

Università Commerciale Luigi Bocconi

IEFE Istituto di economia e politica dell'energia e dell'ambiente

FONDAZIONE per lo SVILUPPO SOSTENIBILE

federcasa

POLITECNICO DI MILANO

POLITECNICO DI MILANO







Convegno "Bentornata efficienza energetica"

Nuovi impegni degli stakeholder e nuove linee d'intervento nell'edilizia

Università Bocconi, 13 dicembre 2010

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente

Prof. P. Oliaro, Prof. G. Dall'O'

Contenuti della presentazione

1. Alcune riflessioni...
2. Alcuni numeri...
3. Una proposta...

Parte 1 - Riflessioni

Direttiva 2010/31/UE

Articolo 9

Edifici a energia quasi zero

Gli Stati membri provvedono affinché:

a) **entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero**; e

b) a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero.

Gli Stati membri elaborano **piani nazionali destinati ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero**. Tali piani naziona-li possono includere obiettivi differenziati per tipologia edilizia

3. I piani nazionali comprendono, tra l'altro, i seguenti elementi:

a) l'applicazione dettagliata nella pratica, da parte degli Stati membri, della definizione di edifici a energia quasi zero, tenuto conto delle rispettive condizioni nazionali, regionali o locali e con un indicatore numerico del **consumo di energia primaria** espresso in **kWh/m^2 anno**. I fattori di energia primaria usati per la determinazione del consumo di energia primaria possono basarsi sui valori medi nazionali o regionali annuali e tener conto delle pertinenti norme europee

Definizioni (da Direttiva)

2) «**edificio a energia quasi zero**»: edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze

4) «**prestazione energetica di un edificio**»: quantità di energia, calcolata o misurata, necessaria per soddisfare il fabbisogno energetico connesso ad un uso normale dell'edificio, compresa, in particolare, l'energia utilizzata per *il riscaldamento, il rinfrescamento, la ventilazione, la produzione di acqua calda e l'illuminazione*

5) «**energia primaria**»: *energia da fonti rinnovabili e non rinnovabili che non ha subito alcun processo di conversione o trasformazione*

6) «**energia da fonti rinnovabili**»: energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia **eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas**

Quali consumi?

- Climatizzazione (riscaldamento / raffrescamento, umidificazione / deumidificazione, qualità dell'aria) (!)
- Acqua calda sanitaria (!)
- Illuminazione (!)
- Usi elettrici vari (ascensori, elettrodomestici, macchine da ufficio, ecc.) (?!)

Come calcolarli?

- Le procedure di calcolo influenzano le scelte tecnologiche (esempio: tassi di ventilazione)!
- La Direttiva 2010/31/UE rafforza il riferimento alle norme EN
- Le norme tecniche dovrebbero essere aggiornate "in continuo"? Le procedure per la certificazione energetica dovrebbero essere automaticamente adeguate a tali aggiornamenti?
- Per edifici non dotati di impianti relativamente ad uno o più degli usi energetici considerati come si procede?

Fonti rinnovabili

- L'energia fornita dalle fonti rinnovabili (locali o no) ha un equivalente nullo in energia primaria? [rif. EN 15603?]
- Può essere valorizzata l'energia esportata? Con che fattori di conversione in energia primaria?
- Si possono compensare usi termici ed elettrici (esempio: consumo termico per riscaldamento con produzione elettrica da PV)?

Un percorso per l'approccio

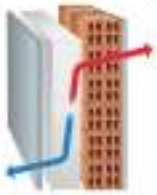
- Le prestazioni dell'involucro riducono notevolmente i fabbisogni energetici per la climatizzazione
- I principi dell'Architettura Bioclimatica diventano i principi dell'Architettura (sfruttamento del comportamento passivo dell'edificio, guadagni diretti, serre solari, ecc.)
- Le fonti energetiche rinnovabili (solare termico, solare fotovoltaico, eolico, biomassa, ecc.) diventano le risorse energetiche da utilizzare al massimo della loro potenzialità
- Le fonti energetiche convenzionali hanno una funzione integrativa nel bilancio energetico dell'edificio
- Si passa da un unico sistema di generazione a più sistemi di generazione utilizzati in funzione della convenienza economica (es. solare termico, biomassa, pompa di calore, caldaia a condensazione, si introducono sistemi di accumulo inerziali, ecc.)
- La home automation diventa elemento fondamentale per gestire in modo ottimale i servizi energetici

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 1: Riflessioni



Edificio in classe A
(REGIONE LOMBARDIA)
29 kWh/m² a





Autosufficienza energetica (esempio 1)





Fabbisogno Energia Elettrica

Dimezzando i consumi
2700 x 0,5 = 1350 kWh/a

Fabbisogno Riscaldamento

Superficie 100 m²
100 x 29 = 2900 kWh/a

Fabbisogno ACS

4750 kWh/a

Fabbisogno termico

2900 + 4750 =
7650 kWh/a

Consumo elettrico complessivo

1350 + 1912 =
3262 kWh/a

Pompa di calore

COP = 4
7650/4 = 1912 kWh/a



Potenza fotovoltaico

1170 kWh/kWp
3262/1170= 2,79 kWp

Superficie fotovoltaico

8 m²/kWp
2,79 X 8= 22,32 m²

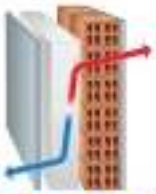


Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 1: Riflessioni



Edificio in classe A
(REGIONE LOMBARDIA)
29 kWh/m² a





Autosufficienza energetica (esempio 2)





Fabbisogno Energia Elettrica

Dimezzando i consumi
2700 x 0,5 = 1350 kWh/a

Fabbisogno Riscaldamento

Superficie 100 m²
100 x 29 = 2900 kWh/a

Fabbisogno ACS int. 60%

1900 kWh/a



Fabbisogno termico

2900 + 1900 =
4800 kWh/a

Consumo elettrico complessivo

1350 + 1200=
2550 kWh/a

Pompa di calore

COP = 4
4800/4 = 1200 kWh/a



Potenza fotovoltaico

1170 kWh/kWp
2550/1170= 2,18 kWp

Superficie fotovoltaico

8 m²/kWp
2,18 X 8 = 17,4 m²



Da stabilire…

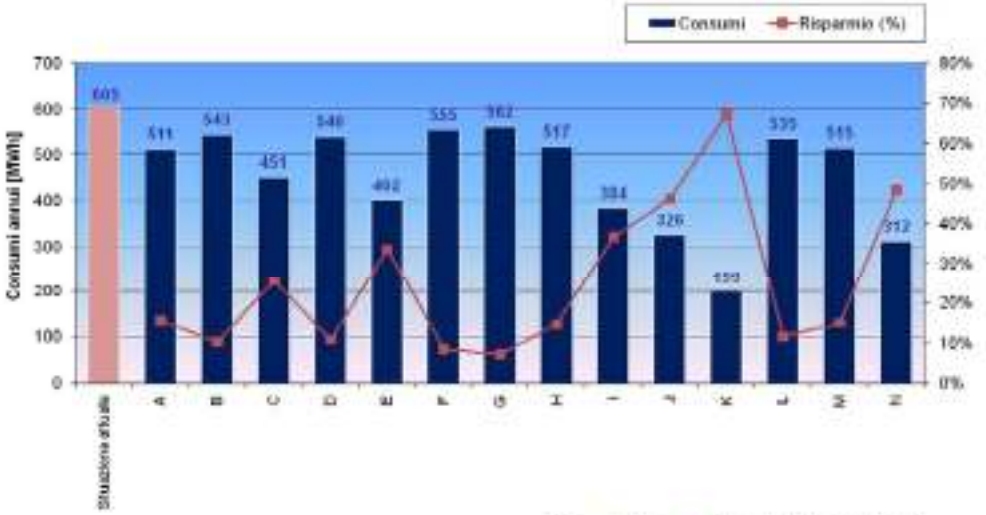
- I due esempi precedenti sono edifici "a consumo quasi zero", " a consumo zero", "a emissioni zero", altro?
- Sarebbe indifferente se fossero dotati di impianto di riscaldamento a resistenze elettriche, qualora comunque tutti i fabbisogni fossero eguagliati dalla produzione di un impianto PV?
- …

Parte 2 – Valutazioni sul patrimonio edilizio esistente: alcuni casi studio

Edificio per uffici a Milano

Superficie: 3.950 m^2 Volume riscaldato: 16.425 m^3

		Interventi esaminati
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA	A	A - Is. pareti verticali opache
	B	B - Is. solai
	C	C - Is.involucro opaco
	D	D - Sostituzione facciate vetrate
	E	E - Is. intero involucro opaco + trasp.
	F	F - Miglioramento distribuzione
	G	G - Caldaia a condensazione
	H	H - Caldaia + distribuzione
	I	I - Involucro opaco + caldaia + distr.
	J	J - Involucro opaco + trasp. + caldaia + distr.
	K	K - Involucro opaco+ PdC + accumulo + distr.
	L	L - Frigo alto rendimento
	M	M - Frigo altissimo rendimento
	N	N - Involucro opaco + frigo altissimo rend.

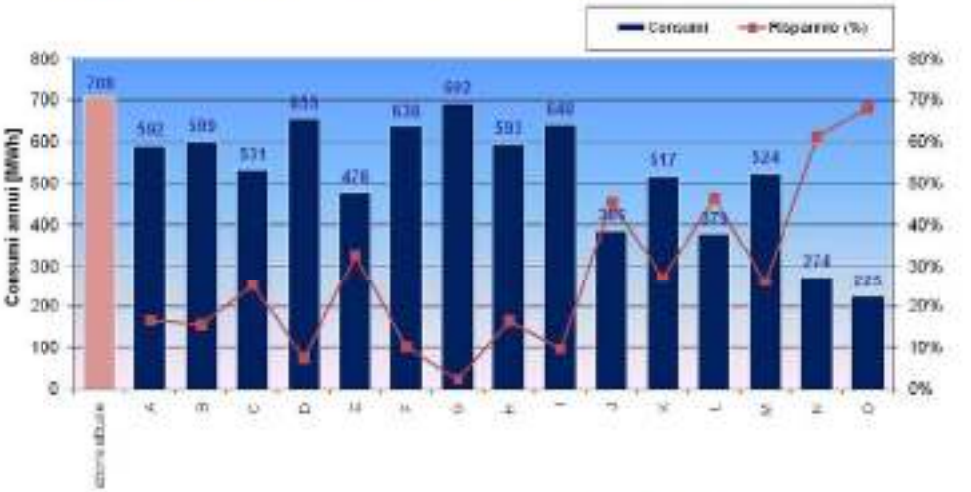




Edificio per uffici a Roma

Superficie: 4.612 m^2 Volume riscaldato: 18.055 m^3

		Interventi esaminati
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE EDESTIVA	A	A - Is. pareti verticali opache
	B	B - Is. solai
	C	C - Is.involucro opaco
	D	D - Sostituzione serramenti
	E	E - Is. intero involucro opaco + trasp.
	F	F - Miglioramento distribuzione
	G	G - Caldaia a condensazione
	H	H - Caldaia + distribuzione
	I	I - UTA ad alto recupero term
	J	J - Involucro opaco + trasp. + caldaia + distr.+ UTA con rec.
	K	K - PdC + accumulo + distr.
	L	L - Involucro opaco + trasp. + PdC + accumulo + distr.+UTA con rec.
	M	M - Frigo altissimo rendimento
	N	N - Involucro opaco + frigo altissimo rend.+ UTA con rec.
	O	O - Involucro opaco + frigo altissimo rend. + PdC + accumulo + distr.+UTA con rec.

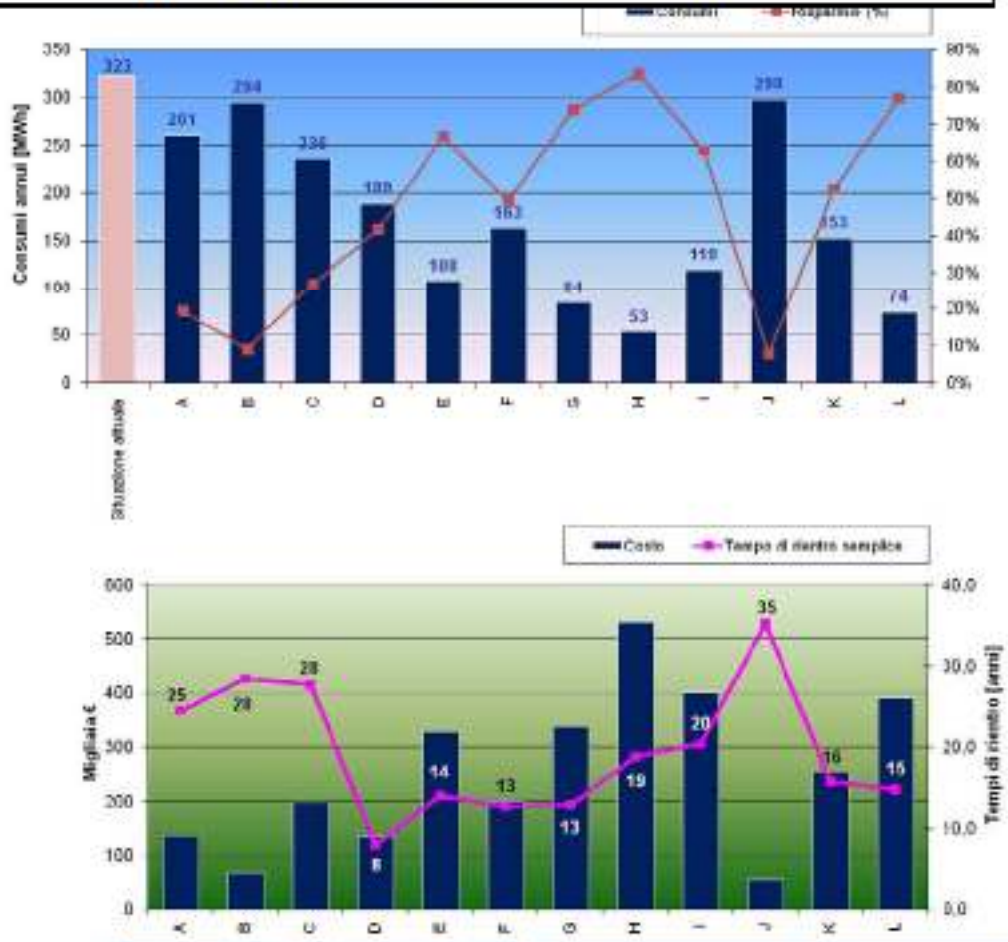




Edificio per uffici a Napoli

Superficie: 2.248 m^2 Volume riscaldato: 9.833 m^3

		Interventi esaminati
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA	A	A - Is. pareti verticali opache
	B	B - Is. solai
	C	C - Is.involucro opaco
	D	D - Sostituzione serramenti e schermature
	E	E - Is. intero involucro opaco + trasp. e scherm
	F	F - Pompa di calore ad altisismo rend
	G	G - Is. Involucro trasp e scherm. + PdC
	H	H - Is. Involucro opaco + trasp e scherm. + PdC
	I	I - Is. Involucro opaco + PdC
	J	J - UTA alto recupero termico
	K	K - PdC + UTA
	L	L - Is. Involucro trasp. e scherm. + PdC + UTA



Parte 3 – Invito ad una gita... (un caso studio avanzato)

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 3: Nuovi edifici, un caso studio avanzato



Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 3: Nuovi edifici, un caso studio avanzato









STATO DI FATTO

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 3: Nuovi edifici, un caso studio avanzato







PROGETTO

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 3: Nuovi edifici, un caso studio avanzato





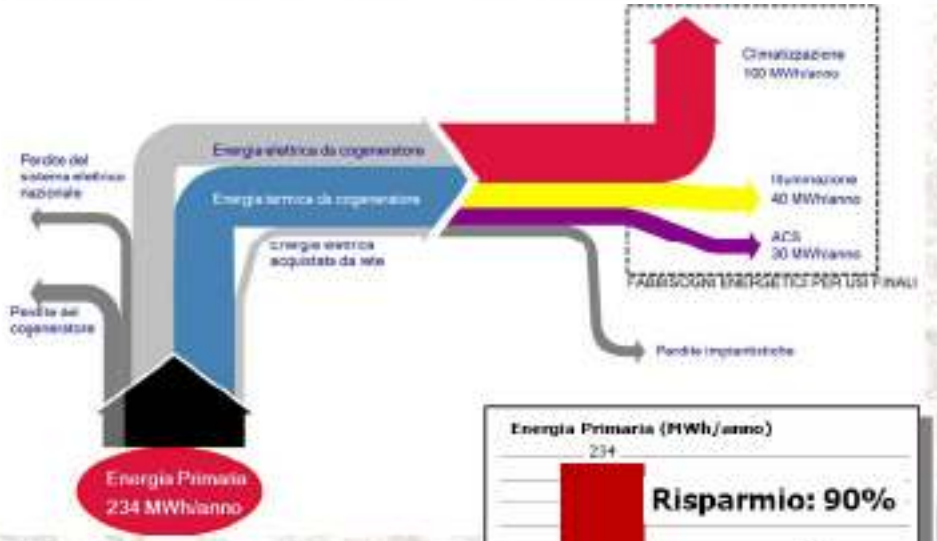
Raggruppamento di imprese:

COGEIS

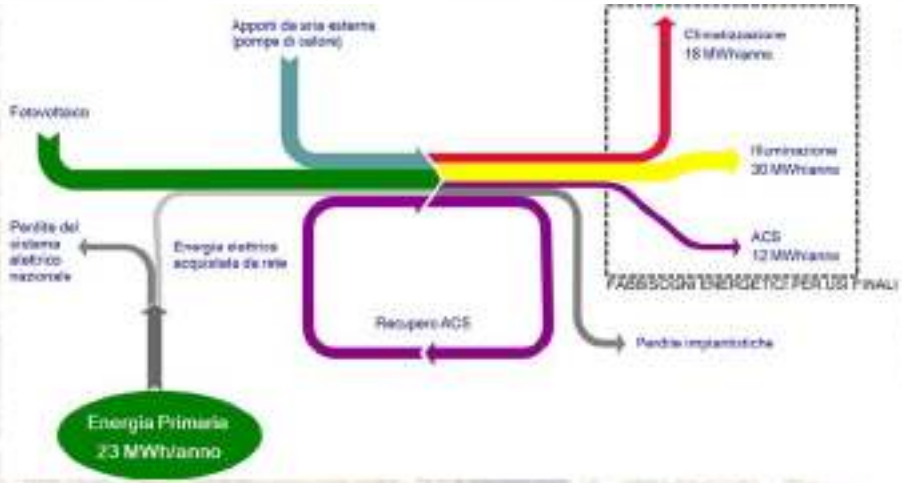
PAC

Doppelmayr

BILANCIO ENERGETICO GLOBALE Norme EN ISO 15316, EN 15193 e UNI/TS 11300-2/3



BILANCIO ENERGETICO GLOBALE Norme EN ISO 15316, EN 15193 e UNI/TS 11300-2/3



Punta Helbronner

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 3: Nuovi edifici, un caso studio avanzato



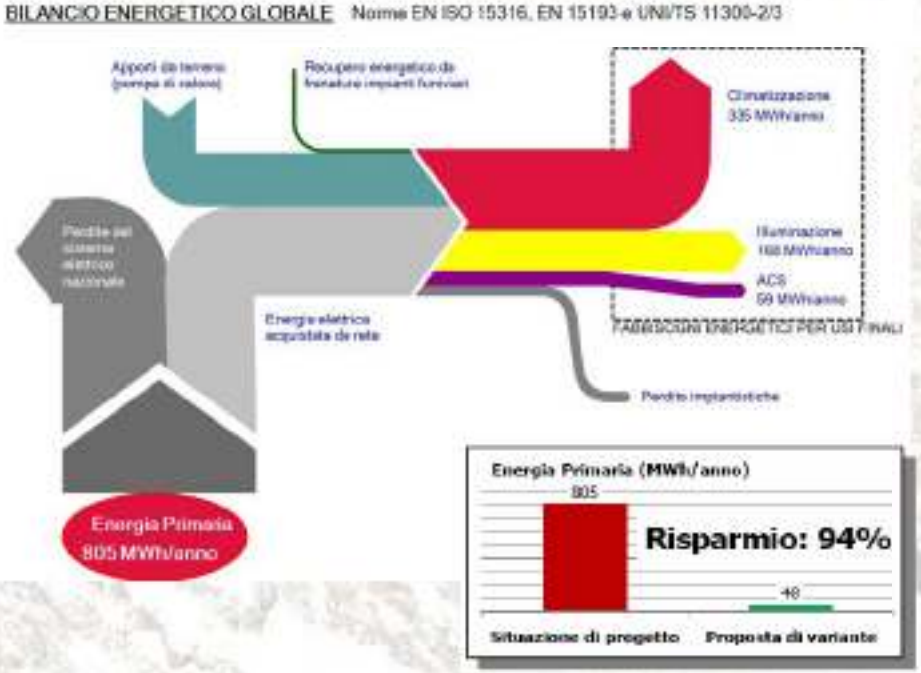


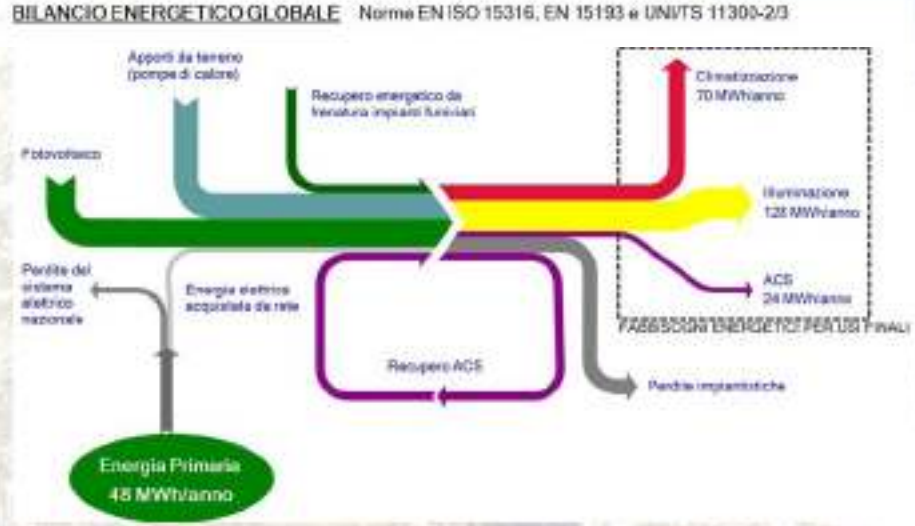
Raggruppamento di imprese:

COGEIS

PAC

Doppelmayr





Pavillon du Mont Frety

Edifici a consumo quasi zero: fattibilità per il nuovo e l'esistente – Parte 3: Nuovi edifici, un caso studio avanzato



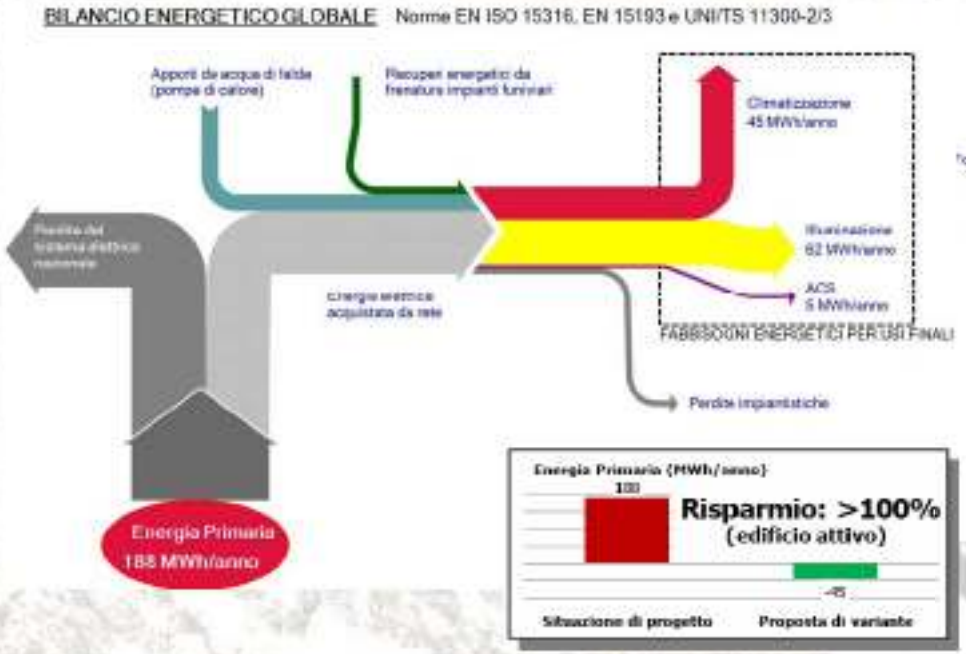


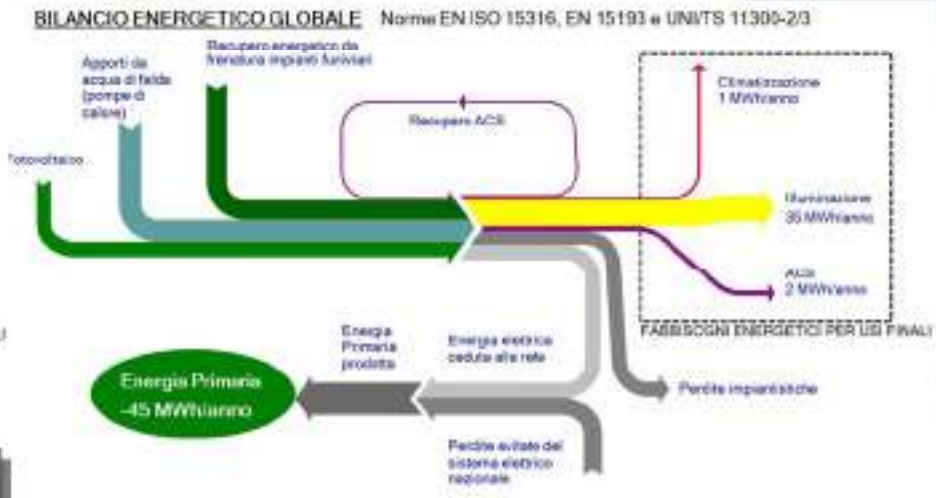
Raggruppamento di imprese:

COGEIS

XPAC

Doppelmayr





Pontal d'Entrèves

Conclusioni

Conclusioni (1)

- Occorre chiarire e condividere alcuni temi per evitare malintesi (definizioni, criteri di valutazione, valorizzazione delle fonti rinnovabili, ...)

- E' possibile ridurre sensibilmente e realisticamente i consumi degli edifici esistenti
  - E' necessaria una analisi razionale dei bilanci energetici e non una scelta aprioristica di tipologie di interventi (rischi di scarsa efficienza)
  - Per ottenere risultati significativi nell'ottica delle politiche energetiche europee sono necessari interventi integrati a livello di edificio (costi ed impegni realizzativi; le politiche di incentivazione dovrebbero essere mirate, per favorire l'ottimizzazione dei risultati)

Conclusioni (2)

- **E' possibile realizzare edifici a consumo quasi zero ed edifici attivi anche in condizioni climatiche critiche - Caso studio:**
  - **Un committente lungimirante (Funivie Monte Bianco S.p.A.: gara d'appalto con forte valorizzazione dell'efficienza energetica)**
  - **Imprese attente alla qualità ed all'innovazione tecnologica (Cogeis S.p.A., Pac S.p.A., Doppelmayr S.p.A.: proposta realizzativa energeticamente avanzata; extracosti contenuti)**
  - **Ottimizzazione integrata dei sistemi edificio – impianti, a partire dagli aspetti edilizi (passivi)**

Grazie dell'attenzione!

Prof. Paolo Oliaro

-

Politecnico di Milano, Dipartimento B.E.S.T.

Via Bonardi 9, 20133 Milano

Tel 0223999487 – E-mail: paolo.oliaro@polimi.it