

29 SETTEMBRE 2016 | Auditorium del Centro Culturale San Gaetano | PADOVA

# La diagnosi energetica, strumento chiave per la riqualificazione degli edifici esistenti

Michele De Carli – Università degli Studi di Padova





# DIAGNOSI ENERGETICA

Analizzare un edificio dal punto di vista energetico e valutarne i possibili miglioramenti energetici

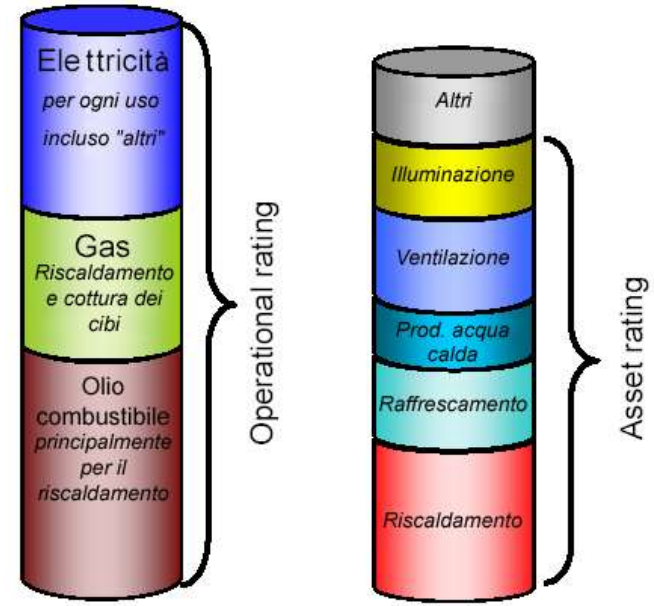
Occorre capire come mai si raggiungono determinati consumi in un edificio.

Asset Rating:

Stima standardizzata basata su occupazione e comportamenti standard (certificato)

Operational rating:

Stima basata sulle bollette e su misure. Consumo dell'edificio nelle condizioni reali d'uso.





# PROBLEMA

Quali sono i dati di partenza?

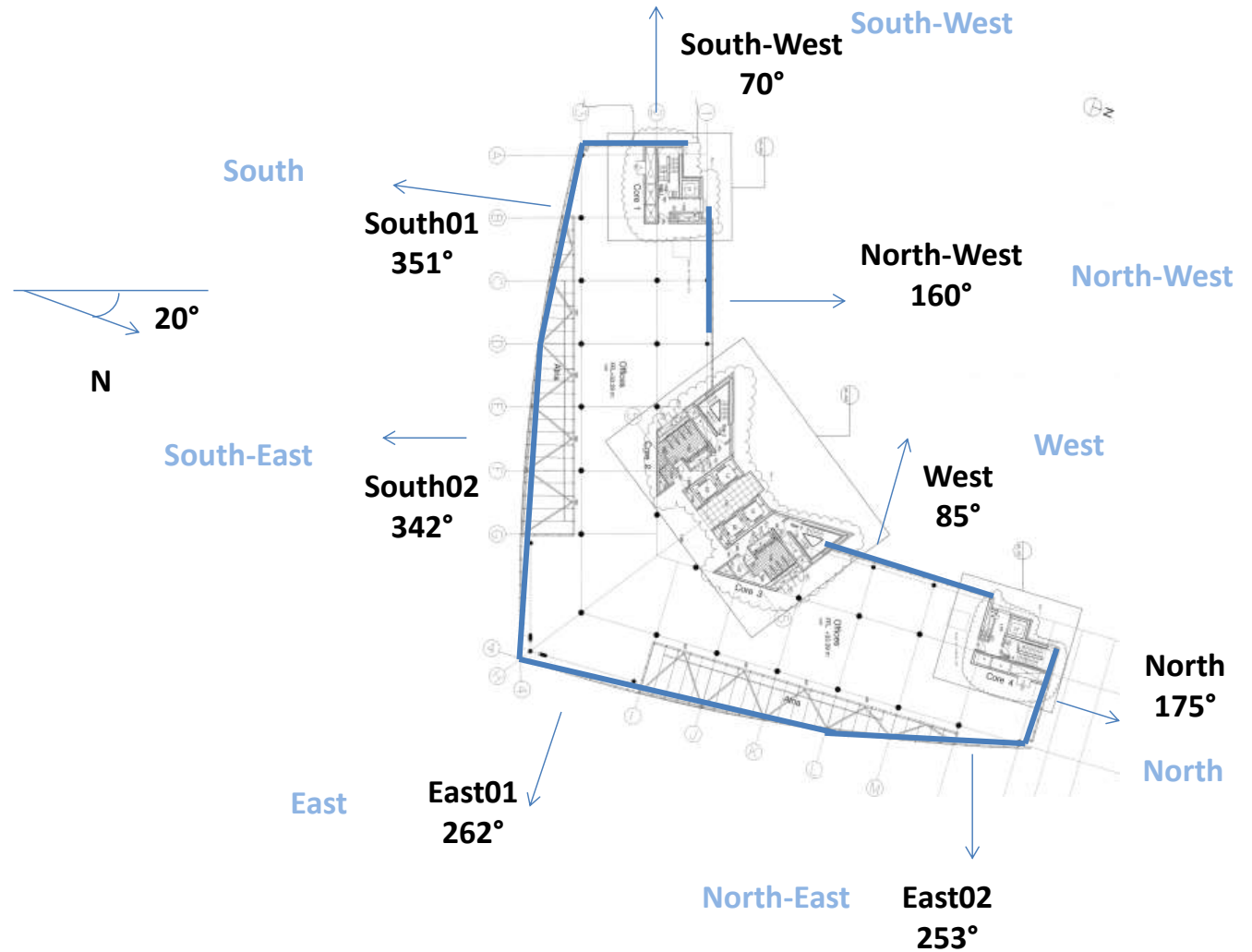
- Dettagli sulle bollette
- Dettagli architettonici e strutturali
- Dettagli sull'occupazione
- Dettagli sull'utilizzo
- Dettagli sugli impianti
- Ci sono misure?
- Quali codici utilizzare?
- Ecc.





# ASPETTI ARCHITETTONICI

Occorre analizzare le strutture esterne:  
Tipologie costruttive e orientazioni

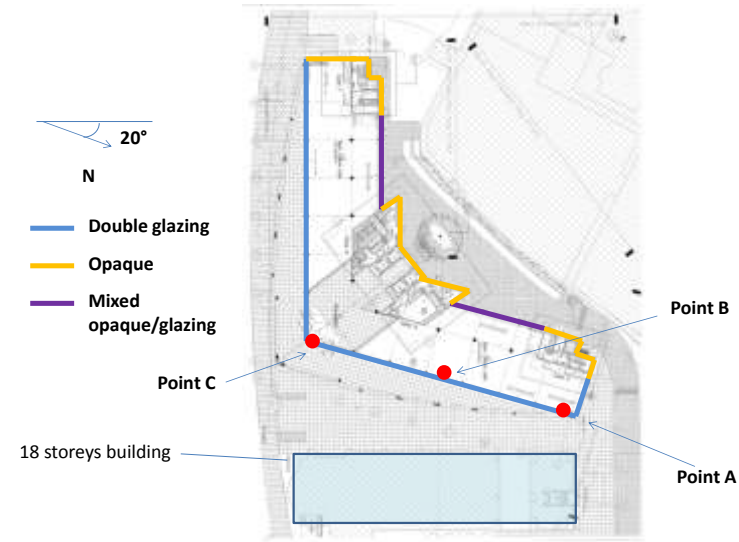
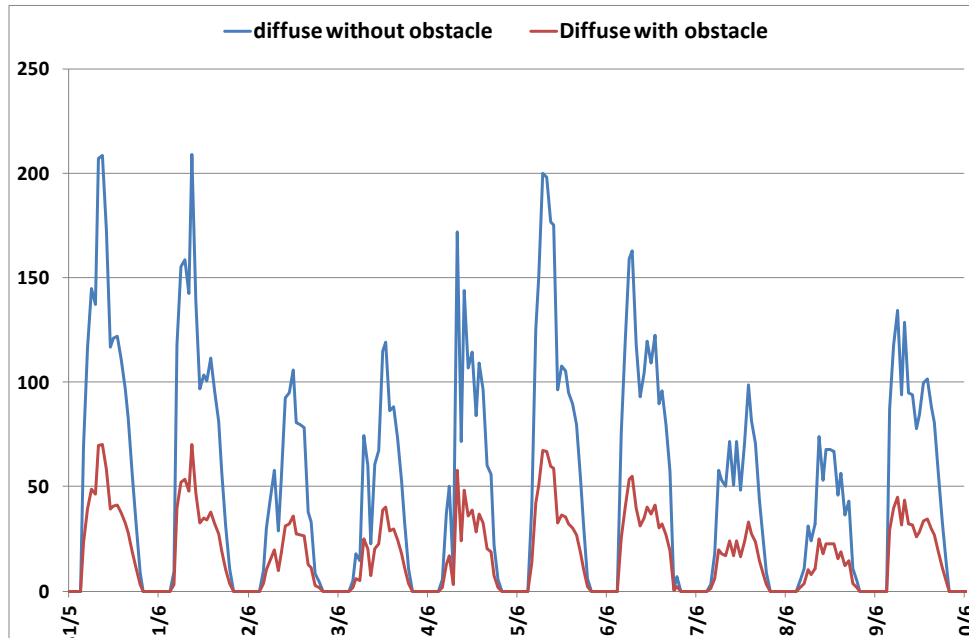




# ASPETTI ARCHITETTONICI

Occorre analizzare il contesto urbano: possono esserci edifici che schermano l'edificio in esame

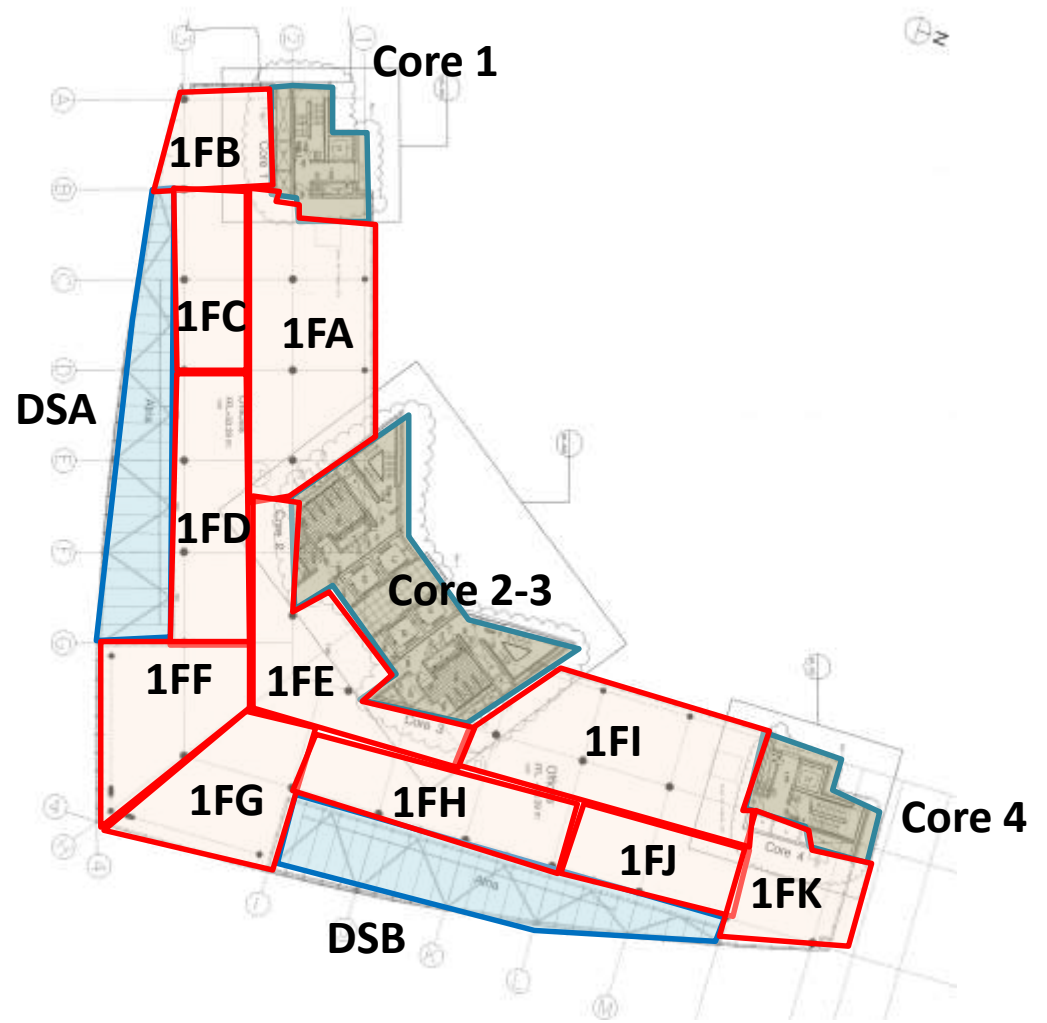
Lo stesso edificio può avere elementi architettonici che schermano





# ASPETTI ARCHITETTONICI

Occorre effettuare un modello semplice, ma rappresentativo dell'edificio.

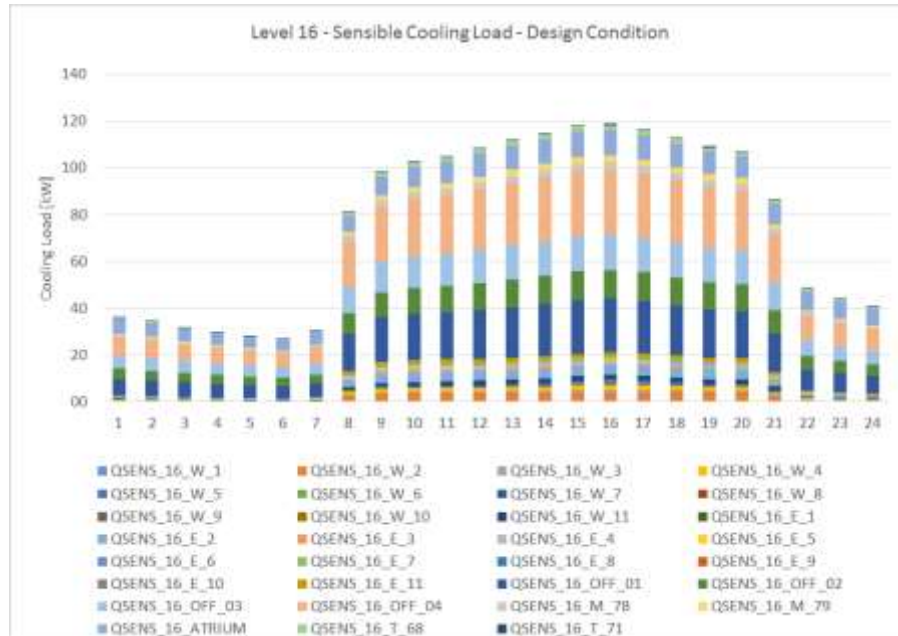
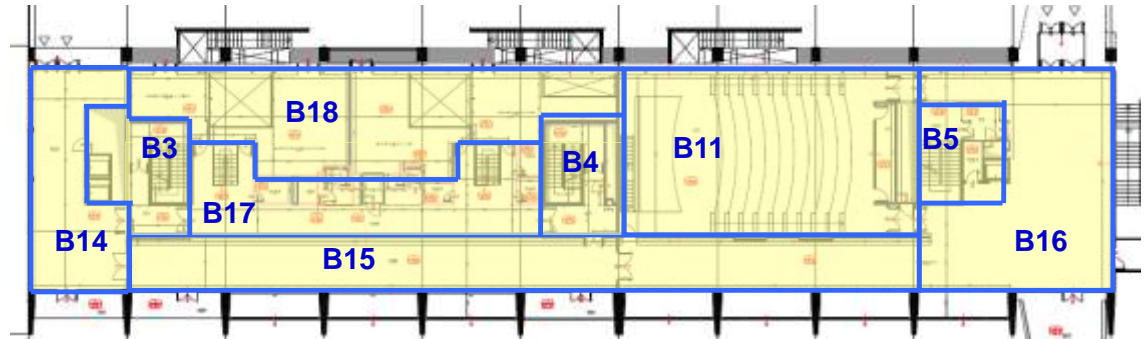




# CONDIVISIONE DEGLI SFORZI

Talvolta il committente può pretendere modelli complessi

Occorre che gli input vengano dati in modo dettagliato per ogni zona richiesta

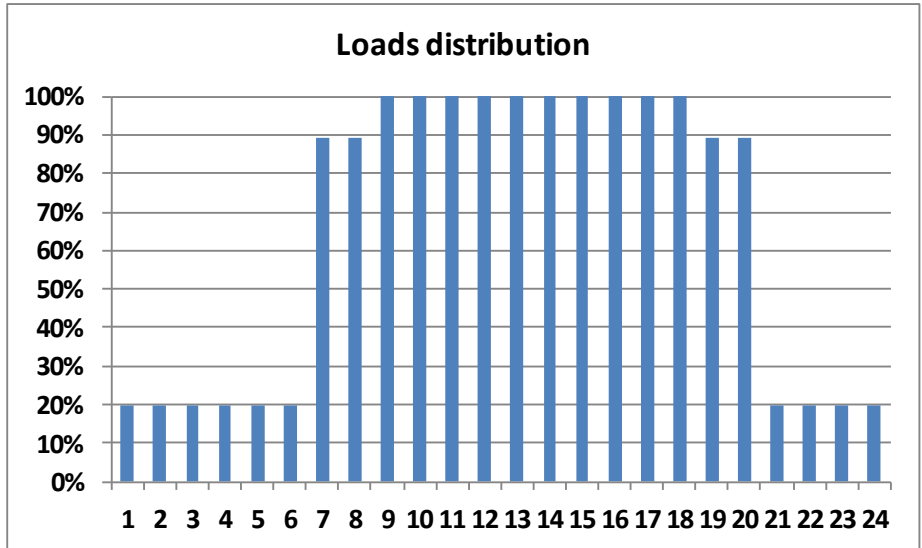
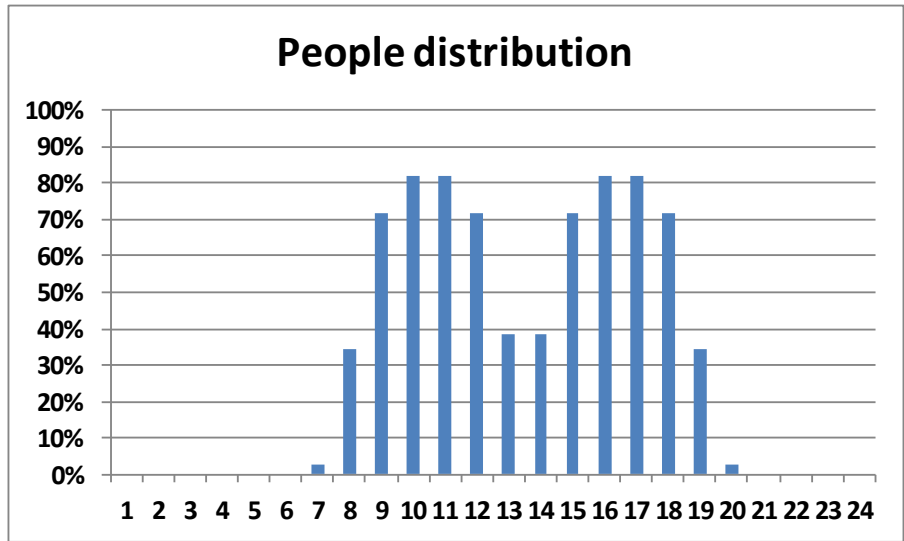


Occorre gestire sia gli input che gli output



# CARICHI INTERNI

Diversi studi hanno dimostrato una presenza inferiore rispetto alle condizioni di progetto



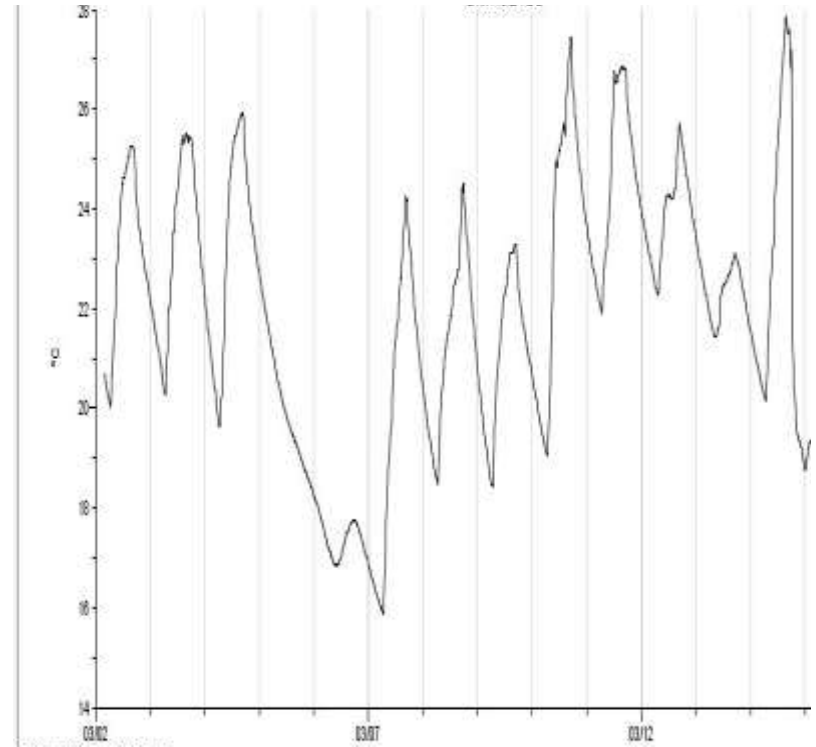
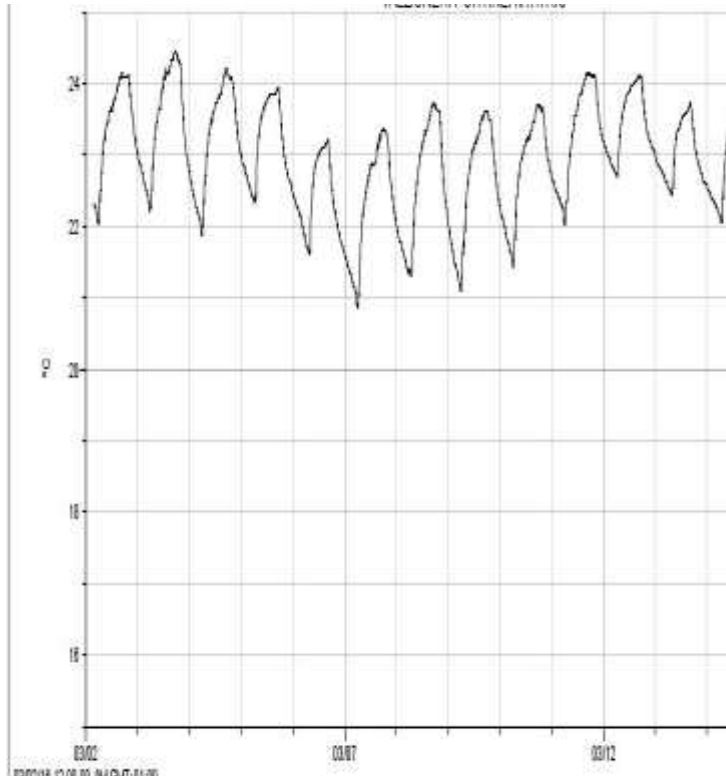




# TEMPERATURE INTERNE

Bisognerebbe effettuare delle misure di temperatura.

Chi garantisce che le temperature delle zone misurate siano rappresentative degli altri ambienti?

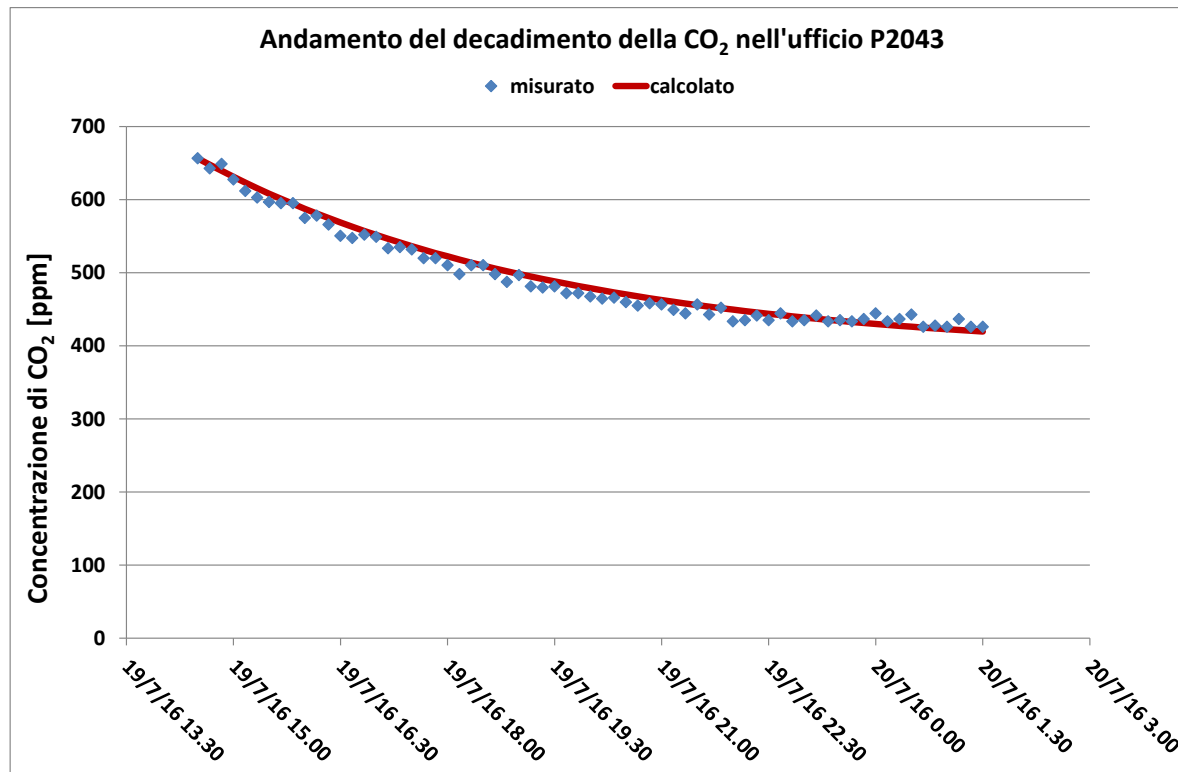




# PORTATA DI VENTILAZIONE

Portate di ventilazione:

- Si sa la portata complessiva in un edificio, ma difficilmente ai singoli piani
- Se gli impianti sono complessi (portata variabile) è difficile poter sapere il valore medio
- Tasso di infiltrazione (normalmente 0,1-0,15 Vol/h)





# MODELLI DI CALCOLO

Dipende dal problema:

- Edifici residenziali o di piccole dimensioni: metodo quasi-stazionario



- Problema sulla determinazione del carico frigorifero e sulla parte latente

- Preferibile l'utilizzo dei codici dinamici



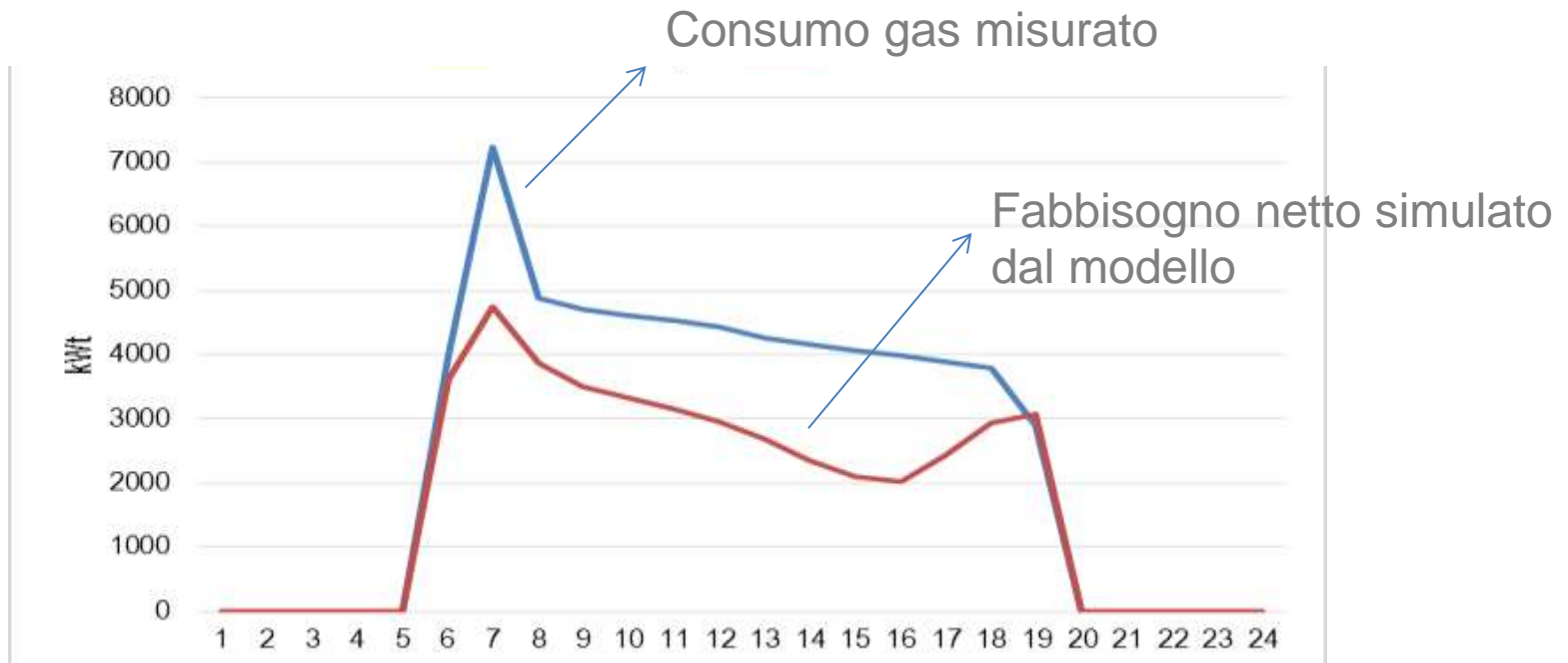
Da utilizzare solamente per il fabbisogno netto dell'edificio



# DAL FABBISOGNO AL CONSUMO

Dati generalmente mancanti:

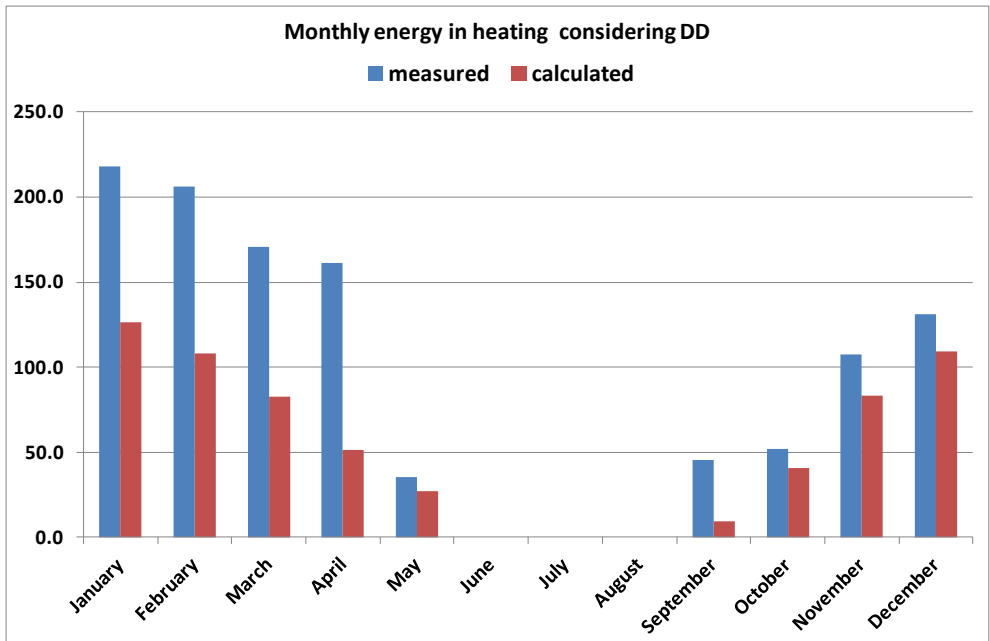
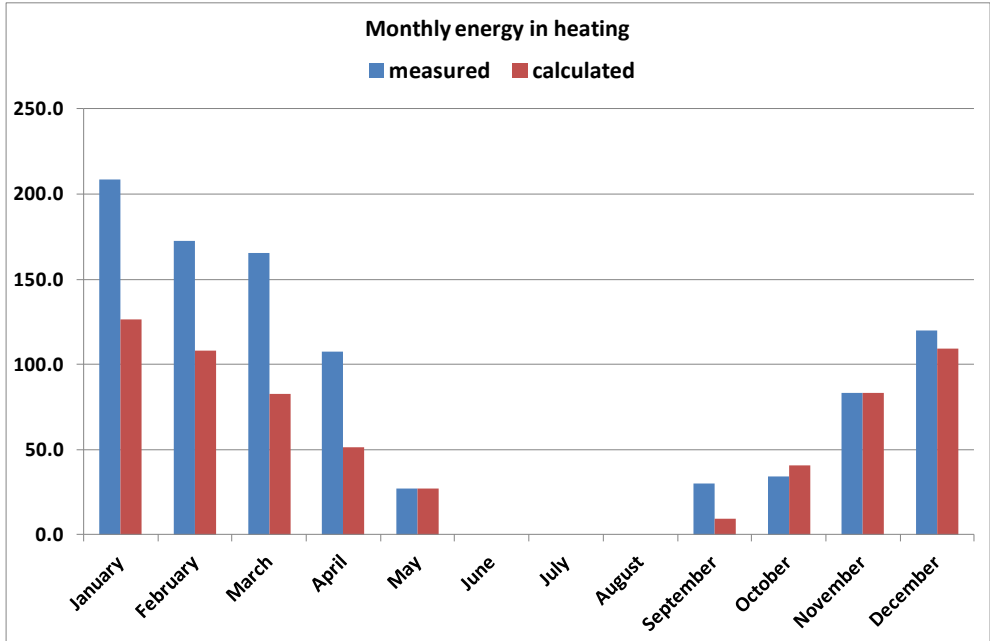
- Regolazione
- Temperatura di esercizio degli impianti
- Distribuzione idronica e dell'aria
- Rendimenti di impianto
- Rendimenti dell'impianto in condizioni di parzializzazione
- Efficienza dei chiller





# CONFRONTO TRA SIMULAZIONE E MISURE

	2011	TRY
January	5.7	4.9
February	7.7	4.9
March	7.7	7.2
April	13.2	8.8
May	14.5	12.2
June	15.9	15.3
July	17.2	17.9
August	17.5	17.9
September	17.2	14.8
October	14.9	11.2
November	10.9	7.6
December	7.5	6.1

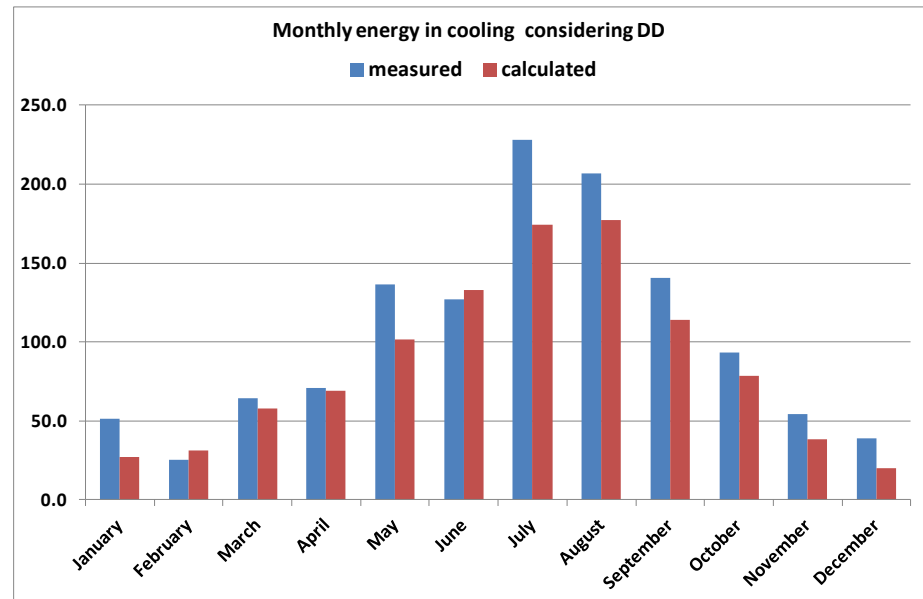
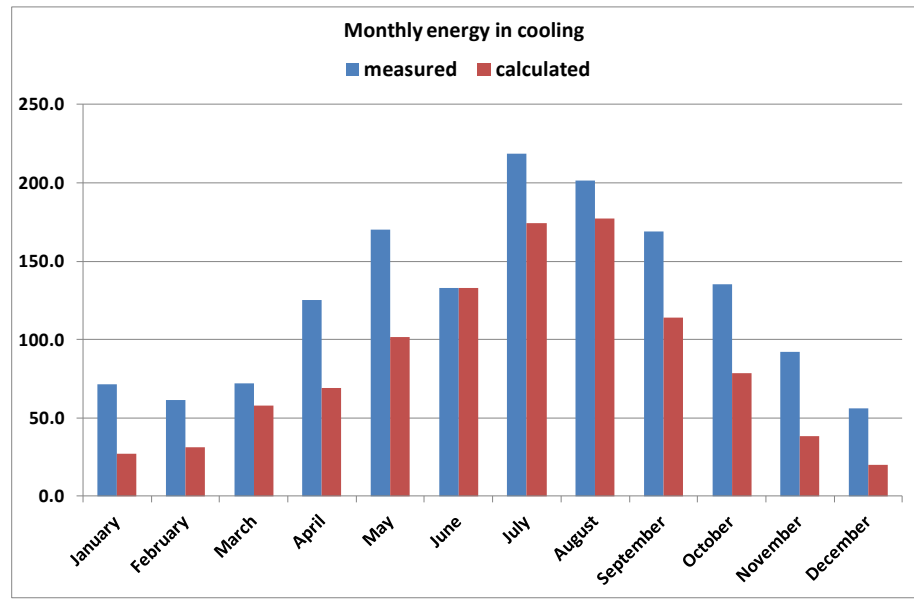




# CORREZIONE DEI VALORI IN RAFFRESCAMENTO

Più difficile:

- Non c'è una temperatura vera e propria di riferimento
- L'edificio potrebbe avere bisogno di raffrescamento anche in inverno (impianti a 4 tubi)
- Bisogna considerare le condizioni esterne sia per il fabbisogno dell'edificio che per l'EER delle macchine frigorifere





# EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI

- Valutata su valori medi
- Più in dettaglio si va, maggiori sono le assunzioni e gli errori che si commettono

Dai valori tabulati di norma

emission	heating	96%
	cooling	96%
control	heating	94%
	Cooling	94%
distribution	heating	95%
	cooling	95%
distribution, emission, control	heating	86%
	cooling	86%
generation		90%
<b>overall</b>		<b>70%</b>

## D (consumo-simulazione)

- For cooling purposes:
  - For the whole year is 83%
  - From February to November is 85%

## D (consumo-simulazione)

- For heating purposes:
  - Considering emission+distr.+control 83%
  - Overall efficiency (including generation): 74%
  - Considering emission+distr.+control 85%
  - Overall efficiency (including generation): 72%



# CONCLUSIONI

Se possibile:

- Avere dati misurati
- Avere committenza disponibile a semplificare il problema

Metodi di calcolo:

- Dinamici solo per la parte edificio
- Semplificati per la parte impianto

Dalle simulazioni si capiscono facilmente le possibili soluzioni di efficientamento:

- Recupero di calore sull'aria
- Modifica dell'involucro

Con la modellazione semplificata degli impianti si possono proporre:

- Soluzioni di generazione differente
- Utilizzo delle rinnovabili



# PER ULTERIORI INFORMAZIONI

## DOMANDE E DUBBI



[michele.decarli@unipd.it](mailto:michele.decarli@unipd.it)



049 827 6870