



CONCORSI E INIZIATIVE SPECIALI
LE 5 E DELL'ENERGIA



FOTO



VIDEO



NEWS



RASSEGNA STAMPA



DOCUMENTI

Le 5 E dell'energia. Edizione 2015/2016

Il problema energia. ENERGIE RINNOVABILI E NON RINNOVABILI TRA PASSATO E FUTURO

Ing. Basteris Luca

Docente Matematica Fisica e informatica
Progettista Impianti da Fonte Rinnovabile



**LICEO SCIENTIFICO E CLASSICO STATALE
"Giuseppe Peano - Silvio Pellico" CUNEO**

La tua strada verso la conoscenza



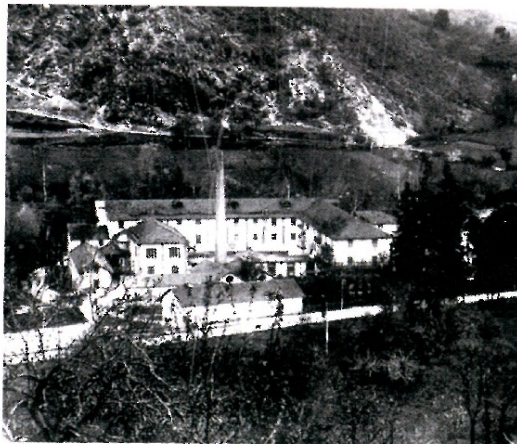
I consumi di energia e società...

Video "La Storia siamo noi" Minoli.....

In Italia il passaggio da economia “vegetale” o “organica” ad economia “moderna” o “tecnologica” è successiva agli altri paesi Europei e segue l'Unità d'Italia (1861) e ha inizio con la transizione energetica verso il 1880....



Società “dell'aratro”



La cartiera di Torre, con la fabbrica della pasta di legno, e la centrale idroelettrica in due cartoline d'epoca (Concessione G. Dardo).

Società “moderna”



Società “tecnologica e dell'informazione”

I consumi di energia e società...

“La tecnologia ci rassicura, ci circonda come se fosse un'enorme coperta calda che ci protegge, noi ci limitiamo ad usarla, ma non ci preoccupiamo MAI di saperne di più.... La tecnologia per funzionare ha bisogno di energia che è il suo motore e le da la vita “

[Minoli “La Storia siamo noi”]

“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]

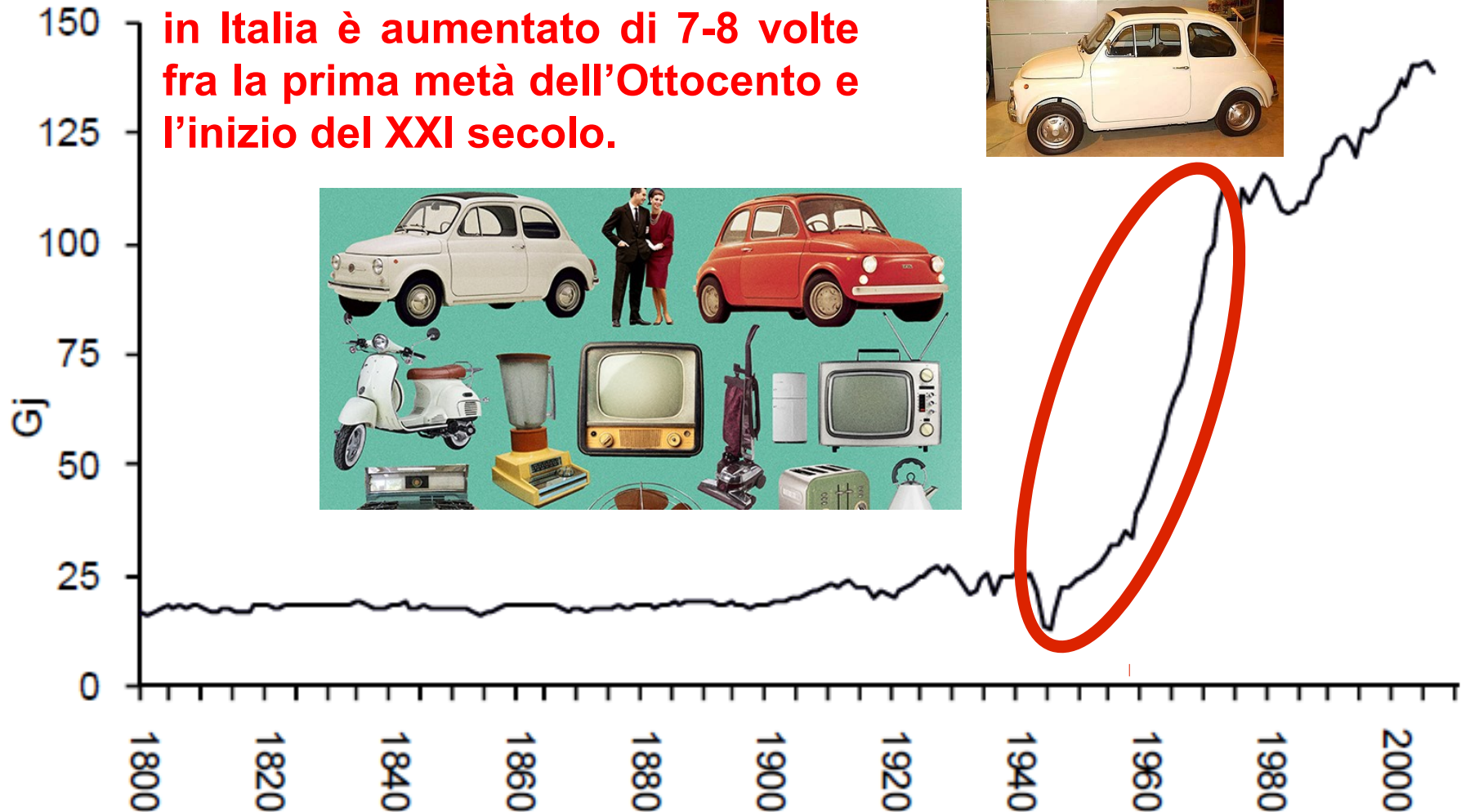
“L'Italia è ricca solo di marmo, col marmo si costruiscono chiese, le statue e i palazzi dell'età del Rinascimento..... con l'avvento delle fonti moderne, gli italiani dovettero iniziare a importare: l'epoca dell'autosufficienza finì e cominciò quella della dipendenza”

[Carlo Cipolla – “Storia facile deell'economia italiano dal medioevo a oggi”]

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.



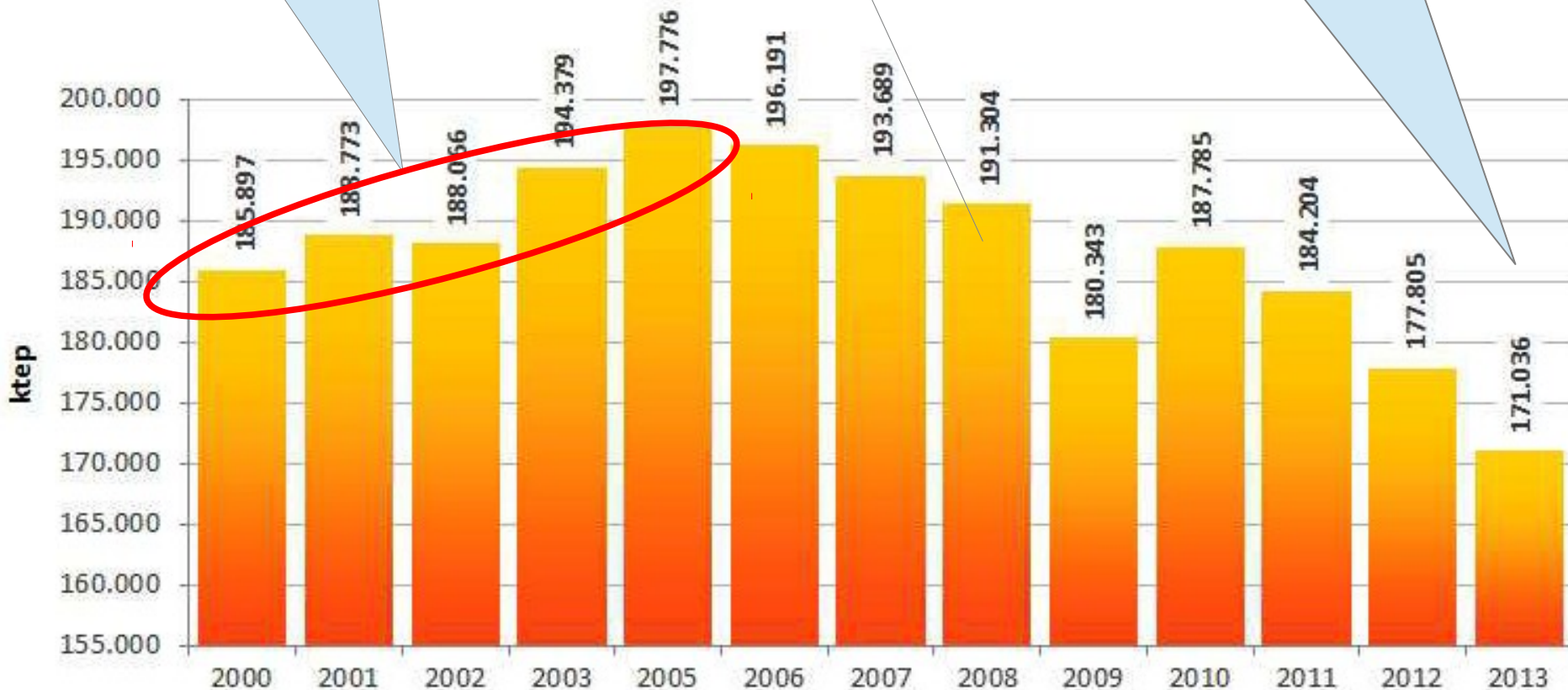
Quanta energia primaria si consuma in Italia?

trend in crescita dal 2000 al 2005
(con un incremento del 6,4%),
nel 2005 è stato raggiunto
il livello record
di consumi, pari a 197.776 ktep.

La crisi
economico-finanziaria
luglio del 2007

Italia il consumo primario di energia nel 2013
è stato di 171 milioni di tep
(tonnellate di petrolio equivalente)
ritornando ai valori dei primi anni '90

Consumi primari di energia in Italia

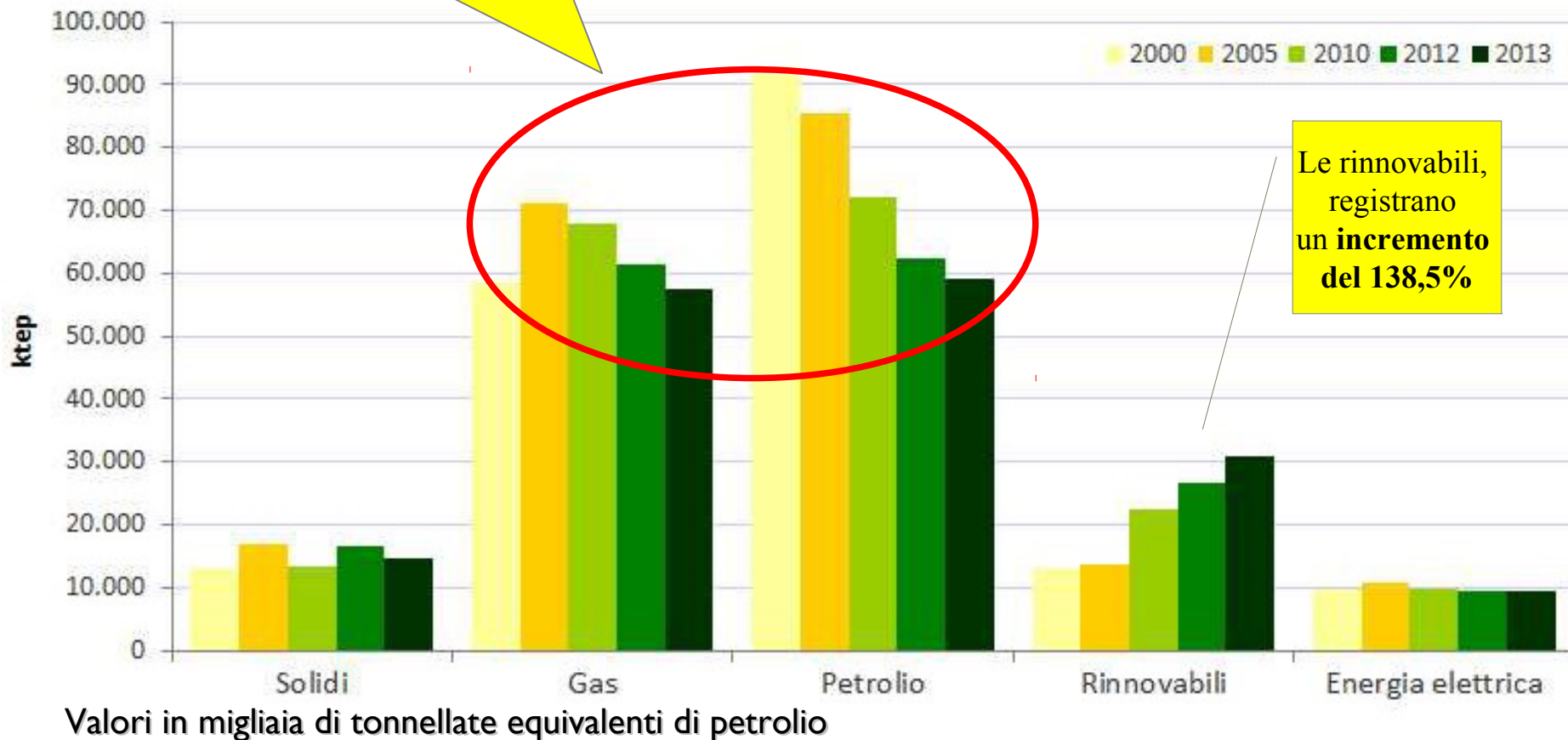


Valori in migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio

Quali energie primarie si consumano in Italia?

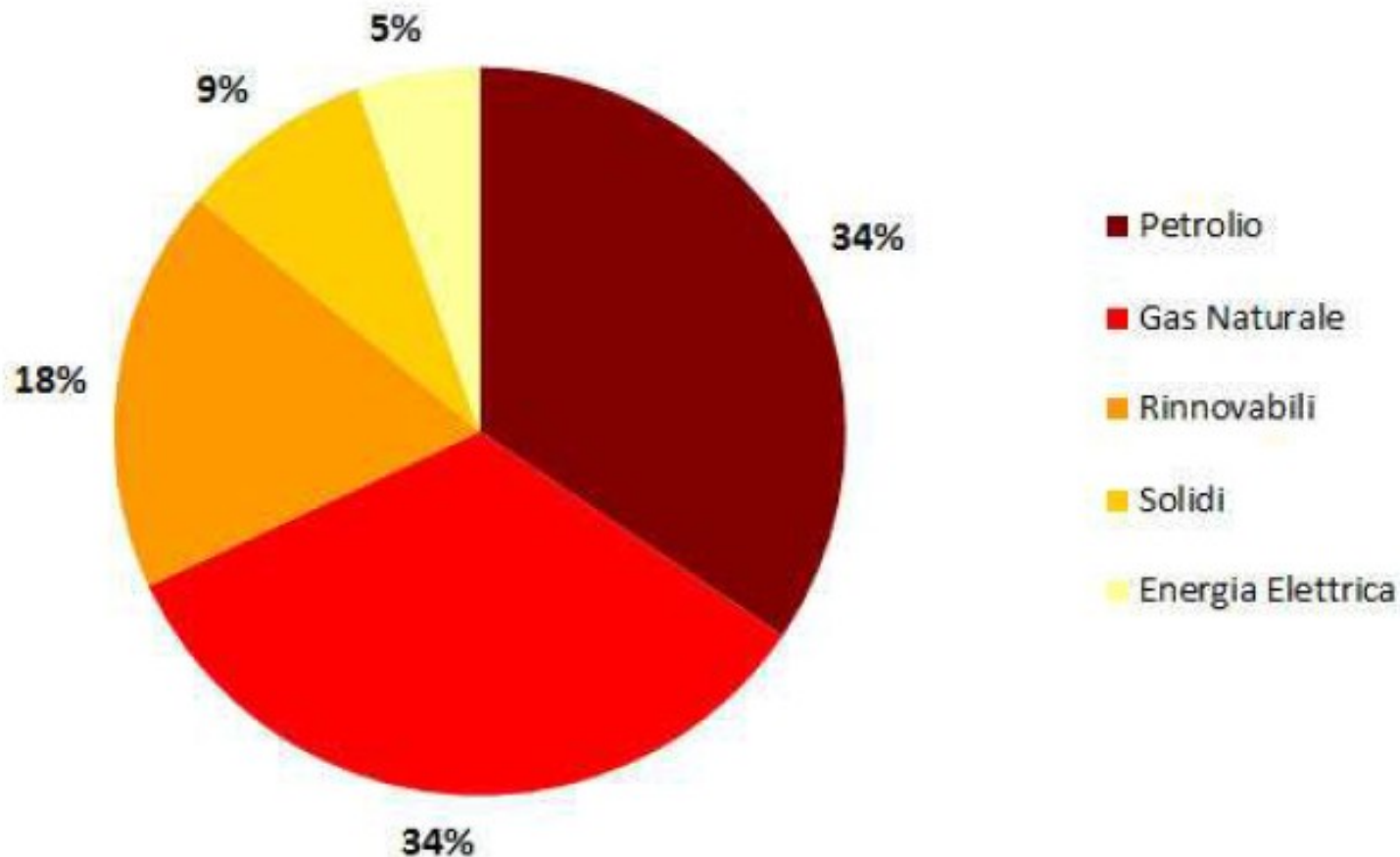
Riguardo le fonti si conferma la decrescita del ricorso al petrolio (35,6%) a vantaggio del gas fino al 2005 (22%) poi dal 2005 in calo del 23,6%

Consumi primari di energia per fonte in Italia



Quali energie si consumano in Italia?

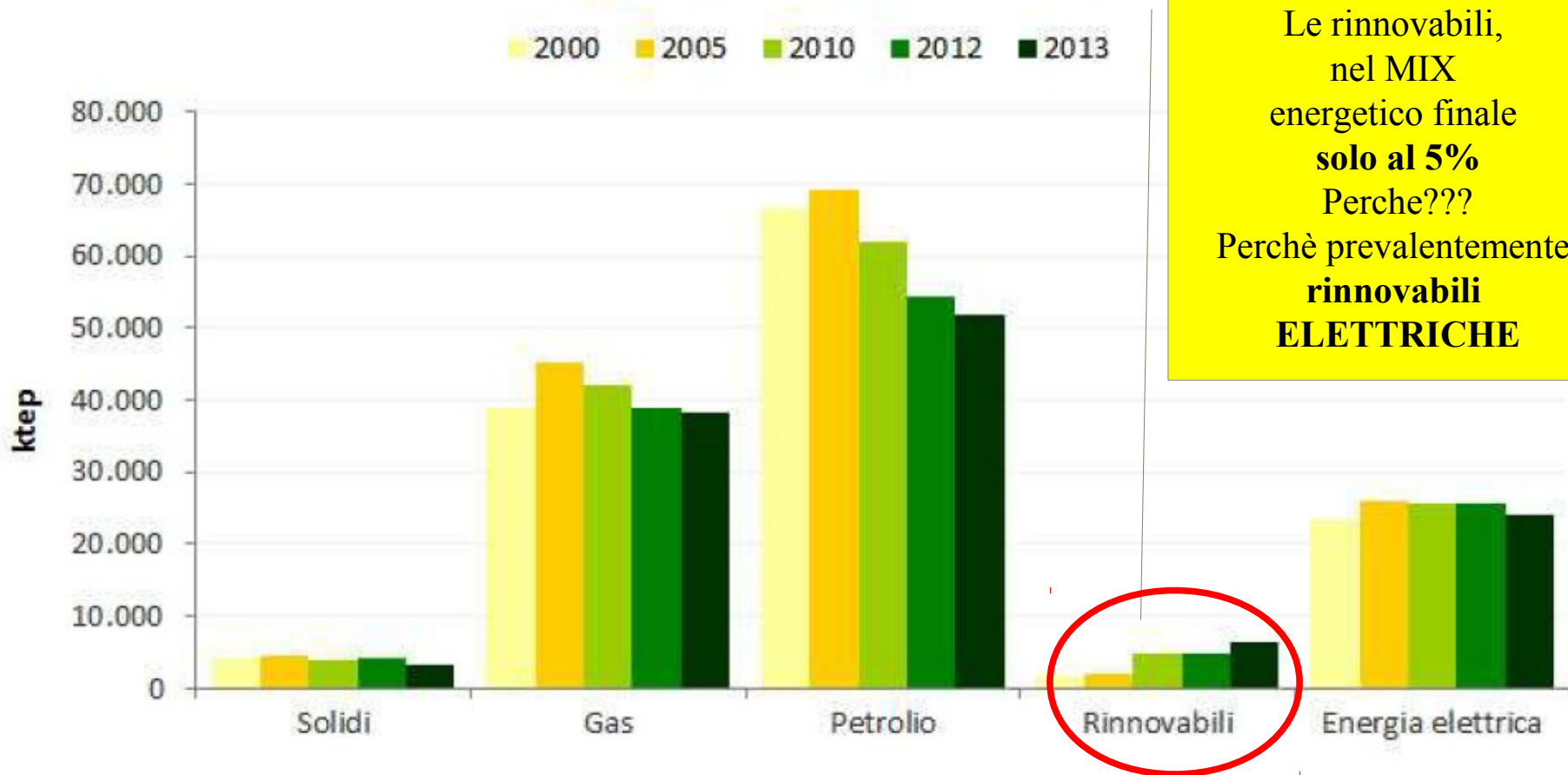
Consumi primari di energia per fonte nel 2013



Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico

Quali energie finali si consumano in Italia?

Consumi finali di energia per fonte in Italia



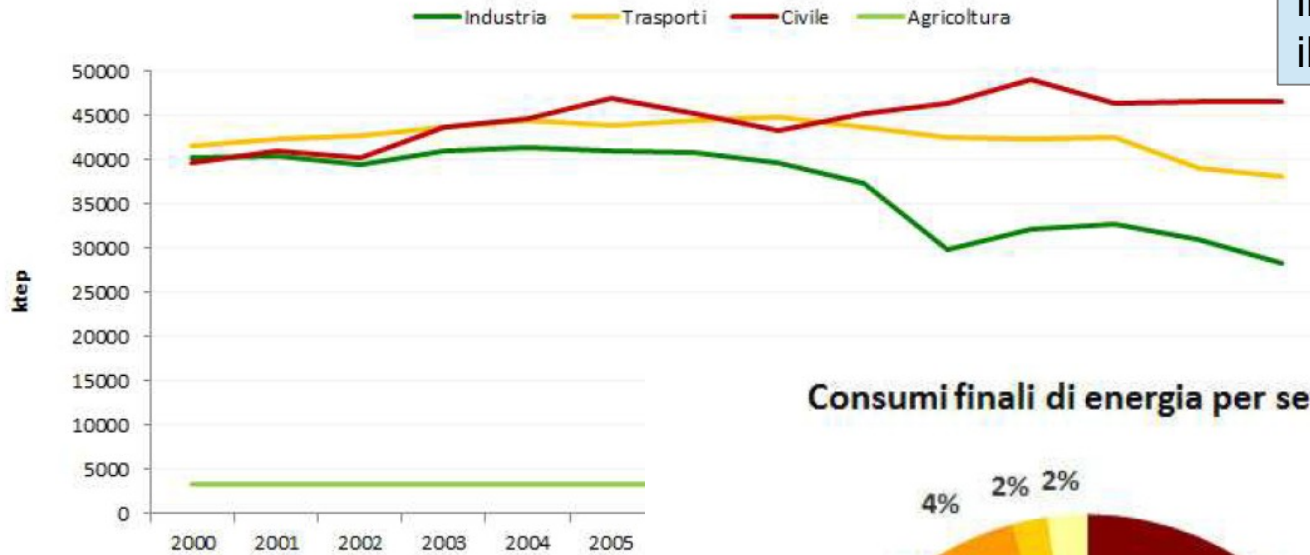
Le rinnovabili,
nel MIX
energetico finale
solo al 5%
Perche???

Perchè prevalentemente
**rinnovabili
ELETTRICHE**

Fonte: Bilancio Energetico Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico

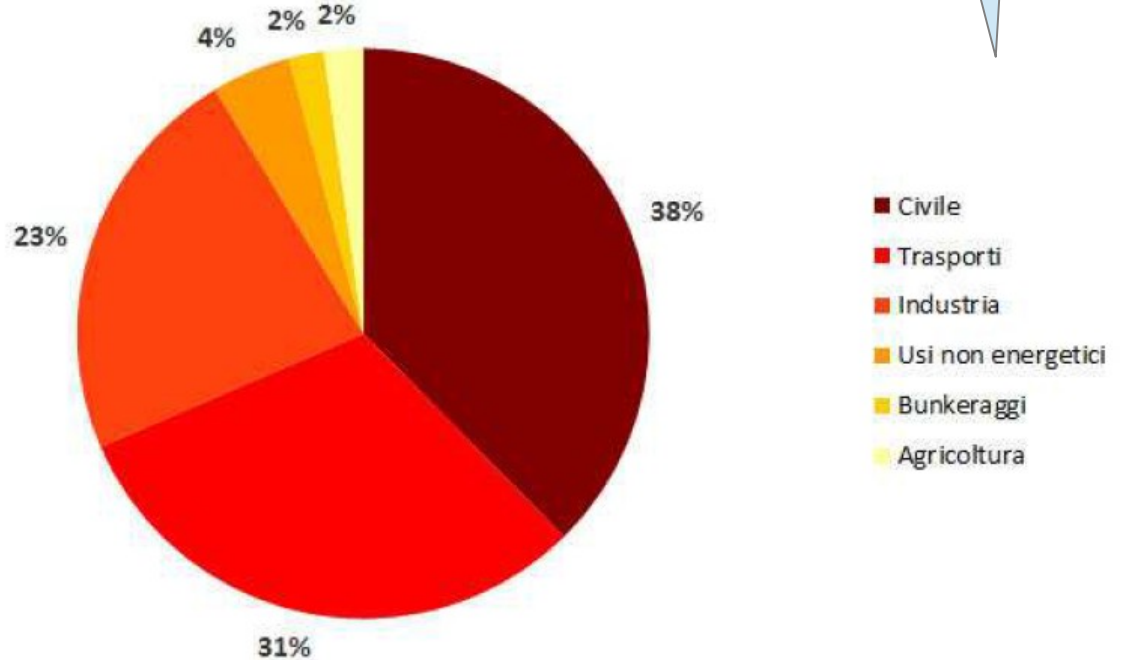
Chi consuma energia in Italia?

Consumi finali di energia per settore



Il settore civile il 38%;
il settore industriale il 23%
il settore dei trasporti il 31%

Consumi finali di energia per settore in Italia nel 2013



Fonte: Bilancio Energetico Naziona

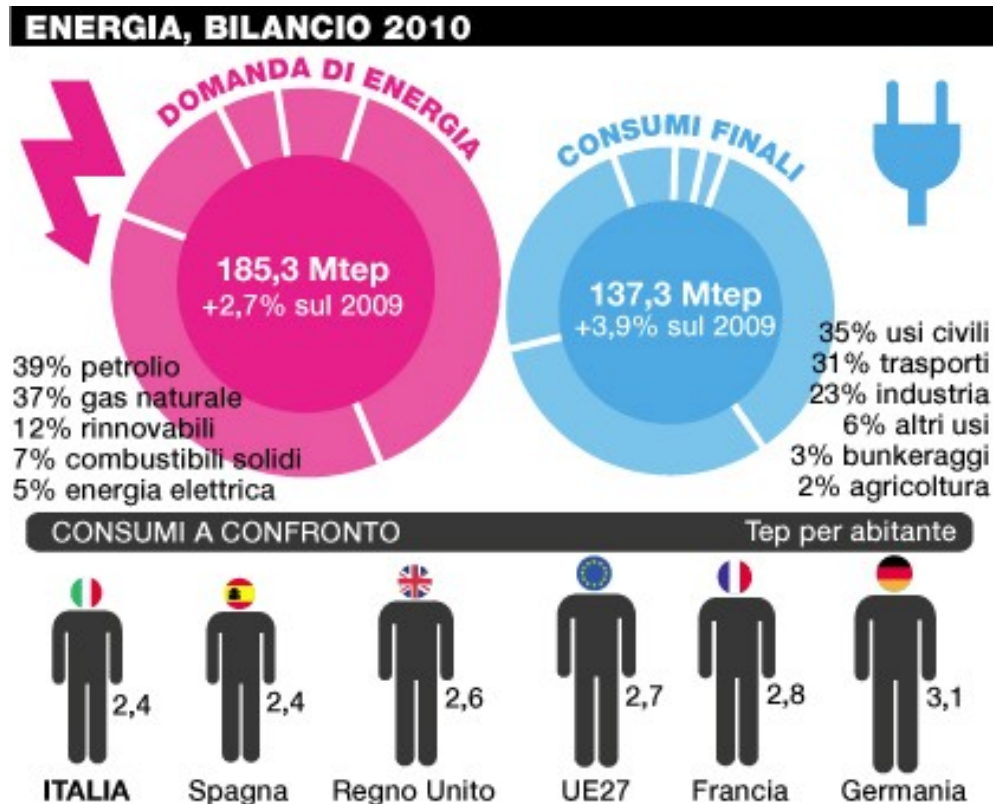
Italia rispetto al resto europa/mondo???

l'Italia è il paese che ha il più basso consumo di energia primaria, dopo la Spagna.

l'Italia è un paese caratterizzato da un consumo finale di energia per abitante abbastanza basso:

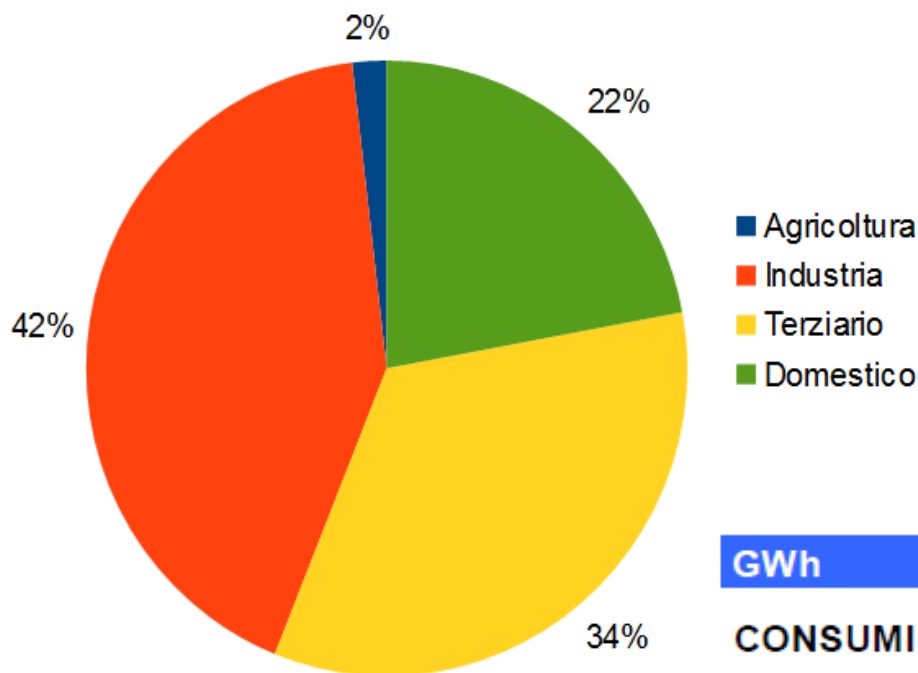
circa 2,4 tep pro-capite, inferiore alla media europea di 2,7 tep.

Nel 2010, a livello mondiale, l'Italia ha consumato appena l'**1,4%** dell'energia utilizzata a livello globale; l'Unione Europea nel suo insieme appena il 14,4%. L'area del mondo che ha consumato più energia è stato il sud-est asiatico (38%), seguita dal nord-America (23%).



Quanta energia elettrica si consuma 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%

Quanta energia elettrica si consuma in Piemonte?

Energia richiesta

Energia richiesta in Piemonte

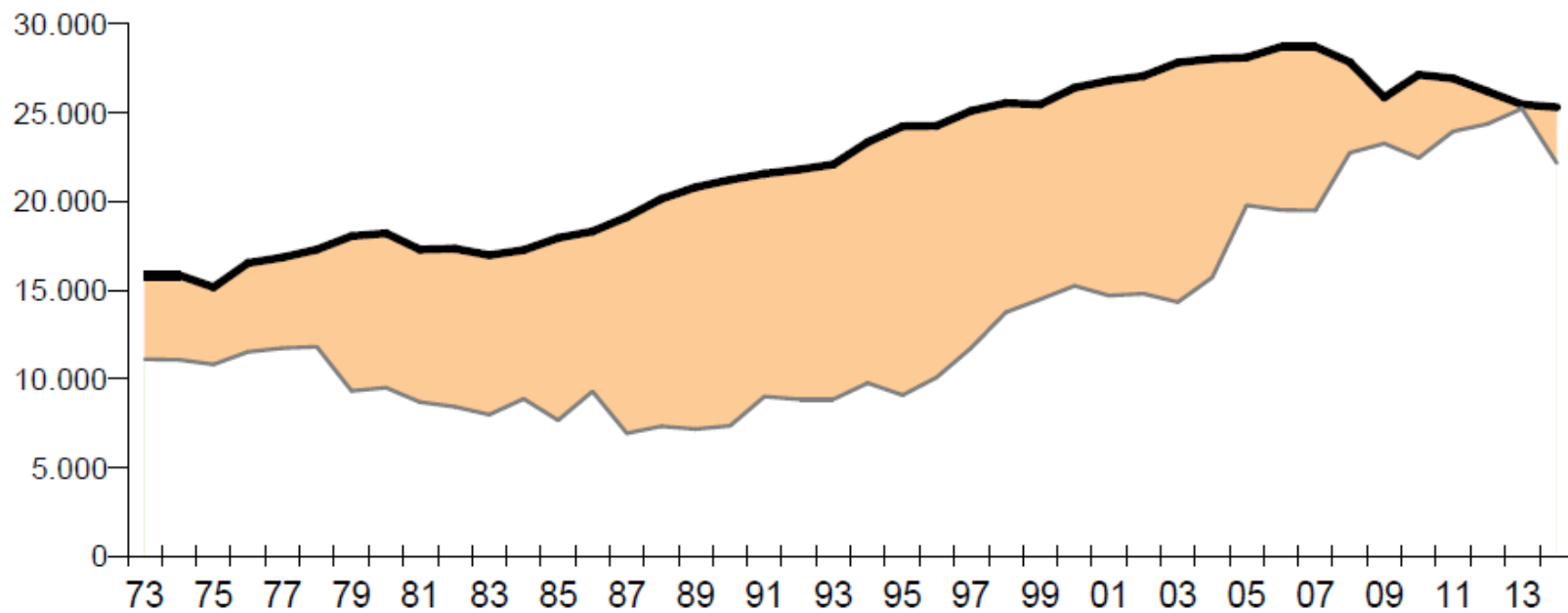
GWh 25.308,3

Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta

GWh -3.138,7 (-12,4%)

Deficit 1973 = -4.753,0

Deficit 2014 = -3.138,7

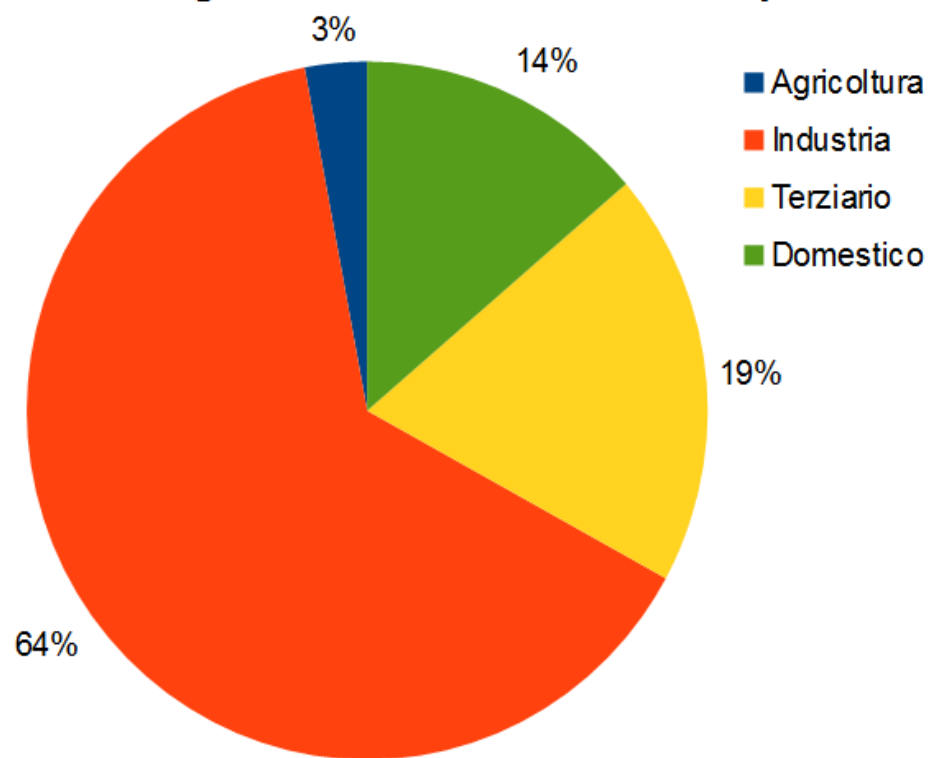


Consumi: complessivi 23.884,0 GWh; per abitante 5.390 kWh

Deficit Superi
Richiesta Produzione

Quanta energia elettrica si consuma Provincia di Cuneo?

Consumi Energia Elettrica Provincia Cuneo per Settore



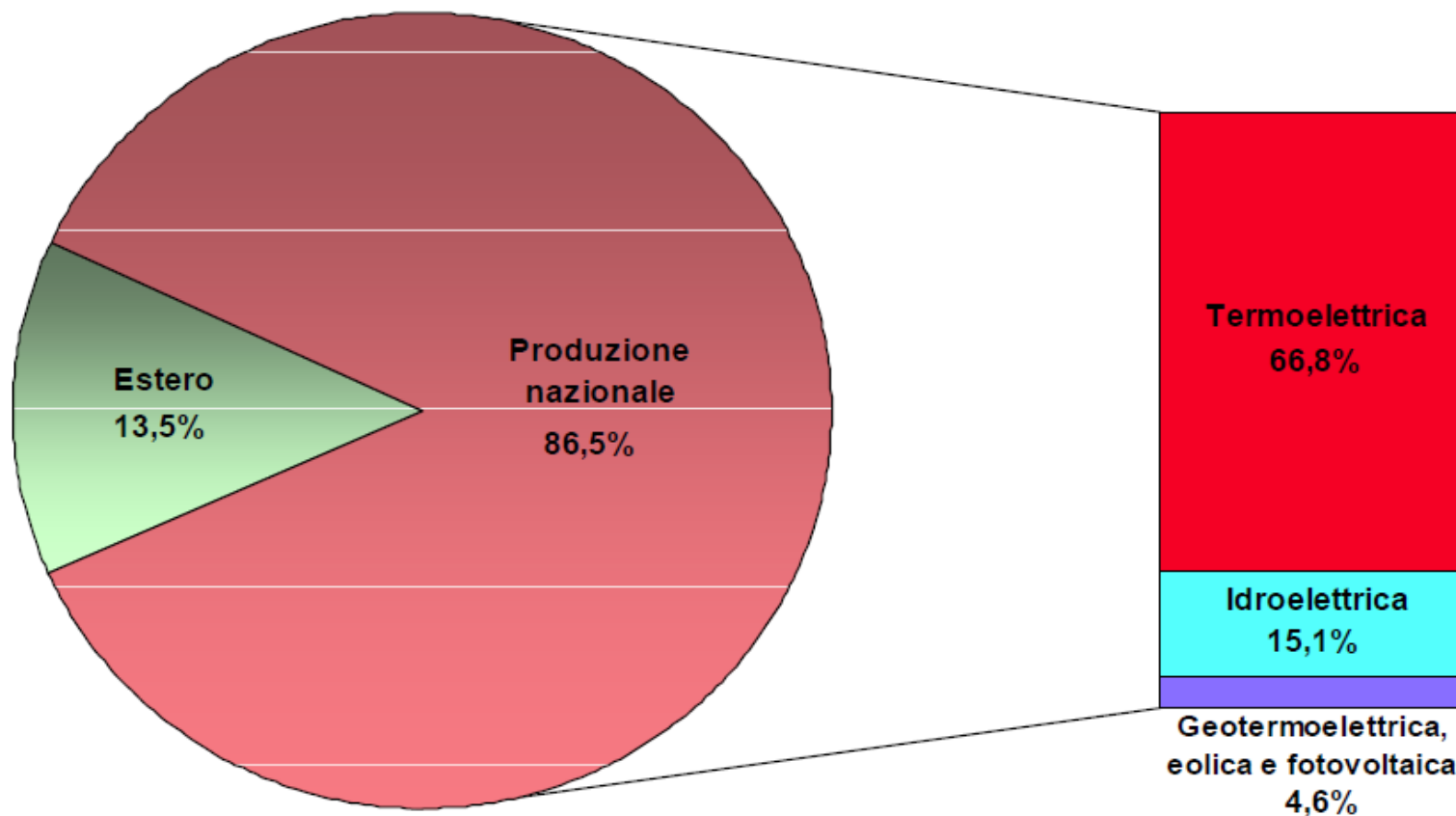
Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

GWh

	Agricoltura	Industria	Terziario ¹	Domestico	Totale ¹
Alessandria	32,3	1.672,7	693,3	468,0	2.866,2
Asti	25,1	463,0	277,4	237,1	1.002,6
Biella	5,8	674,2	238,8	199,2	1.118,0
Cuneo	131,4	2.857,6	857,5	613,0	4.459,5
Novara	22,7	1.324,7	638,7	388,2	2.374,4
Torino	60,4	3.883,6	3.575,9	2.346,5	9.866,3
Verbano-Cusio-Ossola	2,6	402,4	252,4	171,3	828,6
Vercelli	23,4	450,6	320,0	156,0	950,0
Totale	303,6	11.728,7	6.854,0	4.579,3	23.465,7

Come si produce energia elettrica in Italia?

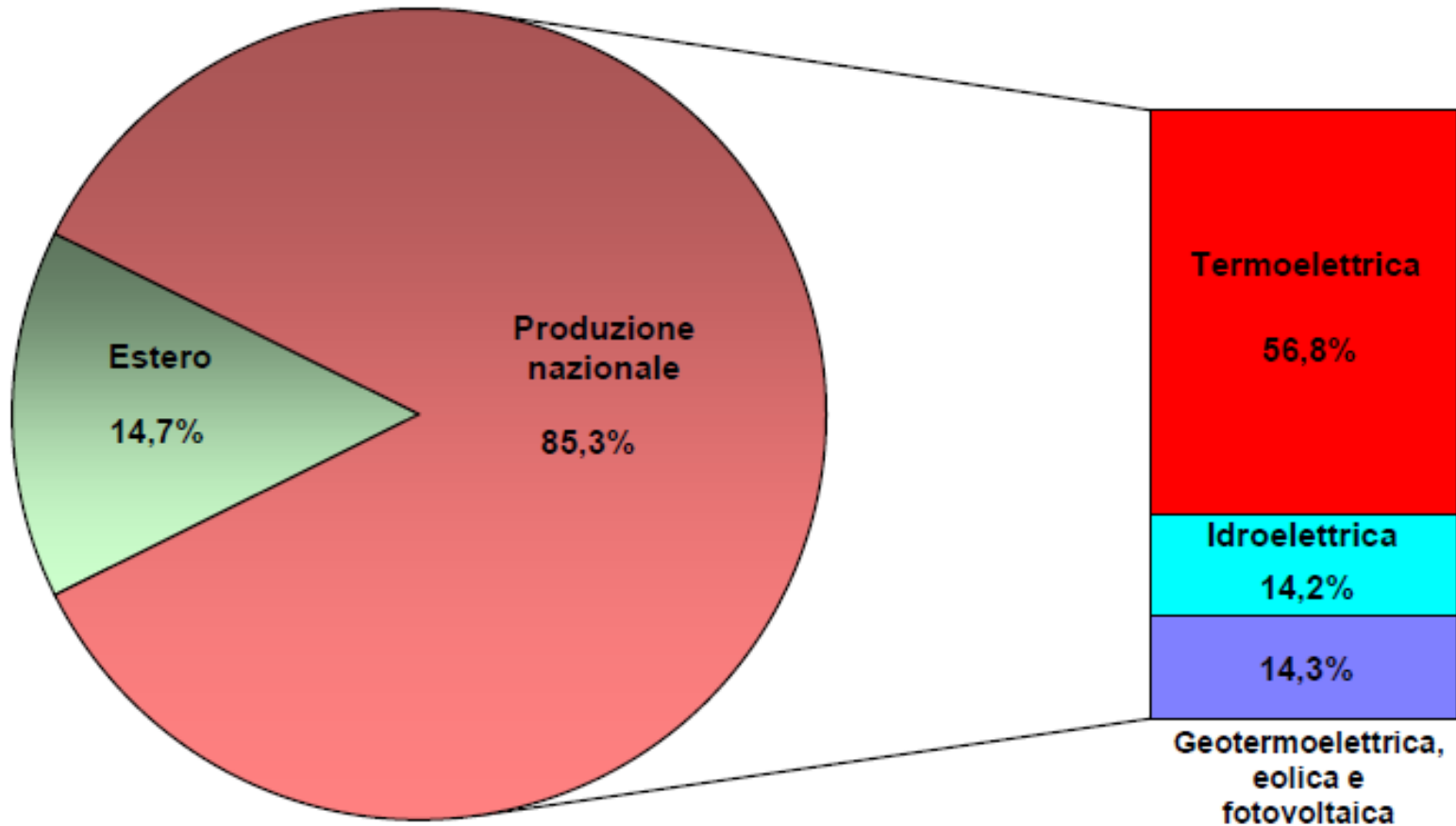
La composizione % dell'offerta di energia elettrica dall'inizio dell'anno*



Anno 2010

Come si produce energia elettrica in Italia?

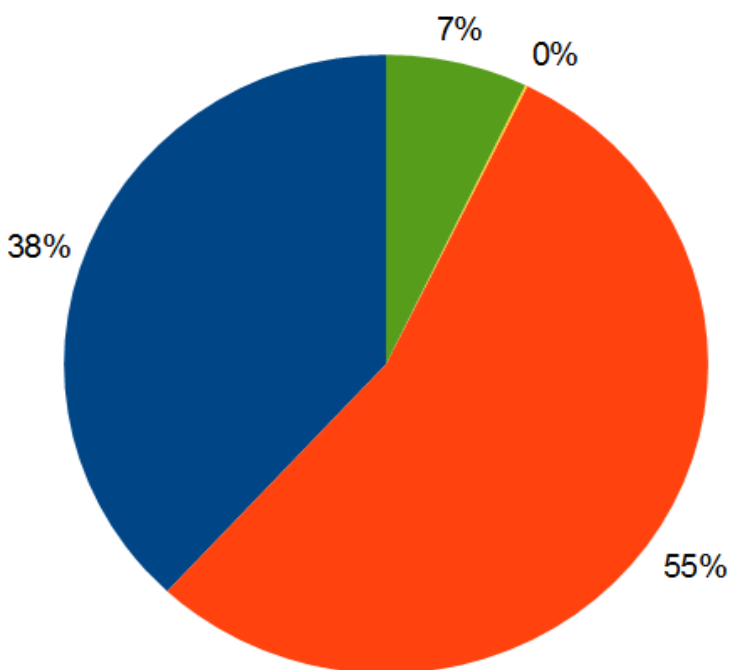
La composizione % dell'offerta di energia elettrica dall'inizio dell'anno*



Anno 2015

Come si produce energia elettrica in Piemonte?

Produzione Energia Elettrica Piemonte Anno 2014



- Idroelettrico
- Termoelettrico
- Eolico
- Fotovoltaico

Bilancio dell'energia elettrica

GWh	2014		
	Operatori del mercato elettrico	Autoproduttori	Piemonte
Produzione netta			
- idroelettrica	8.486,0	154,3	8.640,3
- termoelettrica tradizionale	10.932,9	1.458,8	12.391,7
- geotermoelettrica	-	-	-
- eolica	25,7	-	25,7
- fotovoltaica	1.613,1	-	1.613,1
Totale produzione netta	21.057,8	1.613,1	22.670,8

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

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



Cos'è il Centro nazionale di controllo?

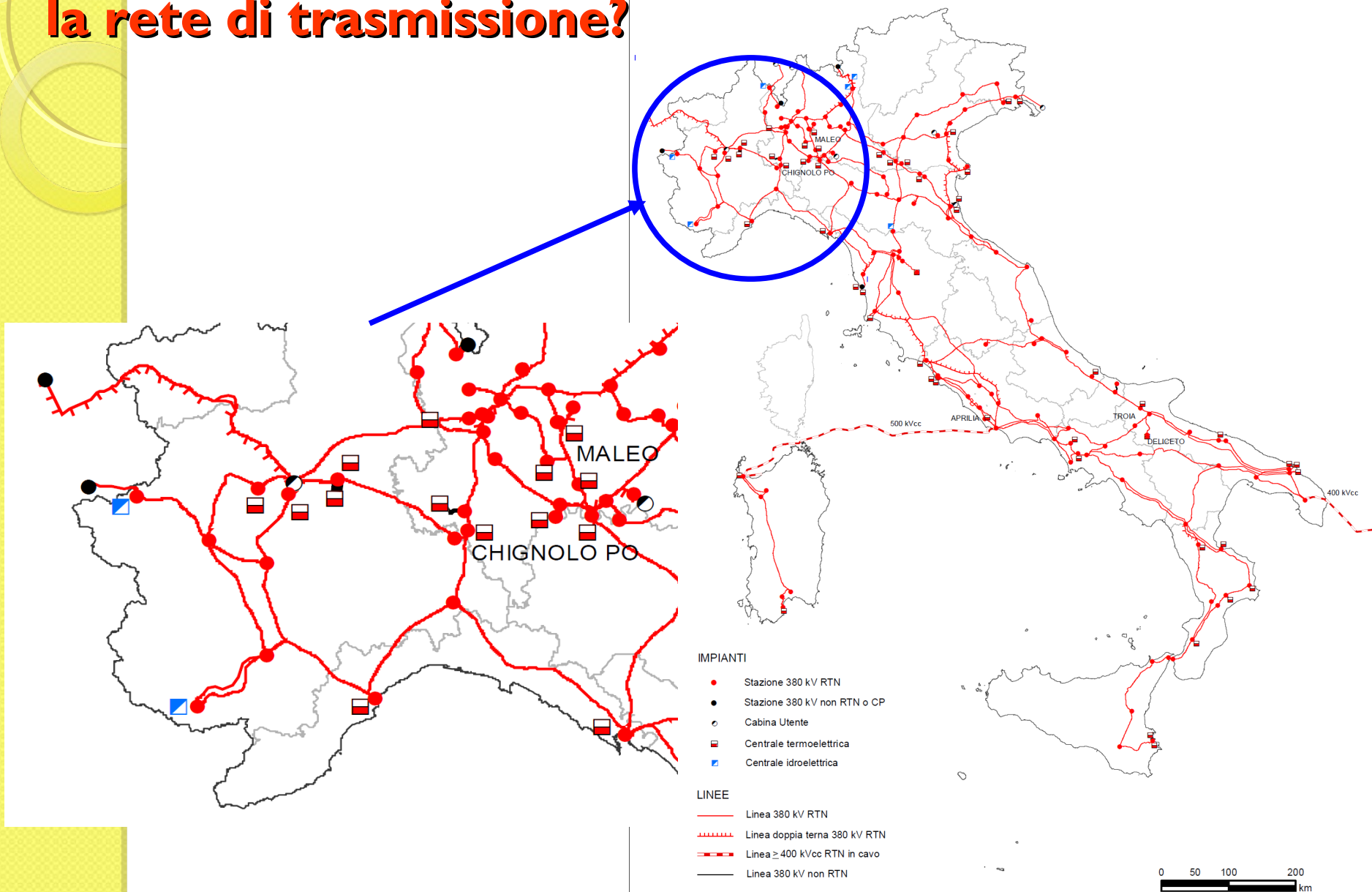
I compiti fondamentali del Centro nazionale di controllo si svolgono:

- **PREVEDERE** a breve termine (settimana e giornaliera) e a medio termine (mensile annuale), per determinare dei livelli di produzione, la configurazione di funzionamento della rete e la riserva di potenza.
- **CONTROLLARE** in tempo reale, analizzando lo stato del sistema elettrico.
- **ANALIZZARE** l'esercizio, elaborare delle statistiche di tutti i dati di esercizio, analizzare il funzionamento del sistema di produzione e trasmissione, così da raccoglierne utili indicazioni per l'ottimizzazione dell'esercizio del sistema.

Come è realizzata la rete di trasmissione?

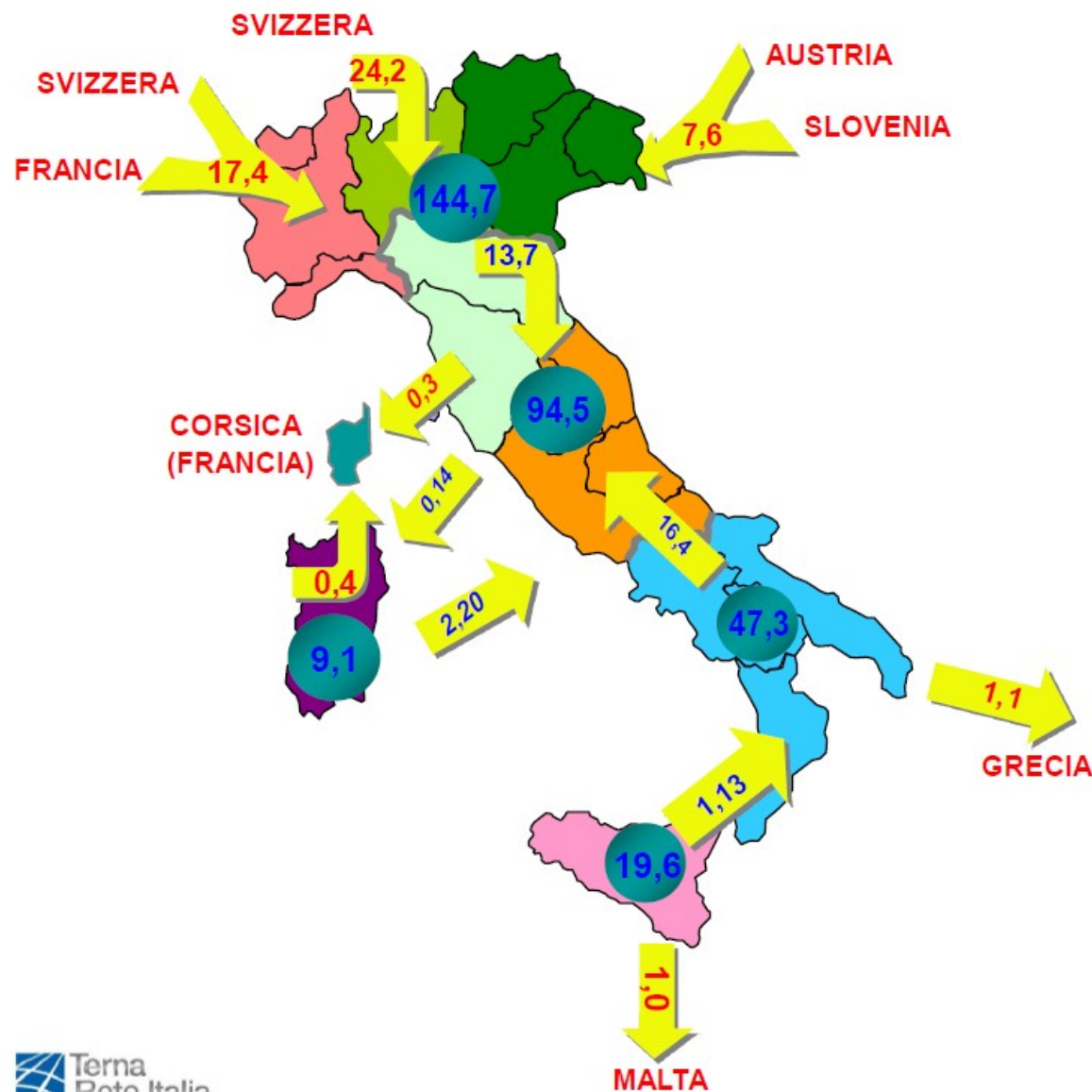
Rete italiana a 380 kV al 31 dicembre 2011

Grafico 5



Movimenti di energia lungo la rete di trasmissione

Saldo dei movimenti fisici di energia



VALORI IN MILIARDI DI kWh
dal 01/01/2015 al 31/12/2015



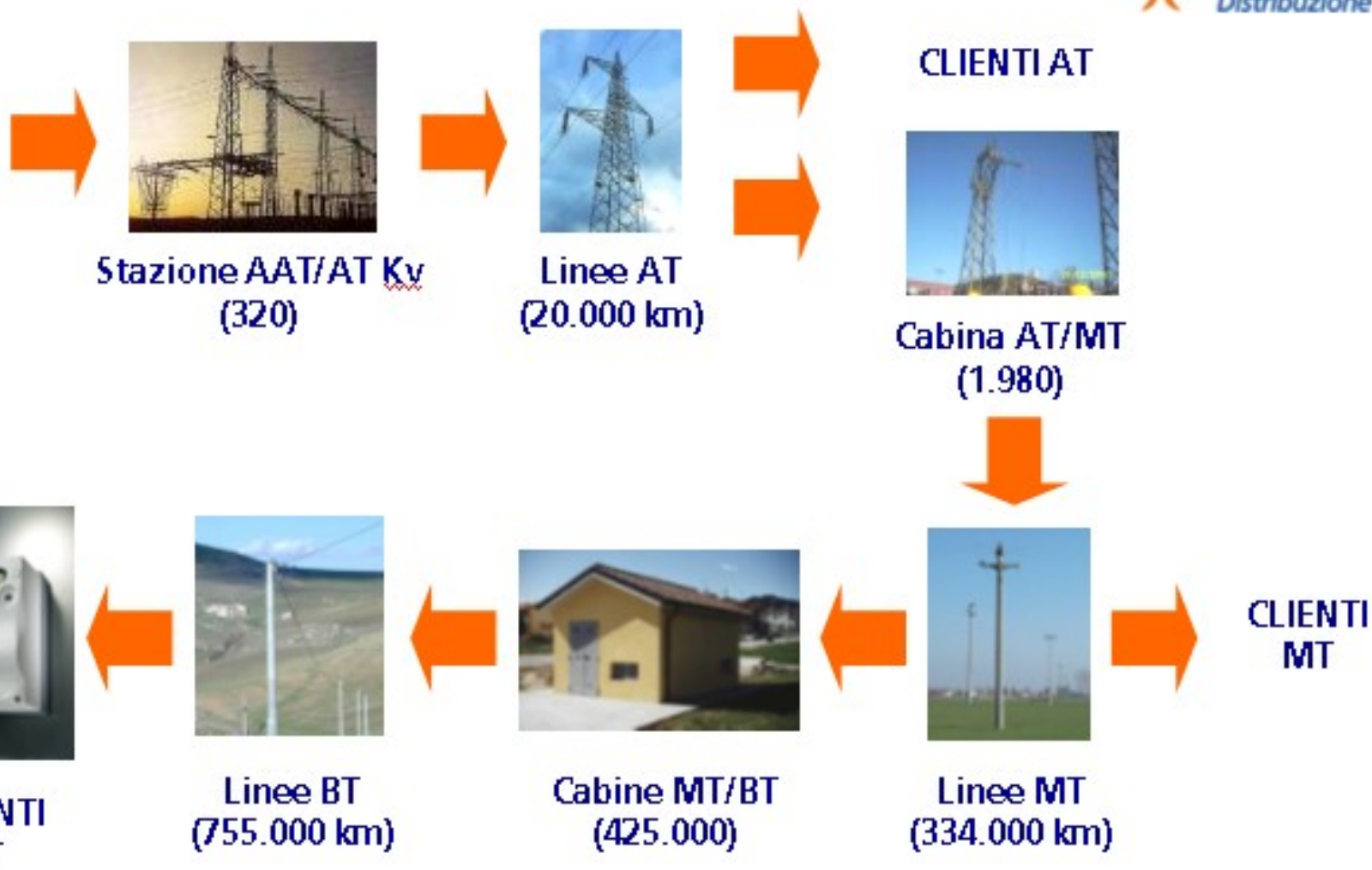
Nel 2015 il Nord del Paese detiene la maggiore richiesta di energia elettrica (144,7 miliardi di kWh pari al 45,9% dell'intera domanda nazionale), mentre la direttrice dei flussi interni di energia elettrica si concentra principalmente verso il centro della penisola. L'interscambio con l'estero ha garantito, a saldo, un apporto di energia elettrica pari a 46,4 miliardi di kWh.

Come è realizzata la rete di distribuzione?

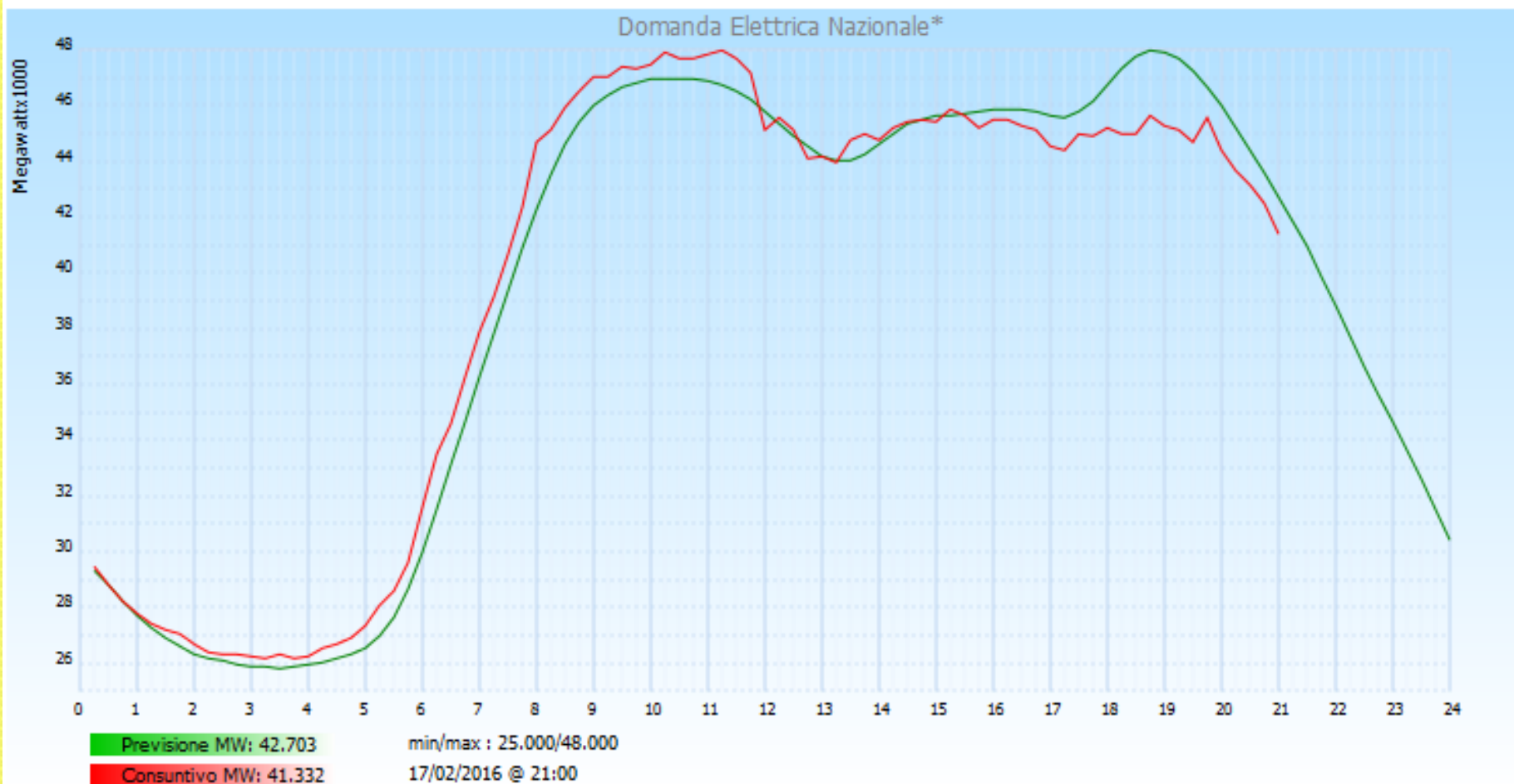


RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Rete di Trasmissione



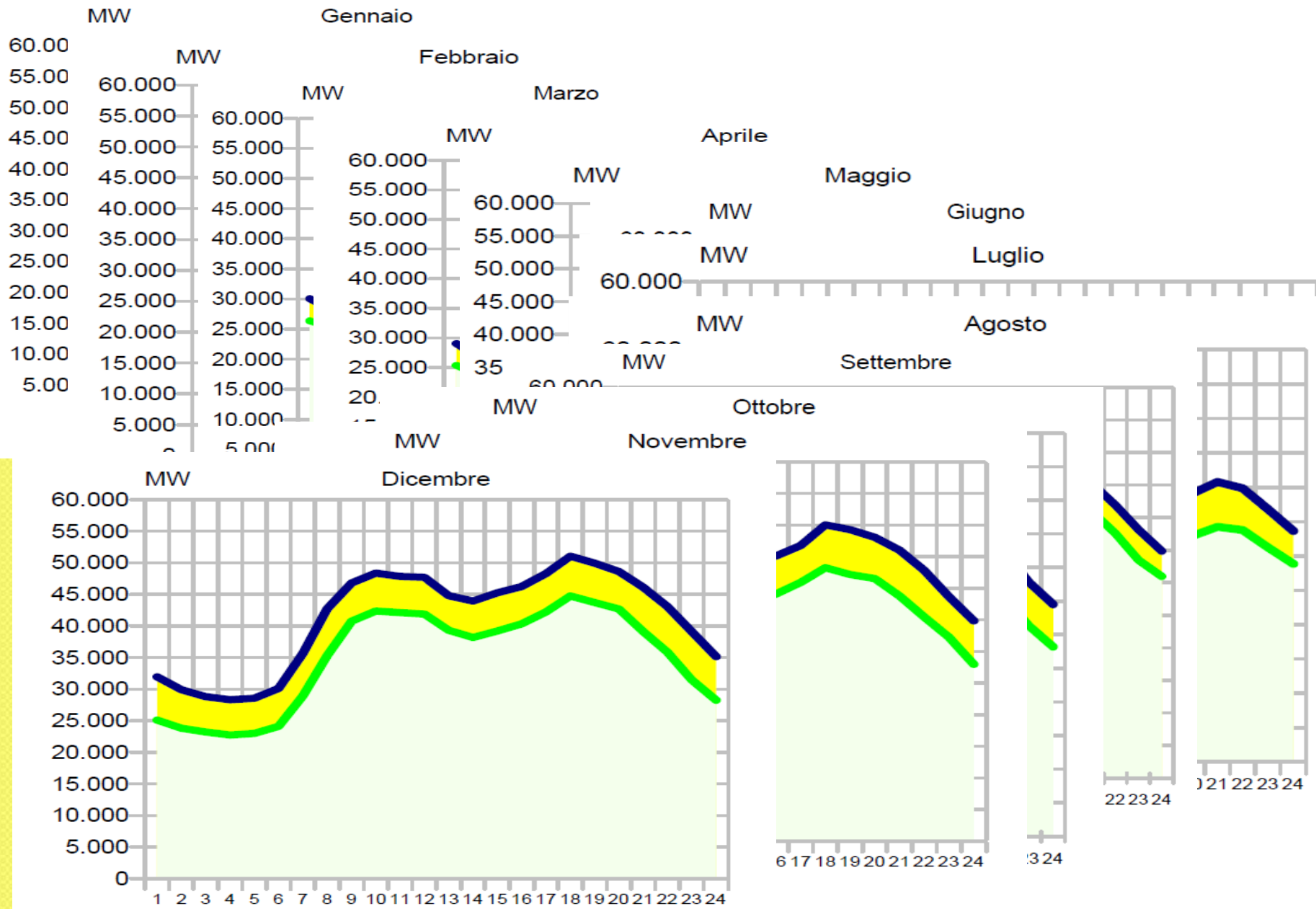
Il diagramma di carico giornaliero



* 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

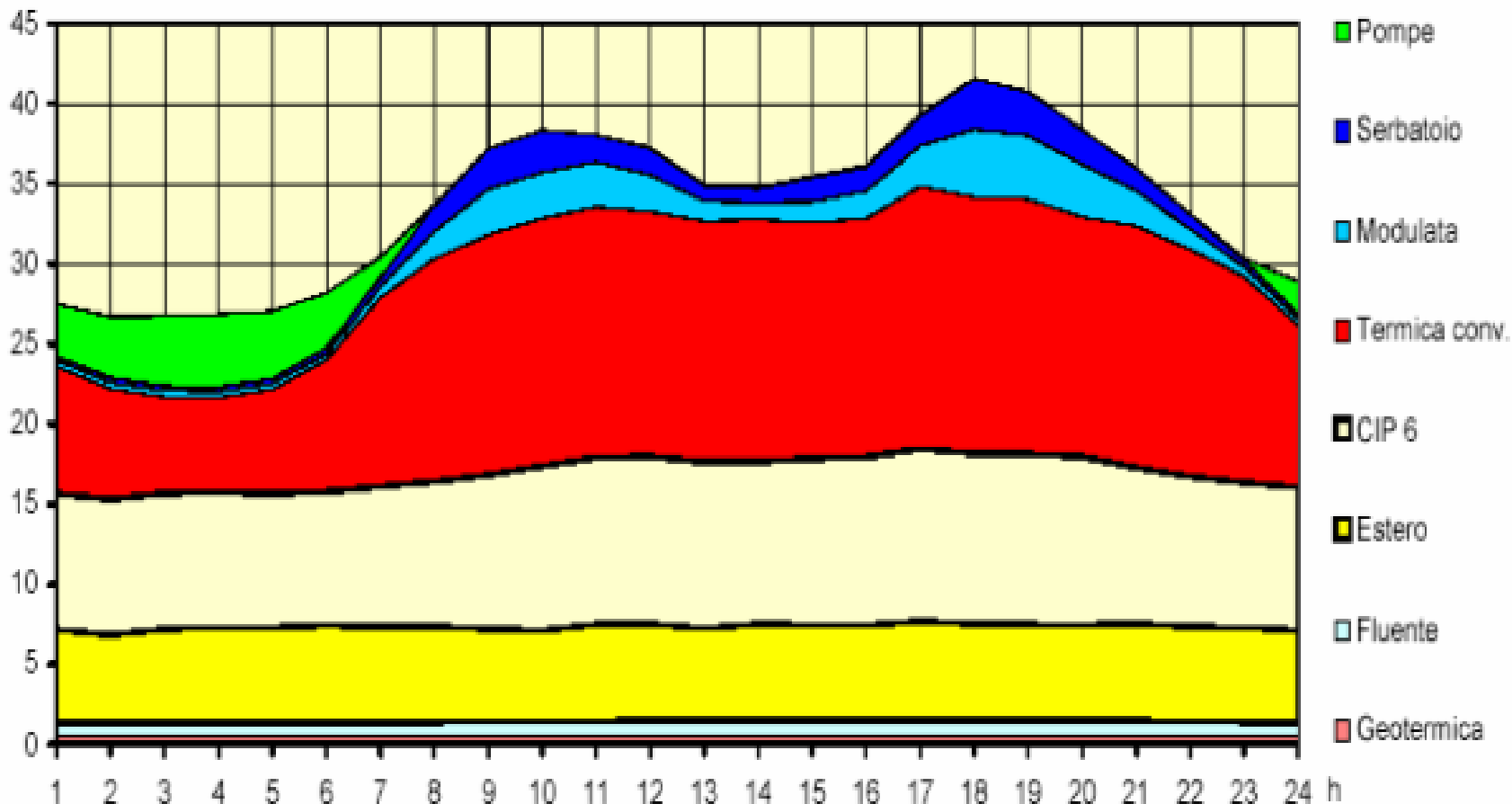


La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

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

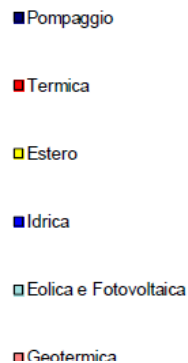
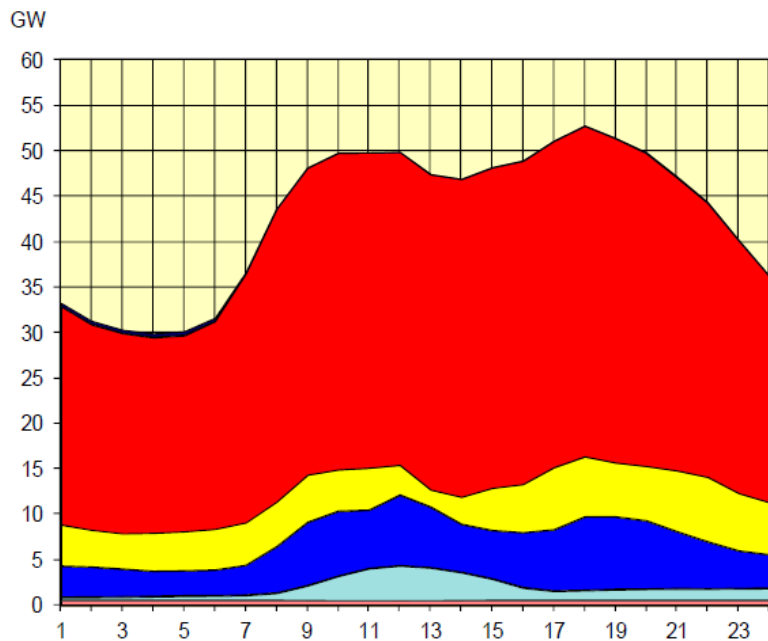
POTENZA Massima 41.521 MW ore 18:00

La produzione di energia elettrica e il diagramma di carico

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

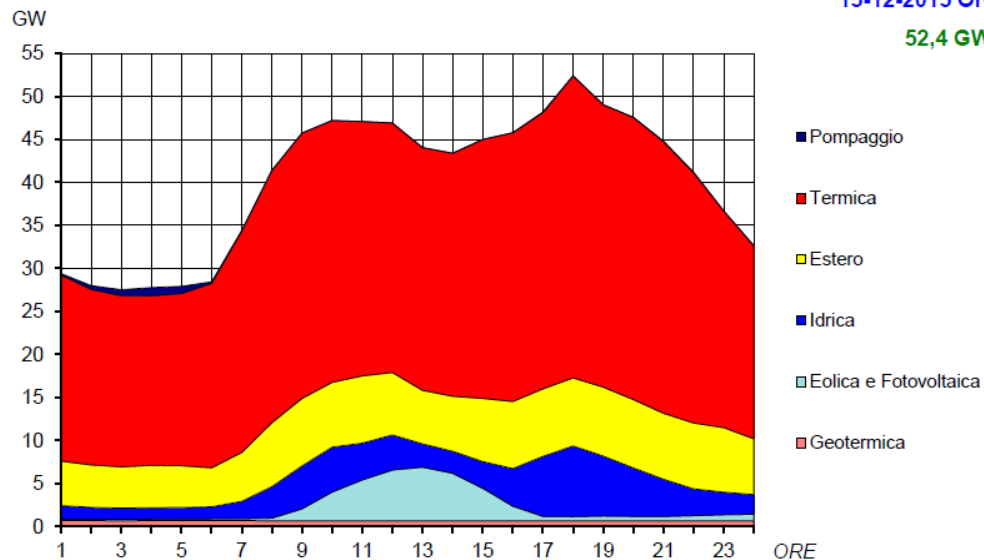
13-12-2012 Ore 18:00

52,8 GW



15-12-2015 Ore 18:00

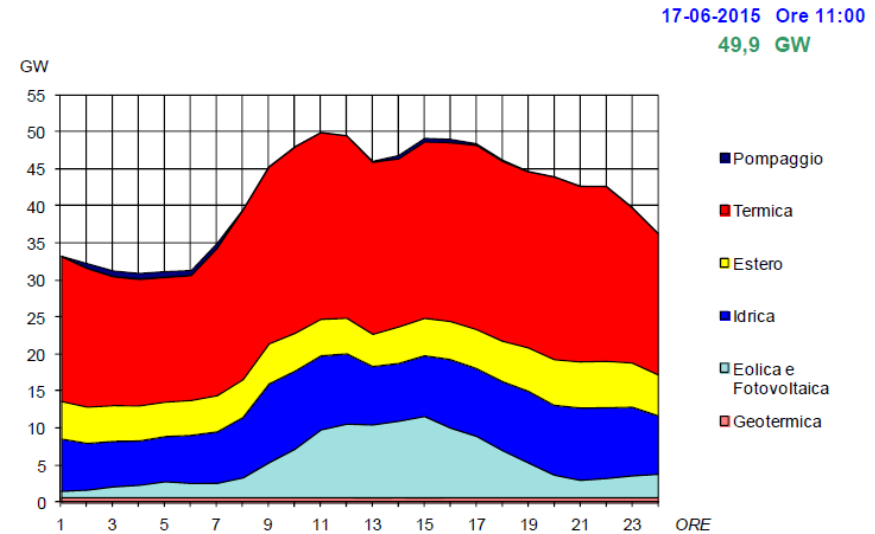
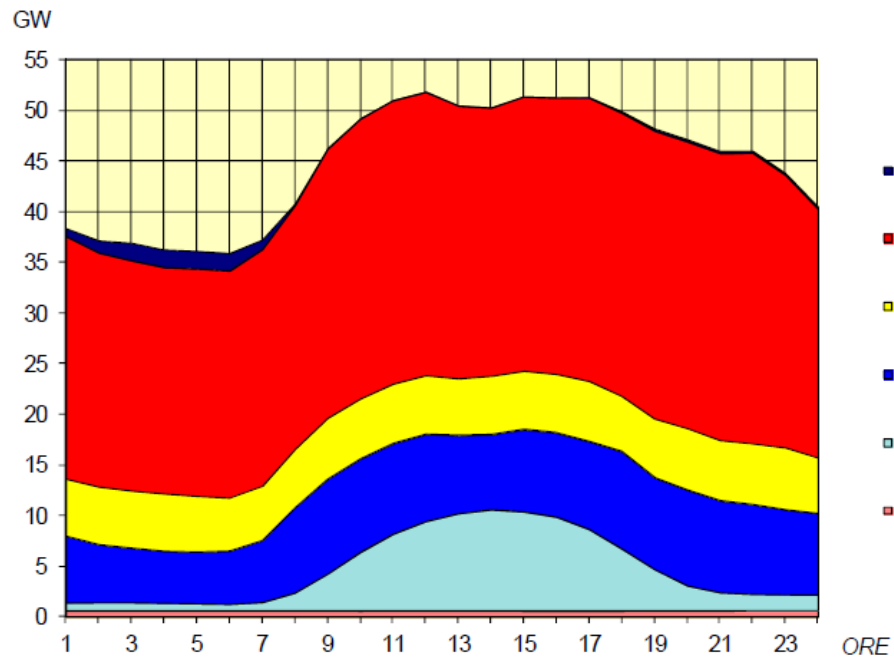
52,4 GW



ORE

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

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

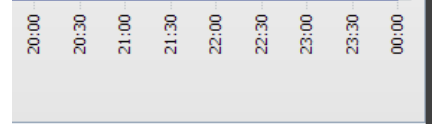
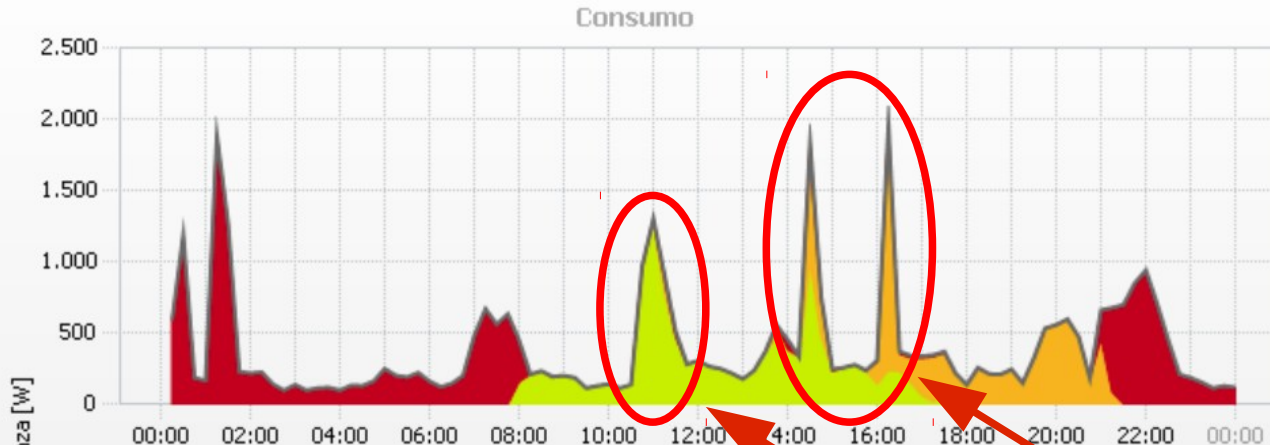
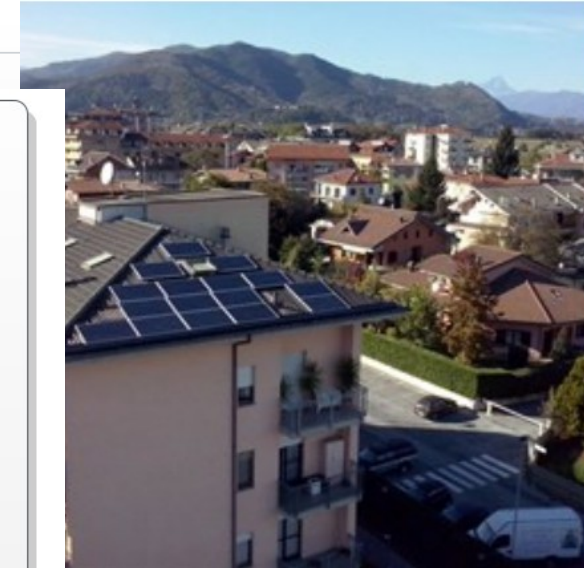
Riassumendo le fonti rinnovabili producono quando c'è sole/vento e NON quando lo vogliamo noi, ma non tutte le rinnovabili elettriche hanno però caratteristiche di questo tipo.

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.....

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

BASTERIS_FV: lunedì 15 febbraio 2016



Quindi le parole per incidere sul 22% di energia elettrica domestica sono:

RINNOVABILI
RISPARMIO
EFFICIENZA....

ma anche

CONSAPEVOLEZZA del QUANDO !!!!

11,19 kWh
 5,38 kWh
 2,41 kWh
 5,81 kWh



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:

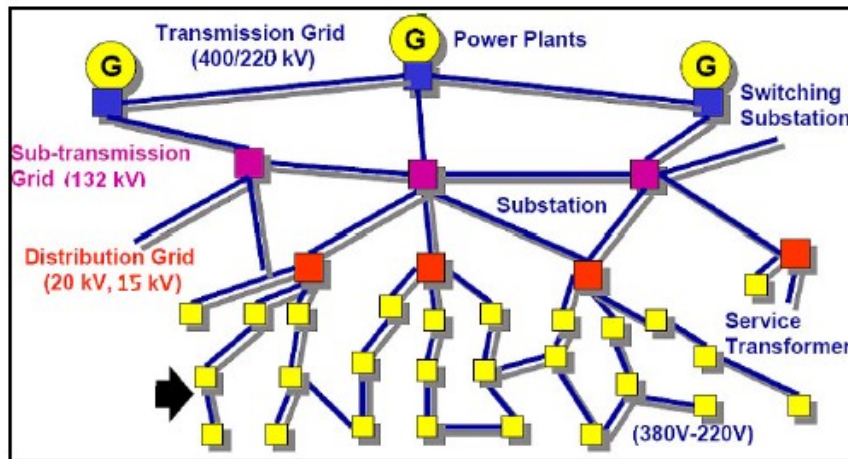
SMART GRID (Rete intelligente)

SMART GRID: la rete intelligente!!!!

L'evoluzione della rete elettrica

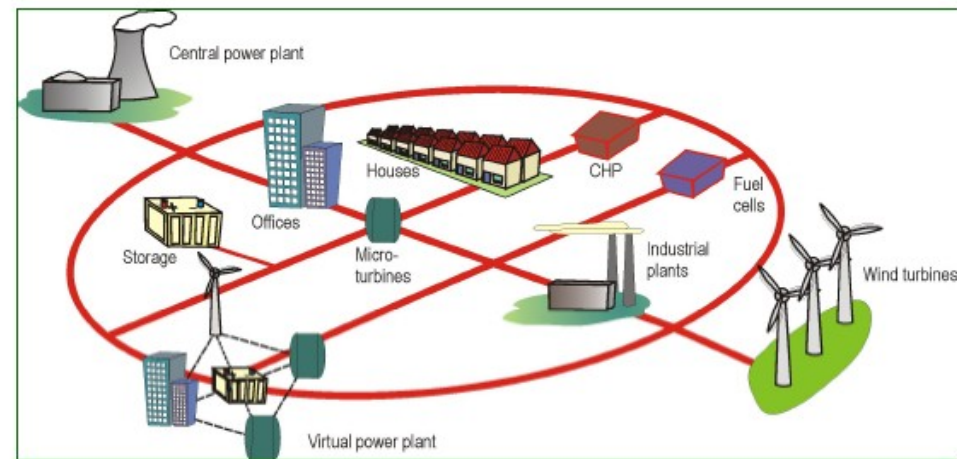


La rete elettrica odierna



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)

An aerial photograph showing a large-scale solar farm installation in a rural area. The solar panels are arranged in neat, parallel rows, covering a significant portion of the landscape. The surrounding area includes various agricultural fields in different stages of growth or harvest, patches of dense green forest, and a few small buildings with red roofs. The overall scene depicts a blend of modern renewable energy infrastructure with traditional agriculture and nature.

Grazie per l'attenzione.

Ing. Basteris Luca