

---

**AT05**

***Edifici in EINSTEIN***

***Teoria, trucchi e suggerimenti***

# Edifici

---

- **Fabbisogni dell'edificio trattati come processi di EINSTEIN - richiami**
- **Domande di calore e di freddo**
  - **Generale**
  - **Unità trattamento aria**
- **Fabbisogno di acqua calda sanitaria**

# Edifici in EINSTEIN

**Il fabbisogno di energia degli edifici in EINSTEIN viene modellato come un processo**

Componenti domanda	Riscaldamento ambiente	Raffreddamento ambiente	Acqua calda sanitaria
<b>circolazione (Ingresso)</b>	Riscaldamento aria fresca	Raffreddamento di aria fresca deumidificazione di aria fresca	Riscaldamento di acqua fredda
<b>Avvio</b>	Riscaldamento iniziale / raffreddamento prima di periodi di occupazione -		-
<b>Mantenimento</b>	Fabbisogno energetico per il riscaldamento / raffreddamento ad eccezione di rinnovamento dell'aria		-
<b>Uscita</b>	Aria esausta (utile per il recupero in ventilazione controllata)		Acque reflue
<b>Temperatura processo</b>	Temperatura interna desiderata		Temperatura acqua calda (punti di consumo)
<b>Processo fornitura temperatura</b>	Temperatura di ingresso del mezzo di trasporto in impianti di riscaldamento/raffreddamento (es. acqua, calda / aria fredda)		Temperatura acqua calda (distribuzione)

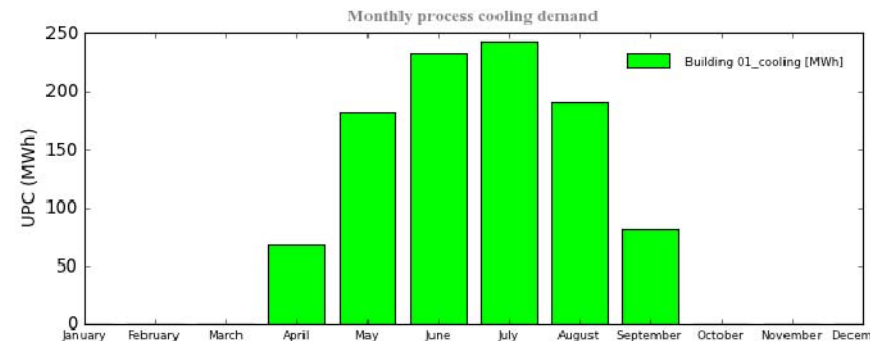
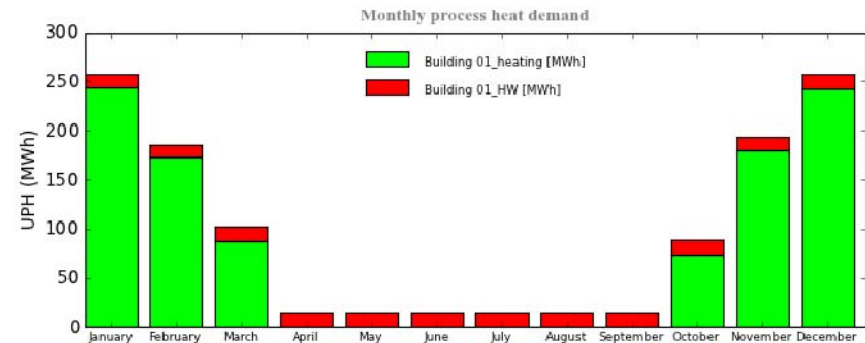
# Domanda di riscaldamento e raffreddamento

EINSTEIN non è uno strumento di simulazione per gli edifici!  
⇒ Il fabbisogno di raffrescamento e riscaldamento dell'edificio sono degli input e non output di EINSTEIN!

Principali parametri di input

- consumo di energia annuale per il riscaldamento e raffreddamento
- data di inizio e di fine periodo di riscaldamento/raffreddamento

⇒ Einstein ricava un profilo parabolico per la variazione stagionale del fabbisogno di riscaldamento e raffreddamento



# Domanda di riscaldamento e raffrescamento: variazioni giornaliere

---

## Riscaldamento:

- Profilo assunto: 24 h
- Nessuna interruzione di notte
- Nessuna riduzione nel week-end o per vacanze

## Raffrescamento:

- Ore giornaliere ricavate dalle ore di occupazione dell'edificio (distribuite simmetricamente attorno a mezzogiorno)
- Spento durante le vacanze e i week-end

# Domanda di riscaldamento e raffreddamento: livelli di temperatura

---

## Temperatura interna:

- Temperatura target (comfort desiderato) all'interno dell'edificio
  - Può essere differente nel periodo di riscaldamento e di raffreddamento
- ⇒ Corrisponde alla temperatura di *processo* di EINSTEIN

## Temperatura del sistema di riscaldamento/raffreddamento:

- Temperatura richiesta dal sistema di riscaldamento (es. radiatori, pavimenti radianti) o dal sistema di raffreddamento (es. acqua fredda per i fan-coils, aria fredda, ...)
- ⇒ Corrisponde alla temperatura di *somministro* di EINSTEIN

# Unità trattamento aria (UTA)

## Tipi di UTA:

- Nessuna UTA (nessuna ventilazione controllata, solamente apertura finestre...)
- Solo aria controllata in ingresso
- Aria controllata sia in ingresso che in uscita
  - ⇒ Un flusso di scarto associato all'aria calda/ fredda esausta viene generato in questo caso

Nota: Solo il calore sensibile viene considerato nella versione corrente !

## Temperatura aria in ingresso:

- Temperatura esterna -> variazione oraria, calcolata dai dati meteo
- Valore medio calcolato nel perio di funzionamento del sistema di riscaldamento/raffreddamento

## Temperatura aria esausta:

- Supposta identica alla temperatura target interna

## Recupero di calore tra aria rinnovata ed esausta:

- Una temperatura dell'aria in ingresso differente dalla temperatura media esterna può essere specificata
- La temperatura dell'aria esausta dopo il recupero di calore viene corretta di conseguenza
- Alternative possibili: definizione di uno scambiatore di calore esterno (-> permette maggiore flessibilità per ottimizzazione)

## Unità trattamento aria (UTA)

La portata d'aria é un input dell'utente

- Portate possono essere differenti per il riscaldamento e il raffreddamento
- Fabbisogno energetico annuale per il rinnovo dell'aria calcolato da EINSTEIN (equivalente a UPHc)

$$Q_{AHU} = \int_{\text{operating period}} q_m c_p [T_{\text{indoor}} - \bar{T}_{\text{inlet}}(t)] dt$$

- Componente di mantenimento per riscaldamento o raffreddamento dell'edificio è calcolata per differenza

$$Q_{UPH/C, m} = Q_{UPH/C} - Q_{AHU}$$

- Conflitto di dati possibile, se la portata è troppo alta ( $Q_{AHU} > UPH$ )

(AHU = UTA)



## Fabbisogno acqua calda sanitaria

---

# Fabbisogno acqua calda sanitaria

- Definizione tramite il consumo giornaliero di acqua calda (solo input utente)
- Fabbisogno costante per tutti i giorni di occupazione dell'edificio  
(weekend e vacanze: fabbisogno zero)
- Distribuzione giornaliera: omogenea in tutte le ore di occupazione dell'edificio
- Il valore di default della temperatura acqua calda: 50° C (distribuzione), 10° C (ingresso)
- Nessun recupero acqua calda di scarto
- Se sono richiesti profili maggiormente complessi -> definire un processo