

Alcune considerazioni sulle prestazioni energetiche degli edifici in Trentino: dati e previsioni

ing. A. Bello*, dott. R. Brunelli**, prof.ing. A. Prada*, prof.ing. P. Baggio*

**Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica – UNITN*

*** APRIE – Ag. per le Risorse Idriche e l’Energia*

Quadro normativo PAT

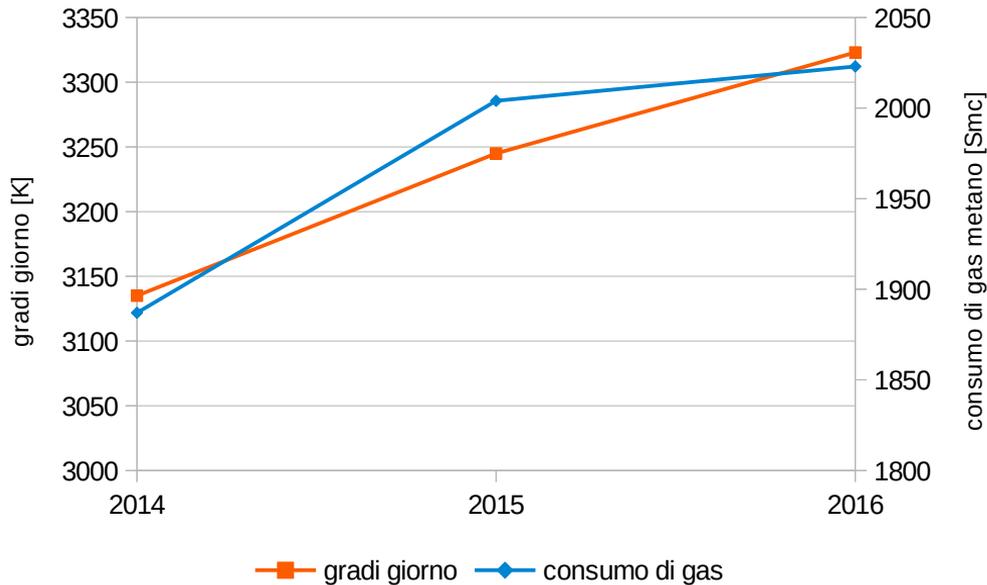
Deliberazione G.P. n. 249 di data 18/02/2005:

“Piano energetico-ambientale provinciale e Accordo di programma sulla qualità dell'aria: direttive per adozione degli standard di risparmio energetico corrispondenti alla definizione di edificio a basso consumo e a basso impatto ambientale (L.P. 29.05.1980 n. 14 e ss.mm.) per gli edifici nuovi o da ristrutturare di competenza della Provincia Autonoma di Trento e degli Enti funzionali”.

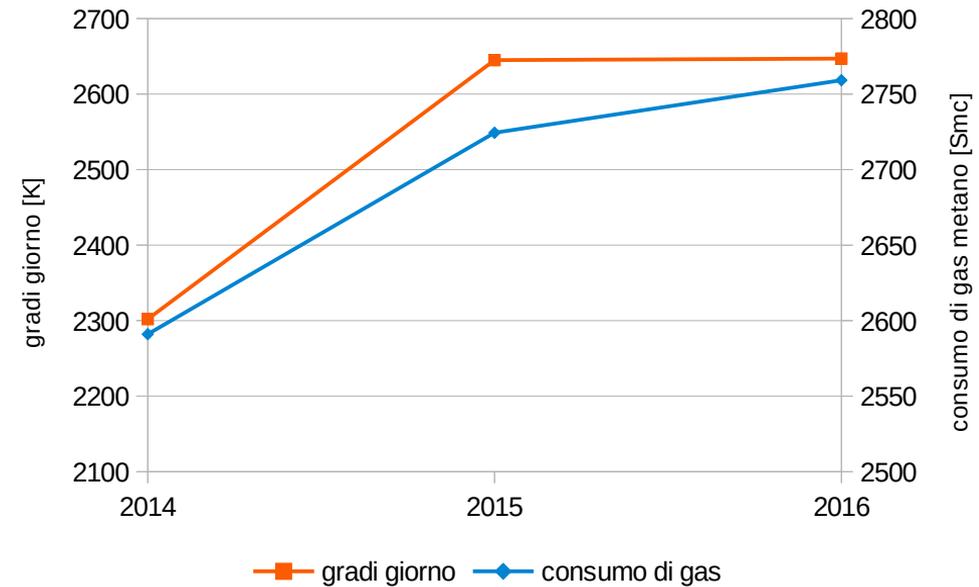
Categoria E1

	kWh/m ² a
CLASSE A+	≤ 30
CLASSE A	≤ 40
CLASSE B+	≤ 50
CLASSE B	≤ 60
CLASSE C+	≤ 80
CLASSE C	≤ 120
CLASSE D	≤ 180
CLASSE E	≤ 225
CLASSE F	≤ 270
CLASSE G	> 270

Consumi di gas e gradi giorno - Totale PAT



Consumi di gas e gradi giorno - Comune di Trento



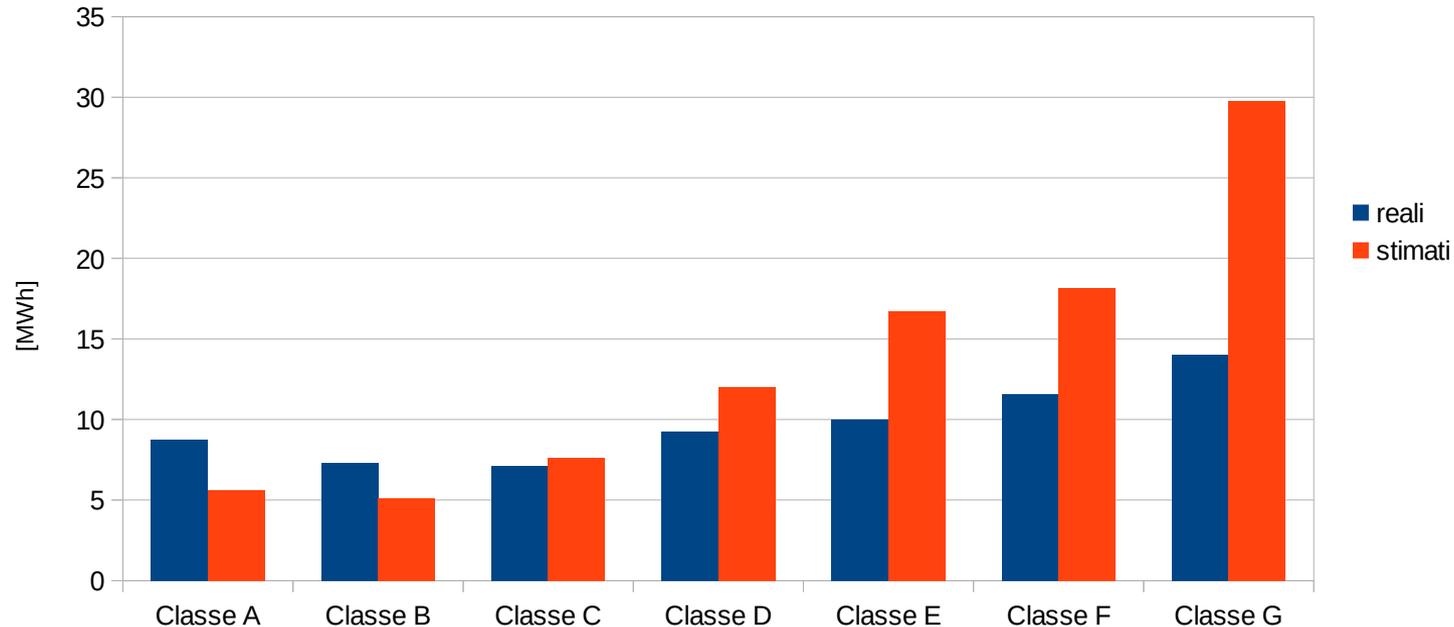
Consumi di gas metano per riscaldamento domestico

Per un campione di abitazioni (~600), ottenuti da:

- Calcolo basato sui fabbisogni energetici riportati nell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), corretti per i gradi giorno realmente misurati. Dati **stimati**.
- Consumi misurati dalle società distributrici di gas metano. Dati **effettivi**.

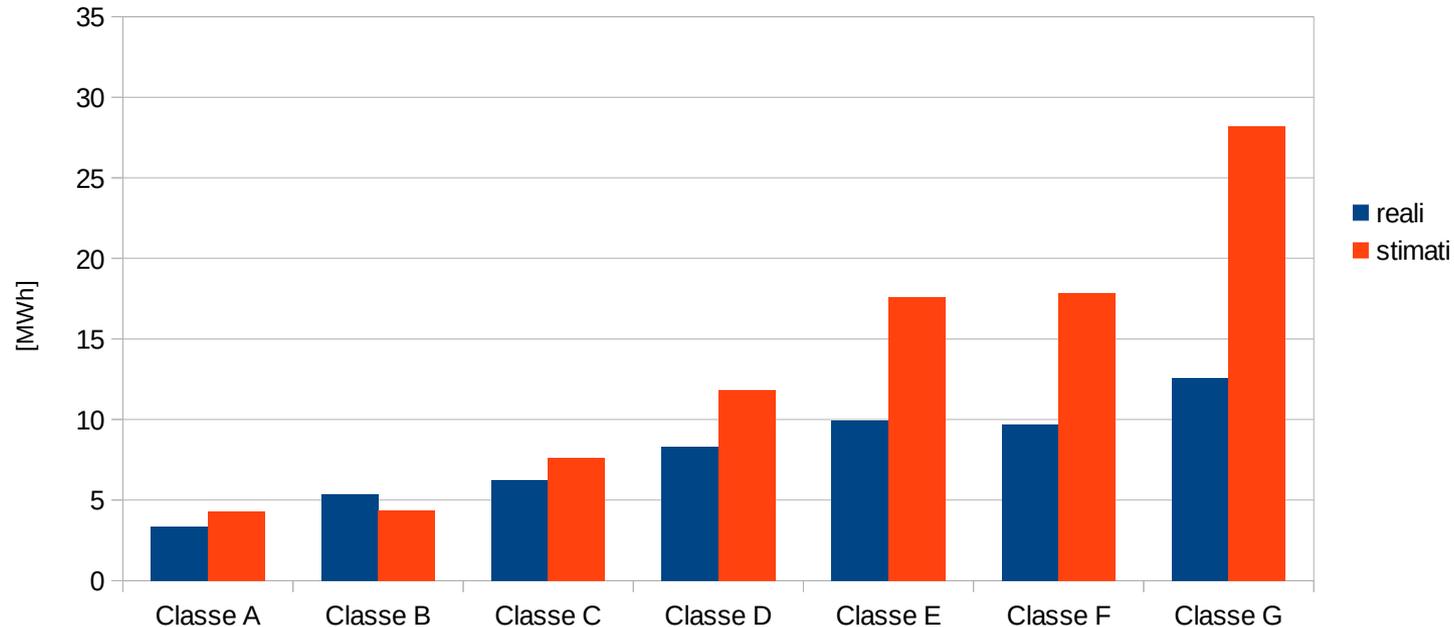
Consumo reale e stimato di gas metano in alloggi residenziali, anno 2014

per uso riscaldamento. Suddivisione per classe energetica.



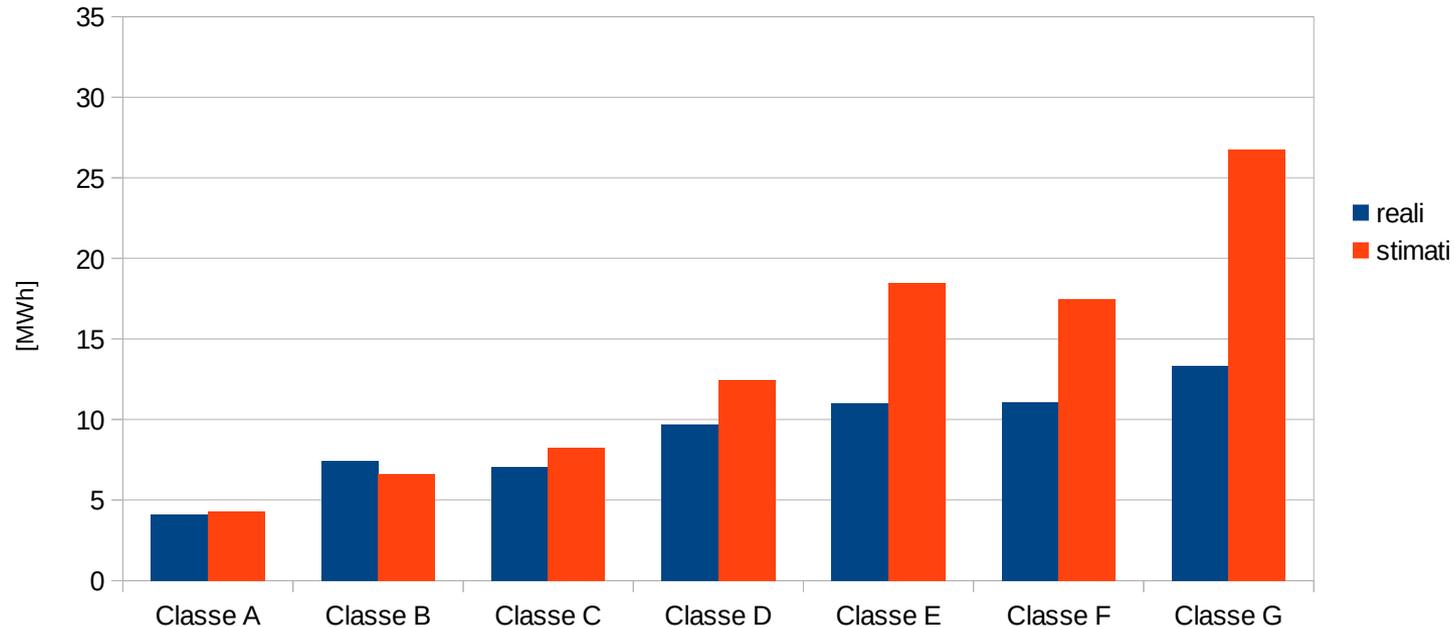
Consumo reale e stimato di gas metano in alloggi residenziali, anno 2015

per uso riscaldamento. Suddivisione per classe energetica.



Consumo reale e stimato di gas metano in alloggi residenziali, anno 2016

per uso riscaldamento. Suddivisione per classe energetica.



Risultati simili sono stati rilevati anche in altri contesti:

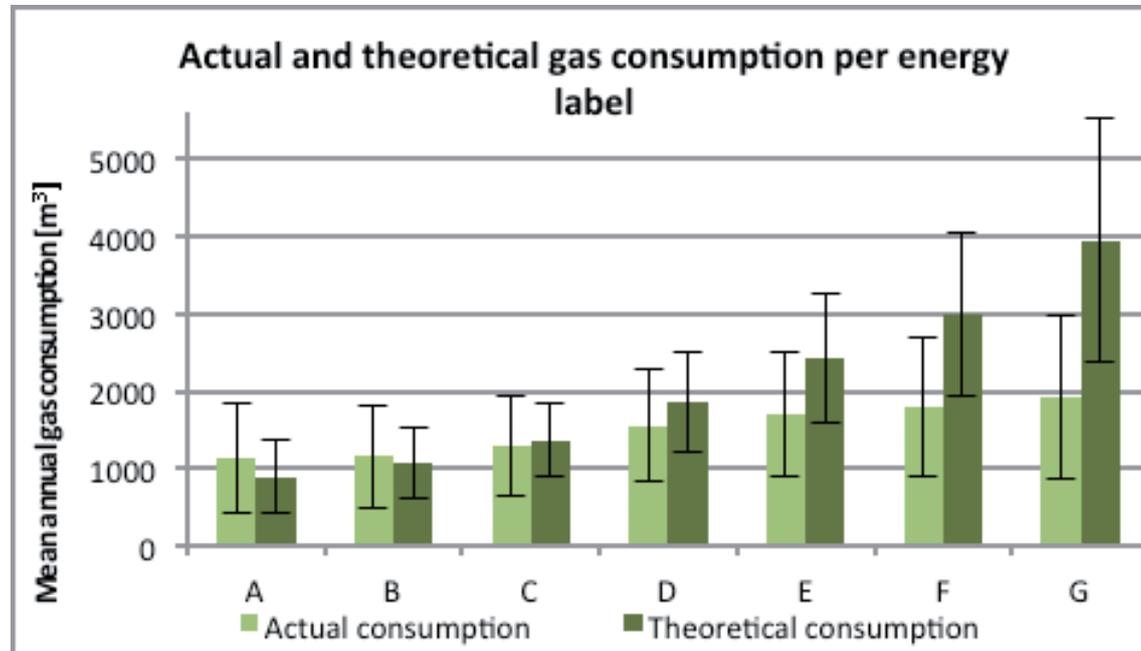
- Cayre et al. (2011), Francia: *“There are people in the house! How the results of purely technical analysis of residential energy consumption are misleading for energy policies”*.

“Results show that standard calculations [...] strongly overestimate space heating consumption in older housing”. “[We] analyze the factors that could explain these differences and especially the role of the daily management of space heating (temperature and ventilation rate) by occupants”

Models that do not include behavioural patterns of energy use based on income and price effects in relation to space heating tend to overestimate energy savings.

- Guerra Santin e Itard (2012), Olanda: *“The effect of energy performance regulations on energy consumption”*.

- Majcen et al. (2013), Olanda: *“Energy labels in Dutch dwellings - their actual energy consumption and implications for reduction targets”*.



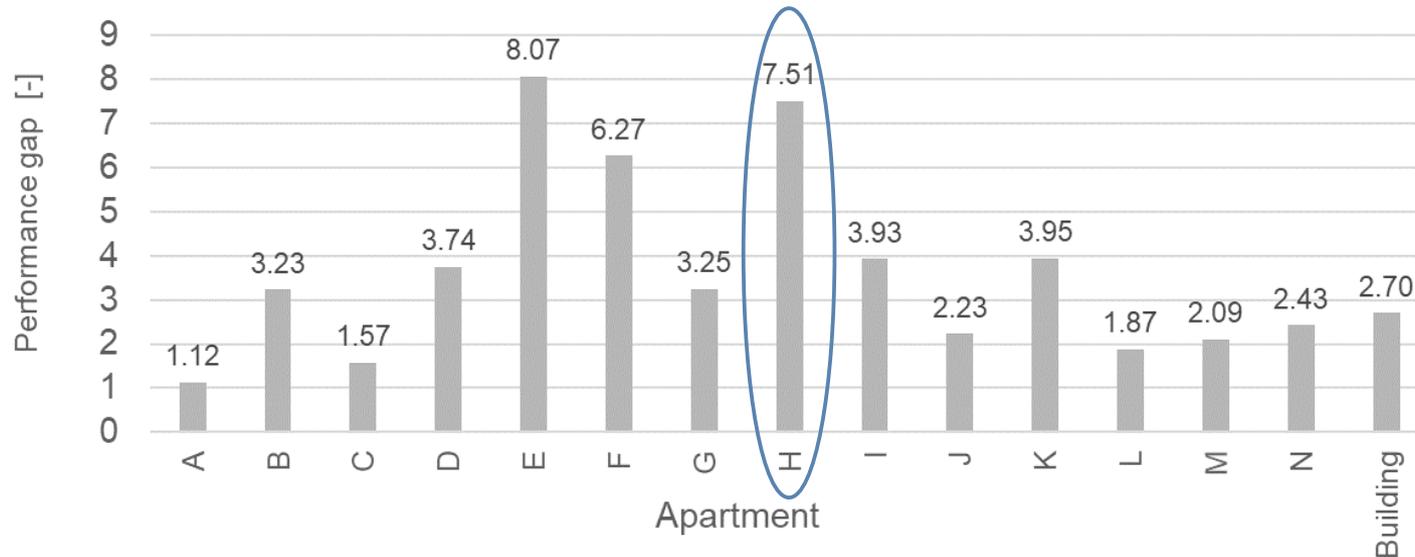
A cosa è dovuto questo fenomeno?

- Dati preliminari, che richiedono ulteriori approfondimenti.
- Approssimazioni nelle procedure standard di calcolo degli APE?
- Edifici a basse prestazioni: tendenza degli utenti a mettere in atto comportamenti che limitano i consumi (bassi set-point, orari ridotti di funzionamento, spegnimento in alcune stanze).
- Edifici ad alte prestazioni: **effetto rebound**, dati i bassi consumi, gli utenti tendono a privilegiare il comfort anche con comportamenti poco virtuosi.

Perché le stime differiscono dai dati? Effetto *rebound*

Caso studio: un edificio di classe A, monitorato.

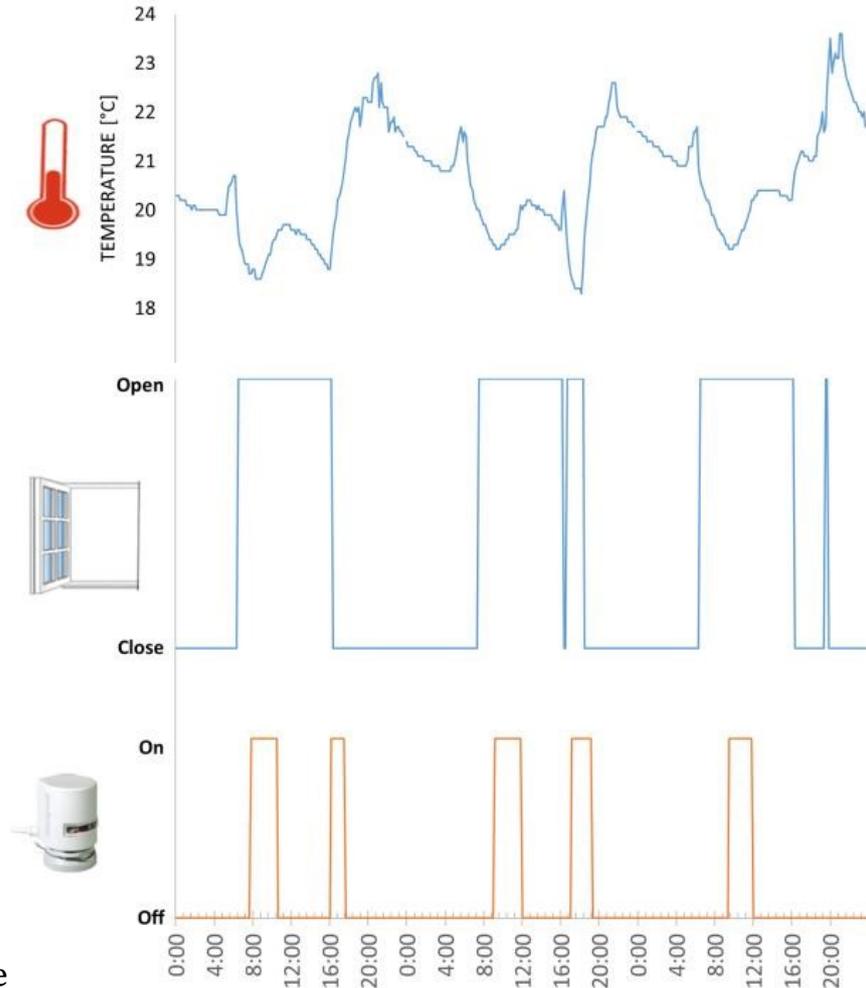
Performance gap: rapporto tra consumo rilevato dal contacalorie e simulato:



Esempio di **effetto rebound**:

apertura prolungata delle finestre
in abitazione con impianto VMC
(appartamento H).

Periodo del grafico: 31 gennaio - 2 febbraio,
apertura finestre ~ 8:00 – 17:00



Conclusioni

- I dati sono preliminari, sono in corso ulteriori approfondimenti.
- Probabilmente sarà necessario raffinare le metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici.
- Oltre al miglioramento delle prestazioni degli edifici, è di estrema importanza l'educazione degli utenti e il buon funzionamento dei sistemi di controllo e regolazione.

Grazie per l'attenzione!

ing. A. Bello – andrea.bello@alumni.unitn.it
prof.ing. A. Prada – alessandro.prada@unitn.it
prof.ing. P. Baggio – paolo.baggio@unitn.it

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica – UNITN