



# Modello energetico – Alto Adige 2050

[www.eurac.edu](http://www.eurac.edu)

W. Sparber, D. Moser, M. Prina, U. F. Oberegger,  
R. Perneti, G. Garegnani, R. Vaccaro, M. Cozzini



## PIANO CLIMA

Energia-Alto Adige-2050

# Piano clima Alto Adige



Obiettivo



Emissioni di CO<sub>2</sub> di  
1,5 tonnellate pro capite all'anno

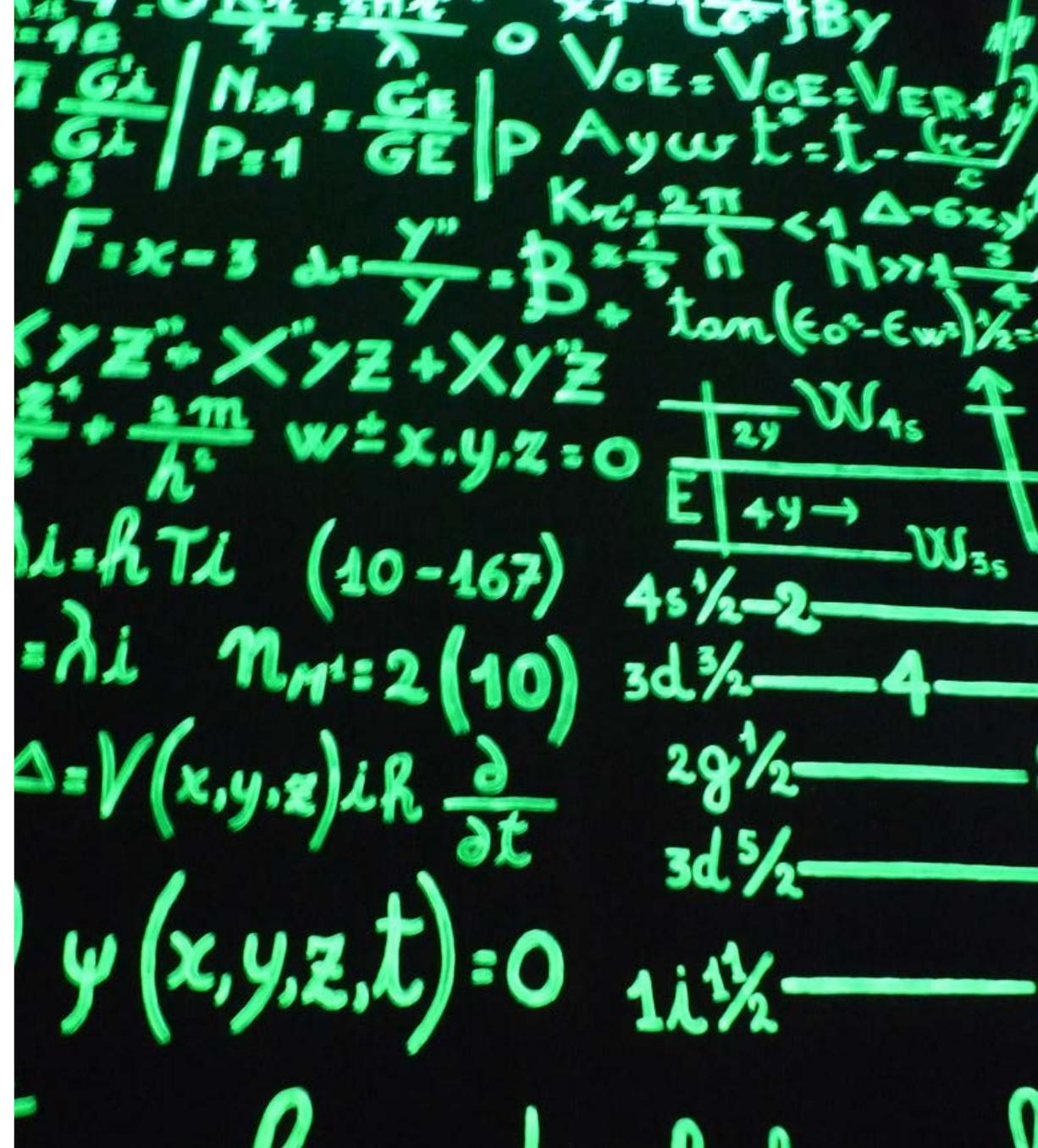


## Domande:

- **È possibile raggiungere l'obiettivo** del Piano clima? Se sì, quali caratteristiche dovrà avere il nuovo scenario energetico?
- **Quanto costerà questo scenario energetico** in confronto a quello attuale?
- **Come cambierà** la struttura della spesa per l'energia e quali sono le principali conseguenze per le attività dei prossimi anni?

# Di cosa si tratta?

- Si tratta di un **modello matematico dinamico** che simula la produzione e il consumo di energia **ora per ora**.
- Il punto di partenza è una serie di dati da diverse fonti, calcoli interni e assunzioni
- La precisione dei dati di partenza è in alcuni casi limitata. Utilizzando dati più precisi anche il modello può risultare maggiormente preciso.
- Nel modello si sono prese in considerazione tecnologie e materie prime ad oggi conosciute e i loro costi attuali.





## Di cosa non si tratta?

- Non si tratta di **prevedere il futuro**
- Non è stato preso in considerazione l'ingresso di tecnologie e materie prime radicalmente nuove
- Non sono state prese in considerazione variazioni importanti nei costi delle materie prime e delle tecnologie.

# Grazie mille ...

Ai **ricercatori di Eurac Research**, il contributo dei quali ha permesso di realizzare queste simulazioni.

A **tutti i partner** che hanno messo a nostra disposizione dati e informazioni, come

- **Agenzia provinciale per l'ambiente**
- **Ufficio risparmio energetico**
- **Agenzia per l'Energia Alto Adige – CasaClima**
- **Alperia**
- **Stadtwerke Bressanone**
- **Comune di Bolzano**
- ...

Al team di EnergyPLAN (Aalborg University)

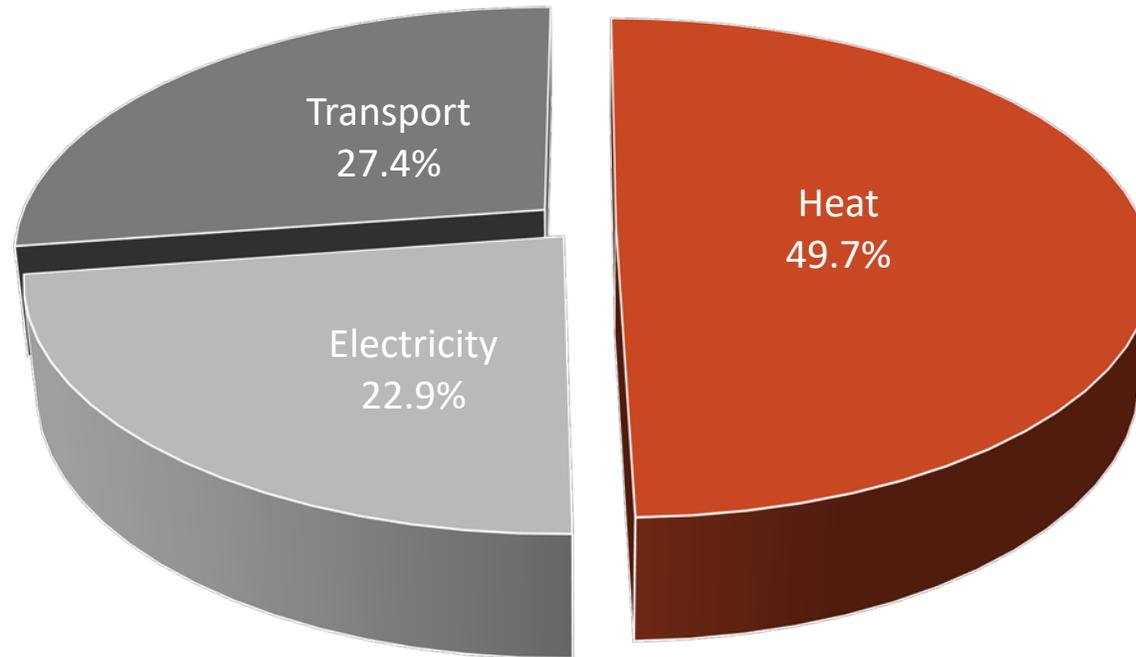


**Punto di partenza:**



**Consumo di energia in Alto Adige**

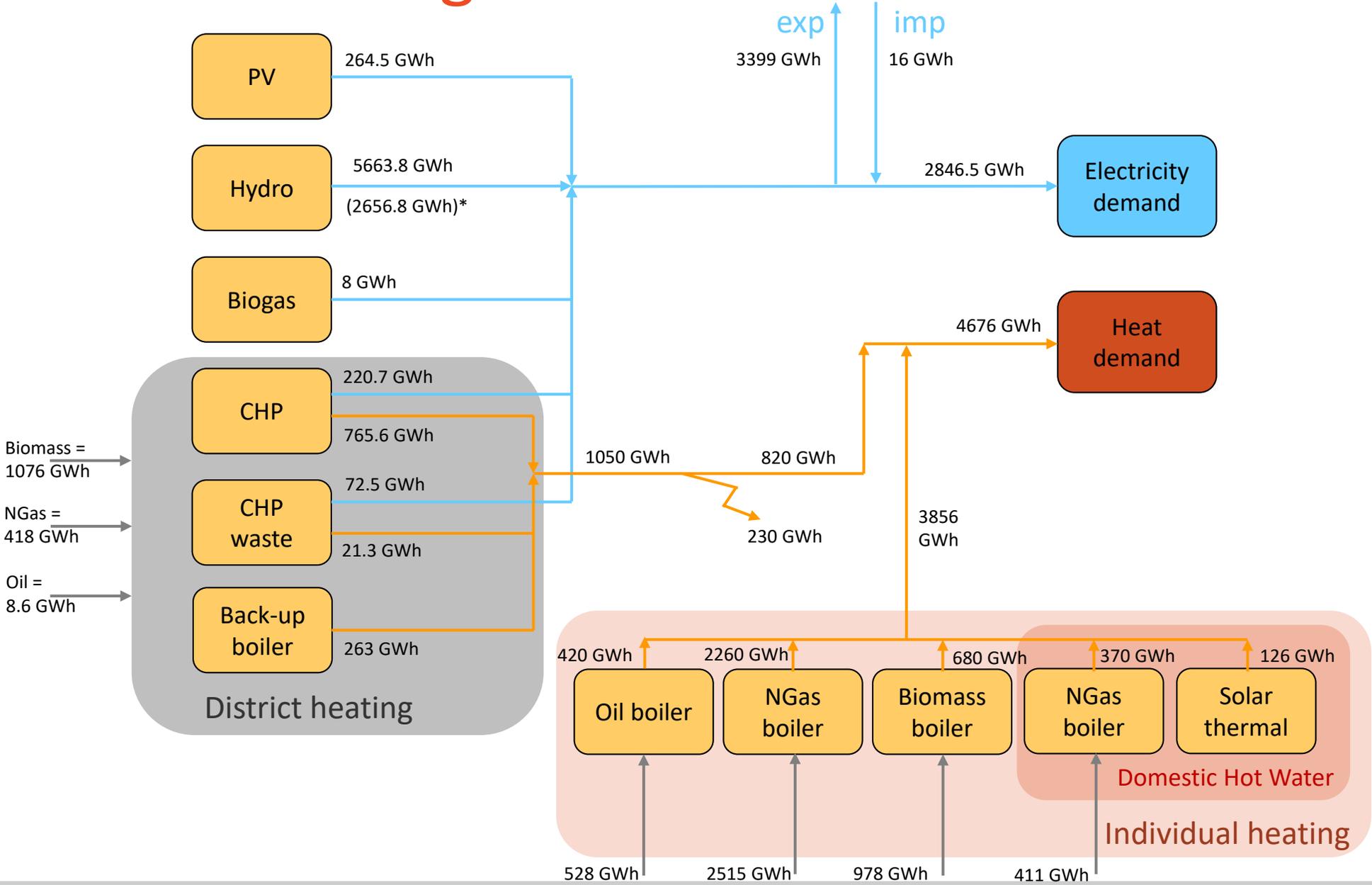
# Consumo di energia in Alto Adige : 12,4 TWh



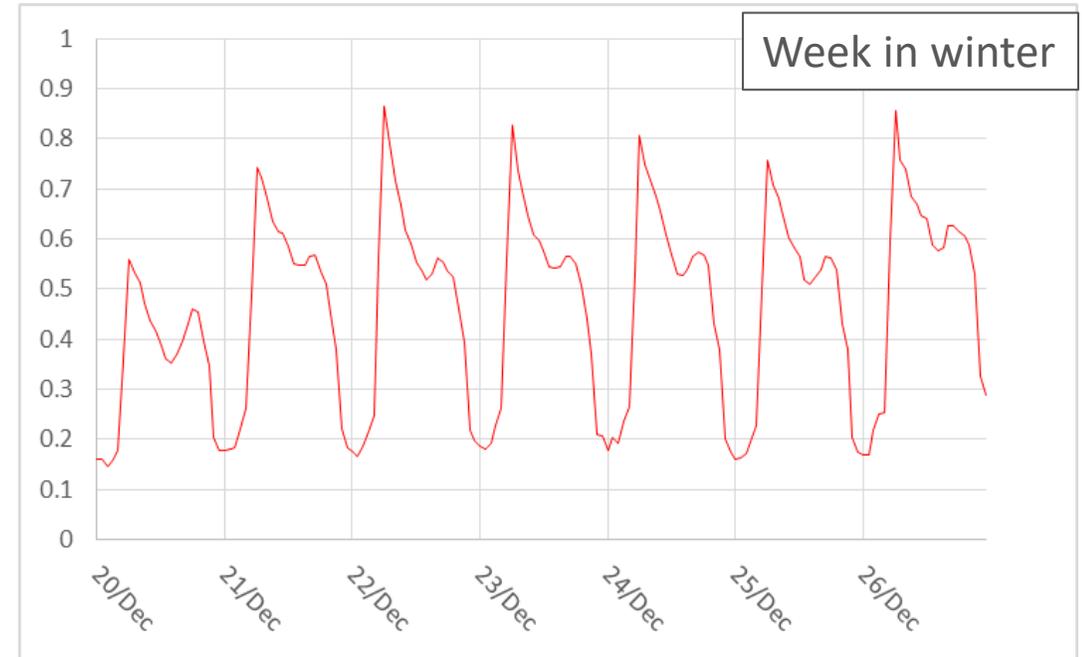
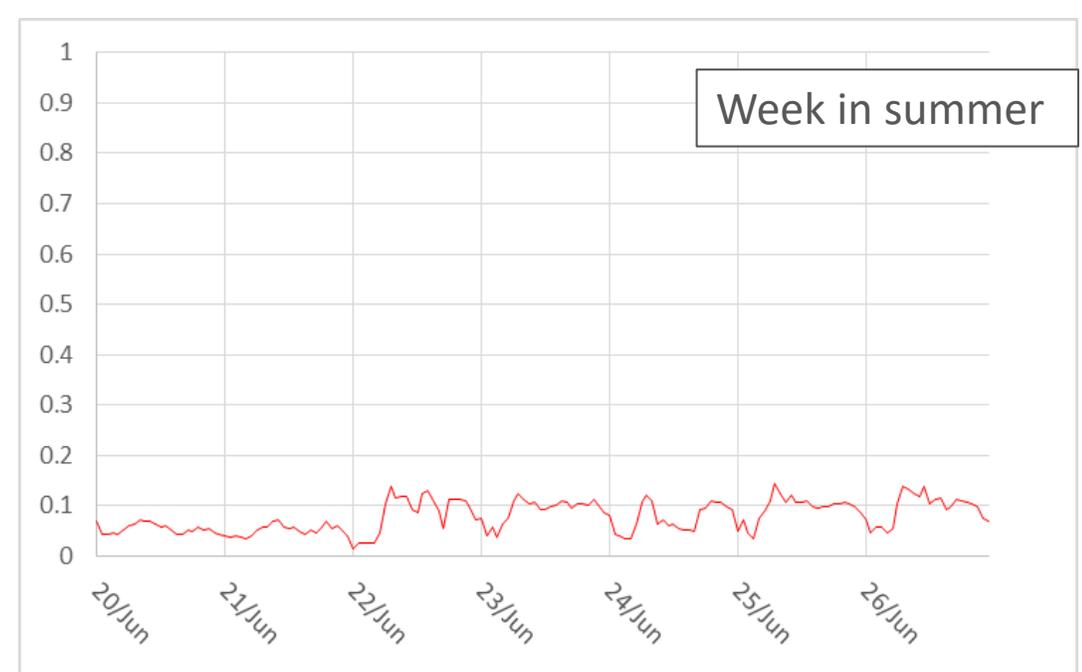
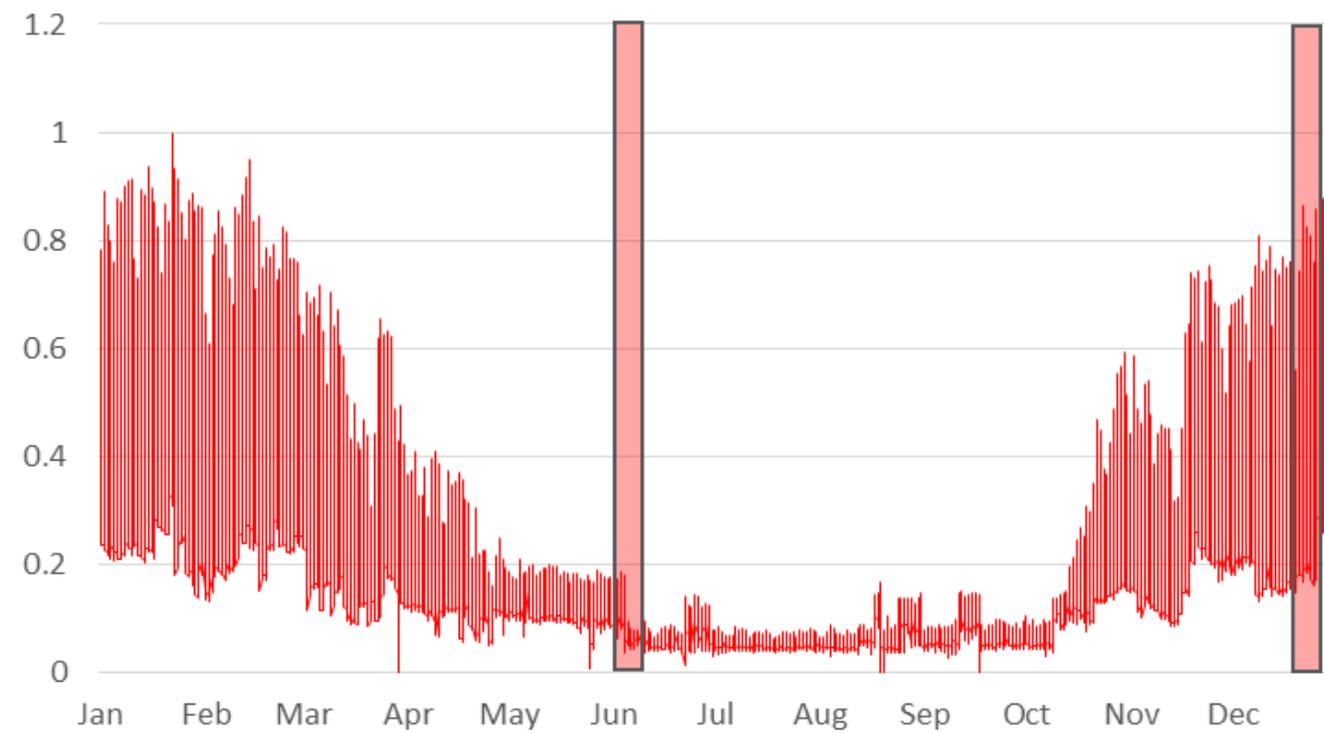
- Electricity consumption = 2846.5 GWh
- Heat consumption = 6166.5 GWh
- Transport energy consumption = 3400 GWh

Consumo totale di energia in Alto Adige nell'anno di riferimento 2014

# Produzione di energia – anno di riferimento

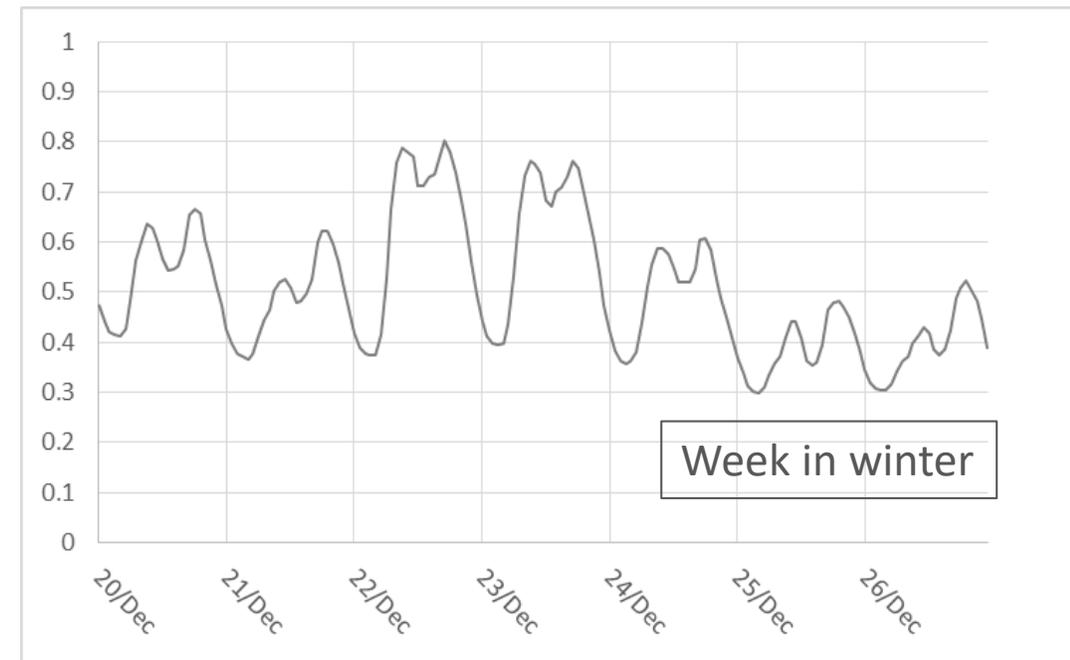
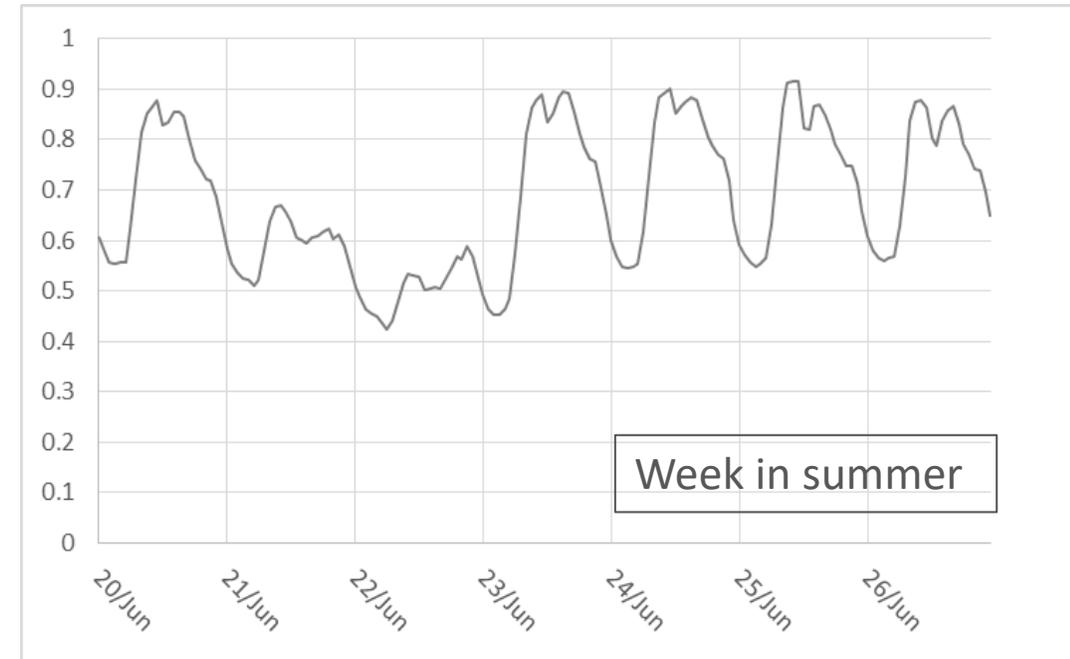
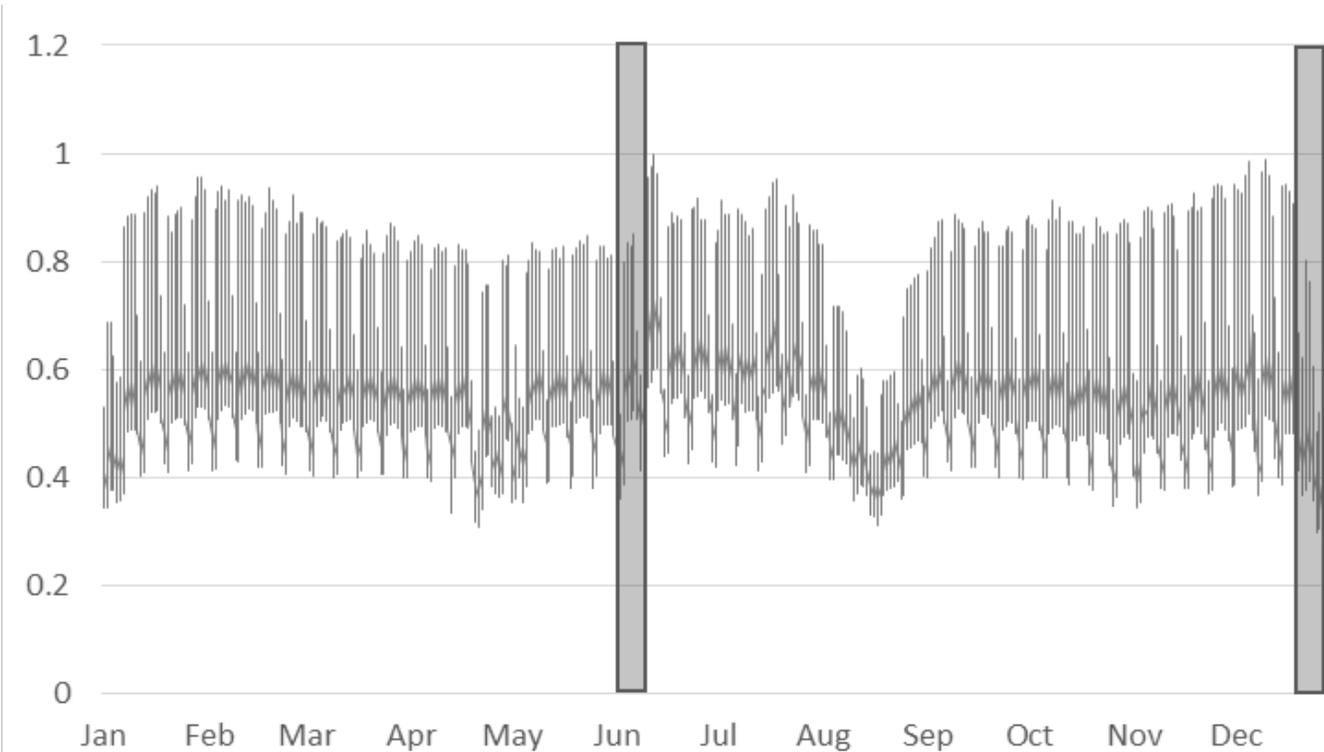


# Profilo annuale – riscaldamento



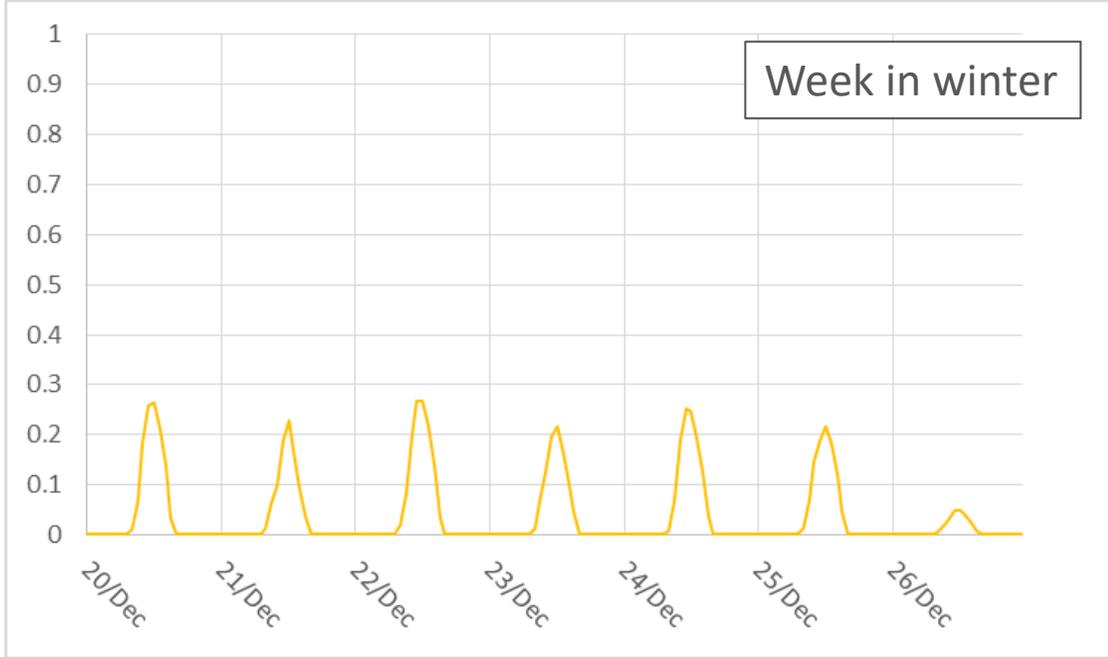
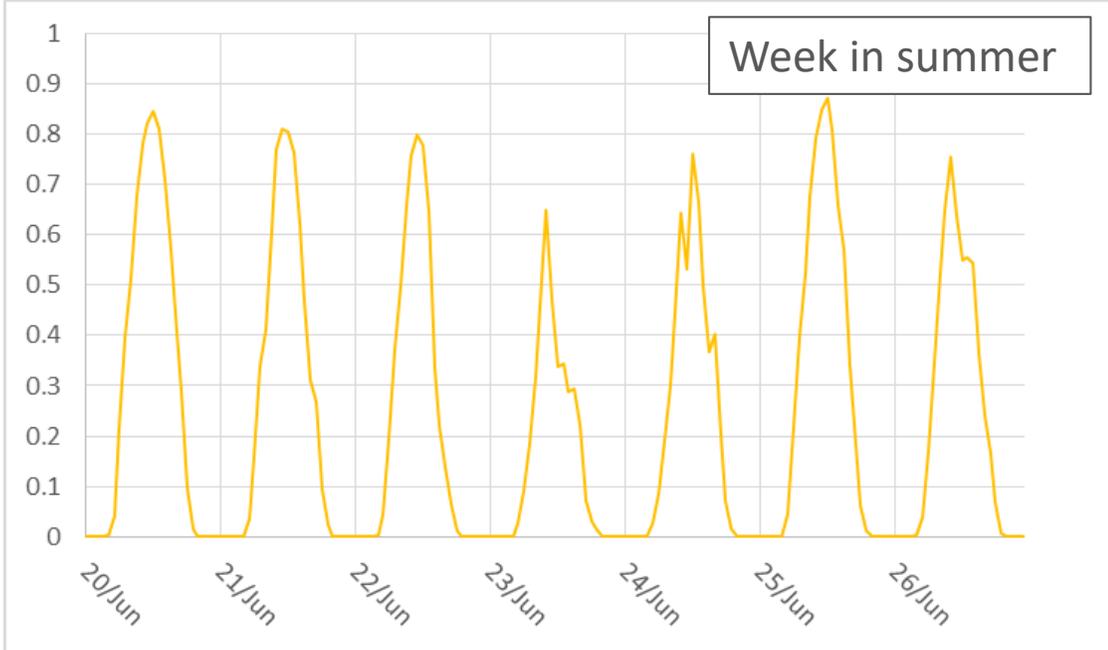
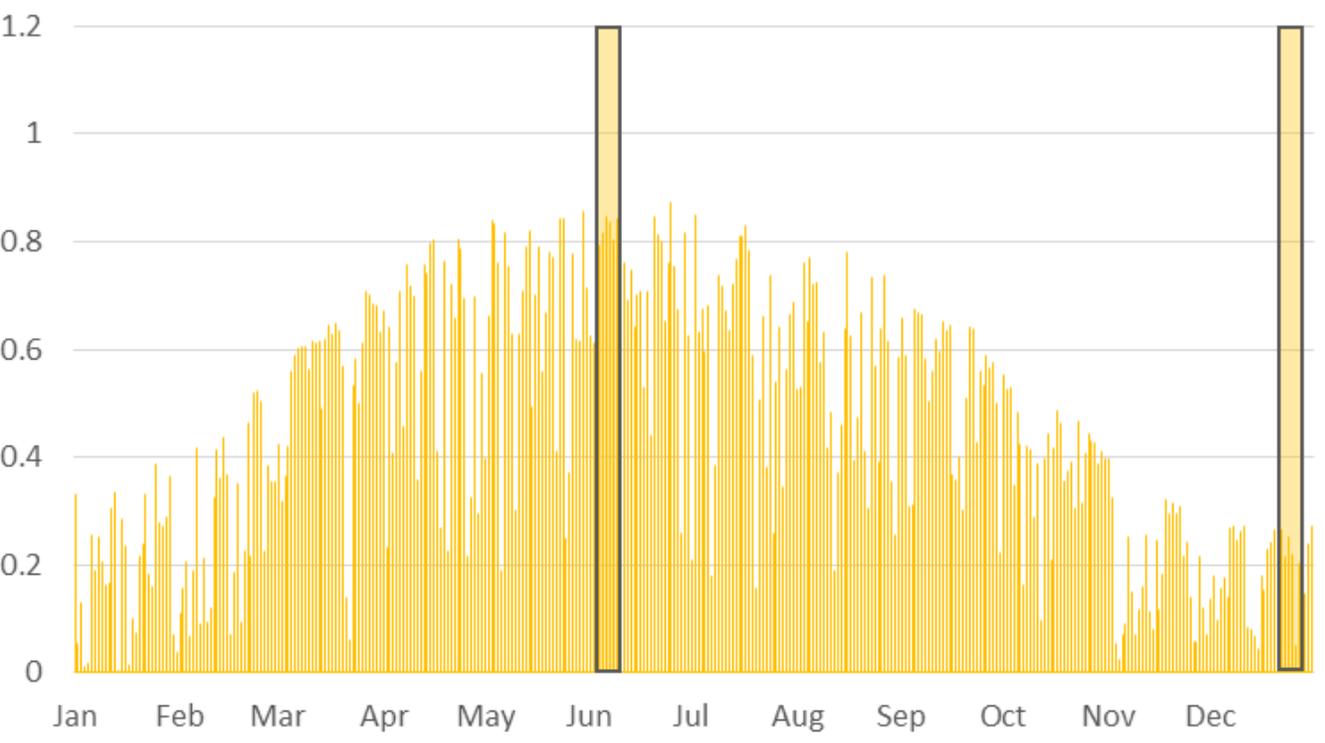
Profilo di consumo energia termica per riscaldamento da teleriscaldamento Bolzano 2014,  
Fonte: Alperia Ecoplus

# Profilo annuale - elettricità



Profilo di consumo di elettricità Italia Zona Nord, fonte: Terna  
Assunzione / semplificazione: Il consumo di energia in Alto Adige segue questo profilo

# Esempio – Produzione da PV



Profilo di irraggiamento solare – dati medi orari da 13 diversi località in Alto Adige. Fonte: Provincia di Bolzano

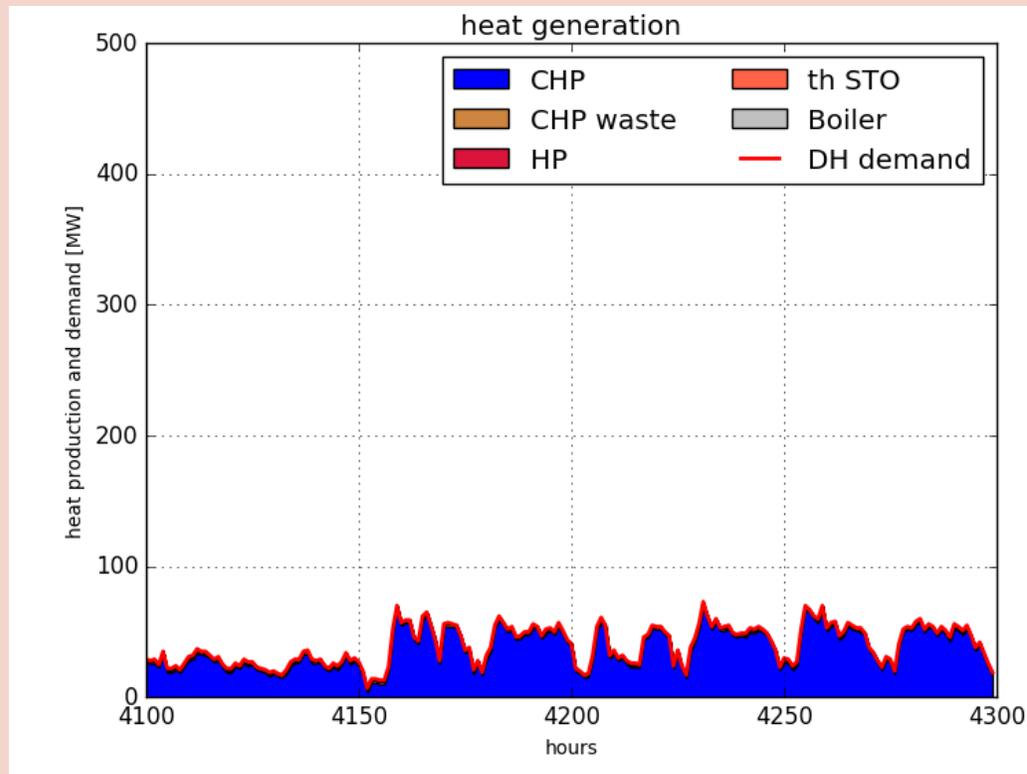
Il modello –

Dati di partenza e assunzioni

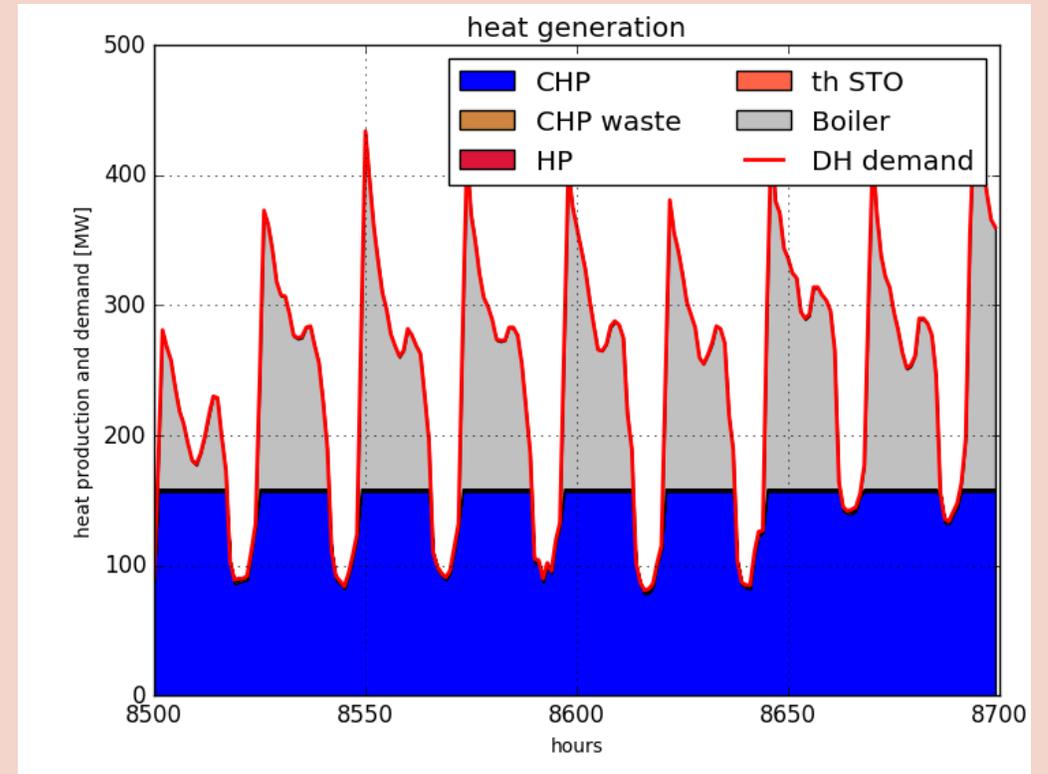
# Modellazione dello scenario di riferimento – Utilizzo teleriscaldamento

District heating

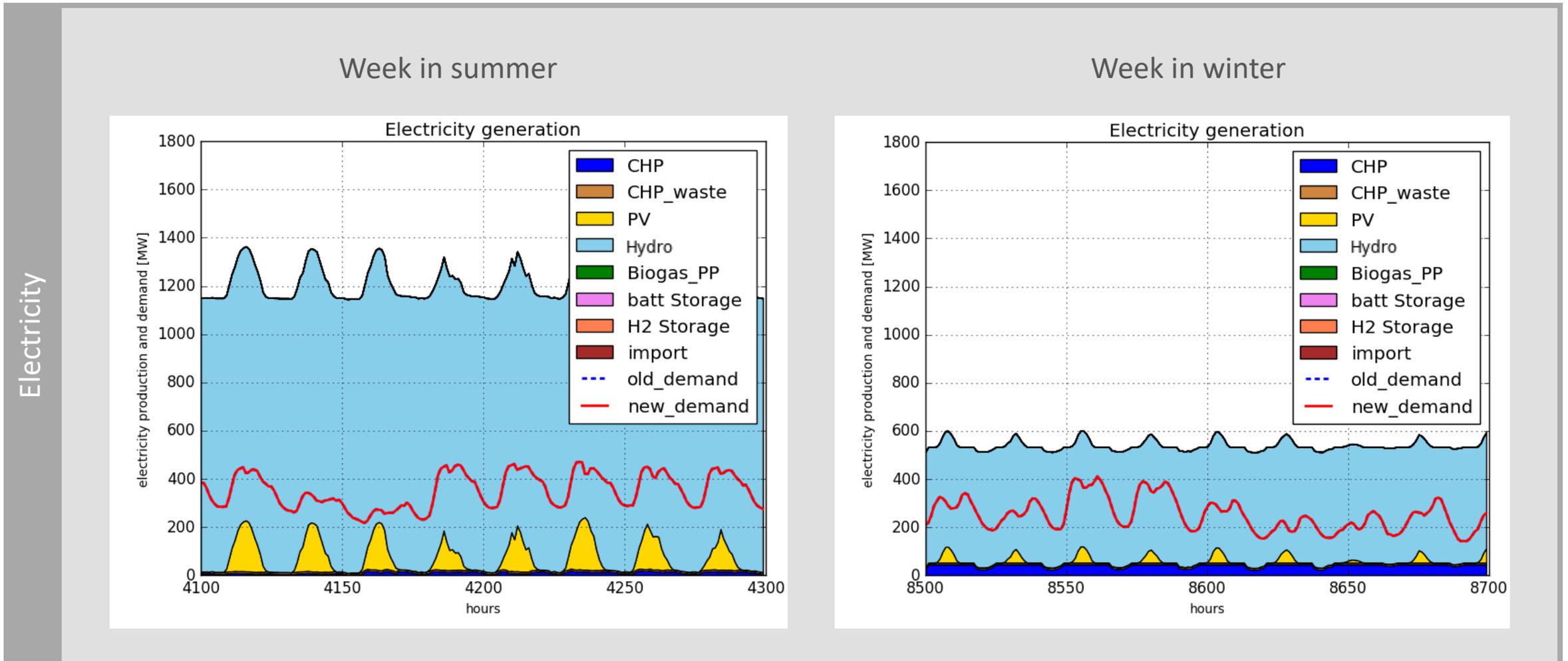
Week in summer



Week in winter



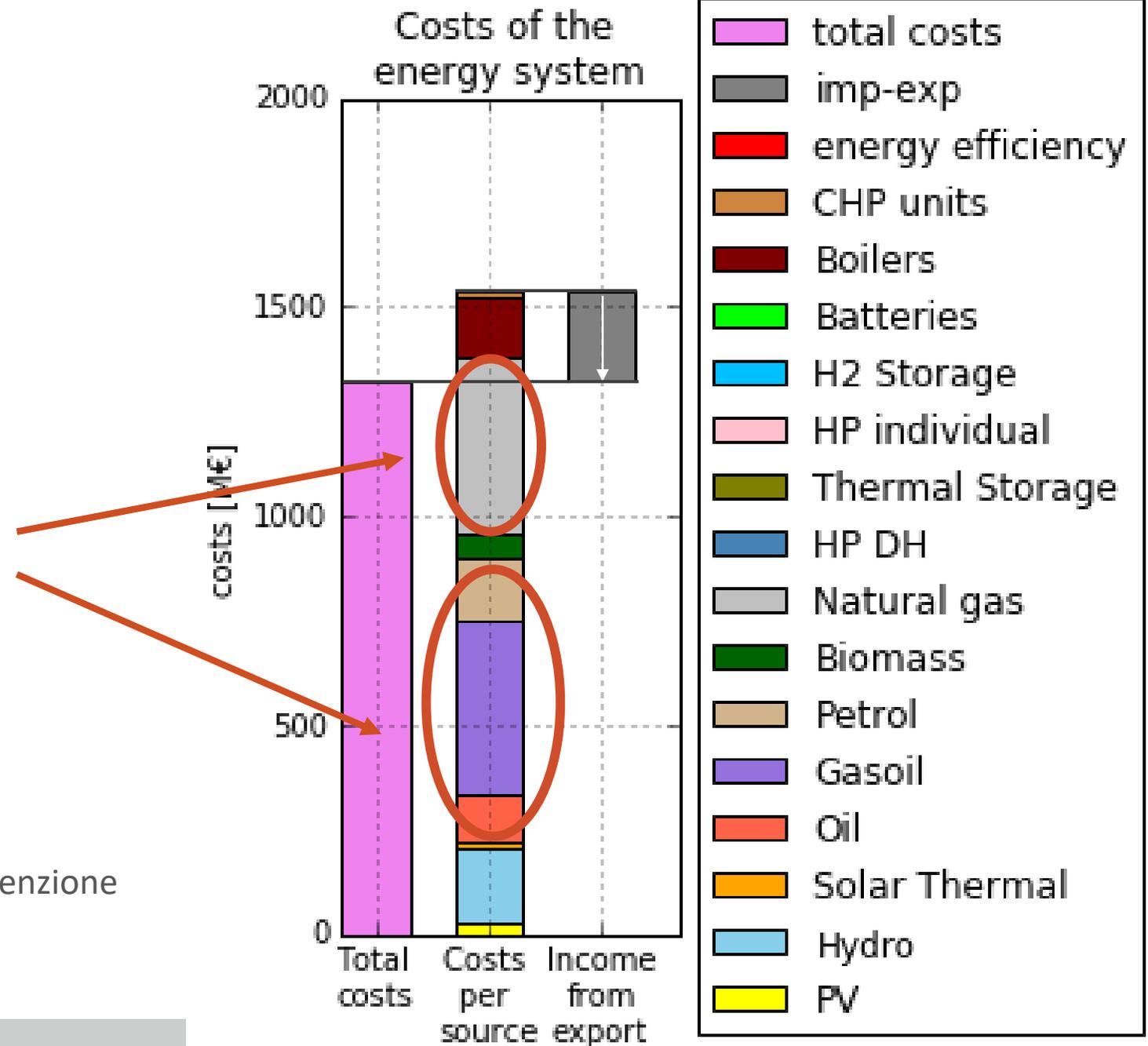
# Modellazione dello scenario di riferimento – Consumo elettrico



# Scenario di riferimento - dati finanziari

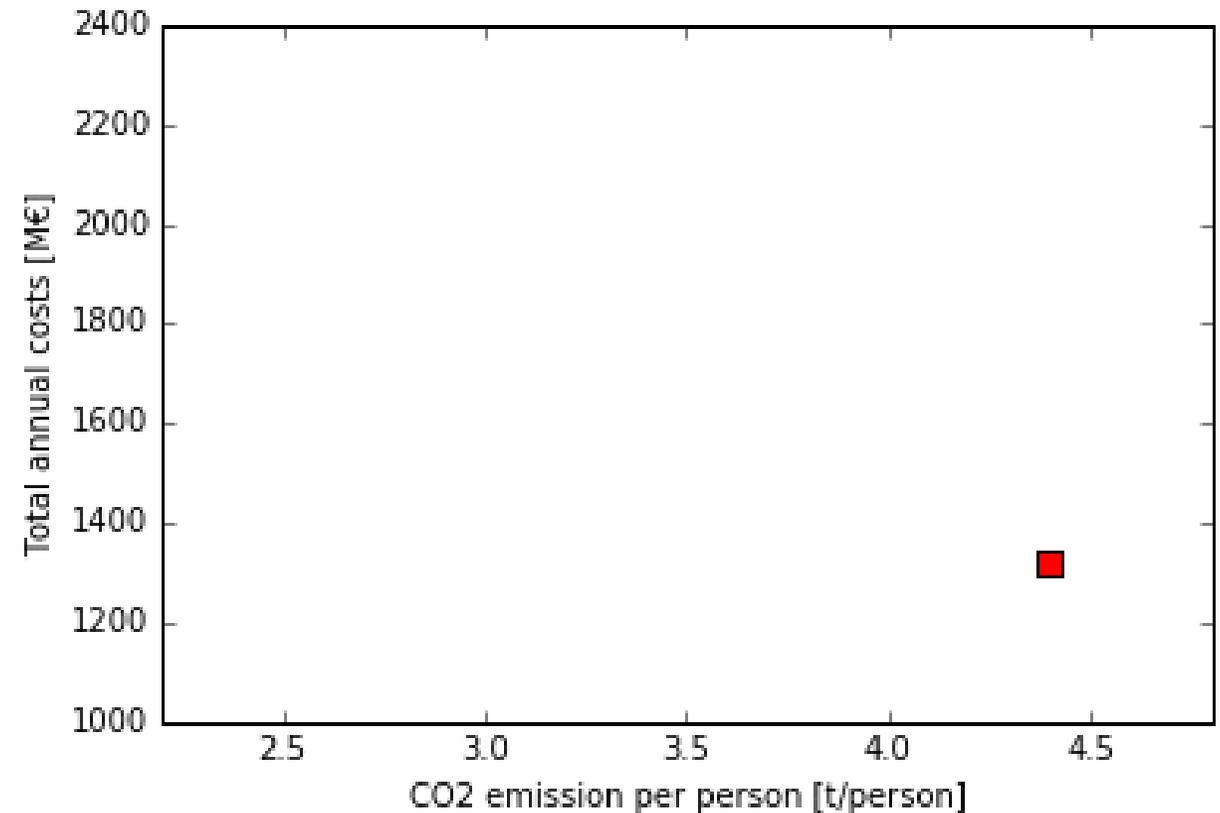
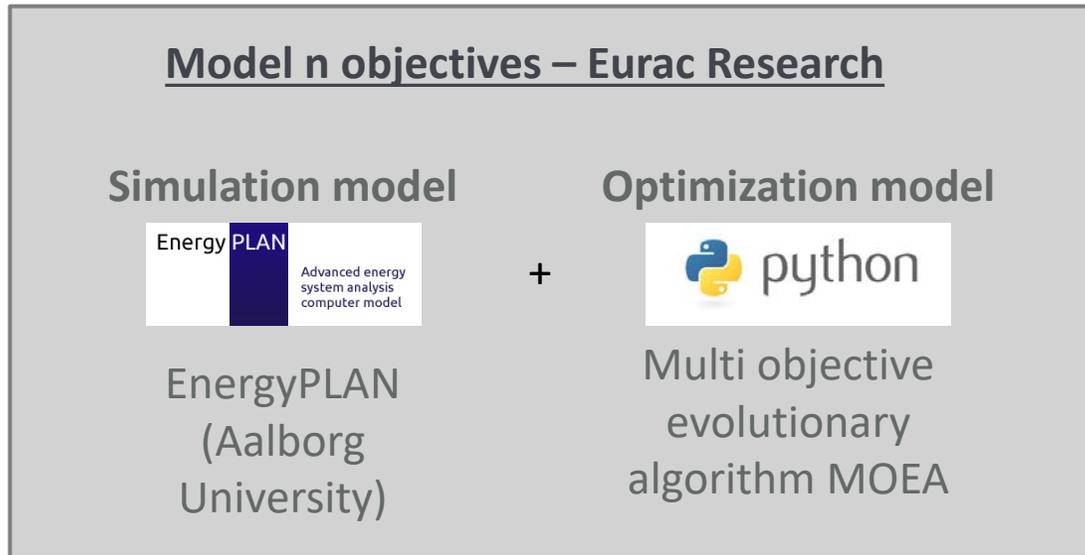
Costi per fonti fossili

I costi annuali comprendono materie prime, manutenzione e investimenti per ogni singola tecnologia.



# Modello di ottimizzazione dello scenario energetico

Ottimizzazione dei costi rispetto alle emissioni di CO<sub>2</sub> variando diversi parametri



Ogni singolo punto del grafico mostra i costi totali e le emissioni di CO<sub>2</sub> per ogni scenario energetico. Per ogni scenario sono stati simulati produzione e consumo di energia ora per ora.

# Idroelettrico



Assunzione – utilizzo invariato dell'idroelettrico

# Fotovoltaico



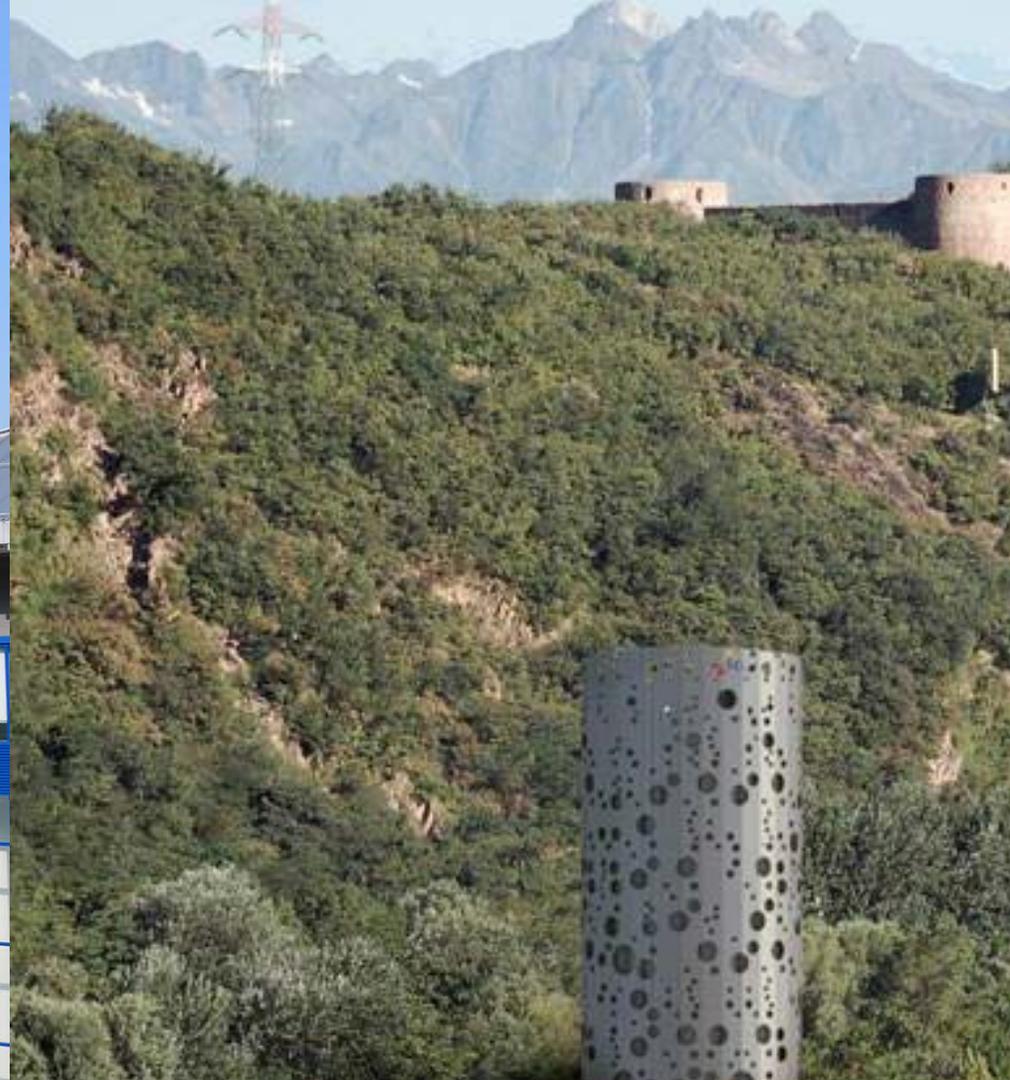
**Assunzione – Possibile utilizzo dei tetti degli edifici, esclusi i centri storici. Nessun utilizzo di suolo (Potenziale max. 1250 MW, calcolato nel progetto SolarTiro)**

# Eolico



Assunzione – nessun utilizzo di grandi impianti eolici in Alto Adige

# Tecnologie di immagazzinamento



Assunzione – Possibile utilizzo di sistemi di stoccaggio energetico in forma di accumulatori termici, batterie e produzione di idrogeno



# Biomassa / Biogas



Assunzione – utilizzo invariato di biomassa, nessun aumento nell'importazione di biomassa. Leggero aumento possibile nell'utilizzo di biogas

# Solare termico / pompe di calore



Assunzione – Possibile utilizzo di solare termico per l'acqua calda sanitaria su tetti di edifici idonei. Possibile utilizzo di pompe di calore come parte del risanamento di un edificio.

# Efficienza energetica



Assunzione – Analisi dettagliata del totale degli edifici in Alto Adige e valutazione di misure di risanamento energetico e costi – vedi allegato 2

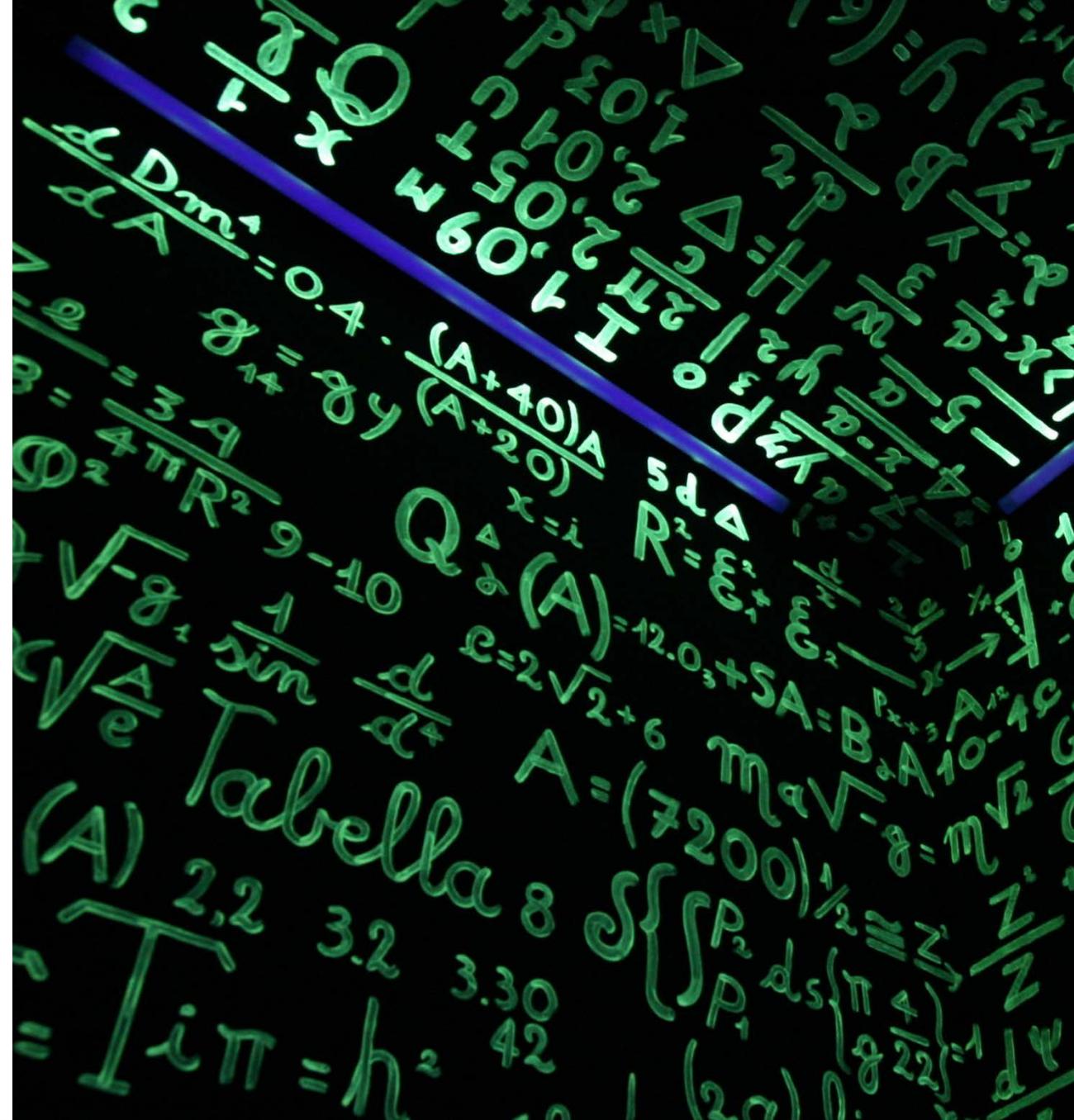
# Trasporti



Esame del consumo totale di energia e di emissioni di CO<sub>2</sub> del settore dei trasporti. Analisi della riduzione necessaria al raggiungimento dell'obiettivo posto.

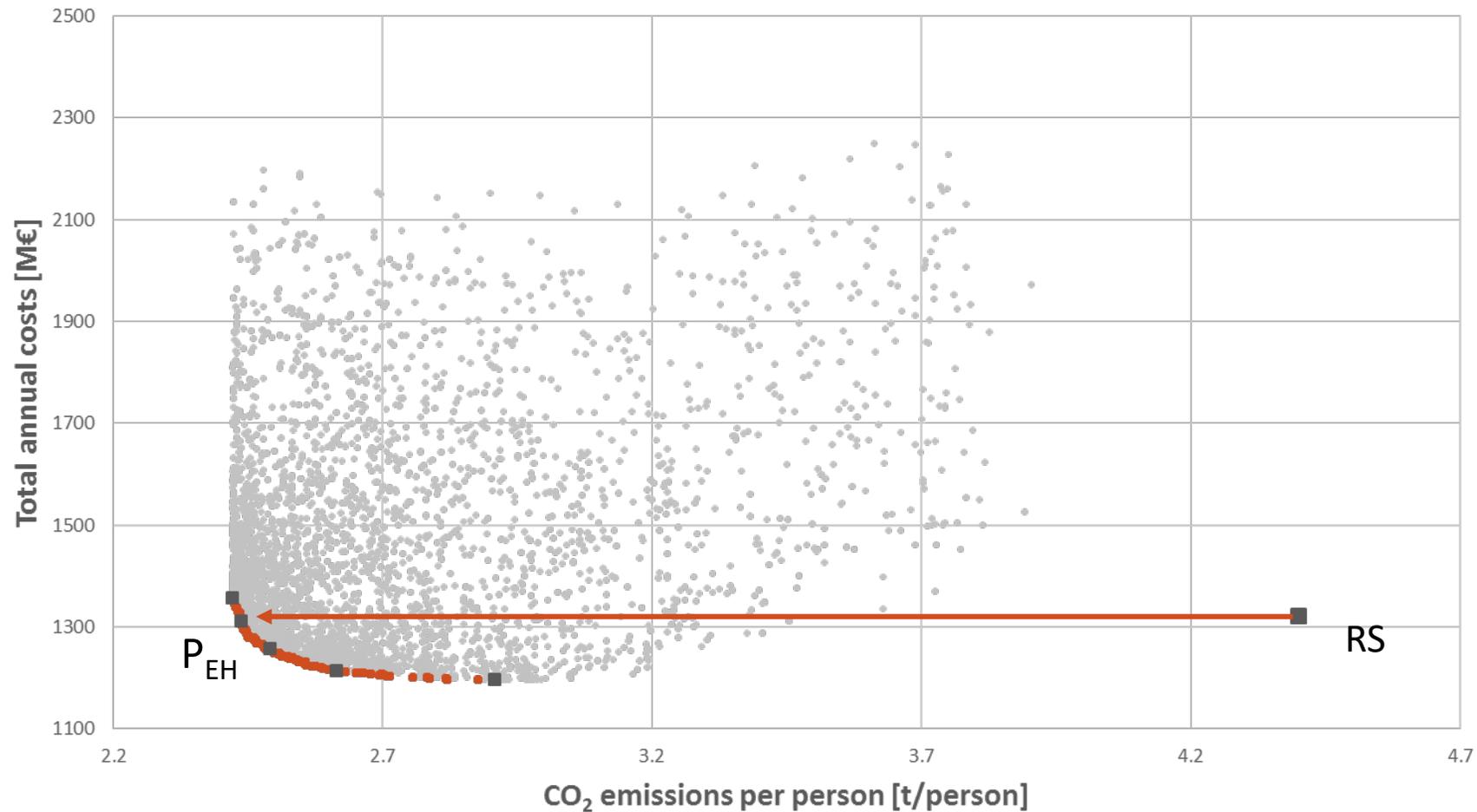
# 25.000

**Combinazioni diverse** sono state calcolate per capire tra i diversi scenari energetici quelli che presentavano le caratteristiche migliori sotto le date condizioni.



# Risultati

# Risultati della simulazione – energia elettrica e termica

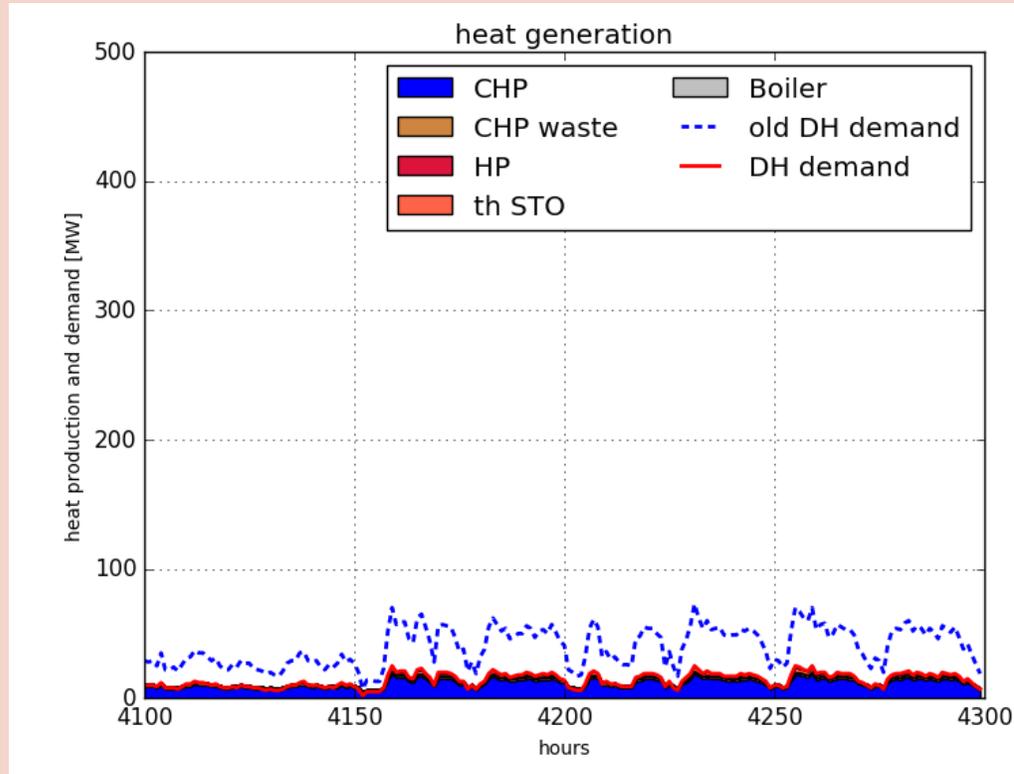


Ogni punto della nuvola rappresenta una combinazione di tecnologie specifico al 2050 con relativi costi annuali e emissioni di CO<sub>2</sub>. Lo scenario indicato con nomenclatura P<sub>EH</sub> rappresenta una combinazione di tecnologie con i costi annuali simili allo scenario di riferimento (combinazione di tecnologie attuali), ma con emissioni fortemente ridotte.

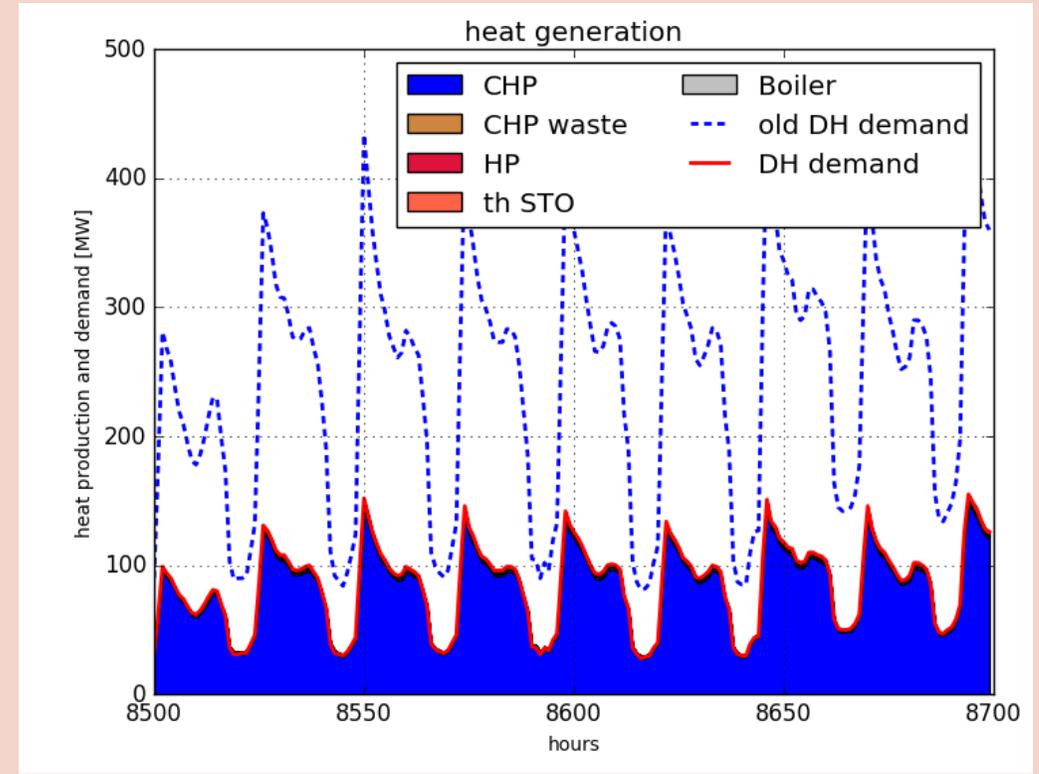
# Scenario $P_{EH}$ – esempio teleriscaldamento

District heating

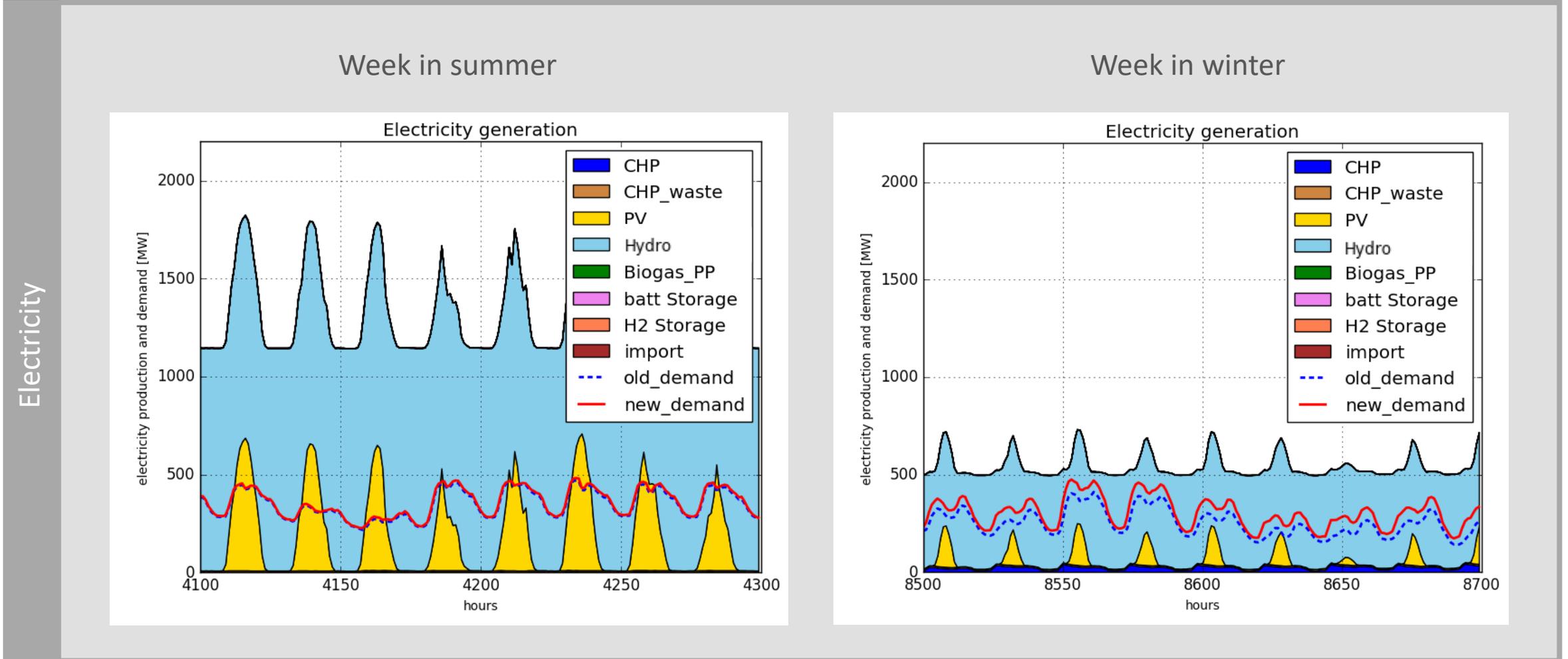
Week in summer



Week in winter

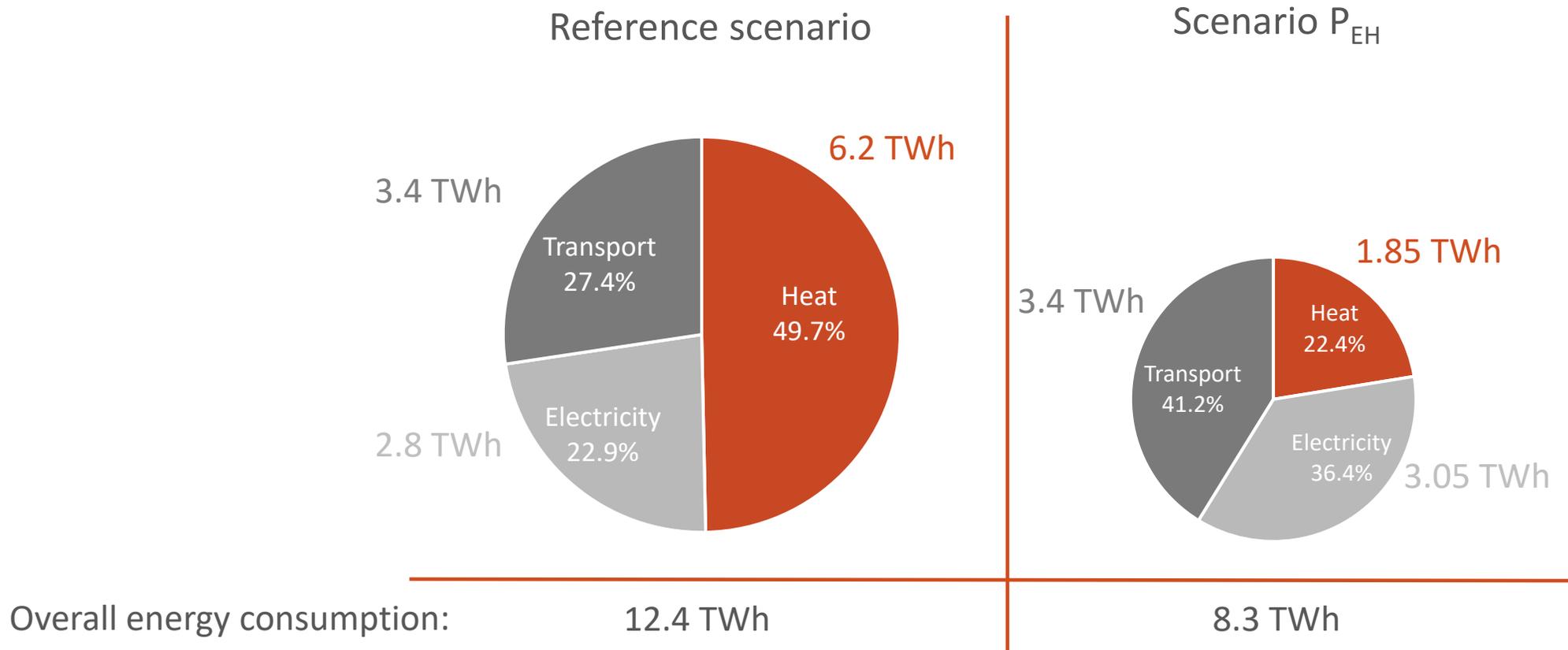


# Scenario $P_{EH}$ – esempio energia elettrica

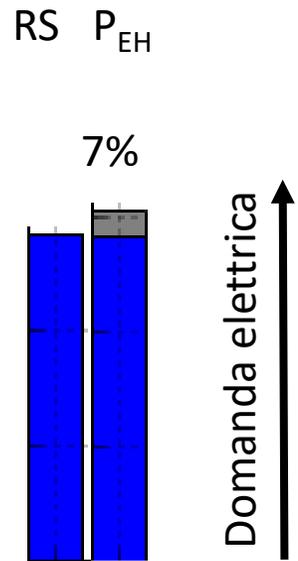
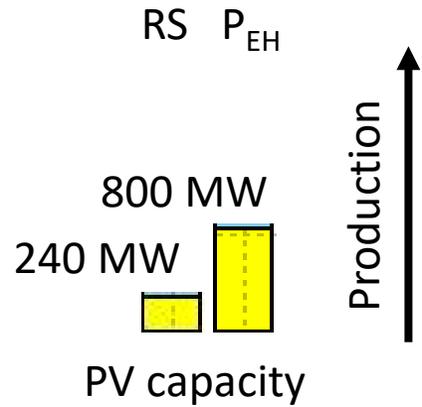


Consumo elettrico aumenta e profilo varia dovuto alla presenza di pompe di calore

# Confronto consumo energetico complessivo



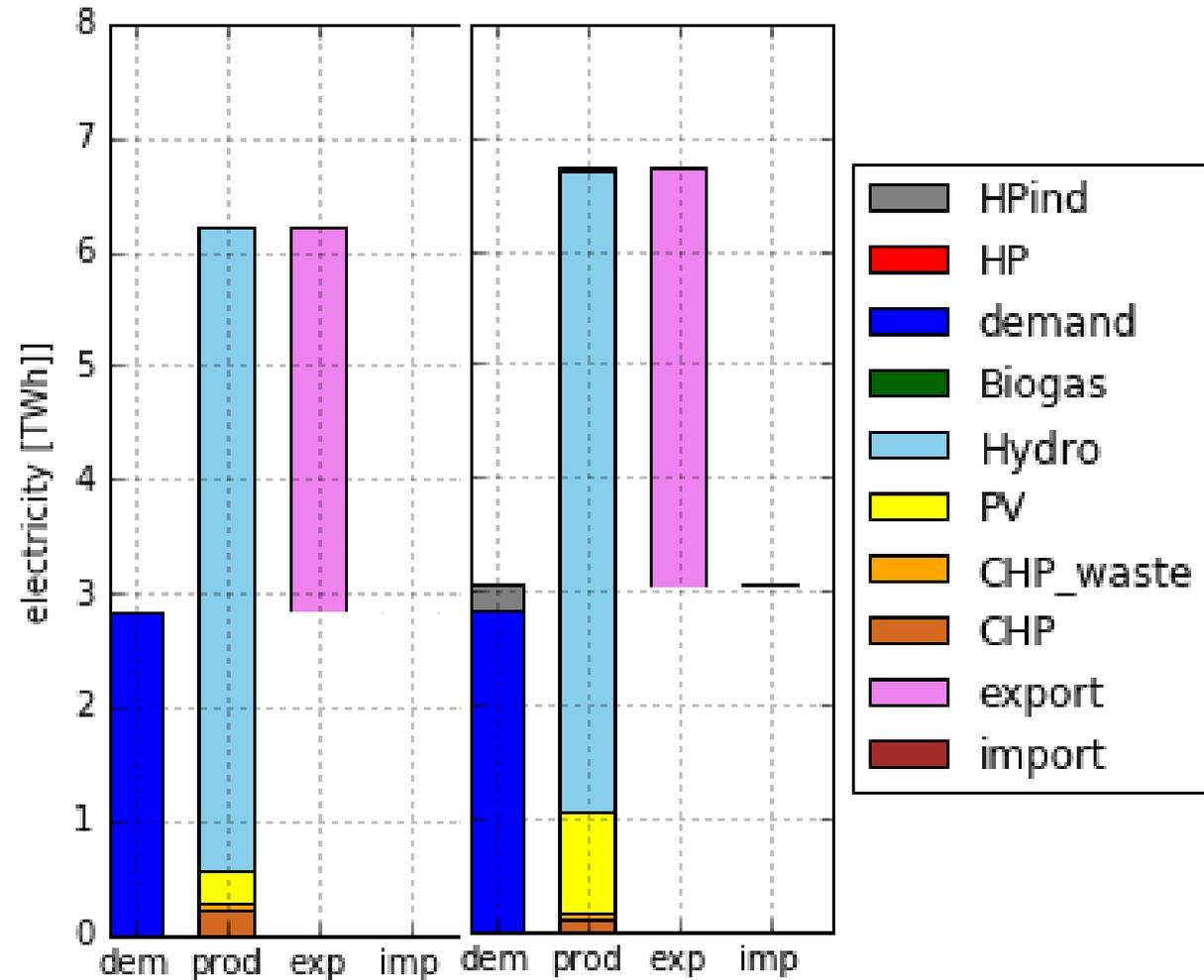
# Confronto - energia elettrica



Electricity demand

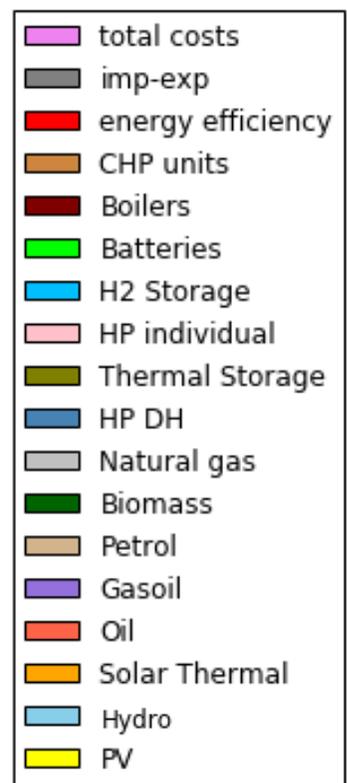
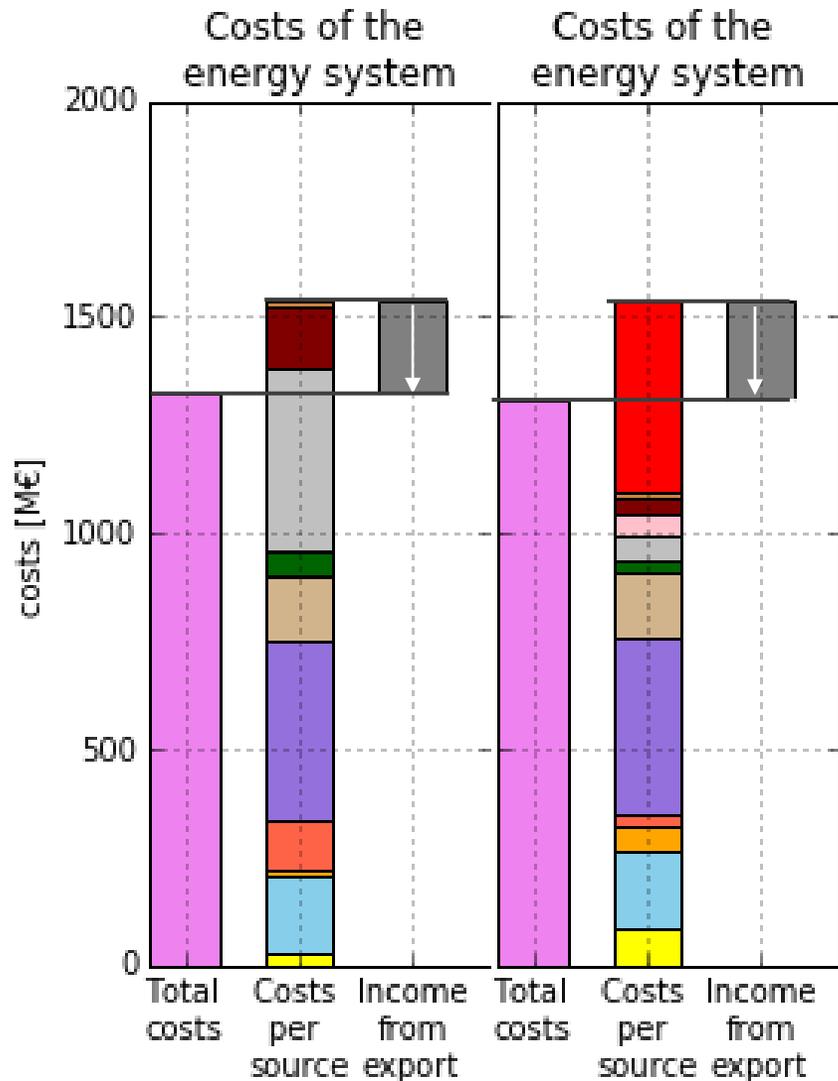
Reference scenario

Scenario P<sub>EH</sub>

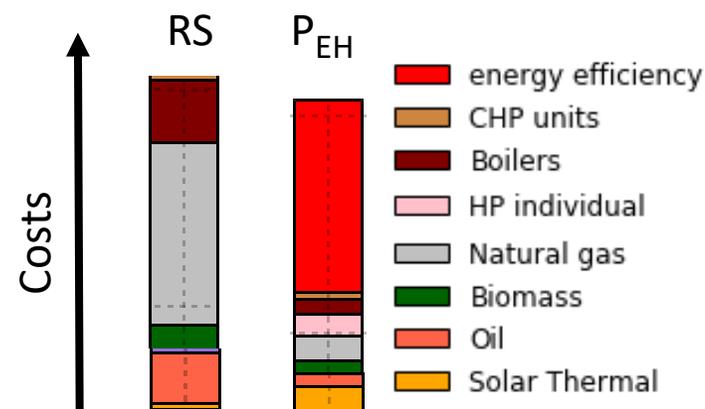


# Confronto – dati economici

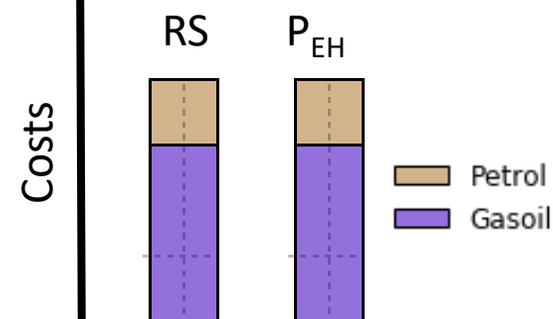
Reference scenario Scenario  $P_{EH}$



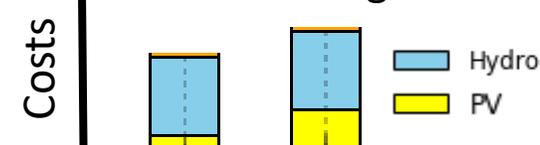
Settore energia termica



Settore mobilità

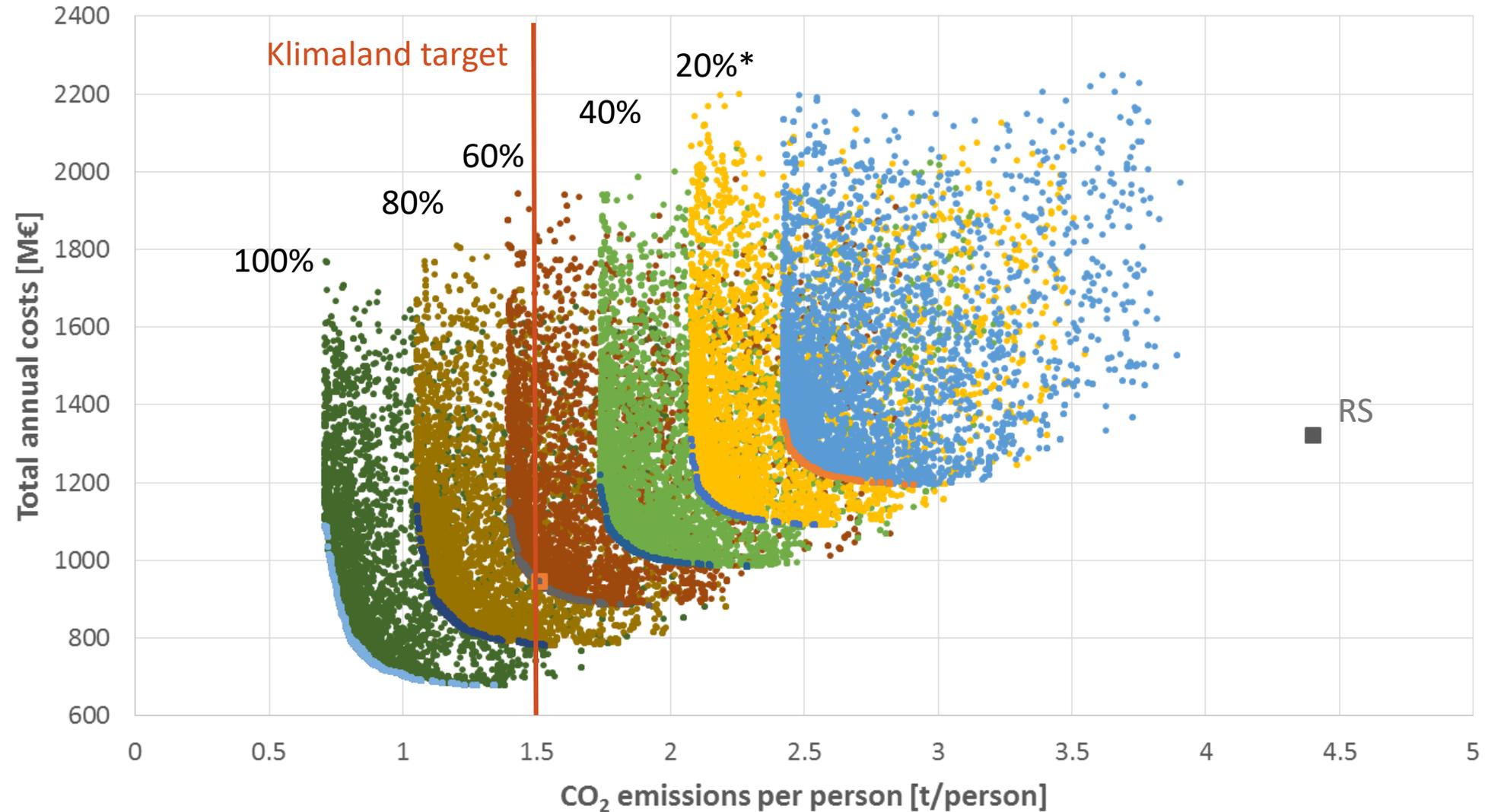


Settore energia elettrica



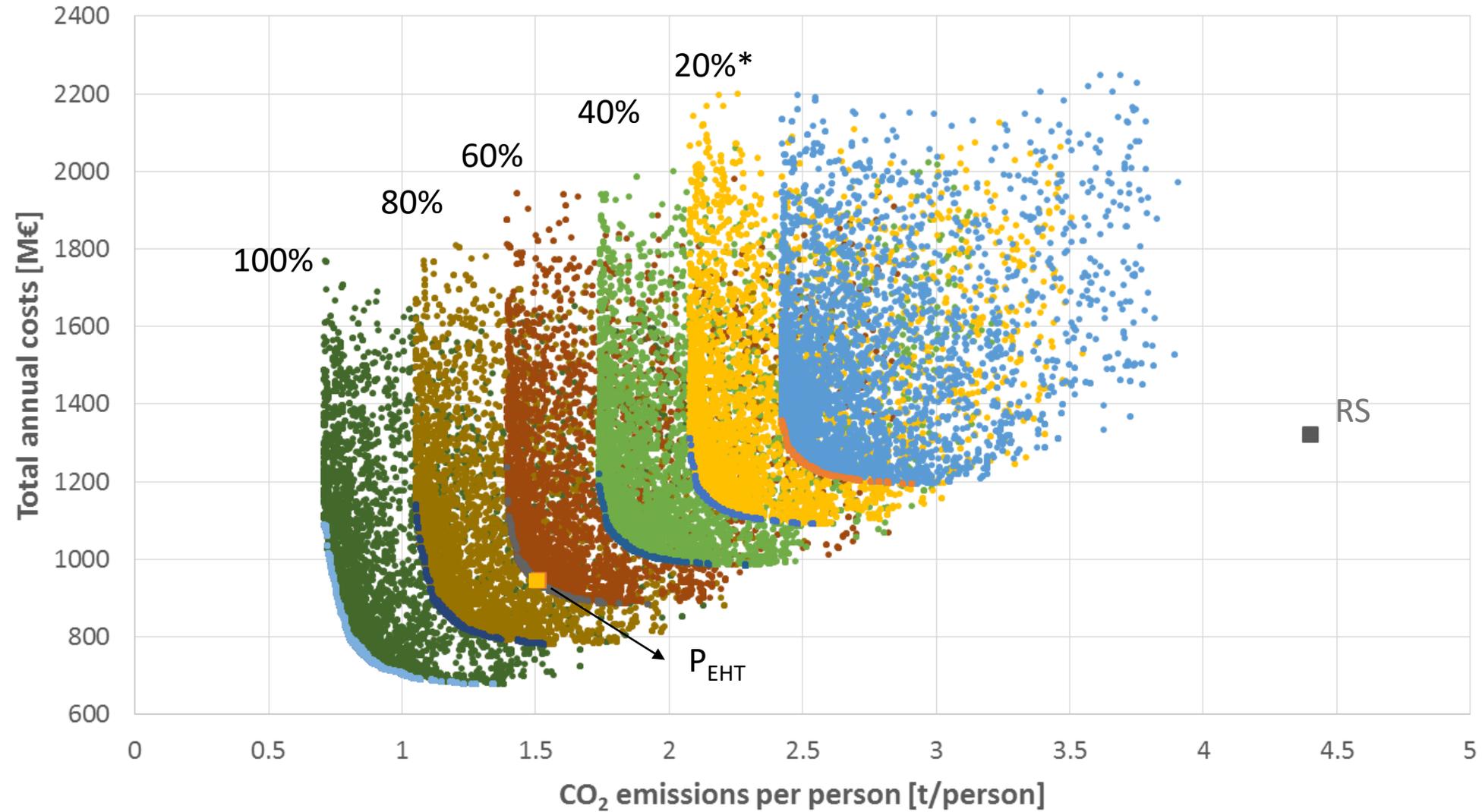
Considerando anche  
mobilità a zero emissioni

# % di mobilità ad emissioni zero

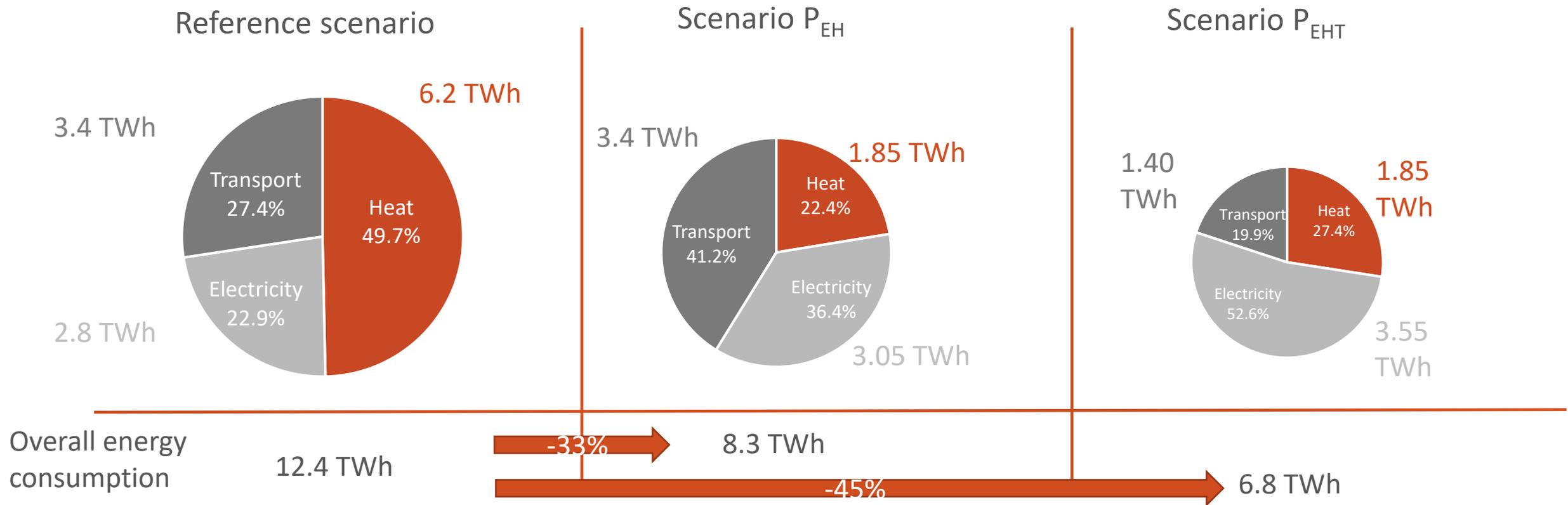


\* Penetration percentage of zero emission transport on the overall kilometres covered in the transportation sector

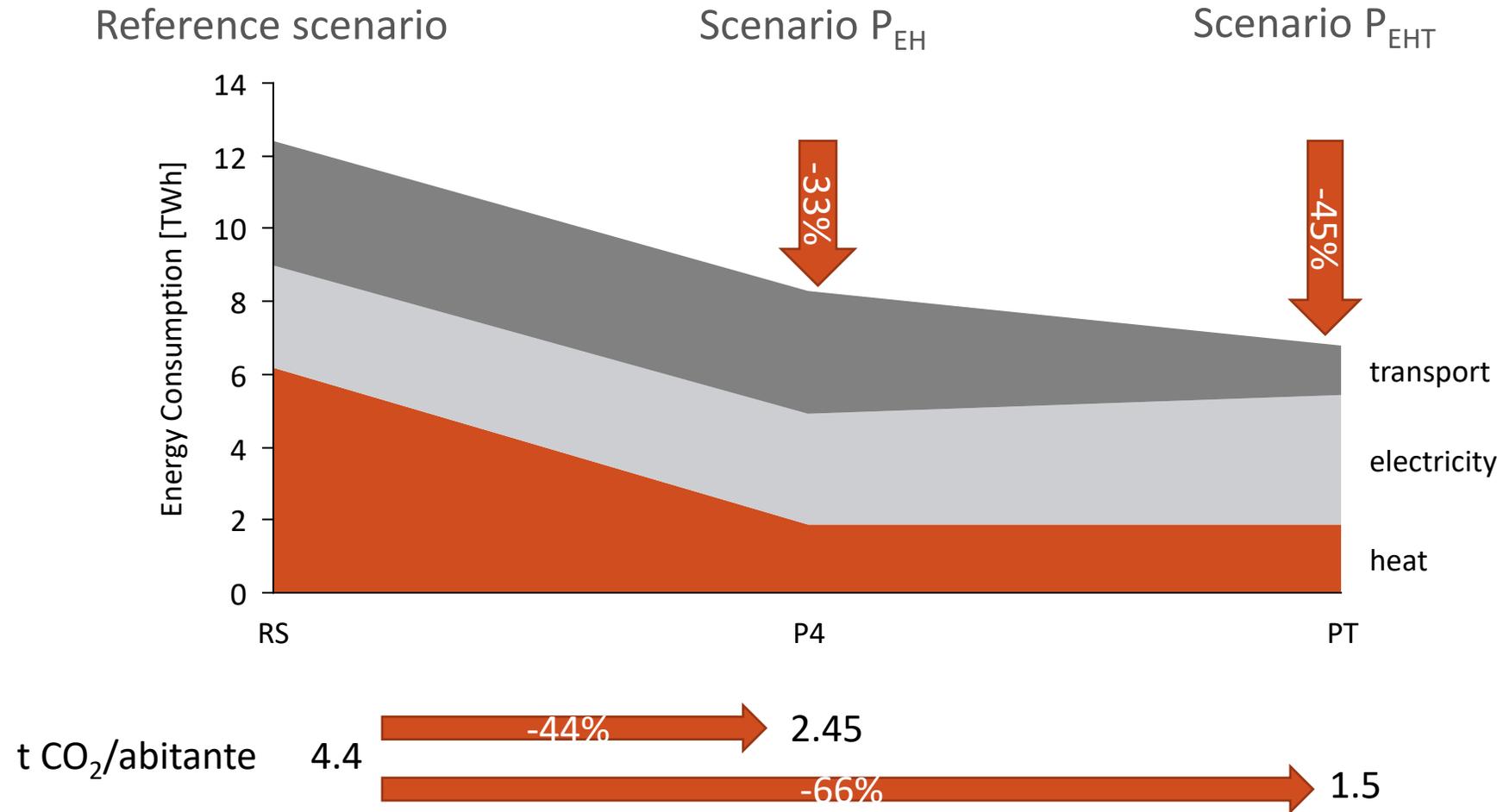
# % di mobilità ad emissioni zero



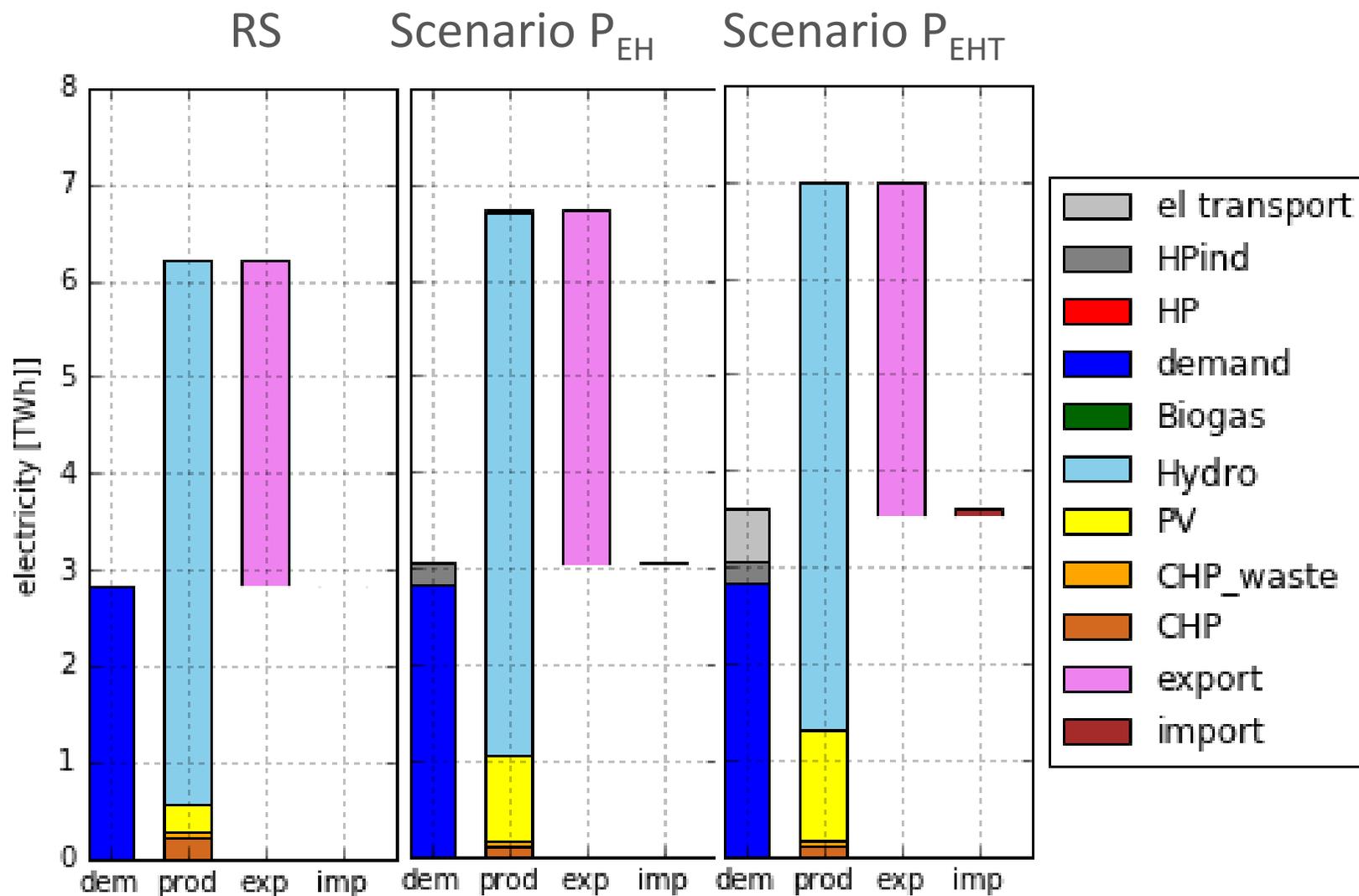
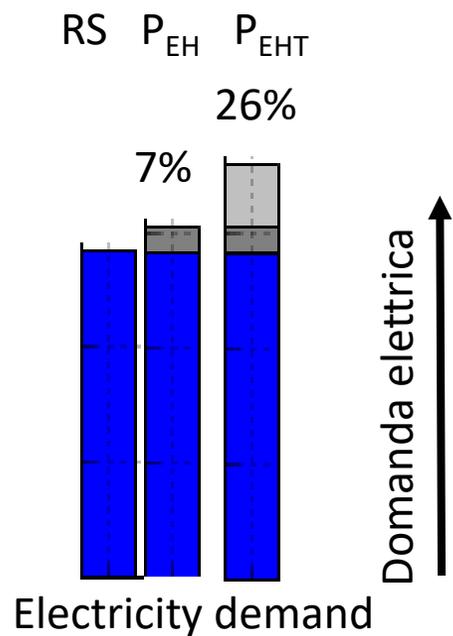
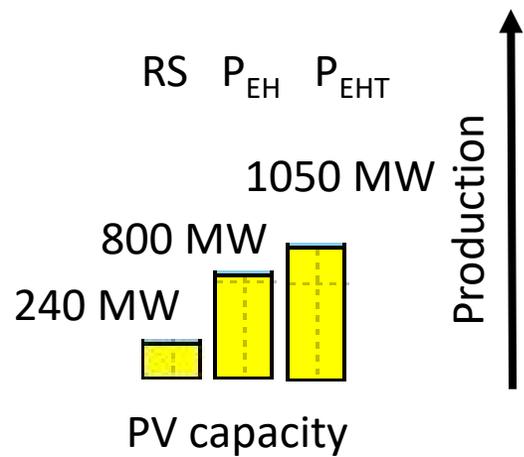
# Confronto consumo energetico complessivo



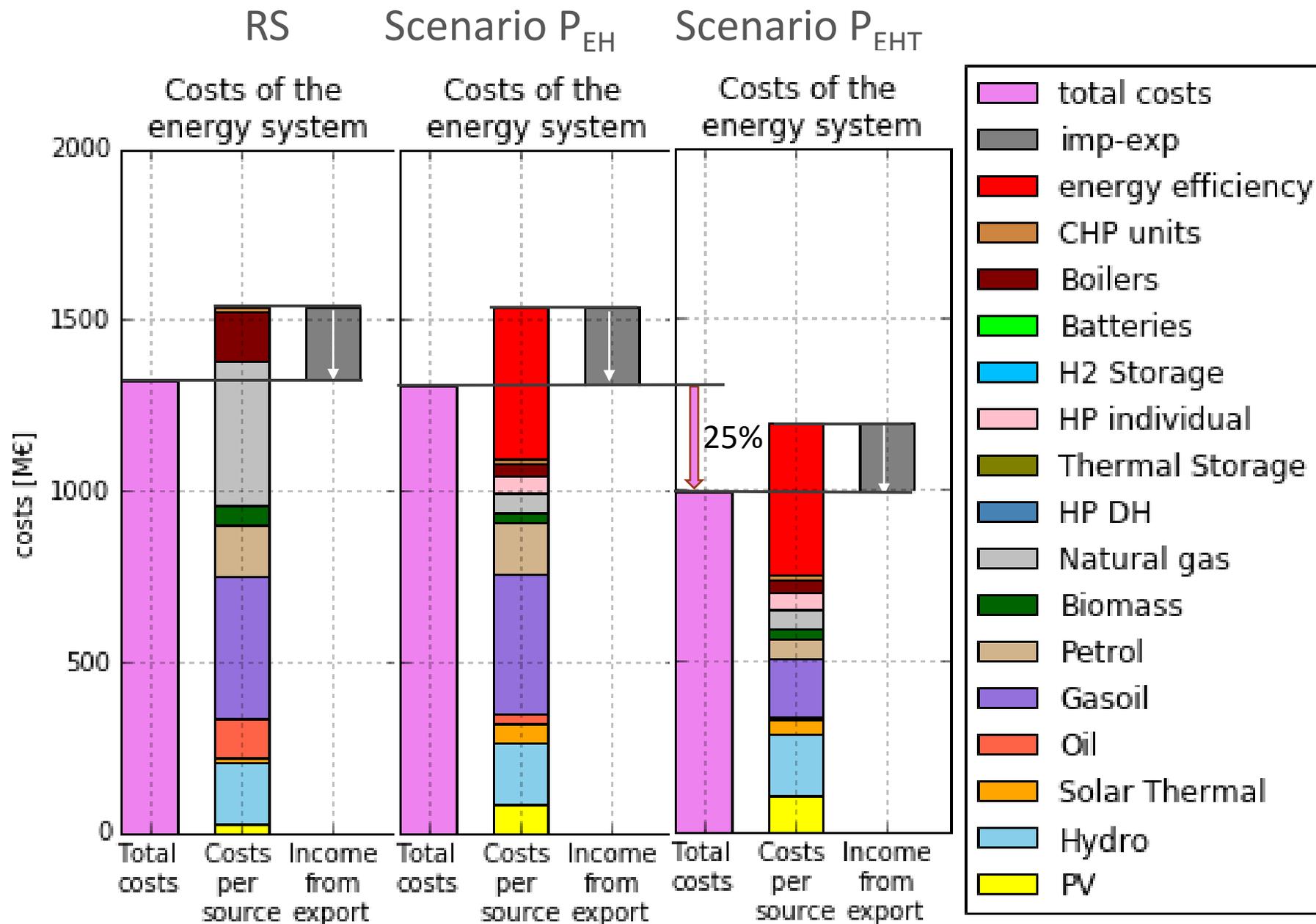
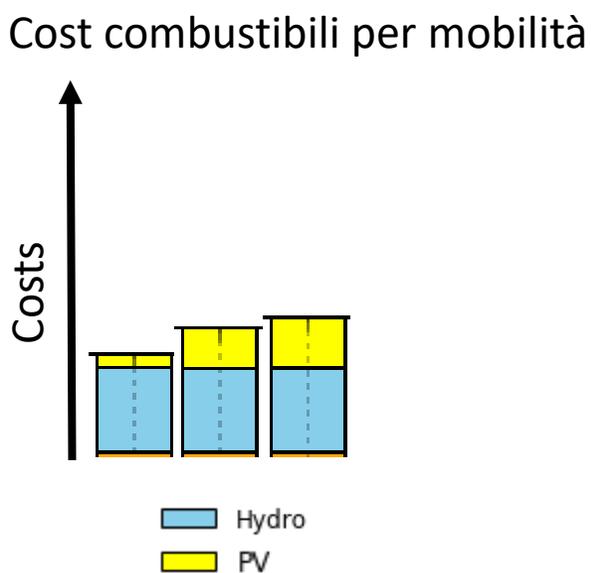
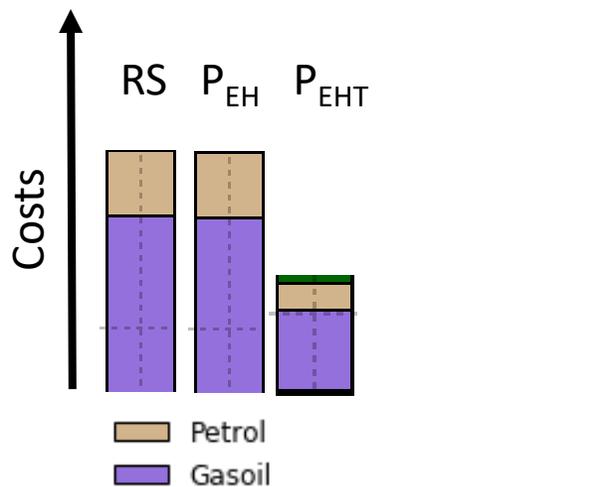
# Confronto consumo energetico complessivo



# Confronto - energia elettrica



# Confronto – dati economici



Messaggi chiave

# Risultati:

- Sì, ci sono **diversi scenari energetici** grazie ai quali si può raggiungere l'obiettivo del Piano clima
- I **costi** di questi scenari energetici sono, secondo il modello, dello **stesso ordine di grandezza** di quelli del sistema energetico attuale. A cambiare in maniera rilevante è la struttura dei costi
- I **cambiamenti chiave** sono...

# Efficientamento energetico

Un'IMPORTANTE opera di risanamento energetico degli edifici è fondamentale per raggiungere gli obiettivi climatici



# Trasporto a emissioni zero

Un **CHIARO** aumento della mobilità a **emissioni zero** è necessario per raggiungere gli obiettivi



# Dai combustibili fossili a una società basata sull'energia elettrica pulita

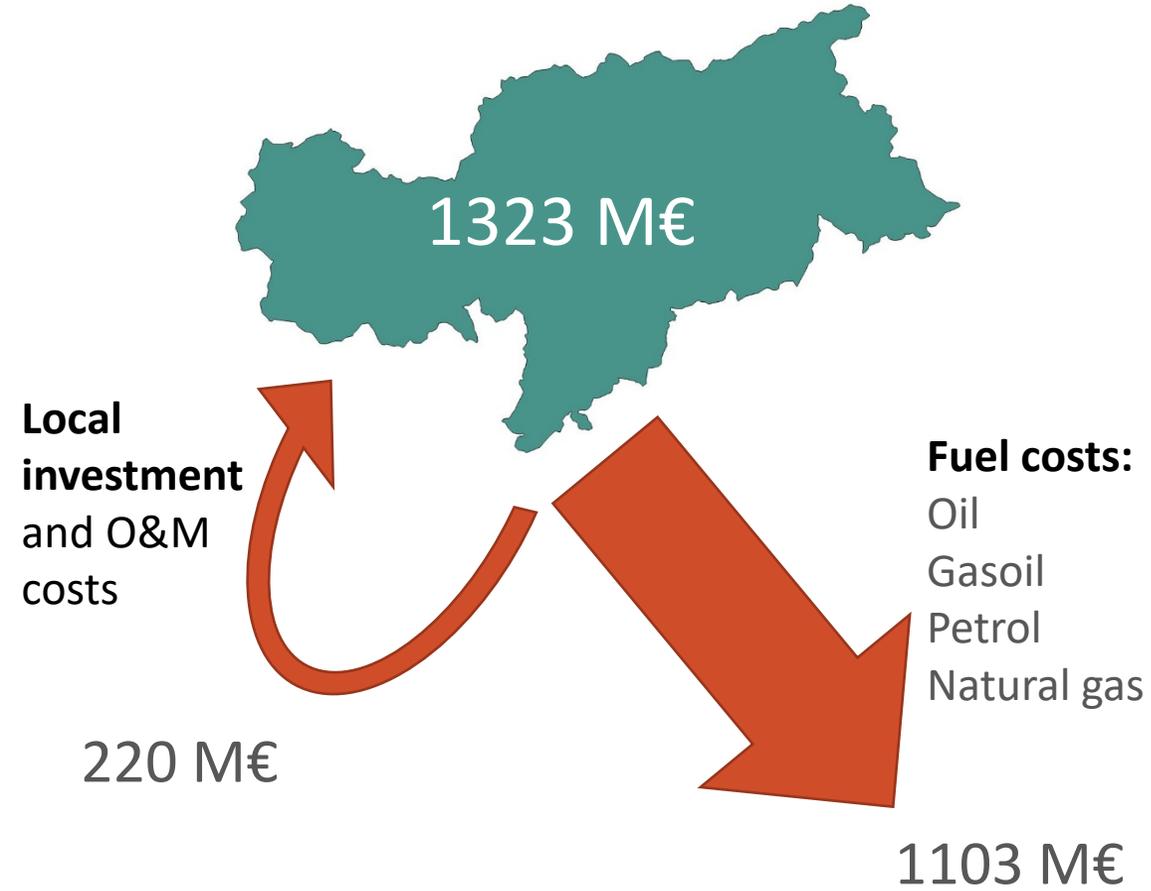


Il consumo di **combustibili fossili** diminuisce drasticamente. L'utilizzo di energia elettrica sale di oltre il 20%.

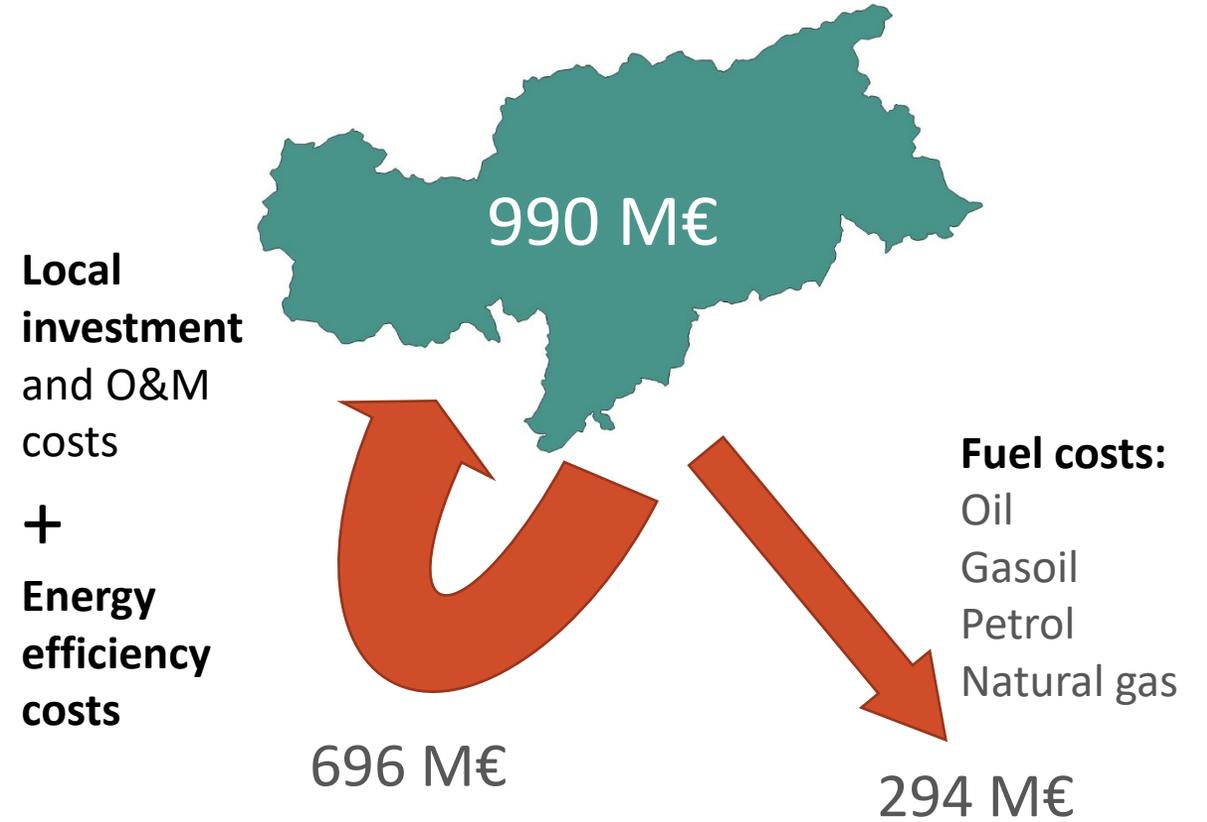


# Dati finanziari

Reference scenario



Scenario P<sub>EHT</sub>





Grazie  
per la vostra attenzione

W. Sparber, D. Moser, M. Prina, U. F. Oberegger,  
R. Perneti, G. Garegnani, R. Vaccaro, M. Cozzini

[www.eurac.edu](http://www.eurac.edu)