

# Controllo e gestione delle utenze domestiche in funzione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili e dalla rete elettrica



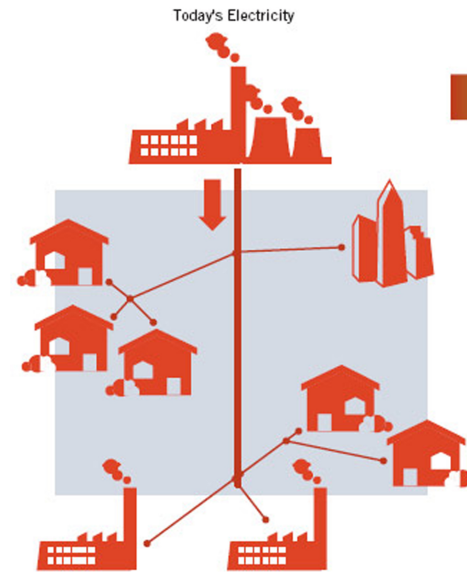
SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Romano Veronica

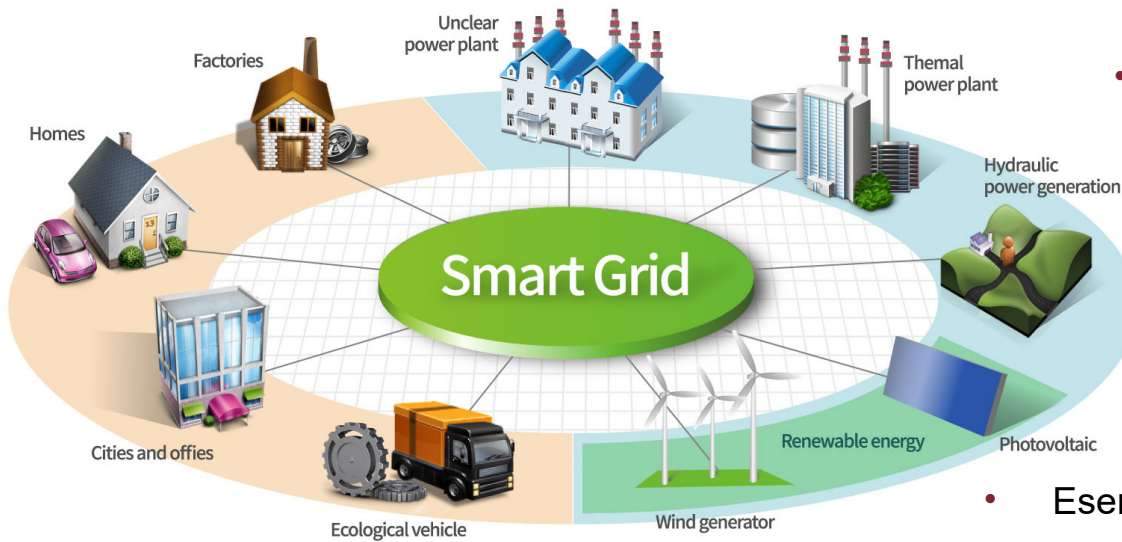
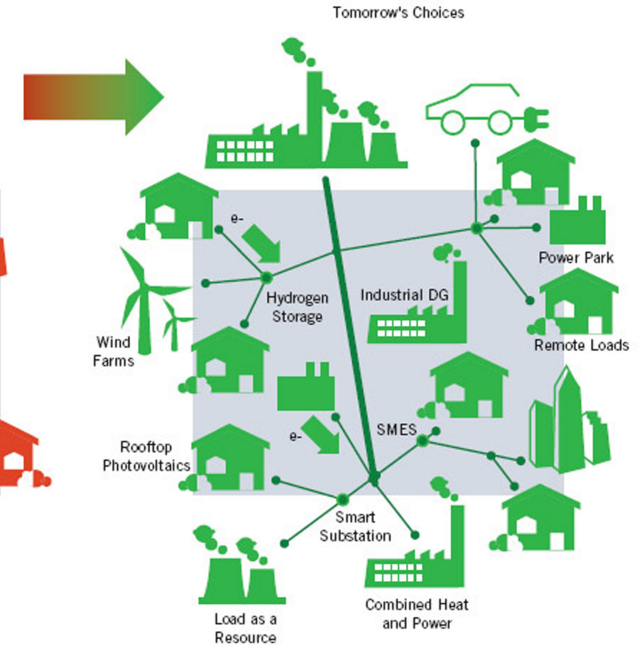
Matricola: 1580844

18/09/19

# Le Smart Grid



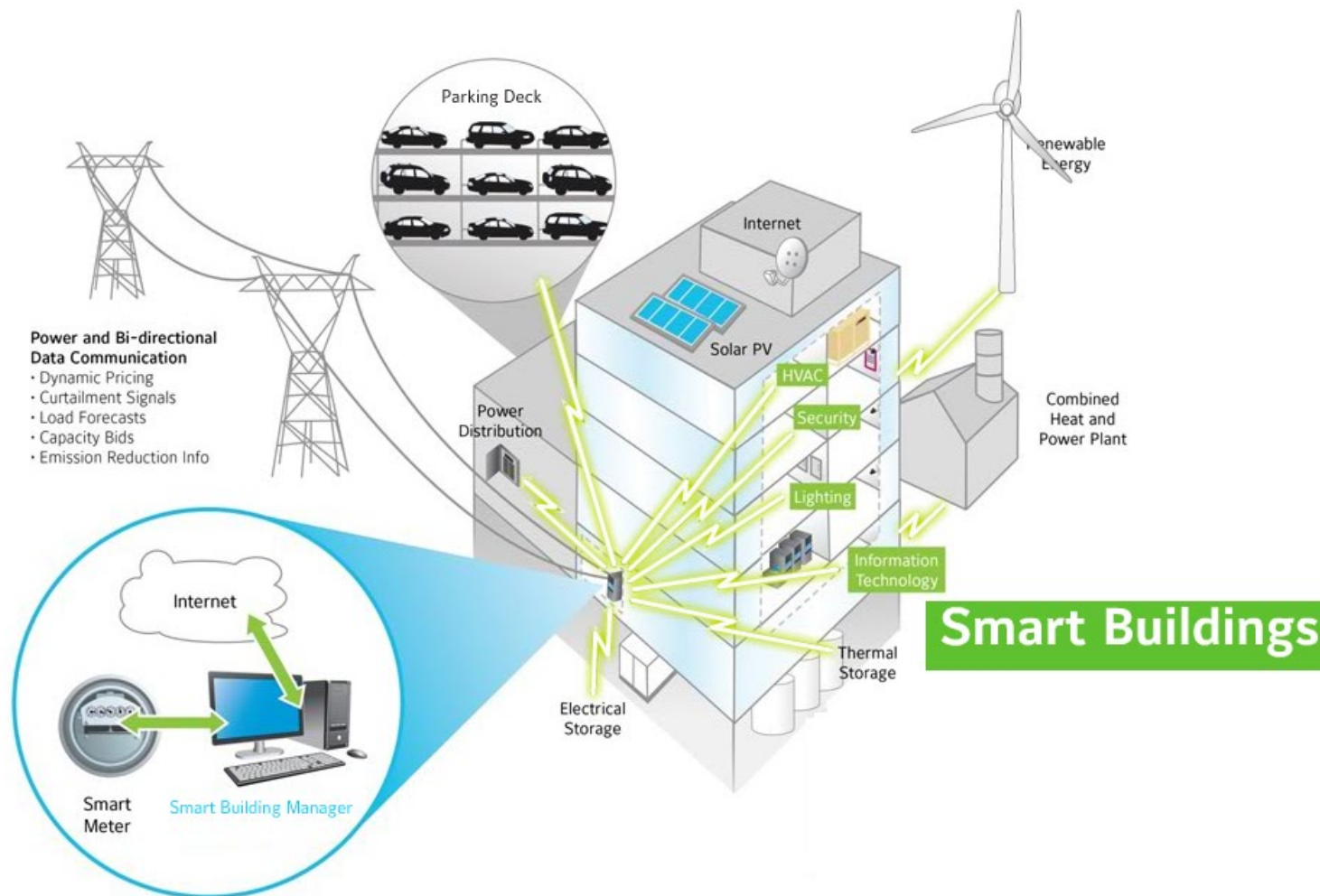
## Grid Modernization



- Modernizzazione della rete elettrica

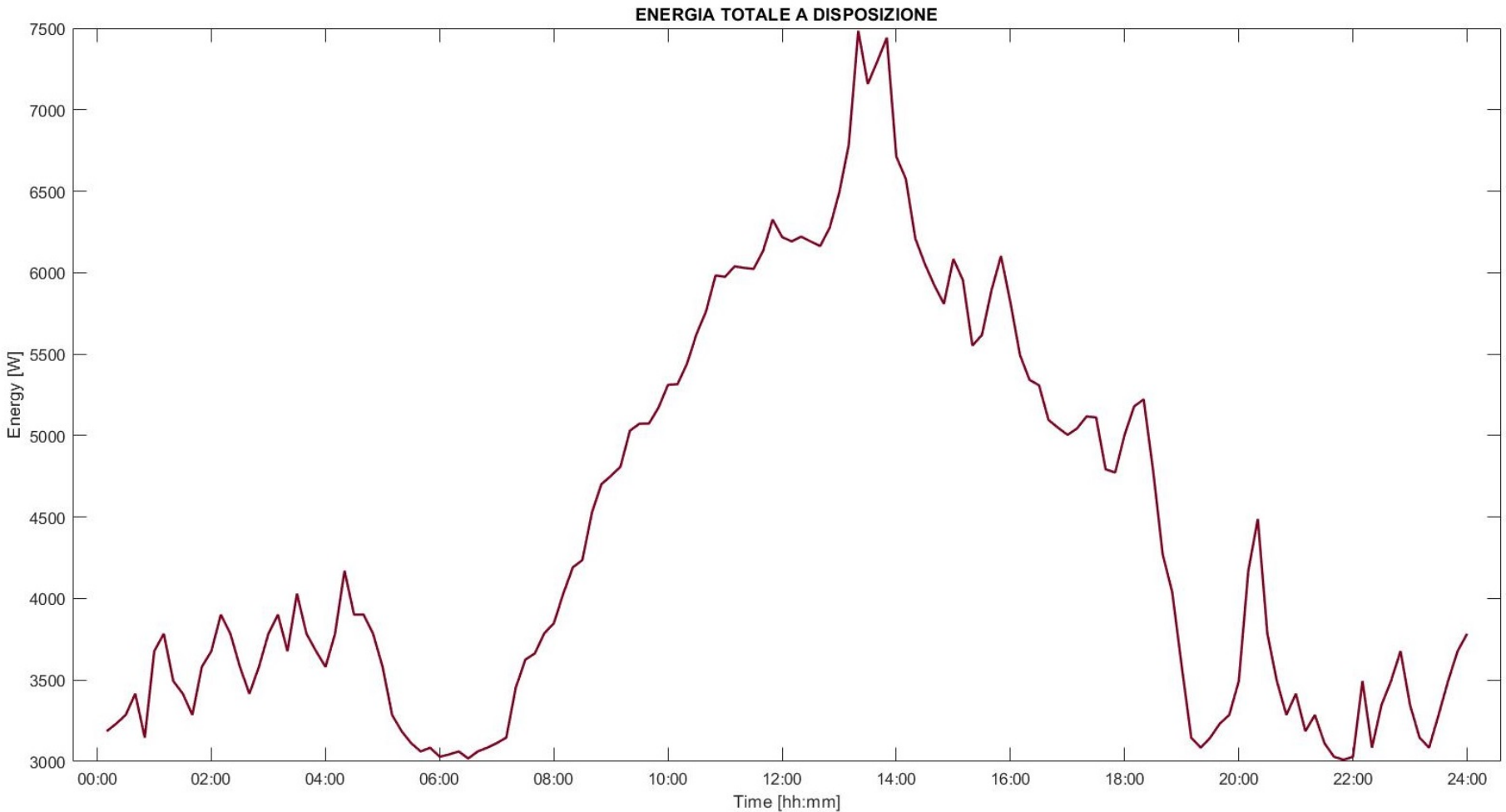
- Esempio di Smart Grid

# Smart Building



# Energia Disponibile

Il grafico riporta la somma dell'energia prodotta tramite le fonti rinnovabili eolica e solare, e l'energia fornita dalla rete elettrica.



## Energia Solare

La tecnologia fotovoltaica si basa sulla conversione diretta dell'energia irradiata dal Sole, generata dalle reazioni di fusione nucleare che avvengono al suo interno, in energia elettrica. Questo processo prende il nome di effetto fotovoltaico.

### Parametri del Progetto:

$$I_o = 1000 \text{ W/m}^2$$

$$S = 1,5 \text{ m}^2$$

$$\eta = 0,2$$

$$P = \eta I_o S \sin(\alpha)$$

La Tabella 2.1 rappresenta le caratteristiche dei principali materiali di costruzione per pannelli fotovoltaici.

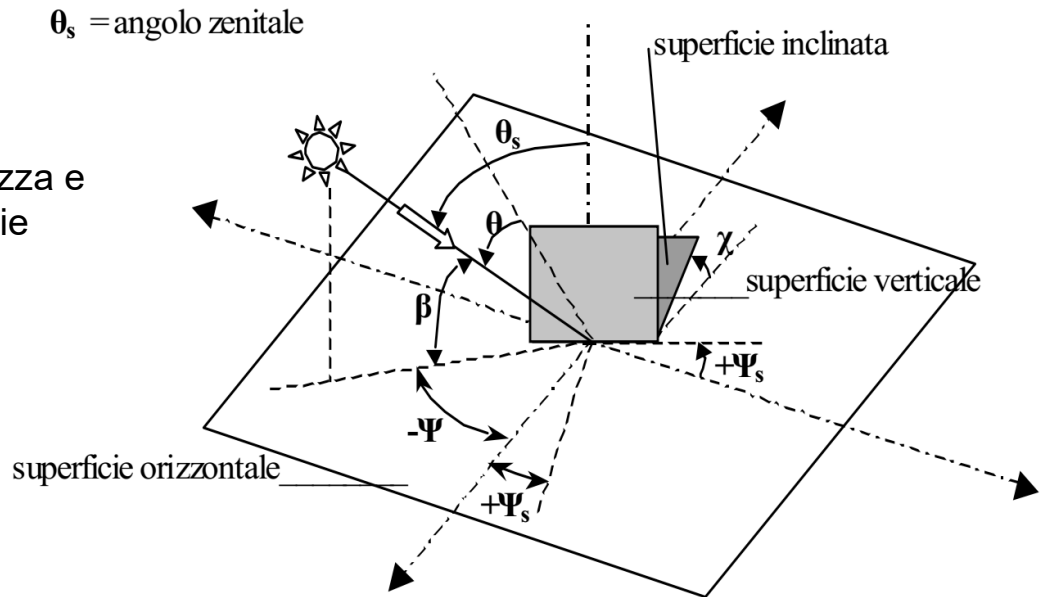
	Silicio Monocristallino	Silicio Policristallino	Silicio Amorfo
<b>Rendimento cella</b>	14%-20%	12%-15%	5%-10%
<b>Vantaggi</b>	Rendimento elevato e stabile; tecnologia affidabile.	Minore costo e tecnologia affidabile.	Costi minori. Buon rendimento in presenza di basso irraggiamento e alte temperature. Possibilità di impiego su supporti flessibili.
<b>Svantaggi</b>	Costo Elevato.	Minore rendimento.	Elevata necessità di spazi a causa del basso rendimento.

**Tabella 2.1.** Relazione tra tipi di celle fotovoltaiche, rendimenti e caratteristiche.

## Calcolo del parametro $\sin(\alpha)$

Per il calcolo di questo parametri ho usato lo schema e la formula sotto riportate, e dei valori di azimut ed altezza del Sole.

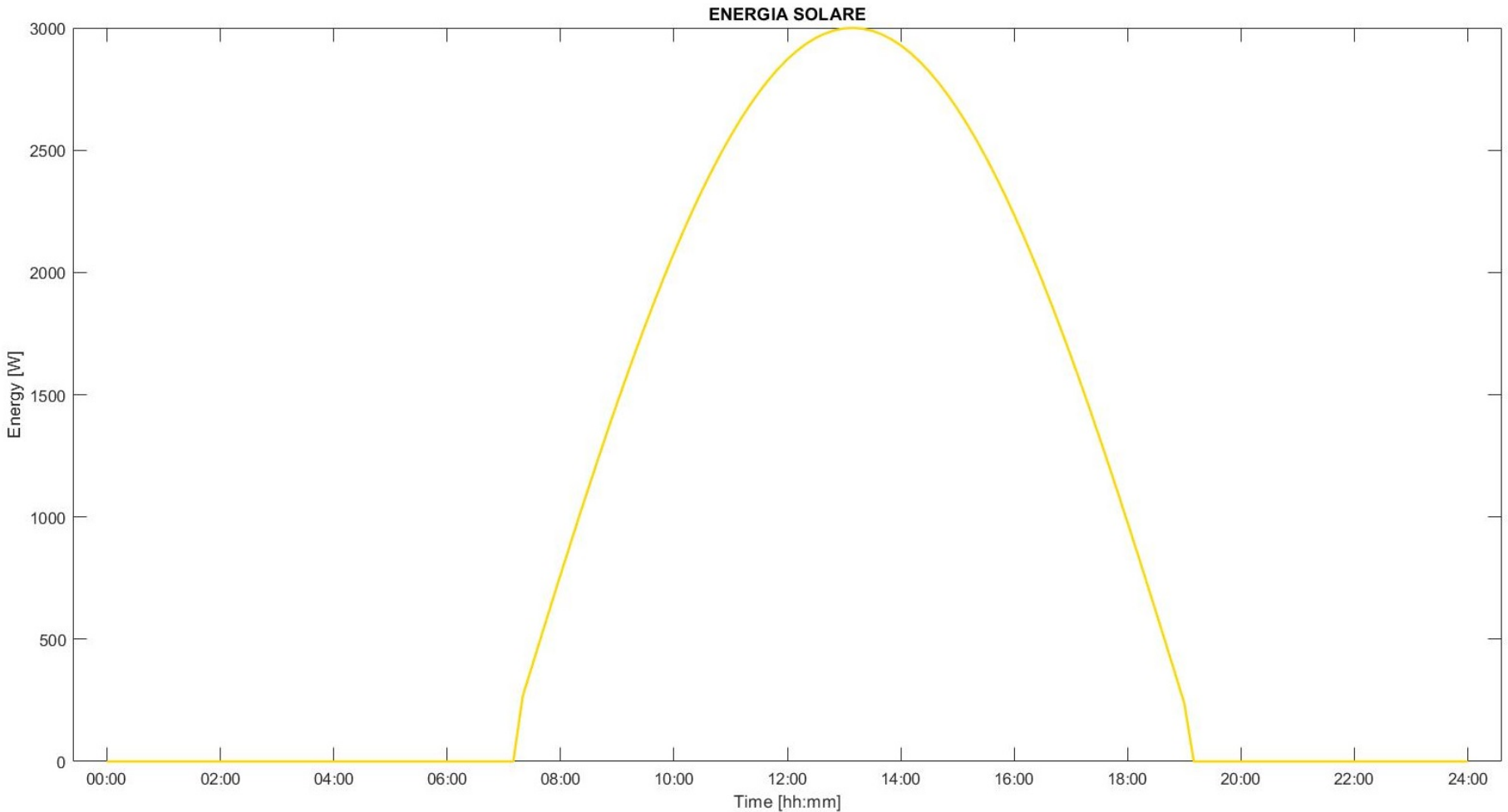
- Relazione tra azimut, altezza e inclinazione della superficie considerata



$$\sin(\alpha) = \cos(\Theta) = \cos(\theta_s)$$

# Energia Solare

Il grafico riporta la curva rappresentante la quantità di energia solare prodotta da pannelli fotovoltaici che occupano 15 m<sup>2</sup> con rendimento del 20%.





## Energia Eolica

Una turbina eolica converte l'energia cinetica della massa d'aria in movimento ad una data velocità in energia meccanica di rotazione.

### Parametri del Progetto:

$$P = \frac{1}{2} \rho S v_i^3 C_p$$

$$\rho = 1,225 \text{ Kg/m}^3$$

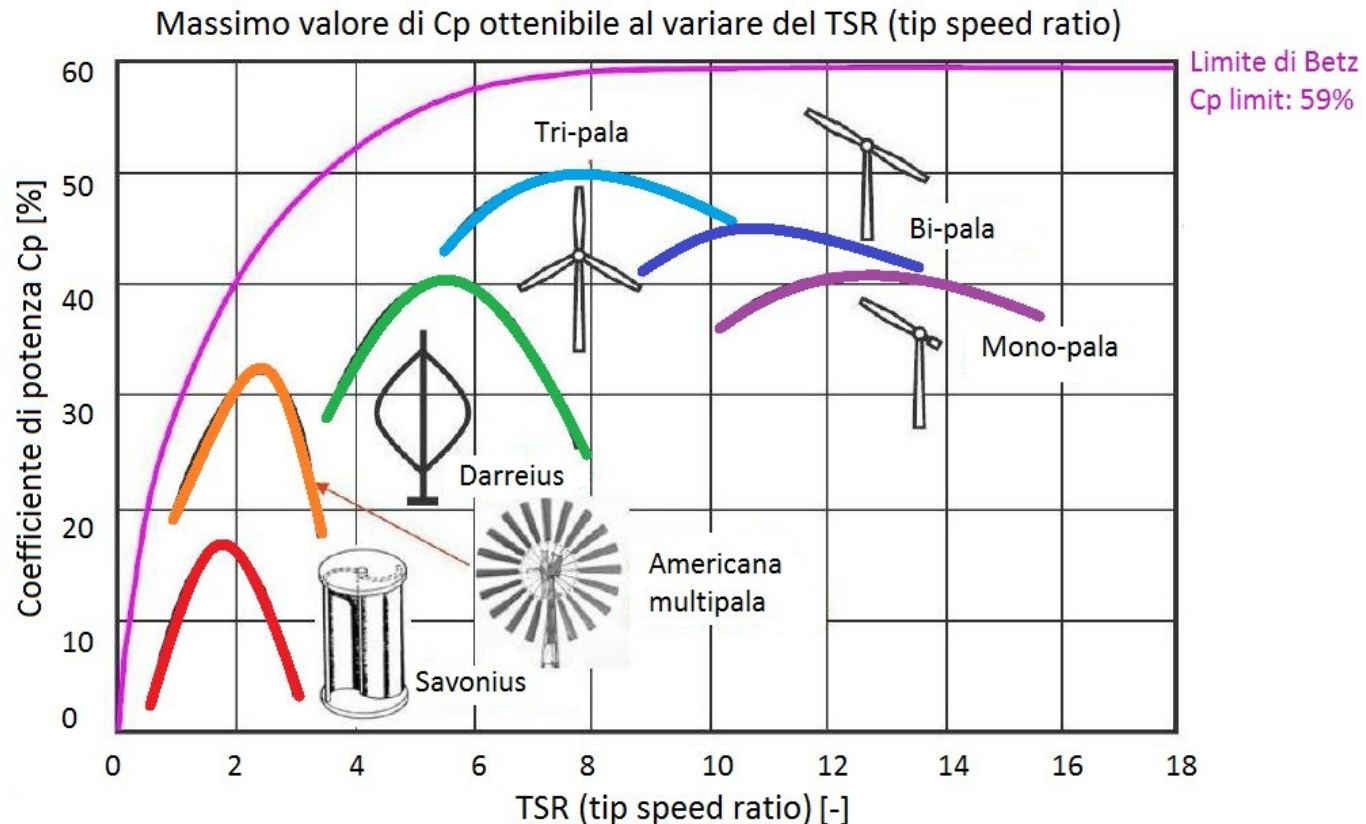
$$l = 10 \text{ m}$$

$$S = \frac{\pi l^2}{4}$$

$$C_p = 0,22$$

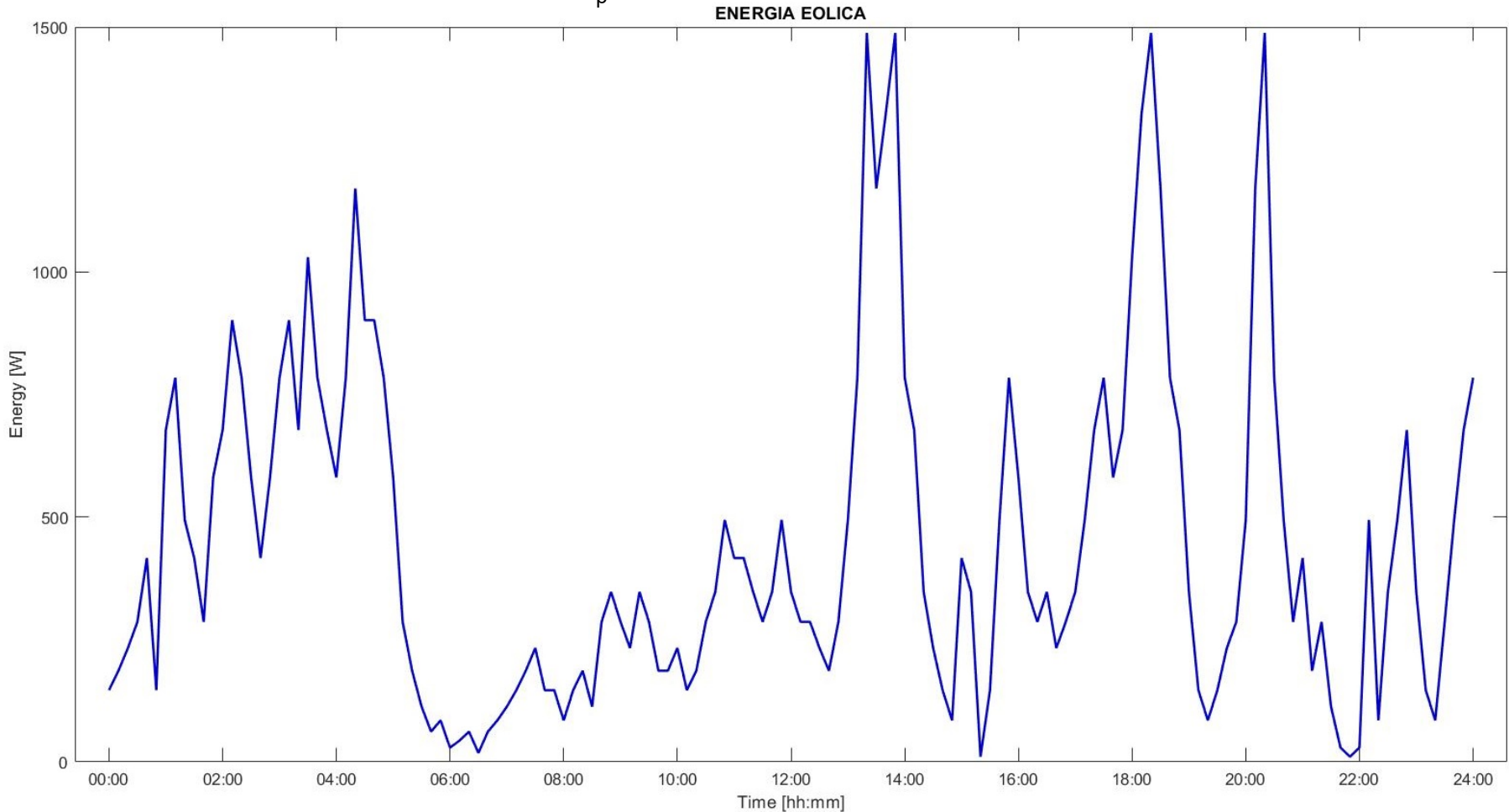
## Il coefficiente $C_p$

Questo coefficiente, individuato dalla Legge di Betz, identifica il rendimento massimo raggiungibile, corrispondente al 59,3%.



# Energia Eolica

Il grafico riporta la curva rappresentante la quantità di energia eolica prodotta da 4 turbine con coefficiente  $C_p = 0,2$ .



# Le Utenze

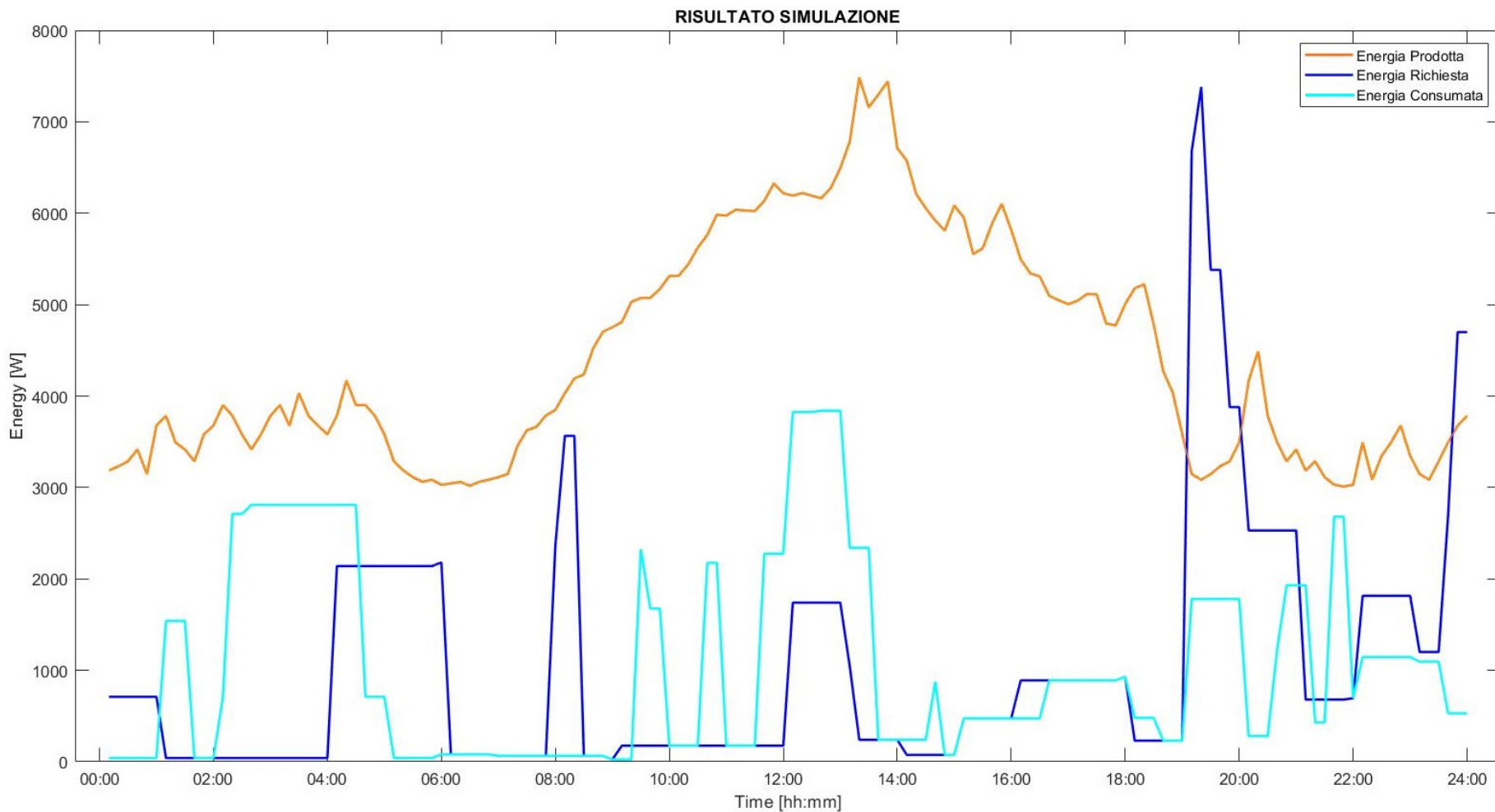
Ho considerato le utenze più comuni all'interno di un'abitazione; e considerato i consumi di una famiglia di 5 persone, che vivono in un'abitazione di 100 m<sup>2</sup>.

	Utilizzo	Potenza Nominale	Quantità
<b>Lavatrice</b>	Ore mattutine e serali per circa 4 ore	2100 W	1
<b>Forno Elettrico</b>	Ore dei pasti per circa 2 ore	1500 W	1
<b>Forno Microonde</b>	Ore dei pasti per non più di mezz'ora	800 W	1
<b>Frigorifero-Congelatore</b>	Acceso tutto il giorno	25 W	1
<b>Lavastoviglie</b>	Ore notturne per circa 3 ore	670 W	1
<b>Impianto di Condizionamento o Riscaldamento</b>	Ore più calde e più fredde della giornata per circa 2-3 ore	50 W	1

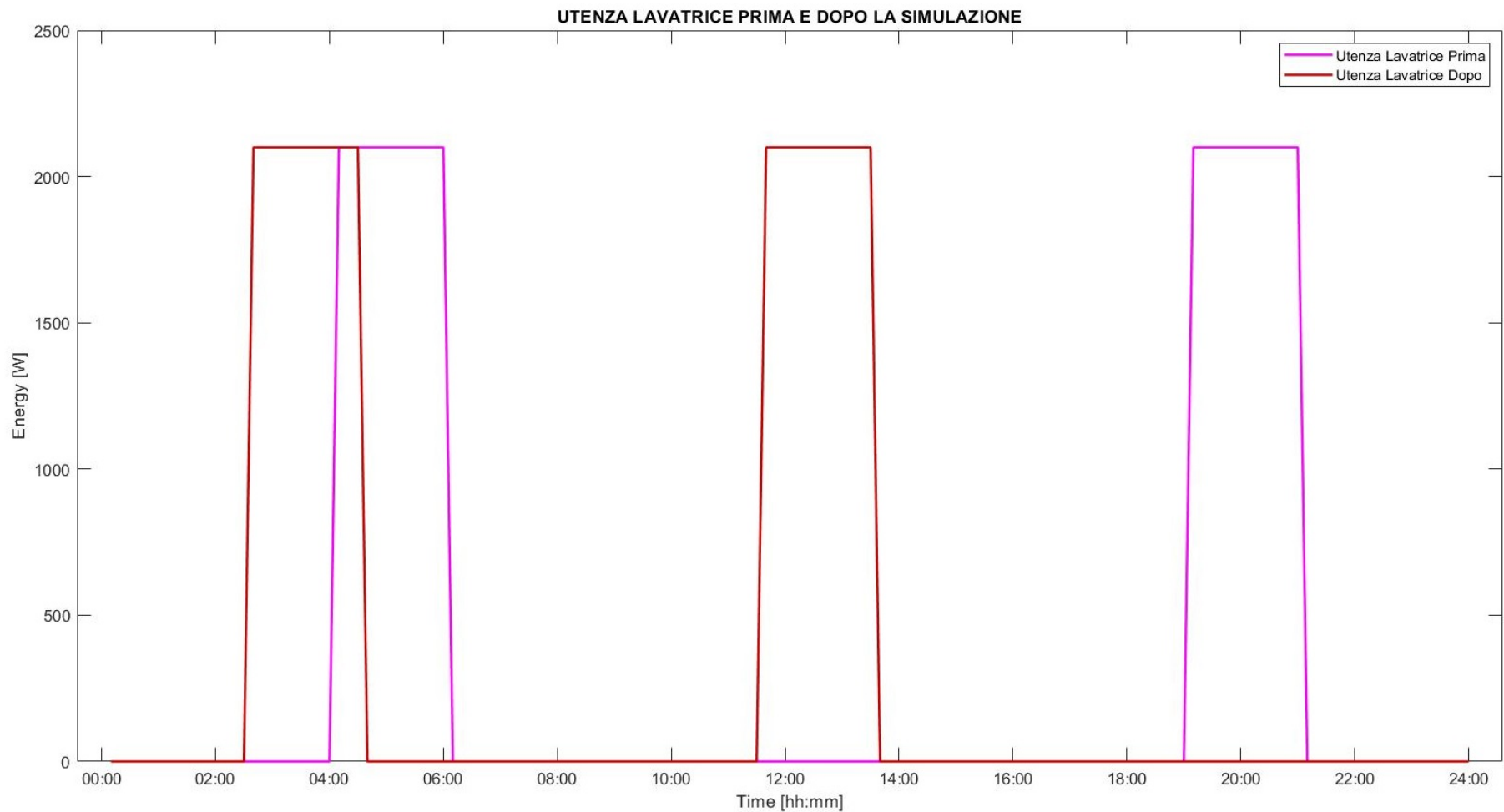
<b>Boiler Elettrico</b>	Ore mattutine e serali per non più di 90 minuti	1500 W	1
<b>Televisore</b>	Ore pomeridiane e serali per circa 9 ore	55 W	3
<b>Stereo-DVD</b>	Ore mattutine e serali per circa 6 ore	150 W	1
<b>Computer</b>	Ore pomeridiane e serali per circa 5 ore	150 W	3
<b>Console</b>	Ore pomeridiane e serali per circa 4 ore	250 W	1
<b>Asciugacapelli</b>	Durante la giornata per circa 1 ora	2000 W	1
<b>Illuminazione</b>	Ore mattutine, serali e notturne	5 W	8
<b>Ricariche Cellulari</b>	Ore notturne	3 W	5

**Tabella 2.2.** Tabella riassuntiva delle utenze.

# Risultato della simulazione



# Variazioni delle utenze prima e dopo la simulazione



### UTENZA LAVASTOVIGLIE PRIMA E DOPO LA SIMULAZIONE

