

Scenario, opportunità e benefici della pompa di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile

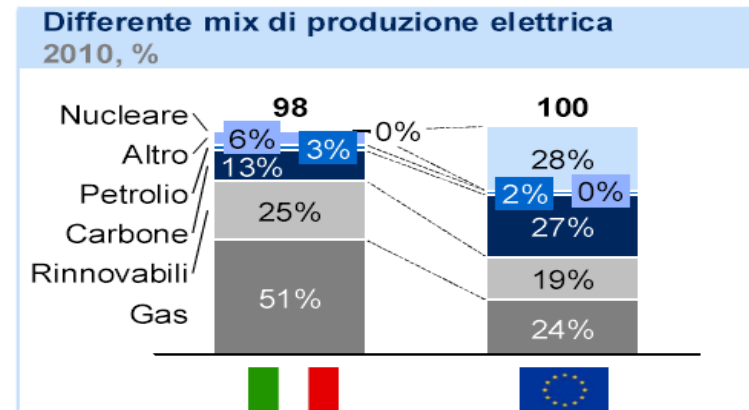
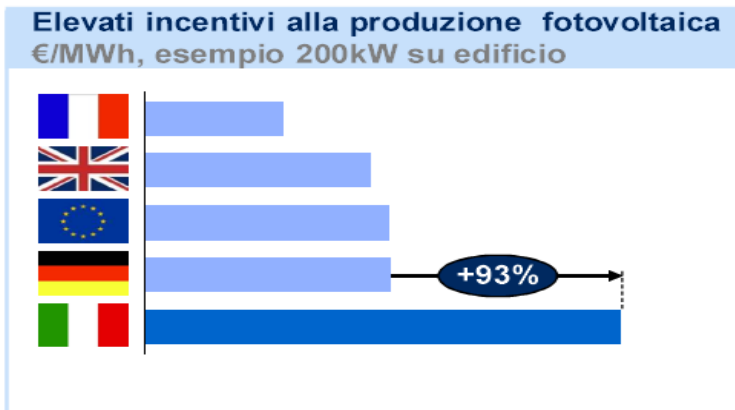
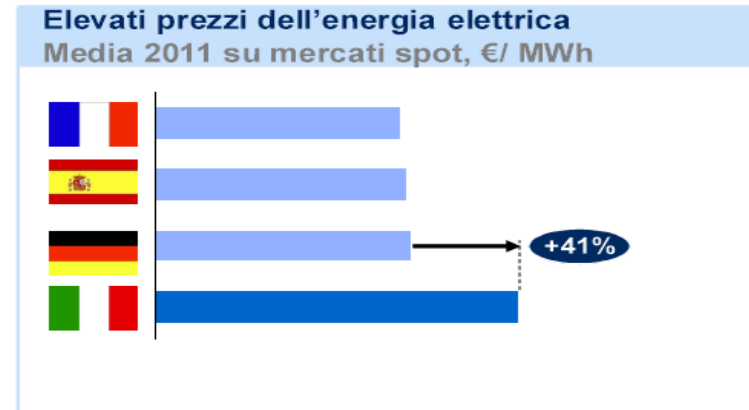
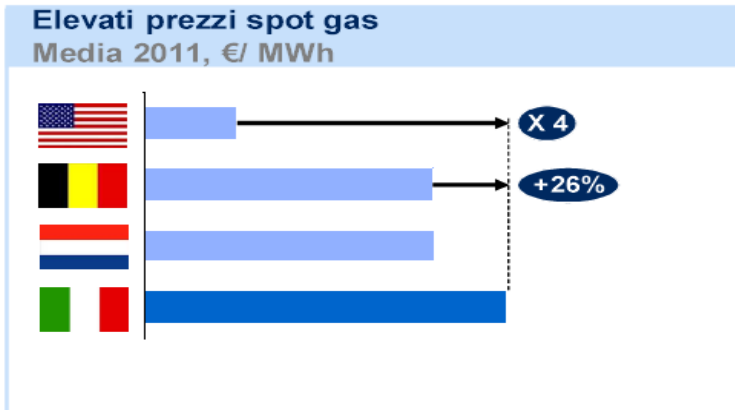
**Casi di efficienza energetica
nel riscaldamento degli ambienti
e nelle applicazioni di processo**

**Ferruccio De Paoli
Business Development Manager - ROBUR**



Energia: cosa sta cambiando

Elevati costi dell'energia



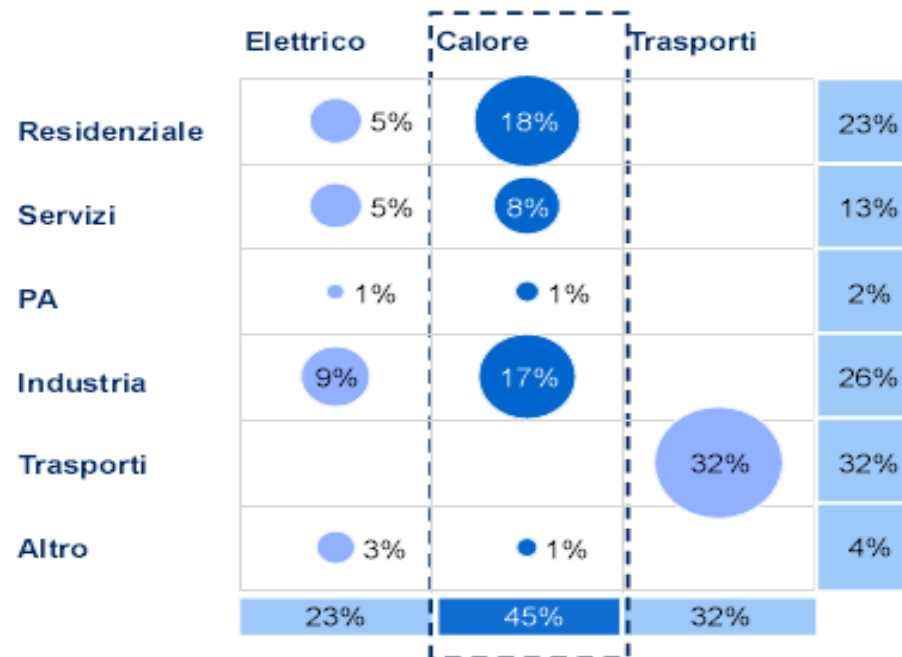
Fonte: GME; GSE; MiSE; Eurostat

Energia: il calore è l'opportunità

TAVOLA 14

I consumi termici rappresentano la quota maggiore dei consumi energetici del Paese, sia nel settore civile che per le imprese

Consumi finali di energia 2010, % su consumi totali



Fonte: Elaborazioni su dati B.E.N.

Energia: il calore è l'opportunità

Sector	Energy/EBITDA	
	2007	2010
Products for construction	63%	220%
Glass	39%	51%
Metallurgy		204%
Paper		82%
Chemical	26%	151%
Food & Beverage	26%	27%

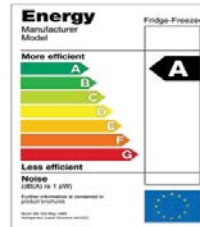
**Riduzione profitti
+ incremento costi energia**

... il calore è l'opportunità!

Industry Mean	24%	34%
---------------	-----	-----

Incidence of energy bill on EBITDA in some Italian industrial sectors (Energy Efficiency Report 2012, Politecnico of Milan)

Europa: regolamentazioni, direttive e normative



**Ecodesign
Energy Lab**



**Energy Efficiency Directive
RES Directive**



EPBD



Ecolabel



F-Gas Regulation

Italia: SEN - Strategia Energetica Nazionale

La Nuova Strategia Energetica Nazionale

Sintesi dei messaggi chiave

Nel **medio-lungo periodo (2020**, principale orizzonte di riferimento di questo documento), per il raggiungimento degli obiettivi la strategia si articola in **sette priorità** con specifiche misure a supporto avviate o in corso di definizione:

1. La promozione dell'**Efficienza Energetica, strumento più economico** per l'abbattimento delle emissioni, che porta importanti benefici grazie alla riduzione delle importazioni di combustibile e quindi dei nostri costi energetici, e con un settore industriale ad elevato potenziale di crescita.
2. Lo sviluppo dell'**Hub del Gas sud-europeo**, tramite il quale possiamo diventare il principale ponte per l'ingresso di gas dal Sud verso l'Europa, creando un mercato interno liquido e **concorrenziale, con prezzi allineati** a quelli degli altri Paesi europei.
3. Lo sviluppo sostenibile delle **energie rinnovabili**, per le quali possiamo superare gli obiettivi europei di sostenibilità ('20-20-20'), **contenendo la spesa** in bolletta, con benefici di sostenibilità e sicurezza di approvvigionamento, e di sviluppo di un settore in forte crescita.

Le energie rinnovabili sono fondamentali per raggiungere gli obiettivi della SEN. La nuova strategia energetica si propone:

- Il **superamento degli obiettivi** di produzione europei 20-20-20, con un più equilibrato bilanciamento tra le diverse fonti rinnovabili (in particolare, con **maggiore attenzione rivolta alle rinnovabili termiche**).
- La **sostenibilità economica** dello sviluppo del settore, con allineamento dei costi di incentivazione ai livelli europei e graduale accompagnamento verso la *grid parity*.
- Una preferenza per le **tecnologie con maggiori ricadute sulla filiera economica nazionale**.

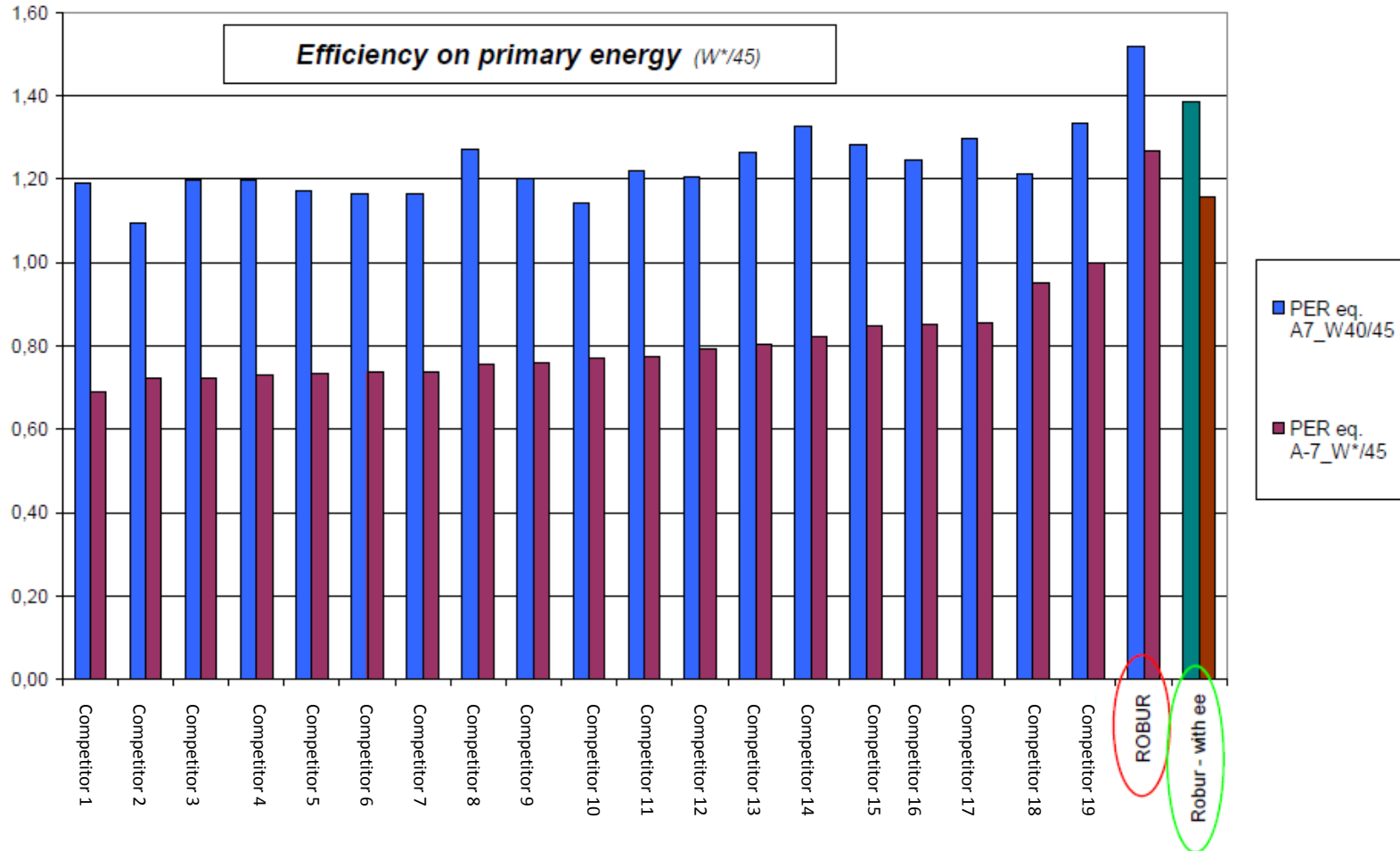
Italia: contesto attuale delle fonti rinnovabili

Il limite delle soluzioni attuali

5

- **Bassa penetrazione delle RES termiche**
 - Nuove costruzioni: quota sul fabbisogno sempre più alta (50% al 2020) grazie a ST e PdC, ma basso tasso di crescita delle nuove costruzioni
 - Ristrutturazioni: non sempre facile l'integrazione con fonti rinnovabili (ST e PdC elettriche richiedono sistemi di emissione a bassa temperatura)
- **Limiti di trasporto e criticità di bilanciamento della rete elettrica**
 - Criticità e limite all'espansione delle fonti rinnovabili non programmabili (PV ed eolico)
 - Alta domanda di energia elettrica nonostante il previsto aumento dell'efficienza (pompe di calore elettriche, autotrazione)

Francia: GAHP obbligo di legge RT2012 Francia



Fonte www.cetiat.fr:

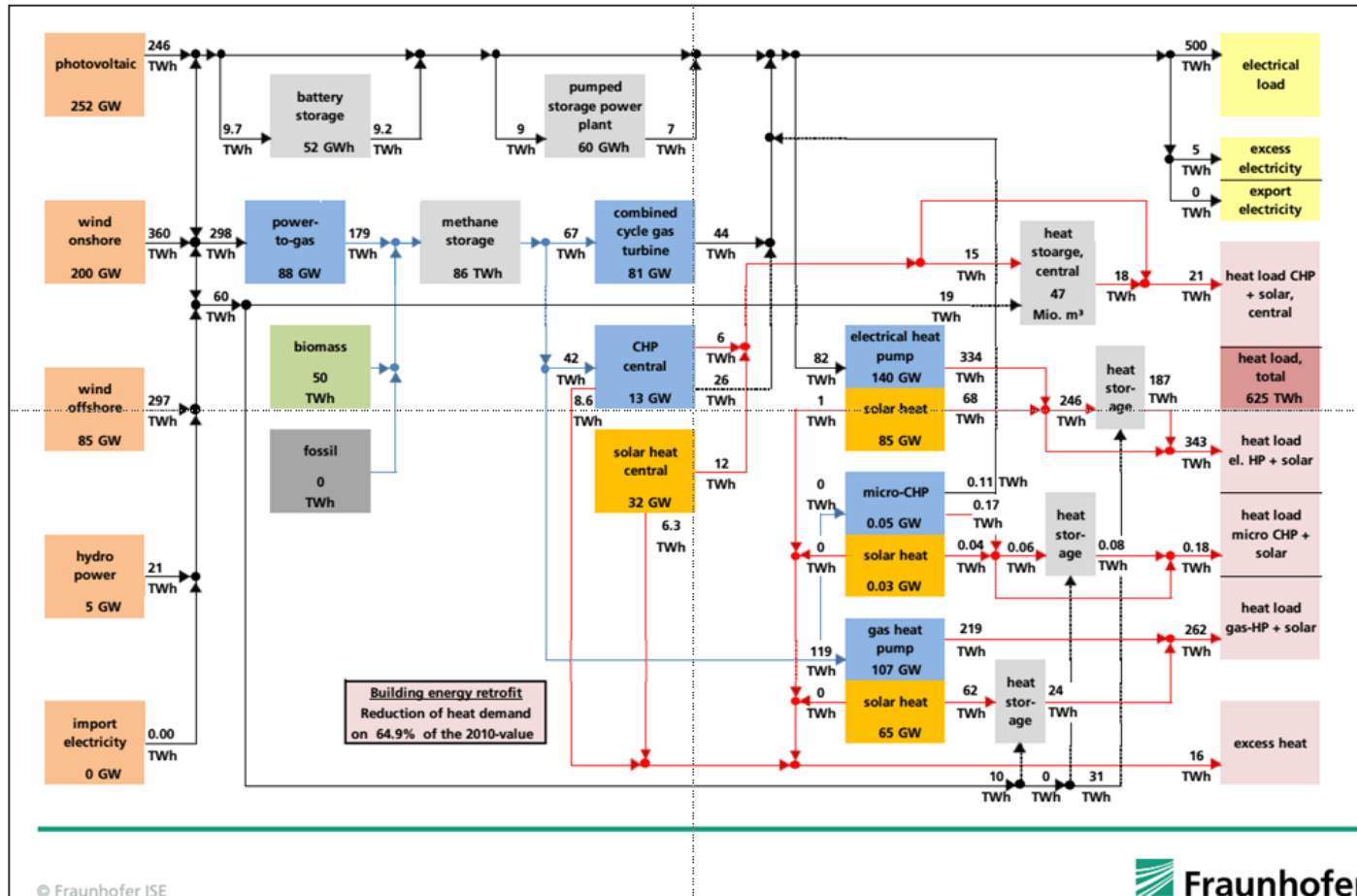


“Opportunità e benefici della pompa di calore ad assorbimento a metano per riscaldamento e applicazioni di processo”

Ferruccio De Paoli, Business Development Manager - ROBUR

Germania: approccio olistico

Necessario studiare il sistema energetico nel suo complesso
Esempio: REMOD (Germania) - 2050 tutto rinnovabile



“Opportunità e benefici della pompa di calore ad assorbimento a metano per riscaldamento e applicazioni di processo”

Ferruccio De Paoli, Business Development Manager - ROBUR

Costi e benefici (approccio olistico)

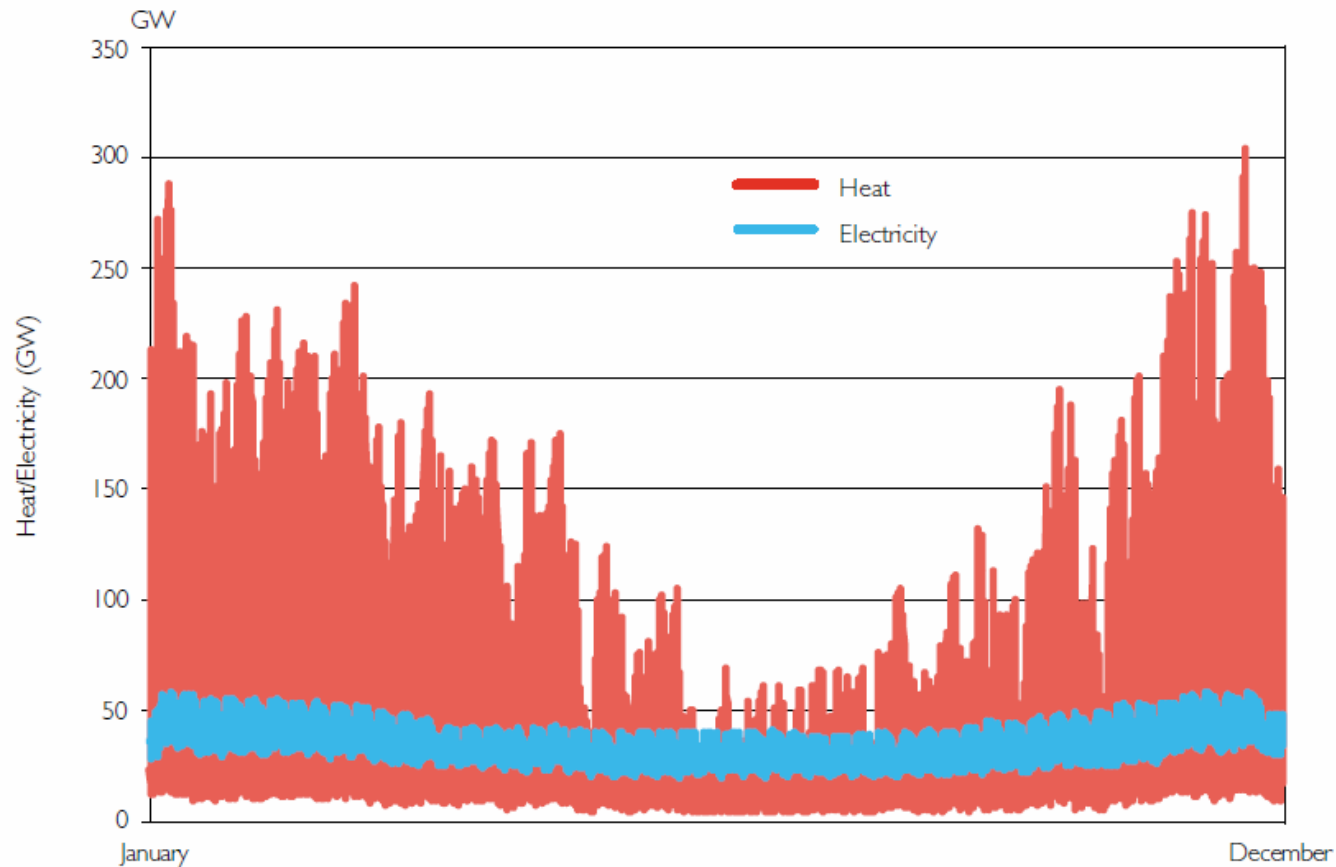
12

■ Approccio alla base del modello REMOD applicato alla Germania

- Calcolo annuale
- Profili di carico (elettrico e termico) e di generazione (PV, eolico, non programmabili) a dettaglio orario
- Fabbisogno termico variabile in base al grado di efficienza energetica raggiunto attraverso riqualificazione (è un parametro dell'ottimizzazione)
- Problema: determinare la taglia ottimale di accumuli e convertitori
- Obiettivo: minor costo annuale dell'energia
- Costo delle reti (elettriche e di teleriscaldamento) incluso nel calcolo
- Costo dei componenti: costo stimato per produzione su larga scala
- Vincoli: potenziali tecnici di eolico, superficie di captazione energia solare

Regno Unito: energia e infrastrutture

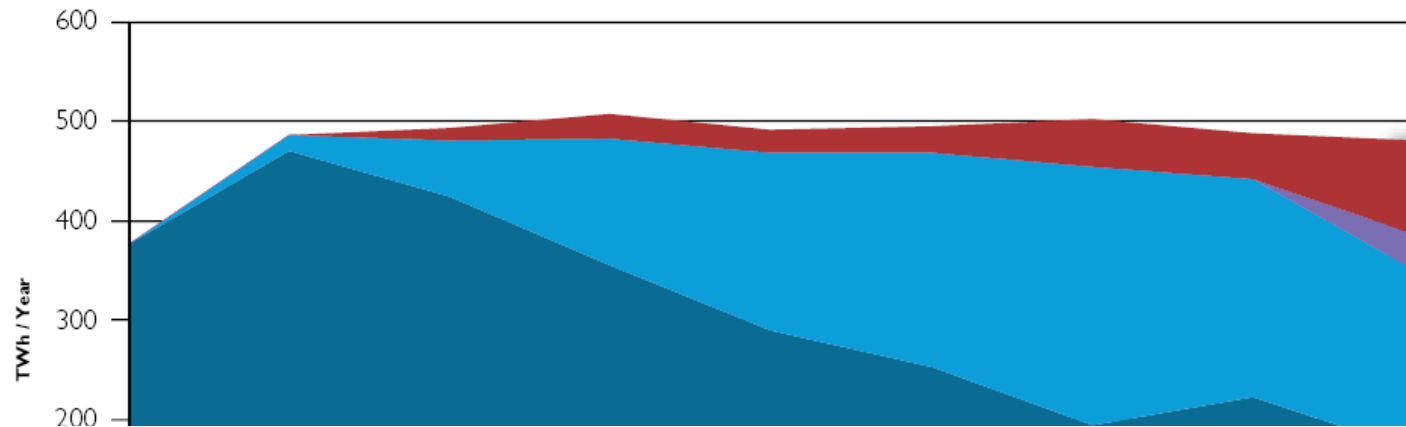
Chart 2: Comparison of heat and electricity demand variability across a year (domestic and commercial) – 2010⁷



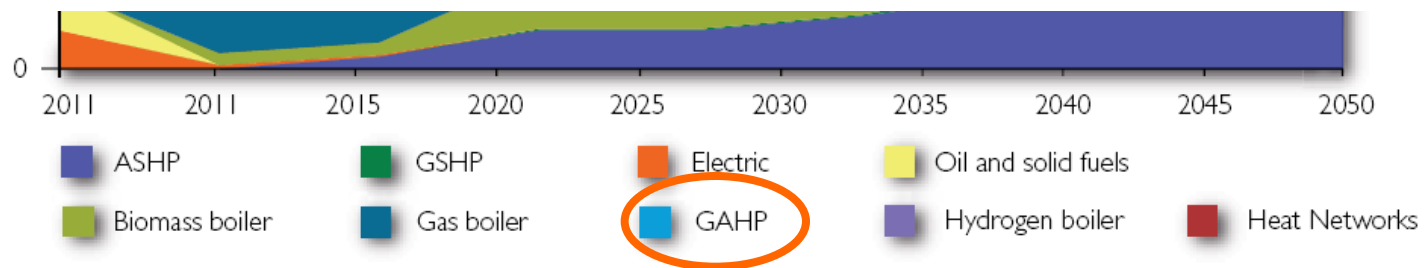
Source:
National Grid

Regno Unito: tecnologie strategiche per riscaldamento

Chart A3: Domestic and non-domestic buildings heat output by technology



La pompa di calore a gas è pronta per un ampio mercato



Source:

The Future of Heating: Meeting the challenge Evidence Annex, March 2013 - Department of Energy and Climate -www.gov.uk/decc

Scenari globali: le opportunità

- L'efficienza energetica è un motore del prossimo sviluppo economico
- Il gas rimane centrale (fonte o vettore) in Italia per i prossimi 50 anni
- La politica energetica per le rinnovabili in Italia si sta spostando su rinnovabili termiche
- Le reti (generazione, trasmissione e distribuzione) non sostengono ulteriori oneri
- Il rapporto tariffario kWel/kWth non diminuirà
- L'opportunità energetica più conveniente è quella del riscaldamento
- Le emissioni di NO_x, PM e OGC diverranno sempre più determinanti

Pompe di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile **GAHP** - Gas Absorption Heat Pump

- Riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria ad alta efficienza
- Condizionamento con minimo impegno elettrico
- Produzione contemporanea di acqua calda e fredda ad alta efficienza



Cos'è la pompa di calore GAHP

E' la sintesi che somma i vantaggi delle 2 tecnologie per il riscaldamento più diffuse



I PLUS della caldaia a condensazione

- Funziona a gas metano
- Produce anche acqua calda sanitaria
- Usa solo 1/10 dell'impegno elettrico rispetto alle pompe di calore elettriche



I PLUS della pompa di calore elettrica

- Può utilizzare energie rinnovabile, consentendo efficienze oltre il 100% (calcolate sul P.C.S.)
- Può fare anche condizionamento

I MINUS della caldaia a condensazione

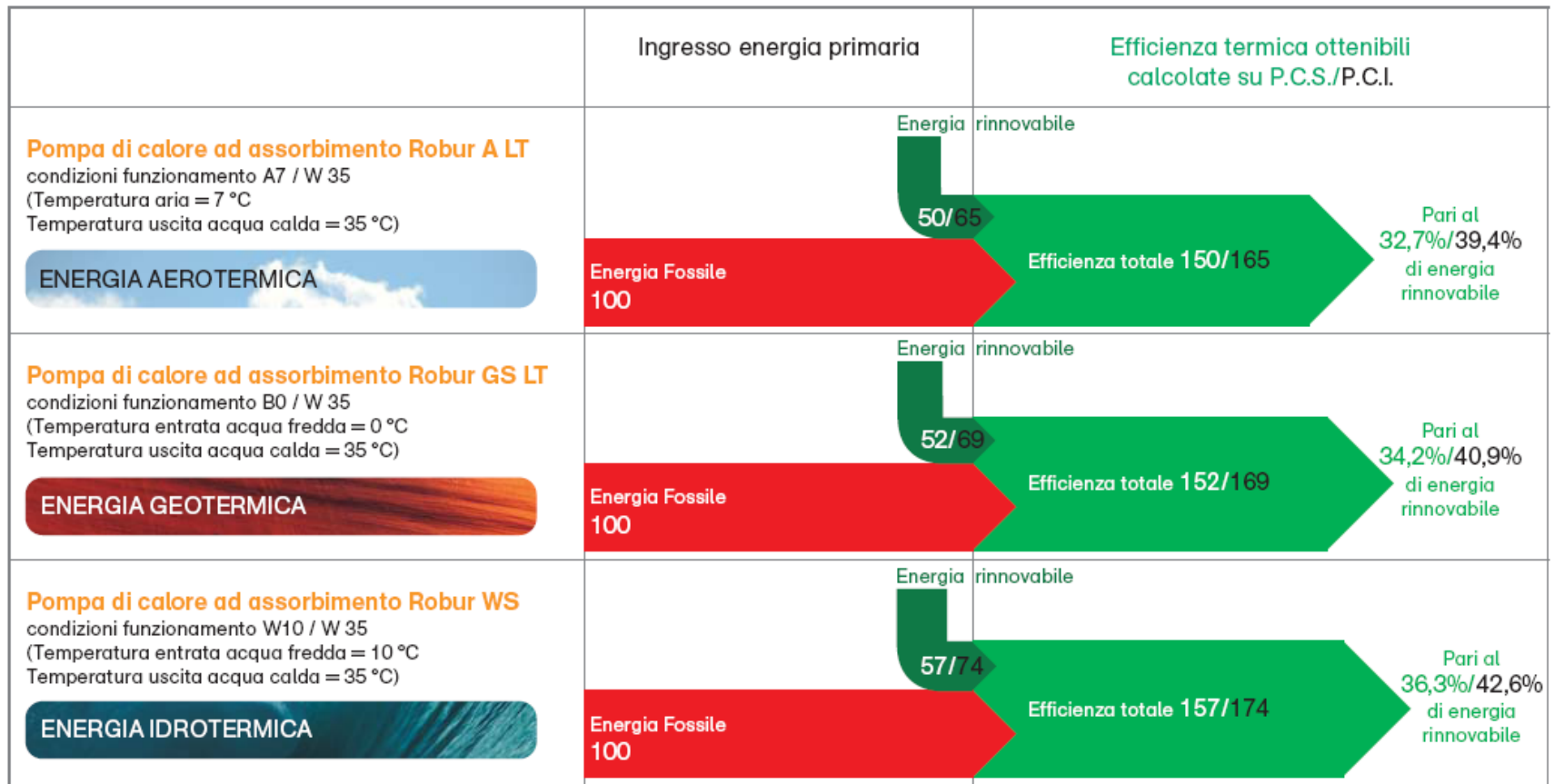
- Non utilizza energie rinnovabili
- Non può avere efficienze superiori al 100% (calcolate sul P.C.S.)



I MINUS della pompa di calore elettrica

- Richiede un elevato impegno elettrico
- Utilizza fluidi HFC
- Campo di funzionamento limitato

Pompe di calore GAHP: efficienza e utilizzo delle energie rinnovabili



Pompe di calore GAHP: riconoscimenti e certificazioni

- E' stata presentata al Parlamento Europeo - all'interno del Gas Week 2013 - come una delle tecnologie per il riscaldamento più promettenti sul mercato
- E' riconosciuta e sostenuta dalla Commissione Europea all'interno del 7° Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico



Under the EU's Seventh Framework Programme
for Research and Technological Development



- E' testata e certificata da ENEA e RSE (Italia), Cetiat (Francia), VDE e DVGW-Forschungsstelle (Germania), California Energy Commission (USA)

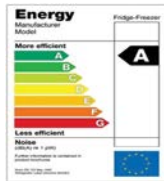


Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile



Pompa di calore GAHP: soluzione da subito disponibile

- E' conforme alle regolamentazioni e normative attuali e future



**Ecodesign
Energy Lab**



EPBD



Ecolabel



**Energy Efficiency Directive
RES Directive**



**ESENTE
F-Gas Regulation**

- E' incentivata e finanziata da programmi nazionali e locali:
Conto Termico, Finanziaria 65%, Ristrutturazioni 50%, Titoli di Efficienza Energetica

Attraverso casi concreti e misurati, la tecnologia GAHP risulta qualificata, economicamente competitiva e da subito applicabile in applicazioni di riscaldamento degli ambienti o di processo grazie all'utilizzo di energia rinnovabile programmabile



Report RSE: monitoraggio pompa di calore GAHP

Monitoraggio delle prestazioni energetiche di un impianto di riscaldamento con pompe di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile aerotermica

Unità installate: 2 pompe di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile aerotermica
Robur GAHP-AR HT



Report RSE: monitoraggio pompa di calore GAHP

Monitoraggio delle prestazioni energetiche di un impianto di riscaldamento con pompe di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile aerotermica

	Giorni	Temperatura aria esterna	Temperatura mandata GAHP	Temperatura ritorno GAHP	Energia termica PdC	Energia termica totale	Energia elettrica lorda GAHP	Energia elettrica netta GAHP	Energia termica gas GAHP	Energia termica gas caldaie	G.U.E. GAHP	Rendimento caldaie	PER GAHP (Rapporto energia primaria)
	(n)	(°C)	(°C)	(°C)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(%)	(%)	(%)
Novembre Dicembre	34	5,1	55,8	42,5	10.073	25.606	702	568	12.429	9.885	137,4	87,9	125,0
Gennaio	31	3,1	56,1	41,6	13.973	25.615	606	491	10.931	12.324	127,8	94,9	116,5
Febbraio	29	2,4	55,3	41,2	17.389	32.966	540	424	13.983	16.048	124,4	97,4	116,7
Marzo	31	13,0	55,4	43,5	5.187	6.105	196	127	4.134	1.246	125,5	85,2	117,6
Inverno	125	6,0	55,6	42,2	53.622	90.292	2.046	1.609	41.477	39.503	129,3	93,9	119,2
Periodo con energia termica GAHP superiore a 300 kWh/giorno											130,2	95,9	120,1

Note: PCI gas metano = 34,778 MJ/Sm³

Il PER (Primary Energy Ratio) è stato valutato con rendimento del sistema elettrico nazionale pari al 46%, AEEG Delibera n. EEN 3/08.

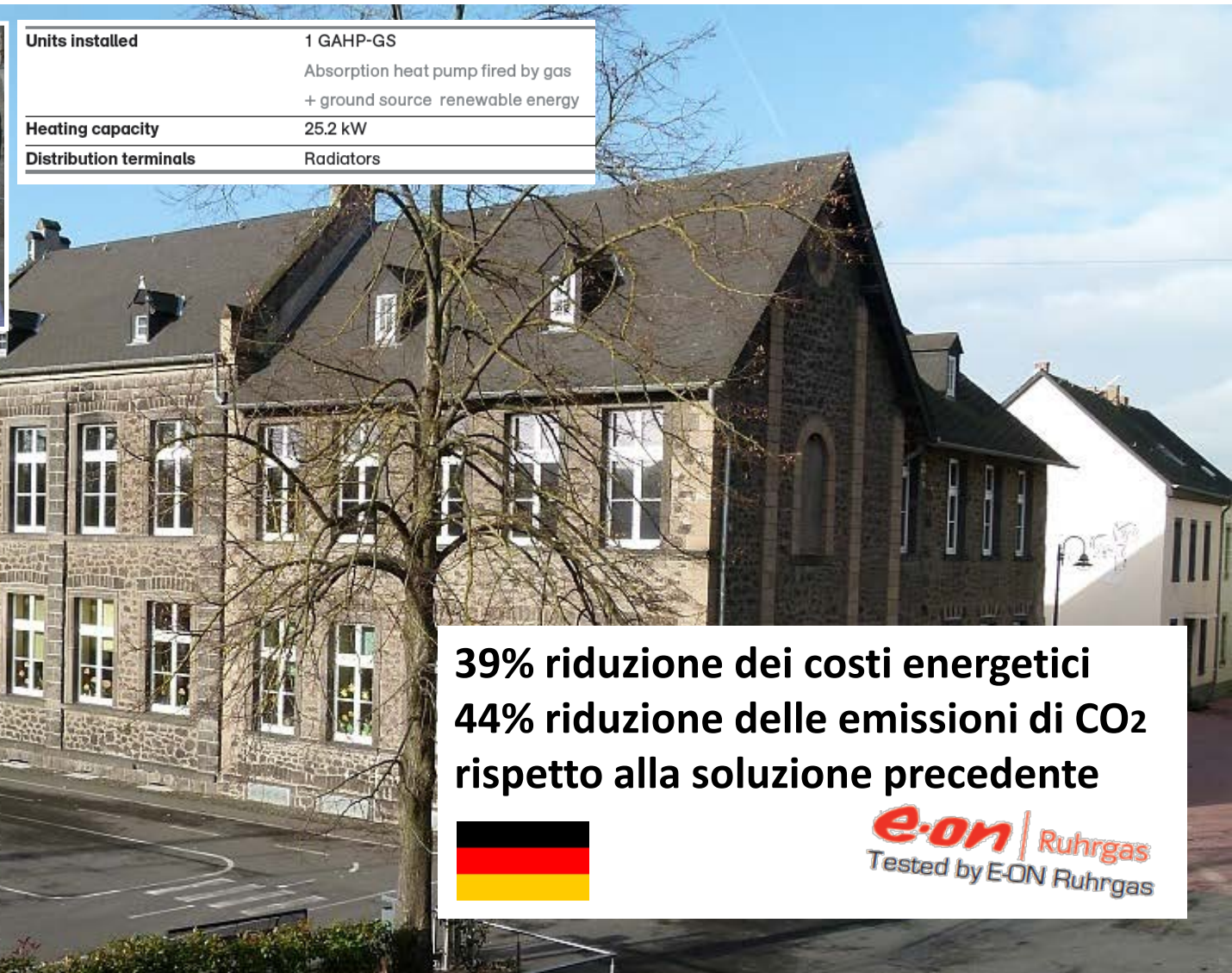
Il DL 28/2011 tuttavia fa riferimento all'indice Eurostat che valuta il rendimento del sistema elettrico europeo pari al 40%.

Scuola Plaidt in Germania

Impianto con pompe di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile geotermica



Units installed	1 GAHP-GS Absorption heat pump fired by gas + ground source renewable energy
Heating capacity	25.2 kW
Distribution terminals	Radiators



39% riduzione dei costi energetici
44% riduzione delle emissioni di CO2
rispetto alla soluzione precedente





Validati i risultati del pilota, le installazioni sono proseguite su altri 6 supermercati:

pdv	Anno Installazione	Stagione N-1 (mc)	Stagione N (mc)	delta mc	delta €	Risparmio Stagione N vs N-1
Torino Madama Cristina	2010	55.156	29.491	25.665	11.036	-47%
Bovisio Masciago	2010	38.884	20.910	17.974	7.729	-46%
Legnano	2010	48.034	27.272	20.762	8.928	-43%
Milano Viale Monza	2011	39.344	22.631	16.713	8.189	-42%
Milano Angilberto	2011	39.157	21.286	17.871	8.757	-46%
Milano Famagosta	2011	30.772	18.132	12.640	6.194	-41%
		251.347	139.722	111.625	50.832	-44%

Caso studio: EMMa + GAHP

**50% riduzione
dei consumi gas**



Comparazione PRIMA – DOPO utilizzo della tecnologia GAHP+Regas	PRIMA Tecnologia tradizionale	DOPO Tecnologia GAHP ROBUR + REGAS
Periodo ossevazione (giorni)	184	196
Quantità gas [Scm]	11.893.880	12.827.420
Consumo gas per pre-riscaldamento [Scm per 1.000 Scm]	1,299	0,648
Costi totali [€ per 1.000 Sm ³] considerando €/smc 0,6 per gas e €/kWh 0,12 per elettricità	0,780	0,410

Pompa di calore GAHP: la replicabilità



Edificio residenziale Type A, Milano



Oberschleißheim, Monaco - Germania



Open University, Milton Keynes - Inghilterra



Boscolo Etoile Academy, Tuscania (VT)



Sede dell'Ufficio Tecnico e del Settore
Manutenzione Comune di Milano



Certosa, Pavia

8.950 pompe di calore ad assorbimento
a metano + utilizzo energie rinnovabili
già installate fanno risparmiare ogni anno
14.320 Tonnellate Equivalenti di Petrolio
ed evitano l'emissione di **37.590**
tonnellate di CO₂

... equivalente alle emissioni di
17.900 automobili ecologiche o a quanto
viene assorbito da **5.361.050 alberi**

Grazie per l'attenzione

Ferruccio De Paoli
Business Development Manager – ROBUR

fdepaoli@robur.it

