



# Apéro AAE

## DrainSpotter: efficienza a misura d'uomo

Massagno, 24 Novembre 2022



Rolf Endriss  
CEO AEM



Dr. Daniele Farrace  
CIO AEM



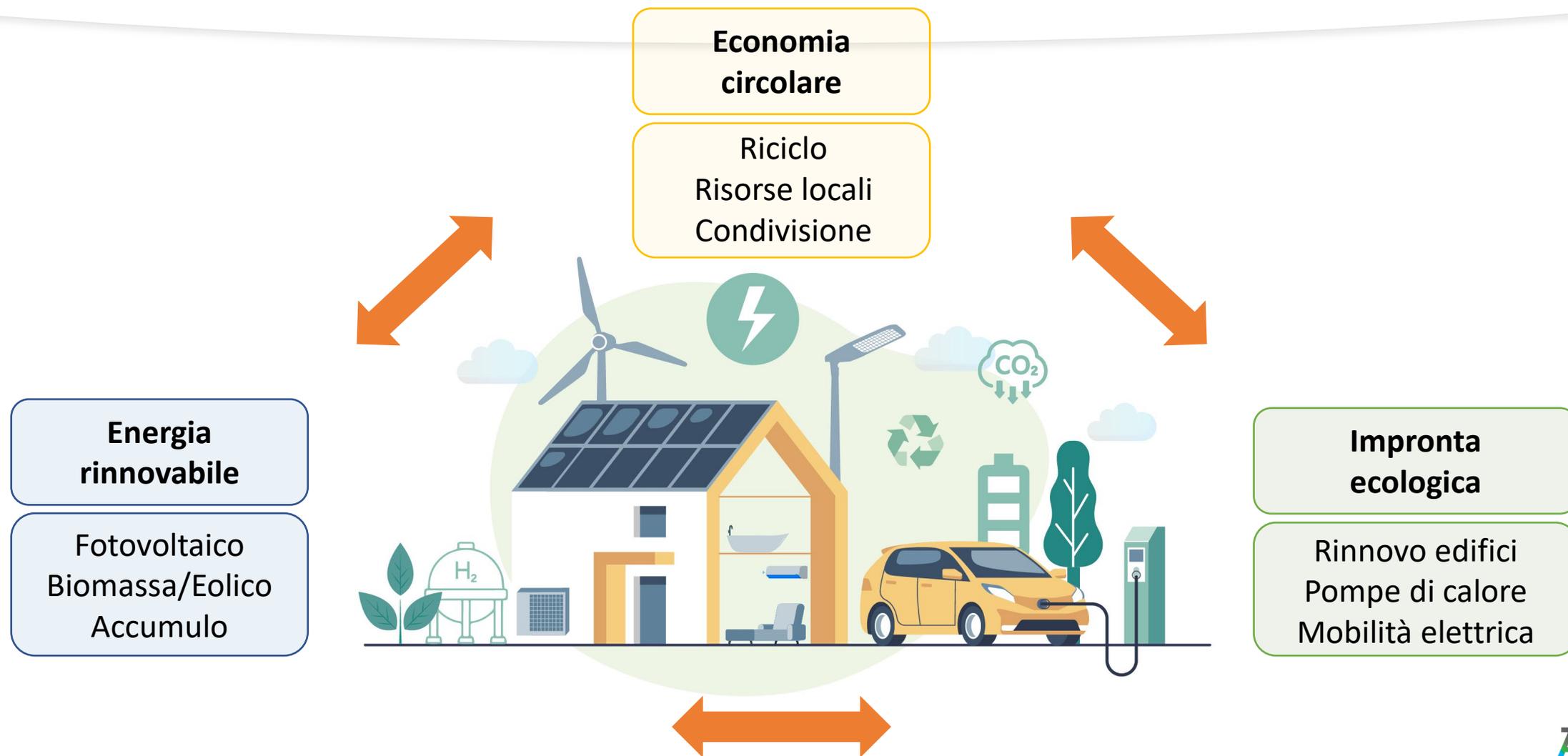


# Agenda

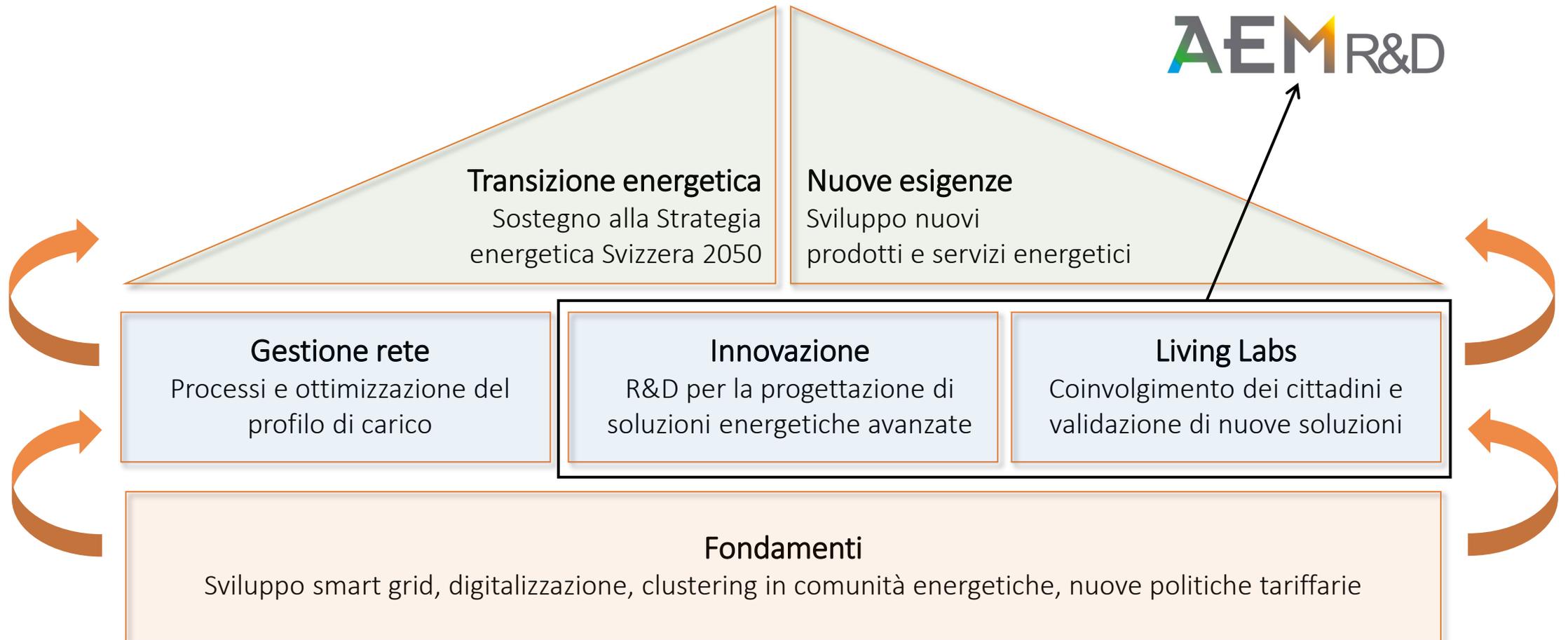
---

- AEM R&D: pronti per il futuro
- Smart grid & dati
- Progetto «DrainSpotter»
- Conclusioni

# Transizione energetica & ecologica



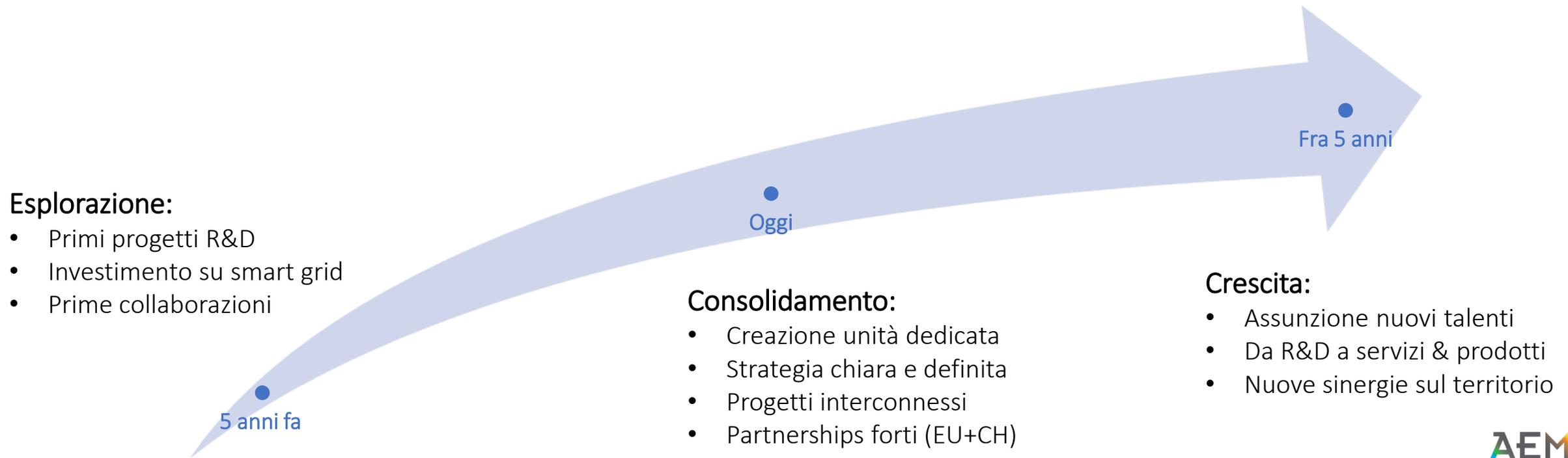
# I nostri pilastri per un futuro sostenibile



# Visione e roadmap

## Centro di competenza per la transizione energetica

AEM R&D si pone l'obiettivo di rafforzare le conoscenze **tecniche, sociali, ed economiche**, a favore dello sviluppo di servizi innovativi per tutti gli attori coinvolti nella Strategia Energetica 2050.



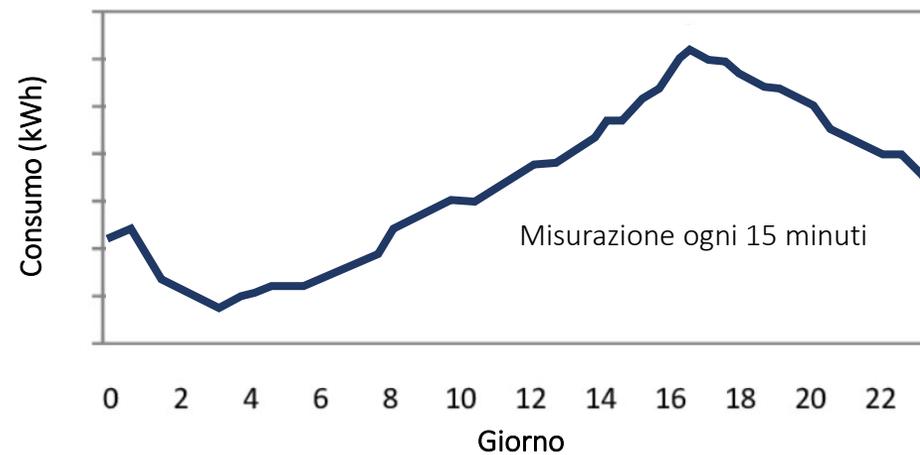
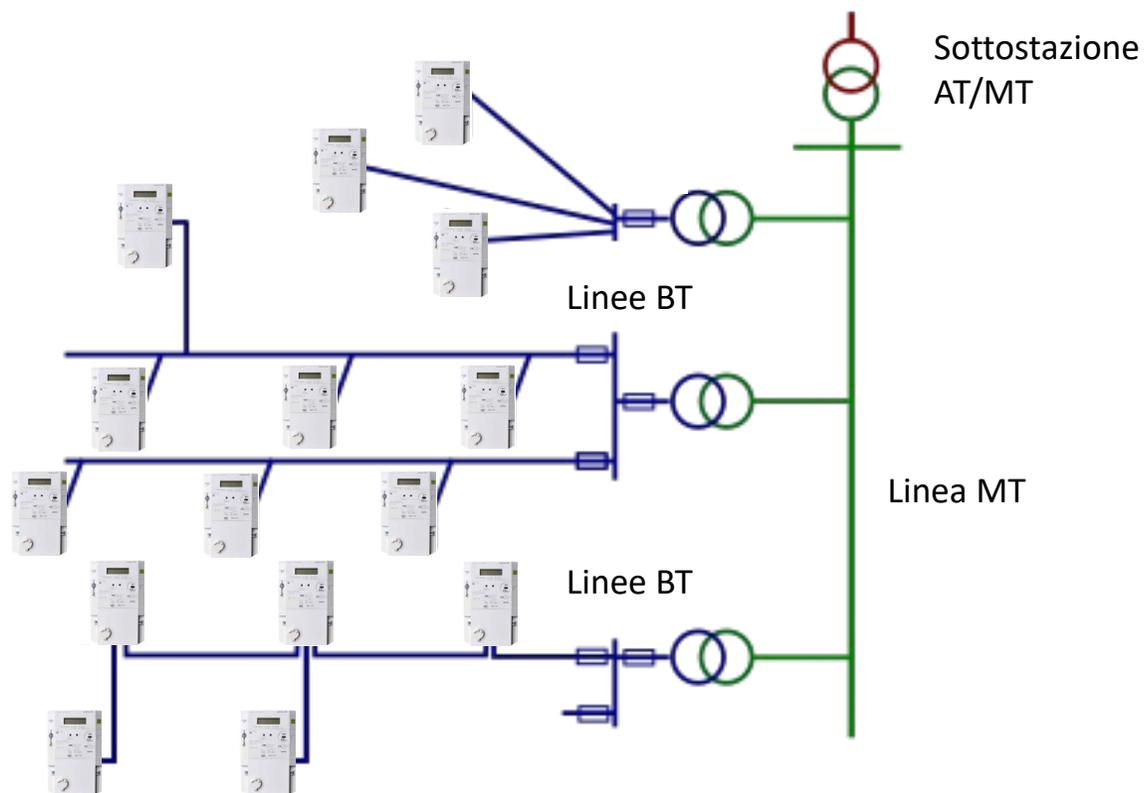
# Smart grid & dati



\*Immagini: Google «Smart grid»

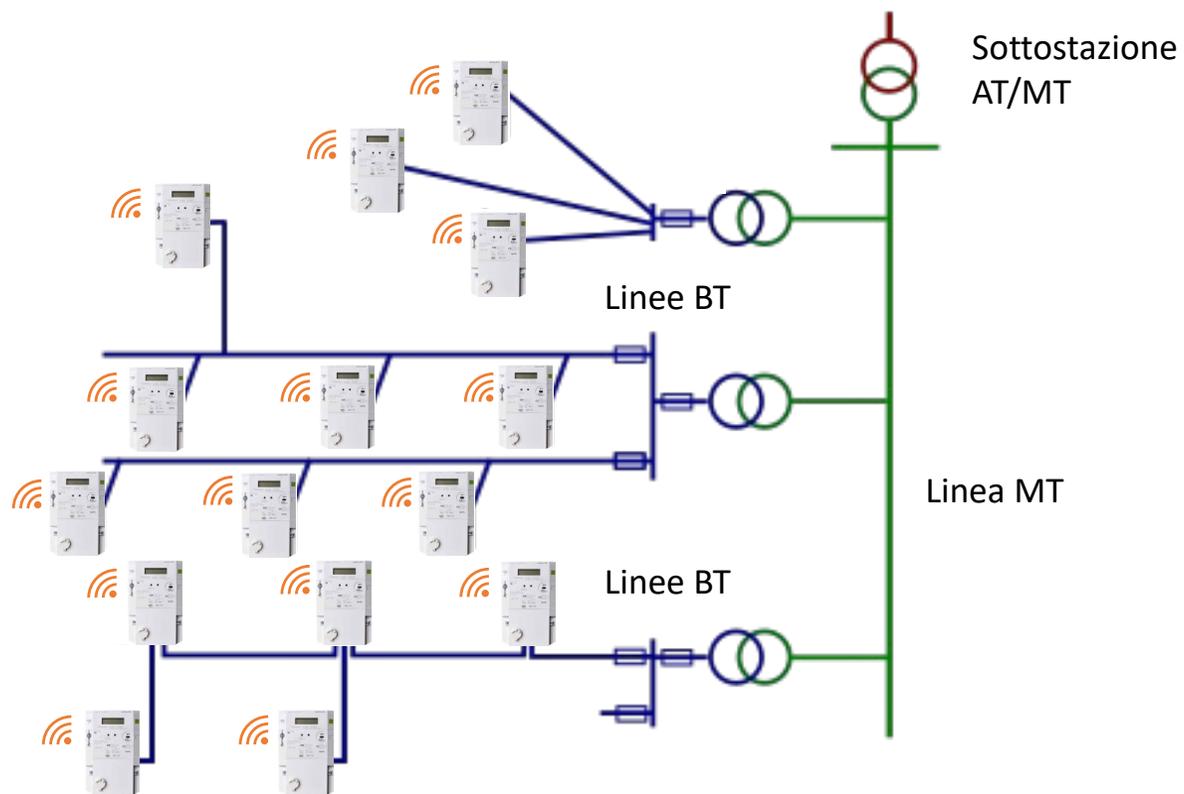
# Smart grid & dati

Copertura smart meters al 99%

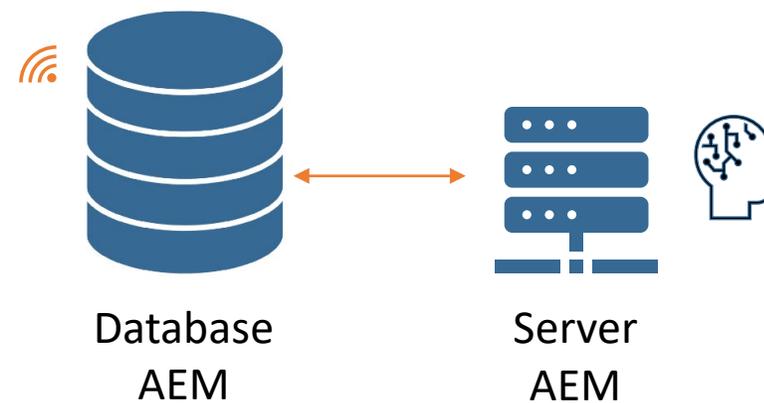


# Smart grid & dati

Copertura smart meters al 99%

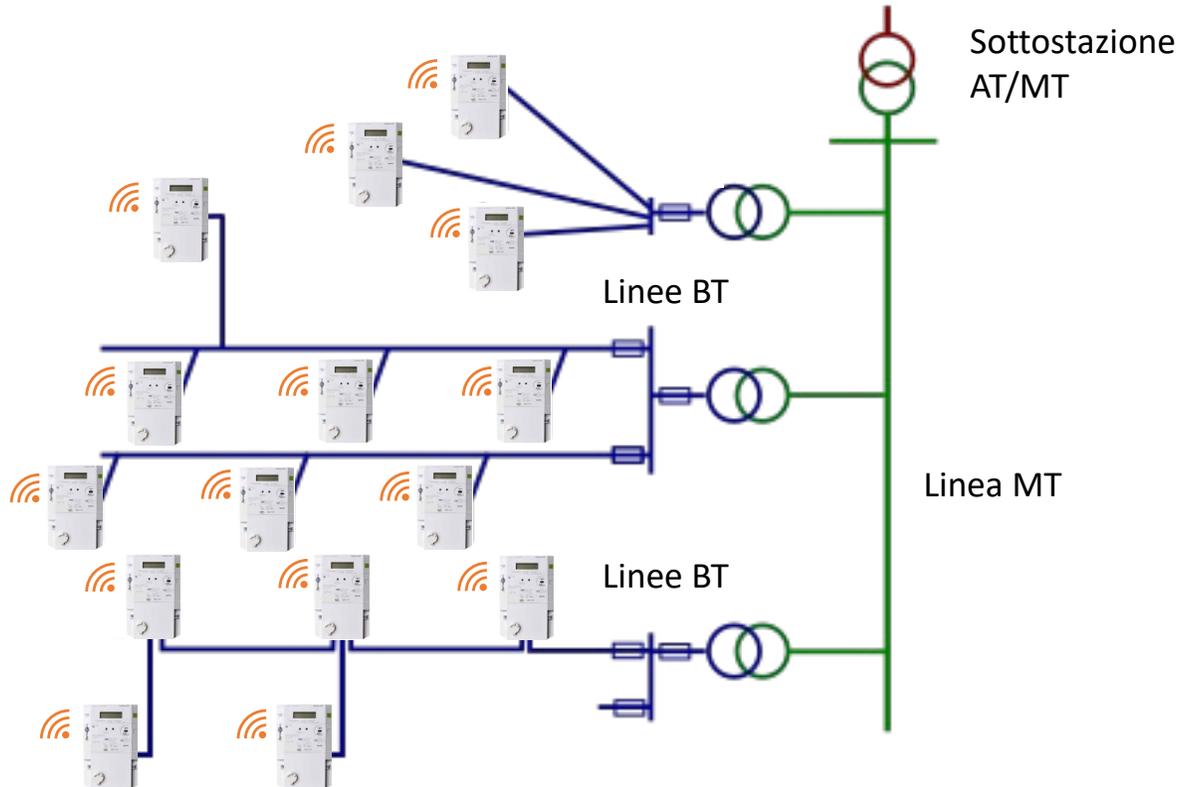


Comunicazione in tempo reale



# Smart grid & dati

Copertura smart meters al 99%



- Smart meters installati da ca. 2-3 anni
- Misurazione consumi ogni 15 minuti
- Ca. 9'000 punti di misura (POD)

**Ad oggi in AEM:**

- 1.5 miliardi di misurazioni
- >20GB di dati «grezzi»

# Smart grid & dati (& Lego)

Collezione dati



Preparazione dati



Analisi dati



Presentazione dati



Progetto DrainSpotter

# Progetto «DrainSpotter»

- ★ Elaborare automaticamente enormi insiemi di dati
- ★ Identificare le inefficienze nei consumi
- ★ Educazione e responsabilizzazione



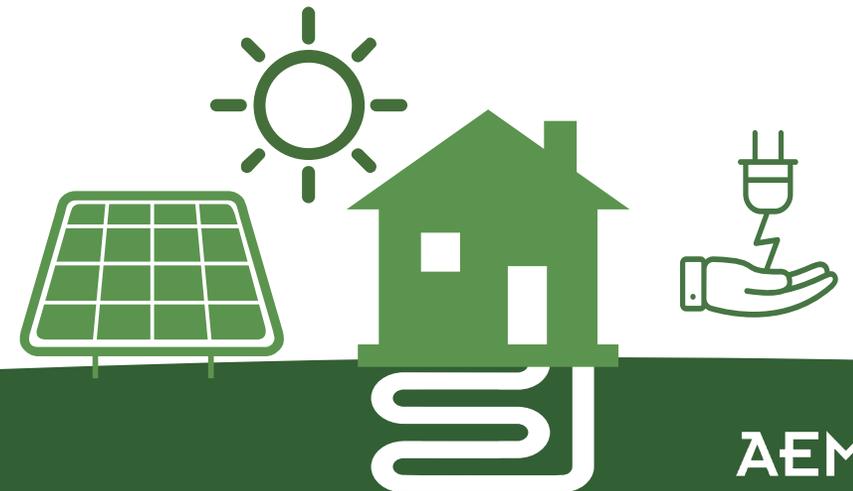
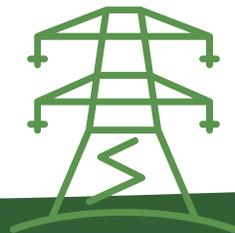
1  
Consumo di standby

2  
Aumento consumi

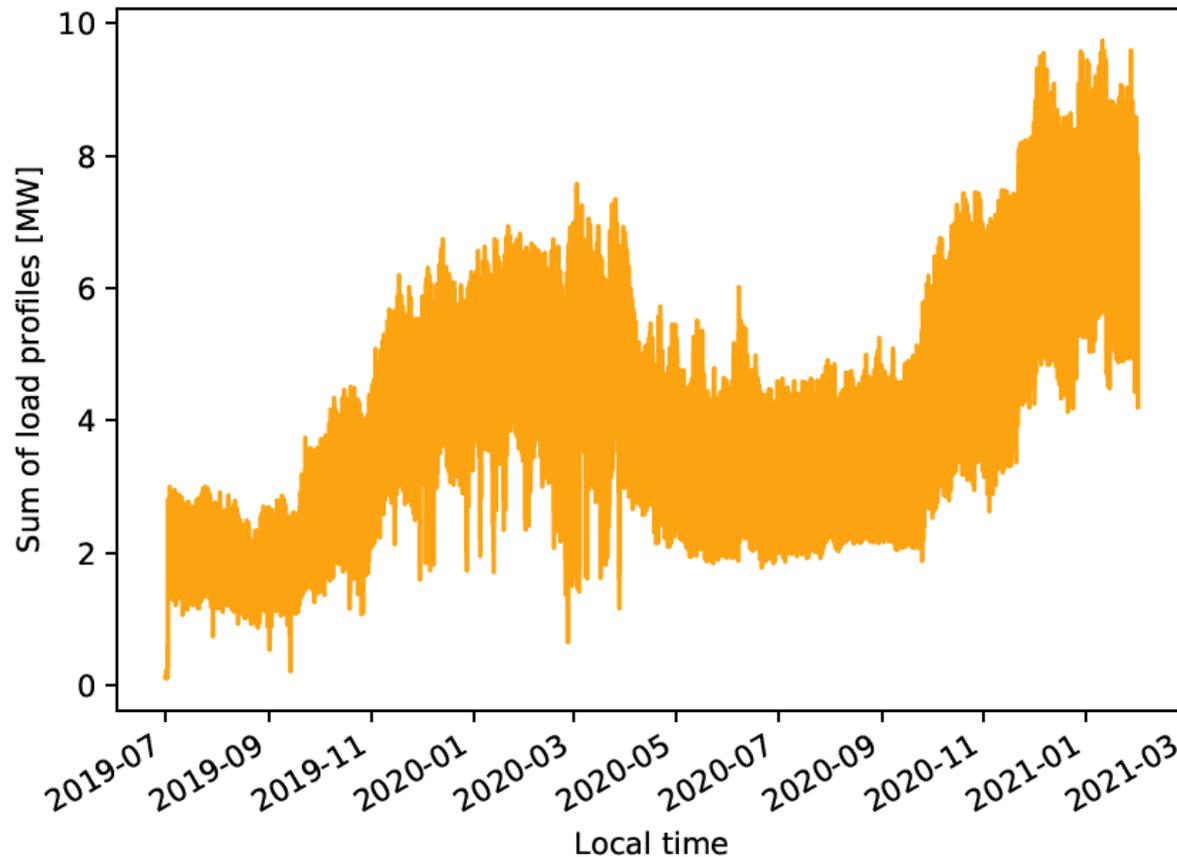
3  
Picchi di potenza

4  
Pompe di calore

- ★ Massimo beneficio dagli investimenti per l'installazione di contatori intelligenti
- ★ Efficienza della rete elettrica a partire dai consumatori



# Collezione e pulizia dati

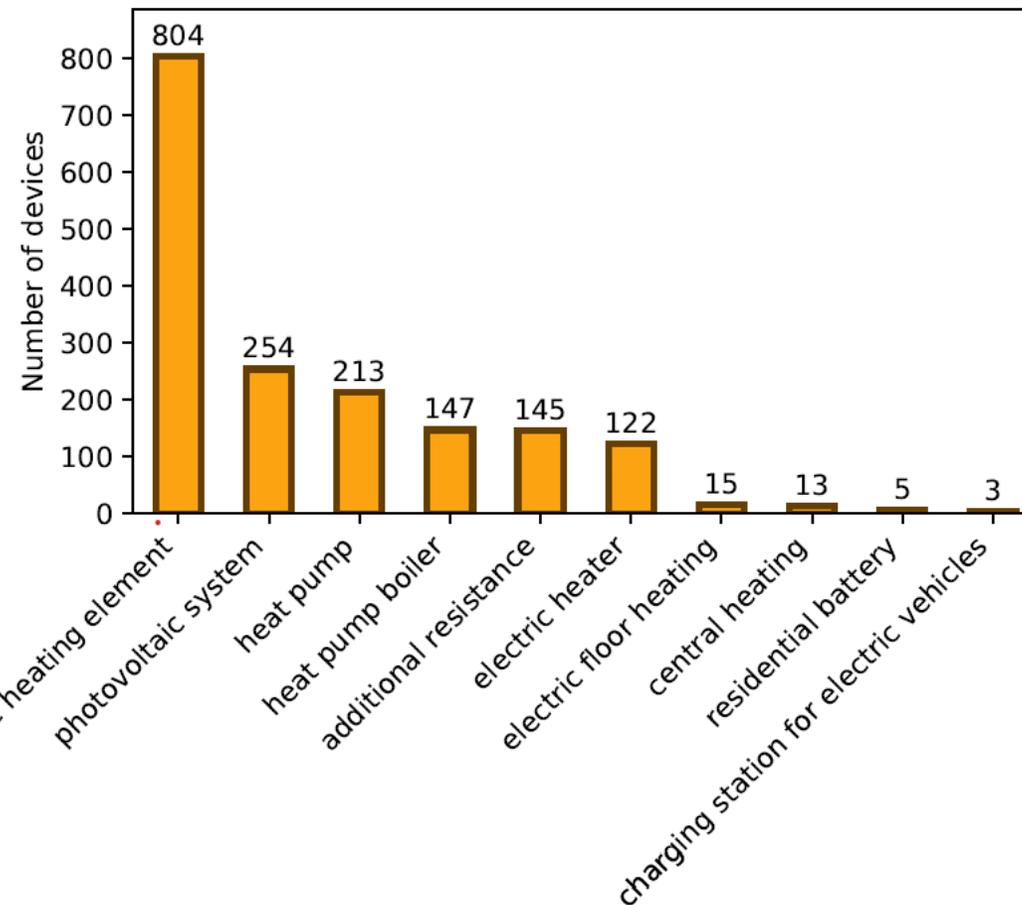


- Analisi dati di tutti i PODs (compensario AEM)
- Profili di carico campionati a 15 minuti
- Dati MDM filtrati:
  - Rimozione estremi (es. >400kW)
  - Rimozione PODs con più di 80% di dati mancanti
  - Rimozione PODs con meno di 50kWh di consumo cumulativo

→ Profili di carico di ca. 9'000 PODs

→ 80% PODs con dati completi da Gen 2020

# Segmentazione utenti

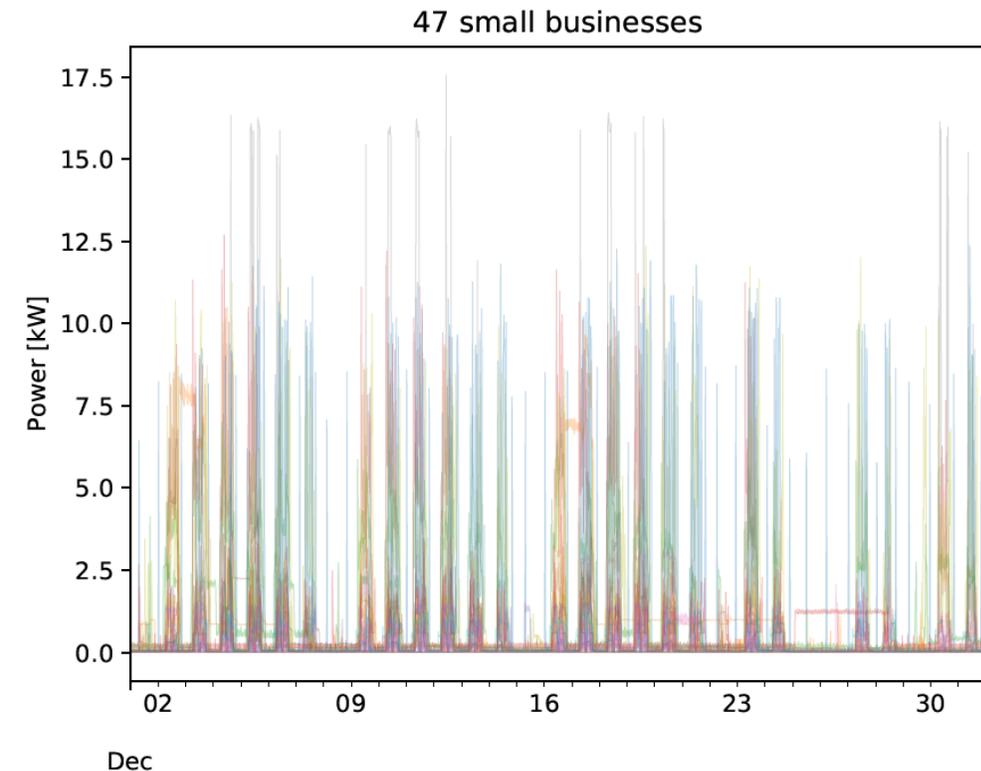
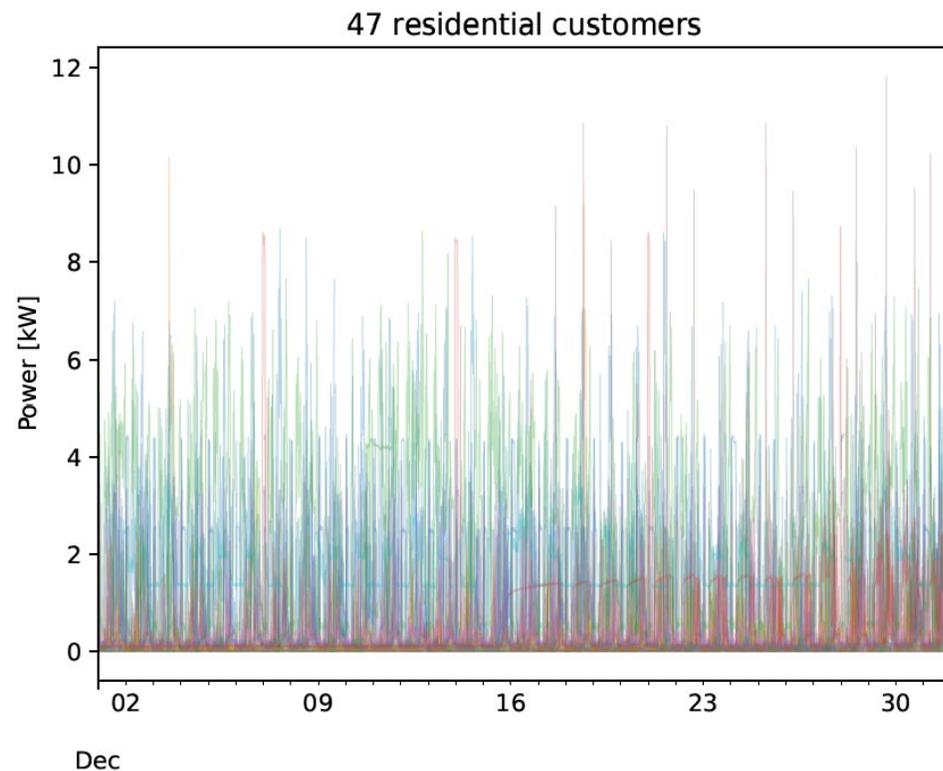


- Raggruppamento PODs in base a macro caratteristiche:
  - Consumo annuale
  - Presenza fotovoltaico
  - Presenza pompa di calore
  - Presenza boiler elettrico
  - Residenziale vs. azienda

→ Analisi dati separata per tipo di utente

# Segmentazione utenti

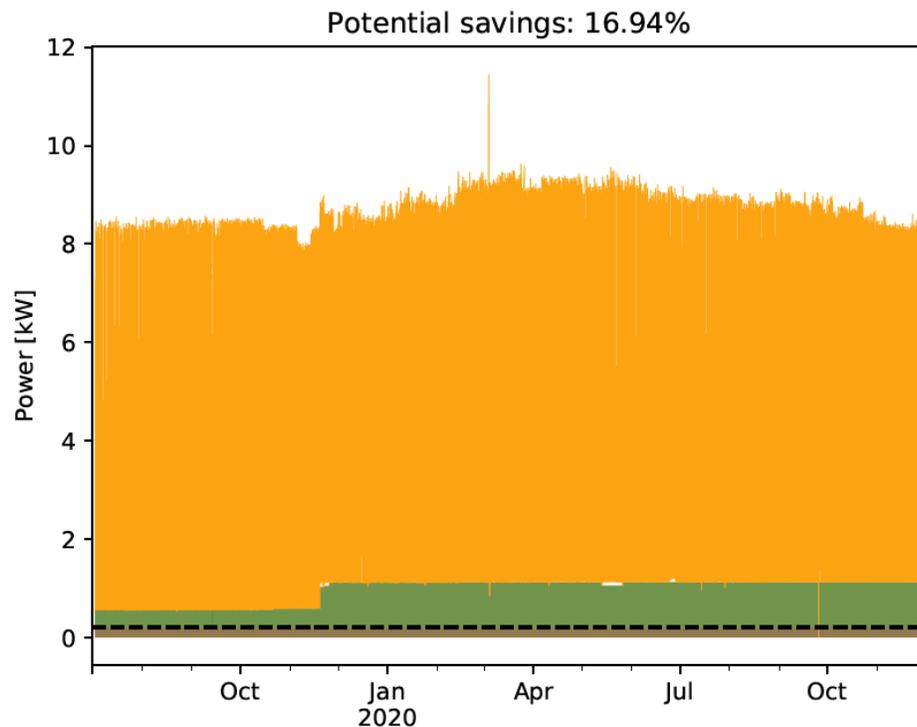
Profilo di carico di utenti residenziali e aziende, considerando la quota di consumo tra giorni feriali e festivi.



# Consumo di standby



Consumo di standby come una **serie contigua** di un profilo di carico **sempre al di sopra di una certa soglia**:  
 → **4 casi**: profilo di almeno 7 o 14 giorni in cui il consumo non scende mai al di sotto di 100 W o 200 W



Per AEM

Standby threshold	Min length	Energy savings <i>Overall</i>
100 W	7 days	14.4 %
100 W	14 days	12.9 %
200 W	7 days	11.3 %
<b>200 W</b>	<b>14 days</b>	<b>10.0 %</b>

Per l'utente

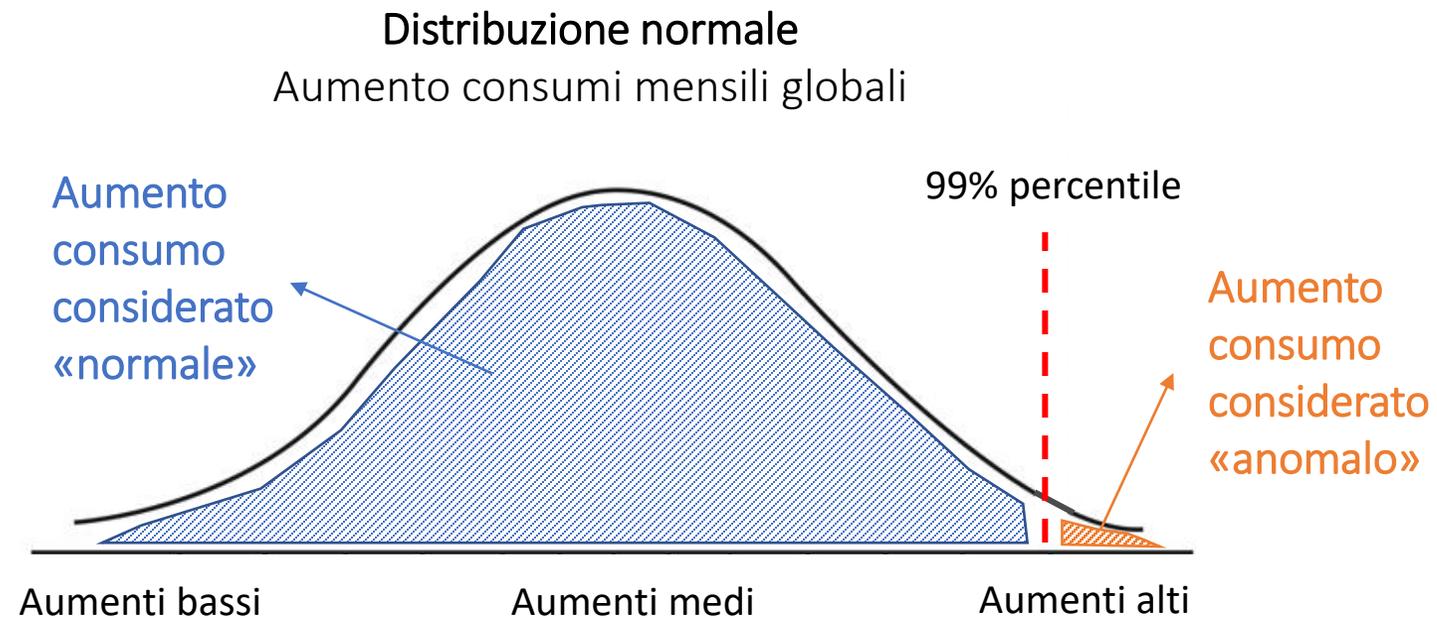
Standby threshold	Min length	Energy savings		
		> 100 CHF	> 300 CHF	> 500 CHF
100 W	7 days	17.1 %	9.4 %	6.2 %
100 W	14 days	15.6 %	8.5 %	5.7 %
200 W	7 days	11.3 %	6.7 %	4.8 %
<b>200 W</b>	<b>14 days</b>	<b>10.0 %</b>	6.1 %	<b>4.2 %</b>

\*Grafico: 14 giorni, 200W

# Aumento dei consumi



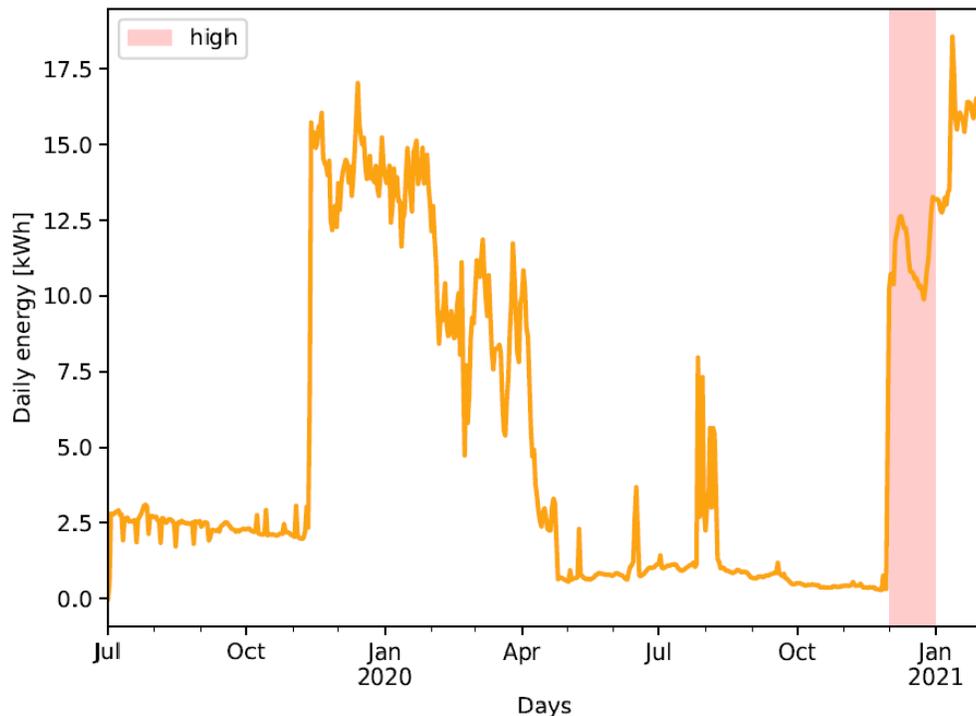
Aumento dei consumi mensili sopra una soglia percentile rispetto all'aumento dei consumi globali  
→ 4 casi: aumento di consumo superiore a 80/90/95/99% percentile dell'aumento mensile globale



# Aumento dei consumi



Aumento dei consumi mensili sopra una soglia percentile rispetto all'aumento dei consumi globali  
 → 4 casi: aumento di consumo superiore a 80/90/95/99% percentile dell'aumento mensile globale



Percentile threshold	Energy savings		Alerts	
	Overall	Avg per POD	Overall	Avg per POD
80.0 %	0.0551 %	0.06 %	27882	0.16 / month
90.0 %	0.0306 %	0.04 %	13946	0.08 / month
95.0 %	0.0177 %	0.03 %	6977	0.04 / month
<b>99.0 %</b>	0.0046 %	<b>0.01 %</b>	1403	0.01 / month

- Potenziale di risparmio quasi nullo (calcolo conservativo)
- Utile invece in caso l'utente installasse un **dispositivo elettrico difettoso o inefficiente**

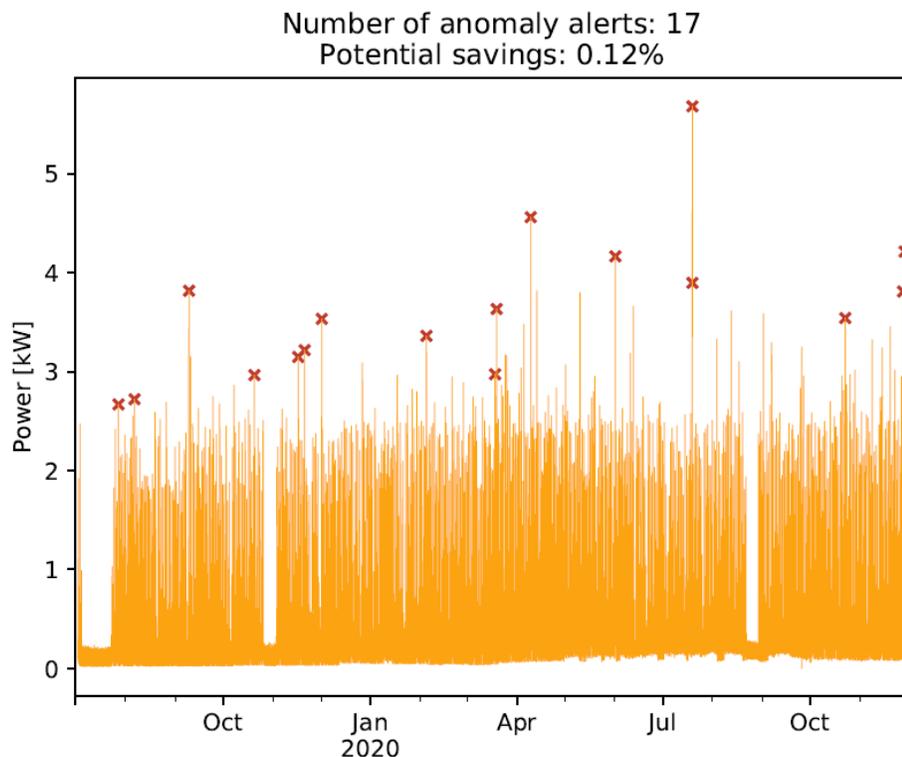
\*Grafico: 99%

# Picchi di potenza



Picco di potenza come una **serie contigua** di un profilo di carico **superiore a una soglia percentile**

→ **4 casi**: profilo il cui picco supera il 99.9% o 99.99% percentile calcolato sui 15 o 30 giorni precedenti



Percentile	Window	Energy savings		Alerts		Monthly max reduction
		Overall	Avg per POD	Overall	Avg per POD	Avg per POD
99.9 %	15 days	0.34 %	0.56 %	468094	3.19 / month	15.0 %
99.9 %	30 days	0.28 %	0.46 %	343729	2.34 / month	14.1 %
99.99 %	15 days	0.19 %	0.32 %	264393	1.8 / month	10.6 %
<b>99.99 %</b>	<b>30 days</b>	0.11 %	<b>0.19 %</b>	136132	0.93 / month	<b>8.06 %</b>

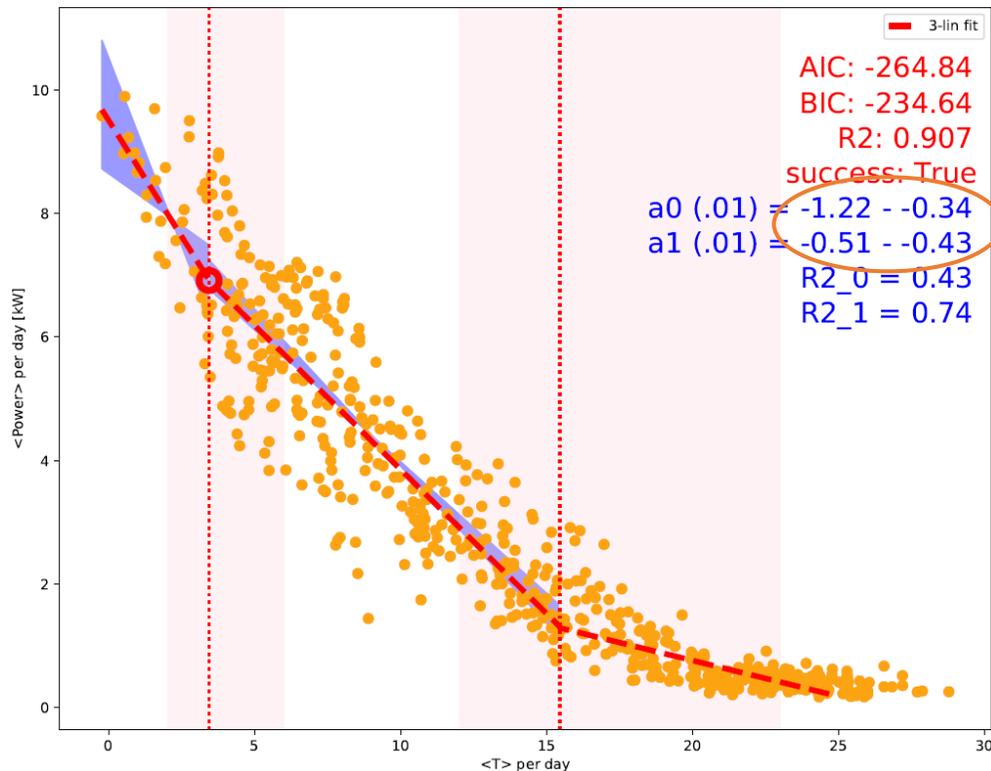
- Dati tabella se tutti gli utenti riducessero il picco anomalo del 30%
- Potenziale di risparmio su **energia** molto limitato (<1%), modesto potenziale di risparmio in caso di **tariffa sul picco** (>8%)
- AEM applica una tariffa sul picco pari a 1.75 CHF/kW/mese

\*Grafico: 99.99%, 30 giorni

# Pompe di calore

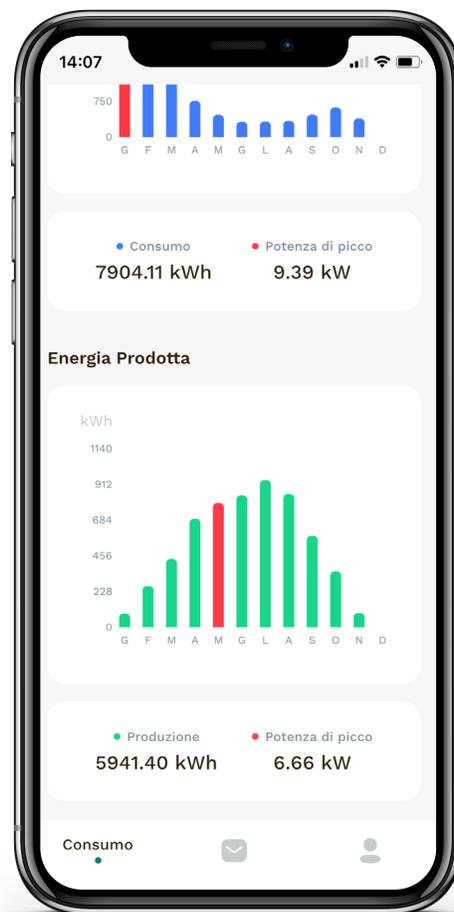


## Pompe di calore che fanno un uso eccessivo della resistenza ausiliaria



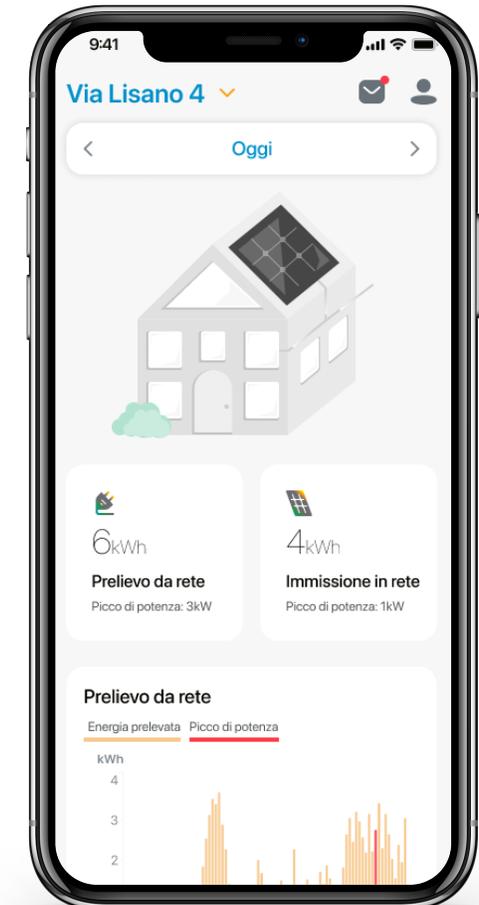
- **Firma energetica:** relazione tra consumo medio giornaliero e temperatura esterna media giornaliera
- Almeno 300 giorni di dati, temperatura esterna media  $<25^{\circ}\text{C}$  (nessun raffreddamento)
- Analisi delle pendenze delle regressioni lineari per identificare potenziali pompe di calore «anomale»
- Sono state **classificate 25 pompe di calore su 212** come «anomale»
- Difficile calcolare il potenziale di risparmio  
→ un'analisi più dettagliata con esperti del settore è necessaria

# App per utente AEM



# Sviluppi futuri

- **Miglioramento algoritmi** attuali per l'identificazione di anomalie (esempio pompe di calore)
- Identificazione **nuove classi di anomalie** a beneficio dell'utente (esempio raffreddamento)
- Fornire all'utente non solo un avviso di anomalia, ma anche **suggerimenti per una maggiore efficienza**
- Valutare l'**impatto effettivo** delle notifiche sui consumi utenti
- Aggiornamento dell'**App AEM alla versione 2.0** (migliore usabilità, informazioni ancora più chiare)



# Conclusioni

1. Unità Ricerca & Sviluppo in AEM consolidata
2. Smart meters generano un'enorme quantità di dati "grezzi"
3. AEM/Hive Power hanno **analizzato i dati di ca. 9'000 PODs** del comprensorio AEM
4. È possibile l'**identificazione di anomalie** lato utente in tempo quasi reale
5. Un **App gratuita per tutti gli utenti AEM** è da subito scaricabile su iPhone & Android



# Grazie dell'attenzione.

Azienda Elettrica di Massagno

Dr. Daniele Farrace  
dfarrace@aemsa.ch



[www.aemsa.ch](http://www.aemsa.ch)