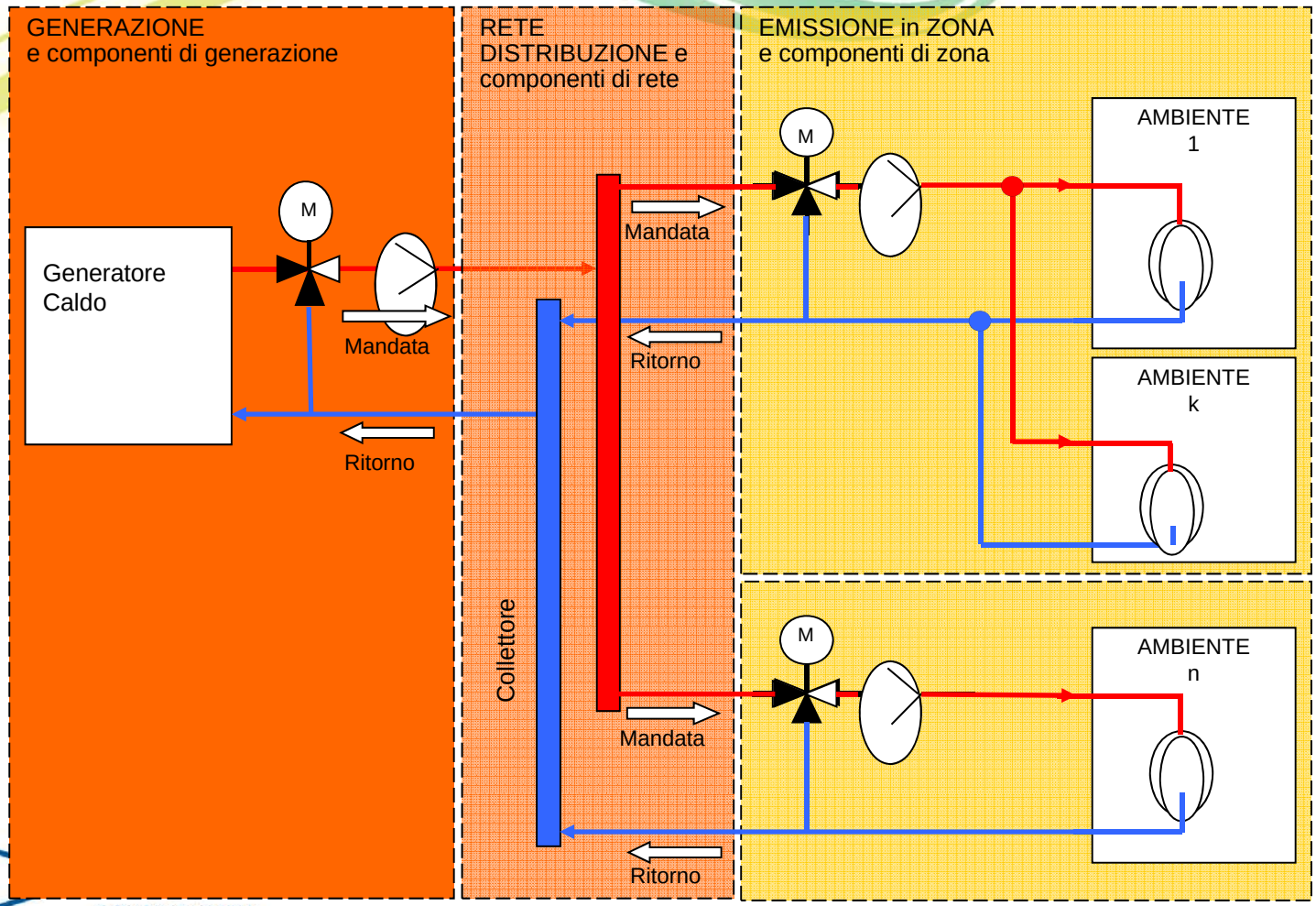
- Lista funzioni di automazione
  - Controllo riscaldamento, raffrescamento
  - Controllo della ventilazione e del condizionamento
  - Controllo illuminazione
  - Controllo schermature solari

- Per ogni funzione sono definiti diversi livelli di automazione per le diverse classi di efficienza energetica

- Un sistema di automazione è di una determinata Classe di Efficienza Energetica se tutte le funzioni che implementa appartengono a tale classe

Esempio funzione Riscaldamento – Controllo di emissione

Schema di principio generale per riscaldamento:
sono rappresentati GENERAZIONE, RETE di DISTRIBUZIONE, EMISSIONE di ZONA e relativi componenti



Esempio funzione
Riscaldamento – Controllo di emissione

Dalla EN15232 : Riscaldamento – Controllo di Emissione

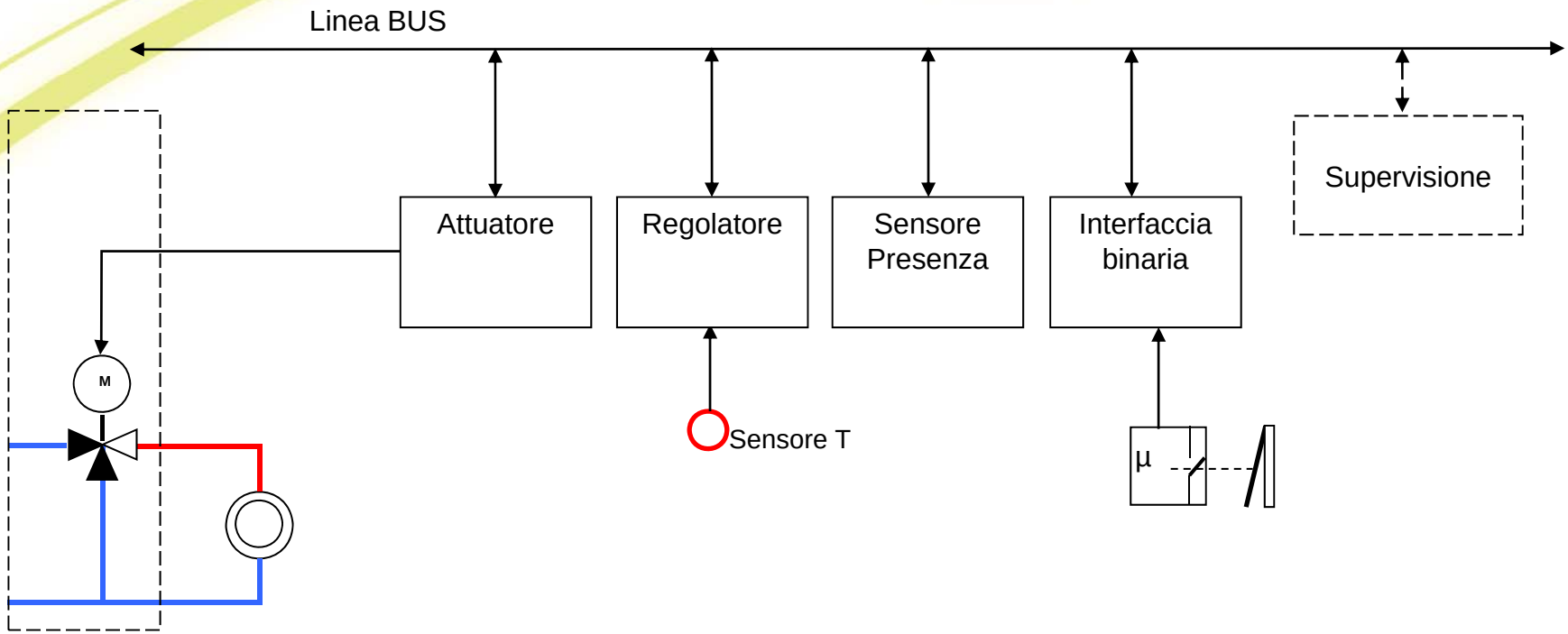
Controllo integrato di ogni locale con gestione di richiesta (es. per occupazione, apertura serramenti):

La funzione prevede un controllo della temperatura di ogni locale con possibilità di interrompere il riscaldamento o metterlo in stato di basso consumo in caso di assenza persone o apertura serramenti esterni

Classe di Automazione : A

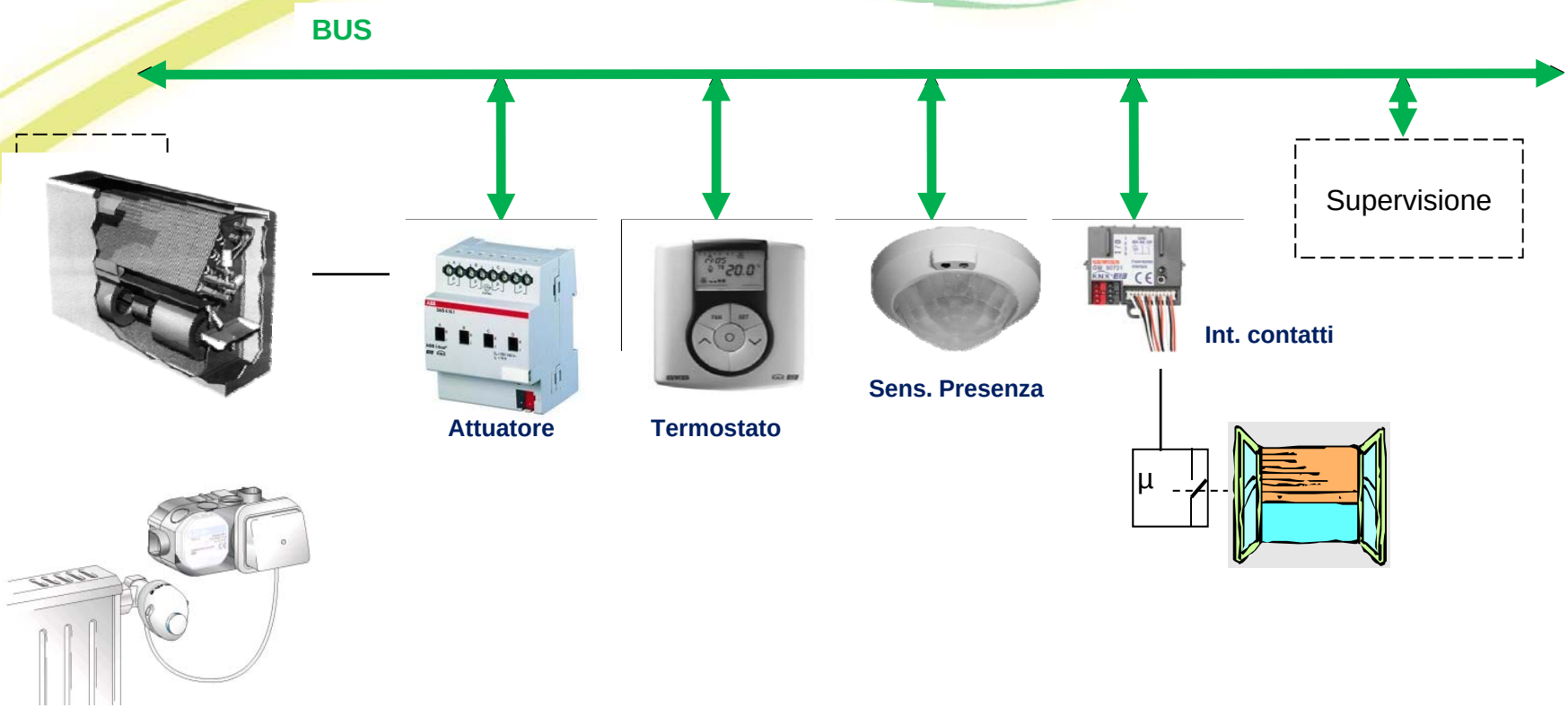
Esempio funzione
Riscaldamento – Controllo di emissione

Schema di principio della funzione



Esempio funzione
Riscaldamento – Controllo di emissione

Realizzazione della funzione



Esempio funzione Controllo illuminazione

Dalla EN15232: Controllo Illuminazione

Controllo di presenza:

L'illuminazione può essere accesa manualmente solo da interruttori/pulsanti installati nell'area illuminata e, se non spenta manualmente, viene spenta dal sistema automaticamente entro i 5 minuti successivi all'ultima rilevazione di presenza nell'area controllata.

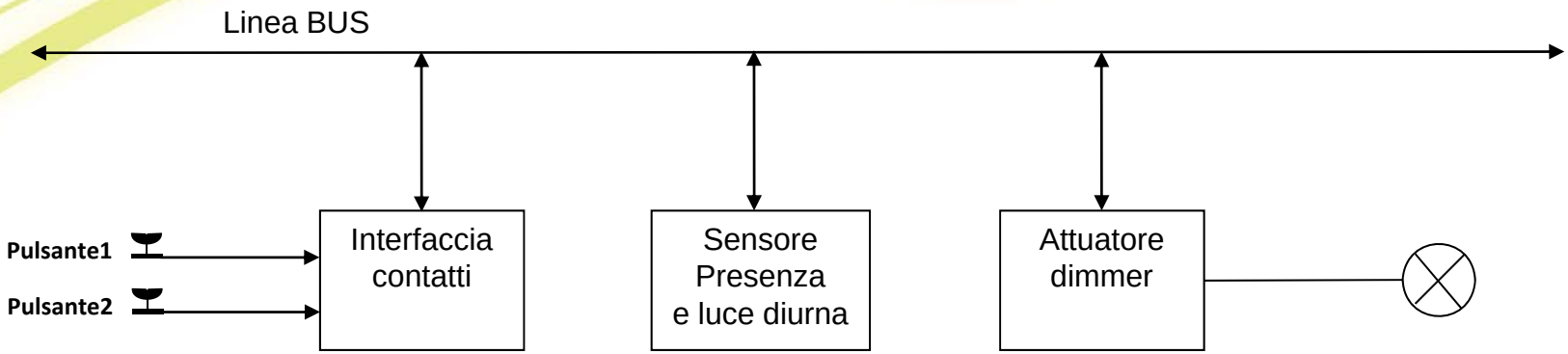
Controllo automatico luce diurna:

Il sistema regola la luminosità delle lampade nell'ambiente in base alla luce proveniente dall'esterno. La luce viene spenta con un ritardo dopo l'ultimo rilevamento di presenza

Classe di automazione: A

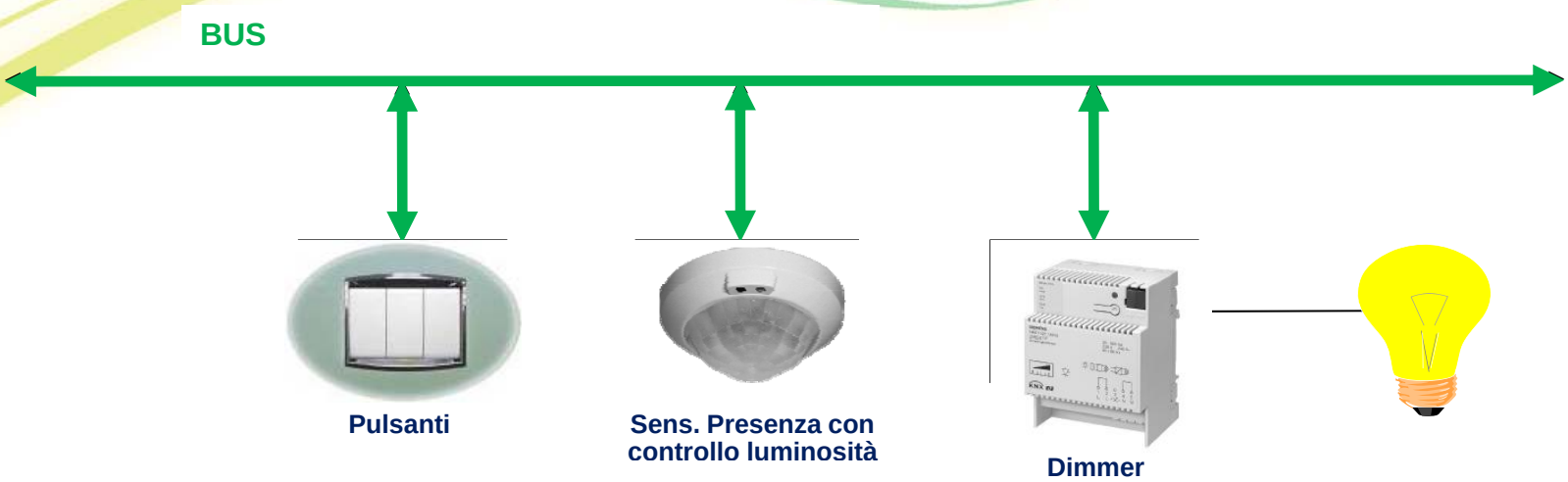
Esempio funzione Controllo illuminazione

Schema di principio della funzione



Esempio funzione Controllo illuminazione

Realizzazione della funzione



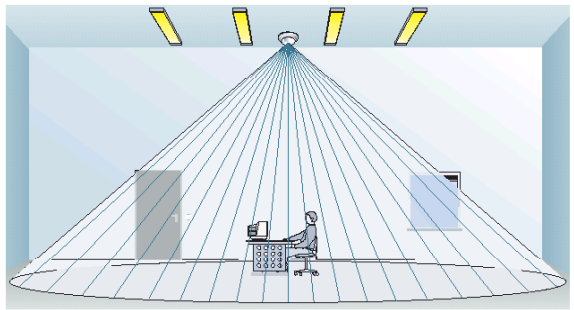


Tabella “BAC Factors” (dalla norma)

Tabella 3 (EN15232) – Fattori di efficienza (BAC Factors) per il Riscaldamento ed il Raffrescamento negli edifici non residenziali

Edifici non residenziali	Fattori di efficienza			
	D	C Riferimento	B	A
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
Uffici	1,51	1	0,80	0,70
Sale di lettura	1,24	1	0,75	0,50 (*)
Scuole e simili	1,20	1	0,88	0,80
Ospedali	1,31	1	0,91	0,86
Hotel	1,31	1	0,75	0,68
Ristoranti	1,23	1	0,77	0,68
Centri commerciali e Negozi	1,56	1	0,73	0,60 (*)
Altri : - edifici per lo sport - magazzini - edifici industriali …		1		
(*) valore dipendente dalla ventilazione richiesta				

Es. uso tabella, caso di UFFICI: il consumo energetico in Classe B è pari a quello che si ha in Classe C moltiplicato per il “BAC Factor” 0,80

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Evidenziando il risparmio energetico in % si ottiene la seguente tabella

Tabella 7 (ricavata dalla EN15232) – Risparmio energetico per il Riscaldamento ed il Raffrescamento negli edifici non residenziali

Riscaldamento / Raffrescamento in Edifici non residenziali				
Edifici non residenziali	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%
Centri commerciali e negozi	100%	-36%	-53%	-62%

Es. uso tabella, caso di UFFICI: il consumo energetico con automazione in Classe D si riduce del 34% in Classe C, del 47% in Classe B e del 54% in Classe A

Osservazione : passando dalla classe D alle classi superiori il risparmio va da un minimo del 17% (classe C per scuole) ad un massimo del 62% (classe A per centri commerciali e negozi);

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Tabella “BAC Factors” (dalla norma)

Tabella 5 (EN15232) – Fattori di efficienza (BAC Factors) per il consumo di energia elettrica negli edifici non residenziali

Edifici non residenziali	Fattori di efficienza			
	D	C Riferimento	B	A
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
Uffici	1,10	1	0,93	0,87
Sale di lettura	1,06	1	0,94	0,89
Scuole e simili	1,07	1	0,93	0,86
Ospedali	1,05	1	0,98	0,96
Hotel	1,07	1	0,95	0,90
Ristoranti	1,04	1	0,96	0,92
Centri commerciali e Negozi	1,08	1	0,95	0,91
Altri: - edifici per lo sport - magazzini - edifici industriali …		1		

Evidenziando il risparmio energetico in % si ottiene la seguente tabella

Tabella 9 (ricavata dalla EN15232) – Risparmio energetico per il consumo di energia elettrica negli edifici non residenziali

Energia Elettrica in Edifici non residenziali				
Edifici non residenziali	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%	-27%	-36%
Sale di lettura	100%	-6%	-29%	-53%
Scuole	100%	-7%	-18%	-25%
Ospedali	100%	-5%	-13%	-18%
Hotel	100%	-7%	-21%	-36%
Ristoranti	100%	-4%	-26%	-35%
Centri commerciali e	100%	-7%	-32%	-44%

Osservazione : passando dalla classe D alle classi superiori il risparmio va da un minimo del 4% (classe C per ristoranti) ad un massimo del 53% (classe A per sale di lettura).

Sono esclusi i consumi degli elettrodomestici.

ANIE FEDERAZIONE CONFINDUSTRIA

Tabella “BAC Factors” (dalla norma)

Consumi per Riscaldamento/Raffrescamento in Edifici Residenziali

Edifici residenziali	Fattori di efficienza			
	D	C Riferimento	B	A
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	1,10	1	0.88	0,81

Consumi di Energia Elettrica in Edifici Residenziali

Edifici residenziali	Fattori di efficienza			
	D	C Riferimento	B	A
	Non energeticamente efficiente	Standard	Avanzato	Alte prestazioni energetiche
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	1,08	1	0.93	0,92

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Evidenziando il risparmio energetico in %

Consumi per Riscaldamento/Raffrescamento in Edifici Residenziali

Riscaldamento / Raffrescamento in Edifici Residenziali				
Edifici residenziali	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
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	100%	-9%	-20%	-26%

Consumi di Energia Elettrica in Edifici Residenziali

Energia Elettrica in Edifici Residenziali				
Edifici residenziali	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
- Appartamenti - Abitazioni singole - altri residenziali	100%	-7%	-19%	-25%

ANIE FEDERAZIONE

CONFINDUSTRIA

Le classi di efficienza energetica e la tecnologia bus:

- Classe D: nessuna automazione

- Classe C: tecnologia bus non strettamente necessaria ma conveniente

  le funzioni di automazione richieste sono quasi tutte ottenibili anche con tecnologia "tradizionale", l'uso della tecnologia bus risulta tuttavia economicamente conveniente se si vogliono realizzare ed integrare tra loro anche altre applicazioni non strettamente funzionali al risparmio energetico (antintrusione, controllo da remoto, etc.)

- Classi B e A: tecnologia bus necessaria

  le funzioni di automazione richieste sono complesse , inoltre per la gestione ottima dei consumi è necessario il coordinamento tra le funzioni e le diverse aree di un edificio, possibile solo utilizzando la tecnologia bus