

I SISTEMI DI ACCUMULO E LA LORO INTEGRAZIONE NEGLI IMPIANTI

Vercelli (VC) 29/02/2016



Semplice, verde, meno cara.

UNENDO ENERGIA ITALIANA

Produzione e vendita di energia

Con 15 MW di impianti fotovoltaici installati, il Gruppo Unendo Energia è oggi in grado di produrre circa 20 milioni di kWh/anno di energia rinnovabile con l'obiettivo di arrivare, entro il 2016 ad una produzione di 100 milioni di kWh.

Attualmente Unendo Energia Italiana gestisce circa 50 milioni di kWh capaci di soddisfare 18.500 famiglie con l'obiettivo di arrivare nei prossimi 5 anni a gestire 300 milioni di kWh e fornire oltre 100.000 clienti.



FOTOVOLTAICO SUL MERCATO ORTOFRUTTICOLO DEL CAAB DI BOLOGNA

CAAB Bologna

Il CAAB di Bologna è uno dei più importanti poli distributivi del settore agro-alimentare a livello nazionale ed europeo (2.000 lavoratori occupati). Il progetto fotovoltaico CAAB ha rappresentato il primo esempio su larga scala di consumo di energia rinnovabile nel punto di produzione da parte delle attività all'interno del centro agro-alimentare. Infatti, tutta la produzione fotovoltaica viene utilizzata dagli operatori ortofrutticoli che lavorano all'interno, beneficiando di una riduzione dei costi energetici rispetto a quelli sostenuti prelevando l'energia dalla rete e contribuendo anche alla riduzione delle emissioni climalteranti locali. Questo impianto ha infatti contribuito al raggiungimento degli obiettivi del PAES del comune di Bologna e supporterà lo sviluppo del futuro Progetto F.I.CO. che rappresenta l'eccellenza agro-alimentare del "Made in Italy".



10,5 MWp - impianto fotovoltaico più grande d'Europa su unico edificio

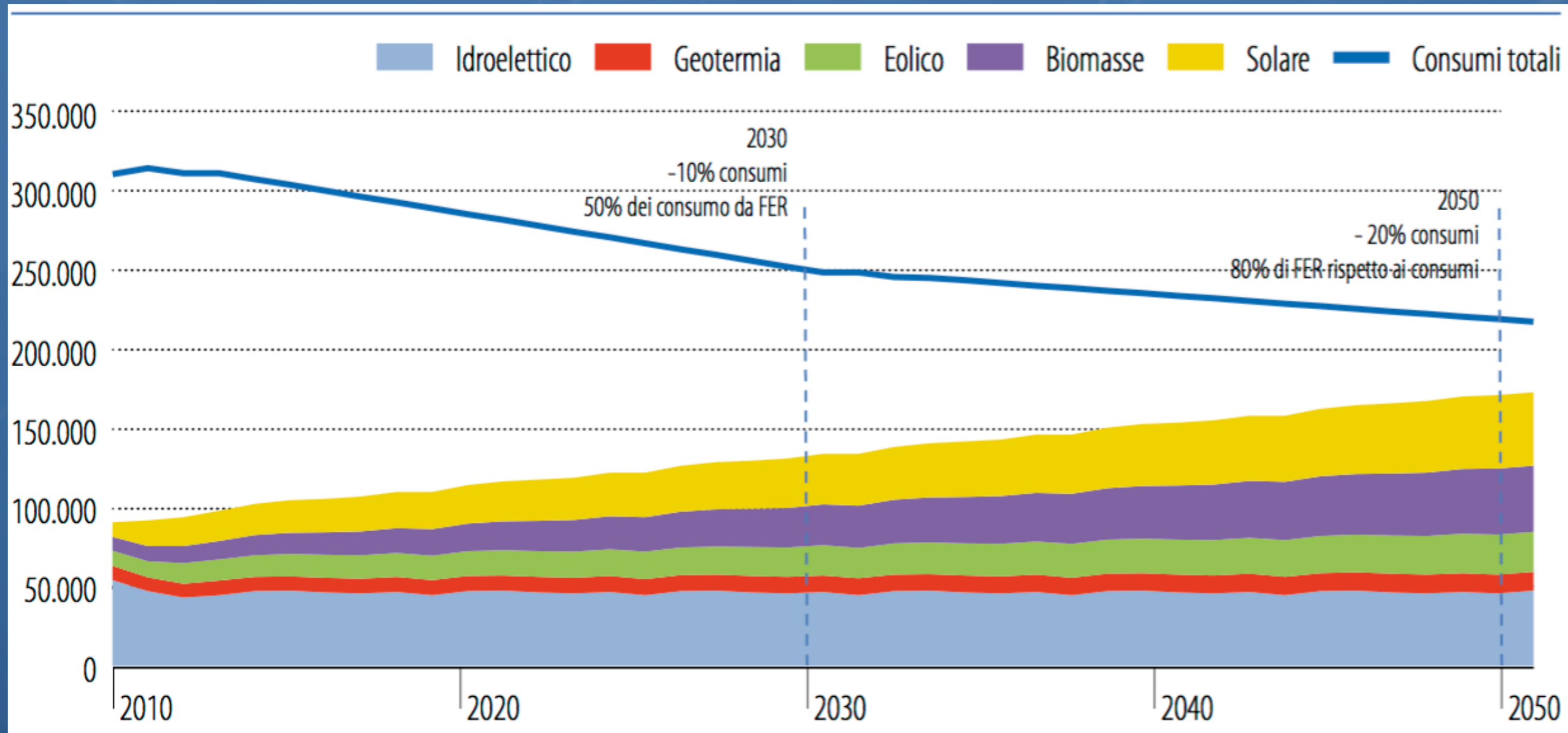
La Rivoluzione Energetica in Italia

Comuni con impianti a fonte rinnovabile in Italia dal 2005 al 2015

ANNO	SOLARE TERMICO	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	MINI IDROELETTRICO	BIOMASSA	GEOTERMIA	TOTALE
2005	108	74	118	40	32	5	356
2006	268	696	136	76	73	9	1.232
2007	390	2.799	157	114	306	28	3.190
2008	2.996	5.025	248	698	604	73	5.591
2009	4.064	6.311	297	799	788	181	6.993
2010	4.384	7.273	374	946	1.136	290	7.661
2011	6.256	7.708	450	1.021	1.140	334	7.896
2012	6.260	7.854	517	1.053	1.494	360	7.937
2013	6.652	7.906	628	1.123	1.529	372	7.964
2014	6.803	8.047	700	1.401	2.415	484	8.047

La Rivoluzione Energetica in Italia

Proiezione della produzione da fonte rinnovabile in Italia al 2050



MILANO 13 DICEMBRE 2015

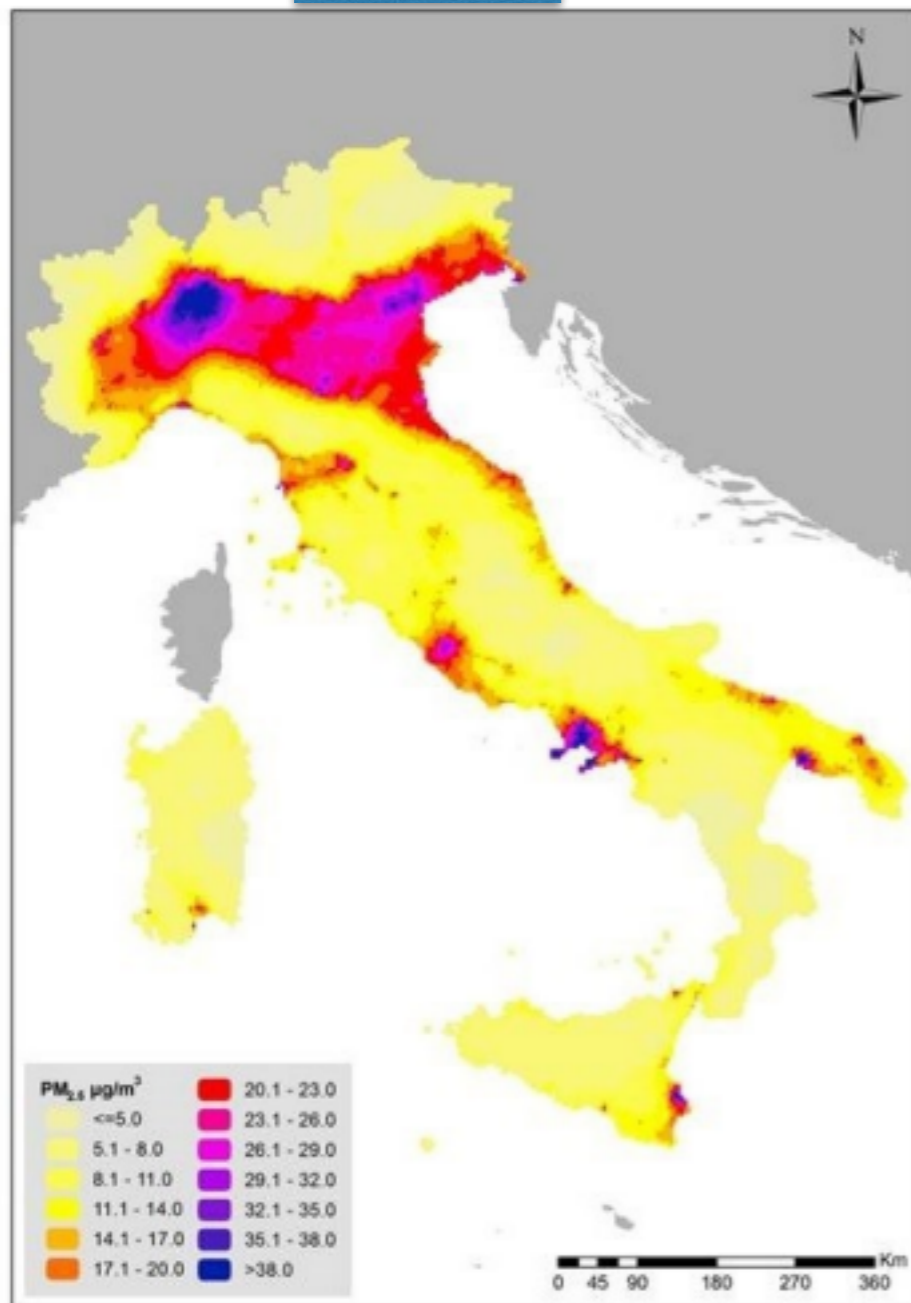


FIRENZE - DICEMBRE 2015



LA SITUAZIONE IN ITALIA

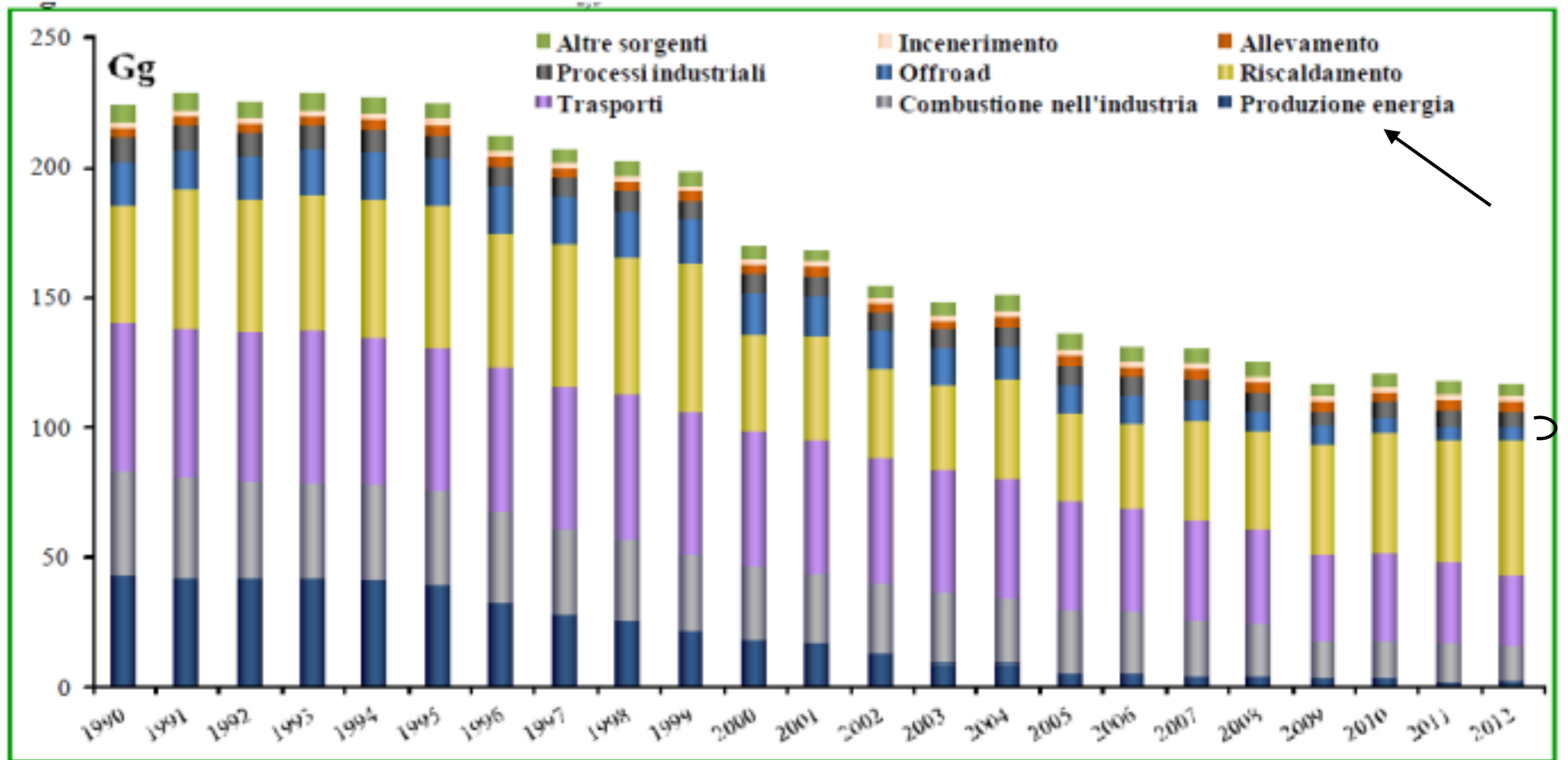
2010



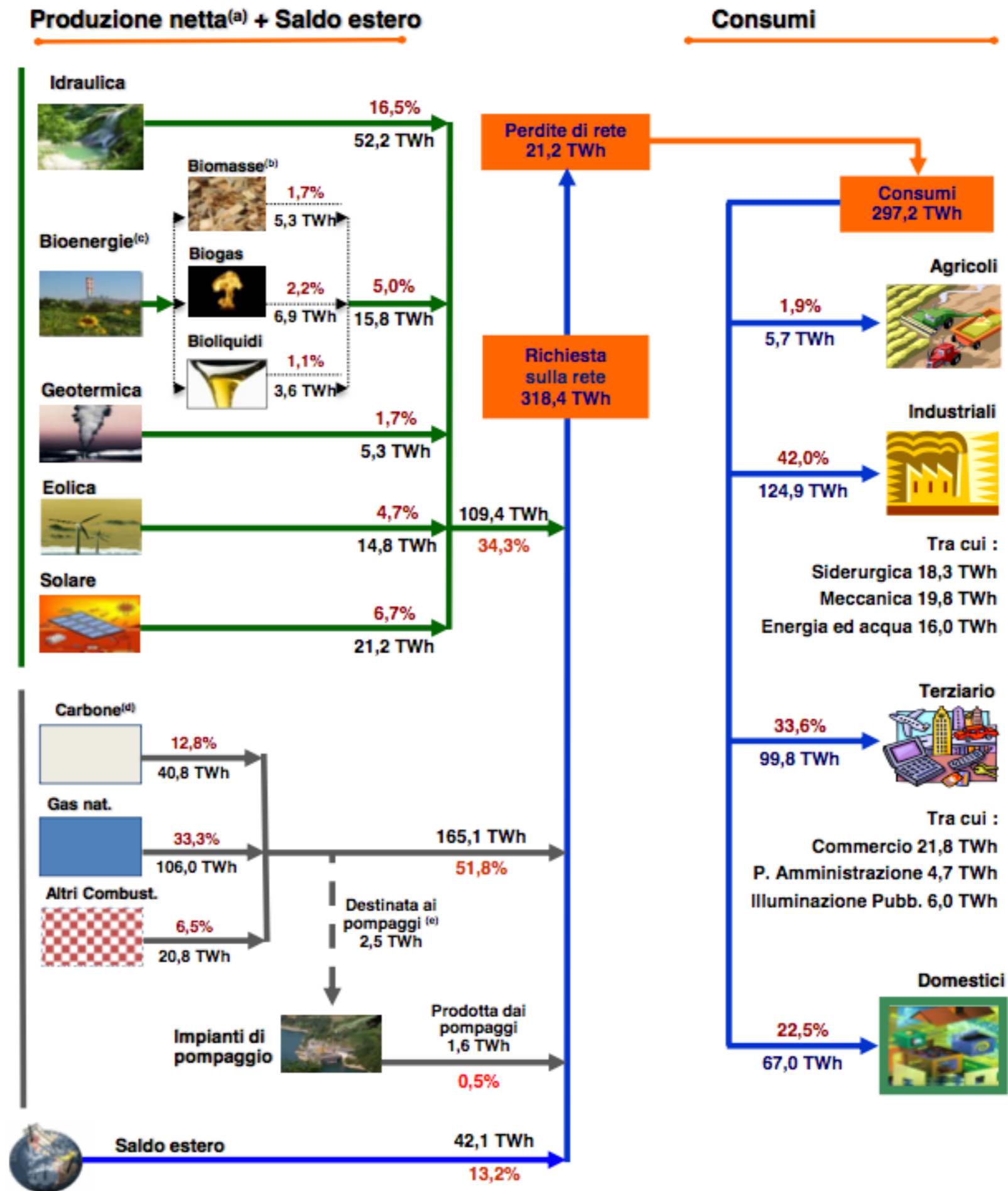
Nel 2015 in Italia le morti premature complessivamente causate da **PM 2.5** (particolato fine di dimensione inferiore a 2.5 millesimi di millimetro), **NO₂** (biossido di azoto) ed **O₃** (Ozono) sono state pari a circa 75.000 di cui la maggior parte nel Nord Italia.

EMISSIONI DI PARTICOLATO PM 2.5

Figura 10. Emissioni nazionali di PM2.5 (fonte ISPRA, RT 203/2014)



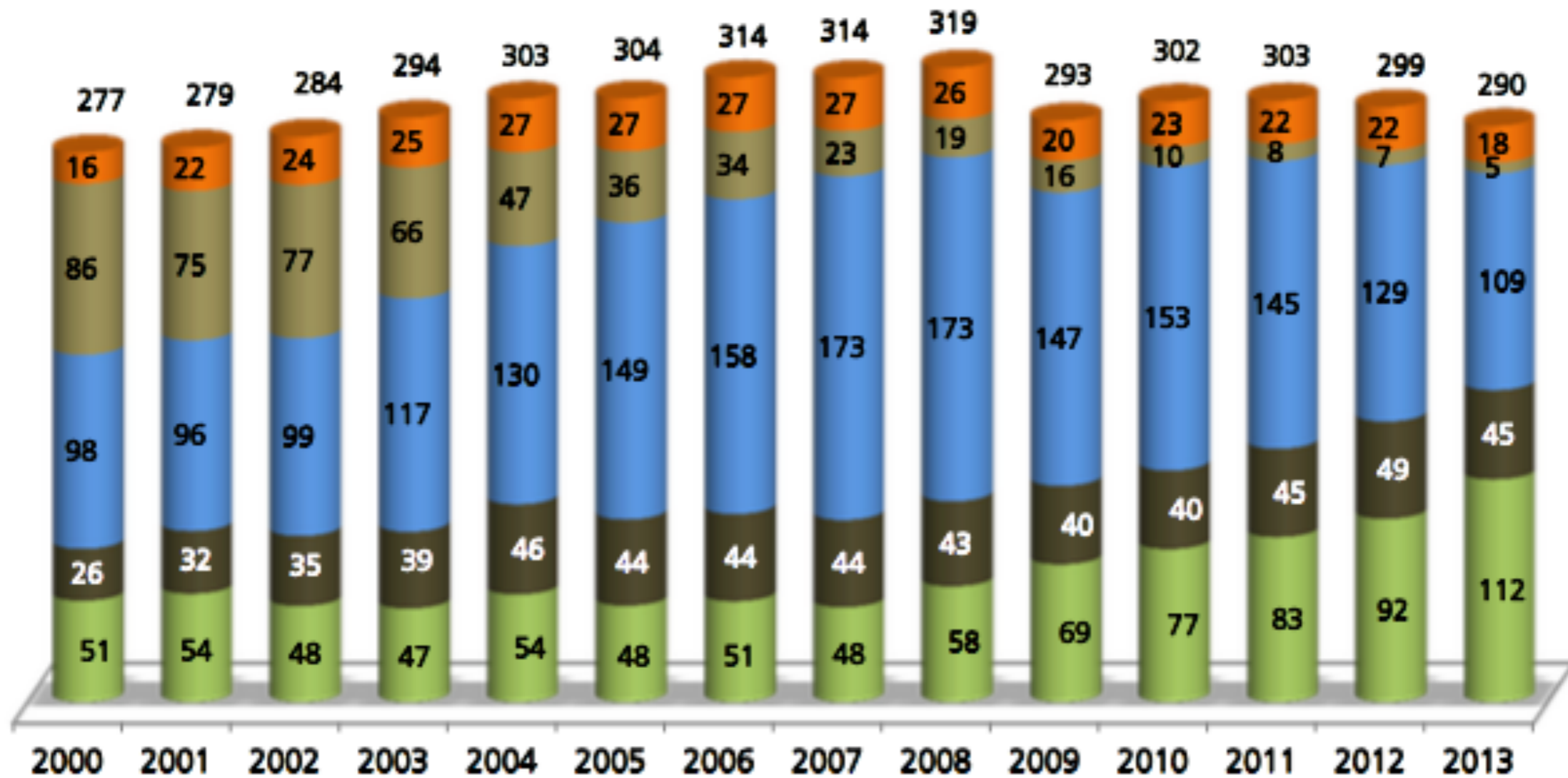
Bilancio Elettrico Nazionale



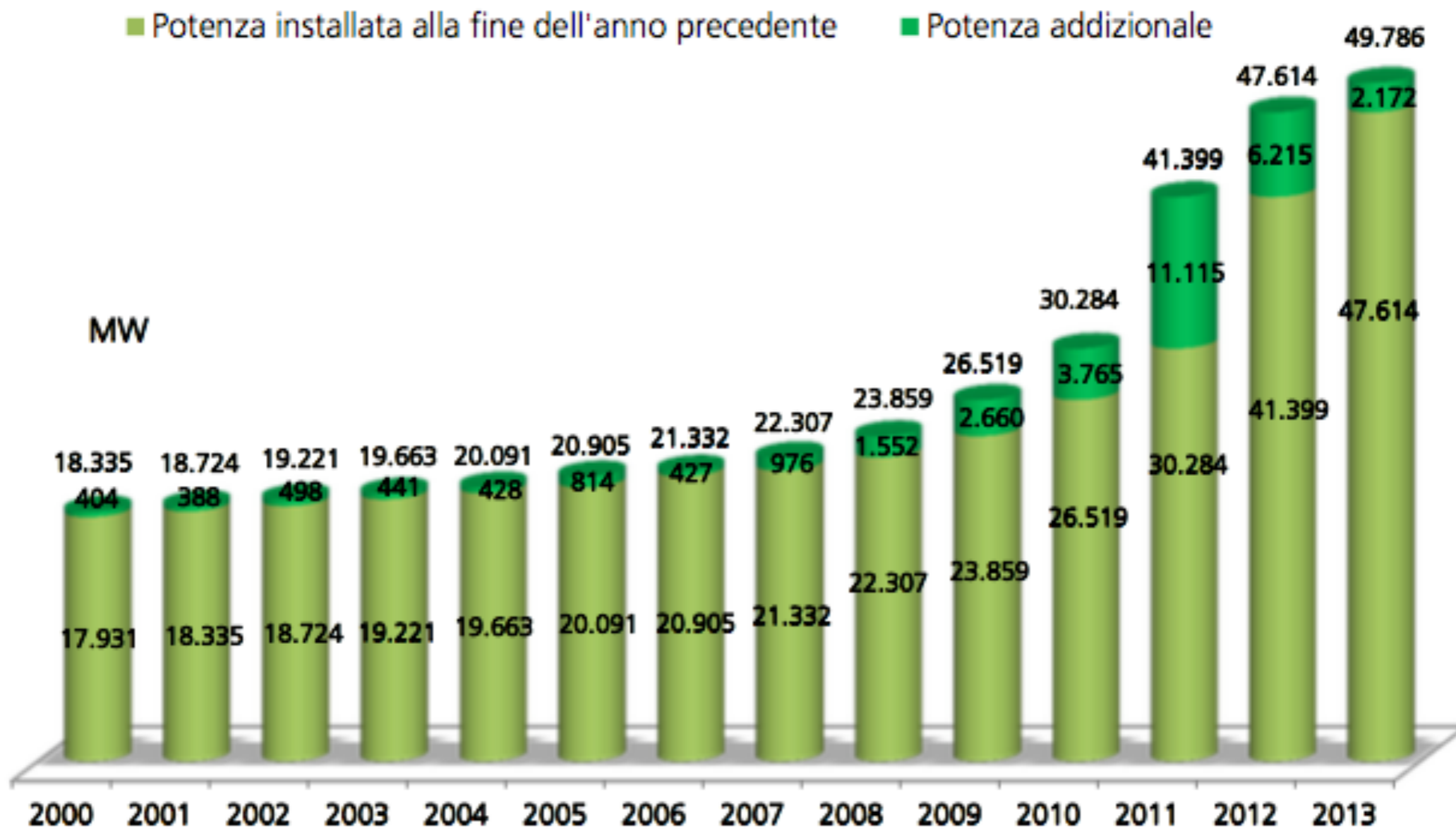
Mix di Fonti di Generazione

TWh

■ FER ■ Carbone ■ Gas Nat. ■ Prod. Petroliferi ■ Altro



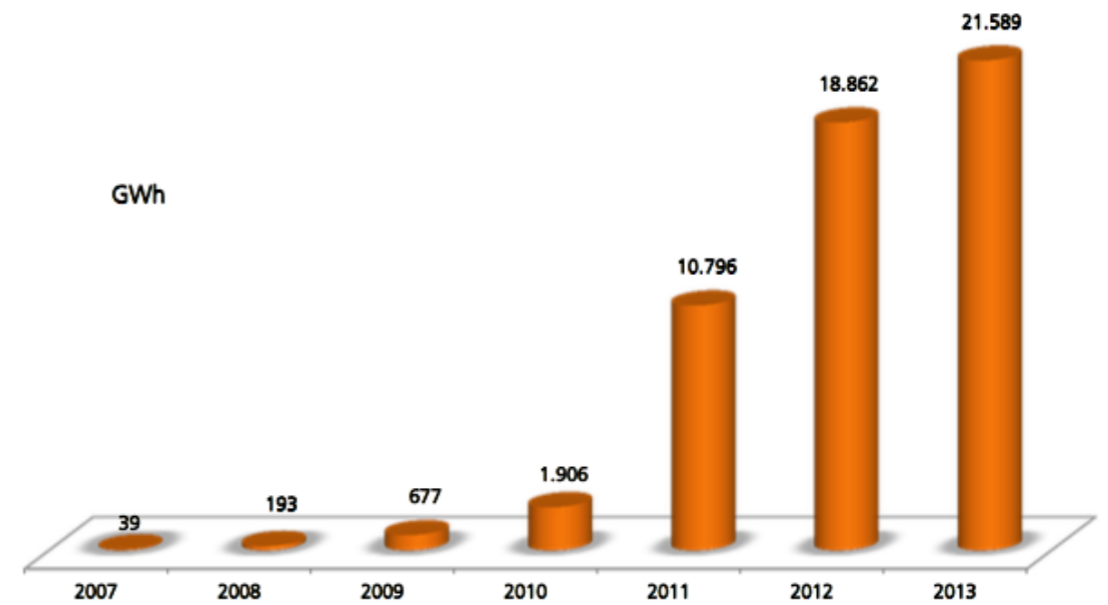
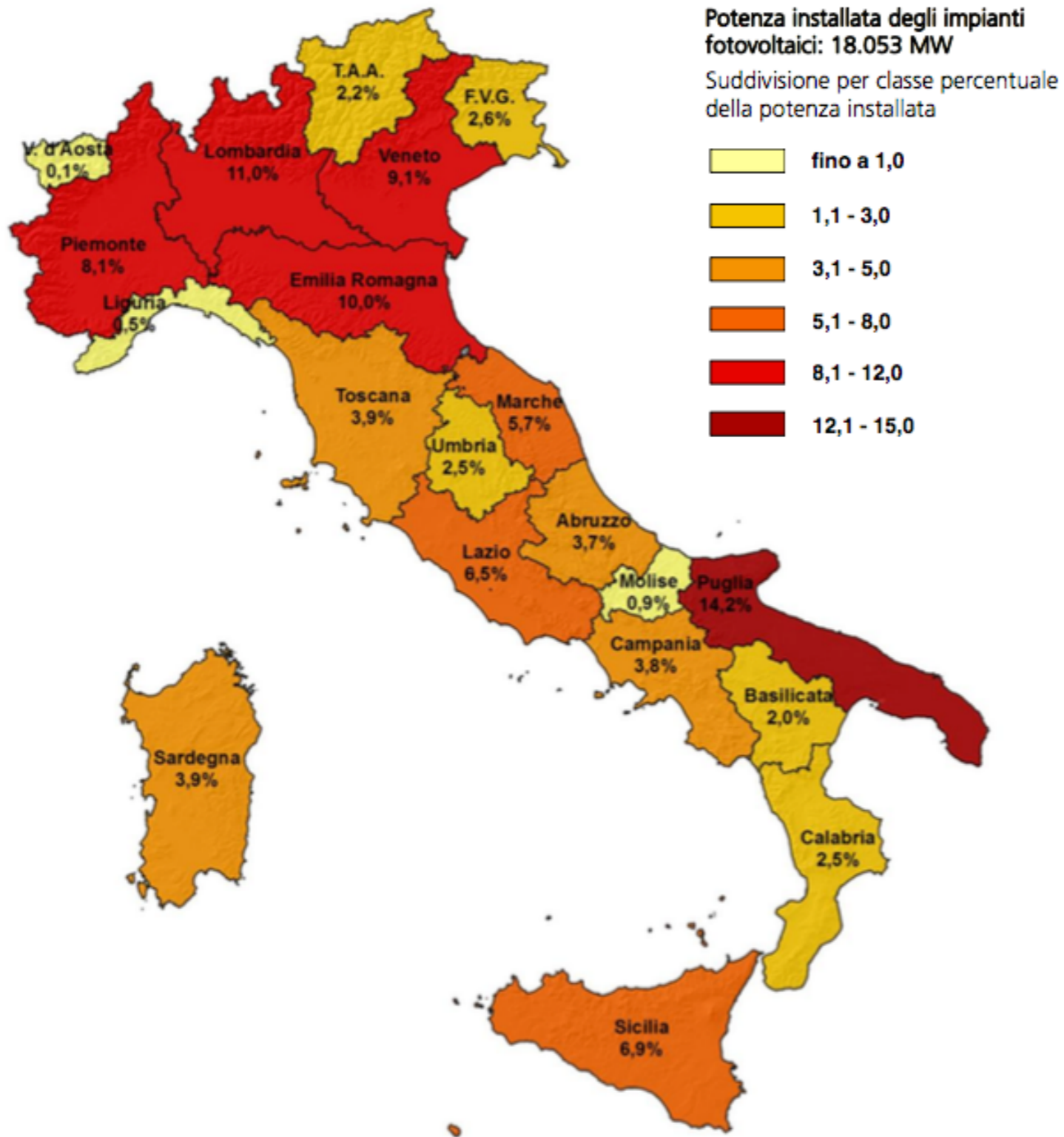
Evoluzione delle fonti rinnovabili in Italia



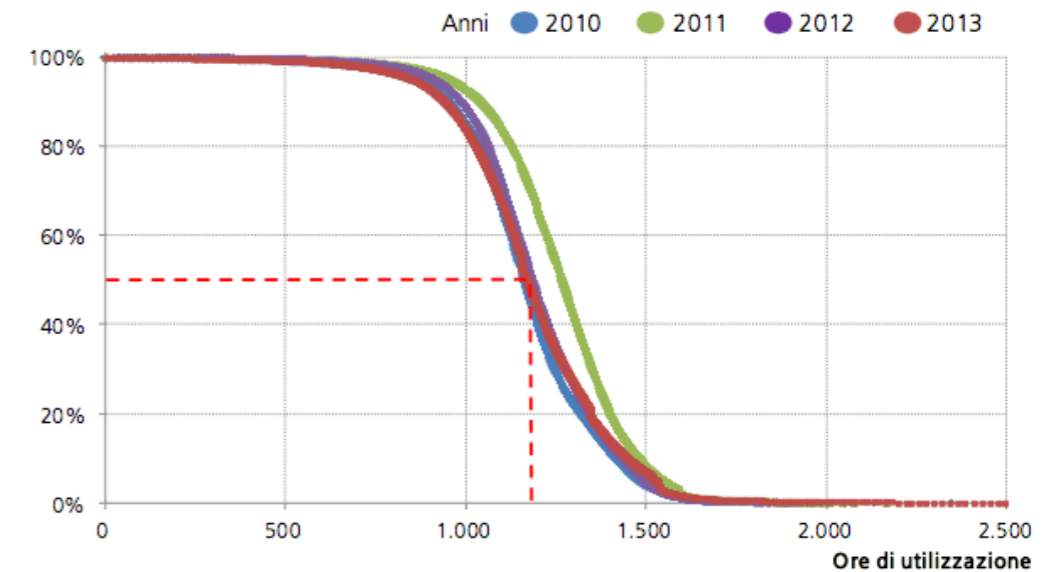
Cosa possiamo fare per aumentare l'utilizzo delle Rinnovabili negli usi civili dell'energia per ridurre le emissioni globali?

- 1) Storage per l'utilizzo dell' energia fotovoltaica nelle Abitazioni;**
- 2) Storage per il riscaldamento delle Abitazioni**

Stato attuale del fotovoltaico in Italia

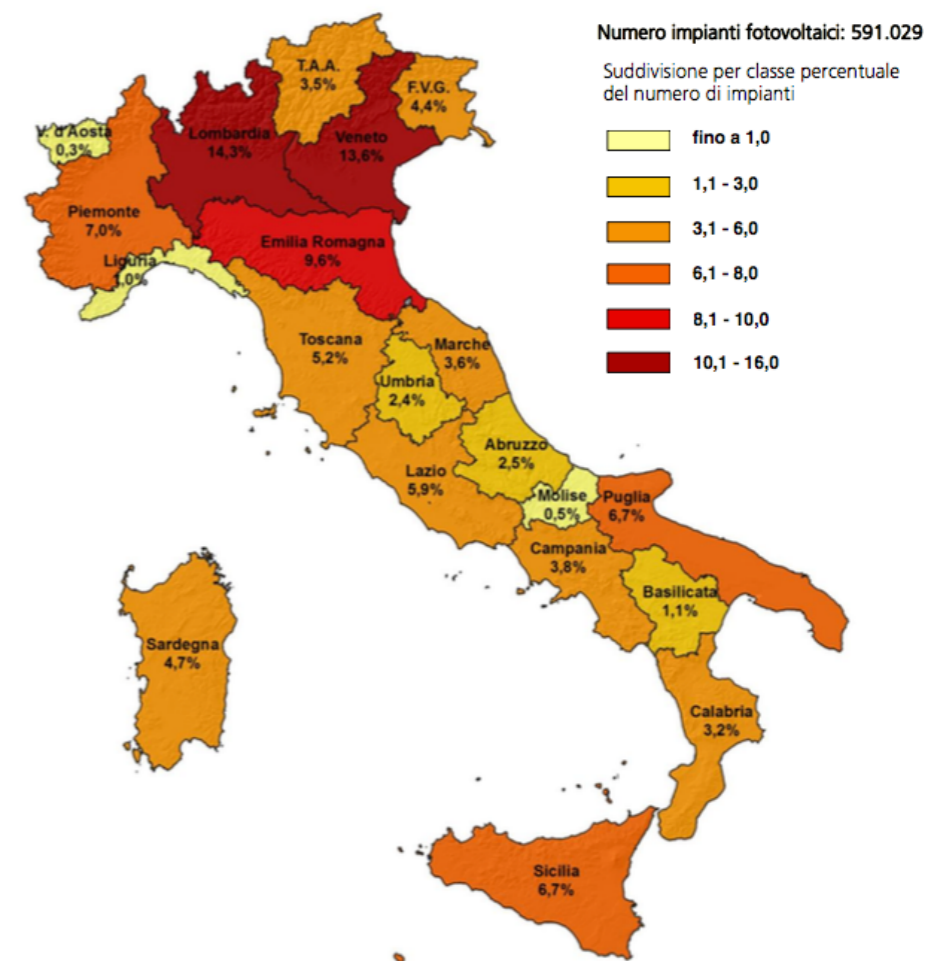


Evoluzione della produzione FV in Italia



Fotovoltaico installato in Italia

	2012		2013		Var % 2013 /2012	
	Numero Impianti	Potenza Installata (MW)	Numero Impianti	Potenza Installata (MW)	n°	MW
Piemonte	34.040	1.382	41.449	1.460	21,8	5,6
Valle d'Aosta	1.545	18	1.783	20	15,4	8,3
Lombardia	68.752	1.833	84.338	1.992	22,7	8,7
Trentino Alto Adige	18.530	374	20.663	392	11,5	4,8
Veneto	65.069	1.492	80.110	1.648	23,1	10,5
Friuli Venezia Giulia	22.788	411	26.015	477	14,2	16,1
Liguria	4.517	75	5.684	83	25,8	10,2
Emilia Romagna	45.285	1.633	56.951	1.802	25,8	10,3
Toscana	24.828	651	30.717	705	23,7	8,3
Umbria	11.463	419	13.892	448	21,2	6,8
Marche	17.079	988	21.094	1.027	23,5	3,9
Lazio	27.003	1.094	35.074	1.171	29,9	7,0
Abruzzo	11.978	618	14.993	668	25,2	8,1
Molise	2.627	158	3.246	165	23,6	4,0
Campania	17.176	588	22.669	687	32,0	16,9
Puglia	33.579	2.489	39.318	2.555	17,1	2,7
Basilicata	5.671	341	6.751	356	19,0	4,3
Calabria	14.934	392	18.915	460	26,7	17,2
Sicilia	32.145	1.137	39.386	1.242	22,5	9,3
Sardegna	22.258	595	27.981	696	25,7	17,0
ITALIA	481.267	16.690	591.029	18.053	22,8	8,2

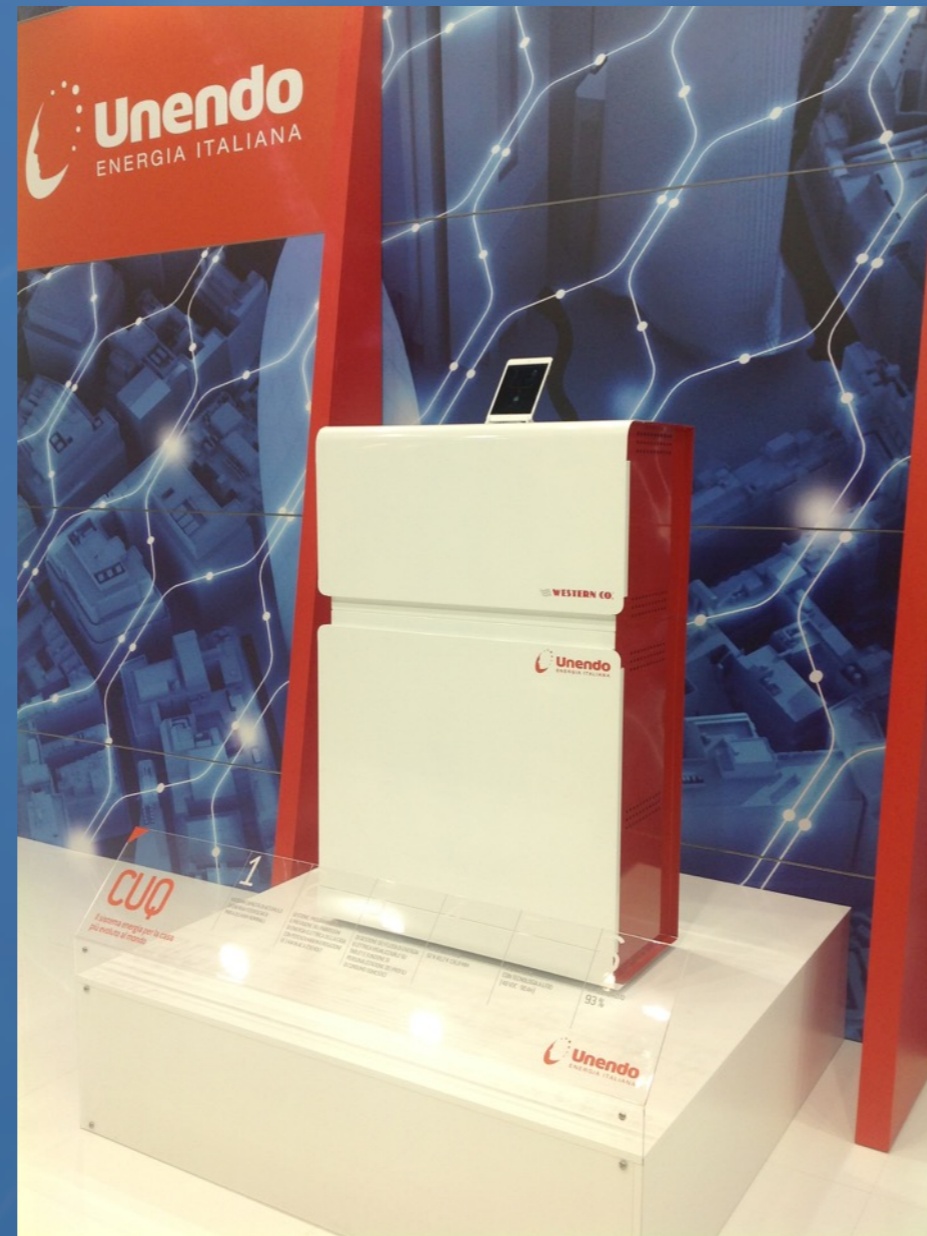


Impianti fotovoltaici oggi...



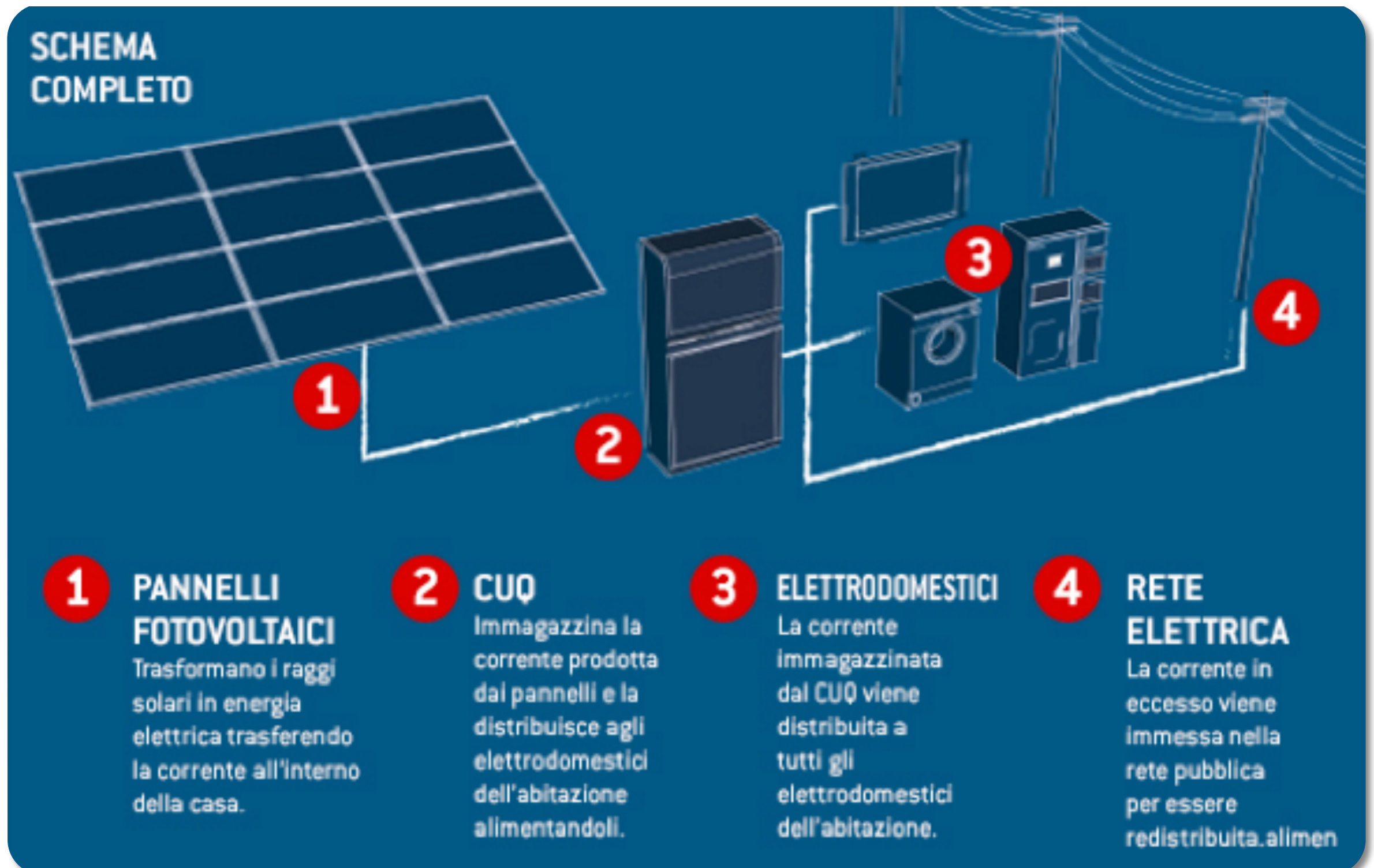
600.000 impianti fotovoltaici attivi in Italia che lavorano nelle ore diurne e coprono circa il 10% del fabbisogno energetico nazionale e le restanti fonti rinnovabili che coprono il 37% del fabbisogno mentre le fonti fossili tradizionali (carbone, gas ed olio combustibile) funzionano a circa 1/3 delle ore rispetto a cinque anni fa e sono costrette ad aumentare i prezzi serali dell'energia per coprire i mancati guadagni.

STORAGE ELETTRICO



**L'evoluzione della rete elettrica
all'interno della propria casa**

Schema logico di collegamento



della casa.
la corrente all'interno
della casa trasferendo

alimentandoli.
dell'abitazione
dell'abitazione agli
elettrodomestici

dell'abitazione.
elettrodomestici
dell'abitazione
dell'abitazione

redistribuita, almen
per essere
rete pubblica
redistribuita, almen

Il Sistema di Accumulo - Funzionamento -



CUQ IL SISTEMA DI ENERGIA DELLA CASA PIU' EVOLUTO AL MONDO

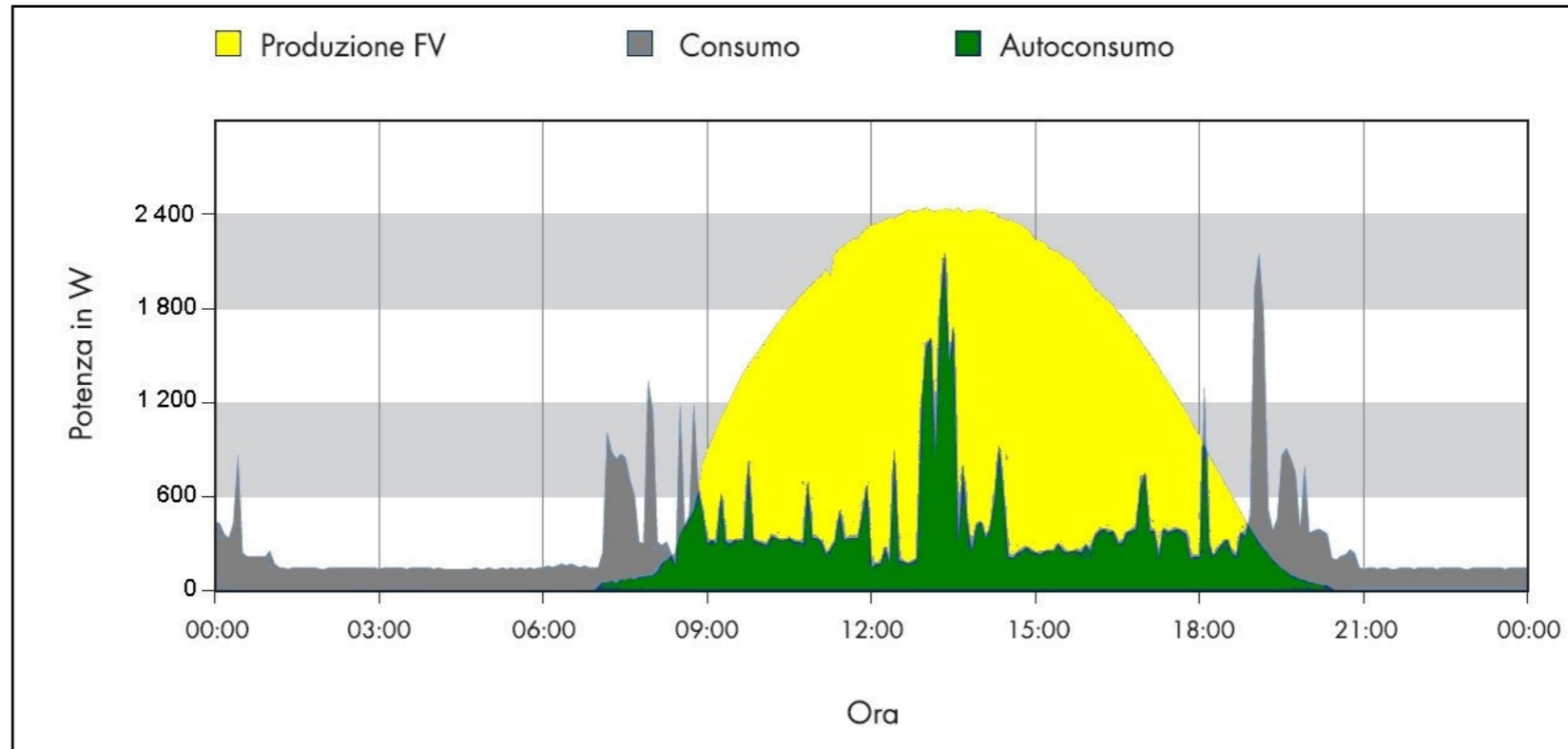
La logica di funzionamento standard può essere riassunta attraverso i seguenti punti:

- 1** Quando l'impianto FV è attivo, l'energia elettrica prodotta alimenta direttamente le richieste energetiche della casa e/o ricarica le batterie.
- 2** Se la casa ha bisogno di maggiore energia, l'apparato CuQ dà priorità di richiesta di energia a quella prodotta da fonte solare, poi a quella accumulata nelle batterie.
- 3** Quando le batterie sono scariche, il CuQ bypassa direttamente la richiesta di energia della casa sulla rete elettrica nazionale.
- 4** Se l'impianto produce energia, le batterie sono cariche e la casa ha bassi assorbimenti di energia elettrica, le eccedenze vengono immesse in rete.
- 5** Quando le batterie si sono scaricate, esse non prelevano energia elettrica dalla rete per la ricarica, ma attenderanno il sorgere del sole per ricaricarsi di energia dai moduli fotovoltaici.

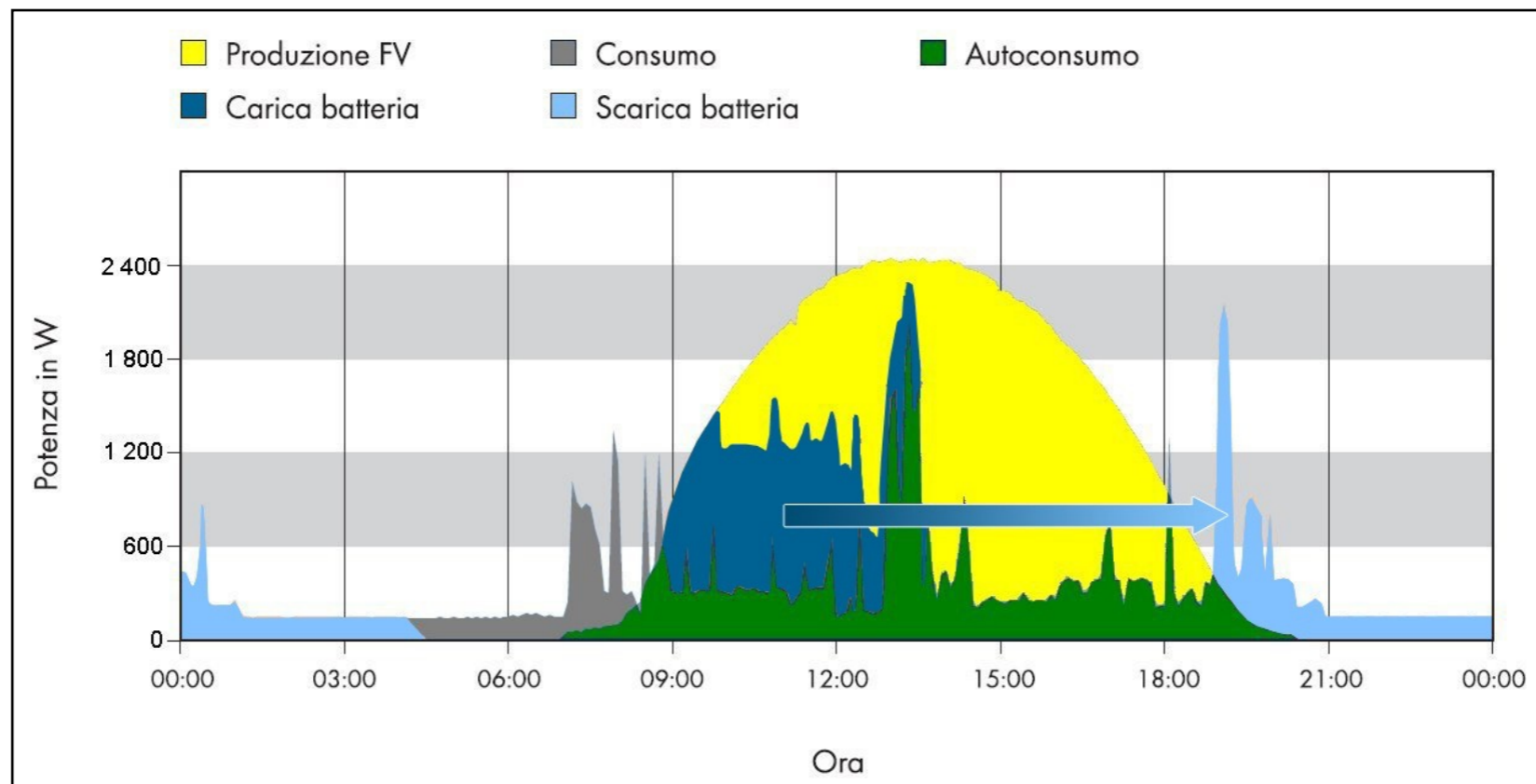
- 2** Quando le batterie si sono scaricate, esse non prelevano energia elettrica dalla rete per la ricarica, ma attenderanno il sorgere del sole per ricaricarsi di energia dai moduli fotovoltaici.

Modifica dei profili di prelievo dei sistemi di accumulo di energia

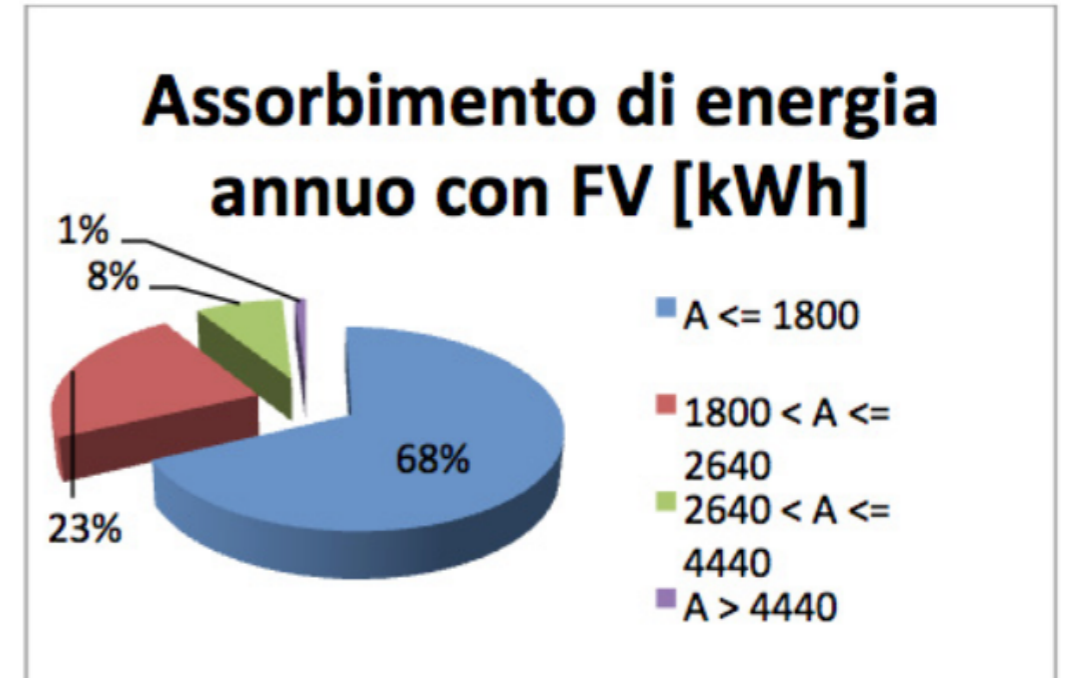
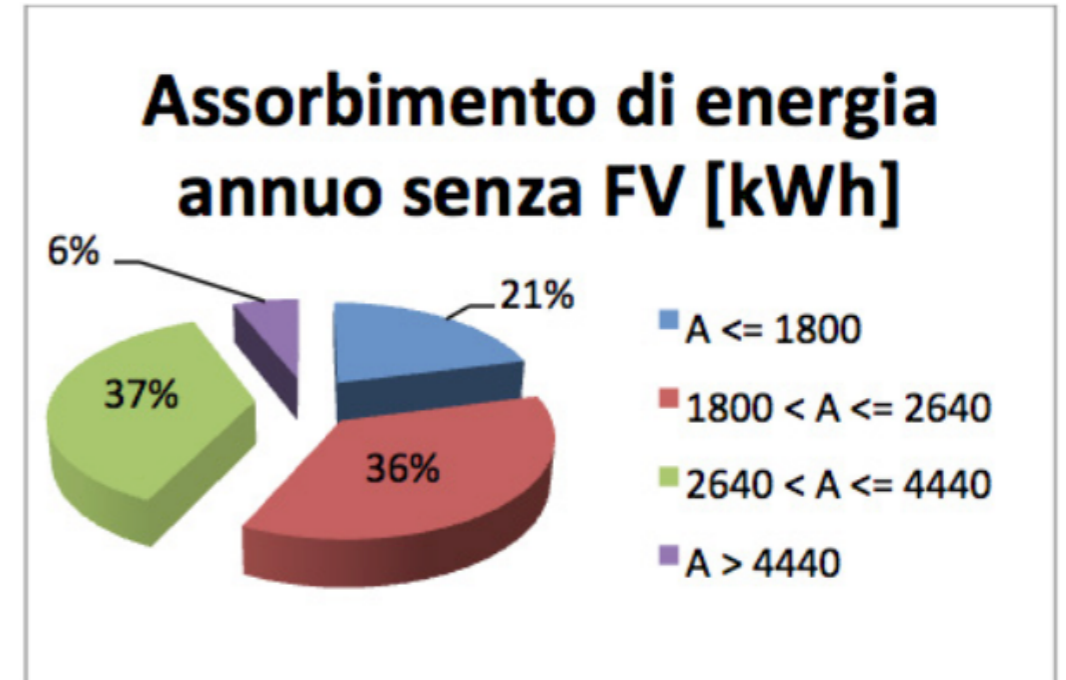
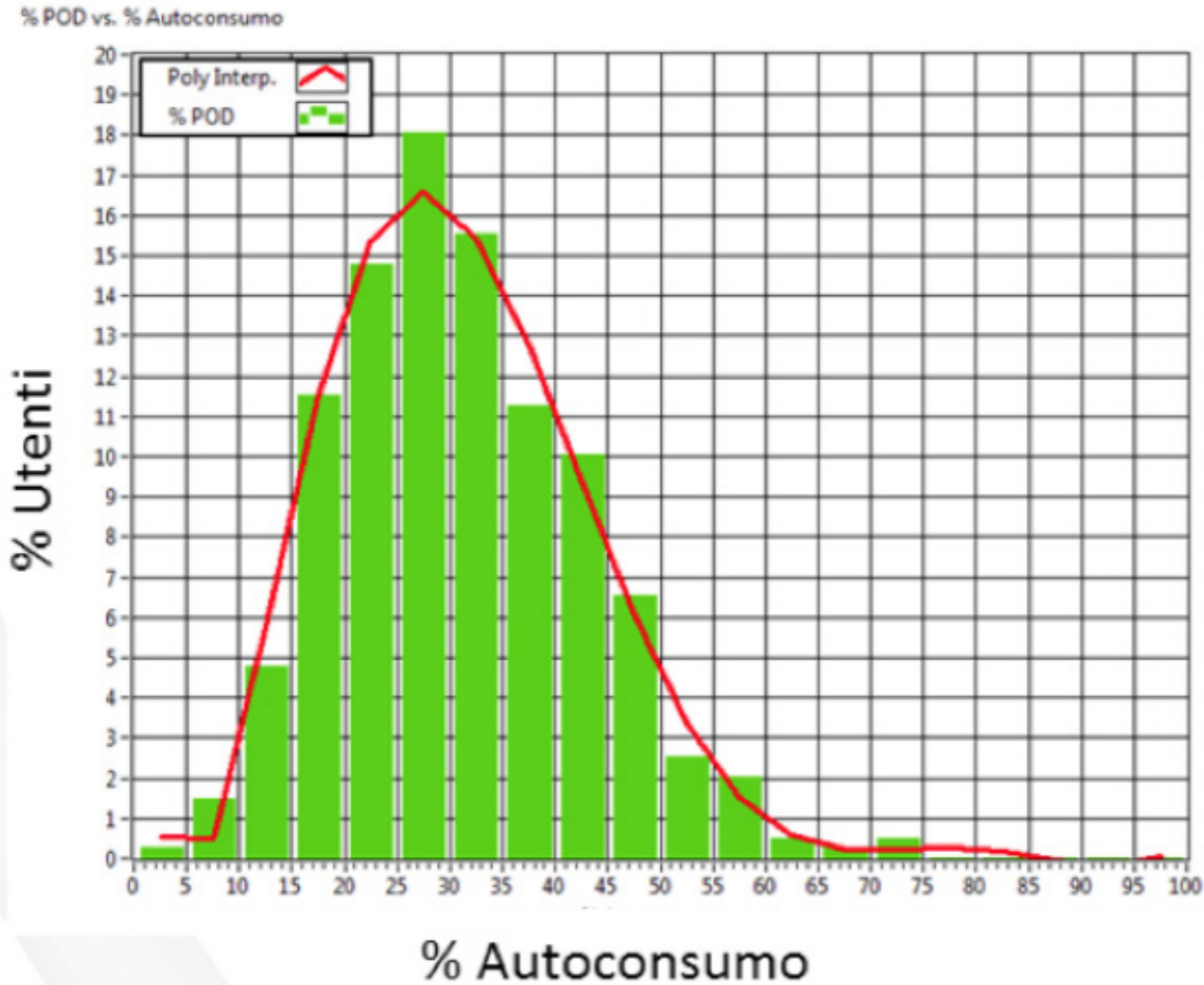
Impianto Fotovoltaico senza storage



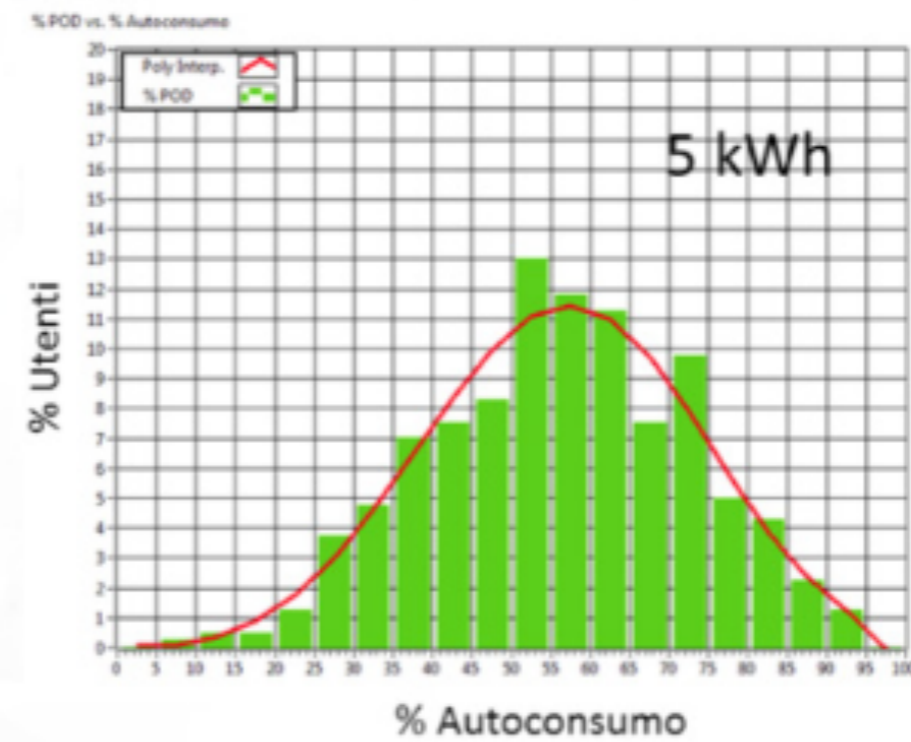
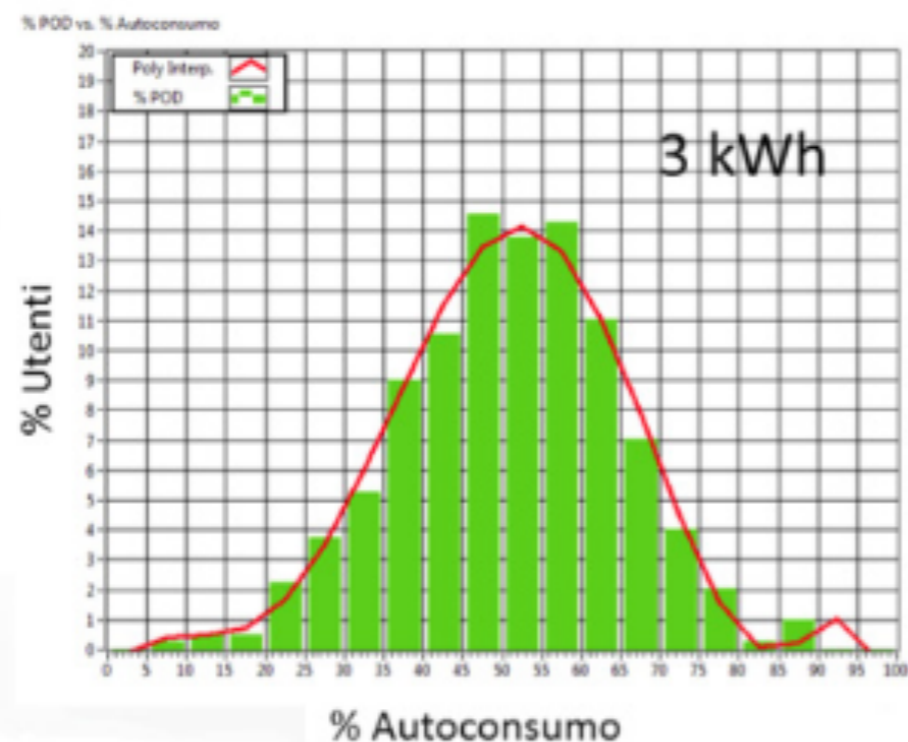
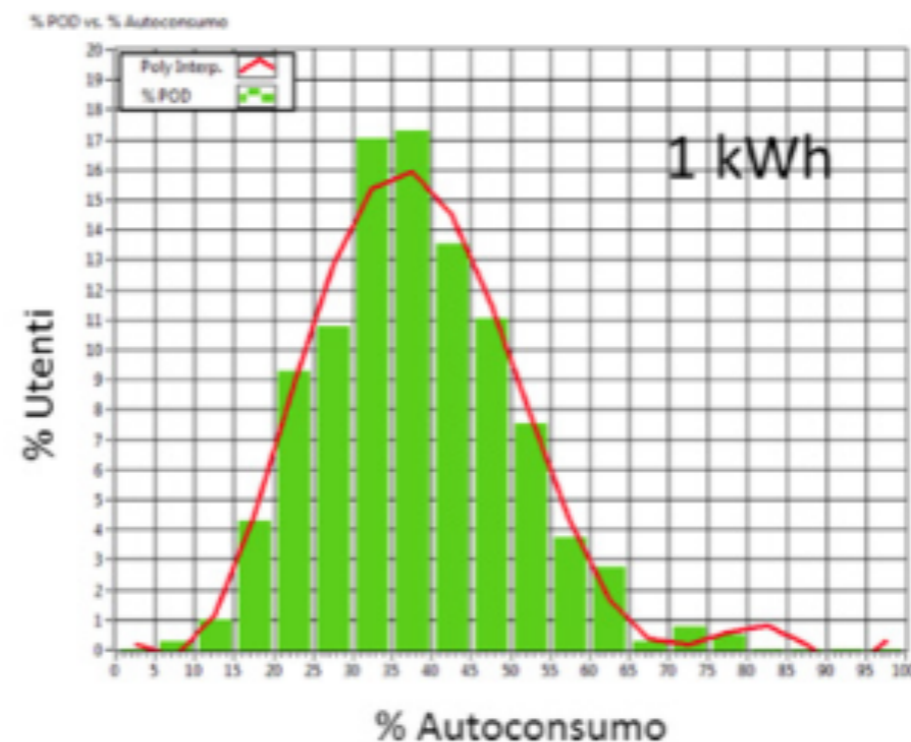
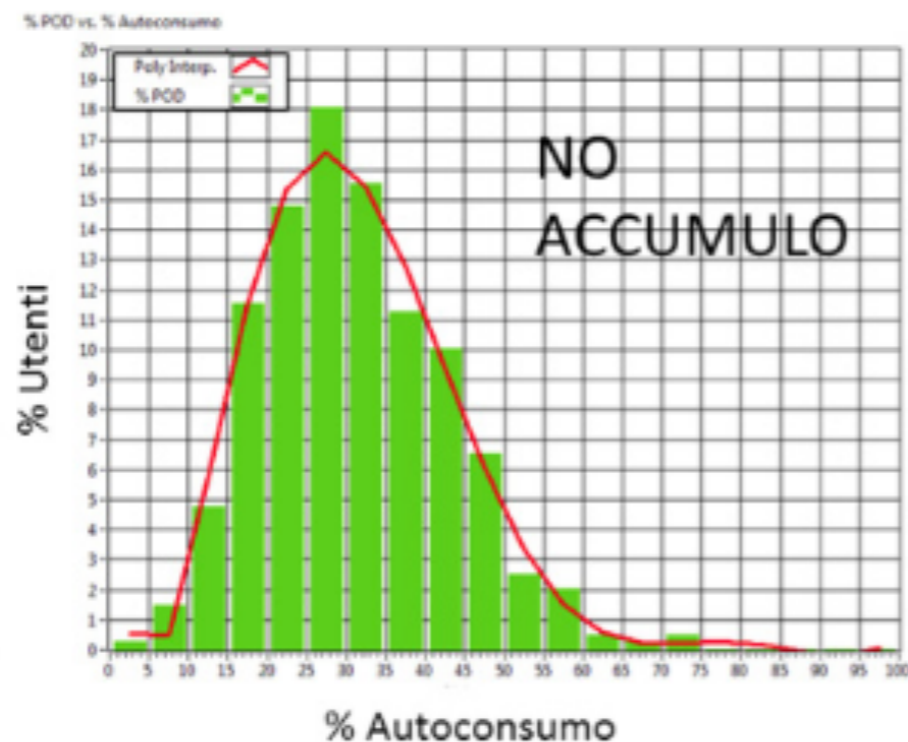
Impianto Fotovoltaico con storage



Contributo del fotovoltaico nei prelievi di energia delle famiglie



Il lavoro dello Storage



Una famiglia con consumo compreso tra 2800-4000 kWh, impianto FV da 3 kWp e sistema di accumulo di 5 kWh (caso n. 4), riesce ad avere un risparmio di circa il 85% del costo finale della bolletta superando lo Scambio sul Posto.

01-01-2016 RIFORMA DELLA BOLLETTA ELETTRICA RESIDENZIALE (AEEGSI)

La riforma prevede che gradualmente venga superata l'attuale struttura progressiva delle tariffe di rete e per gli oneri generali di sistema - cioè con un costo unitario del kWh che cresce per scaglioni all'aumentare dei prelievi - introdotta circa quarant'anni fa a seguito degli shock petroliferi degli anni '70.

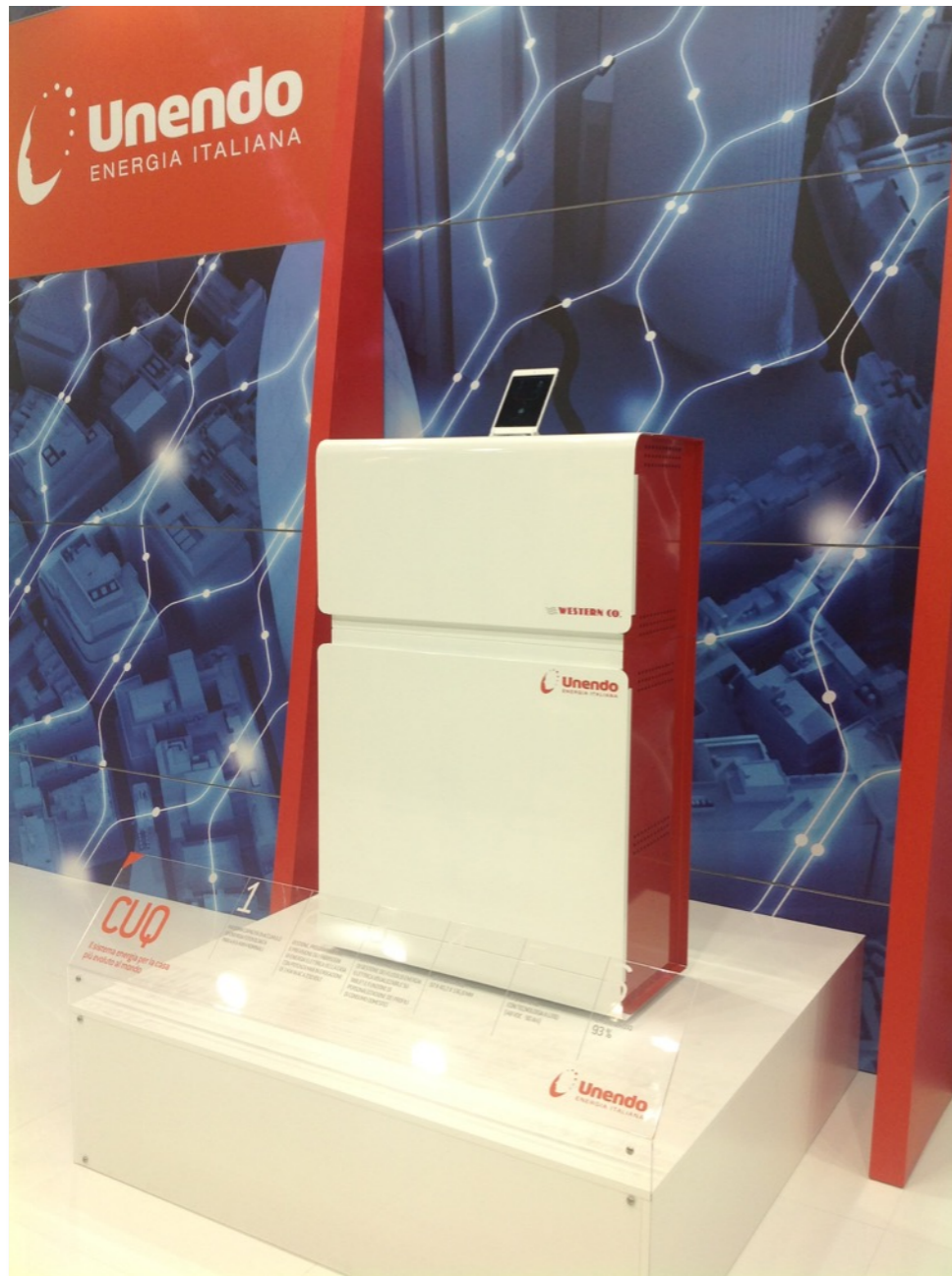
A regime, secondo la riforma, per i servizi di rete viene definita una struttura tariffaria non progressiva, uguale per tutti i clienti domestici, impostata in base al criterio dell'aderenza ai costi dei diversi servizi: i costi di misura, commercializzazione e distribuzione verranno coperti in quota fissa pro-cliente (€/anno) e in quota potenza (€/kW/anno), mentre i costi di trasmissione in quota energia (c€/kWh).

NUOVO CALCOLO DEGLI ONERI SULLA BOLLETTA ELETTRICA DAL 01-01-2016 (AEEGSI)

Condiz. residenza e tariffa attuale	Potenza (kW)	Consumo (kWh/a)	Spesa attuale (€)	Variazione 2016 (€)	Variazione 2017 (€)	Variazione 2018 (€)
Residente (D2)	3	1.500	233	+23,00	+40,78	+7,29
Residente (D2)	3	2.200	343	+17,20	+22,53	+10,69
Residente (D2)	3	2.700	438	+9,81	+0,94	+8,34
Residente (D2)	3	3.200	563	0,00	-13,05	-29,08
Non residente (D3)	3	900	260	+19,87	+21,18	+75,87
Residente (D3)	3,5	3.500	831	-4,45	-204,44	-51,53
Non residente (D3)	3	4.000	928	-34,29	-103,14	-17,45
Residente (D3)	6	6.000	1.528	-160,63	-183,03	-238,63

Con questa riforma inizia l'era dell'elettrico per il riscaldamento ed i trasporti con la piena penetrazione dei sistemi di accumulo.

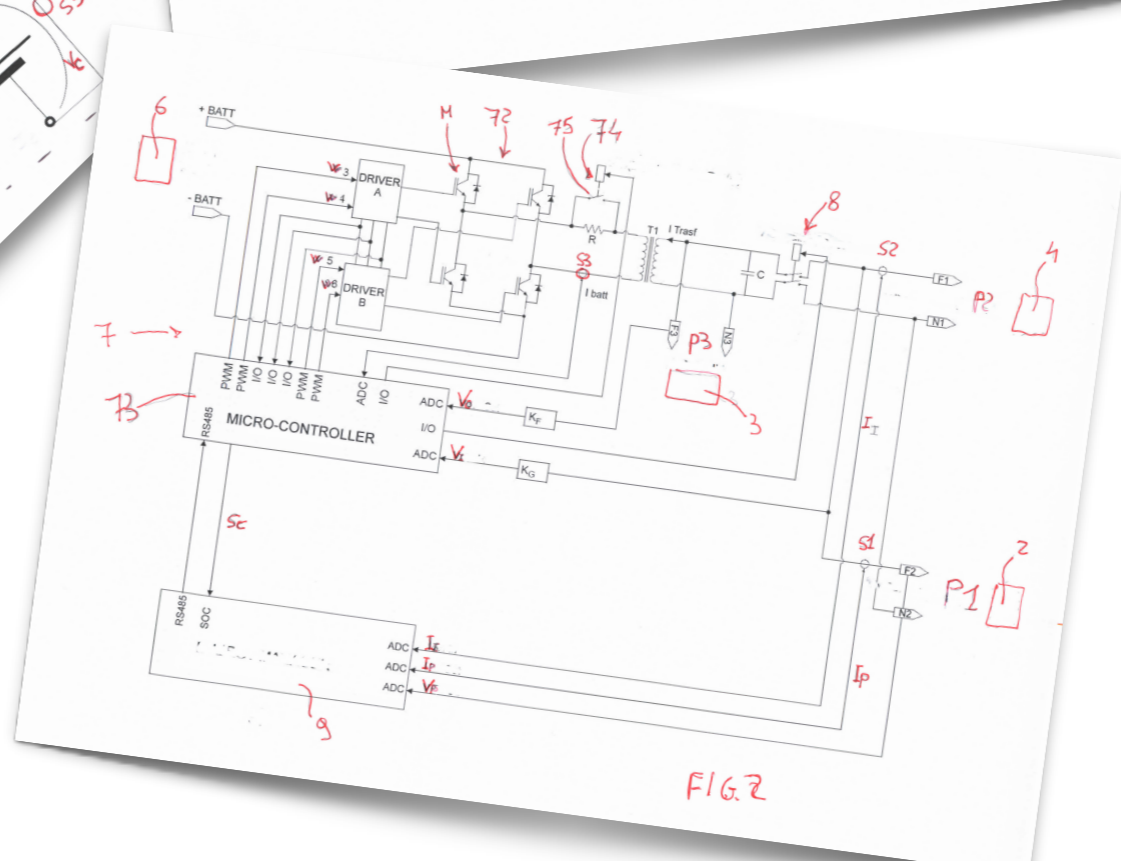
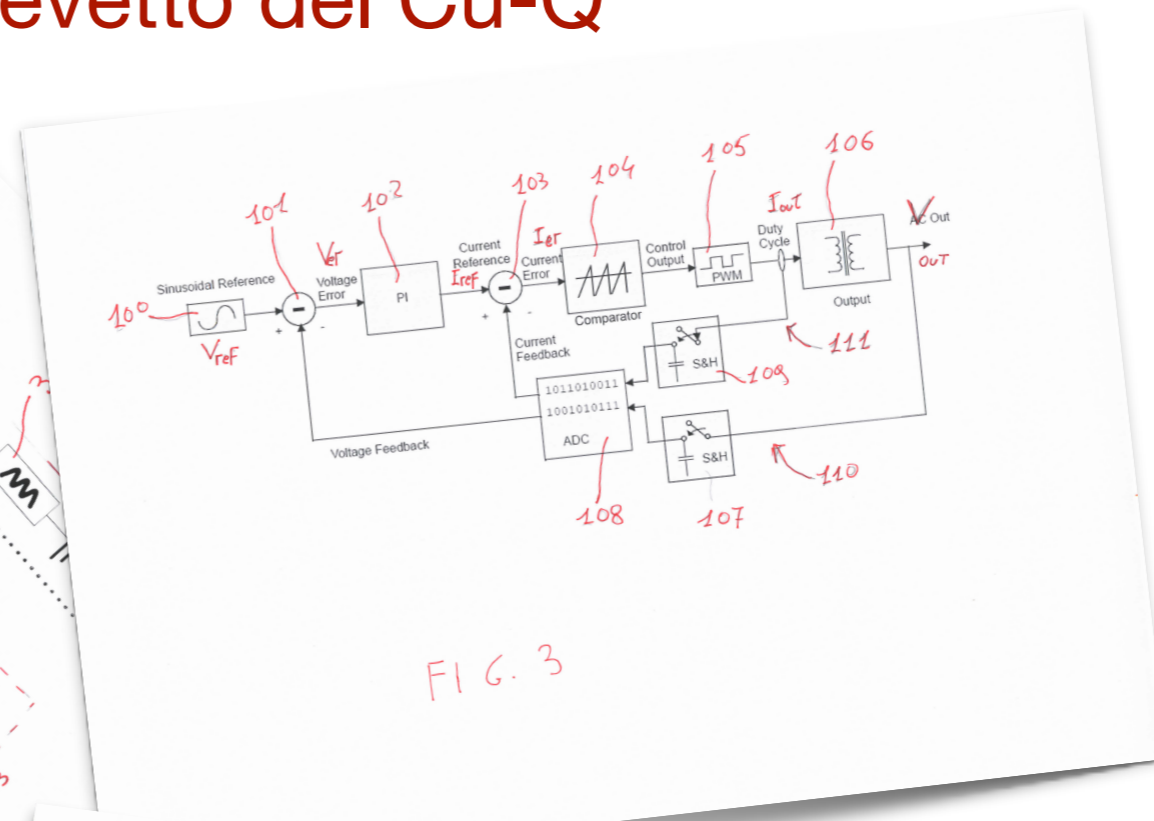
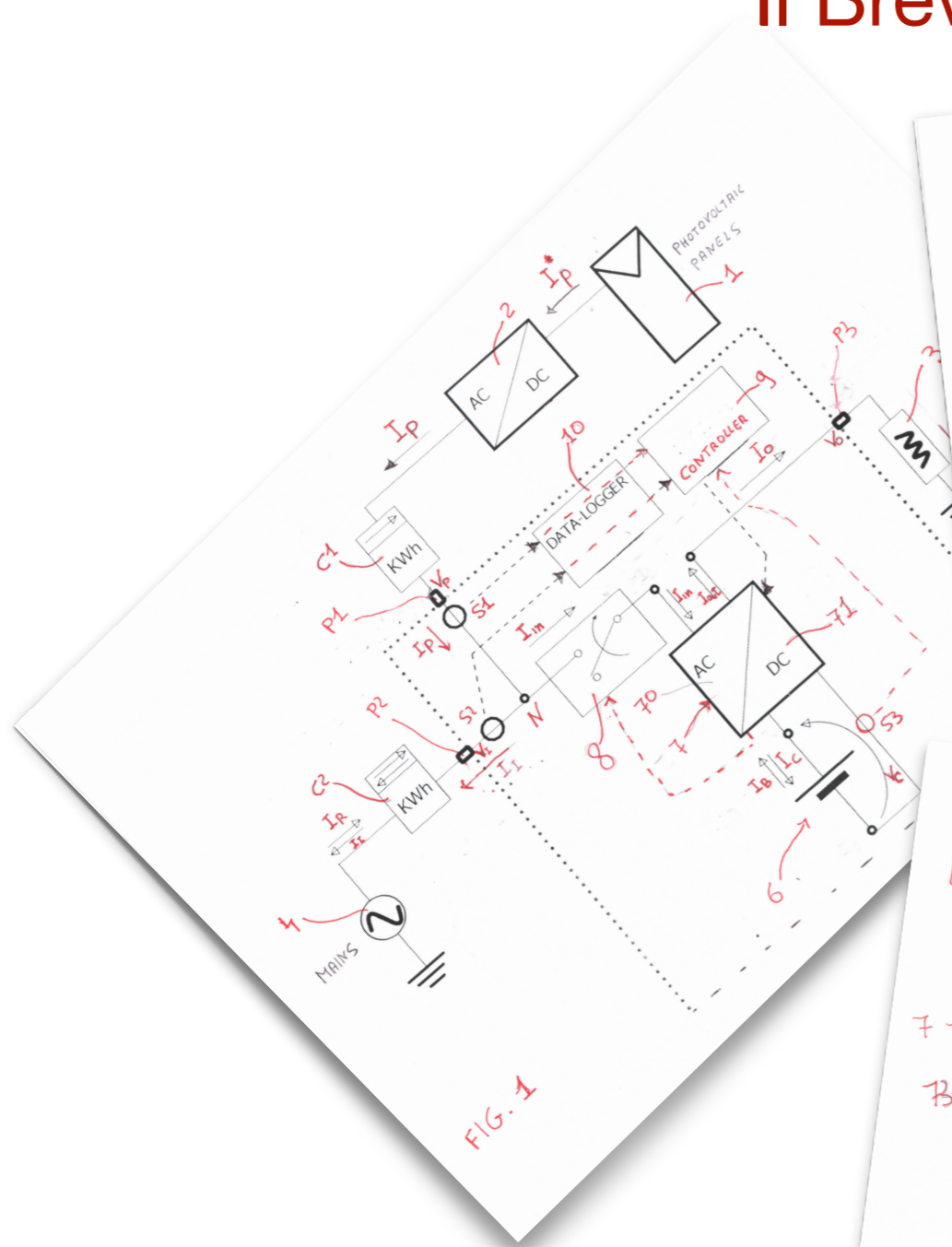
Caratteristiche del sistema di accumulo



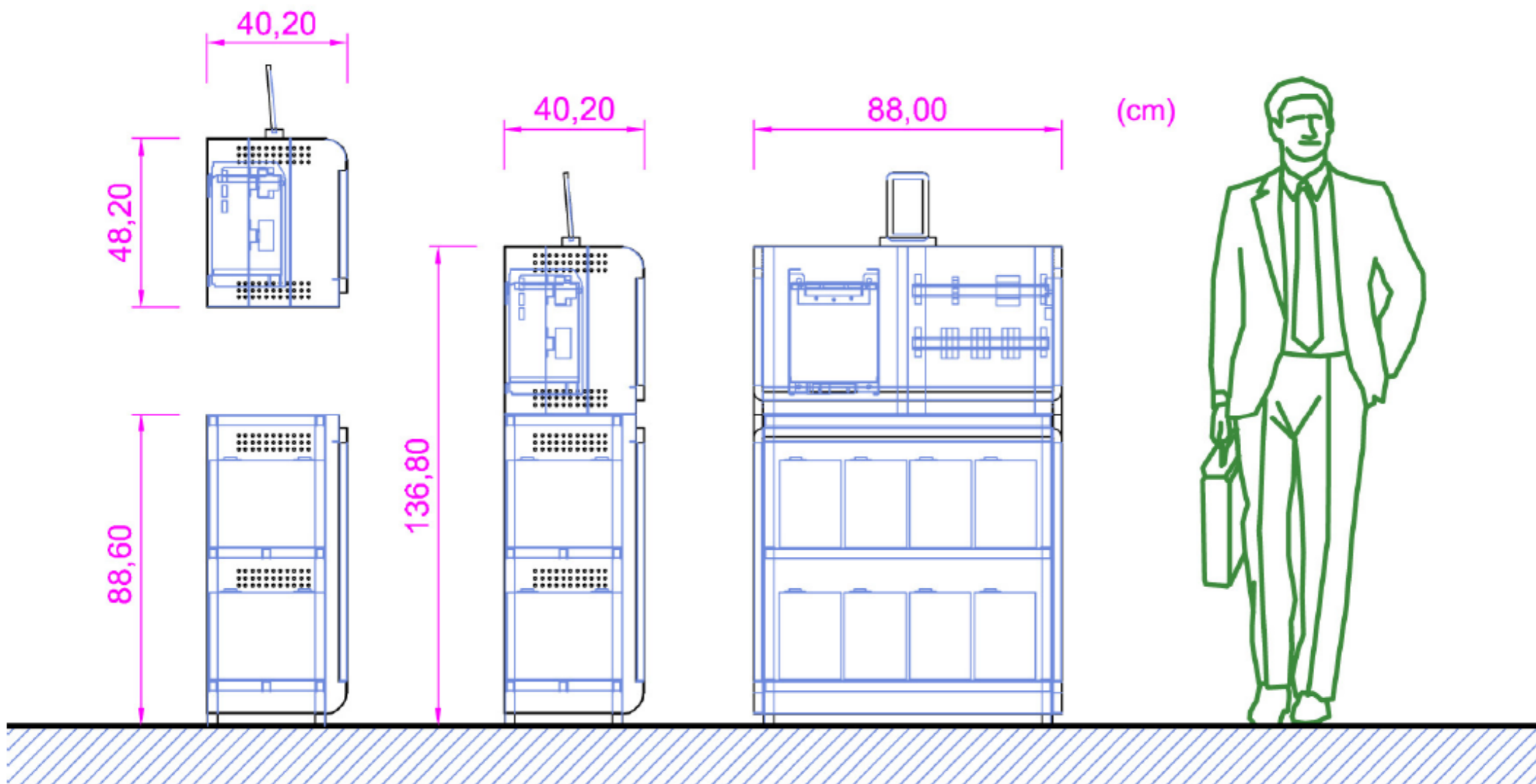
- Storage System for ON-GRID PV power plant
- Data-Logger
- DC/AC pure sine wave Inverter
- Output Voltage: $230\text{Vac} \pm 2\%$ $50\text{Hz} \pm 0,1\%$
- Continuous output power 5000VA
- Peak power 10.000W
- Maximum efficiency 94%
- Overcharge and Short-circuit AC protection
- Charging power 4200W
- Battery temperature sensor
- Battery voltage 48Vdc
- Battery capacity @ 48Vdc: 400Ah
- Deep of discharge DOD: -50%
- Nominal energy capacity: 9,6kWh
- Used energy capacity: 4,8kWh
- Sealed battery AGM o GEL
- Metallic case IP20



Il Brevetto del Cu-Q



Cu-Q - Box batterie conforme alla normativa EN 50272-2



Caso Reale

***PV photovoltaic plant 3 kWp
Centre of Italy
Senigallia***

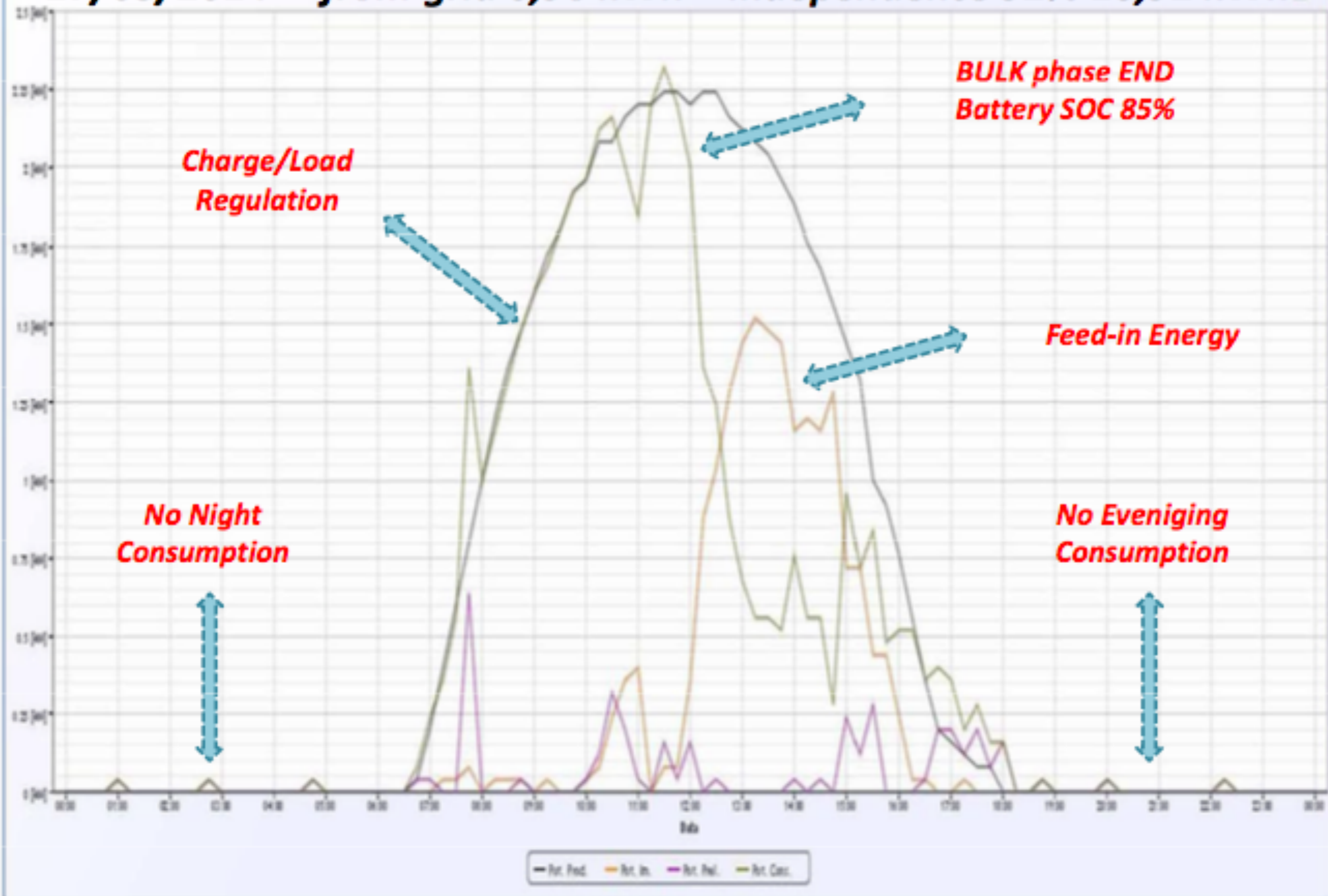


n. 12 solar modules 250 Wp

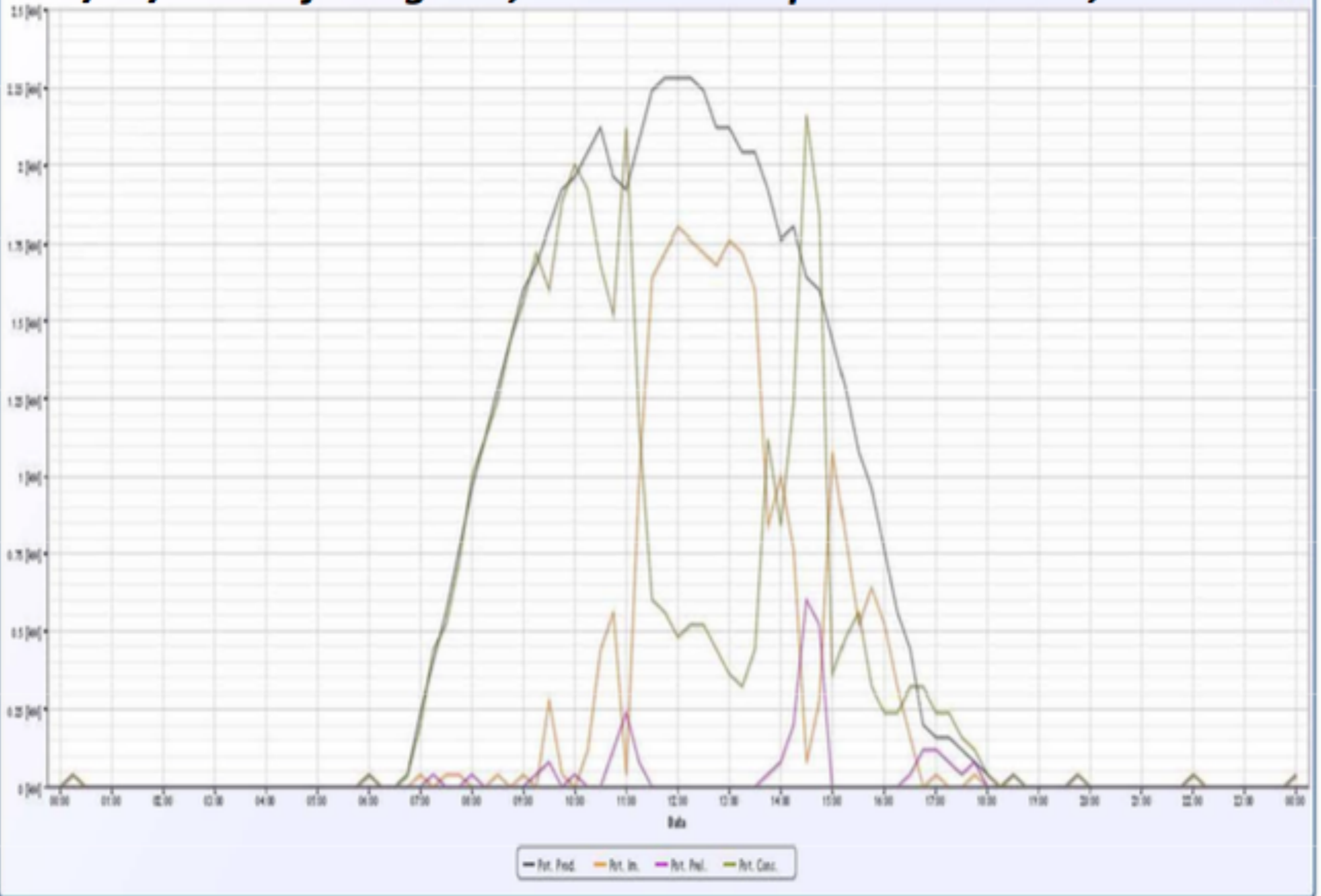
Tilt Angle 21°

South-East Azimuth -24°

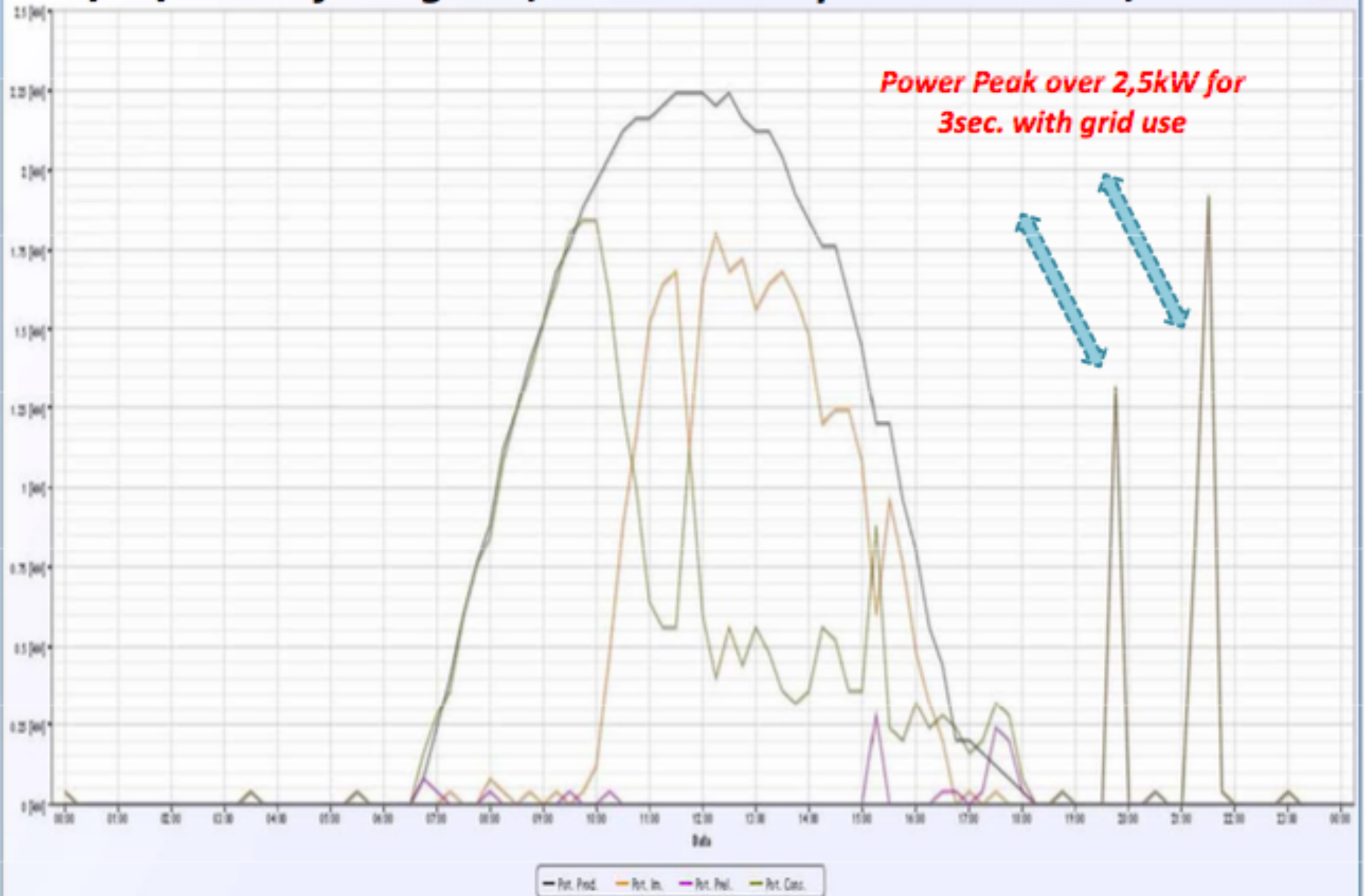
17/03/2014 – from grid 0,96 kWh – independence 92% 10,92 kWh



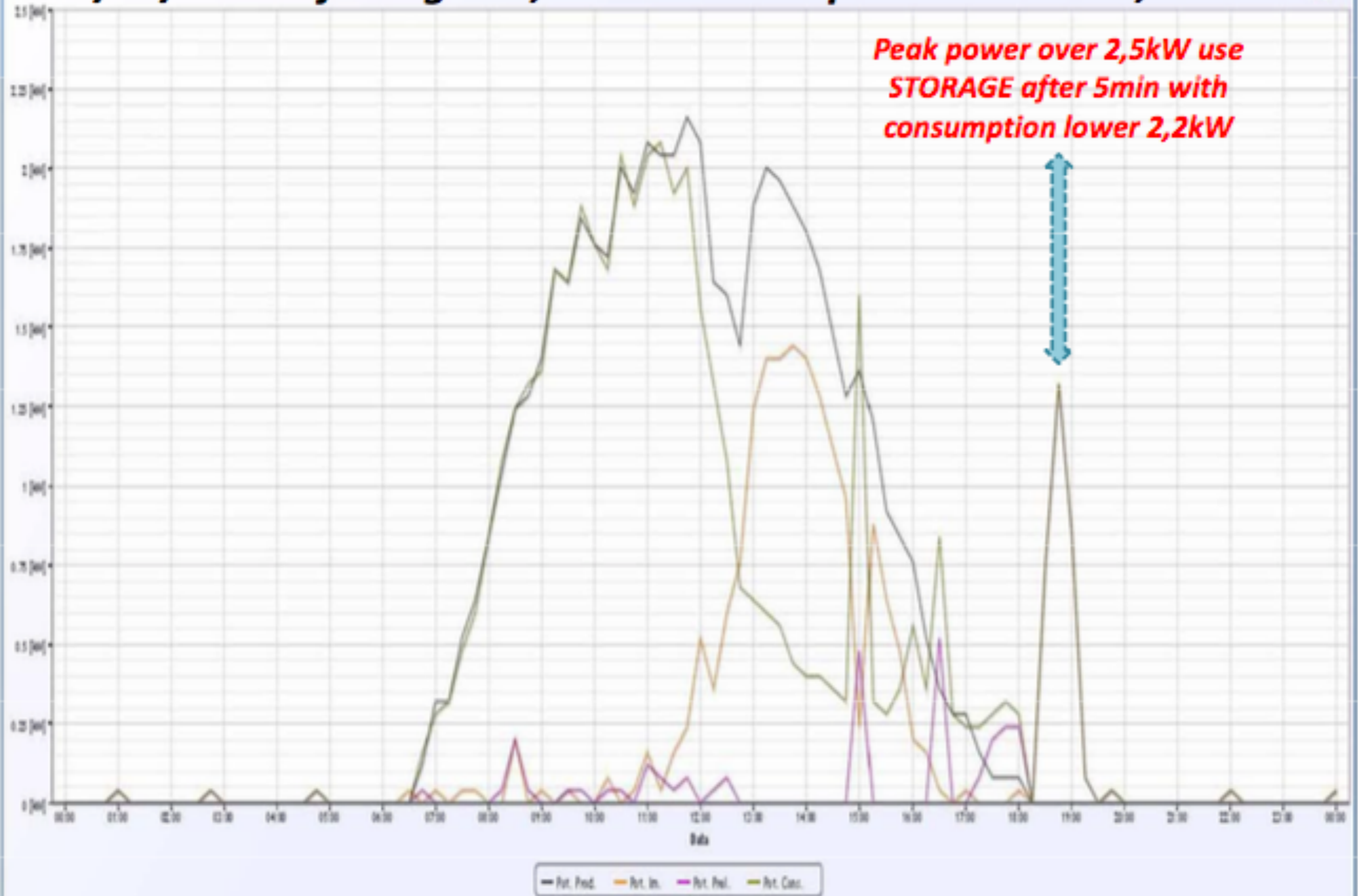
19/03/2014 – from grid 0,71 kWh – Independence 93% 9,09 kWh



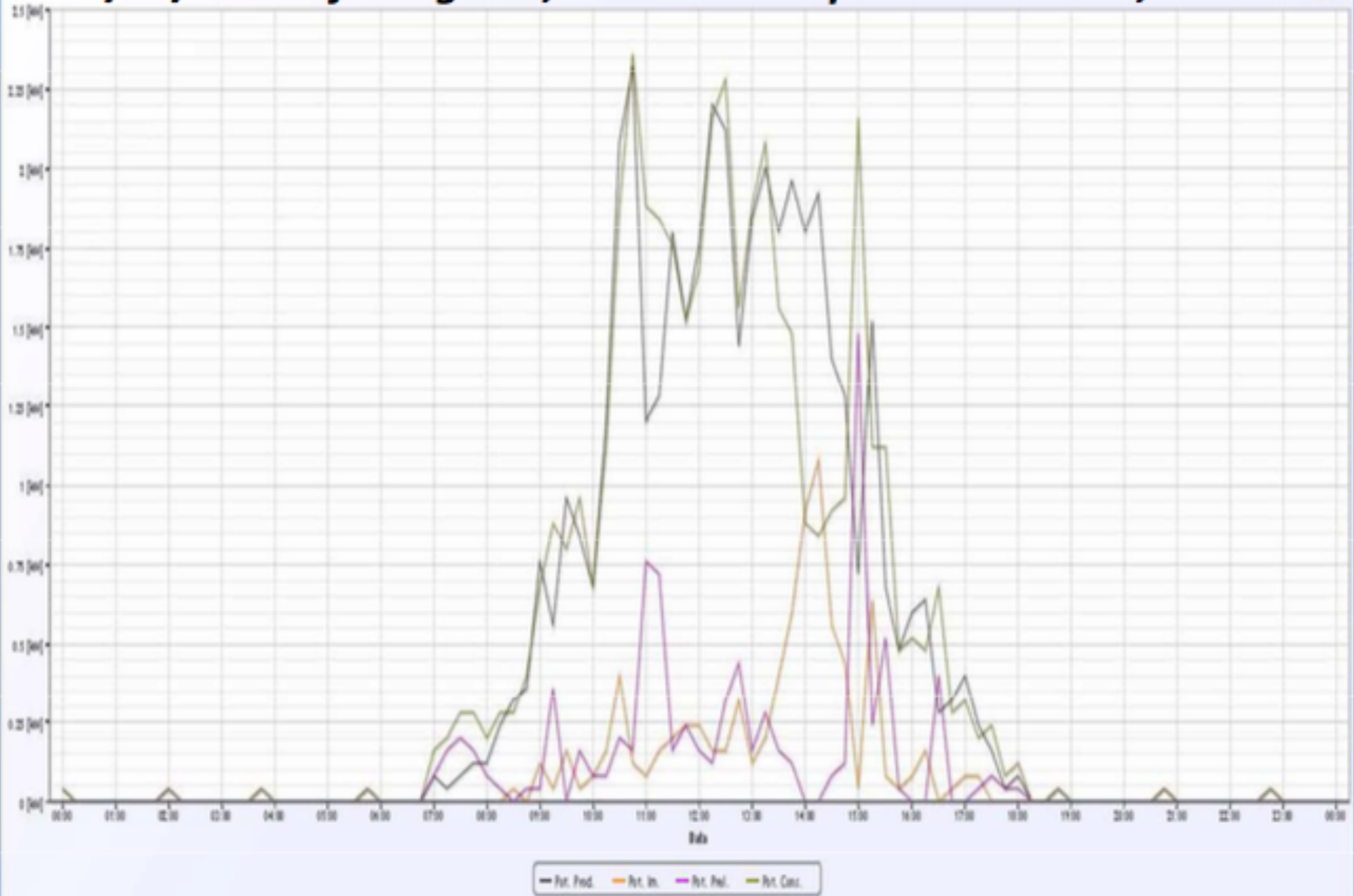
20/03/2014 – from grid 1,36 kWh – Independence 85% 7,56 kWh



21/03/2014 – from grid 1,47 kWh – Independence 87% 9,97 kWh



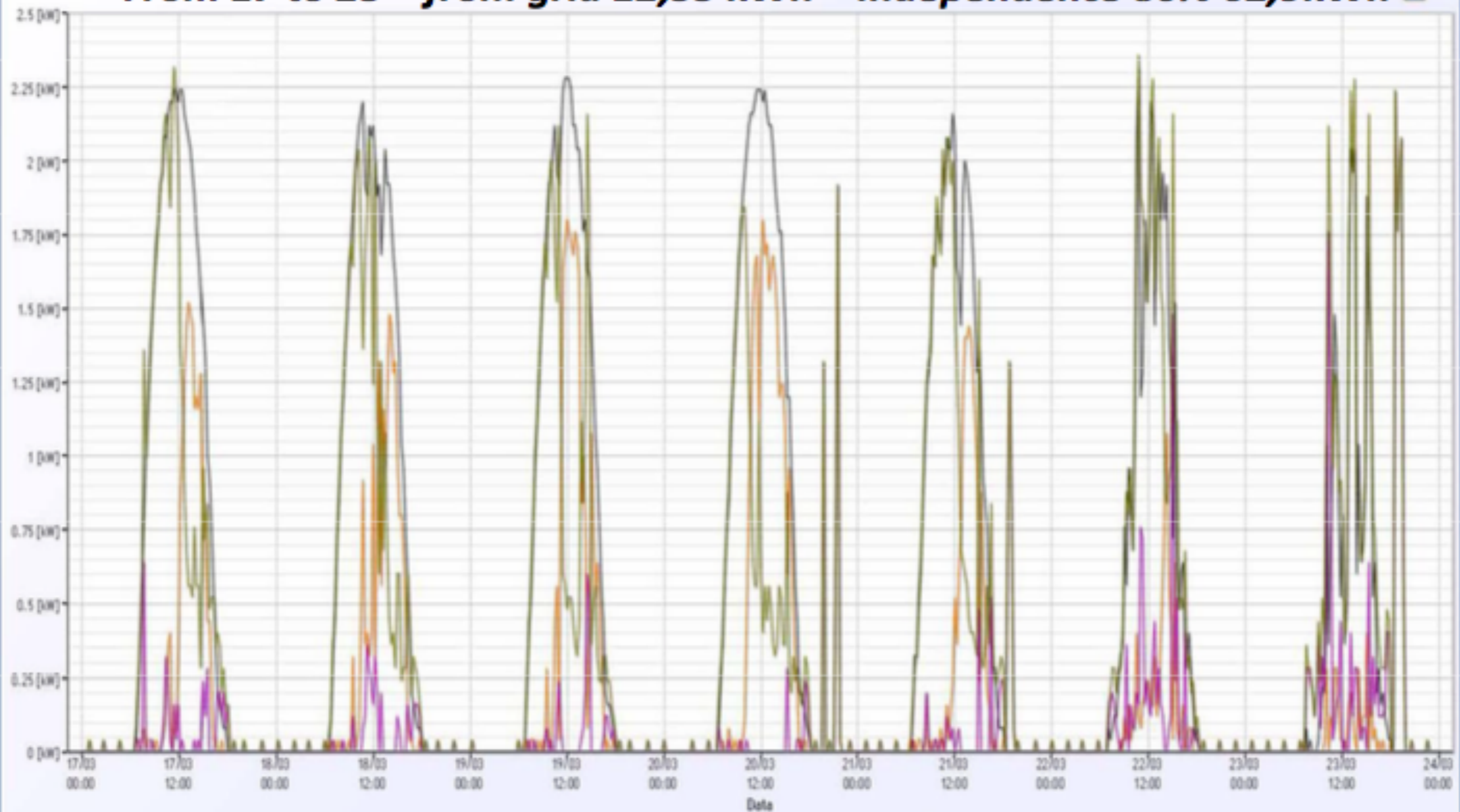
22/03/2014 – from grid 2,20 kWh – independence 80% 8,99kWh



23/03/2014 – from grid 4,96 kWh – Independence 56% 6,27 kWh



From 17 to 23 – from grid 12,55 kWh – Independence 80% 62,9kWh



— Pot. Prod. — Pot. Im. — Pot. Prel. — Pot. Cons.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

(esempio nuova installazione FV)



Realizzazione impianto Fv da 2,97 kWp con Cu-Q
per una produzione di 4000 kWh/anno



Consegna impianto FV



Riduzione dell' 85% dei costi
dell'energia elettrica prodotta dal
fotovoltaico ed autoconsumata

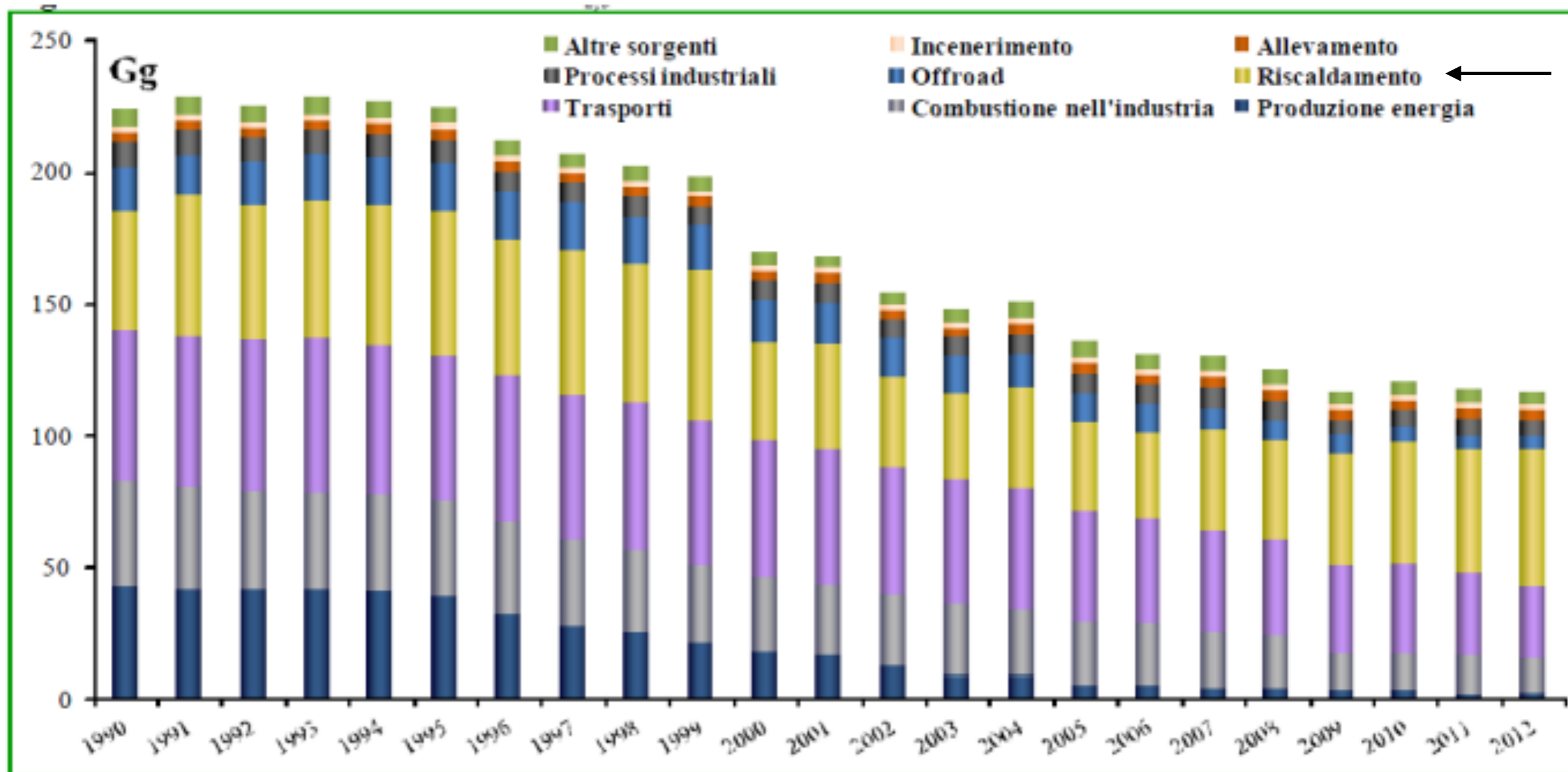


Utilizzo dei risparmi della bolletta in attività del Centro

Lo Storage per il riscaldamento delle abitazioni

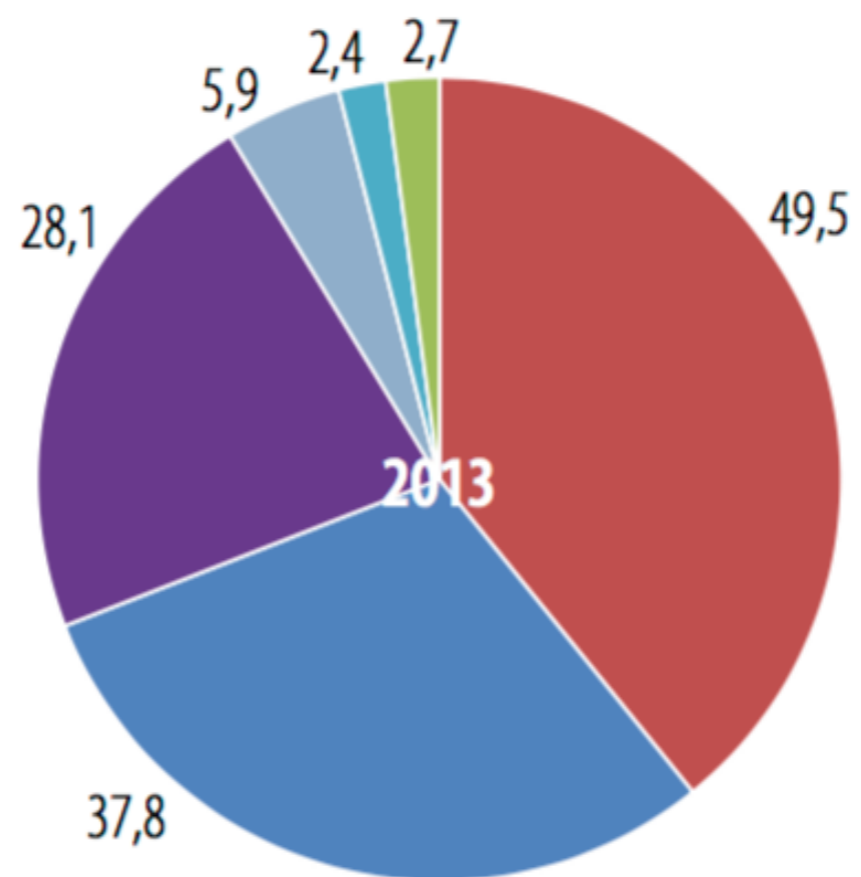
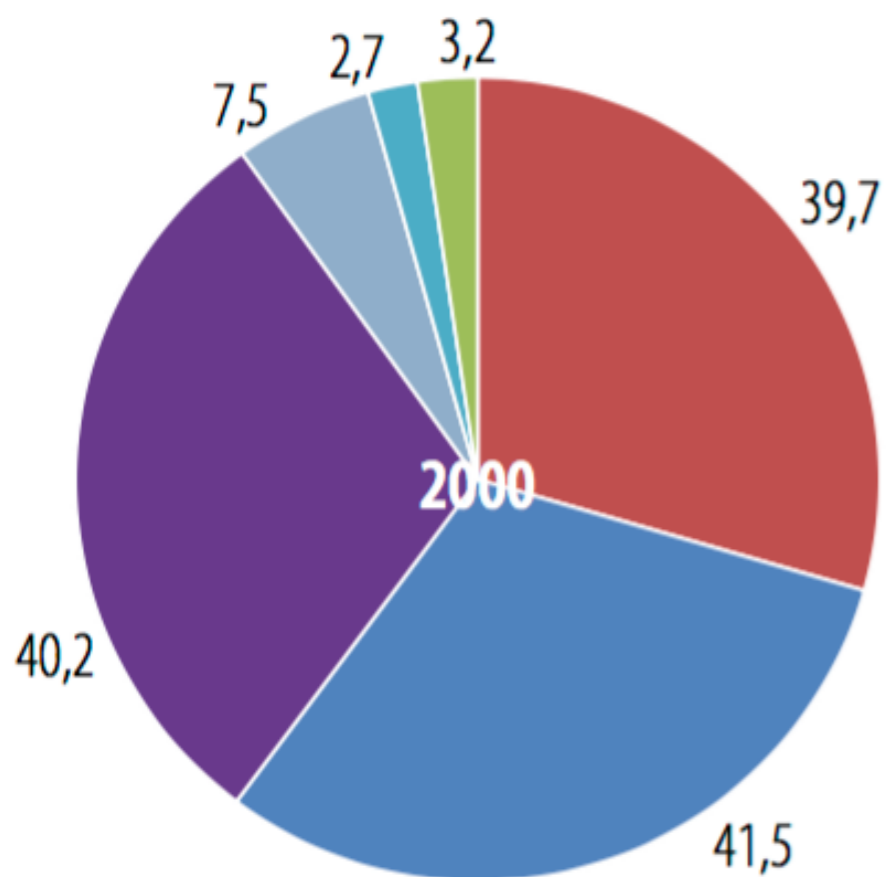
EMISSIONI DI PARTICOLATO PM 2.5

Figura 10. Emissioni nazionali di PM2.5 (fonte ISPRA, RT 203/2014)



Consumi Finali di Energia

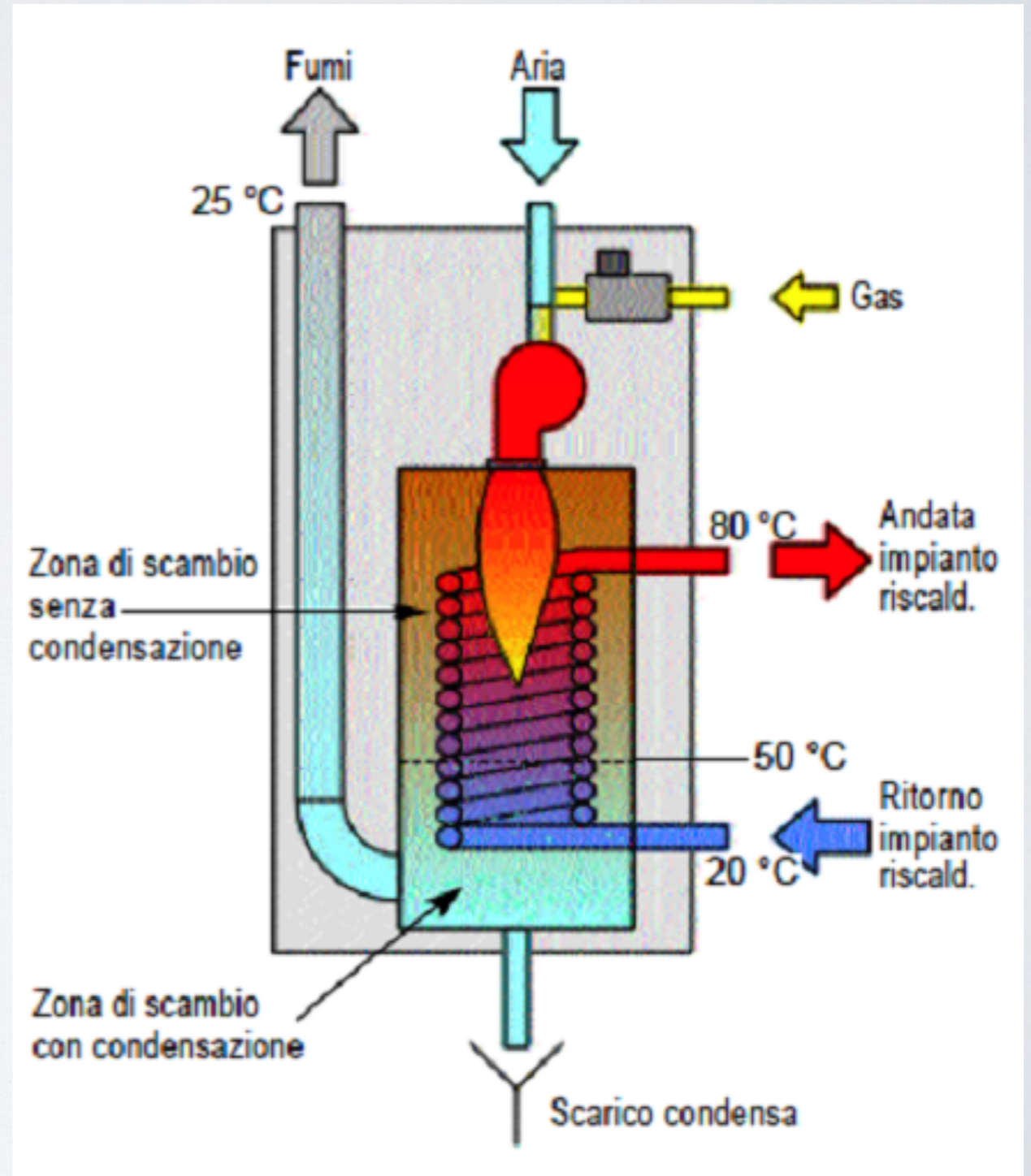
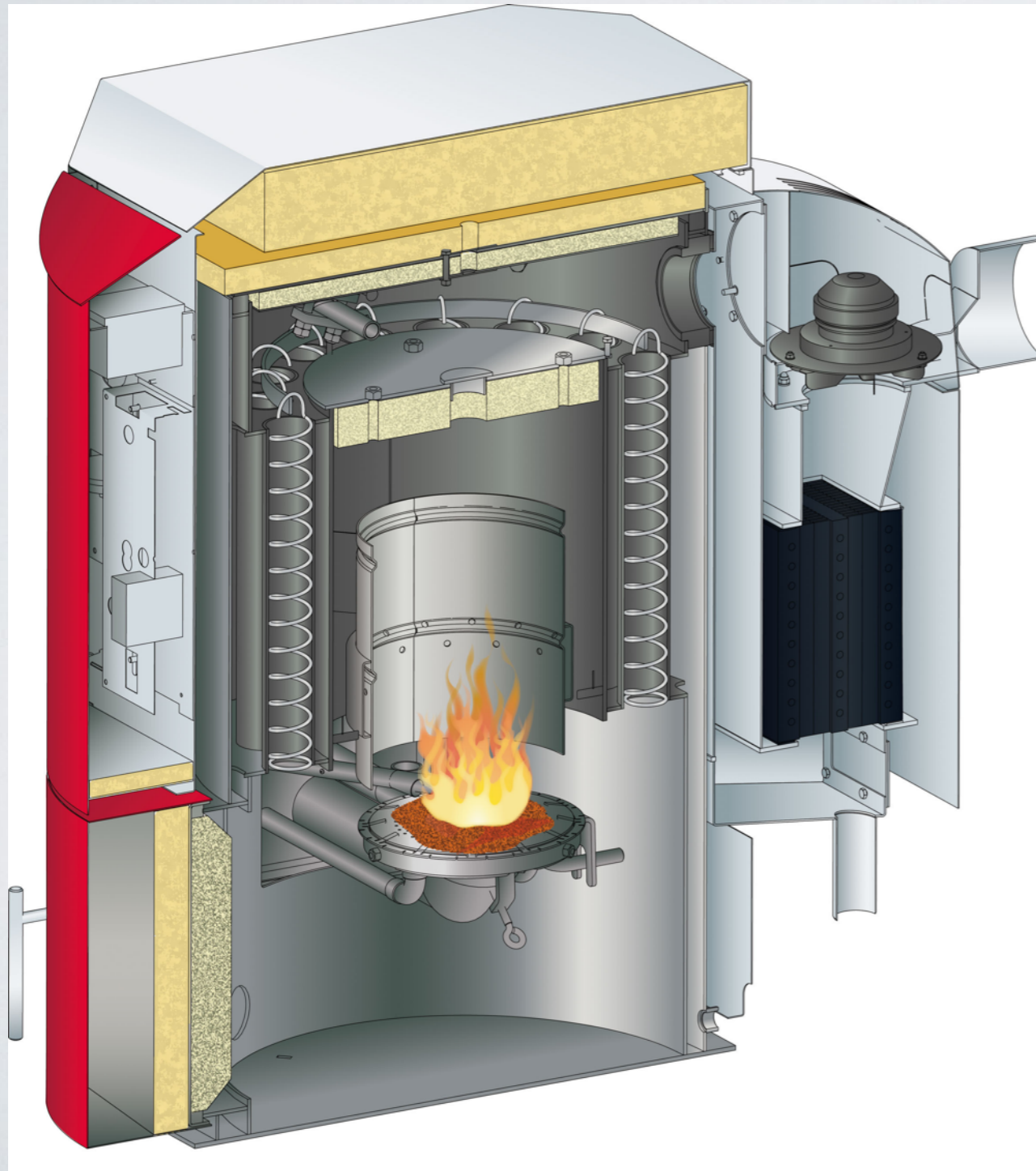
CONSUMI FINALI *di energia per settore (Mtep)*



- Usi civili
- Trasporti
- Industria
- Usi non energetici
- Bunkeraggi
- Agricoltura

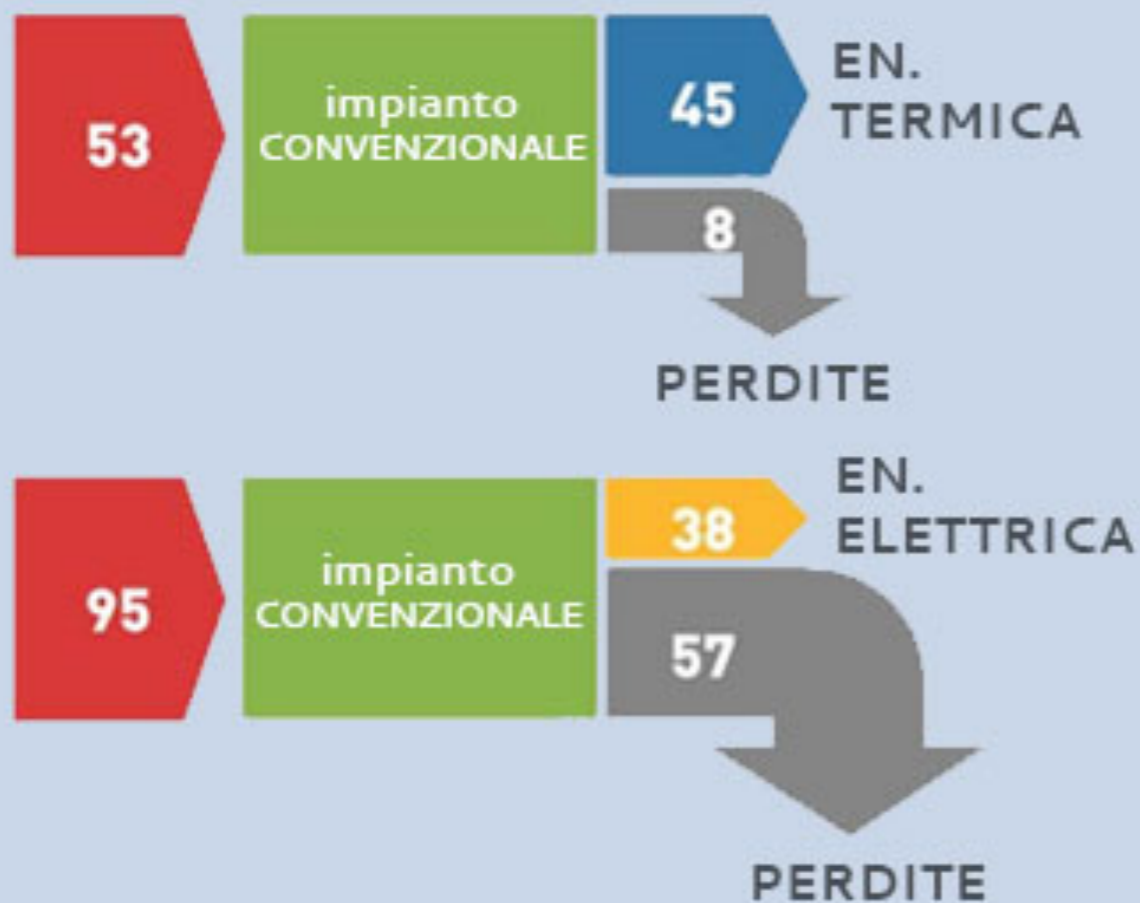
Elaborazione Legambiente su dati Ministero dello Sviluppo Economico

Attuale produzione di energia termica per riscaldamento domestico (caldaia a gas naturale)



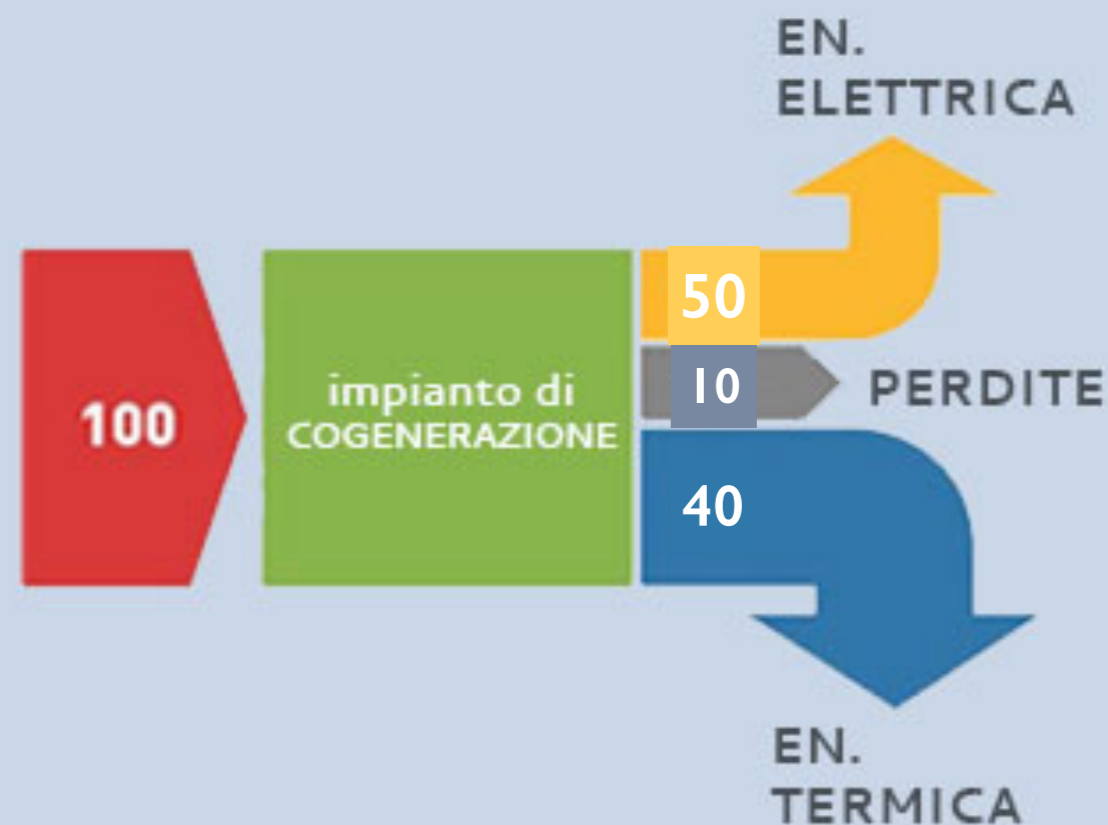
Benefici cogenerazione nell'utilizzo dell'energia primaria

PRODUZIONE SEPARATA



ENERGIA PRIMARIA UTILIZZATA
 $53+95=148$

PRODUZIONE IN COGENERAZIONE



ENERGIA PRIMARIA UTILIZZATA
100

LA COGENERAZIONE TRADIZIONALE NON È SUFFICIENTE

La cogenerazione tradizionale con motore a ciclo otto è una tecnologia superata che ha un'efficienza elettrica limitata ed il problema di produrre 3 volte più calore rispetto alla produzione elettrica creando un surplus termico non gestibile nel settore residenziale.

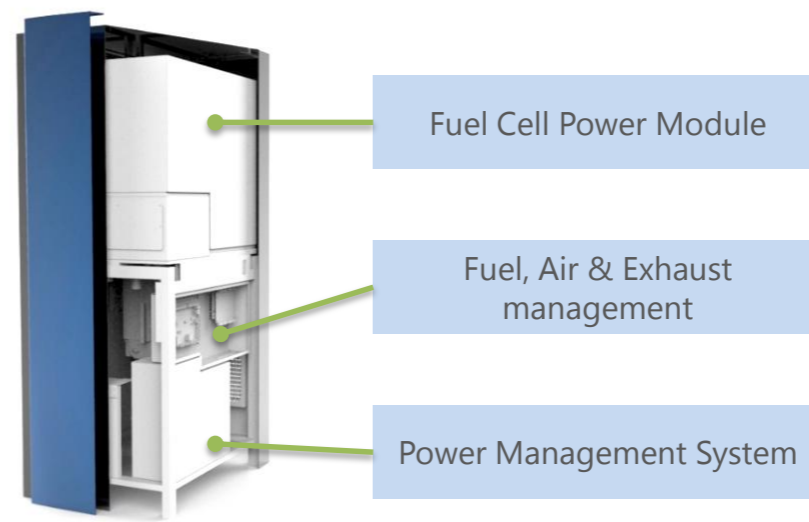


FUEL CELL A GAS PER LA COPERTURA DI TUTTI I FABBISOGNI DI ENERGIA DELLE ABITAZIONI

ENGEN™ 2500

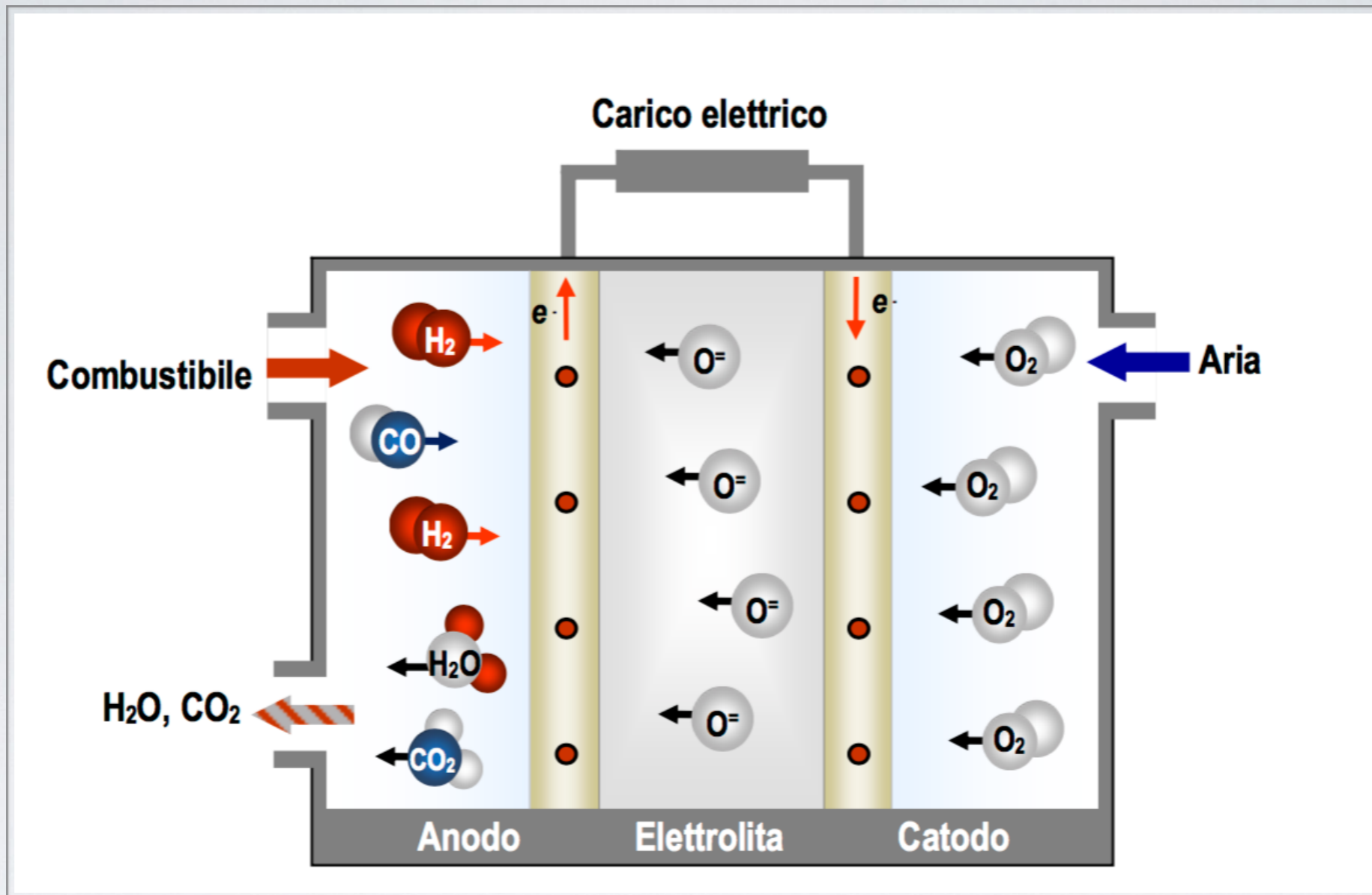
INTEGRATED
mCHP GENERATOR

Power	2.5 kW
Th. Output	2 kW
Fuel	Natural Gas
Electric Efficiency	50% LHV
Total Efficiency power+heat	90%
Dimensions w x l x h	0.6 x 0.8 x 1.6 m
Water T	75°C
Price for orders >10'000 units	4'000 €/kW



Il sistema è formato da un generatore Fuel Cell ad ossidi solidi con un'efficienza di conversione di energia elettrica $> 50\%$ (un motore ciclo 8 ha un'efficienza del 25% mentre una turbina a gas ha un'efficienza del 27%).

Il principio di funzionamento

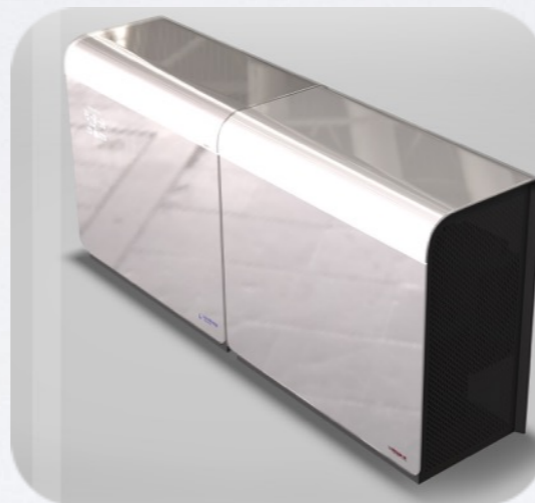


Immaginate di avere un generatore di energia elettrica con la più alta efficienza di conversione al mondo (>50%) che silenziosamente converte con una reazione chimica il gas metano in energia elettrica e calore senza nessuna combustione. Verranno soddisfatti tutti i fabbisogni dell'abitazione, emettendo dalla canna fumaria solo acqua sotto forma di vapore.

L'indipendenza energetica degli edifici



Fuel Cell



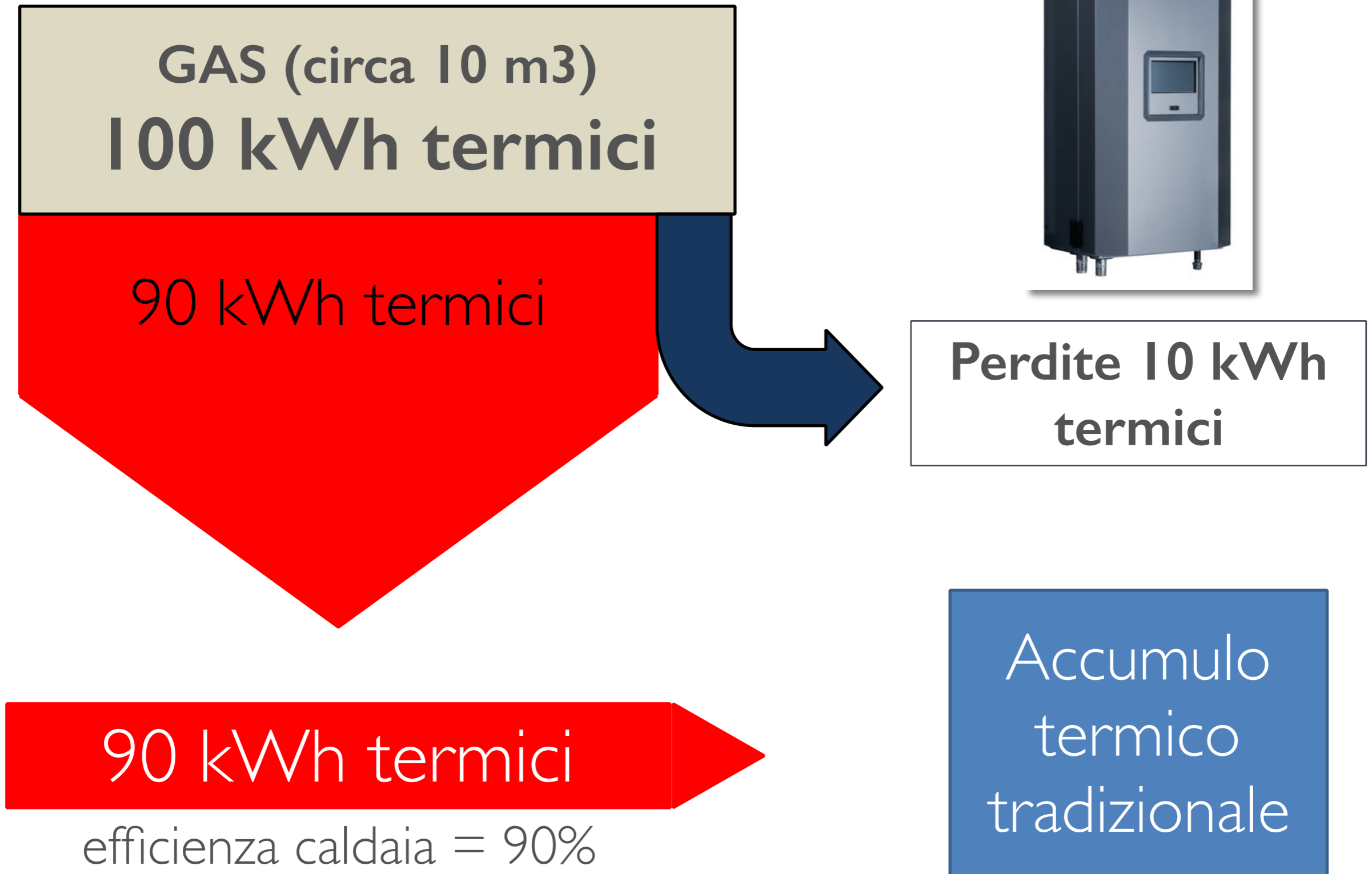
Storage



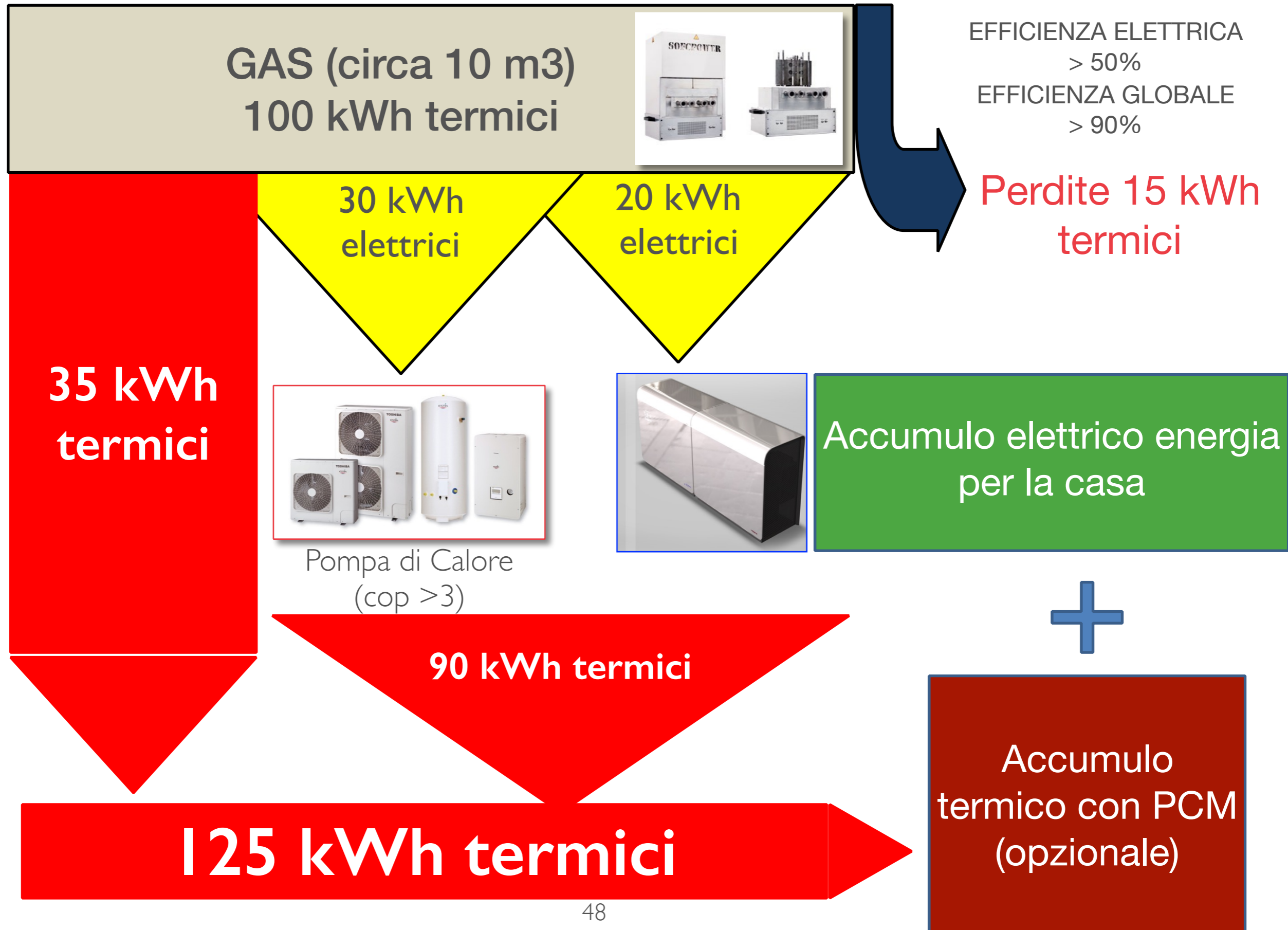
Pompa di Calore

Il Sistema si inserisce nell'impianto di riscaldamento esistente sia esso con caloriferi tradizionali sia con sistema radiante a bassa temperatura, poichè la tipologia di impianto di riscaldamento presente influenza solo la tipologia di pompa di calore che andrà a sostituire la caldaia esistente.

La caldaia tradizionale



Fuel Cell con storage elettrico-termico e pompa di calore



L'uso efficiente dell'energia primaria

L'esempio in basso dimostra come con la stessa quantità di energia primaria contenuta nel Gas (100 kWh) con L'EGG-1 si riescono a generare 125 kWh termici e 20 kWh elettrici per un totale di 145 kWh mentre con una caldaia tradizionale a condensazione vengono prodotti solo 90 kWh termici con la necessità di prelevare energia elettrica dalla rete per i consumi elettrici della casa.

EGG -1

125 kWh termici

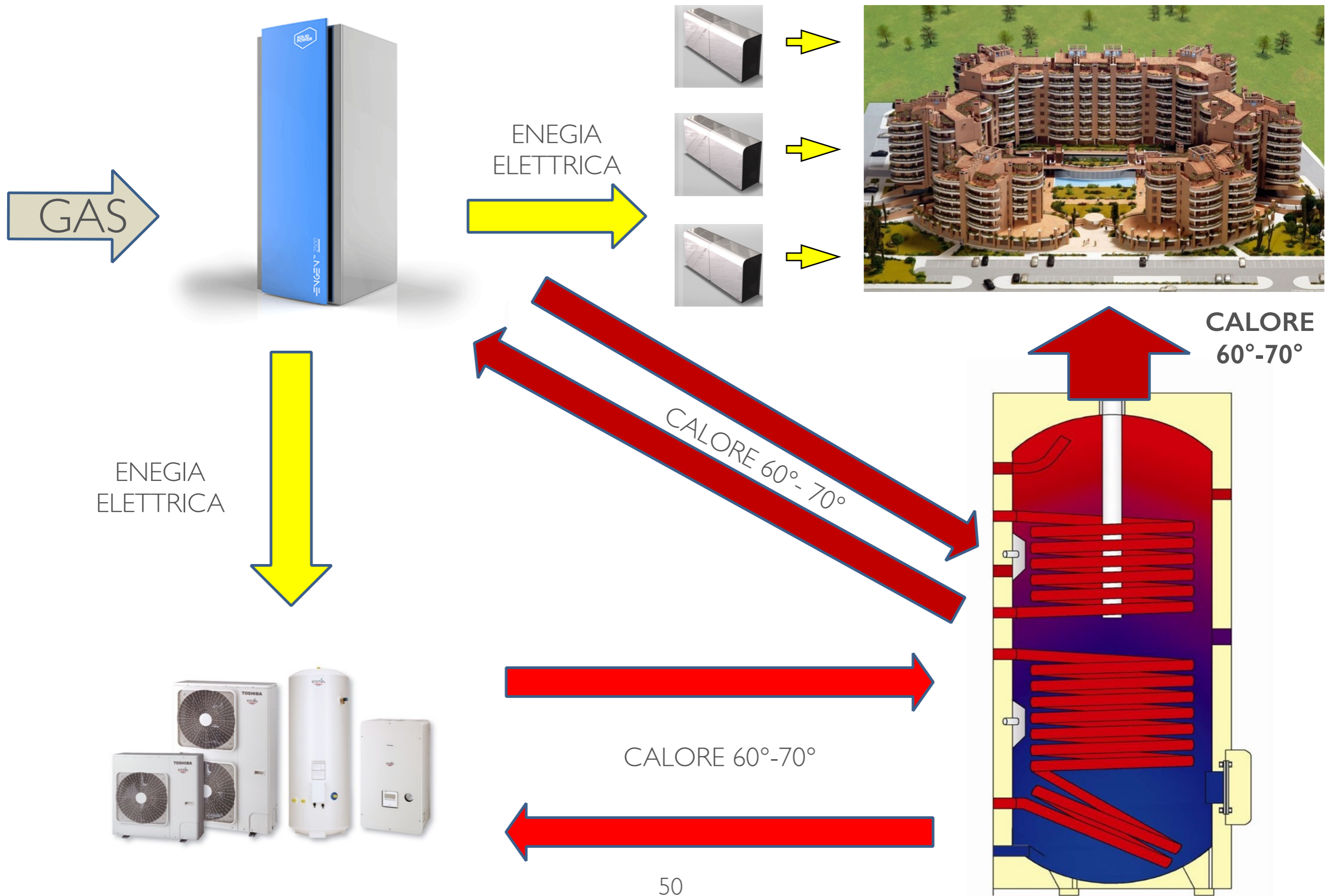
+

20 kWh
elettrici

**Caldaia a
condensazione**

90 kWh termici

Complessi residenziali alimentanti con la Fuel Cell



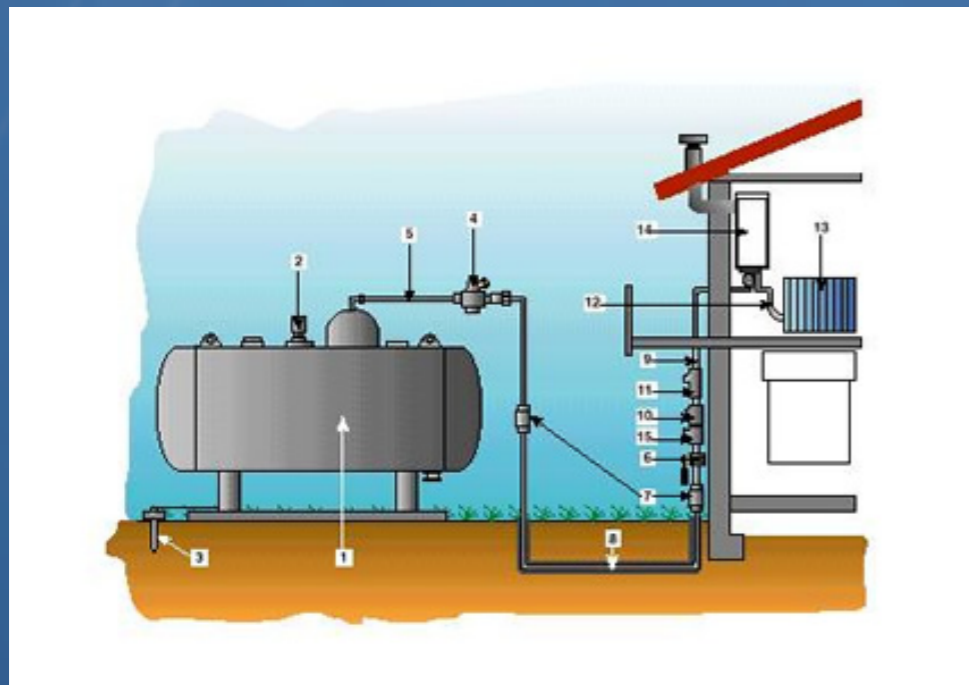
VANTAGGI

- **Sistema più efficiente per la produzione di energia elettrica (>50%)**
- **Reazione elettrochimica senza combustione**
- **Nessuna emissione di NOx (ossidi di azoto)**
- **Nessuna emissione di SOx (ossidi di zolfo)**
- **Nessuna emissione di particolato, PM10 e PM 2,5 ecc.**
- **Indipendenza dell'abitazione dalla rete elettrica**
- **Emissioni di Co2 ridotte di oltre il 60%**
- **Emissione solo di H2O (vapore acqueo) e CO2 contenuta nel combustibile**
- **Alta redditività dell'investimento**

Mercato Residenziale

Una famiglia italiana spende in media 1800 € per il riscaldamento a Gas + manut. caldaia e 800 € in corrente elettrica. Tot = 2600 €/anno

Con il sistema integrato composto da SOFC + PCM (accumulo termico) + accumulo elettrico + pompa di calore per utenze residenziali alimentate a Gas, ogni famiglia spenderà circa 800 €/anno per il combustibile della fuel cell + 200 € di manutenzione mentre annullerà completamente i prelievi di energia dalla rete.



1500€/anno di risparmio per ogni famiglia = 60%

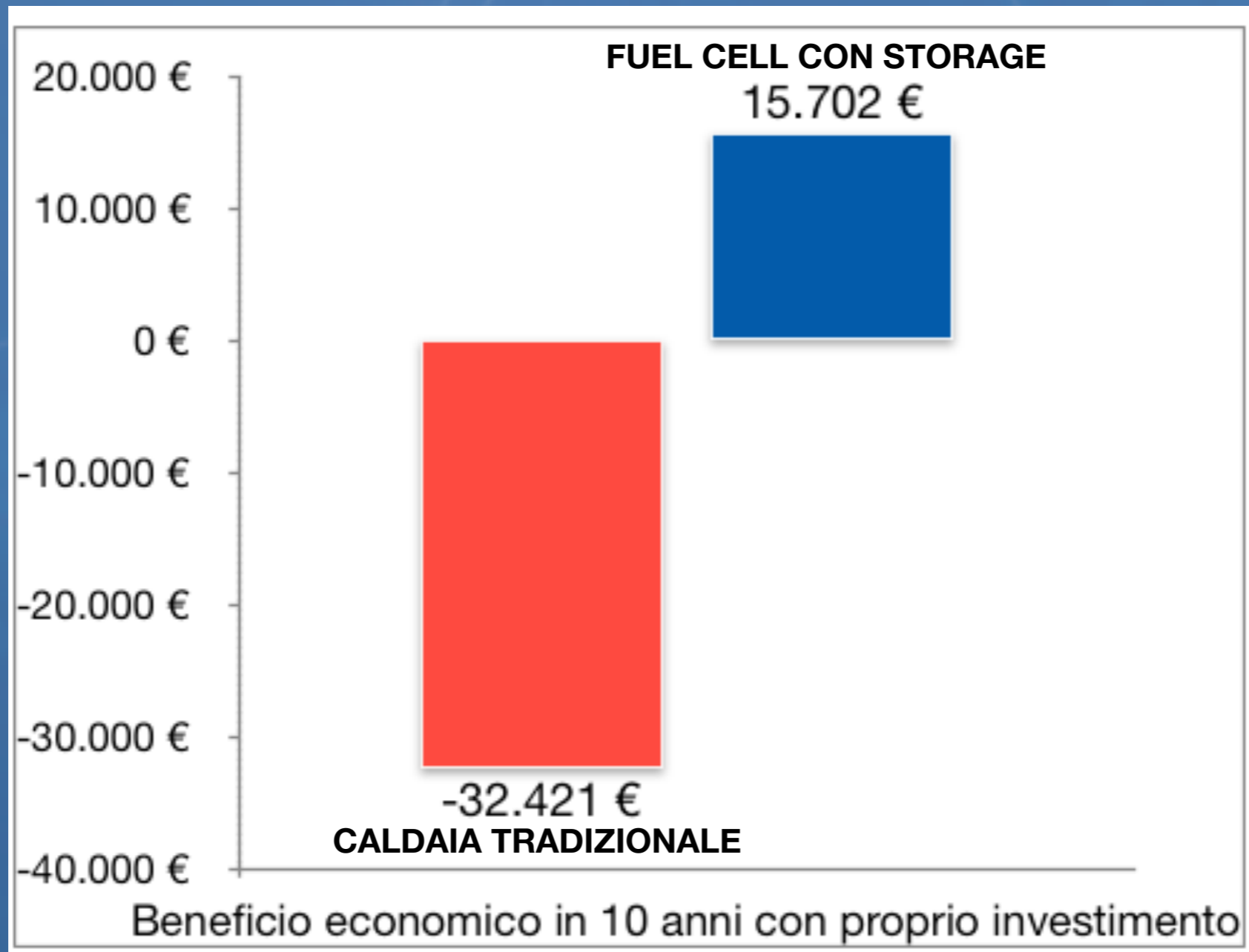
Spesa energetica in appartamento

Spesa Energetica ad appartamento con Caldaia Tradizionale					
Anno	1	2	3	4	5
Corrente elettrica	-910 €	-937 €	-965 €	-994 €	-1.024 €
Gas Riscaldamento	-1.500 €	-1.545 €	-1.591 €	-1.639 €	-1.688 €
Costo Manutenzione Caldaia	-200	-206 €	-212 €	-219 €	-225 €
Costo sostituzione Caldaia	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Totale spesa energetica	-2.610 €	-2.688 €	-2.769 €	-2.852 €	-2.938 €
Anno	6	7	8	9	10
Risparmio in spese di corrente elettrica	-1.055 €	-1.087 €	-1.119 €	-1.153 €	-1.187 €
Gas riscaldamento	-1.739 €	-1.791 €	-1.845 €	-1.900 €	-1.957 €
Costo manutenzione caldaia	-232 €	-239 €	-246 €	-253 €	-261 €
Costo manutenzione caldaia	-2.500 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Totale Benefici	-5.526 €	-3.116 €	-3.210 €	-3.306 €	-3.405 €

Risparmio sulla bolletta energetica

Beneficio economico con Fuel Cell ed Accumulo Elettrico					
Anno	1	2	3	4	5
Corrente elettrica	1.336 €	1.376 €	1.417 €	1.460 €	1.504 €
PDP	1.120 €	1.120 €			
Gas riscaldamento	-856 €	-881 €	-908 €	-935 €	-963 €
Spesa Contratto " Guaranteed Saving"	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Detrazione 65%	1.028 €	1.028 €	1.028 €	1.028 €	1.028 €
Full Service	-222 €	-224 €	-227 €	-229 €	-231 €
Totale Benefici Economico	2.406 €	2.418 €	1.311 €	1.324 €	1.337 €
Anno	6	7	8	9	10
Risparmio in spese di corrente elettrica	1.549 €	1.595 €	1.643 €	1.693 €	1.743 €
Gas riscaldamento	-992 €	-1.022 €	-1.052 €	-1.084 €	-1.116 €
Spesa Contratto " Guaranteed Saving"	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Detrazione 65%	1.028 €	1.028 €	1.028 €	1.028 €	1.028 €
Full Service	-234 €	-236 €	-238 €	-241 €	-243 €
Totale Benefici	1.351 €	1.366 €	1.381 €	1.396 €	1.412 €

Confronto in 10 anni



Chi può sfruttare queste applicazioni

Esistono 3 macro categorie di soggetti che hanno le migliori caratteristiche per ospitare questa tecnologia e che sono risultate escluse dalla crescita del fotovoltaico:

- **Condomini**
- **Edifici Tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004**
- **Le Pubbliche Amministrazioni e le Scuole**

Pubblica Amministrazione Nearly Zero Energy Buildings

Dal 1° gennaio 2019 scatterà l'obbligo per tutti gli edifici della PA di rispettare il nuovo standard energetico, che prevede consumi molto bassi e l'impiego di fonti rinnovabili

In Italia sono oltre 13.000 gli edifici della Pubblica Amministrazione e consumano ogni anno 4,3 TWh di energia per una spesa complessiva di 644 milioni di euro.

Con il sistema integrato composto da SOFC + PCM (accumulo termico) + Pompa di calore + Accumulo elettrico si possono ottenere riduzioni dei consumi energetici di oltre l'80% ed una riduzione della spesa di 500 milioni di euro l'anno.

Generazione in isola energetica per un futuro possibile



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Fabio Fabiani
email: fabio.fabiani@unendoenergia.it