



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

La crescita delle rinnovabili: una sfida per la rete e per il regolatore

Arturo Lorenzoni, Università degli Studi di Padova

Convegno ANIMP RENEWABLES, GRID, ENERGY STORAGE,

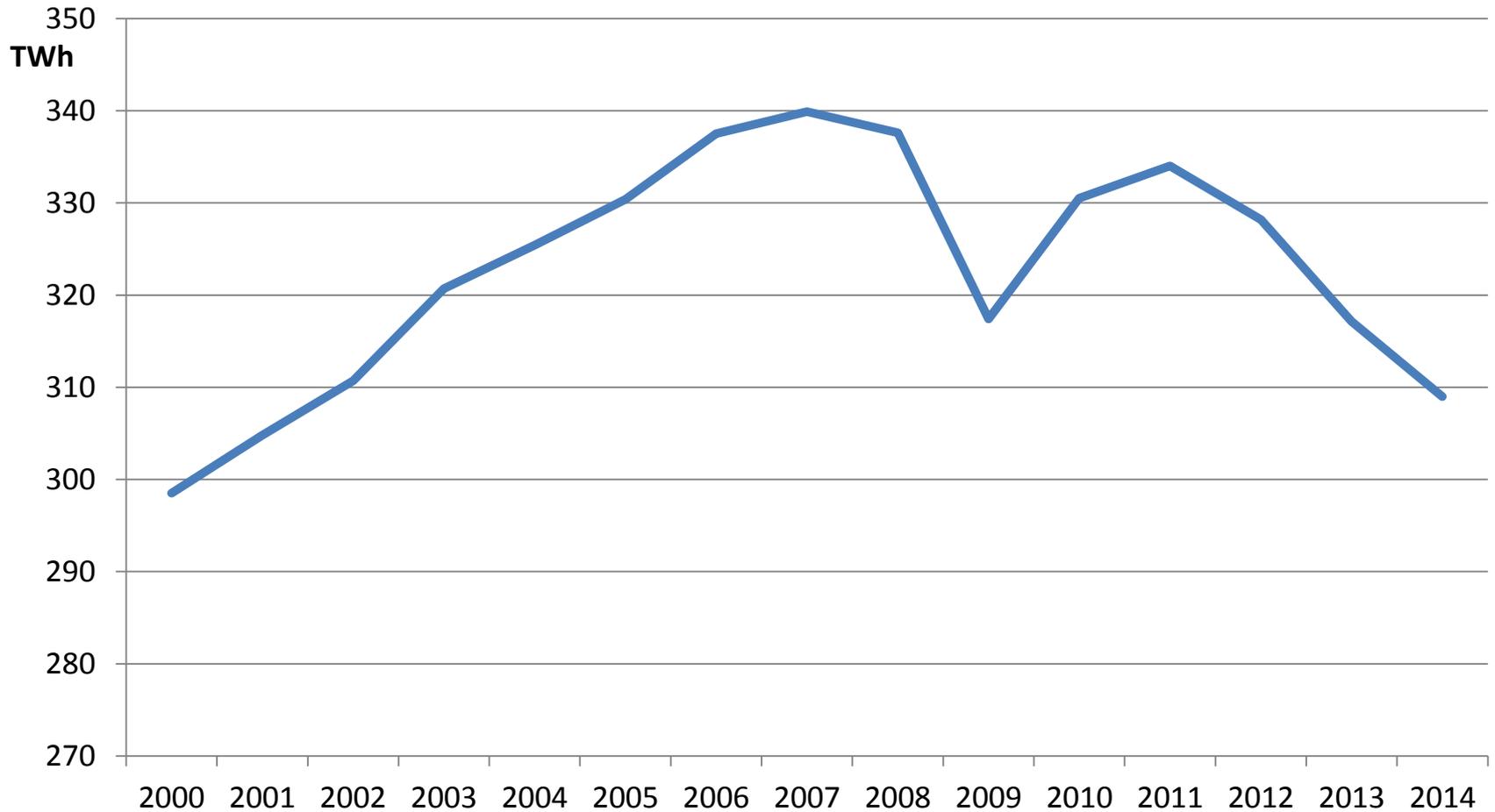
Milano, 2 luglio 2015





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

I consumi elettrici italiani: tempi duri per chi era abituato a fatturati in crescita

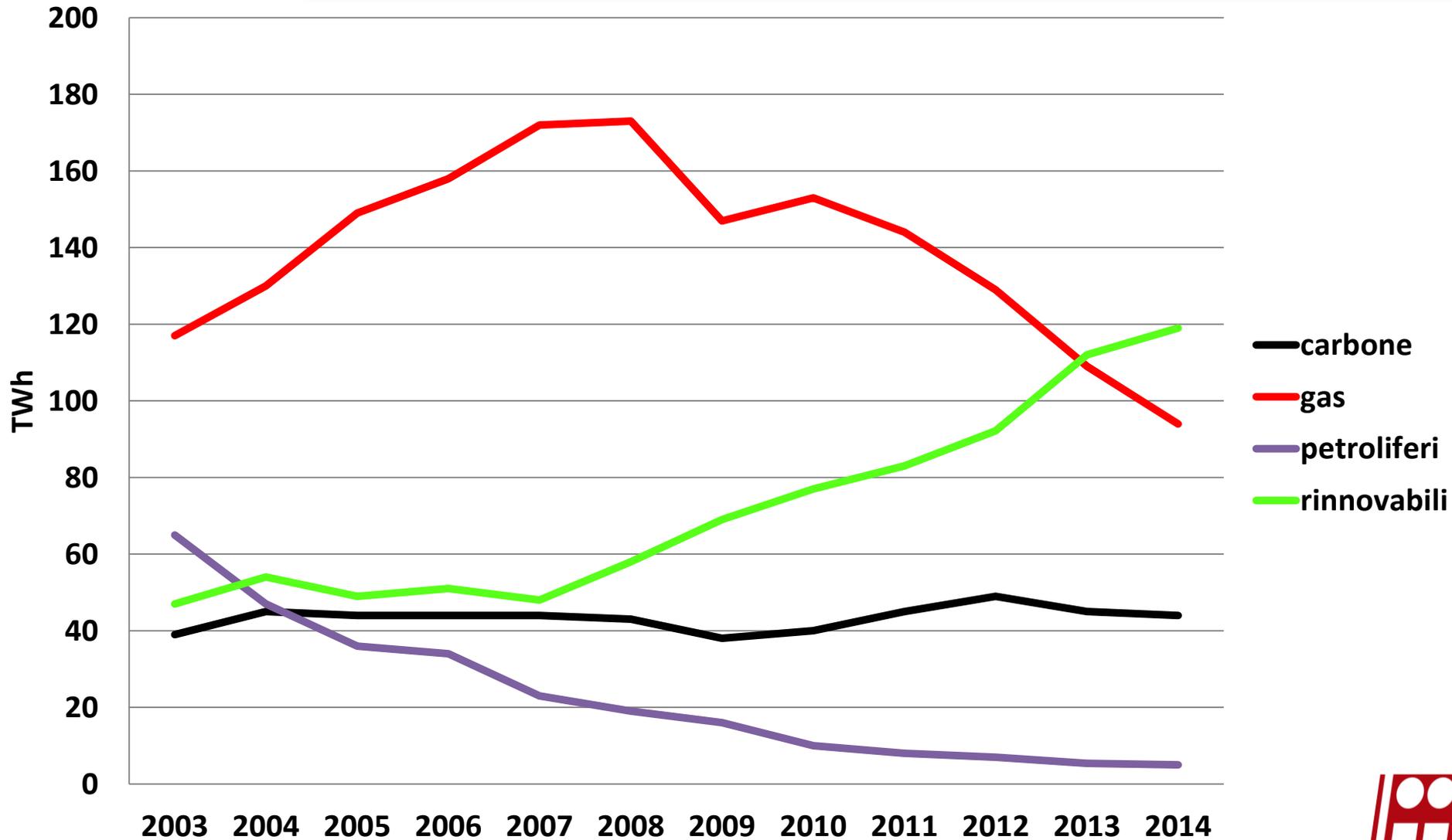


Dati Terna



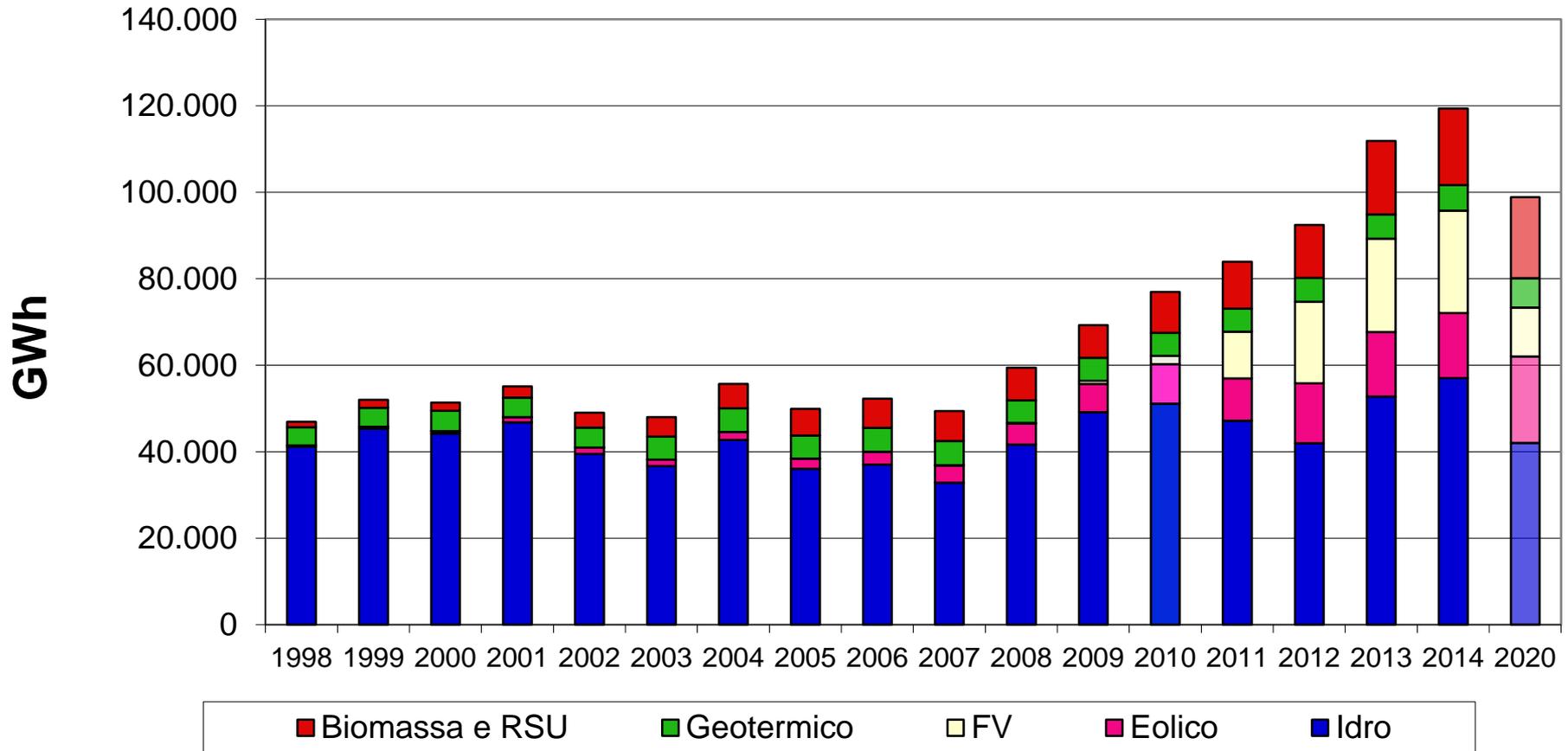


Capovolto il mondo!



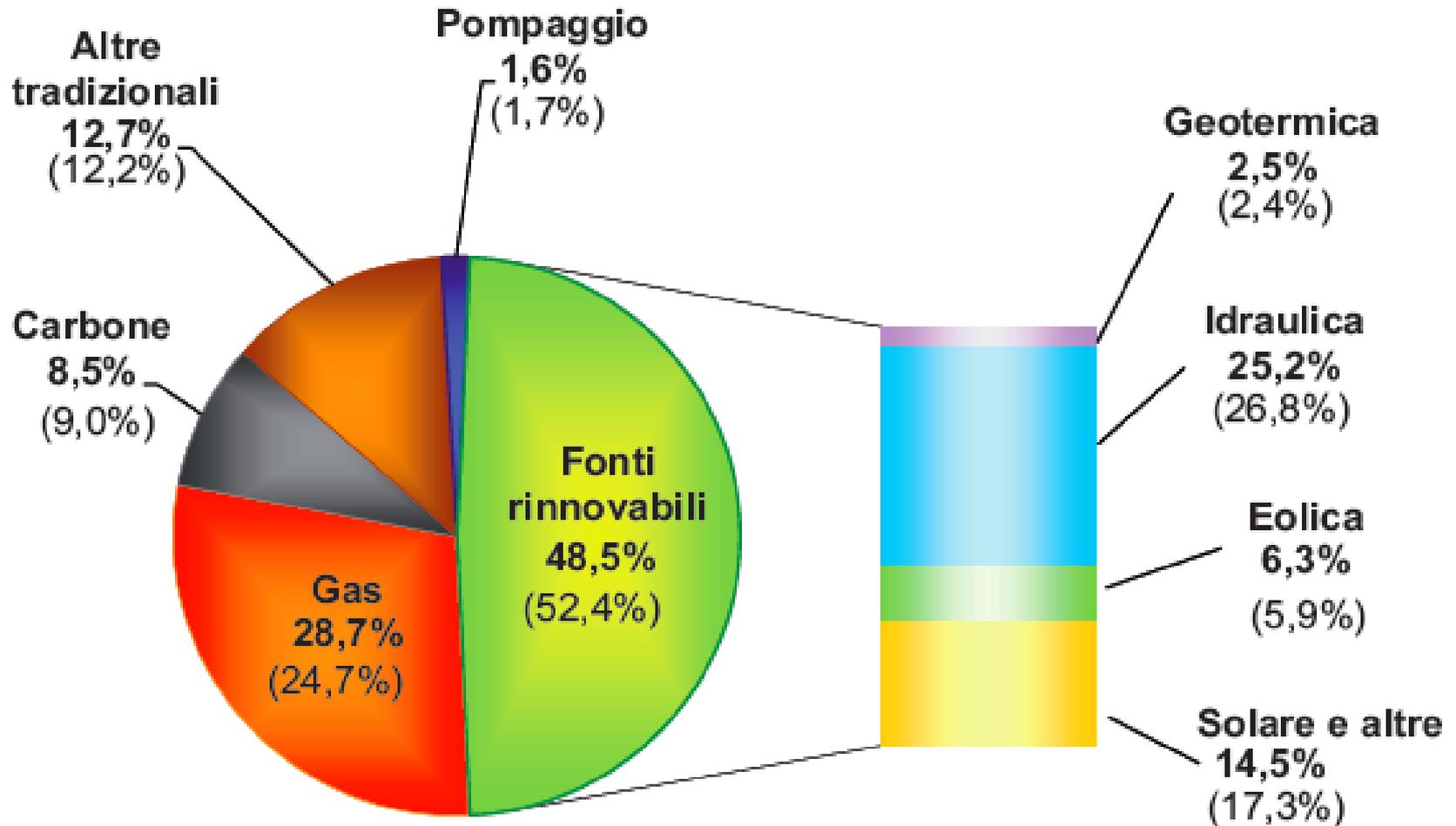


La crescita impetuosa delle fonti rinnovabili in Italia



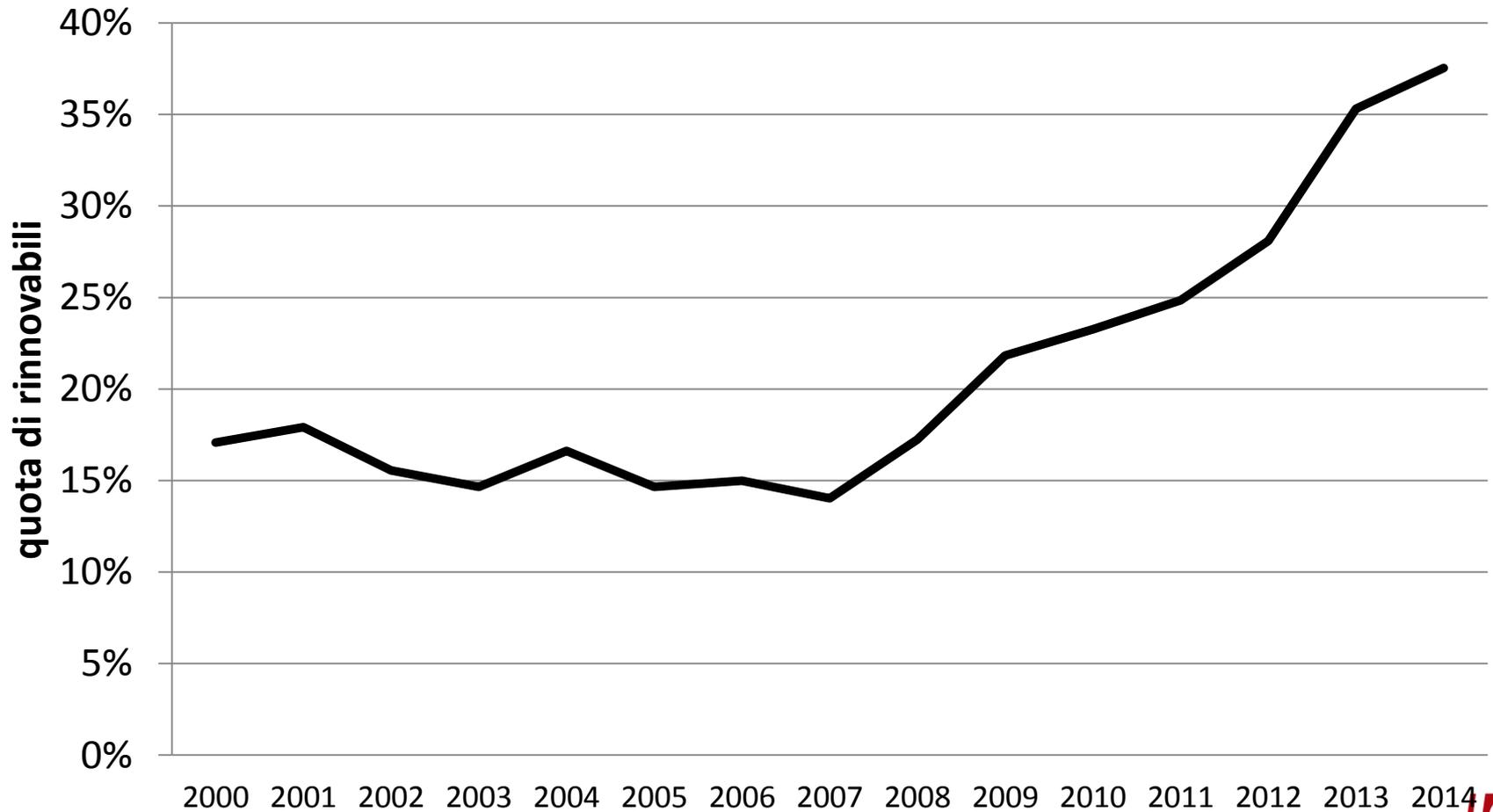


Le fonti a maggio 2015



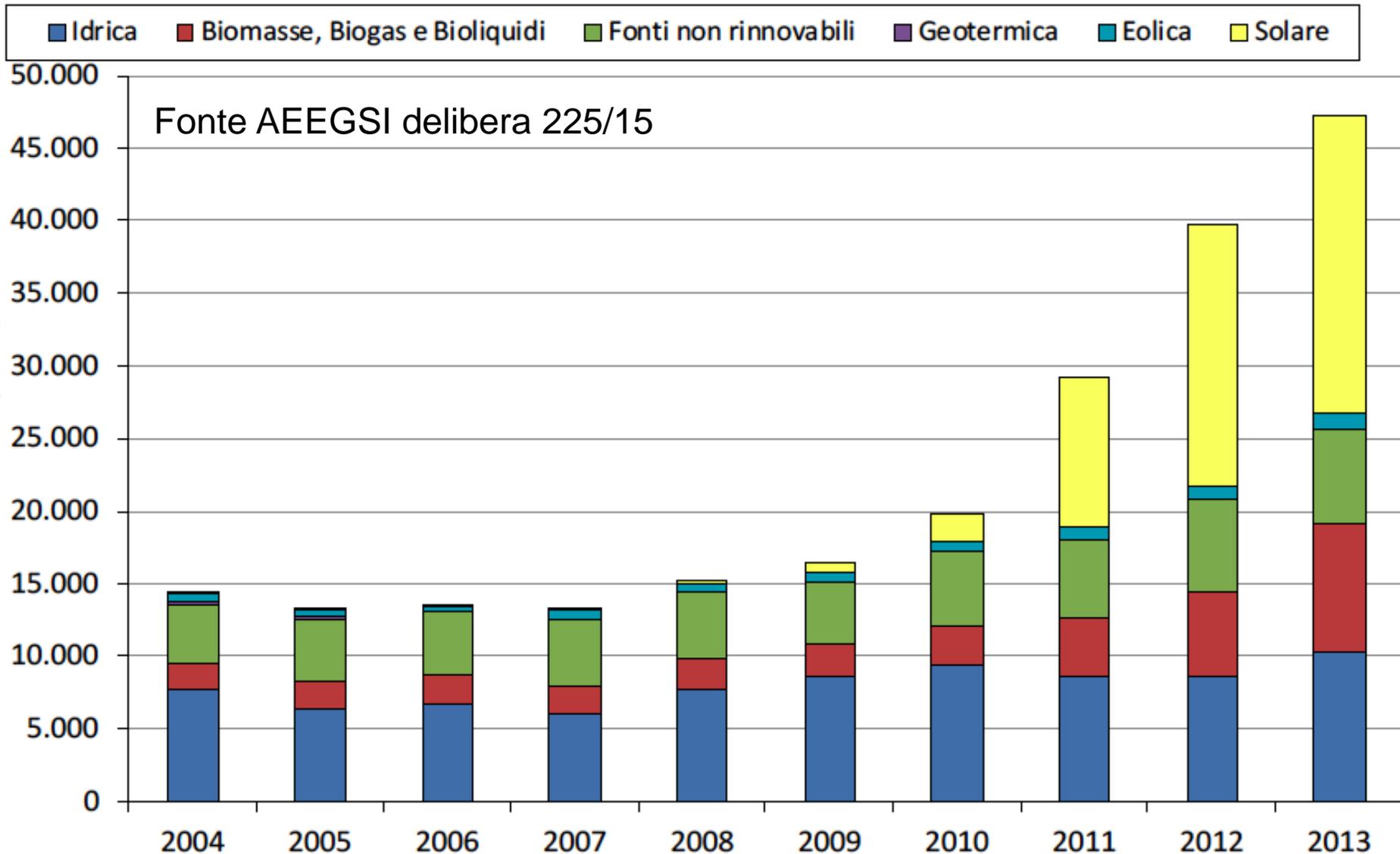


La penetrazione delle FER



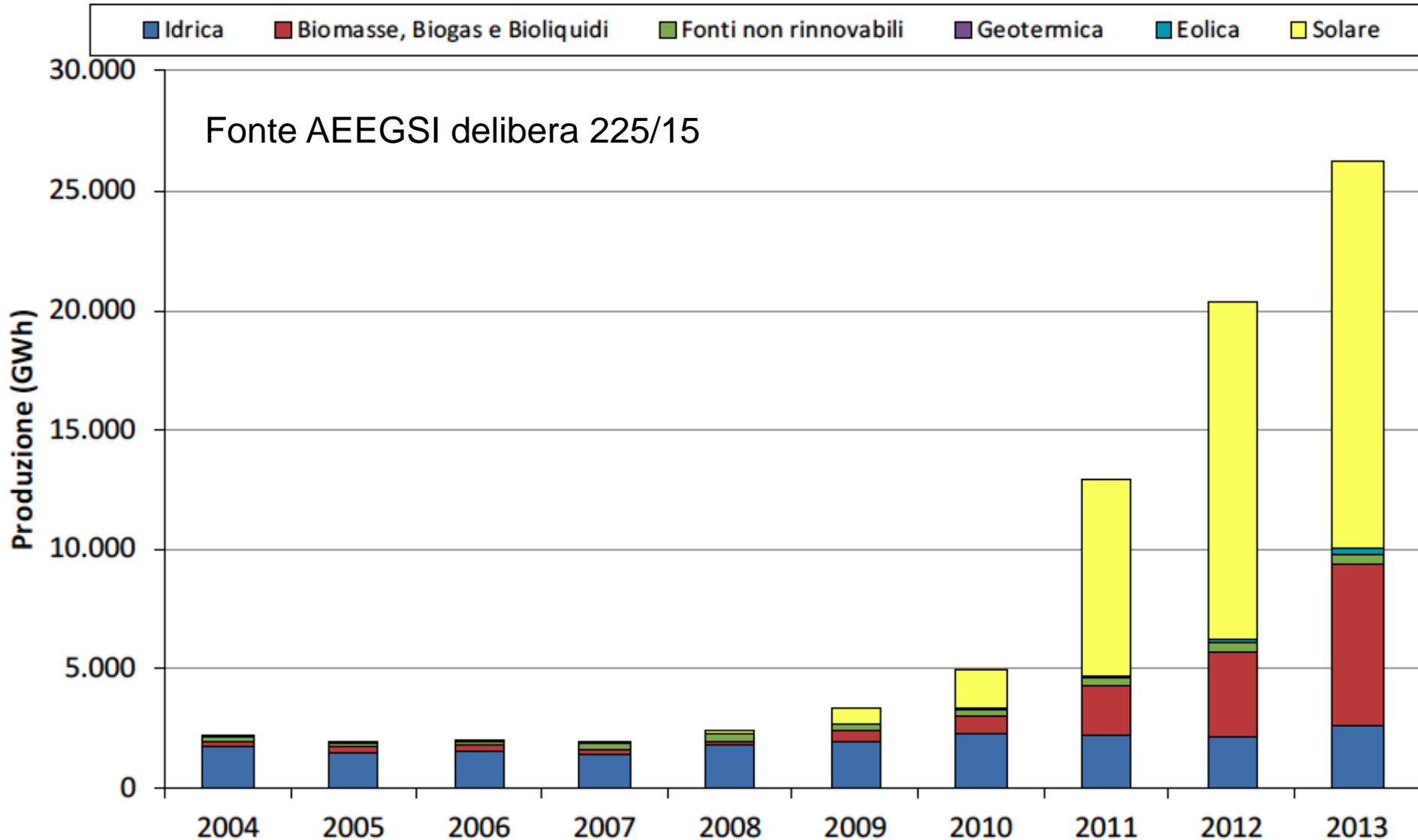


La generazione GD < 10 MVA collegati alla rete di distribuzione





La piccola generazione (< 1MW)

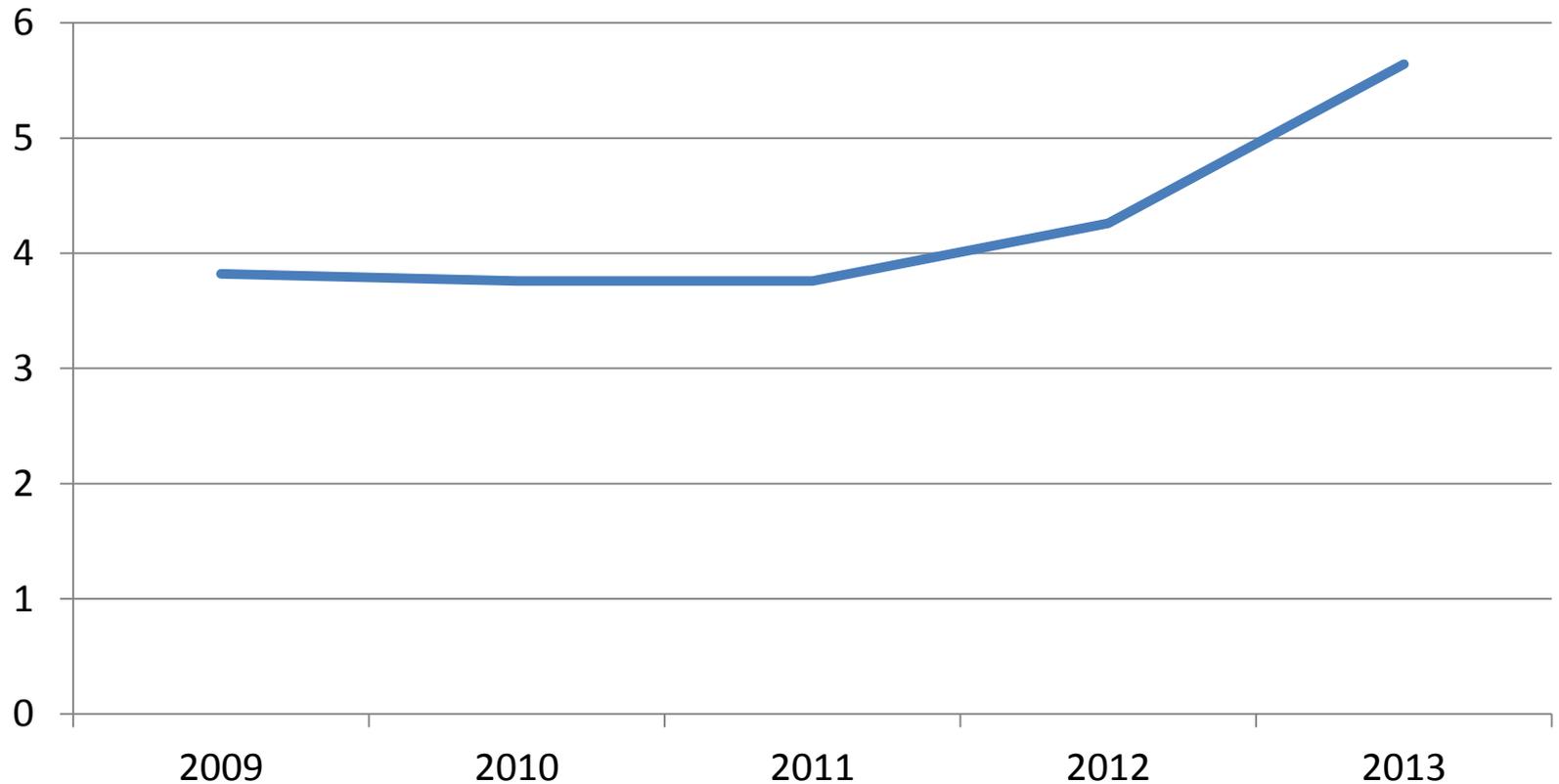




L'onere della regolazione cresce

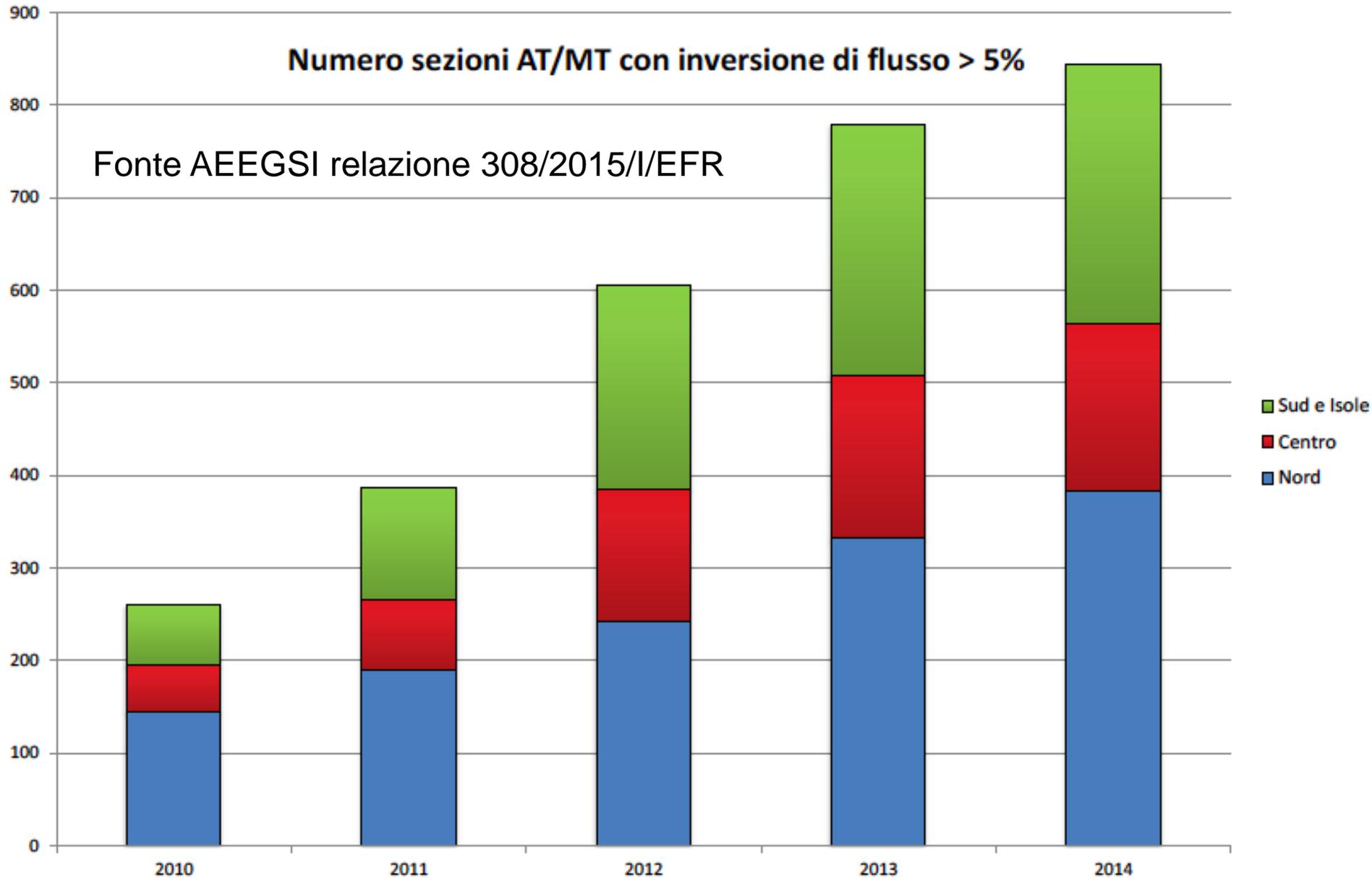
€/MWh

Incidenza MSD su costo energia



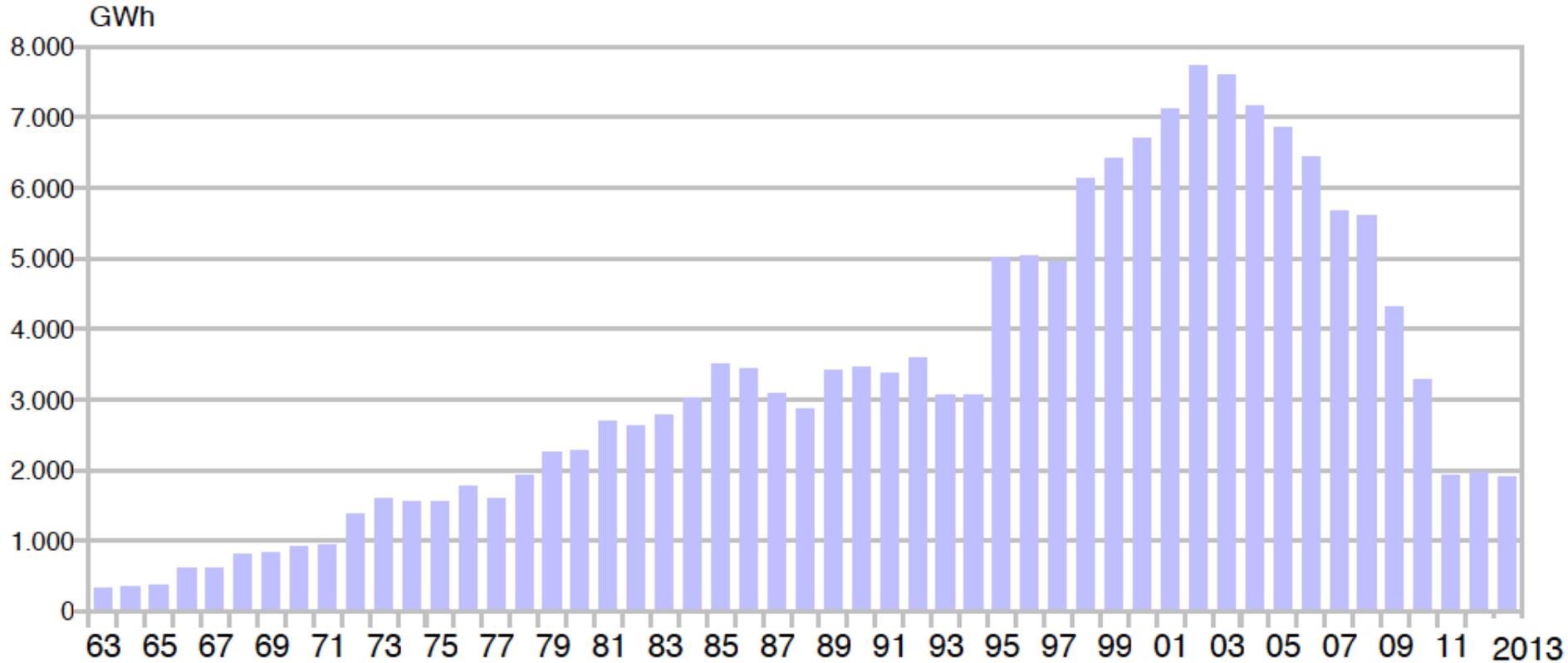


Cambia l'architettura di controllo delle reti



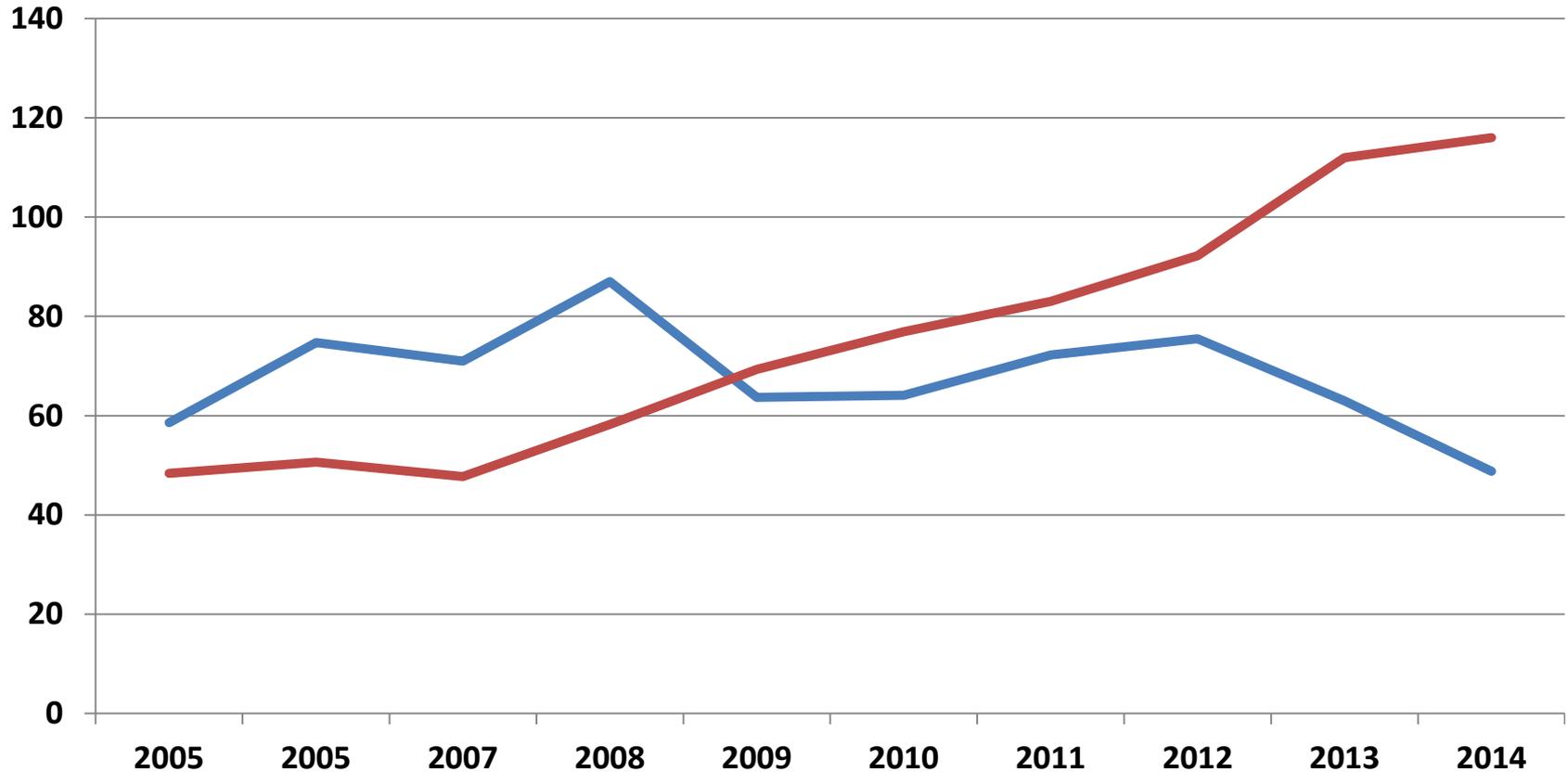


I pompaggi in estinzione?





Prezzi elettrici vs rinnovabili



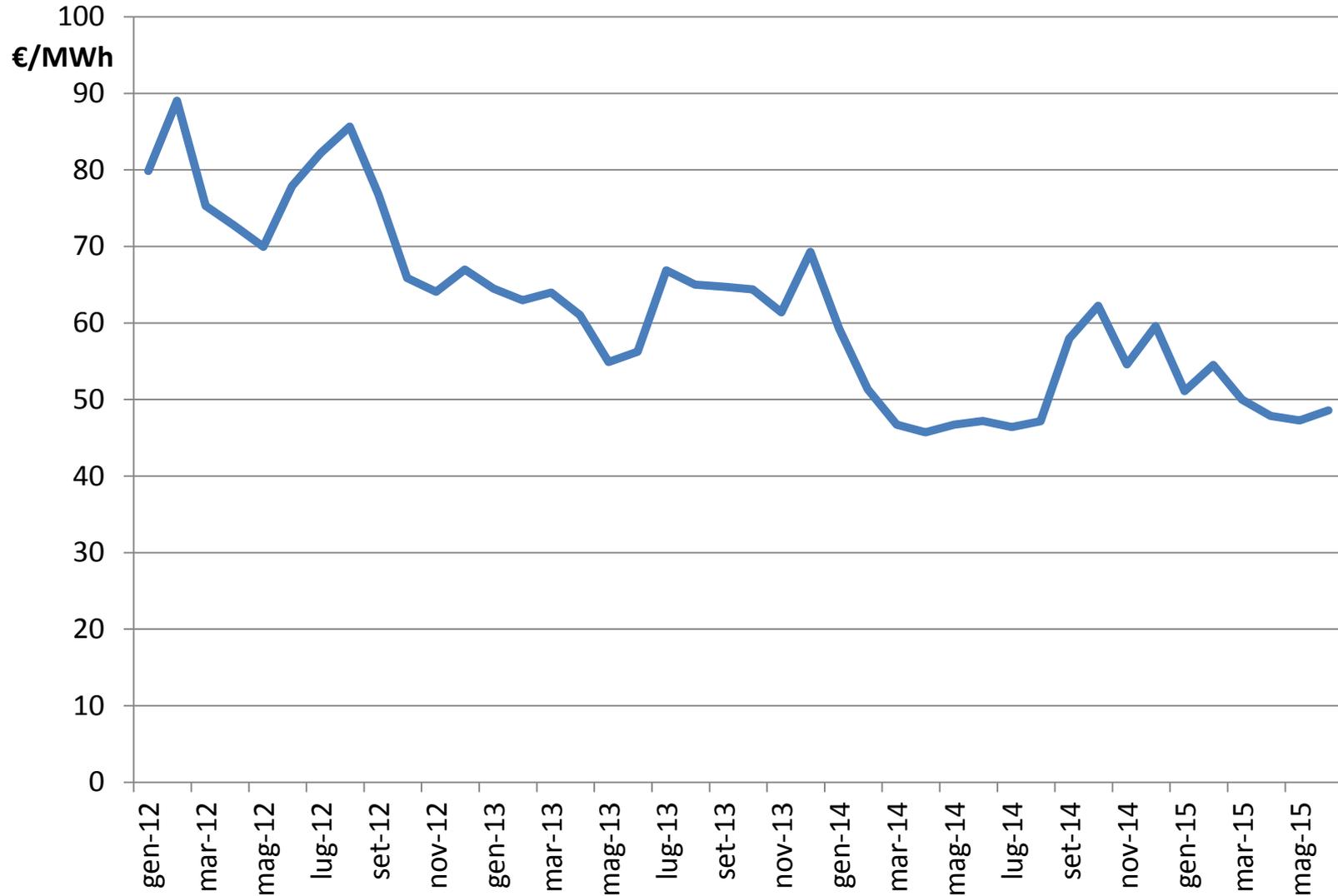
— PUN (€/MWh)

— Produzione FER (TWh)





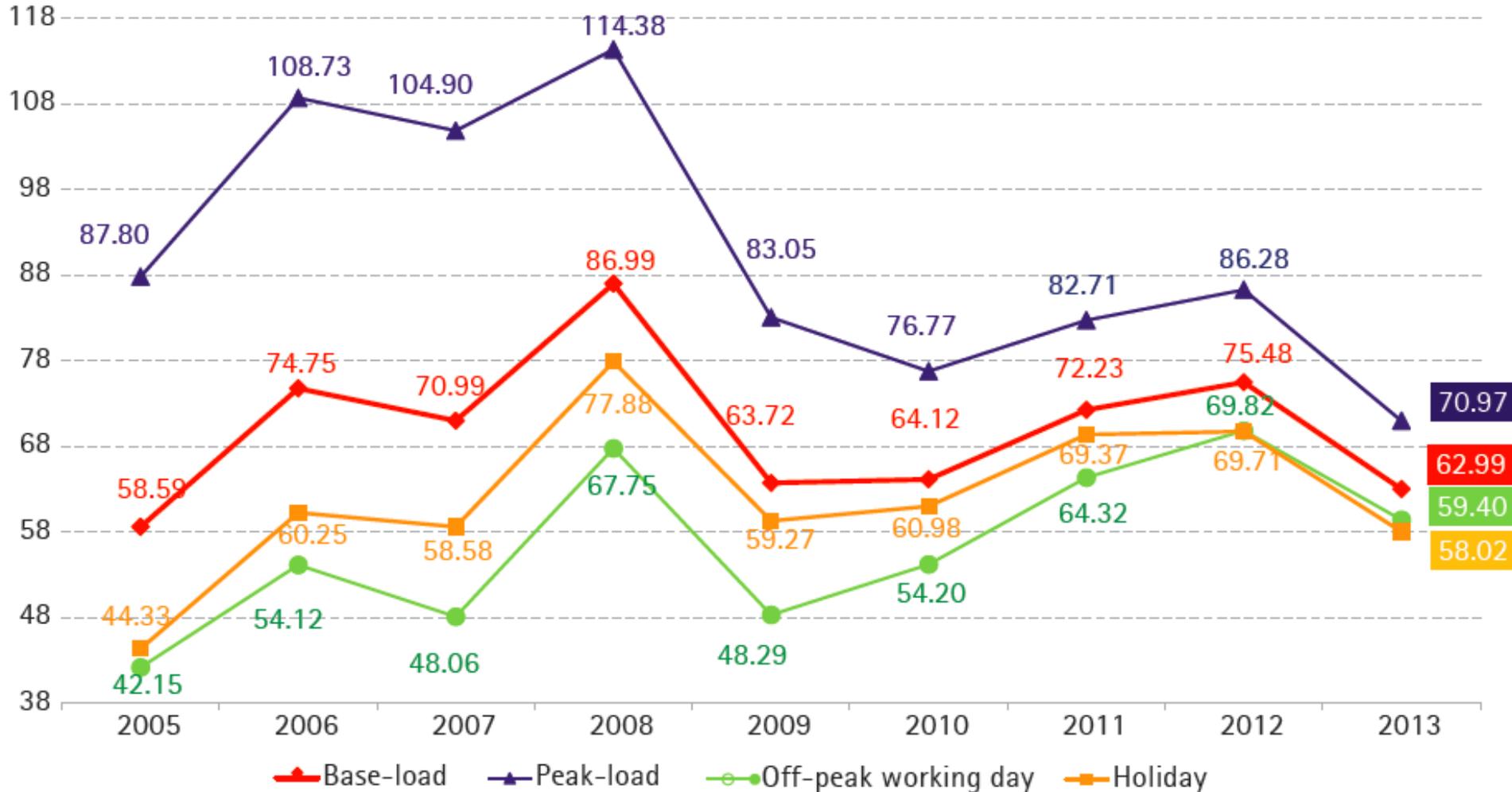
Il PUN medio mensile



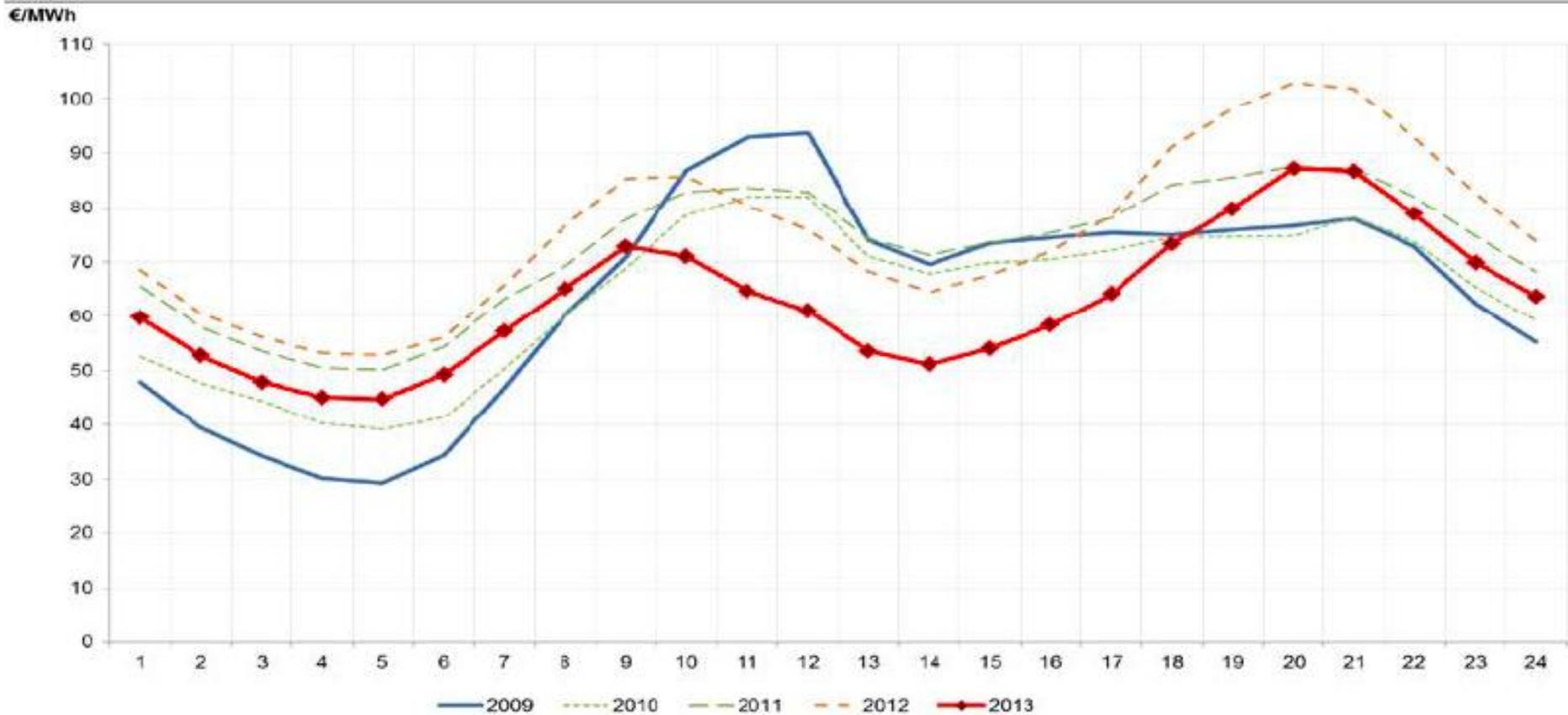


Peak vs off peak

€/MWh

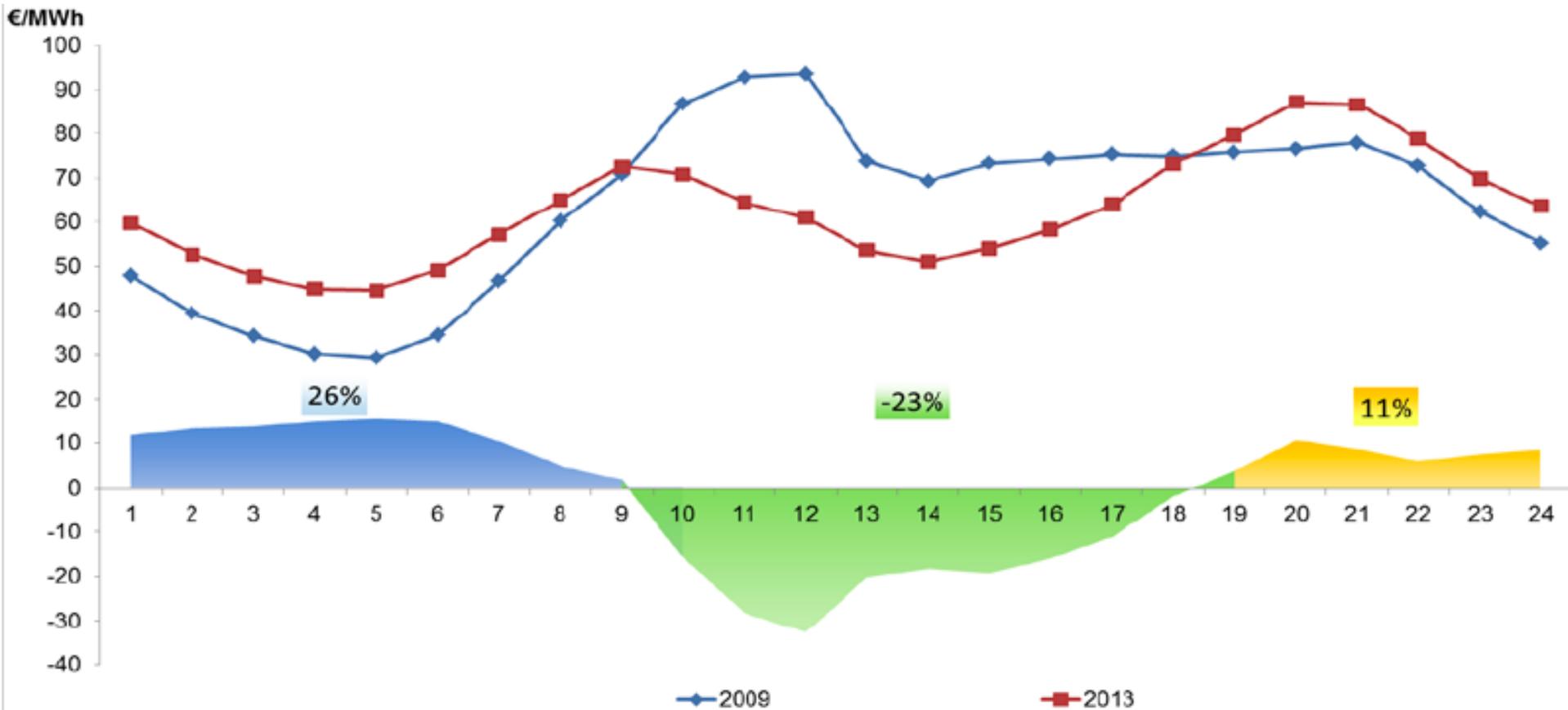


I prezzi si appiattiscono





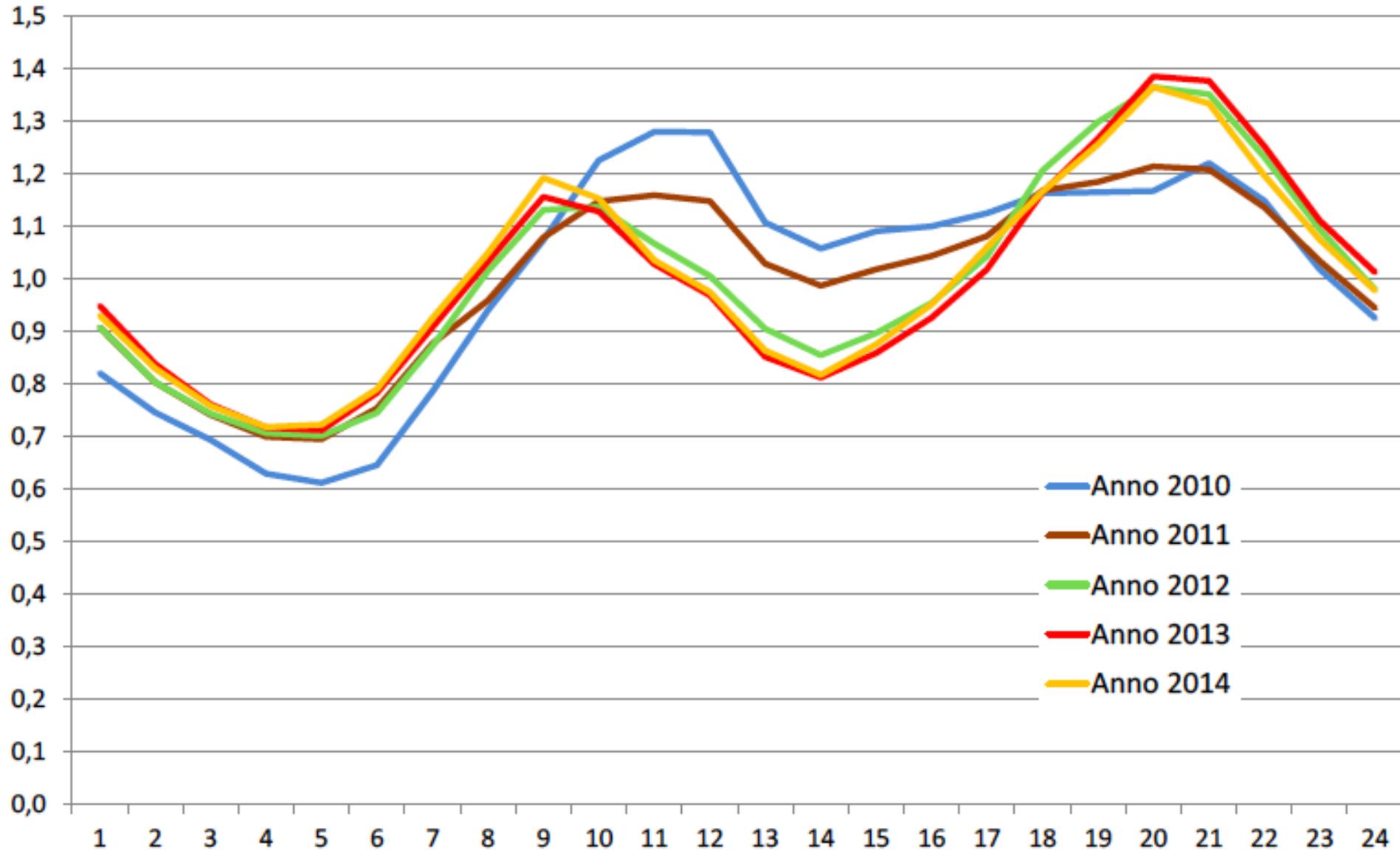
PUN medio orario 2009 e '13





Le ore redditizie si spostano

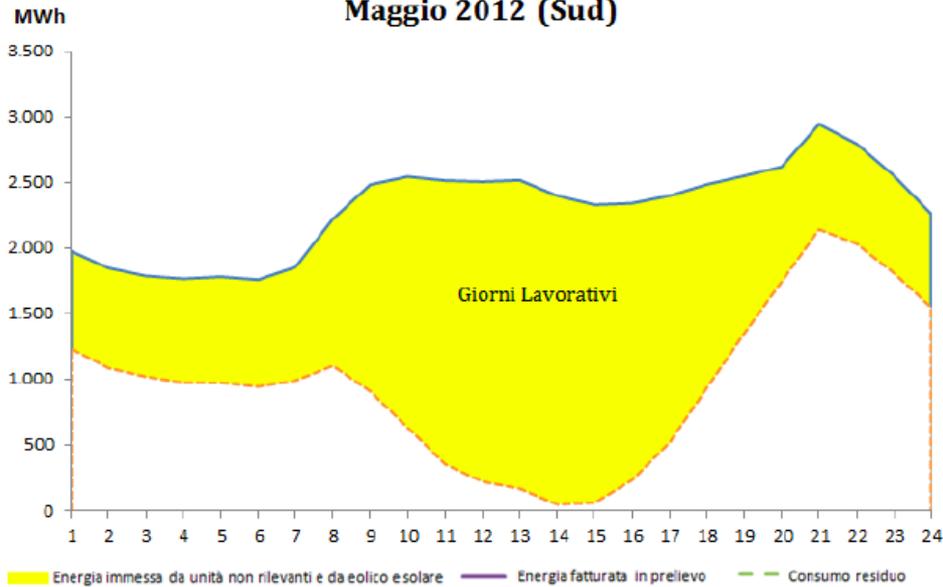
Rapporto tra il PUN medio orario e il PUN medio complessivo



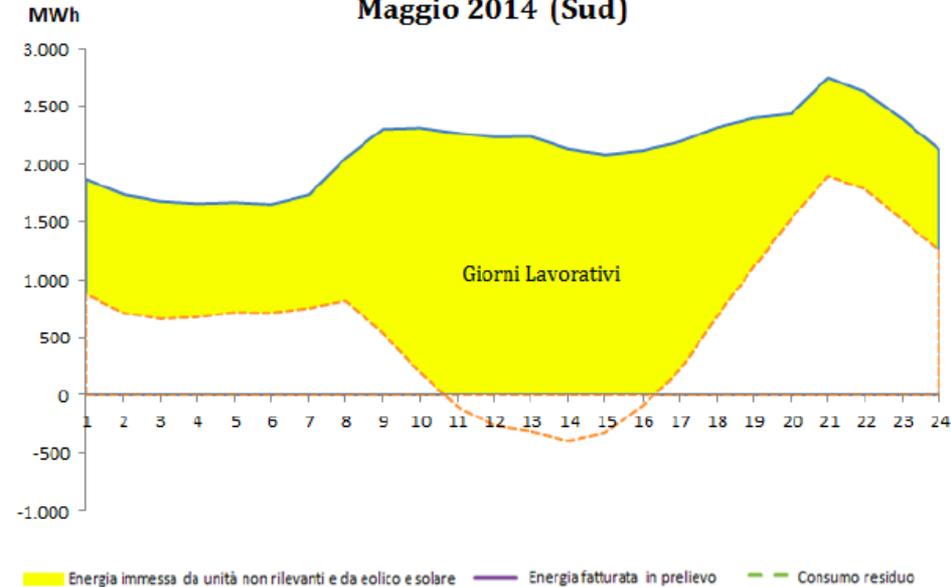


Rampe e carichi negativi

Maggio 2012 (Sud)

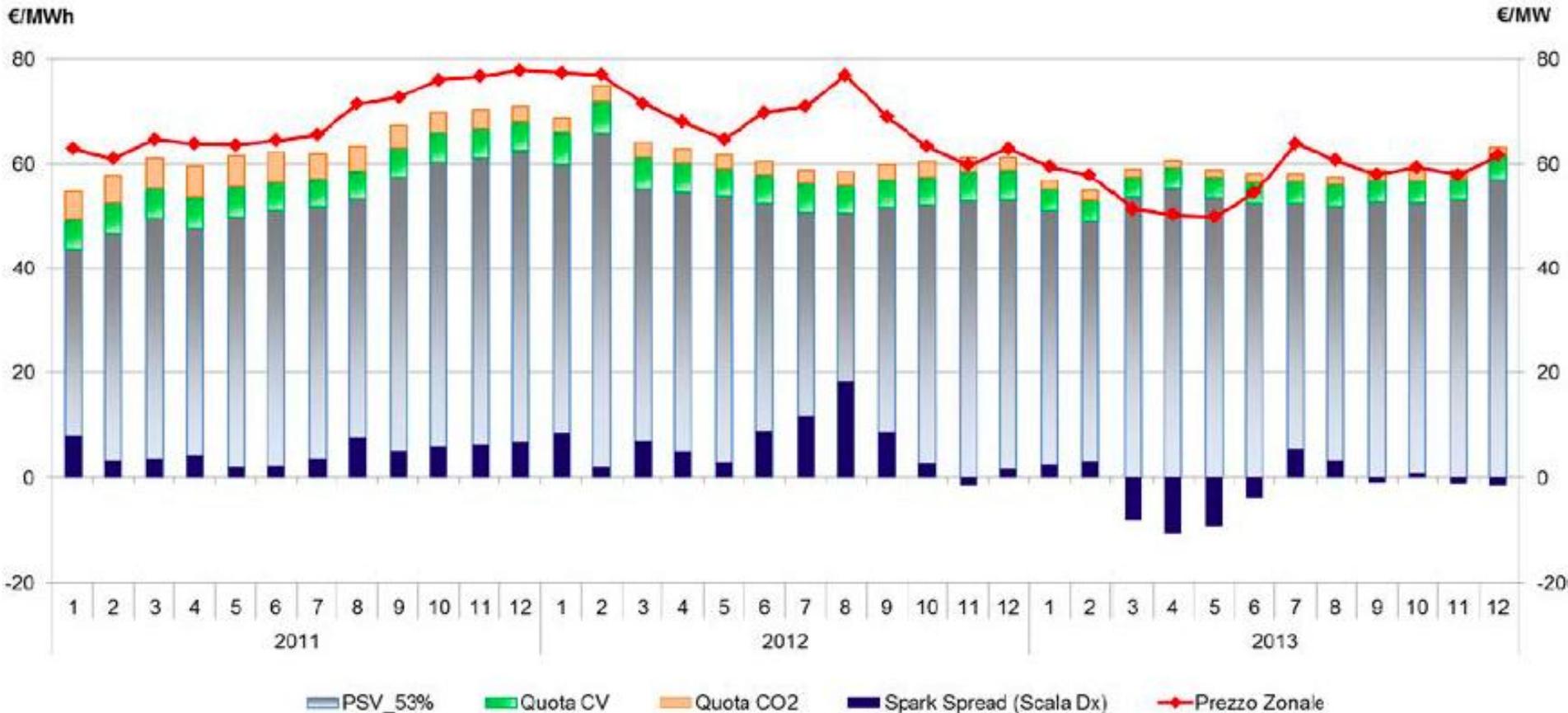


Maggio 2014 (Sud)





E chi paga gli impianti termici?





Gli interventi recenti dell'AEEGSI

- 1) l'obbligatorietà dell'installazione, anche nel caso di impianti di generazione distribuita, di dispositivi che consentano la prestazione di servizi di rete
- 2) la revisione della disciplina degli sbilanciamenti per le fonti rinnovabili non programmabili
- 3) la regolazione definita allo scopo di consentire la connessione e l'utilizzo delle reti elettriche nel caso di sistemi di accumulo.





Monitoraggio impianti GD 2015 AEEGSI

308/2015//EFR

*(...) Poiché gli impianti alimentati dalle fonti rinnovabili non programmabili e la generazione distribuita non sono più trascurabili, è necessario fare in modo che anch'essi **partecipino attivamente** al funzionamento del sistema elettrico, sia attraverso la **fornitura dei servizi di rete**, sia attraverso la loro responsabilizzazione in termini di **bilanciamento**.*

*(...) Per il futuro, occorre rivedere e **aggiornare la regolazione complessiva del dispacciamento** affinché sia più aderente alla nuova realtà e consenta una partecipazione più attiva anche da parte di impianti che fino ad oggi non hanno prestato servizi di rete (se non in piccola parte) nonché un maggiore utilizzo di tali risorse da parte di Terna*

Ma la proposta del dco **293/2015/R/eel** va in questa direzione?





AEEGSI: RELAZIONE 25 GIUGNO 2015 08/2015/I/EFR

... il sistema elettrico è in corso di evoluzione verso uno *smart system* sempre più caratterizzato da flessibilità e interoperabilità:

- dal punto di vista dei produttori da fonti rinnovabili non programmabili e da generazione distribuita che sempre più sono chiamati a prestare servizi di rete, per ora sulla base di automatismi e in futuro anche sulla base di azioni volontarie tramite la partecipazione al Mercato dei Servizi di Dispacciamento, anche tramite nuove figure quali quelle degli **aggregatori** (che oggi operano solo sui mercati dell'energia)

• ...

- dal punto di vista degli **intermediari**, sempre più chiamati a svolgere anche un ruolo più "ingegneristico" e non solo commerciale, dovendo ottimizzare il funzionamento degli impianti di produzione in un contesto integrato, cioè tenendo conto anche delle esigenze sistemiche;

- dal punto di vista dei **clienti finali**, a partire da quelli che al tempo stesso sono produttori, che dovranno essere sempre più coinvolti nell'ambito del *demand side management* e del *demand response*





DOCUMENTO PER LA CONSULTAZIONE 255/2015/R/EEL

- Smart distribution systems: trasformazione delle reti di distribuzione in *Smart Distribution System*, approccio di sistema alla transizione verso le smart grid
- La transizione delle reti elettriche di distribuzione in Smart Distribution System può richiedere aggiustamenti di alcune parti della regolazione tecnico-economica
- Il documento è ottimo, ma nel solco della fornitura dei servizi da parte del Distributore. Ma davvero deve/sarà il distributore a fornire i servizi domani?
- Serve uno sforzo per capire chi possa veicolare quali servizi nella rete di distribuzione (cfr Uber)





SISTEMI DI ACCUMULO

Funzioni svolte:

- Livellamento del carico;
- Riserva energetica;
- Regolazione della tensione;
- Regolazione della frequenza;
- Stabilità di rete;
- Aumento della Power Quality;
- Continuità nella fornitura;
- Bilanciamento del carico.

Tecnologie disponibili:

- Accumulatori in aria compressa;
- Celle a combustibile;
- Batterie comuni;
- Superconduttori magnetici;
- Flywheel;
- Super capacitors;
- Accumulatori termici di energia;
- Centrali di pompaggio.





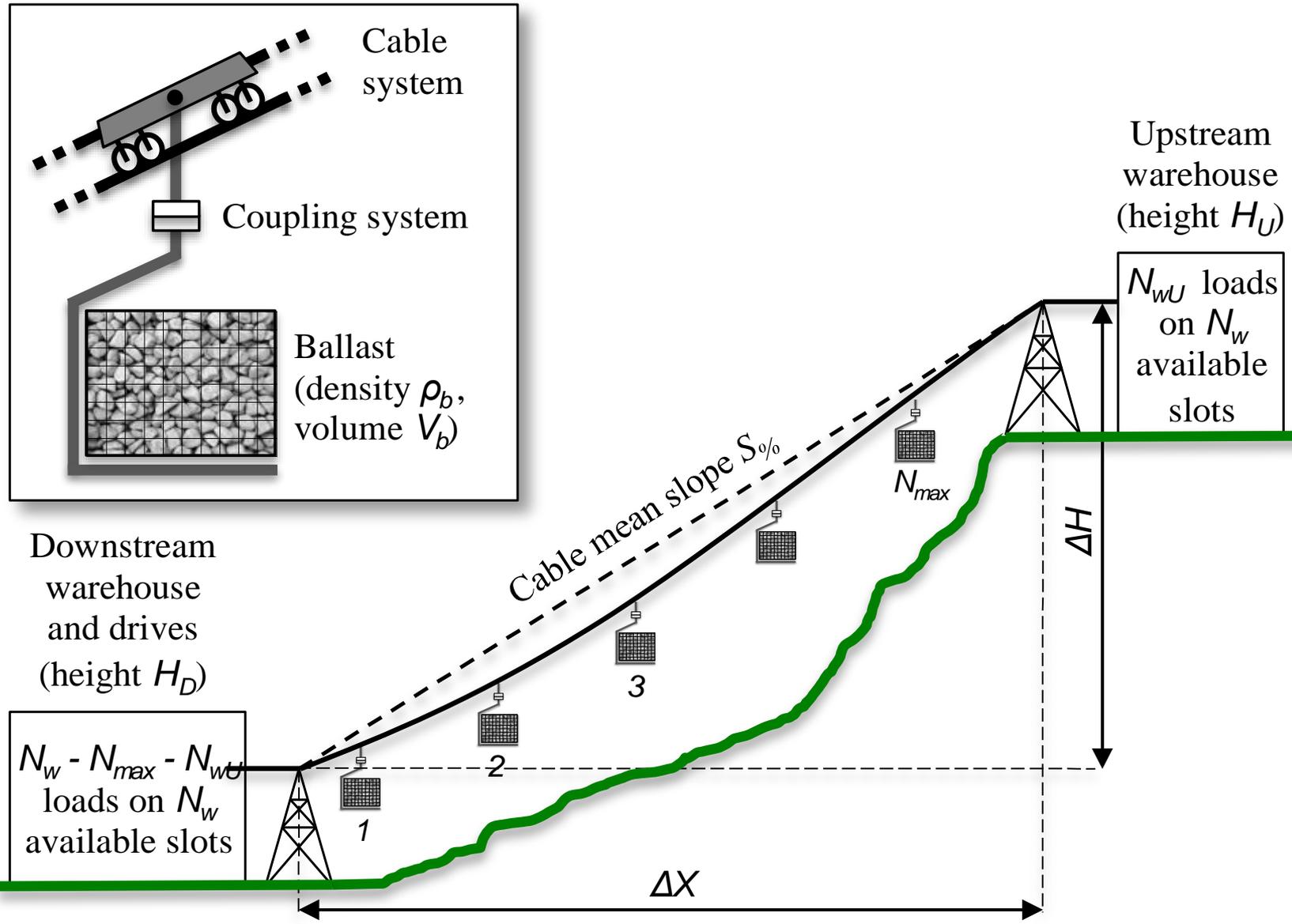
Gli accumuli

- Sono parte integrante e irrinunciabile del sistema elettrico di domani, come riconosciuto da più parti.
- Molti i servizi potenzialmente forniti dai sistemi di accumulo, sia power driven che energy driven
- Chi può/deve fare gli investimenti?
- E con quale tecnologia?

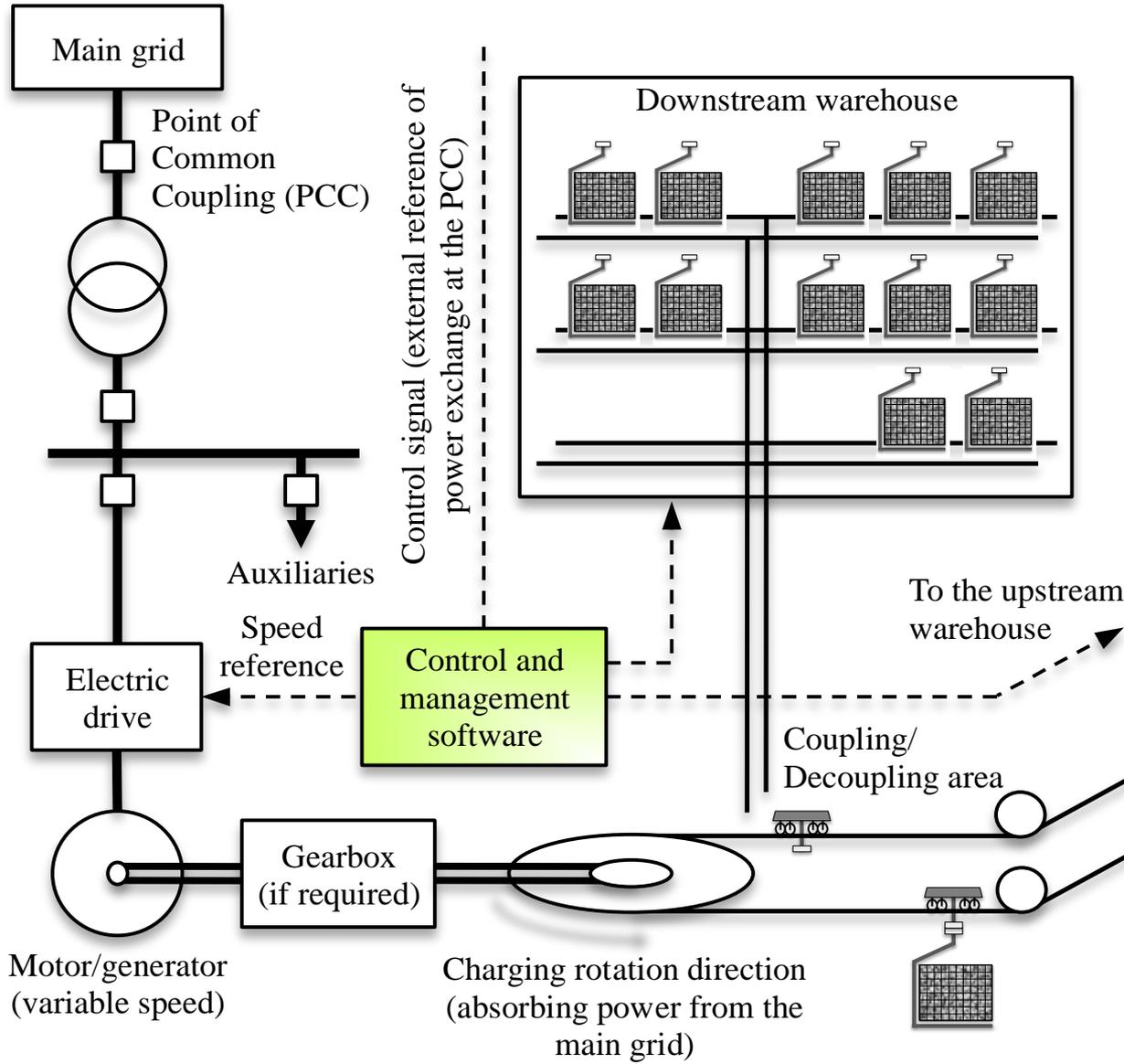




Servono soluzioni nuove, come questa

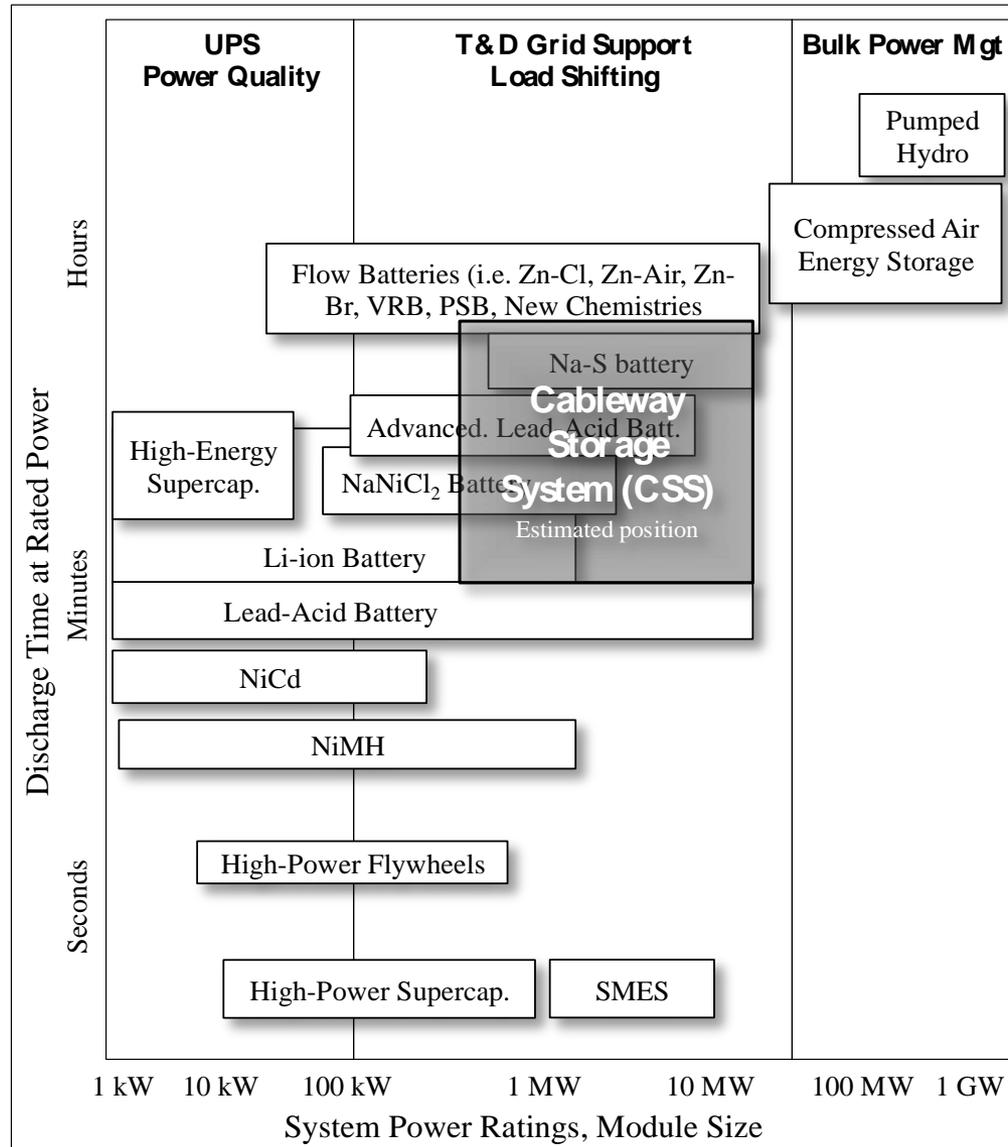


Lo schema della stazione di valle





Sistema di accumulo funiviario





I vantaggi di questa soluzione

Effective **regulation** of power exchange with the main grid

Lifetime (number of admitted charging/discharging cycles)

State of Charge (SoC) operational range (top efficiency in a 100% SoC range)

SoC is easily measurable with high accuracy

Security: risk factors are extremely low (already demonstrated for analog people or wares systems)

Easy **authorization** process.

Design of storable energy, independent of charging/discharging power (**design flexibility**)

Charging/discharging power **independence** as regards to SoC

Different **working conditions** do not impact on system main performances

Combination with **other storage technologies**

Environmental impact: no risks in terms of long term or permanent alteration of local environmental context

Easy and economic **disposal**





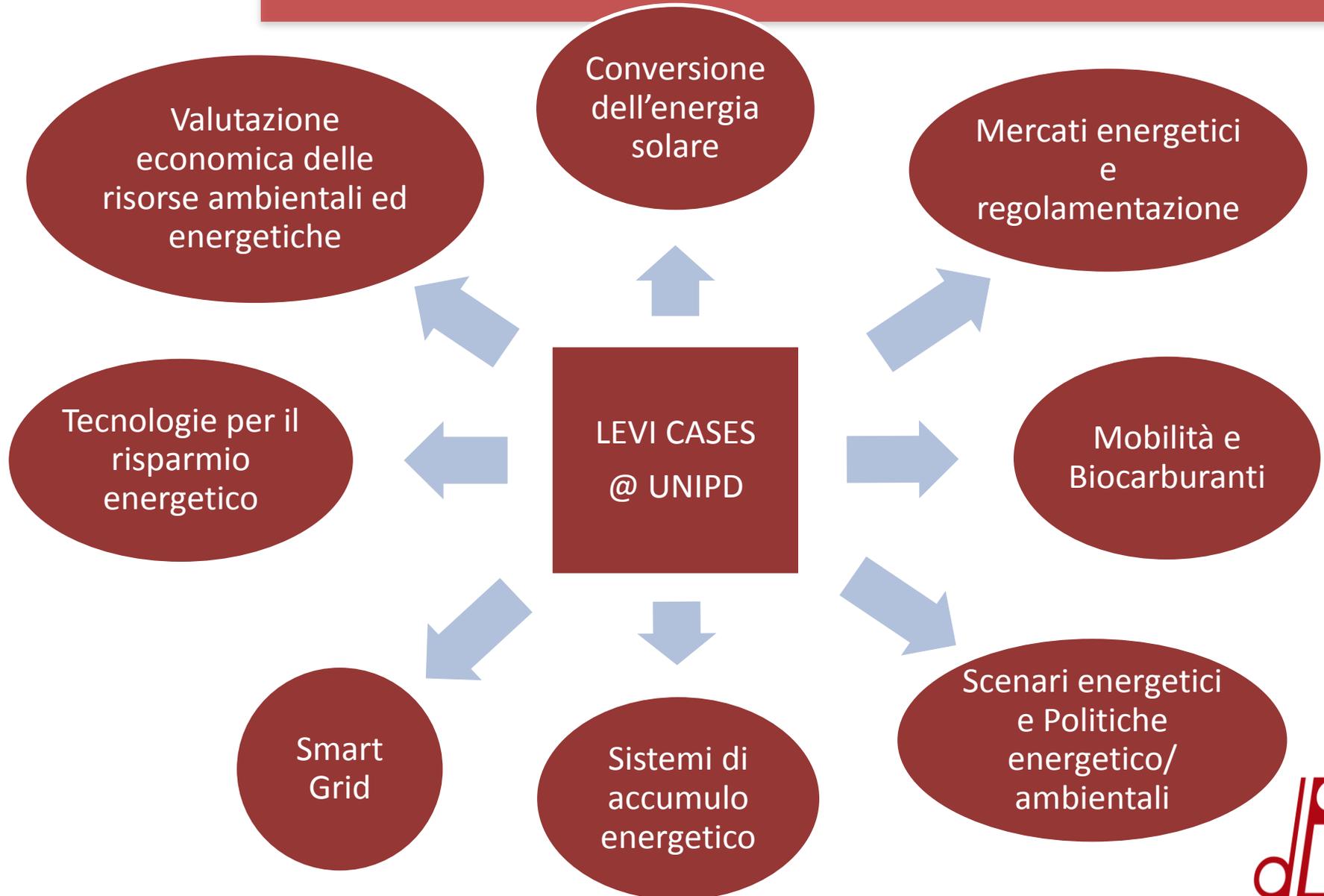
CENTRO STUDI INTERDIPARTIMENTALE DI ECONOMIA E TECNICA DELL'ENERGIA “GIORGIO LEVI CASES”

The Energy Initiative Centre At the University of Padova

- ✓ Coordina le attività di ricerca di UniPD in campo energetico
- ✓ 35 gruppi di ricerca coinvolti, con circa 300 ricercatori
 - ✓ 10 dipartimenti afferenti

Direttore: Prof. Alberto Bertucco
<http://levicases.unipd.it>







Le rinnovabili stimolano l'adeguamento delle regole

- La forte crescita della produzione distribuita e delle fonti rinnovabili ha reso **obsoleta l'architettura delle reti**
- La definizione di **nuove regole per il dispacciamento**, più consone al mix produttivo e all'utilizzo della tecnologia ora disponibile, è urgente
- I ruoli e i servizi sono in evoluzione ed è necessario non limitare la possibile adozione di soluzioni innovative, ma generatrici di valore per i consumatori (aggregatori, dispacciamento distribuito, domanda attiva, ...)
- È cruciale **evitare investimenti non necessari**, soprattutto se addebitati ai consumatori
- Gli investimenti richiesti non sono oneri, se saranno guidati dal mercato e si saprà **trasferire il valore creato sui consumatori**





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

La crescita delle rinnovabili: una sfida per la rete e per il regolatore

arturo.lorenzoni@unipd.it

RENEWABLES, GRID, ENERGY STORAGE,

Milano, 2 luglio 2015

