

Convegno CISE 2007 - GREEM



Milano, 23 novembre 2011

Smart cities : le prospettive per la ricerca energetica in Italia e in Europa

Romano Ambrogi

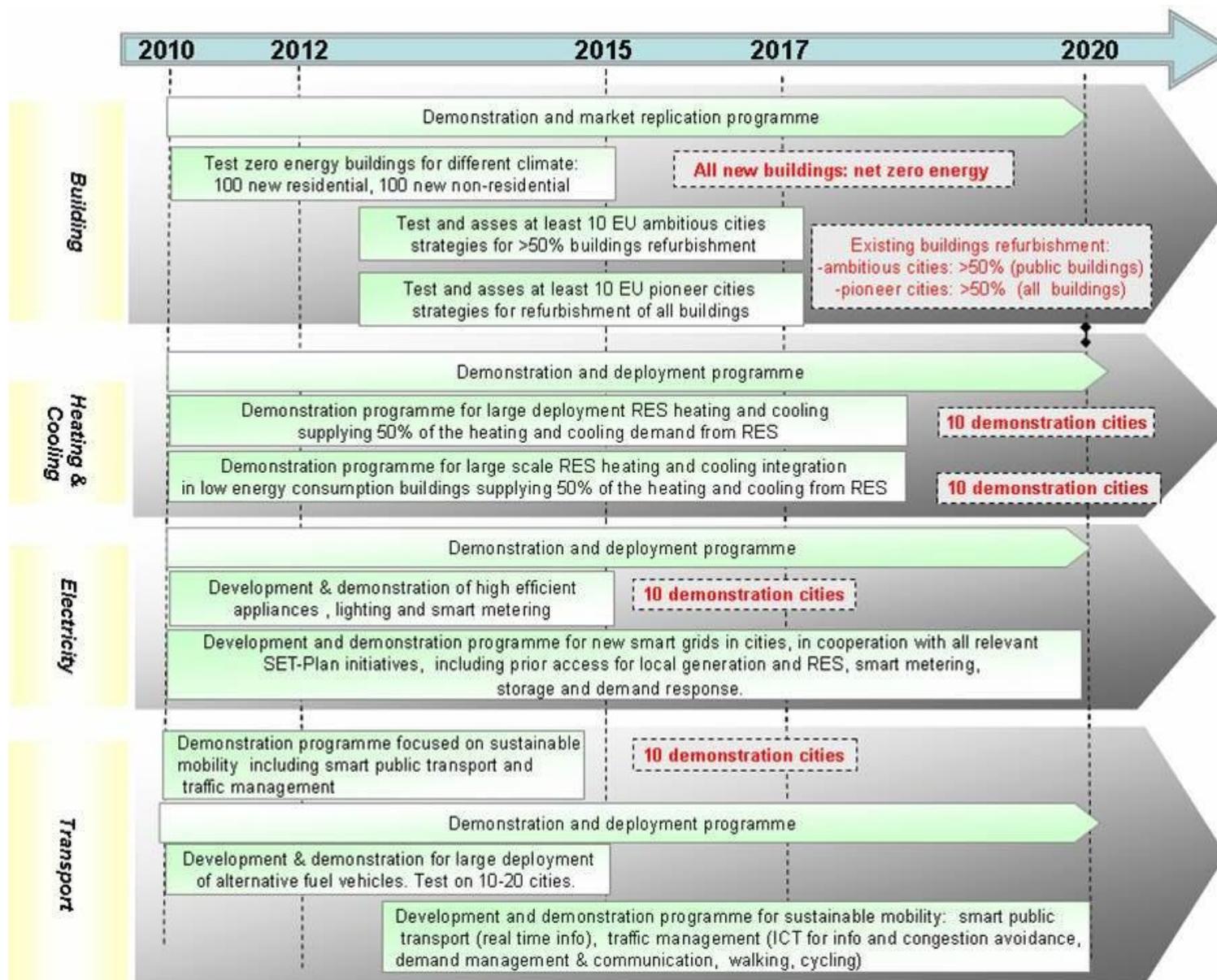
Responsabile Funzione Sviluppo e Pianificazione

Ricerca Sistema Energetico – RSE SpA

Città sostenibili: obiettivo o ossimoro?

- **Ecologia urbana e pianificazione**
- **Il ruolo dell'energia e dei trasporti**
- **L'uso dello spazio e le attività economiche in città**
- **Contributo della tecnologia ed in particolare dell'ICT**
- **Un termine abusato ma suggestivo : smart**
- **Consumo di energia e vettori**
- **Qualità dell'aria dell'acqua e del suolo**
- **Stili di vita e qualità della vita**

SET Plan – La road map per le Smart Cities



SET Plan – European Initiative on Smart Cities

OBIETTIVI GENERALI

- Stimolare l'adozione di tecnologie efficienti ed a bassa emissione di C (5% della popolazione europea)
- Obiettivo 40% di riduzione dei gas serra al 2020
- Diffondere in Europa le best practices sull'uso sostenibile dell'energia

MODALITA'

- Approccio olistico
- Problem - solving
- Ruolo centrale delle Autorità Locali

I fattori di intervento considerati (energia)

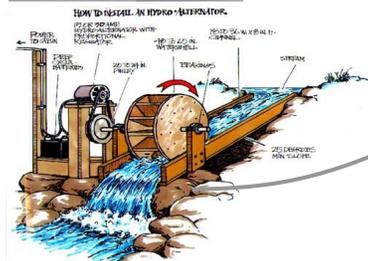
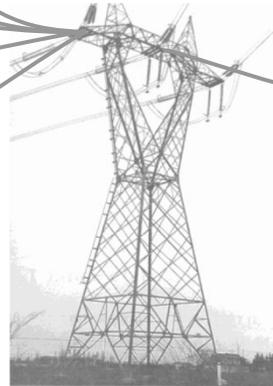
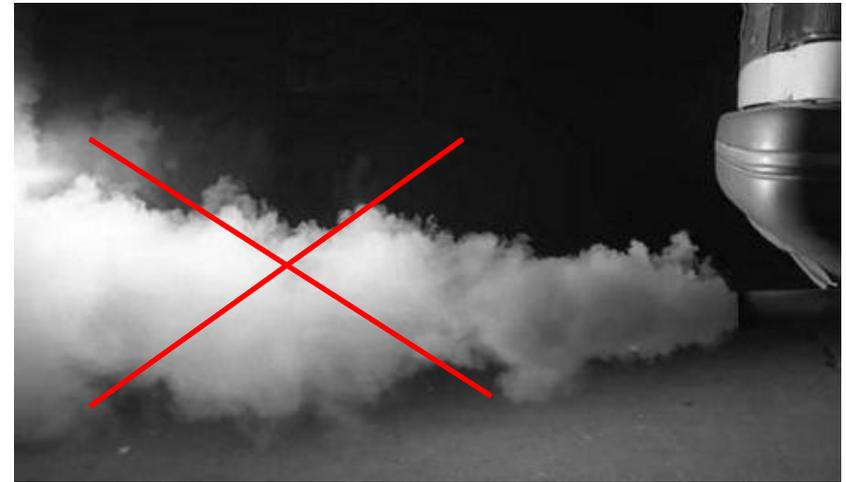
- **Razionalizzazione dell'utilizzo di energia nelle abitazioni**
- **Ricorso alle fonti rinnovabili**
- **Reti intelligenti per l'energia**
- **Mobilità elettrica**

L'energia nelle città

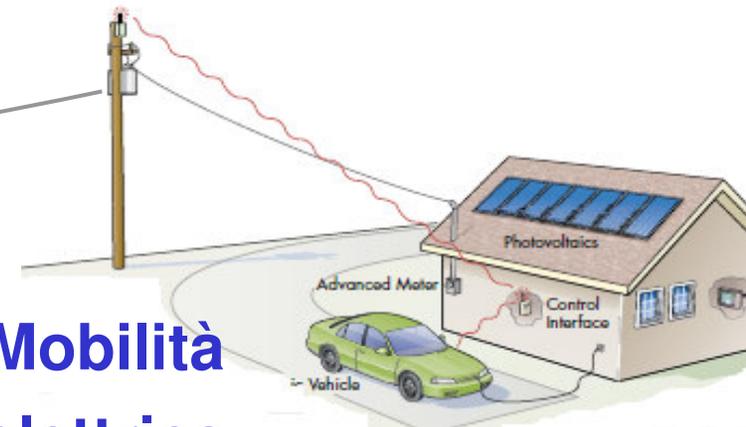


Edifici

qualità dell'aria urbana

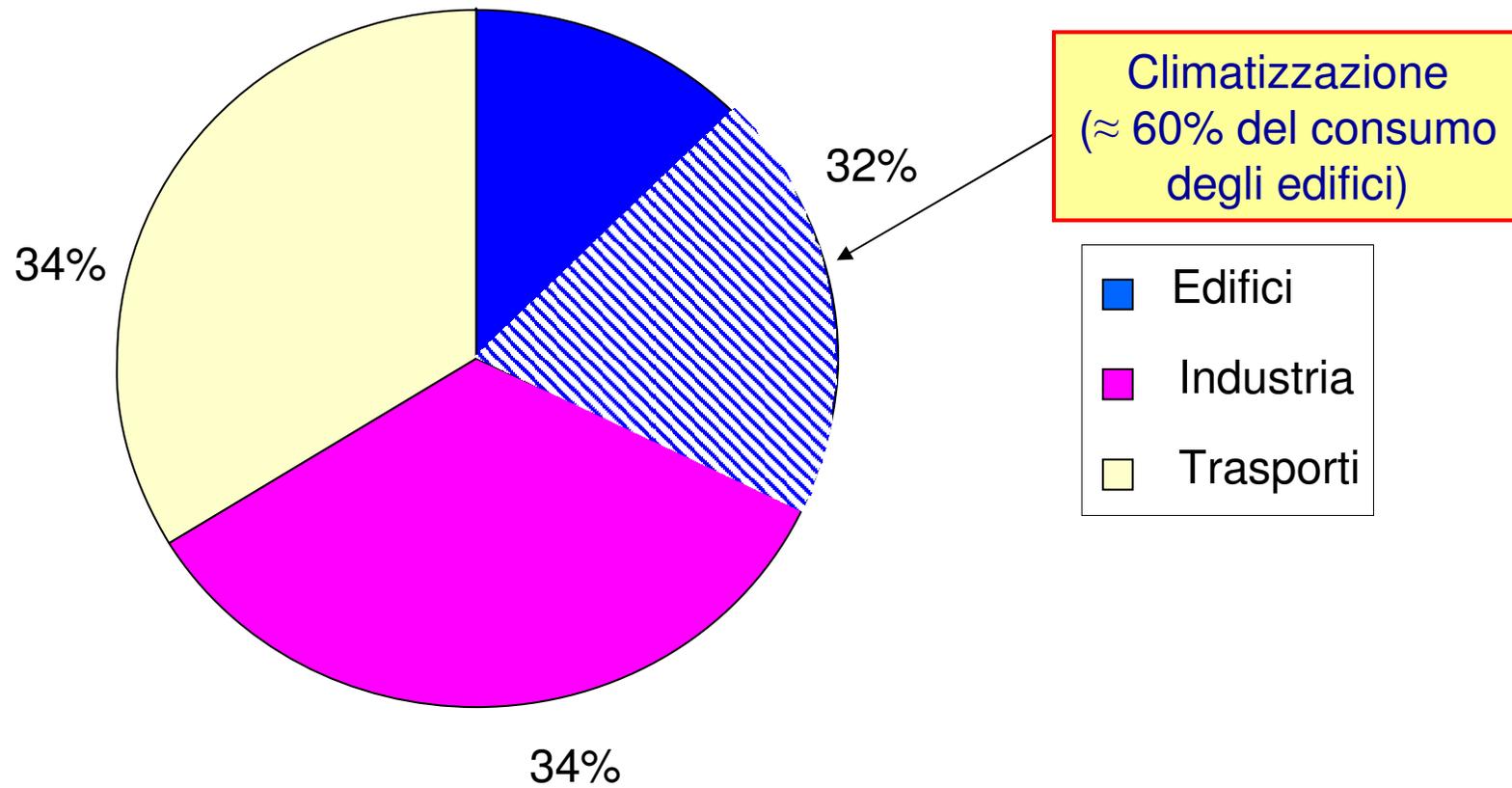


Mobilità
elettrica



Consumi finali di energia

120 -130 Mtep nel 2020





Interventi per l'efficienza della climatizzazione (1/2)

INVOLUCRO	Vetri a bassa dispersione (vetri doppi, selettivi, basso emissivi)	R C
	Pareti e coperture ben isolate	R C
	Serramenti esterni a tenuta da infiltrazioni	R C
	Limitazione dei ponti termici	R
	Schermature solari	C
	Pareti ventilate	R C
AMBIENTE	Uso del verde e degli edifici circostanti come schermatura solare, protezione vento	R C
CARICHI INTERNI	Uso di apparecchiature ad alta efficienza (illuminazione, elettrodomestici, mezzi informatici, ecc.)	C
	Sistemi di aspirazione forzata per ridurre le sorgenti termiche ad alta intensità (cucine, fotocopiatrici, ecc)	C

Interventi per l'efficienza della climatizzazione (2/2)

IMPIANTO	Dimensionamento corretto della centrale termofrigorifera (caldaie, gruppi frigoriferi, pompe di calore)	R C
	Componenti ad alta efficienza energetica	R C
	Dimensionamento del sistema di distribuzione	R C
	Modalità di regolazione	R C
	Recupero energetico sui ricambi d'aria	R C
	Scambio di energia tra ambienti con esigenze di climatizzazione contrapposte	R
	Free-cooling	C
	Soluzioni impiantistiche e sorgenti termiche appropriate	R C

Quasi tutti questi interventi sono resi necessari dalle leggi, regionali e nazionali (Dlgs. 192/2005 e 311/2006), sul contenimento dei consumi

Alcuni comportano l'assegnazione dei CERTIFICATI BIANCHI .

Pompa di calore = energia rinnovabile

La Direttiva 2009/28/CE assimila a fonte rinnovabile l'energia termica catturata dalle pompe di calore

Sorgenti per pompe di calore

- "energia aerotermica": energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore;
- "energia geotermica": energia immagazzinata sotto forma di calore sotto la crosta terrestre;
- "energia idrotermica": energia immagazzinata nelle acque superficiali sotto forma di calore;

Pompe di calore : opzioni a confronto

ARIA	<ul style="list-style-type: none">– Disponibilità elevata– Praticità d'uso– Prestazioni energetiche variabili– Rumore e ingombro
ACQUA	<ul style="list-style-type: none">– Temperatura più idonea e più costante dell'aria– Disponibilità variabile– Costo delle opere di prelievo e scarico– Vincoli normativi per prelievo e scarico
TERRENO	<ul style="list-style-type: none">– Temperatura più idonea dell'aria– Disponibilità elevata– Tecnologia poco diffusa– Costo di realizzazione del campo geotermico

Pompe di calore geotermiche : limitazioni

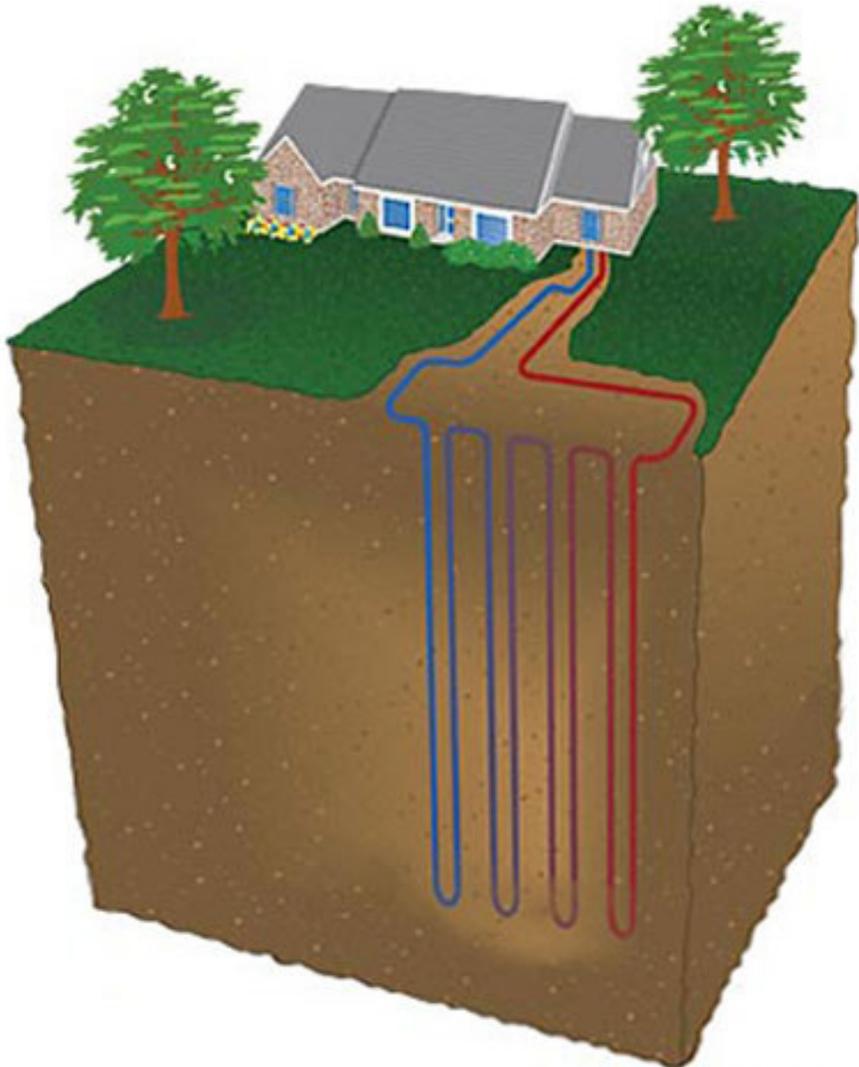


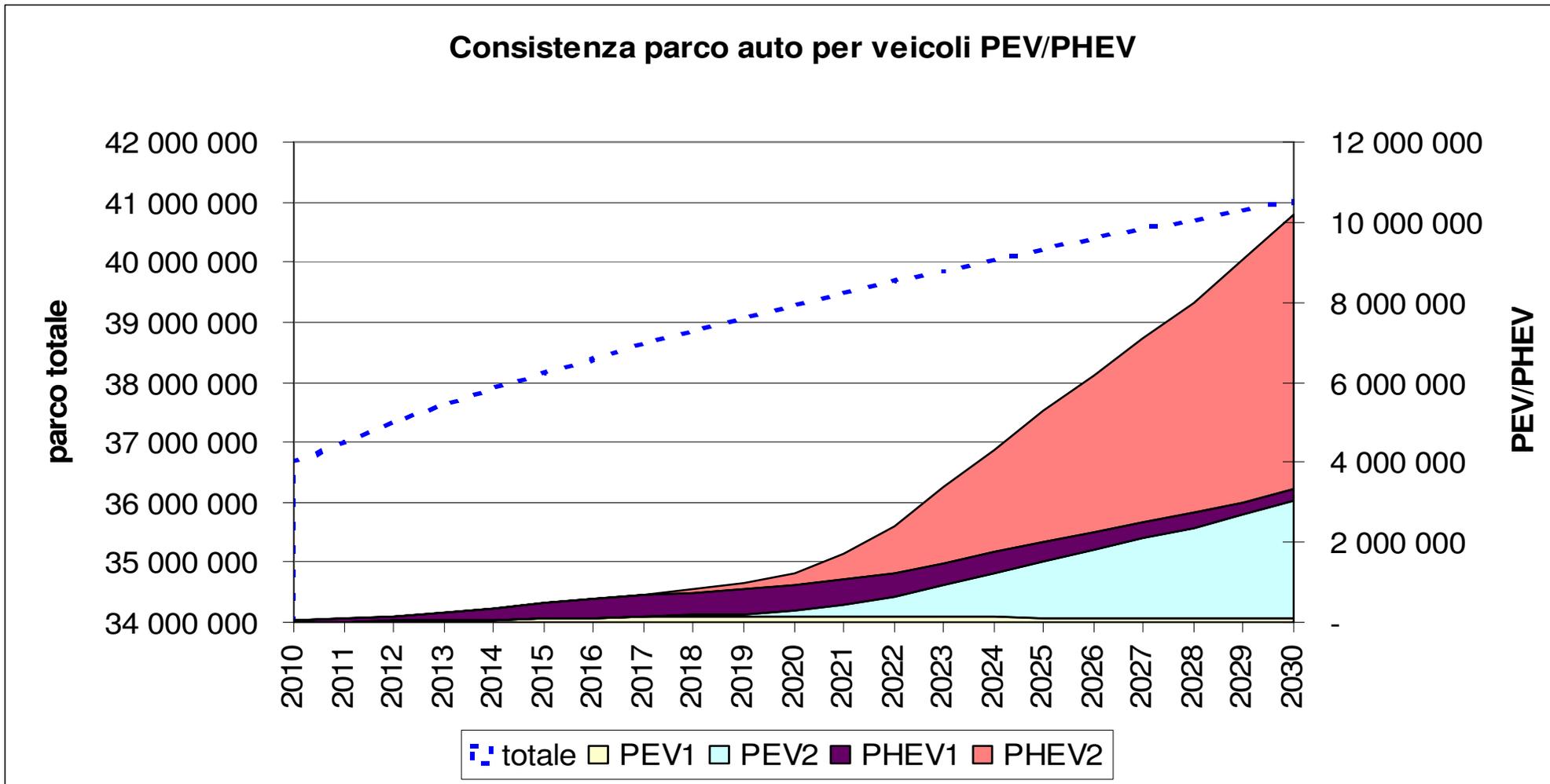
Image courtesy of ClimateMaster

- il terreno non è una sorgente illimitata di calore
- è cruciale tenere conto della “dinamica” di captazione del calore sotterraneo
- un campo geotermico inadeguato comporta la riduzione nel tempo della temperatura della sorgente
- indispensabile minimizzare il fabbisogno dell’edificio per limitare l’estensione (ed i costi!) del sistema di captazione del calore

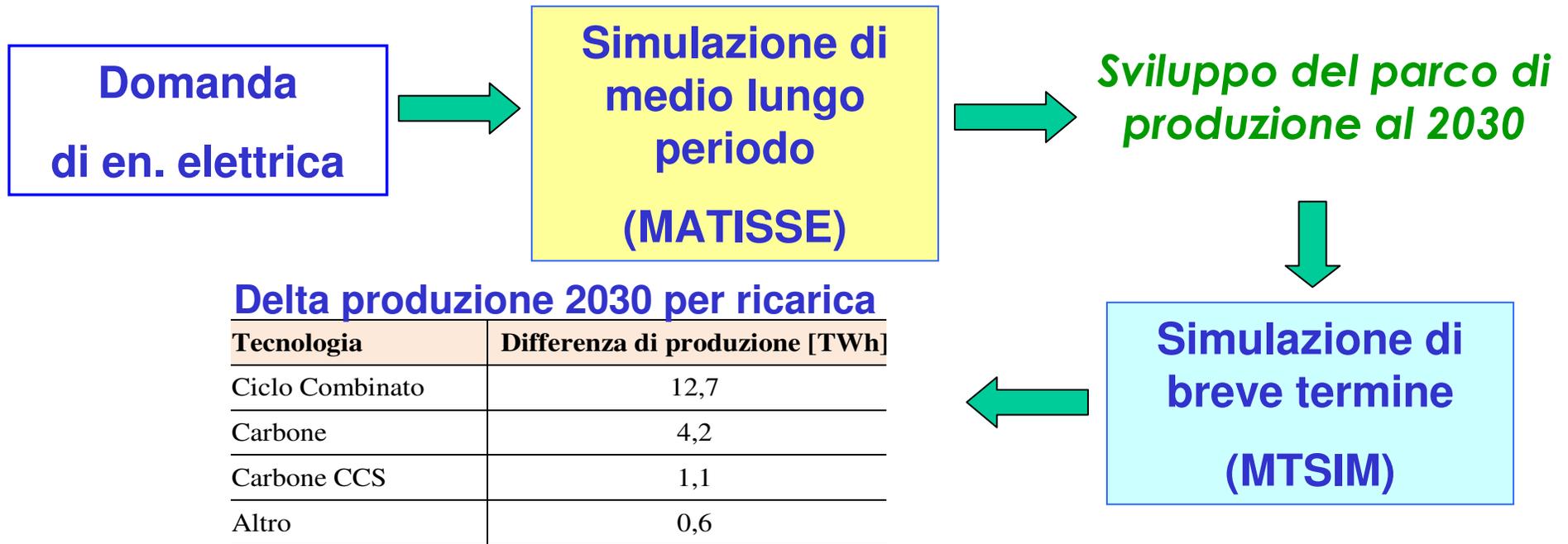
Mobilità elettrica



Scenari di diffusione del veicolo elettrico



Bilancio emissioni di CO₂



Scenario PEV/PHEV 2030		TERNA 2007	MTSIM 2030
emissioni specifiche di CO ₂	g/kwh	609	428
Consumi elettrici totali per ricarica PEV/PHEV	[GWh]	17495	
emissioni di CO ₂ per ricarica PEV/PHEV	[Gg]	10655	7488
Emissioni evitate nei trasporti	[Gg]	-17957	
emissioni nette	[Gg]	-7302	-10469
emissioni totali italia 2007	[Gg]	404 175	
riduzione percentuale scenario PEV/PHEV	[%]	-1.8	-2.6

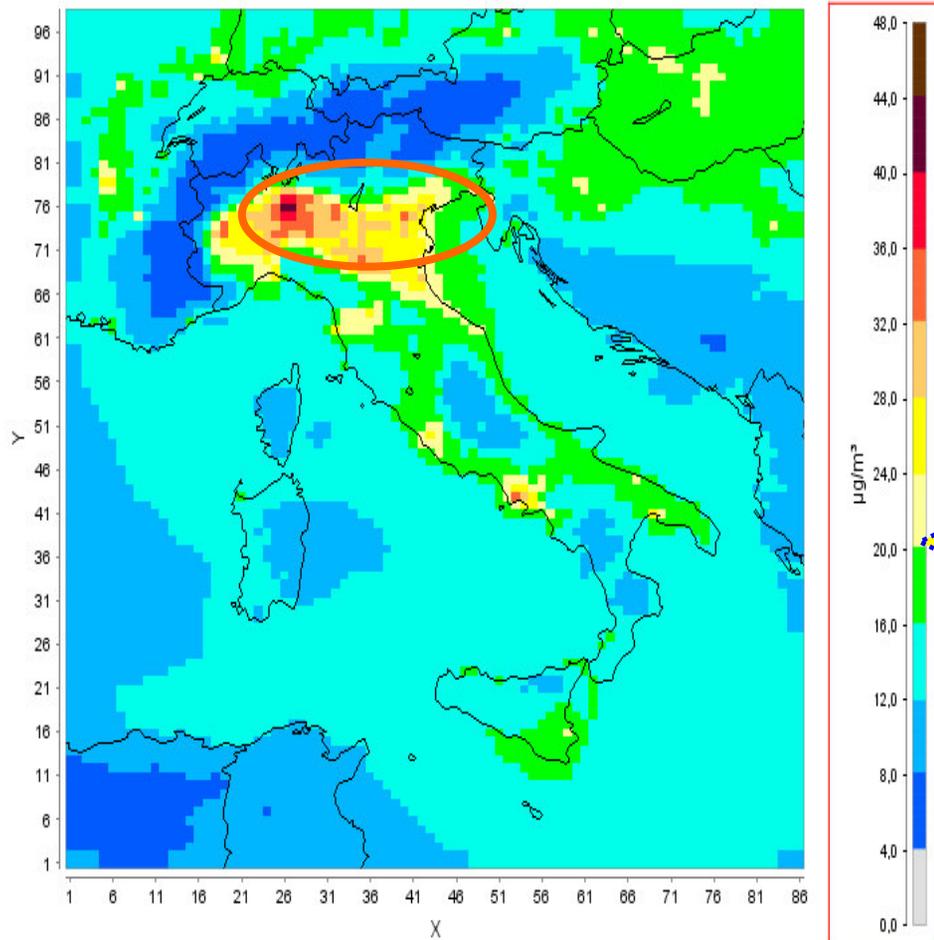
Variazione emissioni

	FC	CO	NOX	NMVOC	PM_exh	CO2
Scenario	[Mton]	[Gg]	[Gg]	[Gg]	[Gg]	[Mton]
attuale (2005)	24	1077	258	140	12	76
2030 no PEV/PHEV	28	370	42	36	0.8	86
2030 PEV/PHEV	22	303	36	29	0.7	68
riduzione % scenario PEV/PHEV	-20.6	-18.1	-14.3	-18.8	-13.8	-20.8

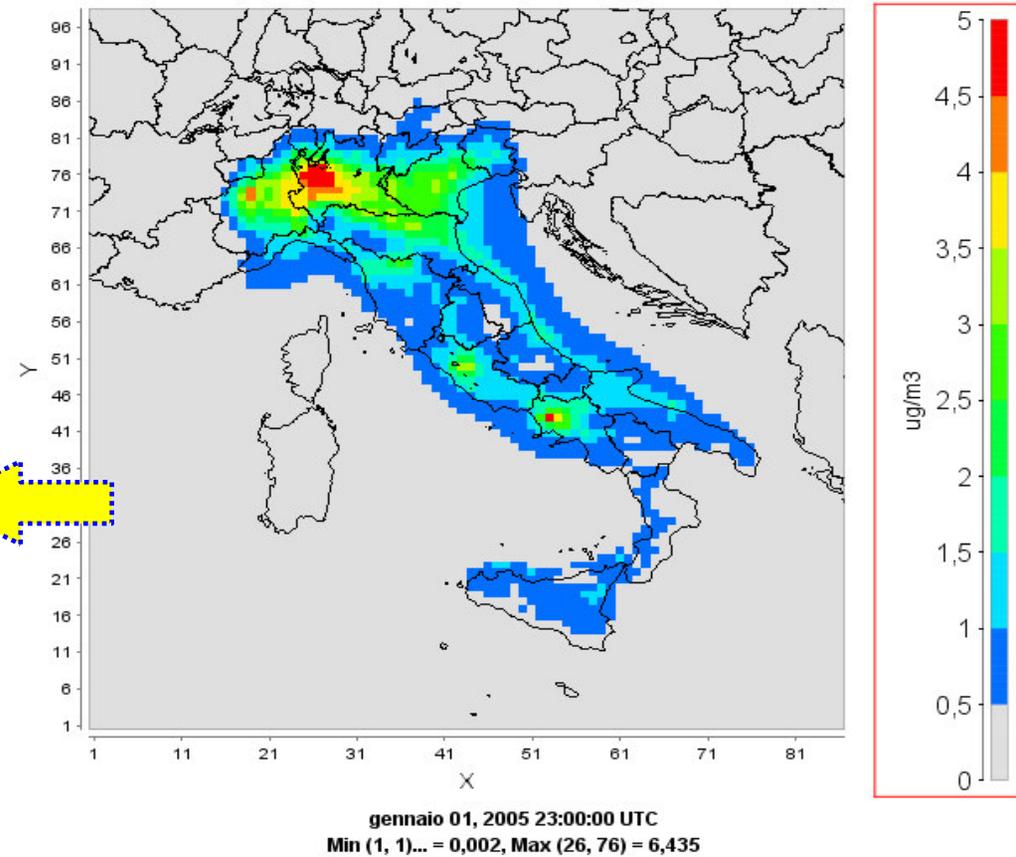
non sono considerate possibili riduzioni dei consumi e delle emissioni successive alla normativa EURO6

La qualità dell'aria: il particolato fine

PM2.5 Totale
Caso Base - media annua



PM2.5 - Trasporto su strada - Autoveicoli
Caso Base - Media annua



20 µg/m³, valore limite previsto dalla normativa
(Dir. 2008/50/CE) per la media annua

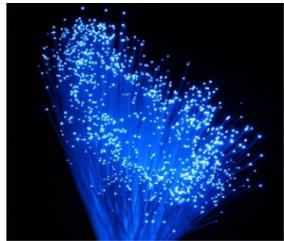
Smart Grids



GENERAZIONE DISTRIBUITA (DG)



Protezioni per DG



Canali di comunicazione



Intelligenza distribuita



Elettronica di potenza

Apparecchiature



Sensori



Contatori



Smart Meters

Contatori elettronici di seconda generazione:

- Comunicazione bi-direzionale
- Protocolli di comunicazione di tipo aperto
- Multi - metering



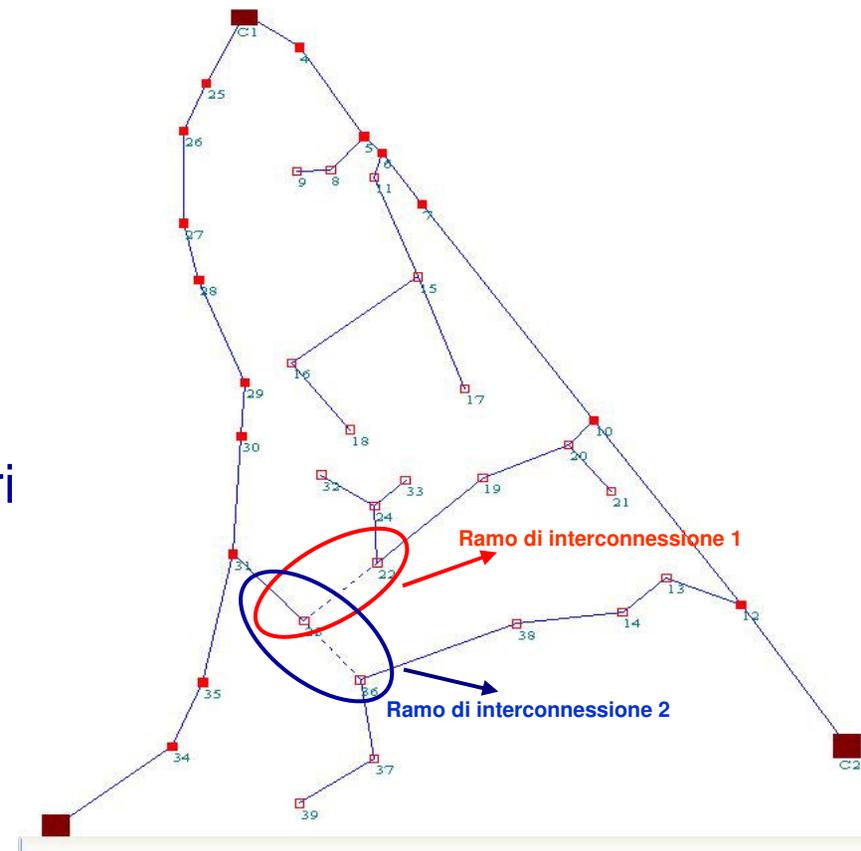
Apertura ad attori diversi per migliorare l'efficienza del mercato

Integrazione FER: pianificazione della rete

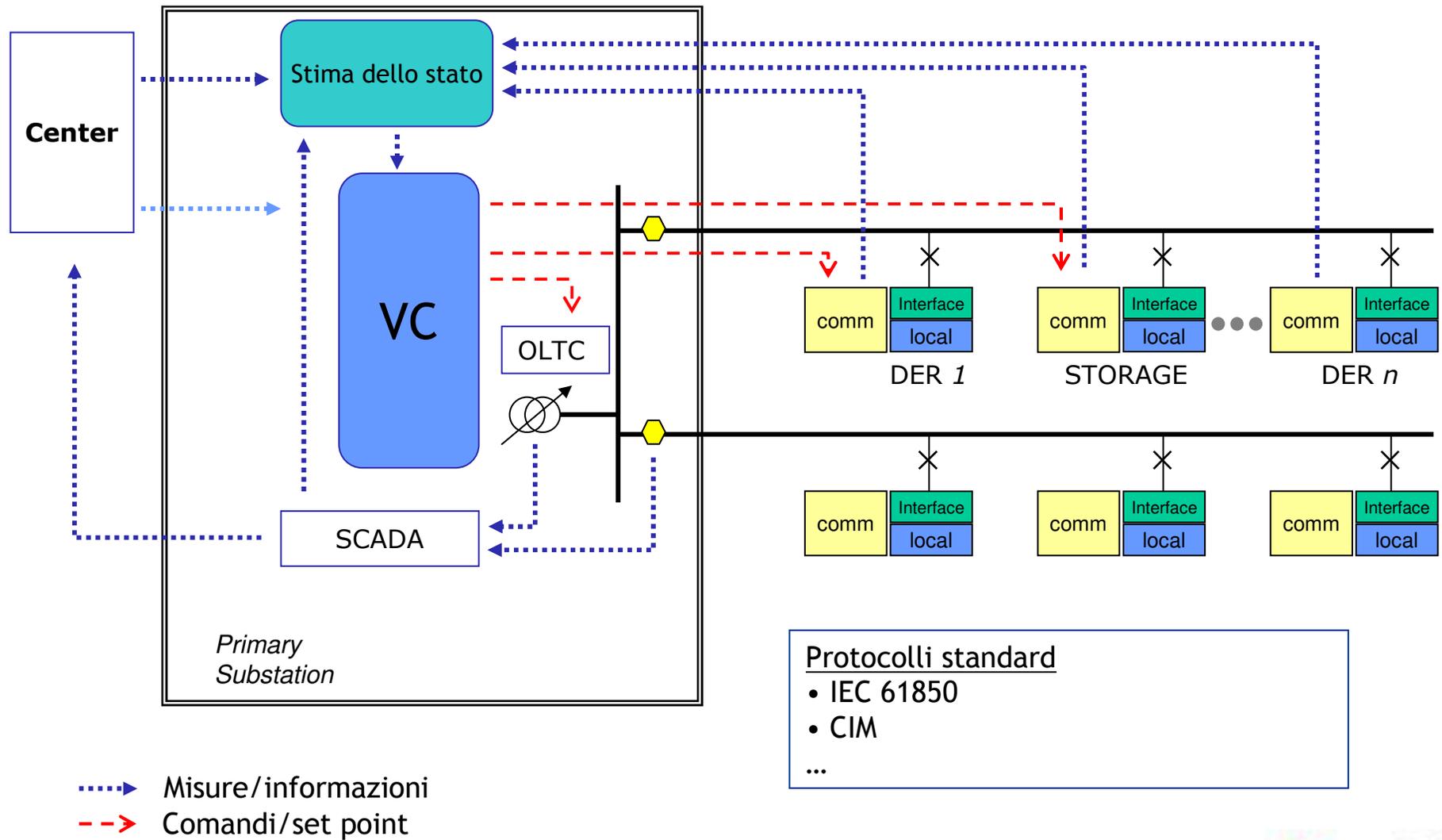
Codice Spread GD per la configurazione ottima della rete

Categorie di costi da minimizzare:

- Investimenti di rete;
- Perdite di rete in trasformatori e linee;
- Energia non fornita in caso di fuori servizio non programmato;
- Remunerazione dei servizi ancillari



Integrazione FER: sistema di controllo



Integrazione FER: accumulo

- Caratterizzazione delle batterie al Litio
- Valutazione dei sistemi di monitoraggio delle batterie
- Comportamento in condizioni gravose e invecchiamento



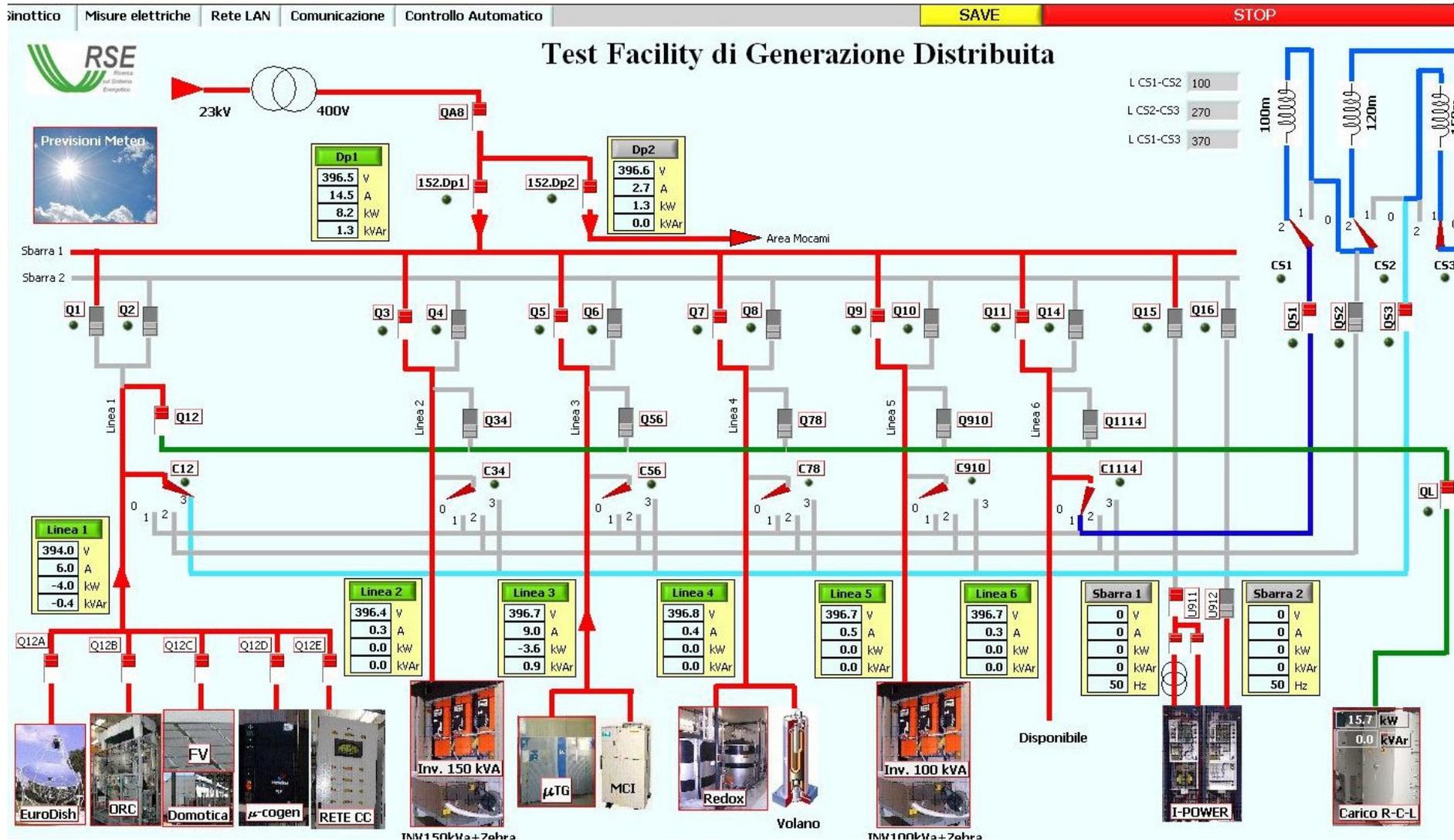
Integrazione FER: gli inverters

Intercomparazione dei risultati di test su inverter per fotovoltaico

- Coinvolti diversi laboratori europei:
- Controllo in condizioni reali con protocolli per valutare la riproducibilità e la ripetibilità delle procedure
- Identificate incongruenze nei protocolli internazionali di prova e forniti suggerimenti per il loro miglioramento.



Test facility per generazione distribuita



Test facility per generazione distribuita

generatori

PV



Motore a gas



Biomassa



Microturbina



Accumulo



Solare termico



Fuel cells



Motore Stirling



Conclusioni (1/2)

La ricerca energetica può fornire contributi importanti per progetti dimostrativi di Smart Cities, secondo la road map UE

Esempi di contributi di natura diversa da parte della Ricerca sul Sistema Elettrico condotta da RSE :

- Supporto alle Istituzioni per le misure di efficienza energetica negli edifici
- Valutazioni dei benefici per la qualità dell'aria da progetti di mobilità elettrica
- Caratterizzazione di componenti e soluzioni innovative per le reti di distribuzione elettrica

Conclusioni (2/2)

La collaborazione tra ricerca scientifica e :

- Amministrazioni locali
- Industria
- Utilities

è una tradizione ambrosiana che deve essere valorizzata tanto più oggi, per cogliere le opportunità di migliorare ambiente, qualità della vita ed economia

Grazie per l'attenzione

romano.ambrogi@rse-web.it

Le attività RSE sono state condotte con il finanziamento del Fondo per la Ricerca sul Sistema Elettrico nazionale, con Accordo di Programma tra RSE e Ministero dello Sviluppo Economico