

# edilportale<sup>®</sup>

## TOUR 2018

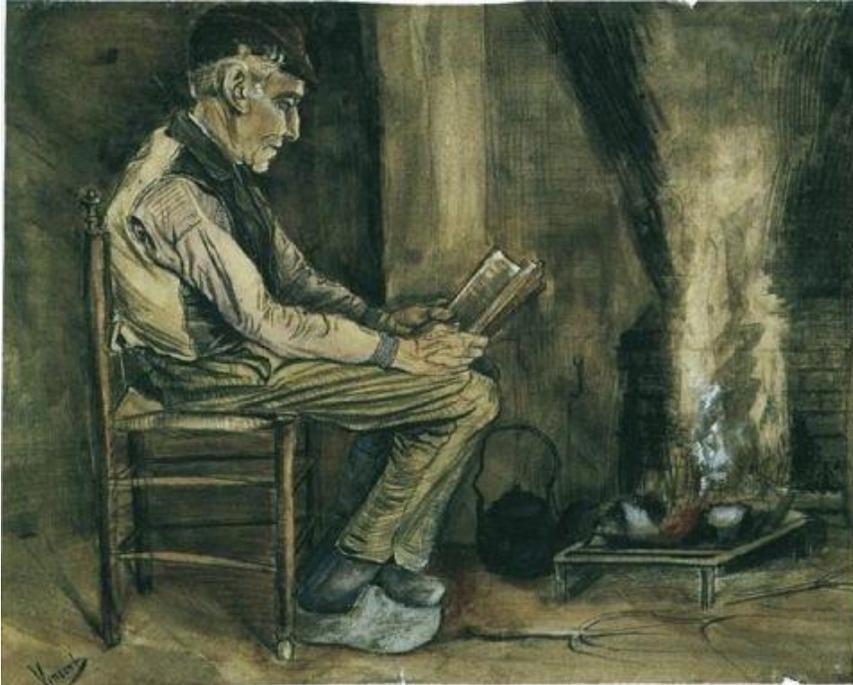
Efficienza Energetica, Antisismica,  
Comfort Abitativo, NTC2018, Illuminazione,  
Acustica, BIM, Realtà Virtuale

TRENTO, 27 MARZO 2018

**EDIFICI E IMPIANTI A BIOMASSE**

**Marco Baratieri**

# edifici e impianti a biomasse

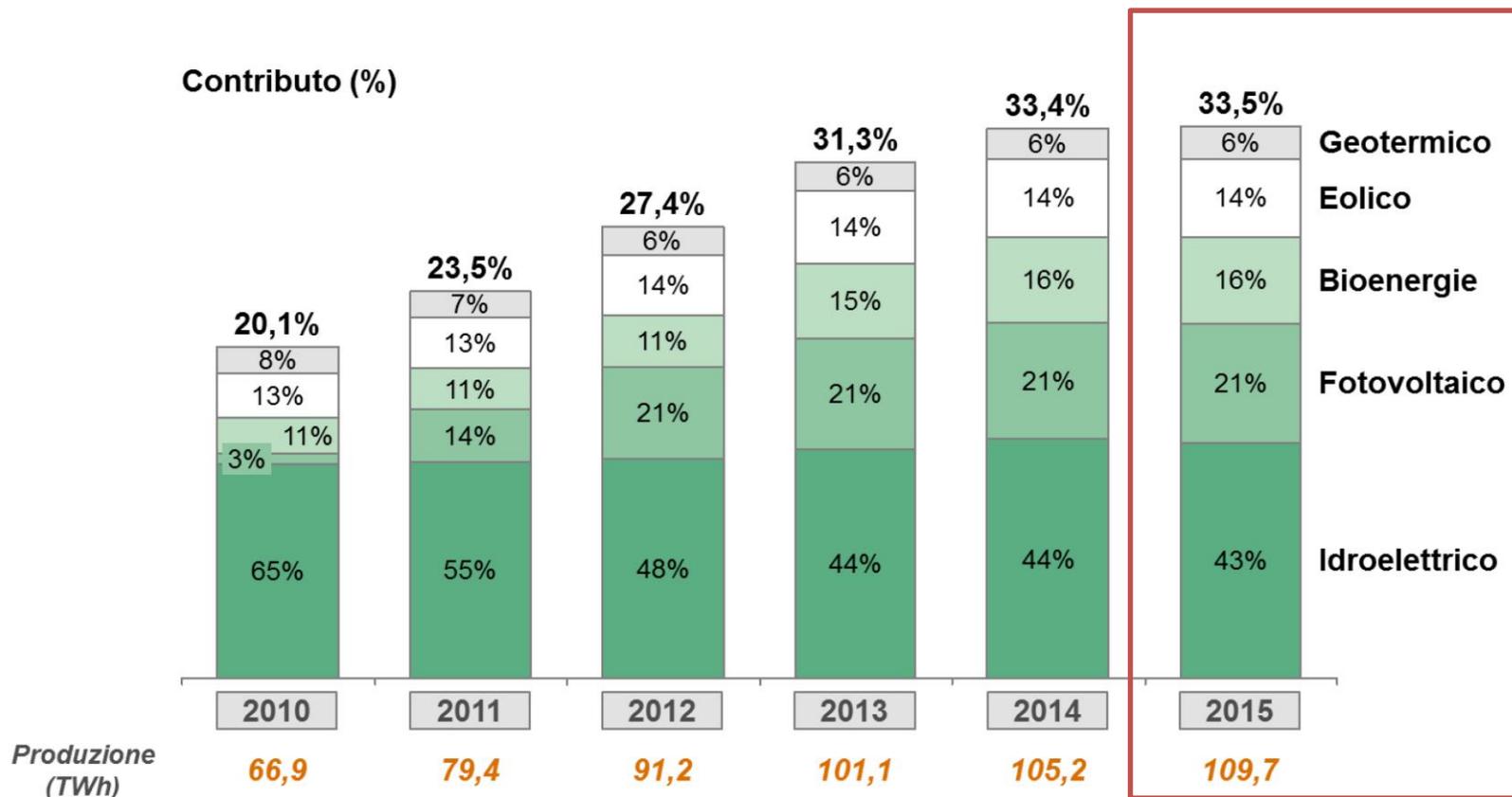


- ✓ fonti rinnovabili & biomasse
- ✓ biomasse & calore per il riscaldamento
- ✓ aspetti ambientali
  - emissioni
- ✓ aspetti energetici
  - valutare l'esercizio
  - integrazione con altre fonti

# fonti rinnovabili & biomasse

- sviluppo delle fonti rinnovabili in Italia per
  - riduzione delle emissioni
  - contenimento della dipendenza energetica
  - riduzione del gap di prezzo dell'elettricità rispetto alla media europea
- 2015 penetrazione del 17,5% sui consumi complessivi
- 2018 obiettivo del 28% (SEN) al 2030
  - rinnovabili «elettriche» al 55% / «termiche» al 30% / «trasporti» al 21% al 2030
- rinnovabili «termiche»
  - le pompe di calore avranno un ruolo centrale
  - le biomasse, devono limitare l'impatto sui livelli emissivi e puntare ad una alta qualità ambientale
  - sviluppo del teleriscaldamento secondo criteri di efficienza, in ambiti urbani e extra-urbani.

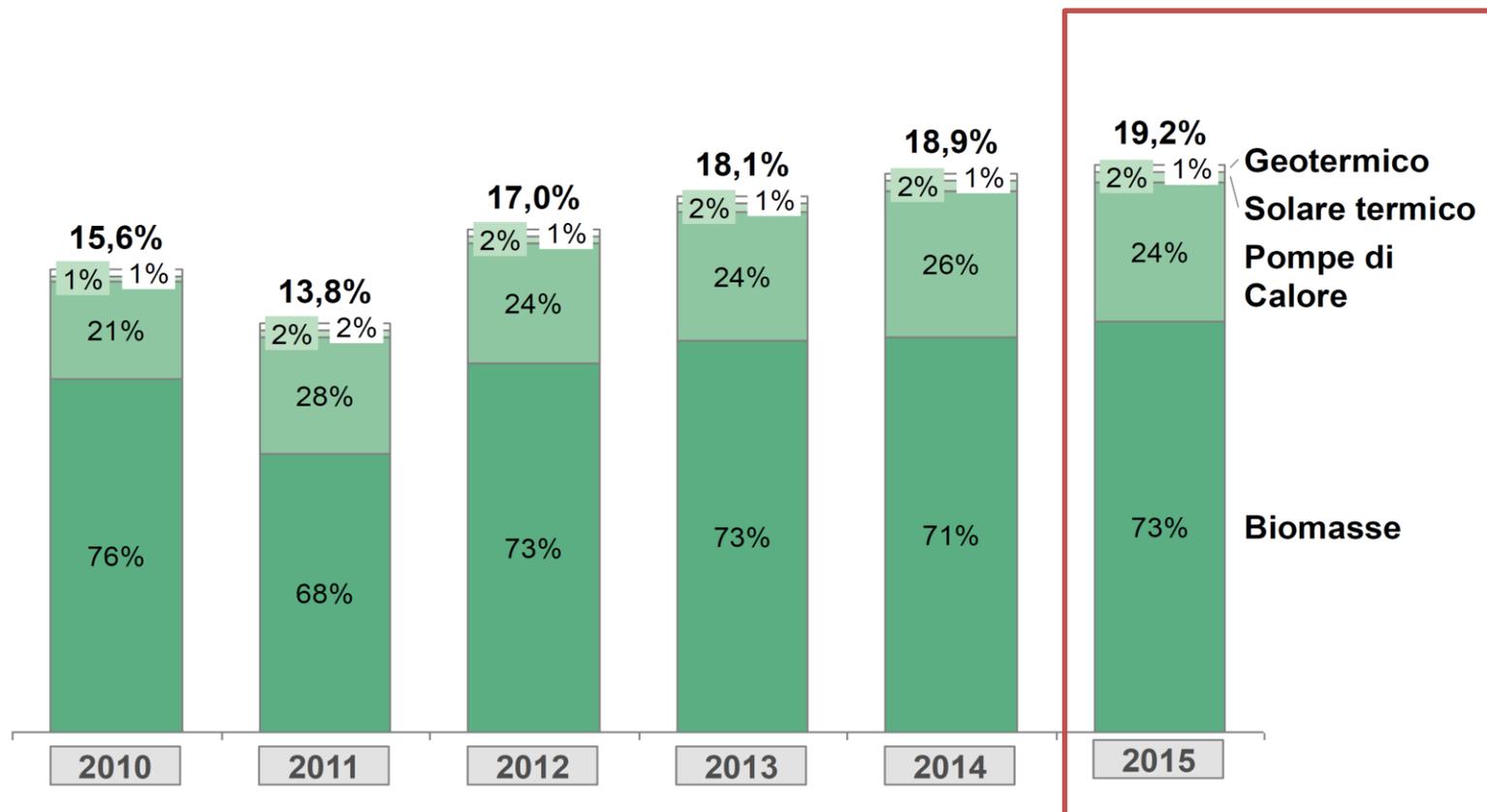
# biomasse & generazione di energia elettrica



2015

33,5 % (109,7 TWh)  
penetrazione delle rinnovabili  
sui relativi consumi finali

# biomasse & produzione di calore

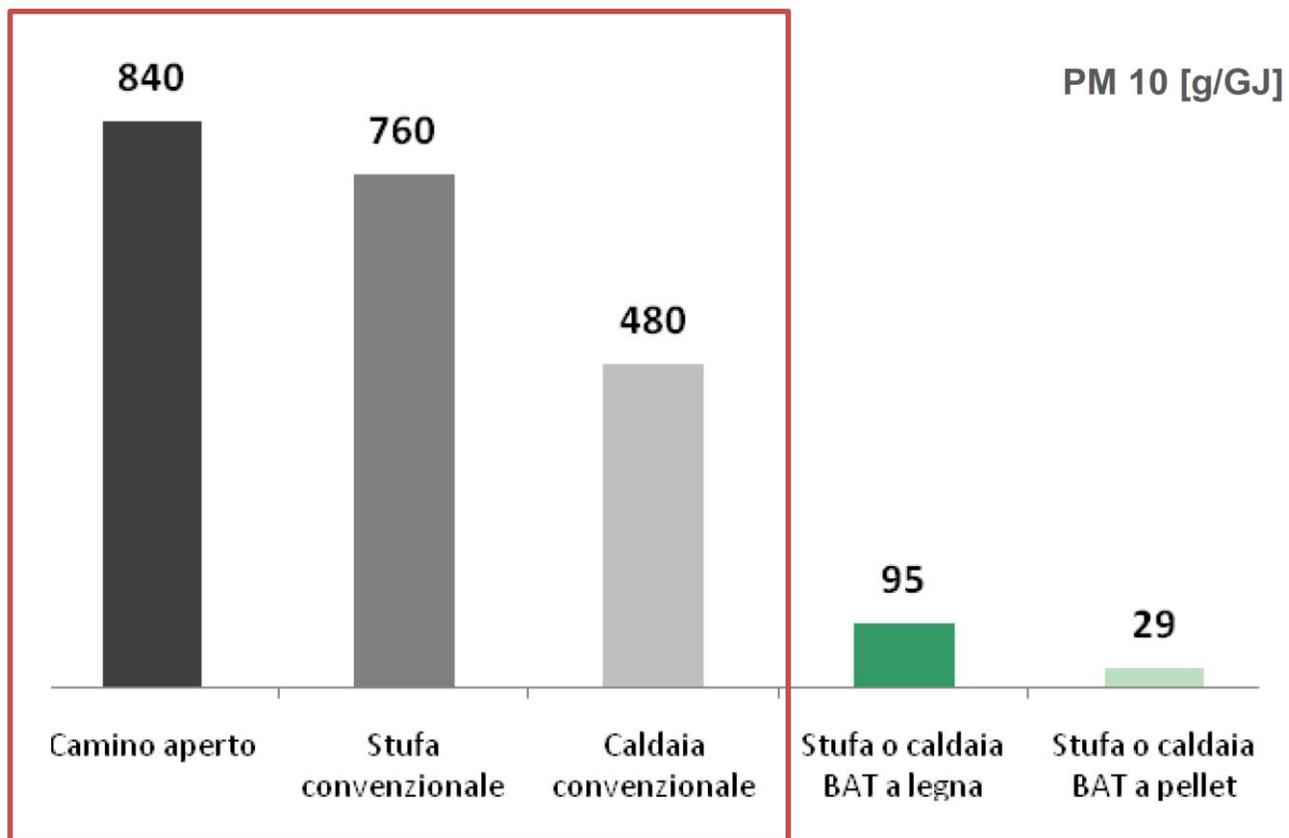


2015

19,2 %  
penetrazione delle rinnovabili  
sui relativi consumi finali

73 %  
contributo essenziale delle  
biomasse

# biomasse & riscaldamento



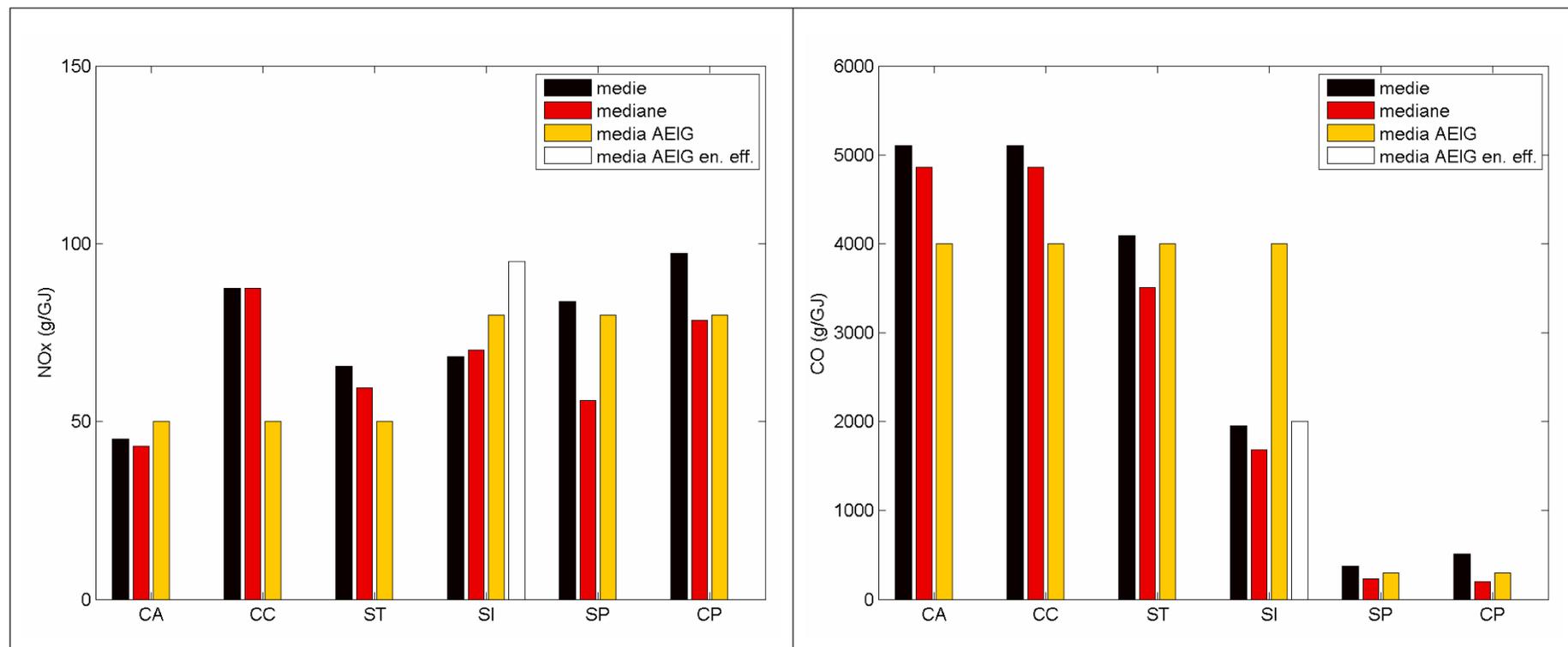
(impianti a gasolio o GPL o gas → 0 e 4 g/GJ)

2016

La **biomassa** contribuisce al 27% dei consumi per riscaldamento del settore residenziale.

*Criticità; emissioni ambientali (vecchie apparecchiature)*

# biomasse & riscaldamento: emissioni



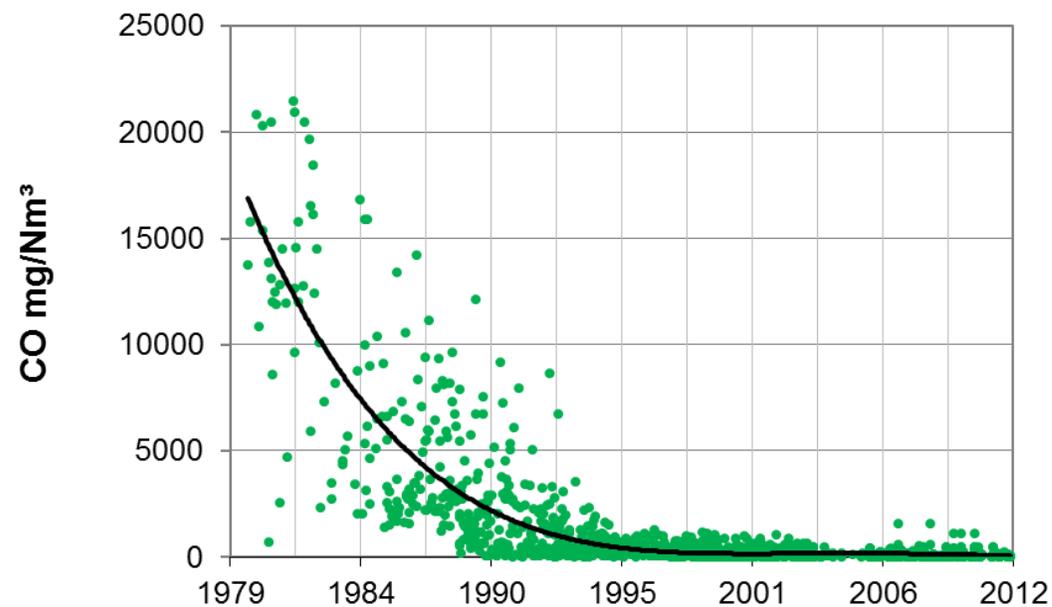
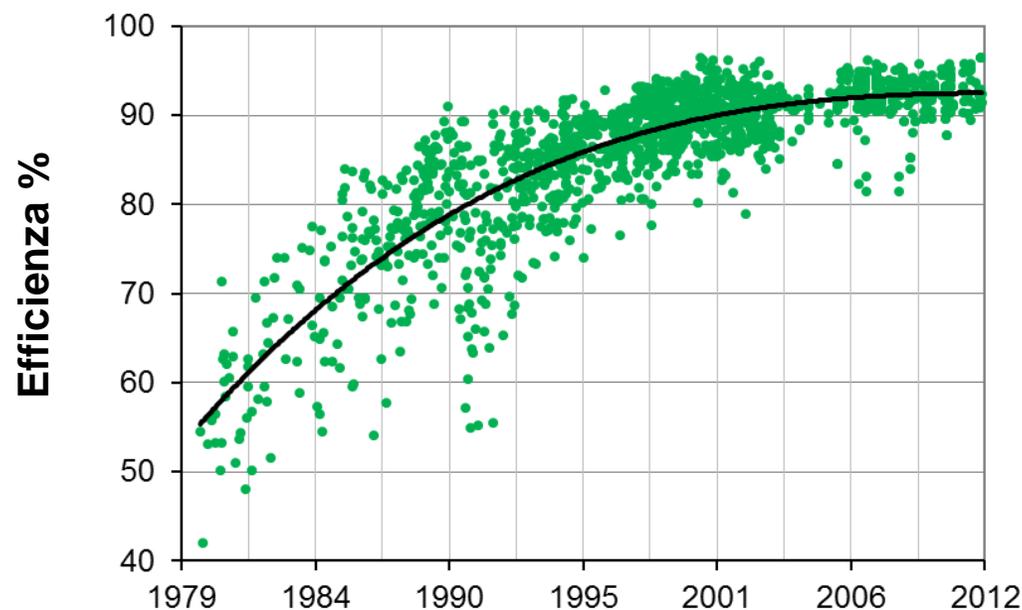
CA: caminetto aperto  
CC: caminetto chiuso

ST: stufa tradizionale  
SA: stufa avanzata

SP: stufa a pellet  
CP: caldaia a pellet

# biomasse: impianti di piccola scala

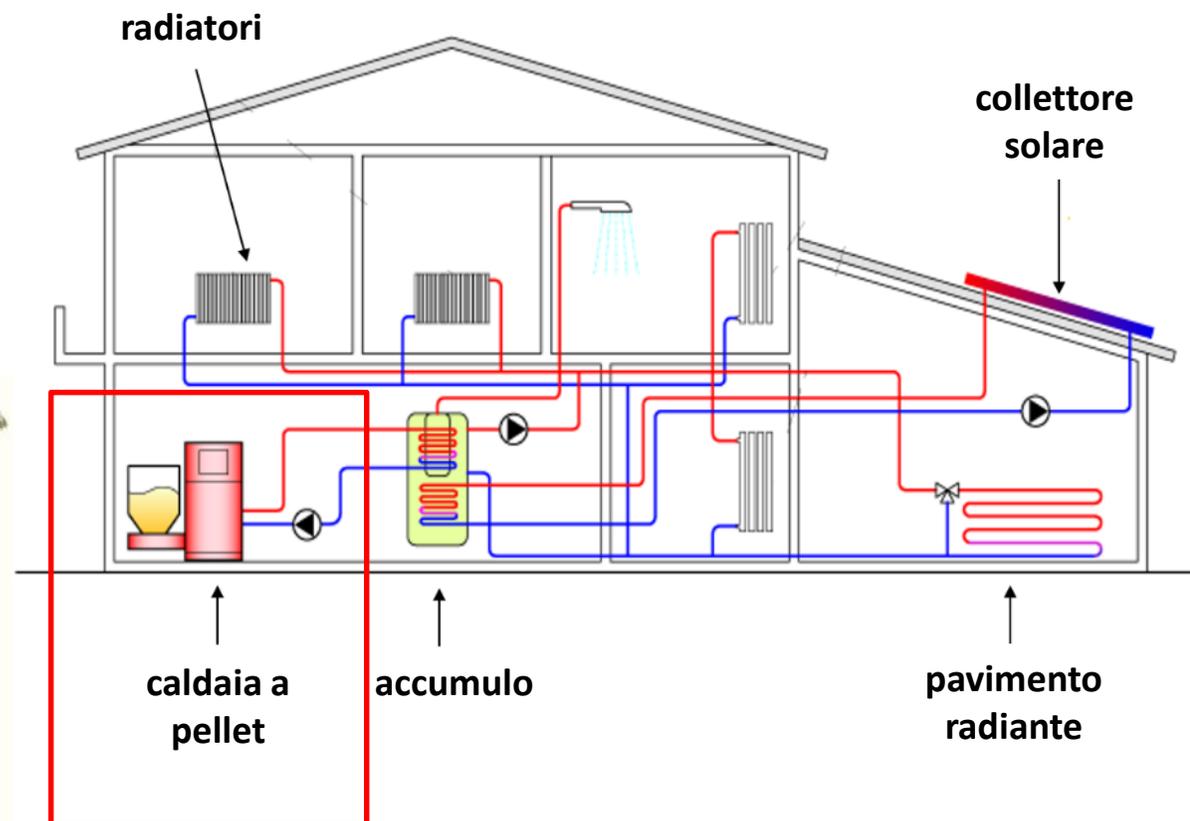
- promuovere il rinnovamento degli impianti
- necessità di minimizzare gli impatti ambientali
- introduzione di stringenti requisiti prestazionali



Impianti a biomassa di piccola scala: prestazioni energetiche ed emissioni di CO misurati durante test di certificazione (Voglauer, 2005)

# caldaie ad alta efficienza: esperienze di monitoraggio

- caldaie dello stesso costruttore
  - bruciatore a carica dall'alto
  - scambiatore verticale
  - pulizia e scarico ceneri automatici
- modulazione carico tra 30% - 100%
- efficienza > 90 % (EN 303-5)



# caldaie ad alta efficienza: monitoraggio

## ESERCIZIO CALDAIA

- Ore, combustioni complete, carico

## EFFICIENZA

- calore prodotto, consumo combustibile

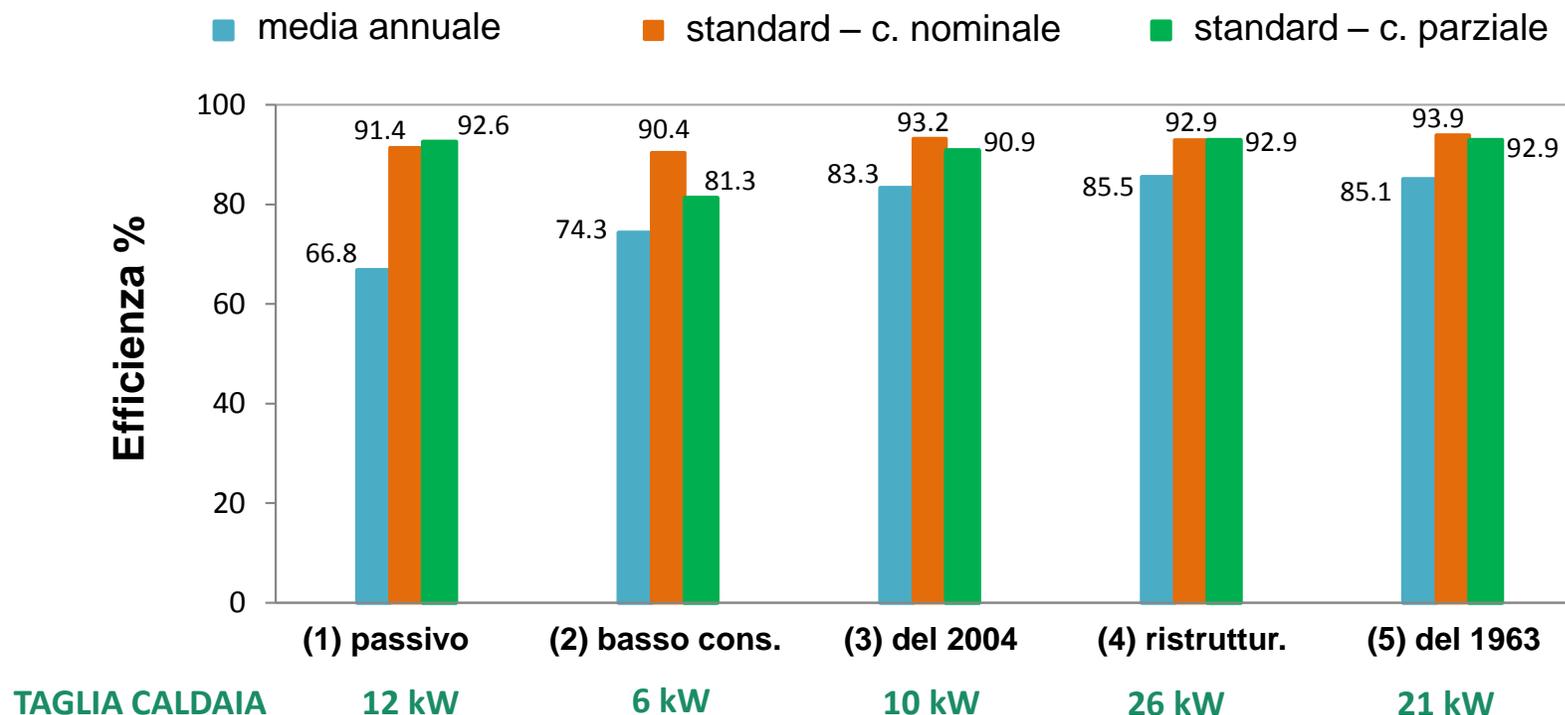
CASO STUDIO	Luogo (coordinate)	Altitudine [m s.m.m.]	TIPOLOGIA struttura	Caratteristiche edificio	Volume riscaldato [m <sup>3</sup> ]	Consumo per riscaldamento [kWh m <sup>-2</sup> anno <sup>-1</sup> ]	Numero occupanti	Tipologia di impianto
1	48°11' N 16°05' E	315	Strutt. Leggera (prefabbricato)	Nuovo (passivo)	627	14	4 (2 adulti, 2 bambini)	Pavimento radiante
2	48°11' N 15°05' E	230	Strutt. Leggera (prefabbricato)	Nuovo (basso consumo)	450	30	2 (adulti)	Pavimento radiante
3	47°57' N 13°12' E	561	Tradizionale	Nuovo	410	67	2 (adulti)	Pavimento radiante e radiatori
4	48°00' N 15°10' E	339	Tradizionale	Ristrutturato	825	170	6 (4 adulti, 2 bambini)	Pavimento radiante e radiatori
5	47°5' N 13°04' E	548	Tradizionale	Costruito nel 1963	500	n.a.	n.a.	Pavimento radiante e radiatori



**BioMaxEff**  
www.biomaxeff.eu

E. Carlon, Bioenergy2020+, unibz

# efficienza nominale e in esercizio

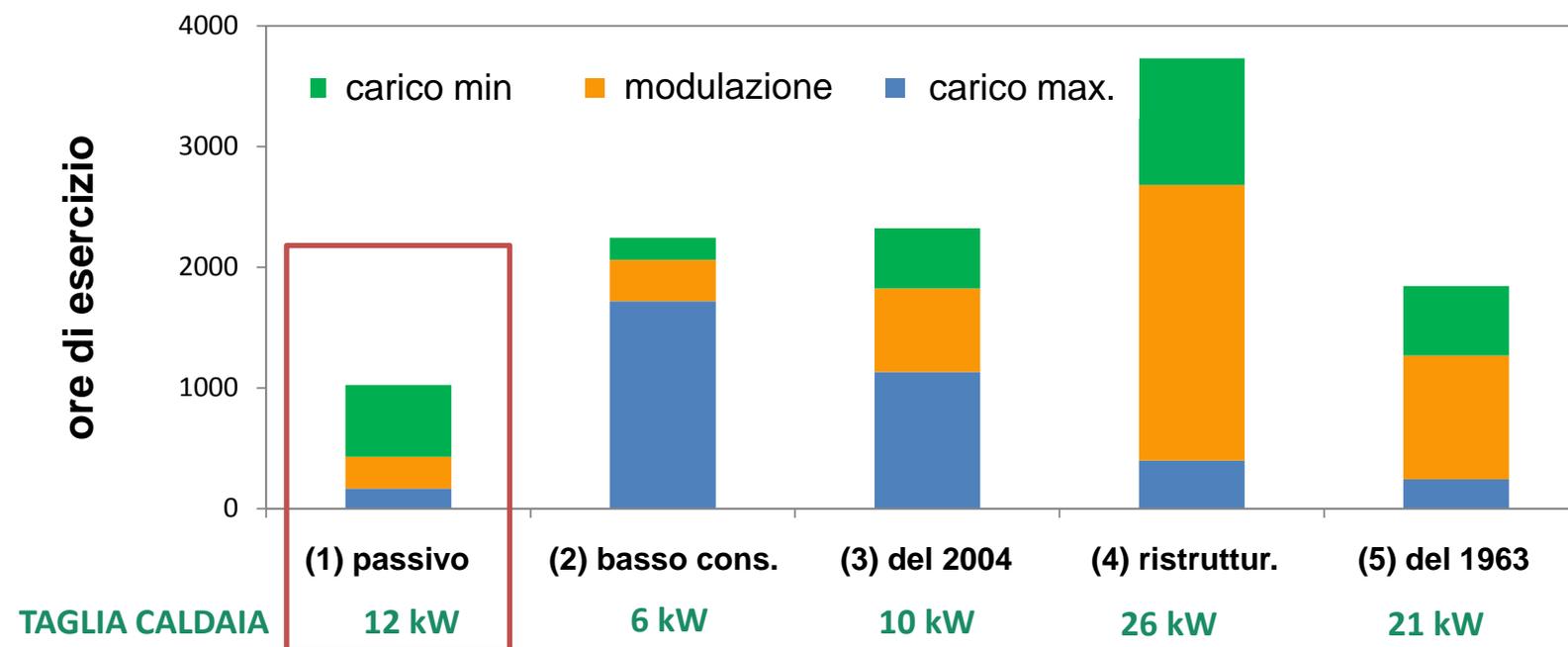


- standard EN 303-5, metodo diretto lab. (100% e 30% del carico)
- in esercizio EN 15316

Differenze tra  
7 - 25 %

# valutare l'esercizio

3 "classi di carico":  
 30 – 35 % → minimo  
 35 – 95 % → modulazione  
 > 95 % → massimo



sovradimensionamento della caldaia da 12 kW che

- opera al *carico minimo*
- ha la *minima efficienza annuale*



Everyone advised me to either get a bigger furnace or a smaller house, so I did both.

✓ **Regime non stazionario**

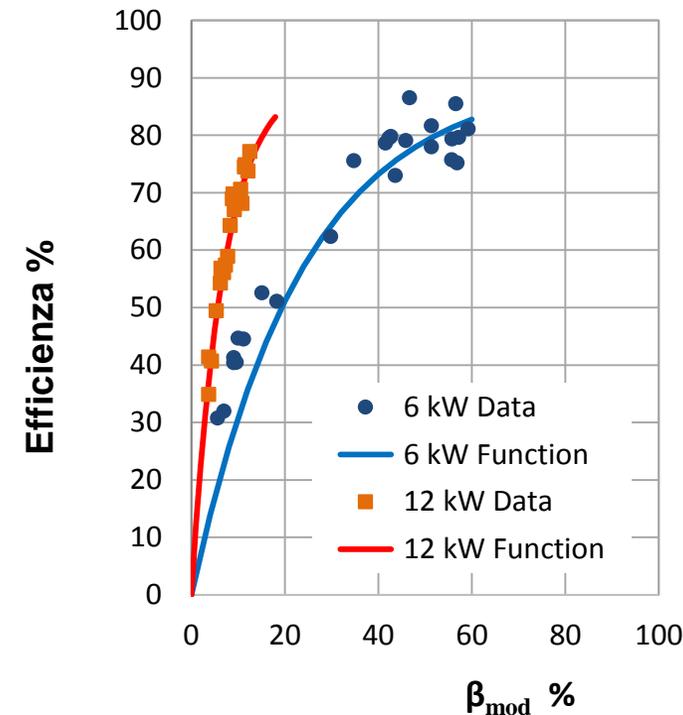
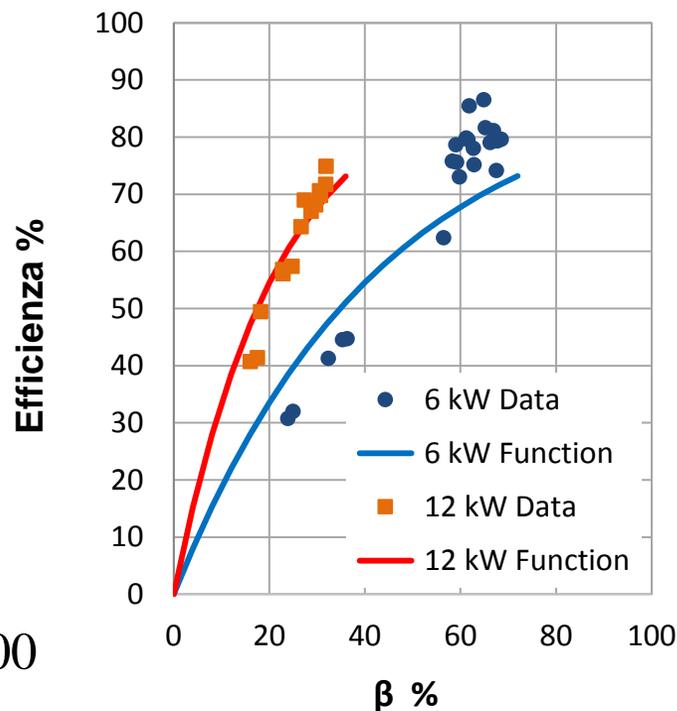
*variazioni di carico* causano variazioni di portata di combustibile e aria (variazioni continue dei parametri di controllo)

✓ **Cicli intermittenti (on-off)**

+ durante una *sequenza di start-up* la maggior parte del calore generato riscalda il corpo caldaia e non viene trasferita al fluido

+ dopo lo *spegnimento* la circolazione forzata favorisce la combustione del combustibile residuo e allontana i fumi, ma aumenta le perdite al camino

# valutare l'esercizio



$$\beta = \frac{Q_{out}}{P_N \cdot \tau_{on}} \cdot 100$$

fattore di carico (EN 15316)



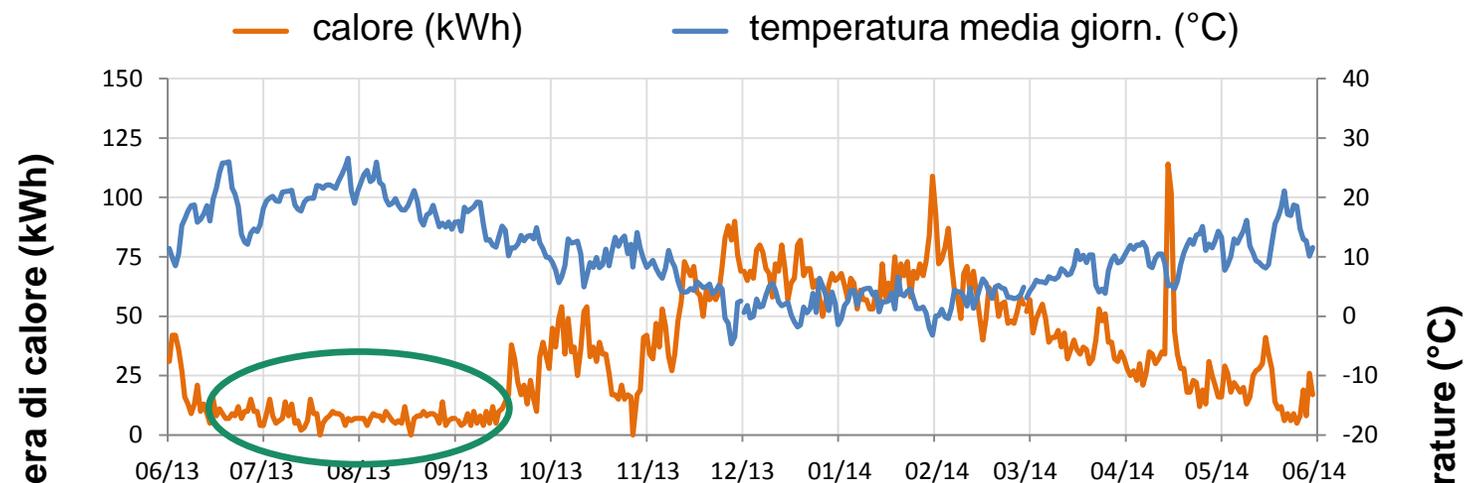
modificato tenendo conto del numero di accensioni

$$\beta_{mod} = \beta \cdot \frac{ig_{min}}{ig}$$

# integrazione con altre fonti

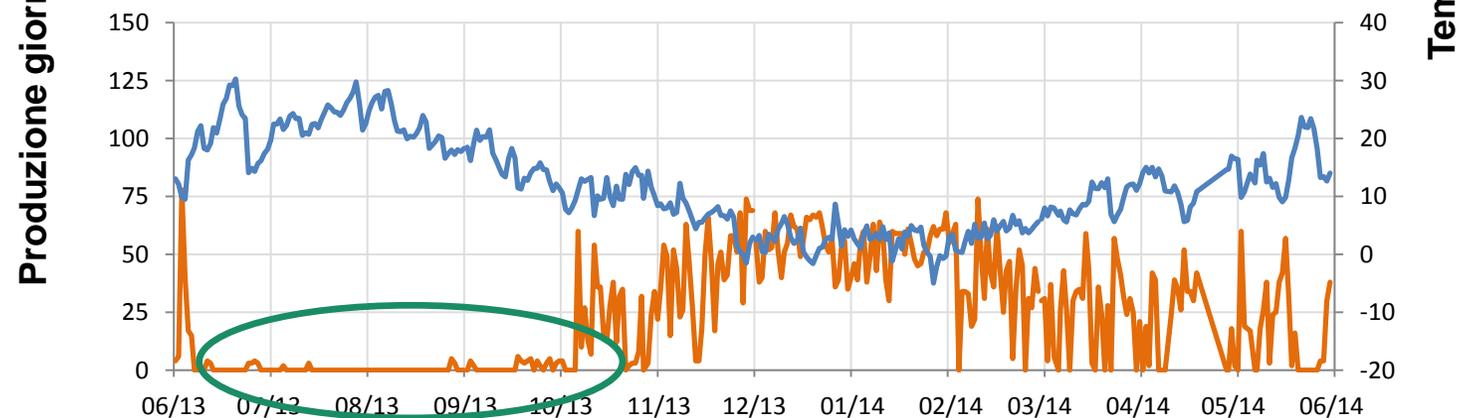
## CASO 3

SOLO  
CALDAIA



## CASO 2

INTEGRAZIONE  
CON  
COLLETTORI  
SOLARI



# alcune riflessioni

- I test standard condotti in laboratorio sulle caldaie (EN 303-5) non sono rappresentativi delle prestazioni in esercizio
  - Test dinamici possono essere standardizzati per approssimarne i valori
- L'efficienza in opera è minore dei valori misurati durante i test in condizioni standard (7-25 %) a causa delle condizioni dinamiche di esercizio
  - I cicli ridotti e l'esercizio a carico parziale ne riducono l'efficienza
- La ridotta richiesta di calore da parte di edifici ad alte prestazioni, evidenziano l'importanza di integrare correttamente la caldaia nell'edificio.
  - Evitare dimensionamenti errati
- La combinazione con altre fonti energetiche permette di evitare il funzionamento meno efficiente nel periodo estivo e di ridurre il consumo annuale di combustibile.

tour.edilportale.com



# edilportale<sup>®</sup>

## TOUR 2018

grazie per l'attenzione

tour.edilportale.com

