

Giovedì 16 marzo 2023



Il Problema energia.... non solo una questione di bolletta e di costi



LICEO SCIENTIFICO
G. PEANO
CUNEO



Ing. Basteris Luca

Docente Matematica Fisica e informatica
Progettista Impianti da Fonte Rinnovabile

Dal 18 Febbraio 2016 ... dove eravamo rimasti?

“Da onnivori a energivori!

L'energia nuovo alimento della specie umana”

[Domenico Filippone – Centro Studi Sereno Regis -Titolo di una Conferenza Istituto Avogadro Torino inizi 2000]



LOGIN ITA | ENG [f](#) [in](#) [t](#) [i](#) [v](#) [e](#) [u](#) [y](#) [o](#) [r](#)

“NOI SIAMO ENERGIA”

Lo spot della campagna di comunicazione istituzionale realizzata da Terna, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, per sensibilizzare cittadini e imprese a un uso consapevole dell'elettricità in Italia.



Quanta energia si consumava in Italia?

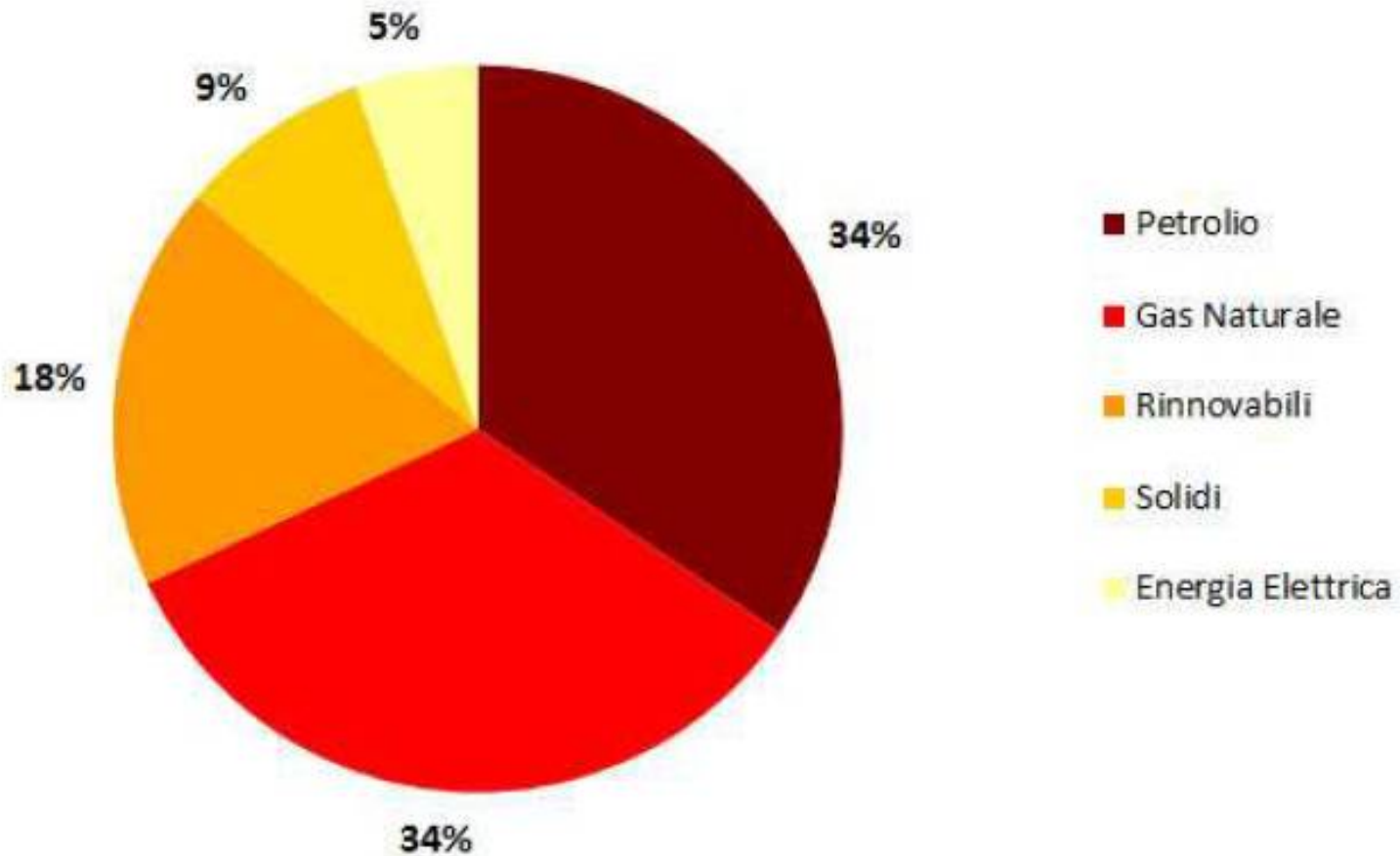
Figura 3. Consumo pro capite di energia in Italia 1800-2010 (Gj).

Il Consumo pro capite di energia in Italia è aumentato di 7-8 volte fra la prima metà dell'Ottocento e l'inizio del XXI secolo.



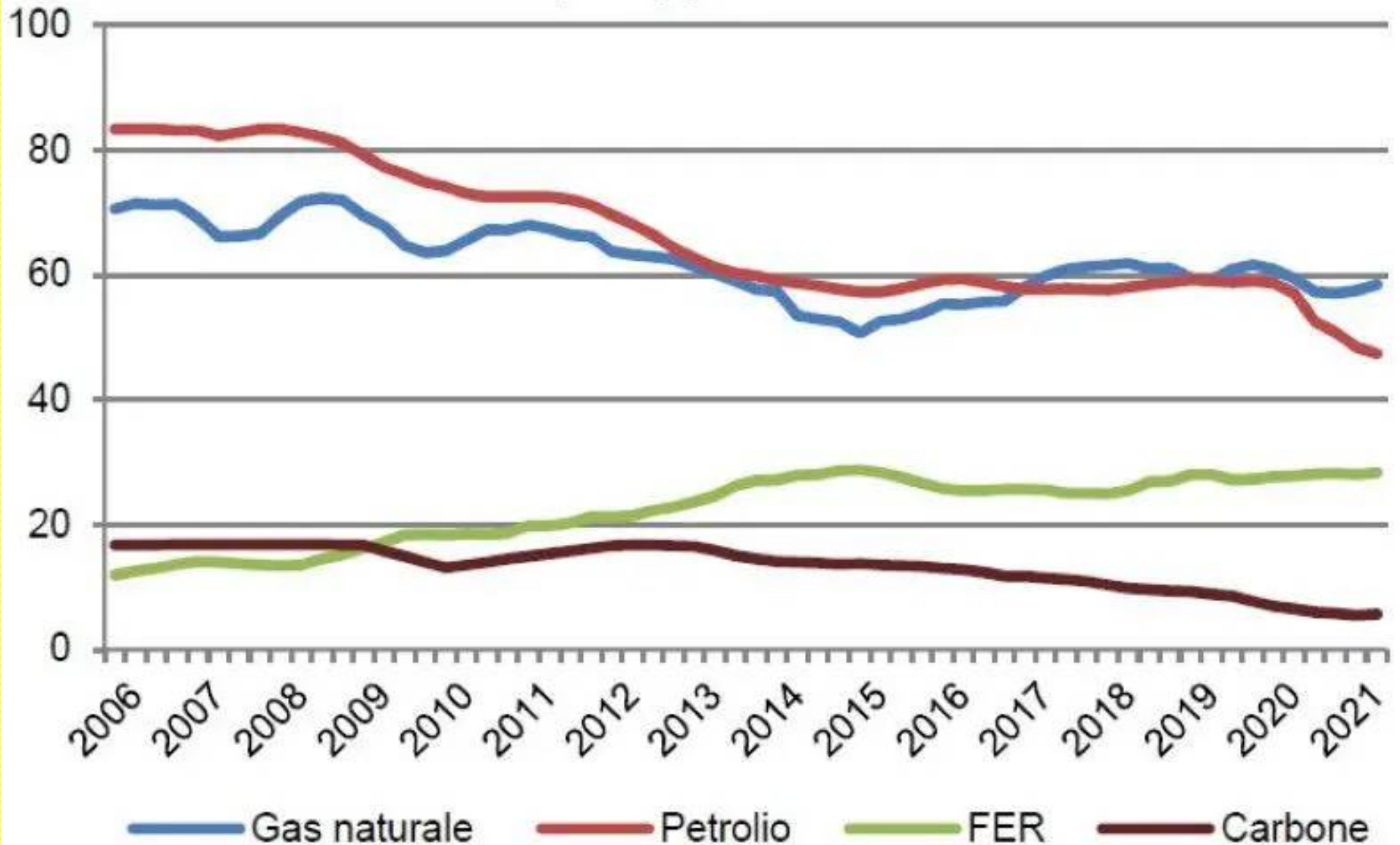
Quanta energia primaria si consumano in Italia?

Consumi primari di energia per fonte nel 2013



Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico

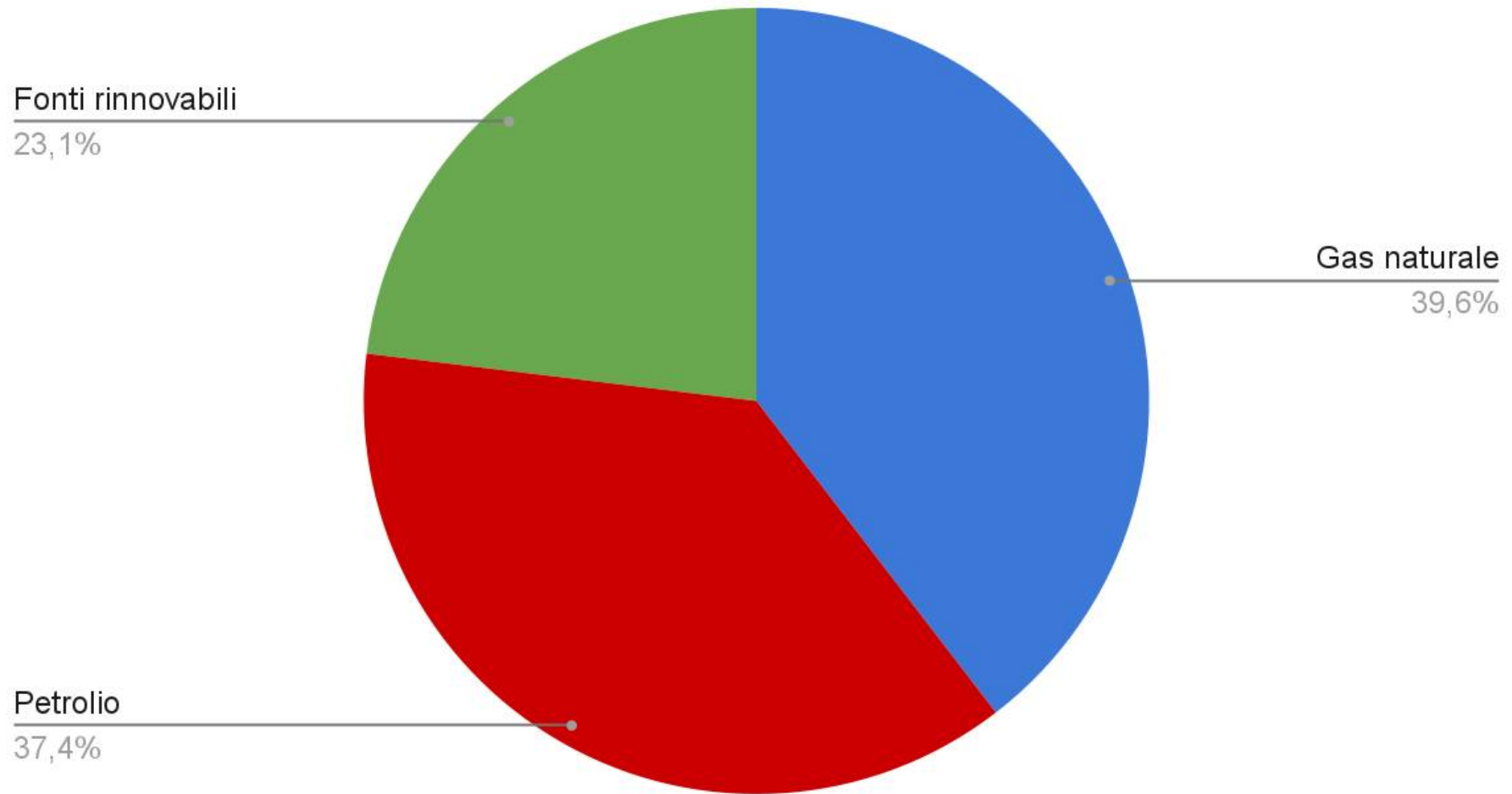
Quanta energia primaria si consumano in Italia?



Domanda di energia primaria per fonte (media mobile ultimi 4 trimestri – Mtep)

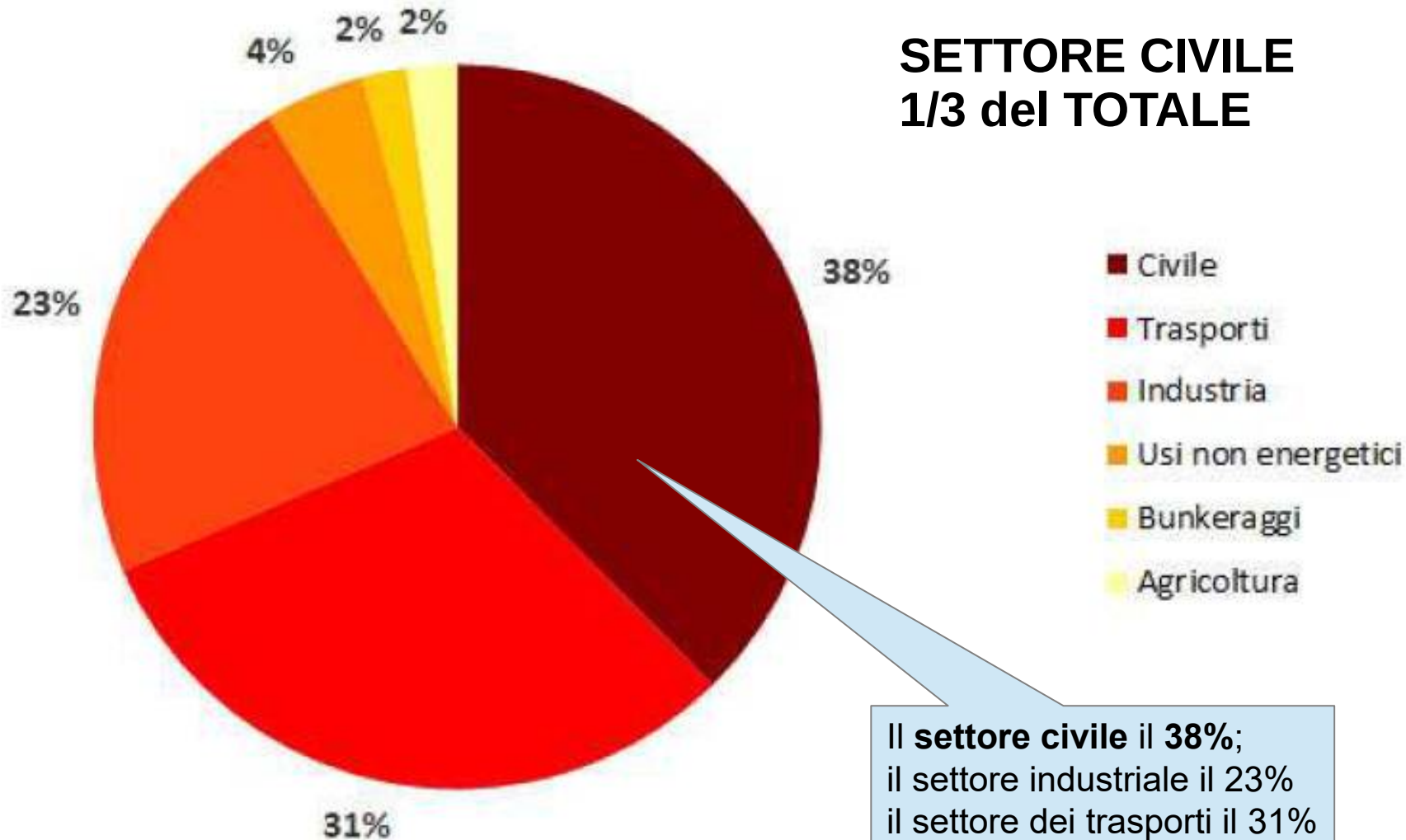
Quanta energia primaria si consumano in Italia?

Consumi di energia primaria in Italia (2019)



Chi consuma energia in Italia?

Consumi finali di energia per settore in Italia nel 2013

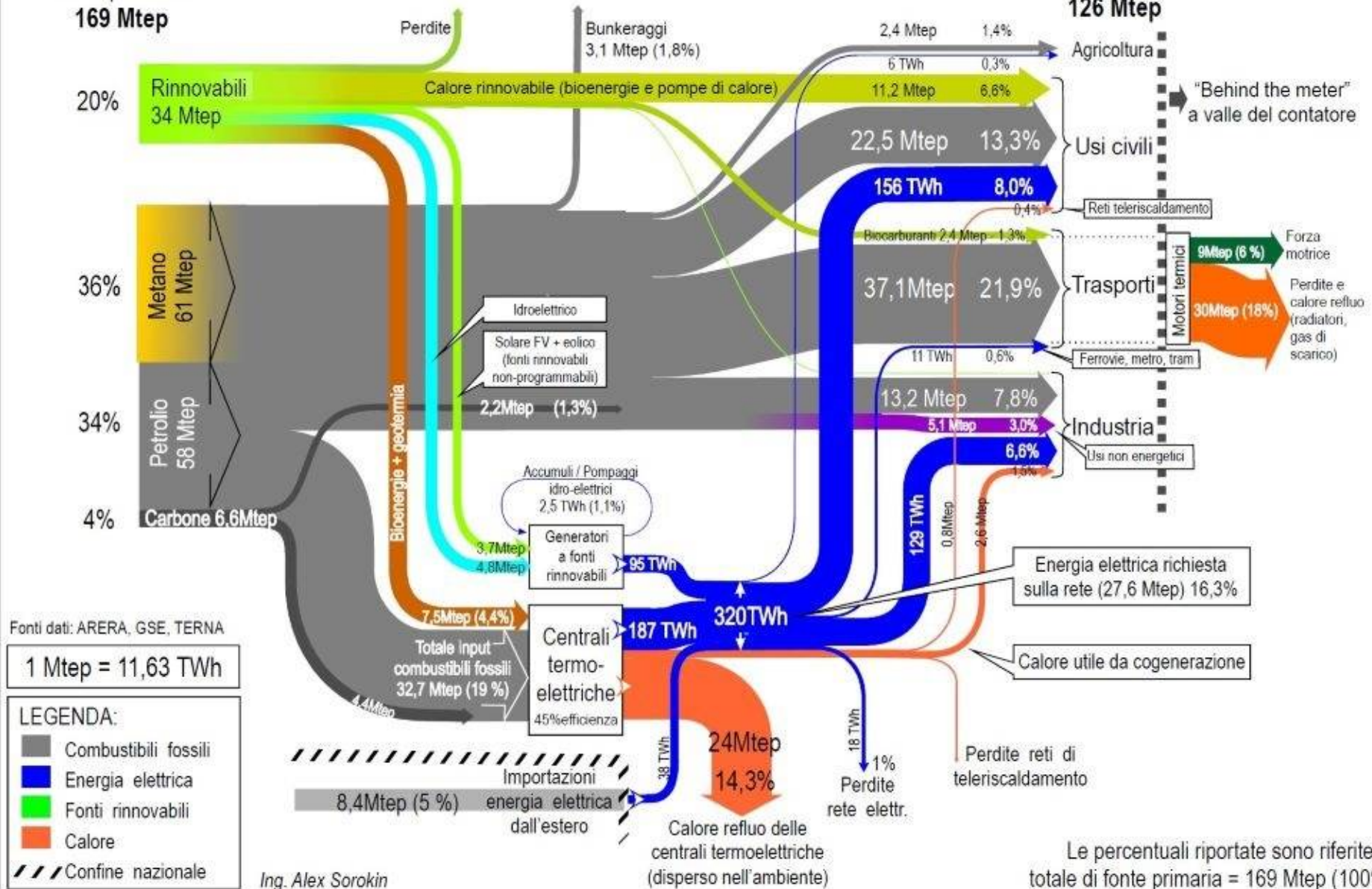


BILANCIO ENERGETICO - ITALIA 2019

Principali fonti, flussi ed usi finali dell'energia

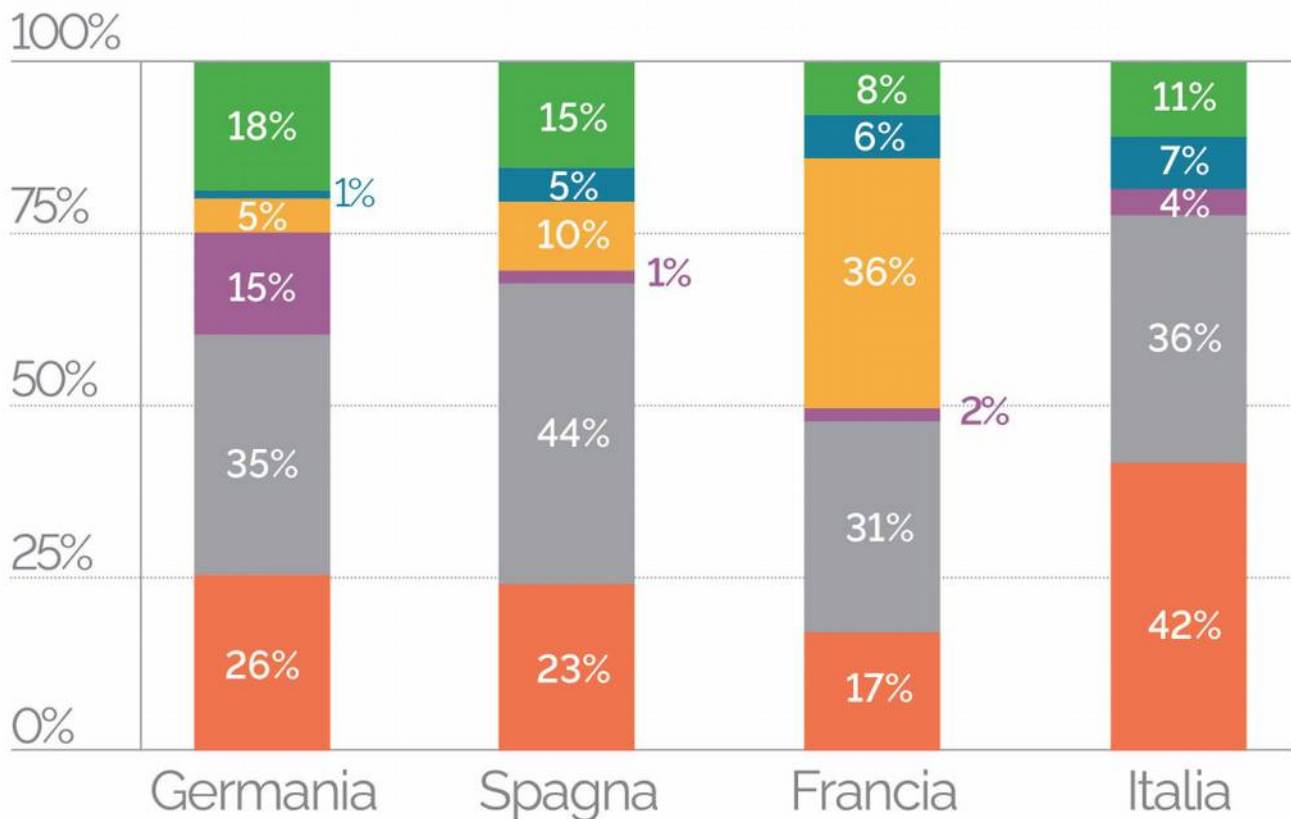
Totale consumo fonte primaria
169 Mtep

Totale consumi finali
126 Mtep



Perché in Italia va "peggio"?

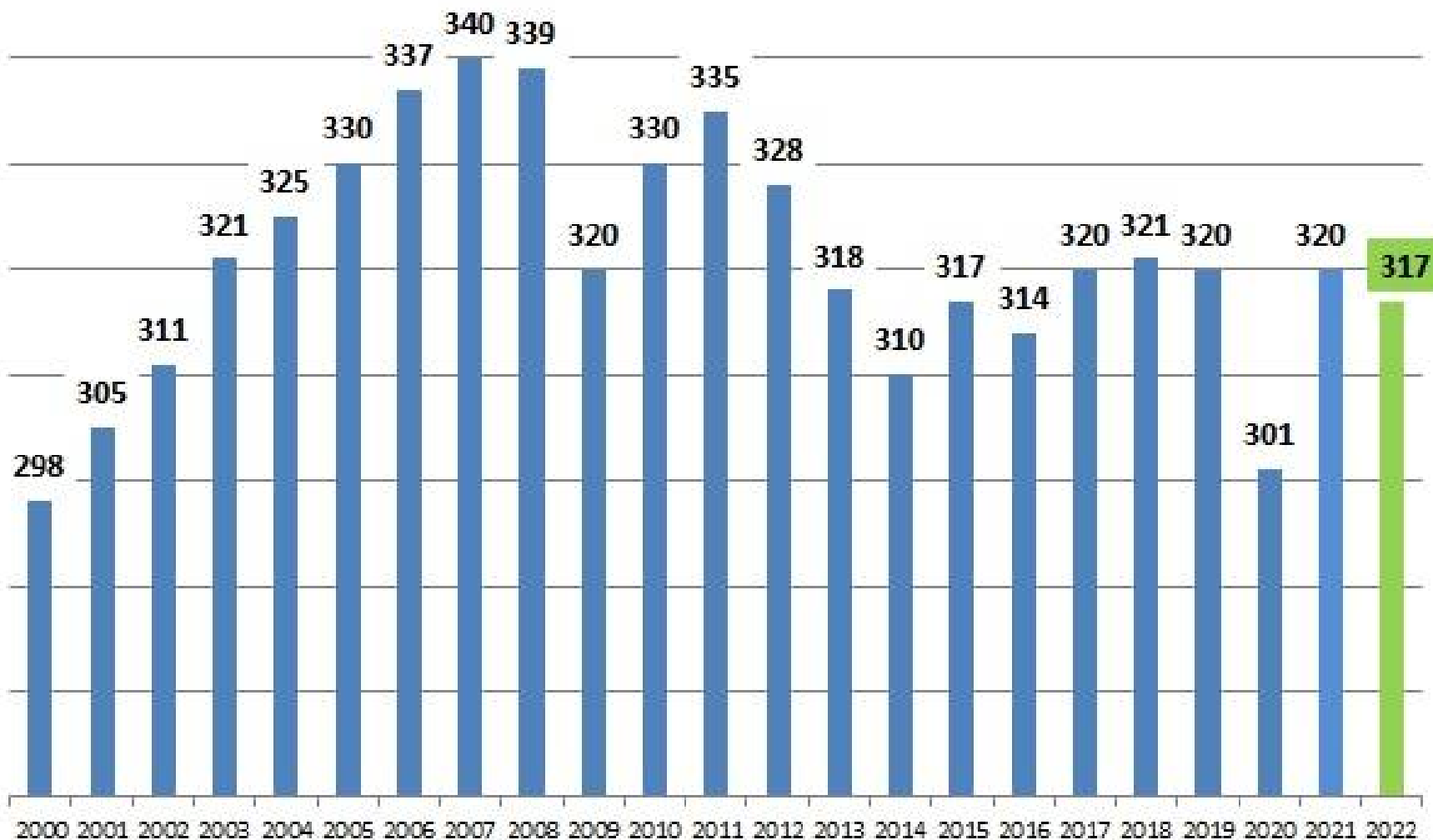
Mix energetico di alcuni Paesi europei, 2020



Fonte:
elaborazioni ISPI su dati BP

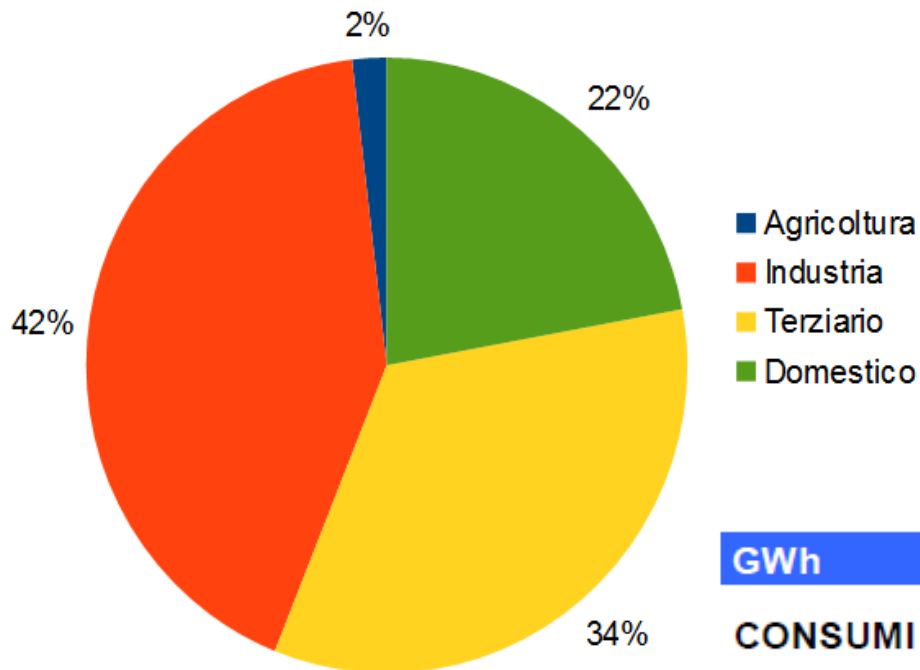
Quanta energia elettrica si consuma in Italia?

CONSUMI ELETTRICI IN ITALIA (TWh) dal 2000 al 2022



Chi consuma energia elettrica in Italia?

Consumi Energia Elettrica Settore Anno 2014

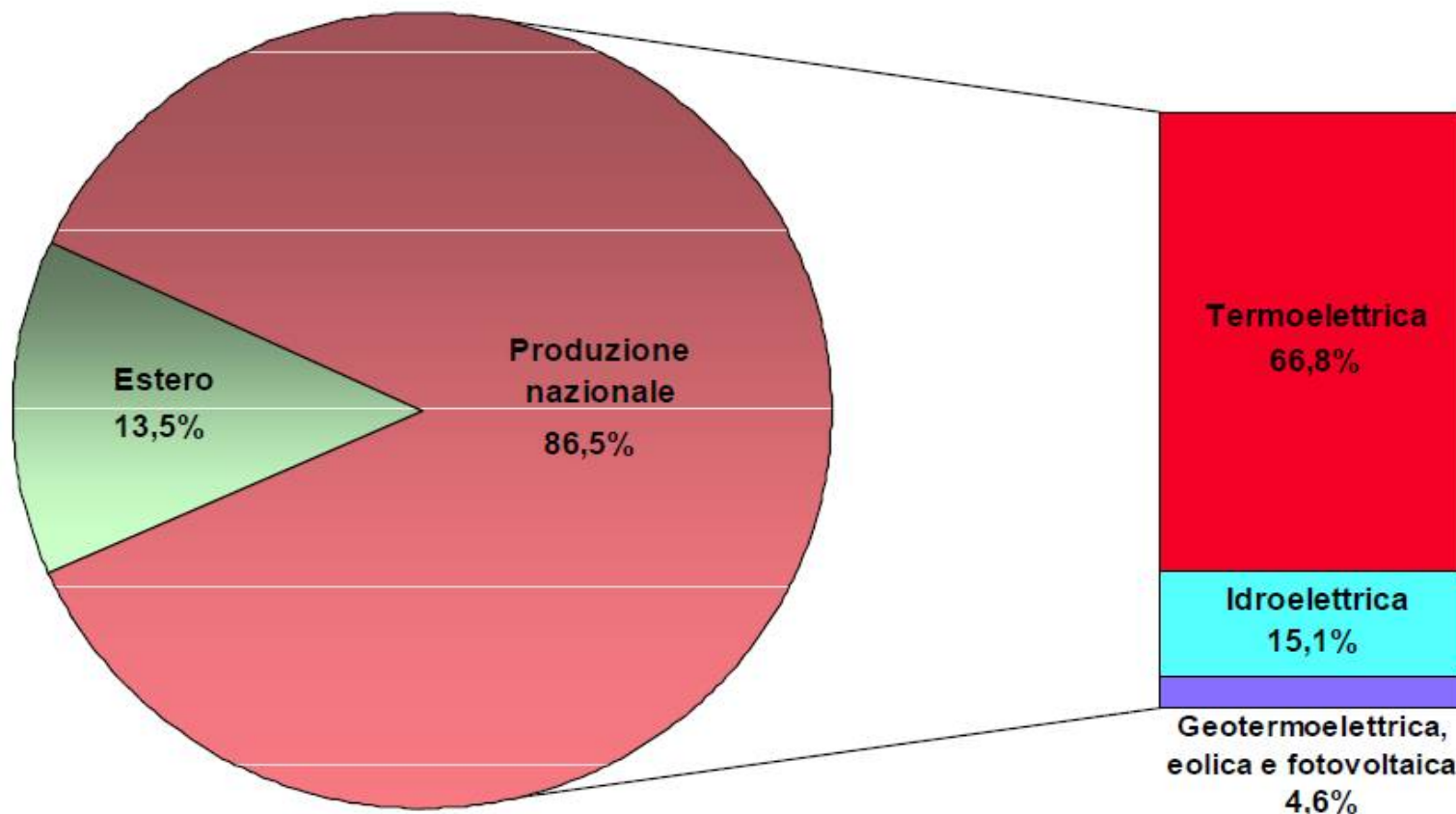


Il settore domestico consuma circa il 22 % dell'energia elettrica totale in Italia

GWh	2013	2014	2014/2013
CONSUMI	297.287,6	291.083,5	-2,1%
Agricoltura	5.677,1	5.372,1	-5,4%
Industria	124.870,8	122.505,0	-1,9%
- Manifatturiera di base	54.779,9	53.570,7	-2,2%
- Manifatturiera non di base	52.849,1	52.113,5	-1,4%
Terziario	99.756,5	98.951,4	-0,8%
Domestico	66.983,2	64.255,0	-4,1%

Come si produce energia elettrica in Italia?

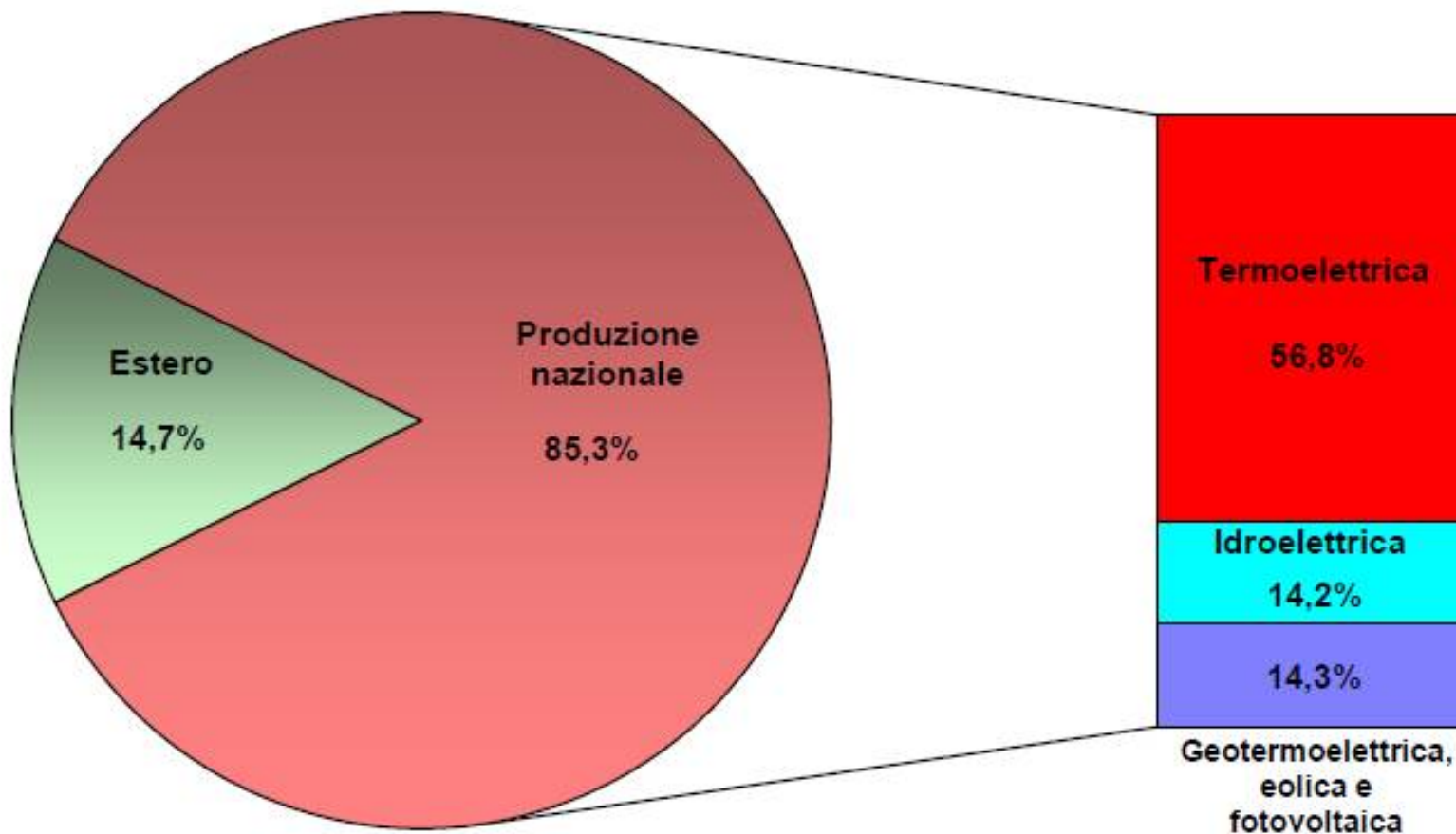
La composizione % dell'offerta di energia elettrica dall'inizio dell'anno*



Anno 2010

Come si produce energia elettrica in Italia?

La composizione % dell'offerta di energia elettrica dall'inizio dell'anno*



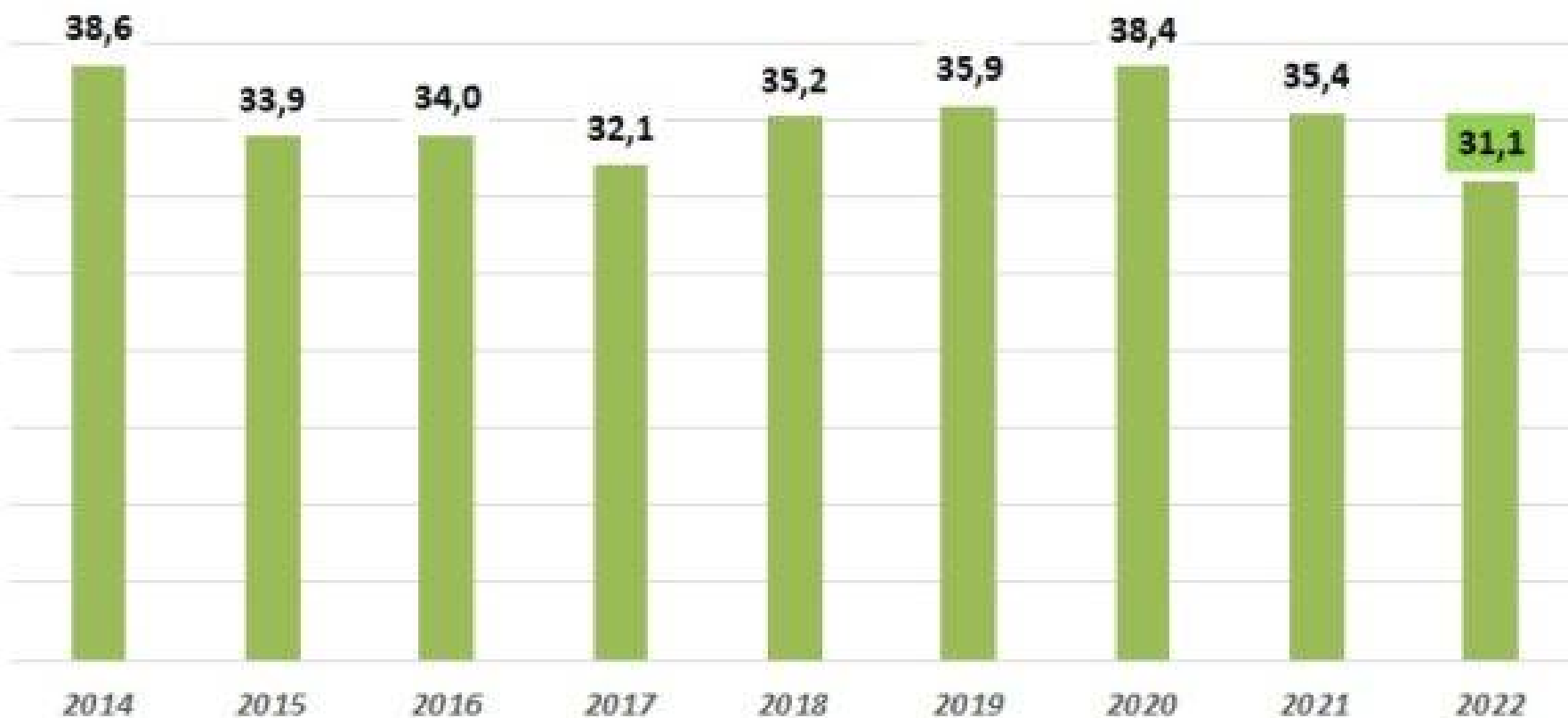
Anno 2015

Come procedono le rinnovabili elettriche?

Quota % rinnovabili su domanda elettrica

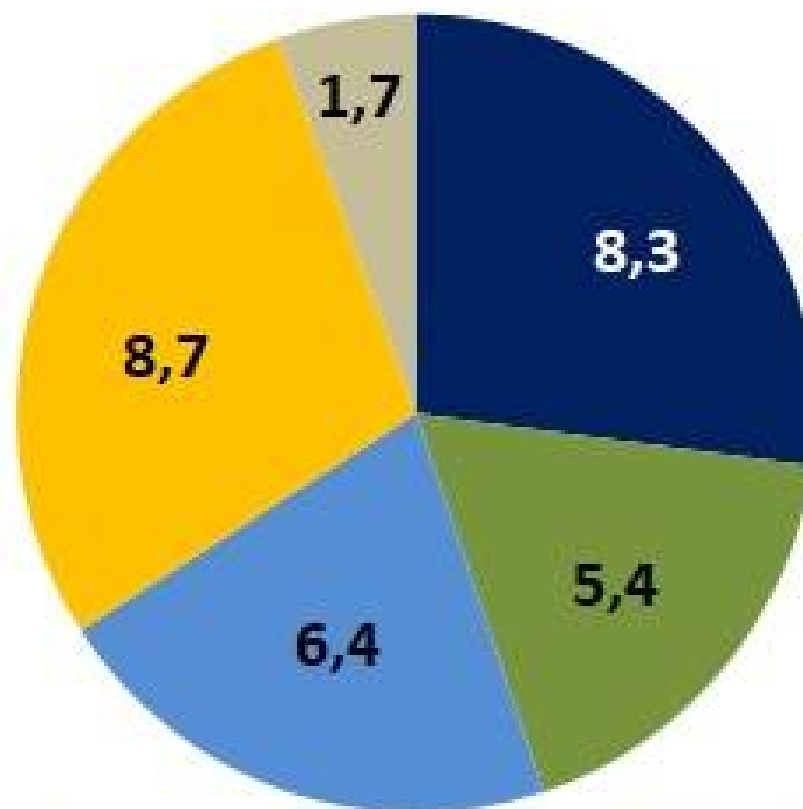
(Anni 2014-2022)

QUALENERGIA.it



Come procedono le rinnovabili elettriche?

Contributo rinnovabili su domanda elettrica
(2022)



QUALENERGIA.it

■ idroelettrico ■ bioenergie ■ eolico ■ fotovoltaico ■ geotermia

Come si produce energia elettrica in Italia?



Consumi di energia elettrica in Italia

Dicembre 2022

25 mld kWh

dicembre 2022

-9,1%

SU DICEMBRE 2021

-1%

SU GENNAIO-DICEMBRE 2021

316,8 mld kWh

gennaio-dicembre 2022

Consumi industriali*

-15%

SU DICEMBRE 2021

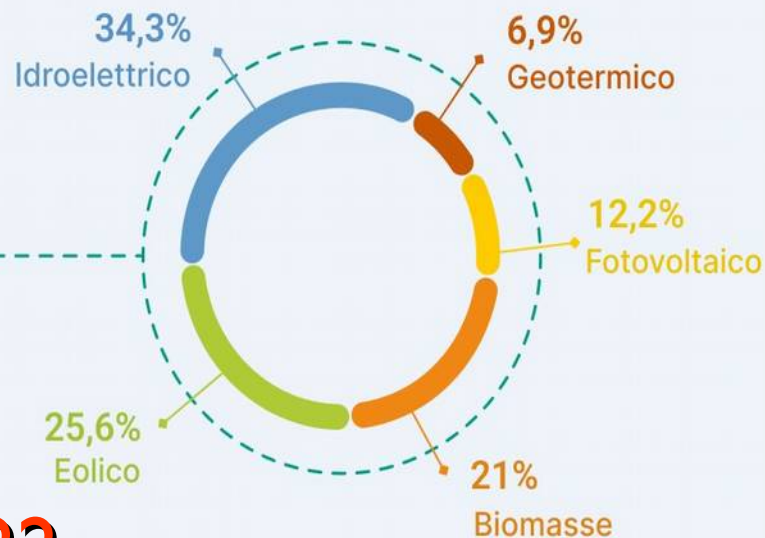
*Indice IMCEI

89,4%

Produzione nazionale

10,6%

Energia scambiata con l'estero



Anno 2022

Cos'è il sistema elettrico?

Il sistema elettrico nazionale è articolato in tre fasi:

•Produzione

L'energia elettrica non esiste in natura bisogna produrla. Produrre energia vuol dire trasformare in "elettricità" l'energia ricavata da fonti primarie. Questa trasformazione avviene nelle centrali elettriche.

•Trasmissione

Trasmettere energia vuol dire trasferire l'energia prodotta dai centri di produzione alle zone di consumo. Perché ciò avvenga occorrono linee, stazioni elettriche e di trasformazione, cioè gli elementi che compongono la Rete di trasmissione

•distribuzione di energia elettrica.

cioè la consegna di elettricità in media e bassa tensione agli utenti finali

....dai ricordi del Sistema Elettrico....

Mille e una luce (Claudio Lippi-1978).....

L'altra Campana/Portobello (Enzo Tortora 1978)

Erano caratterizzati da una sorta di **televoto** per cui, in base a un accordo tra la Rai e l'Enel, si poteva votare accendendo e spegnendo le luci di casa: furono in pratica i primi programmi interattivi della Rai.

Un'idea veramente "luminosa"...



Cos'è il dispacciamento?

L'energia elettrica in corrente alternata
NON
si può immagazzinare.

E' quindi necessario produrre, istante per istante,
la quantità di energia richiesta
dall'insieme dei consumatori (famiglie e aziende)
e gestirne la trasmissione in modo che l'offerta e la domanda
siano sempre in **equilibrio**, garantendo così la **continuità** e la **sicurezza**
della fornitura del servizio.
La gestione di questi flussi di energia sulla rete si chiama **dispacciamento**.

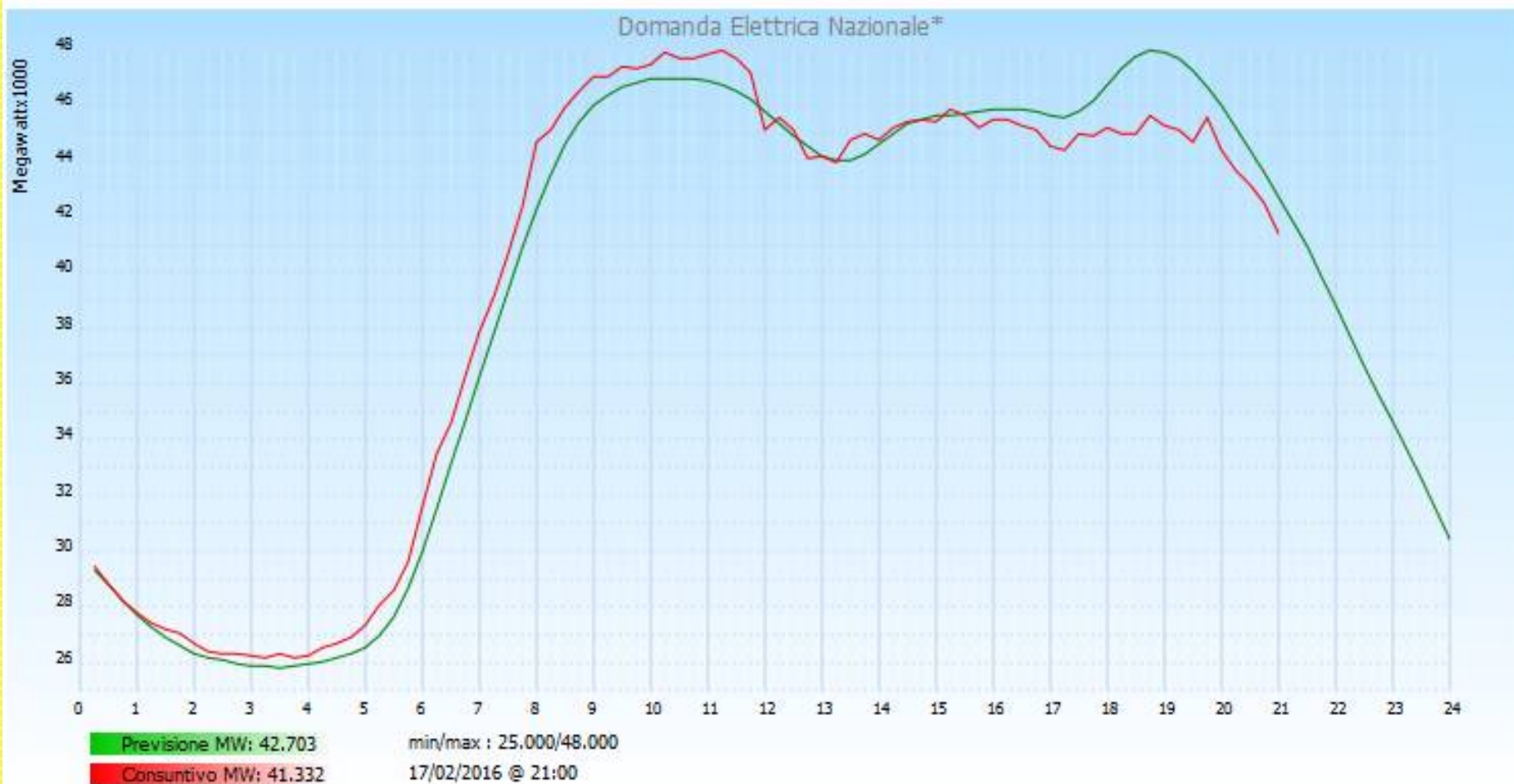
Cos'è il dispacciamento?

La gestione in tempo reale del nostro sistema elettrico, interconnesso con quello europeo, viene svolta attraverso un sistema di controllo altamente tecnologico, che fa capo al

Centro nazionale di controllo



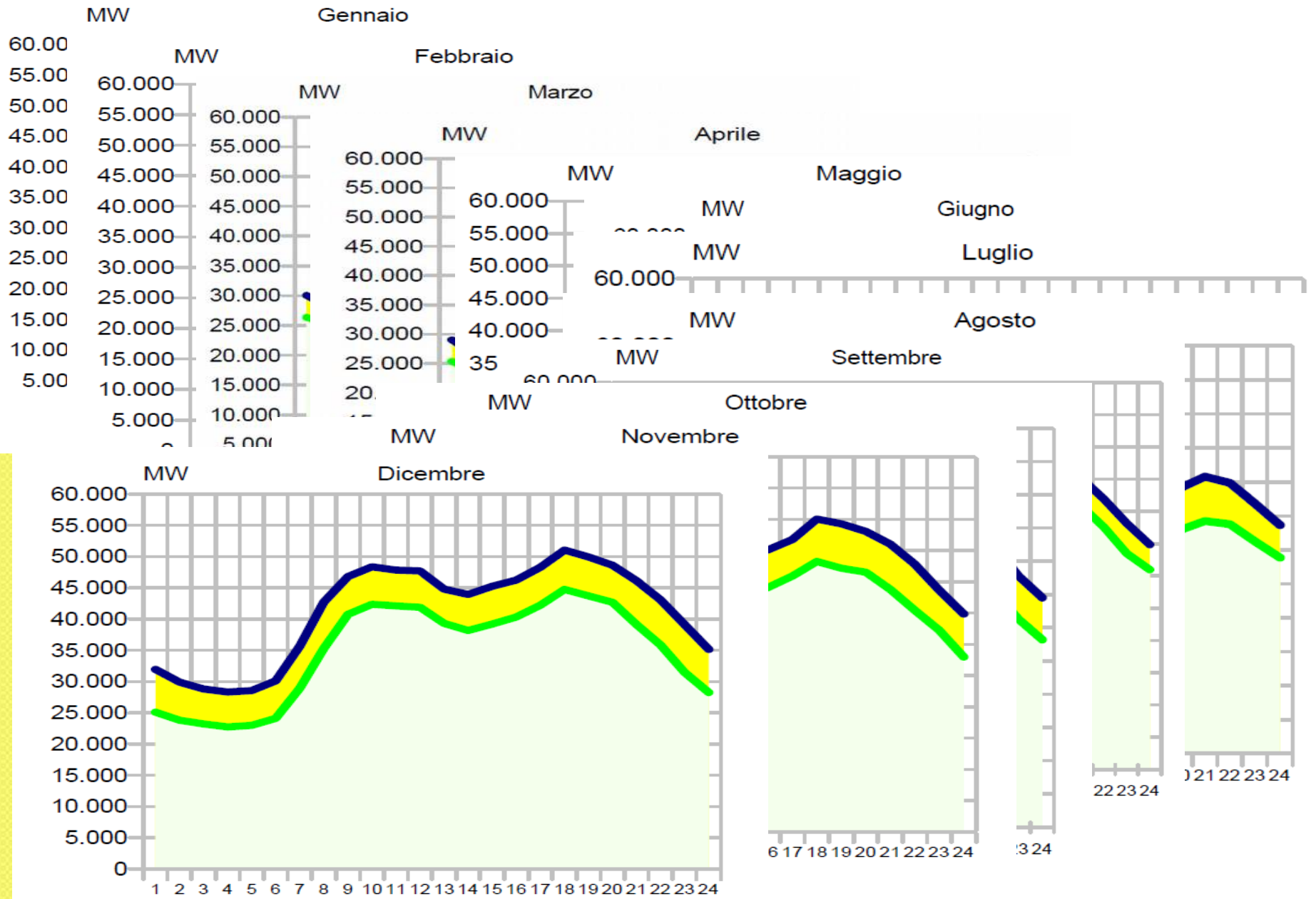
Il diagramma di carico giornaliero



* fabbisogno nazionale composto per l'89% da rilevazioni in tempo reale e per il restante 11% da stime fuori linea.

Andamento del fabbisogno di energia elettrica in tempo reale

Il diagramma di carico giornaliero

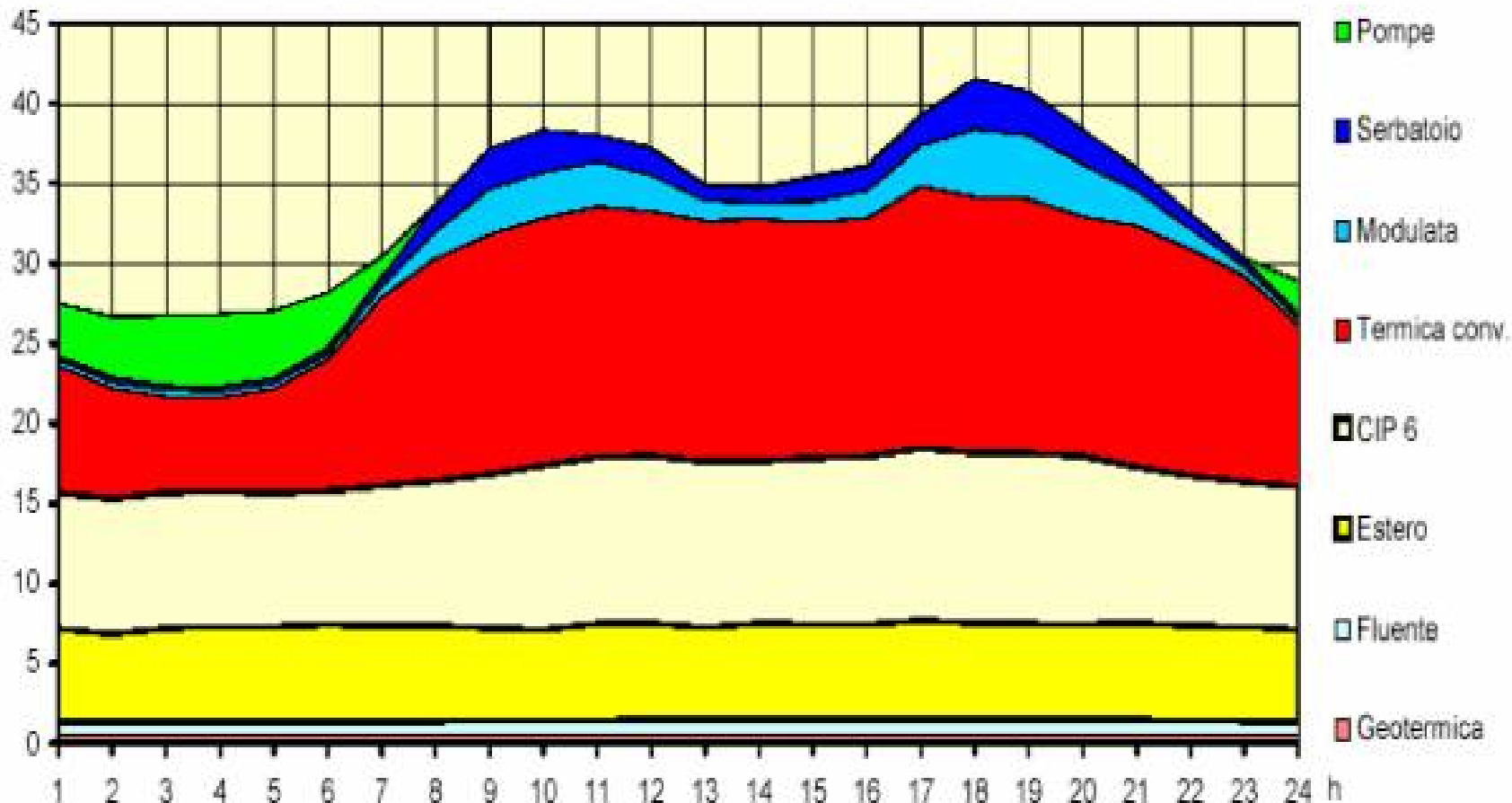


La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

DIAGRAMMA ORARIO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA E RELATIVA COPERTURA

Anni prima del 2009

milioni di kW

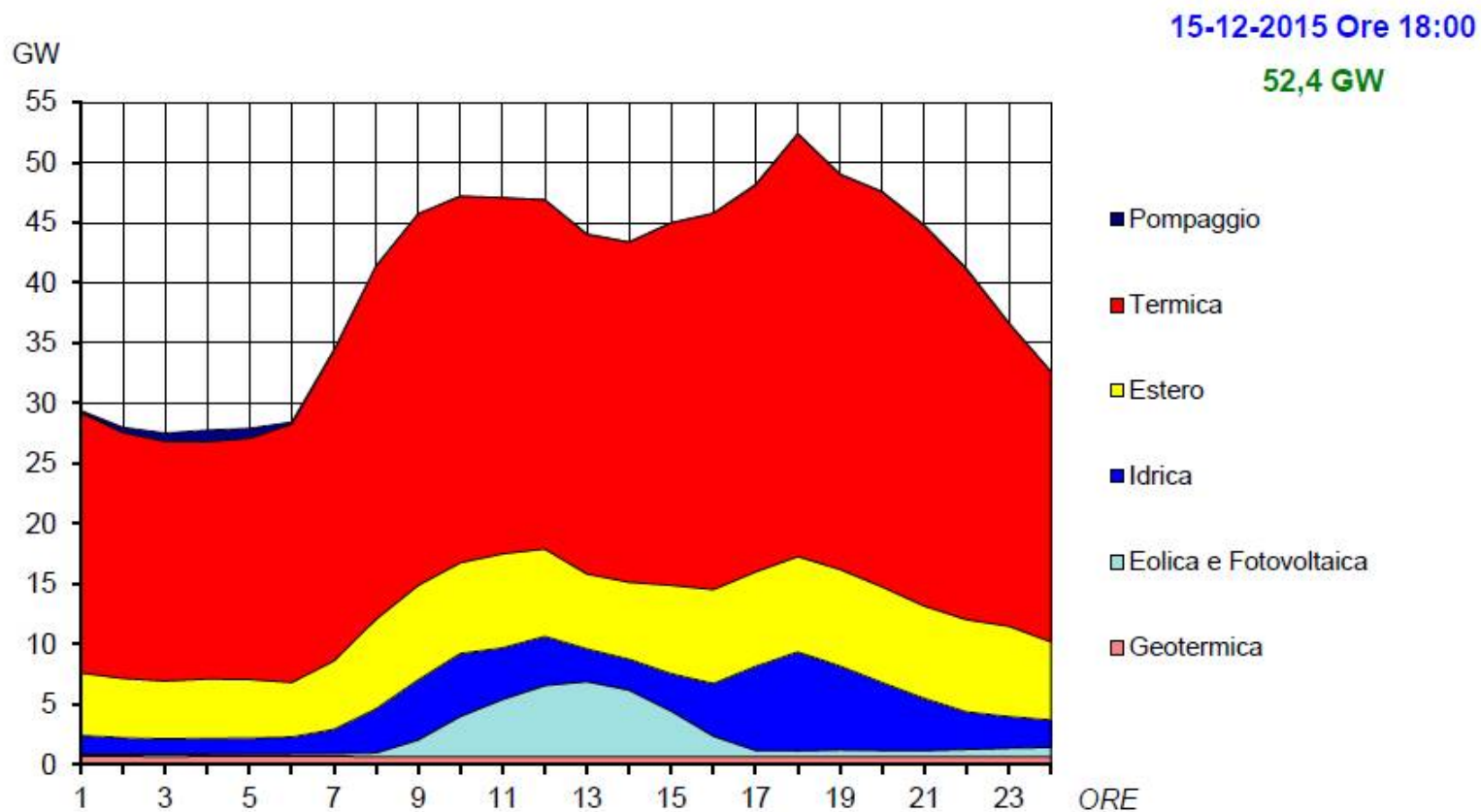
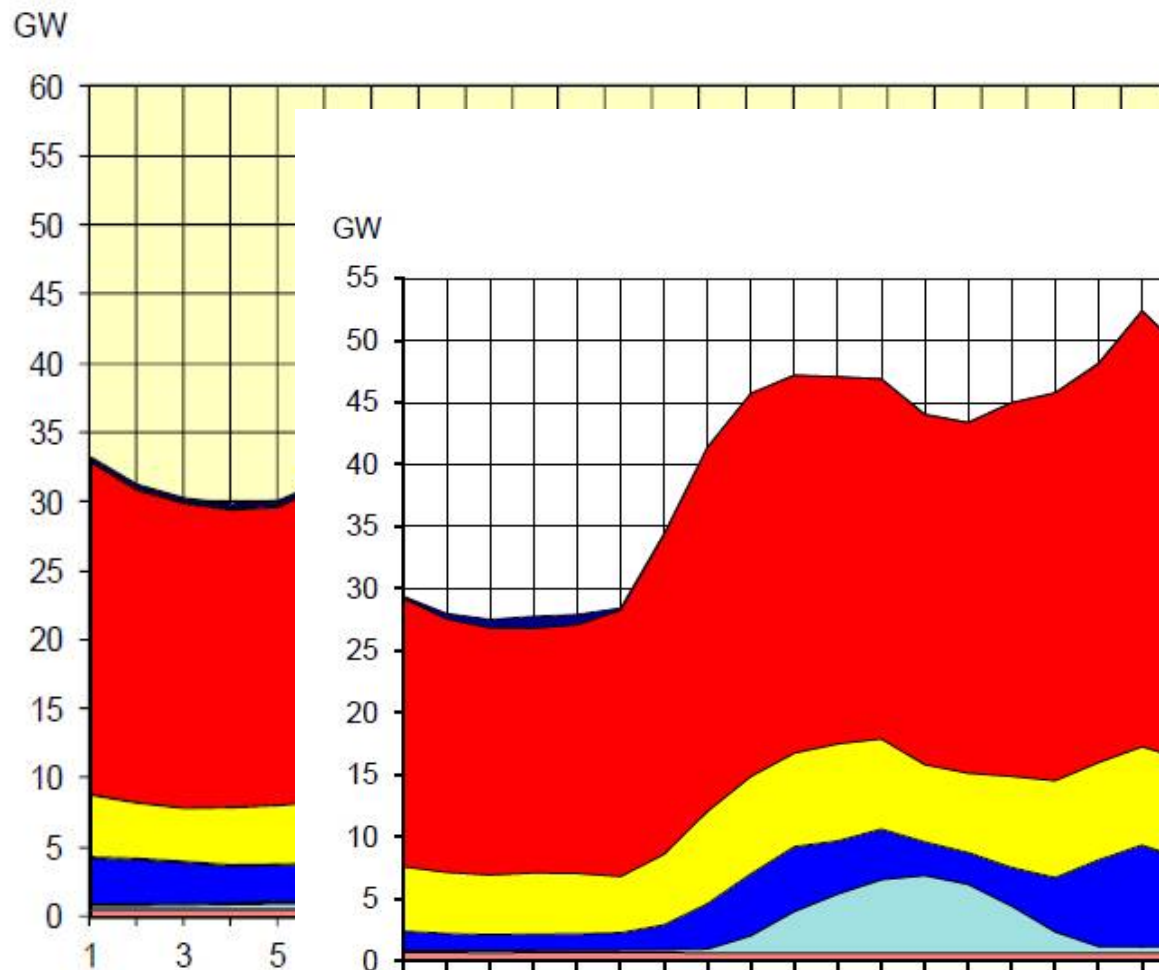


POTENZA Minima 22.329 MW ore 4:00

POTENZA Massima 41.521 MW ore 18:00

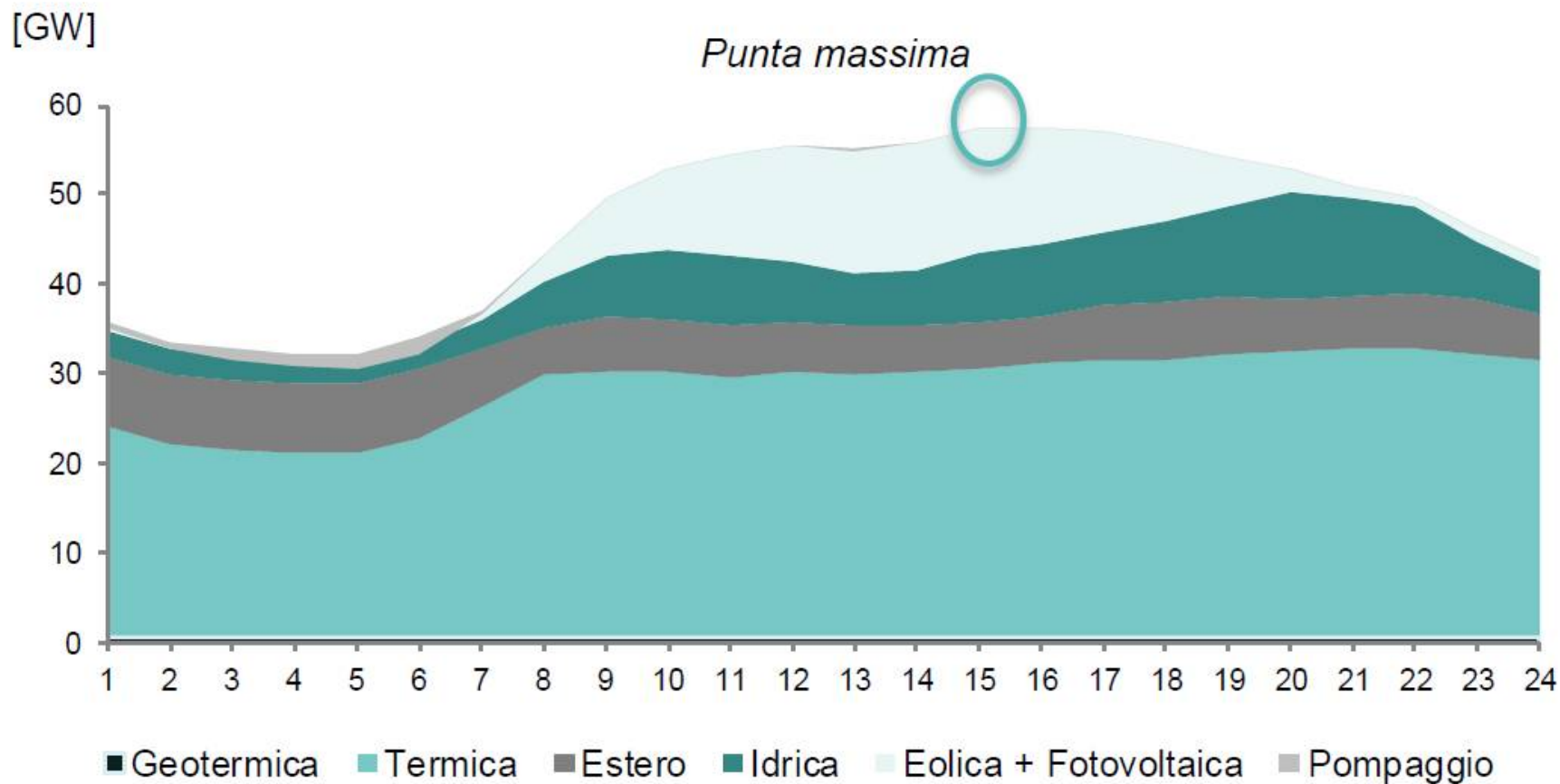
La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Dal 2010 con l'avvento delle rinnovabili le cose sono cambiate



La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

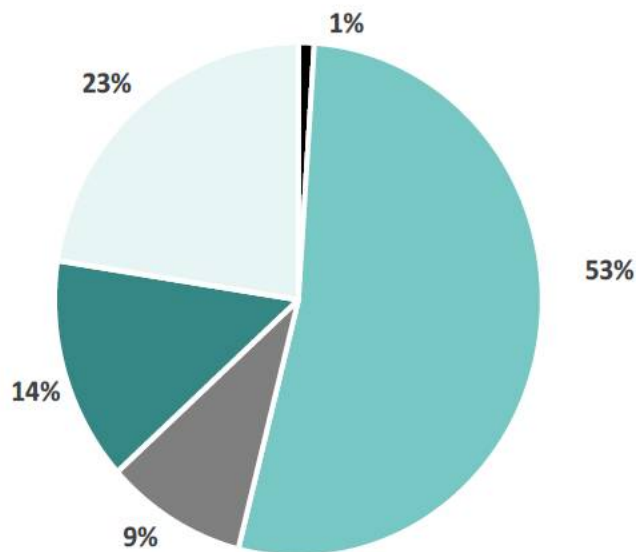
Anno 2022 mese luglio



La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Anno 2022 mese luglio

Copertura del fabbisogno – 25 luglio 2022 15:00-16:00



■ Geotermica ■ Termica ■ Estero ■ Idrica ■ Eolica+Fotovoltaica

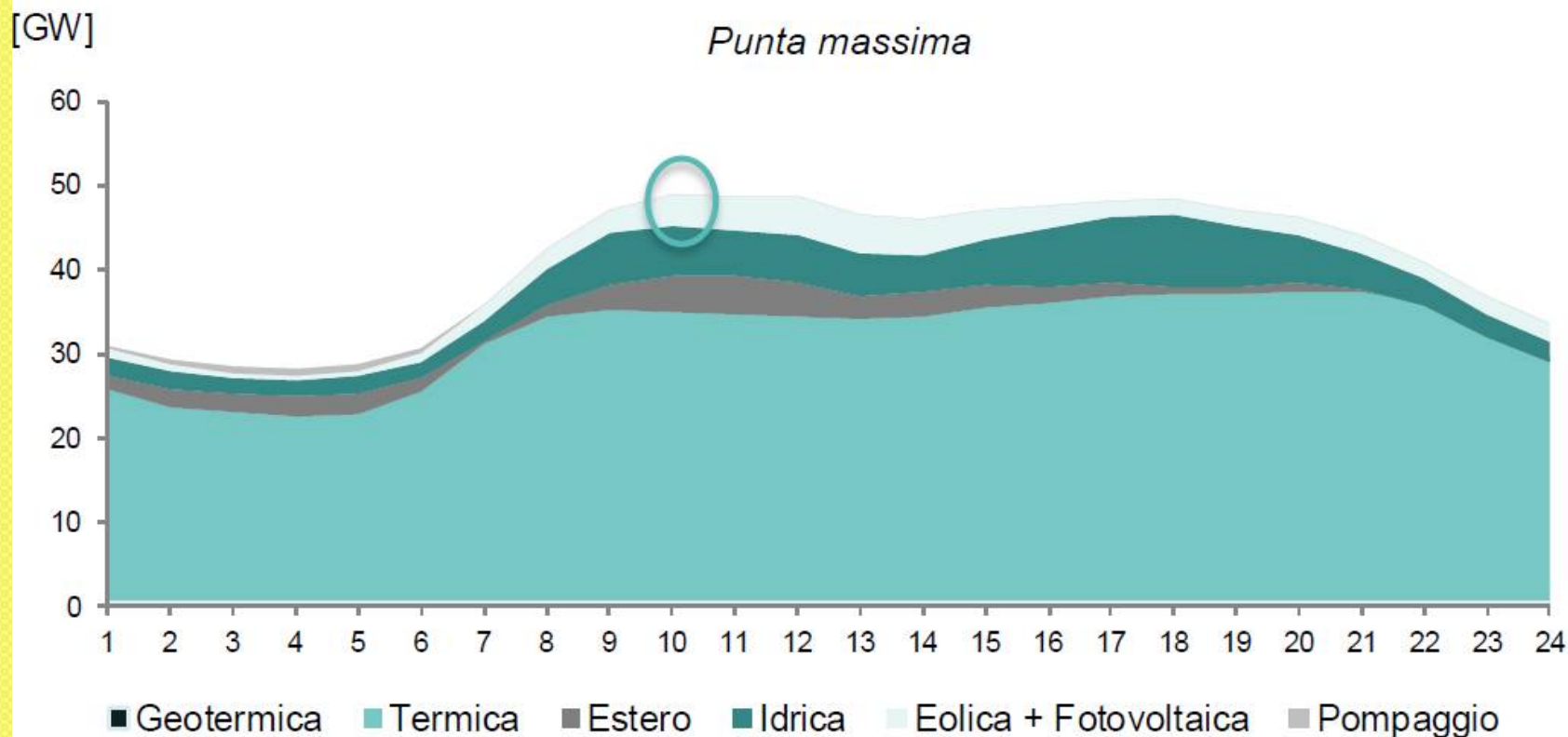
Alla punta, la produzione da fonti rinnovabili ha contribuito alla copertura del fabbisogno per il 38%, la produzione termica per il 53% e la restante parte il saldo estero.

La produzione Eolica+Fotovoltaica fa registrare un notevole aumento (+40,9%) rispetto alla medesima produzione registrata alla punta di luglio 2021.

La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Anno 2022 mese dicembre

Punta in Potenza

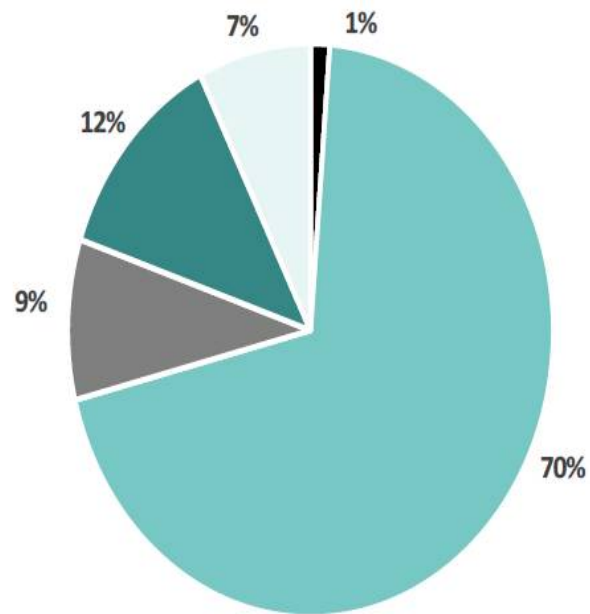


Fonte: Terna

La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Anno 2022 mese dicembre

Copertura del fabbisogno – 13 dicembre 2022 09:00-10:00



■ Geotermica ■ Termica ■ Estero ■ Idrica ■ Eolica+Fotovoltaica

Alla punta, la produzione da fonti rinnovabili ha contribuito alla copertura del fabbisogno per il 21%, la produzione termica per il 70% e la restante parte il saldo estero.

La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Le fonti rinnovabili sono:

- variabili durante l'arco della giornata
- variabili rapidamente a causa dei cambiamenti del vento o cambiamenti meteorologici
- in alcuni casi prevedibili (energia solare) in altri no (soprattutto nelle variazioni a breve termine).

**QUESTO RENDE LA RETE INSTABILE E
AUMENTA IL RISCHIO BLACK-OUT**

La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Riassumendo le fonti rinnovabili elettriche producono quando c'è sole/vento e NON quando lo vogliamo noi,

ma non tutte le rinnovabili elettriche hanno però caratteristiche di questo tipo.

si pensi idroelettrico, biomasse o geotermica che sono costanti nel tempo, ma che hanno maggiori impatti ambientali...

ma che in un futuro di “solo rinnovabili” sono indispensabili per far funzionare il sistema elettrico.....

La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

Per questi problemi il **programma quadro della ricerca europea** preverde come priorità:

- 1) risparmio energetico
- 2) generazione distribuita
- 3) energie rinnovabili
- 4) accumulo (batterie/idrogeno)

Per questo motivo si **rendono necessari dei cambiamenti radicali della rete....** per evolvere verso la società delle rinnovabili, verso una generazione distribuita è necessario apportare dei cambiamenti.

Questi cambiamenti vanno sotto il nome di:

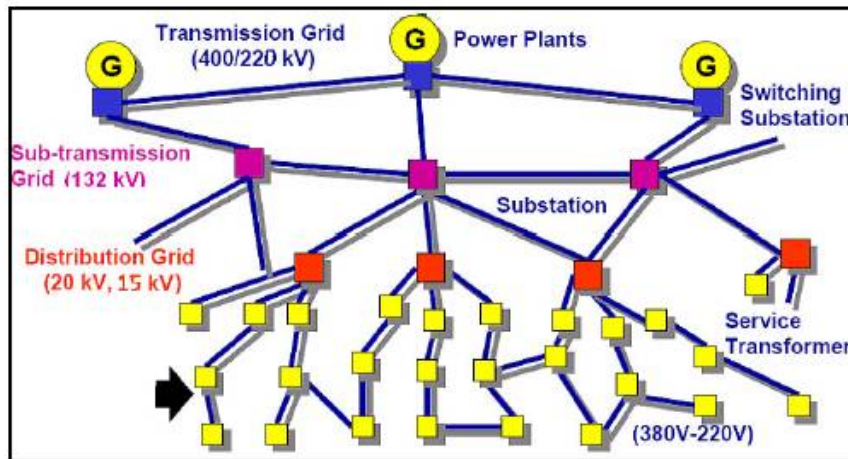
SMART GRID (Rete intelligente)

SMART GRID: la rete intelligente!!!!

L'evoluzione della rete elettrica

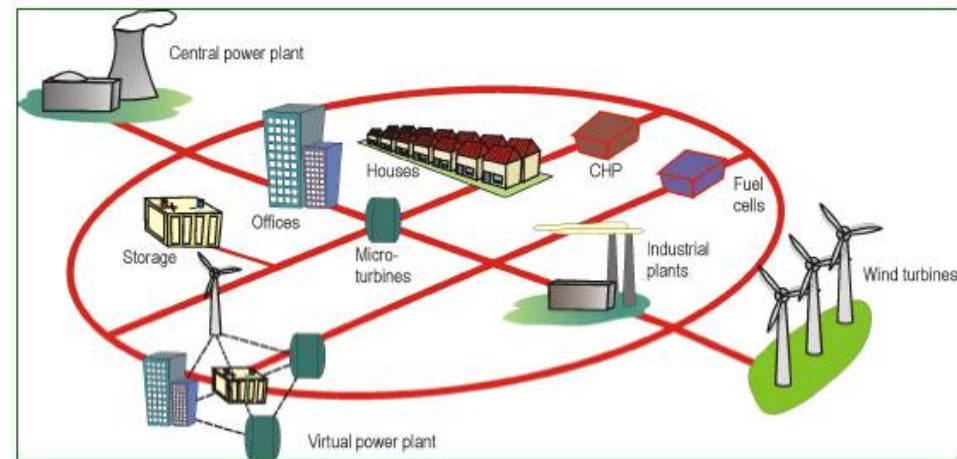


La rete elettrica odierna



Generazione centralizzata; flusso di potenza mono-direzionale dall'alta alla bassa tensione, dove sono collegati i carichi. Il sistema è controllato tramite i grossi generatori

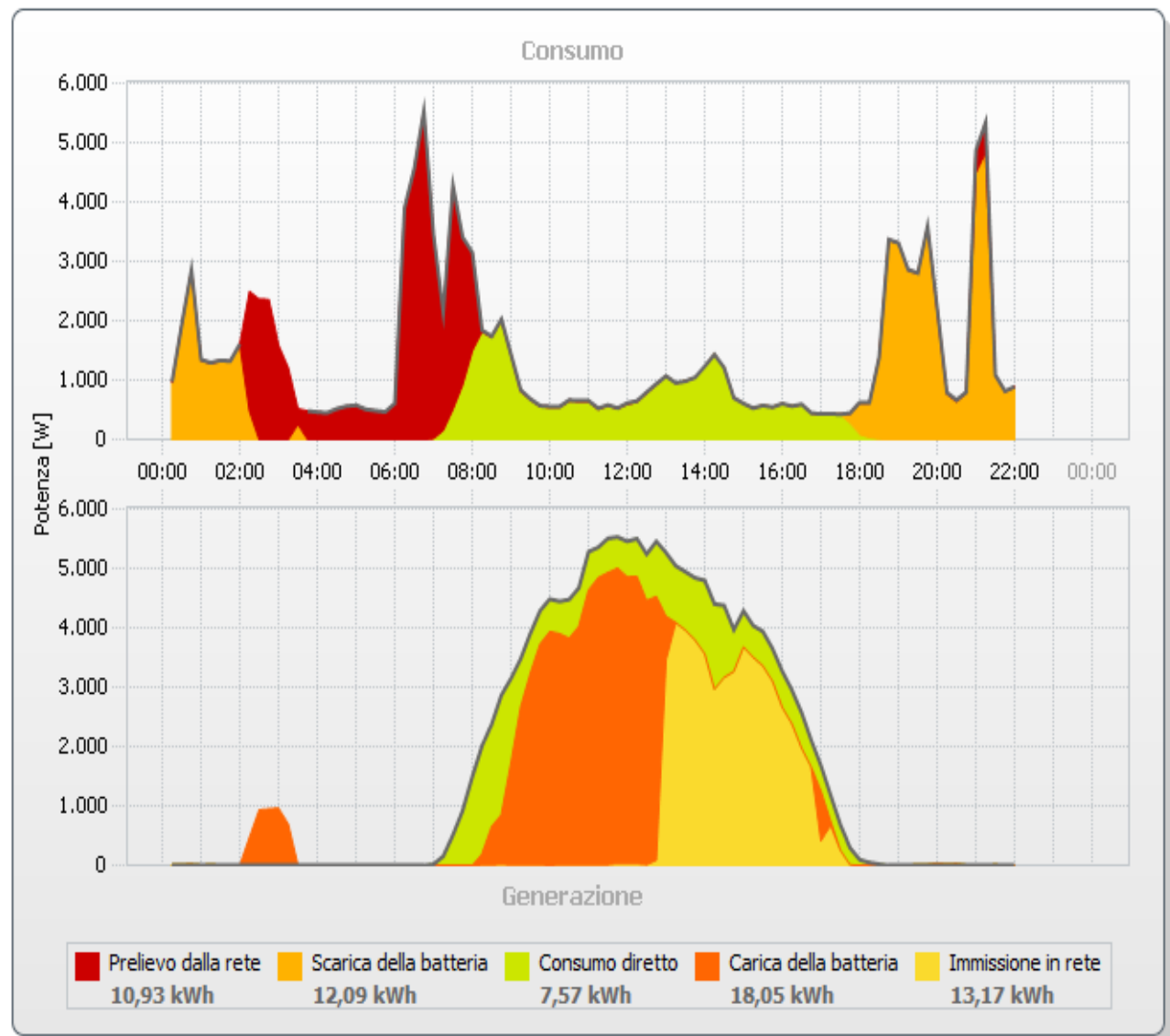
La nuova rete elettrica



Rete che integra e gestisce in modo efficiente il comportamento e le azioni di tutti gli utenti connessi (generatori, punti di prelievo, e punti con presenza di generazione e prelievo)

Attuale **Giorno** Mese Anno Totale

**Riassumendo
le fonti
rinnovabili
producono
quando c'è
sole/vento e
NON quando
lo vogliamo
noi ecco
perché si
rende
necessario
ACCUMULO.**



Vista dettagli

15/03/2023



Bilancio energetico ?

**Riassumendo
le fonti
rinnovabili
producono
quando c'è
sole/vento e
NON quando
lo vogliamo
noi ecco
perché si
rende
necessario
ACCUMULO.**

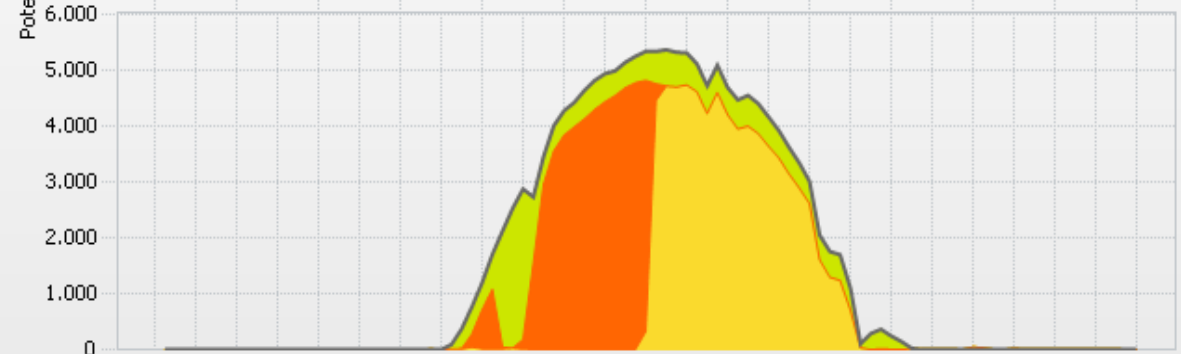
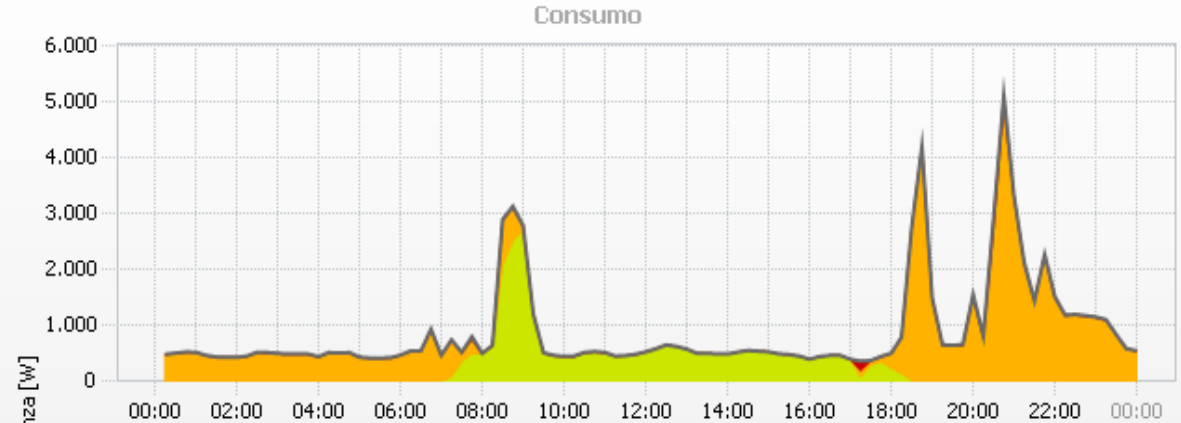
Attuale

Giorno

Mese

Anno

Totale



Prelievo dalla rete
0,31 kWh

Scarica della batteria
13,95 kWh

Consumo diretto
6,61 kWh

Carica della batteria
12,42 kWh

Immissione in rete
17,46 kWh

Vista dettagli

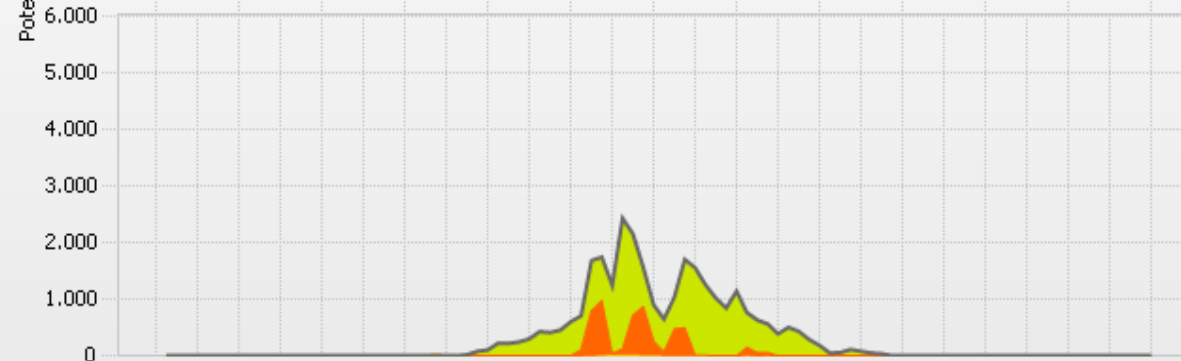
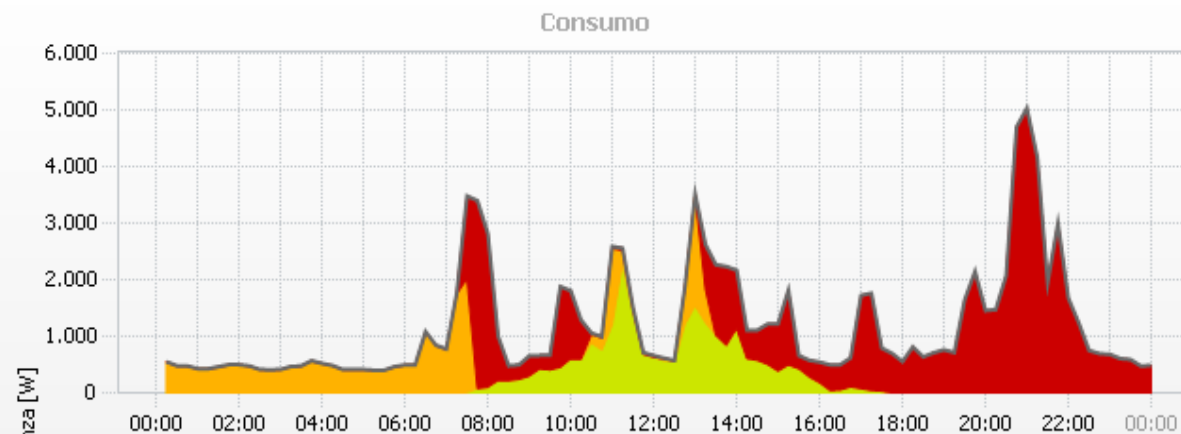
12/03/2023



► Bilancio

**Riassumendo
le fonti
rinnovabili
producono
quando c'è
sole/vento e
NON quando
lo vogliamo
noi ecco
perché si
rende
necessario
ACCUMULO.**

Attuale **Giorno** Mese Anno Totale



Prelievo dalla rete 16,98 kWh	Scarica della batteria 5,78 kWh	Consumo diretto 5,87 kWh	Carica della batteria 1,24 kWh	Immissione in rete 0,11 kWh
----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Vista dettagli

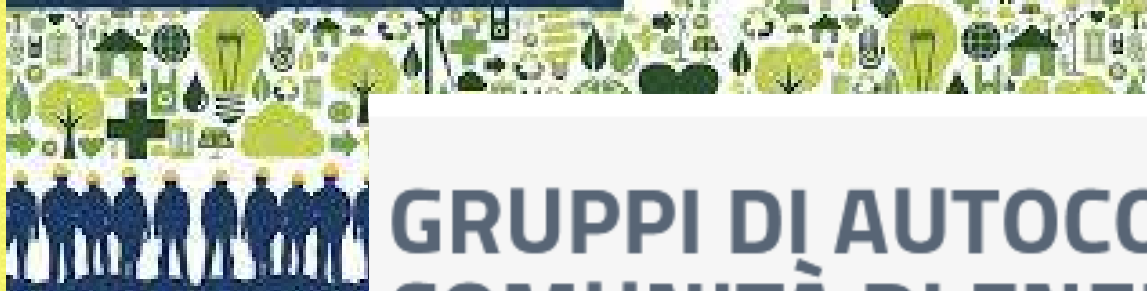
13/03/2023



► Bilancio

COMUNITA' ENERGETICHE

Comunità energetiche



GRUPPI DI AUTOCONSUMATORI E COMUNITÀ DI ENERGIA RINNOVABILE

Da oggi cittadini, attività commerciali e imprese, enti territoriali e autorità locali possono unirsi per produrre e condividere la propria energia elettrica da fonti pulite.

COME?

Formando un gruppo di autoconsumo collettivo o una comunità energetica rinnovabile.

Scopri di più nel video dedicato

Problema energia?

Richiede una prospettiva per le generazioni future, con una logica non solo dei NO, ma dei Si



Grazie per l'attenzione.

Ing. Basteris Luca