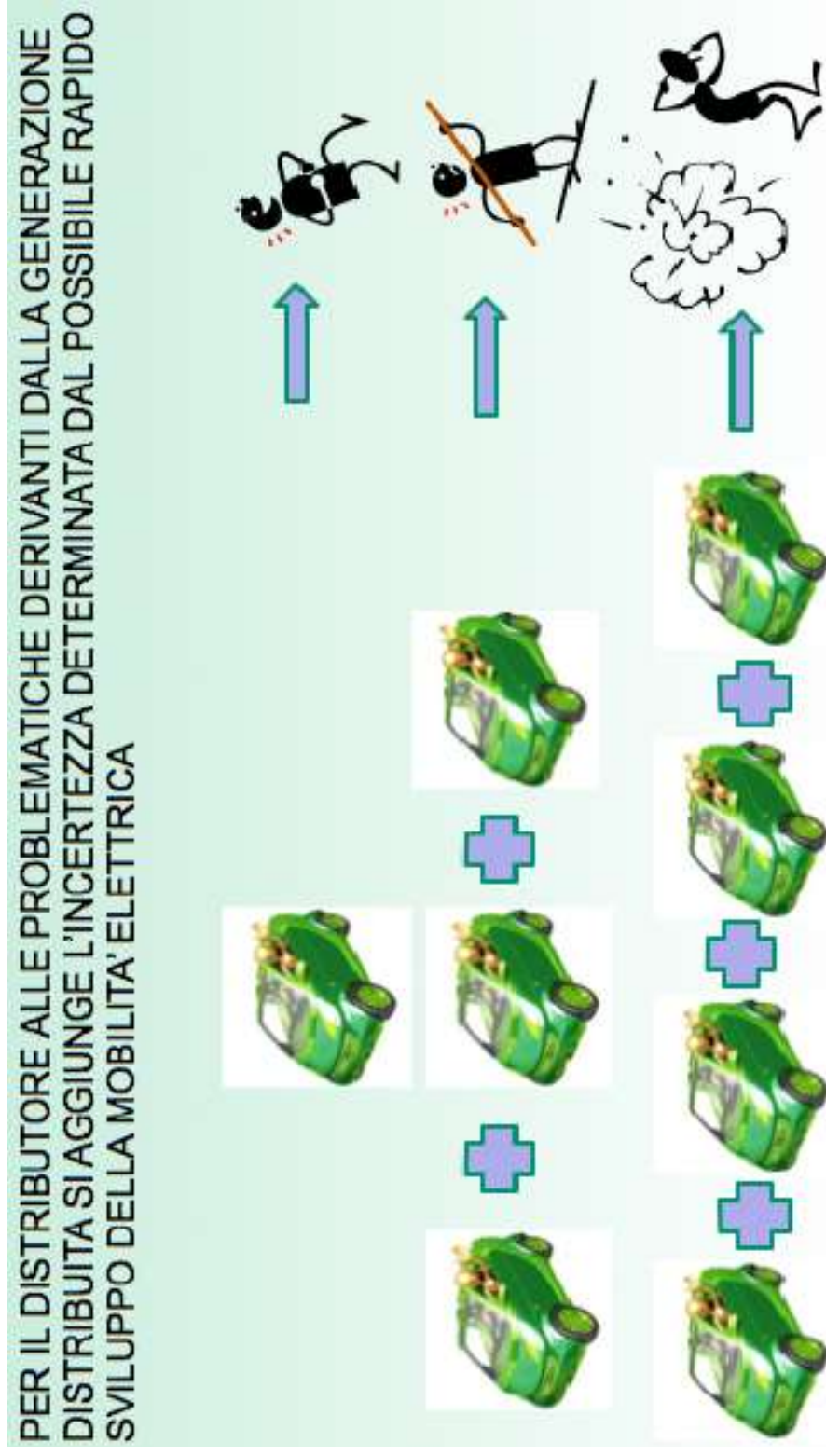


Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete



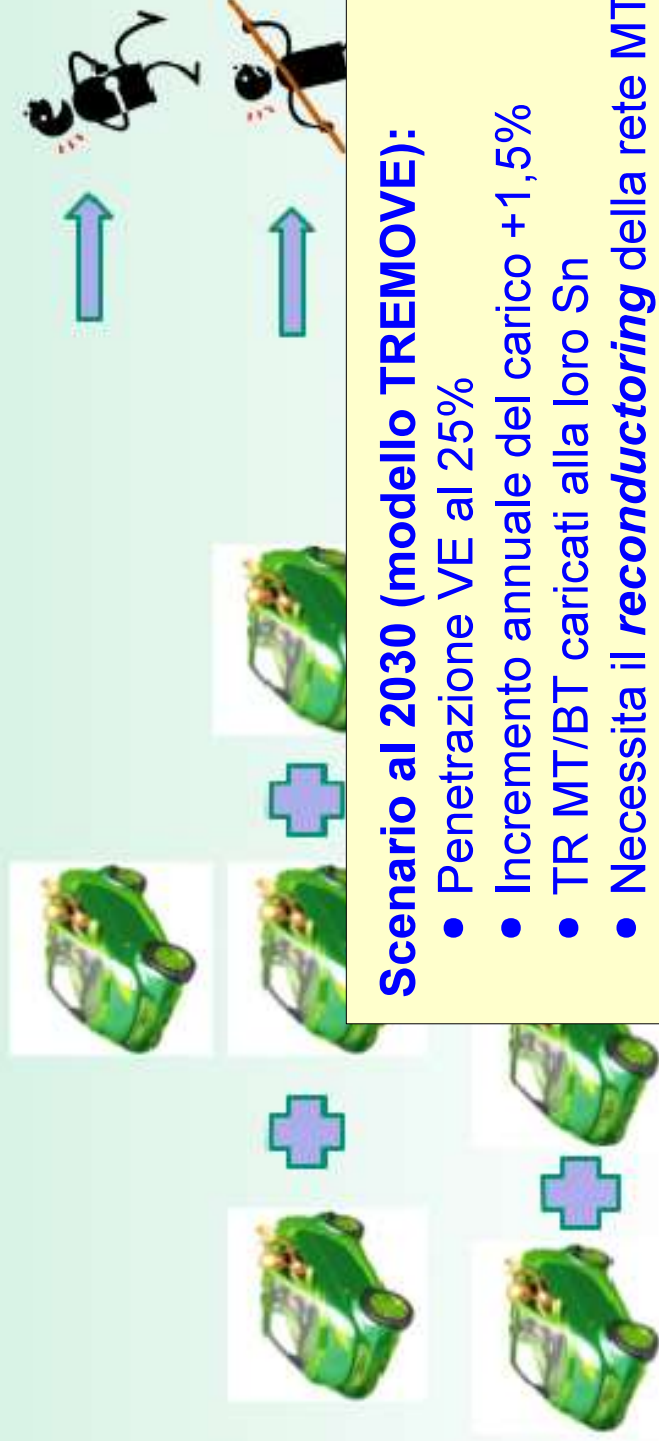
(c) ASM Terni S.p.A. Ing. Massimo Cresta



Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete

PER IL DISTRIBUTORE ALLE PROBLEMATICHE DERIVANTI DALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA SI AGGIUNGE L'INCERTEZZA DETERMINATA DAL POSSIBILE RAPIDO SVILUPPO DELLA MOBILITA' ELETTRICA



Scenario al 2030 (modello TREMOVE):

- Penetrazione VE al 25%
- Incremento annuale del carico +1,5%
- TR MT/BT caricati alla loro Sn
- Necessita il **reconductoring** della rete MT

(c) ASM Terni S.p.A. Ing. Massimo Cresta



Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

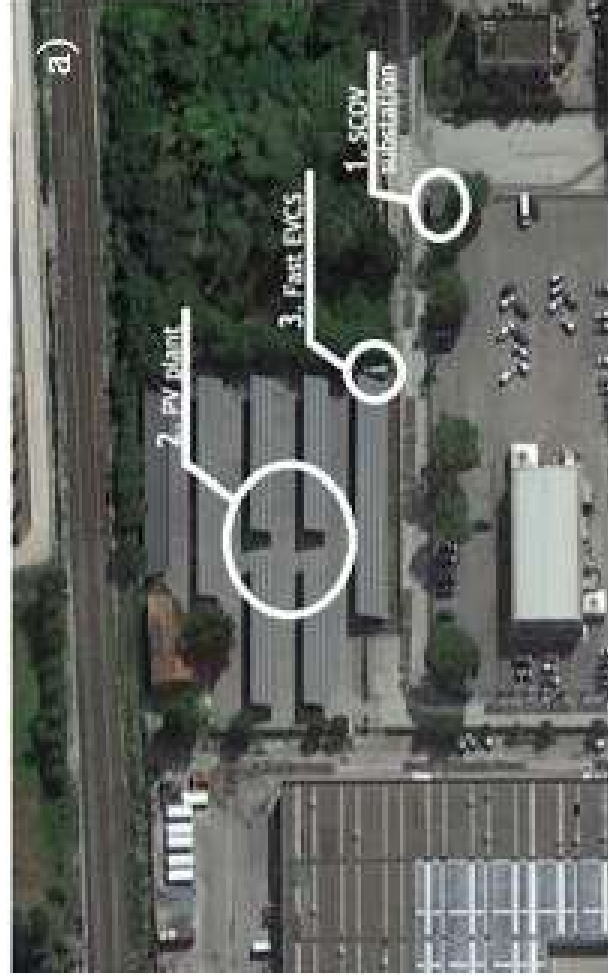
Gli impianti pilota e gli studi di rete

CS – SCOV: PV

Fast EVCS – Mode 4

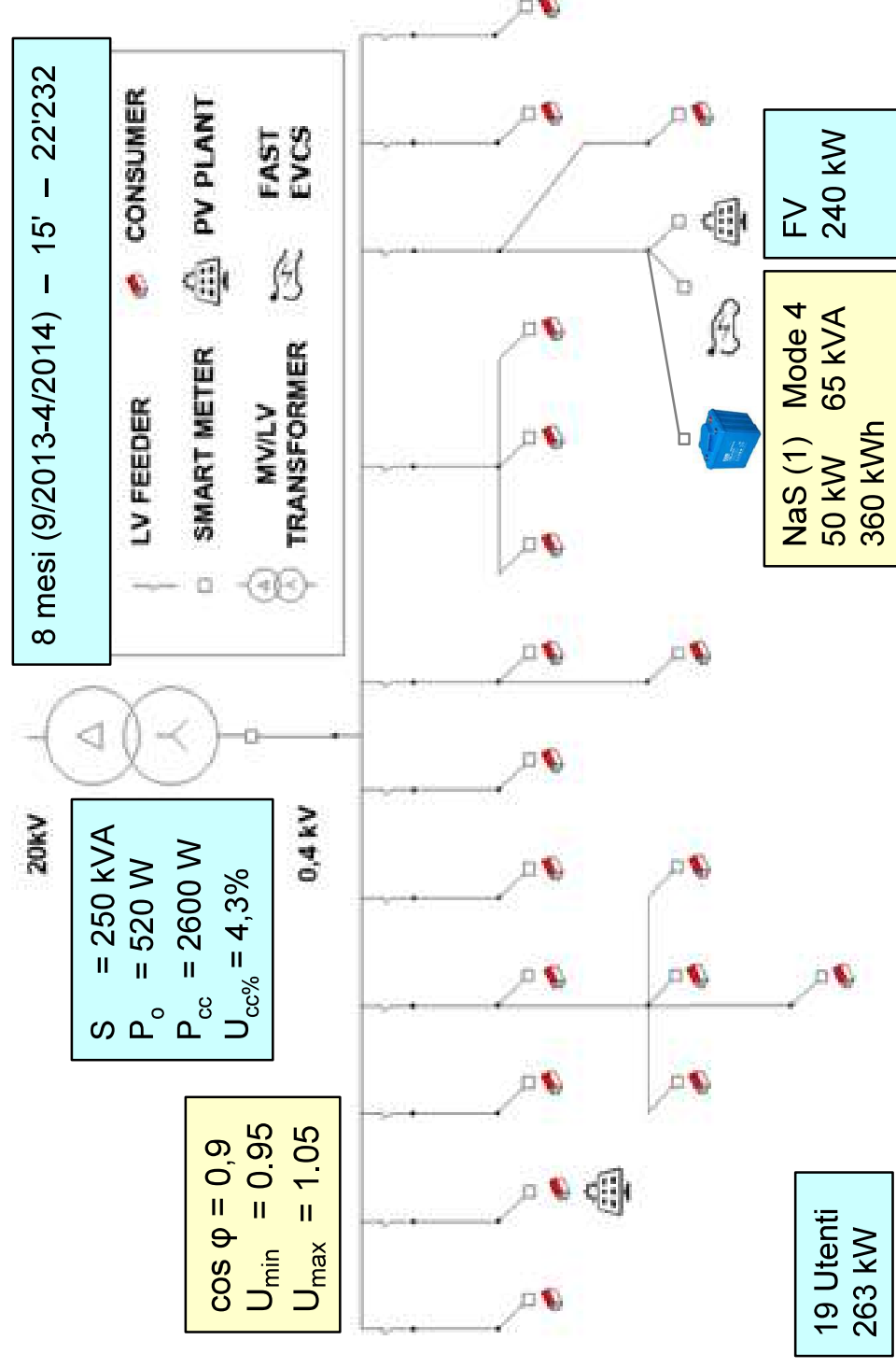
Storage System

DR



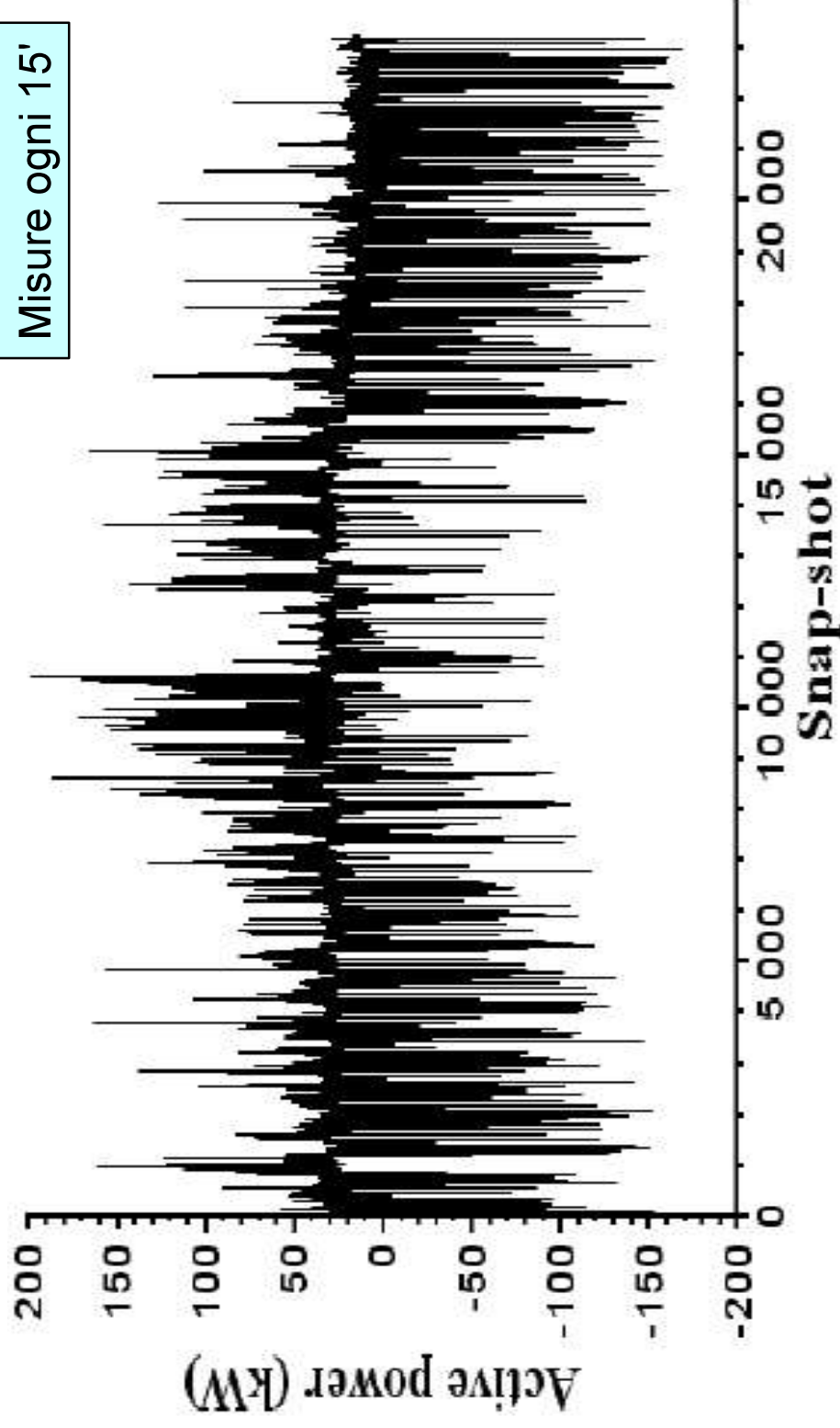
Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete



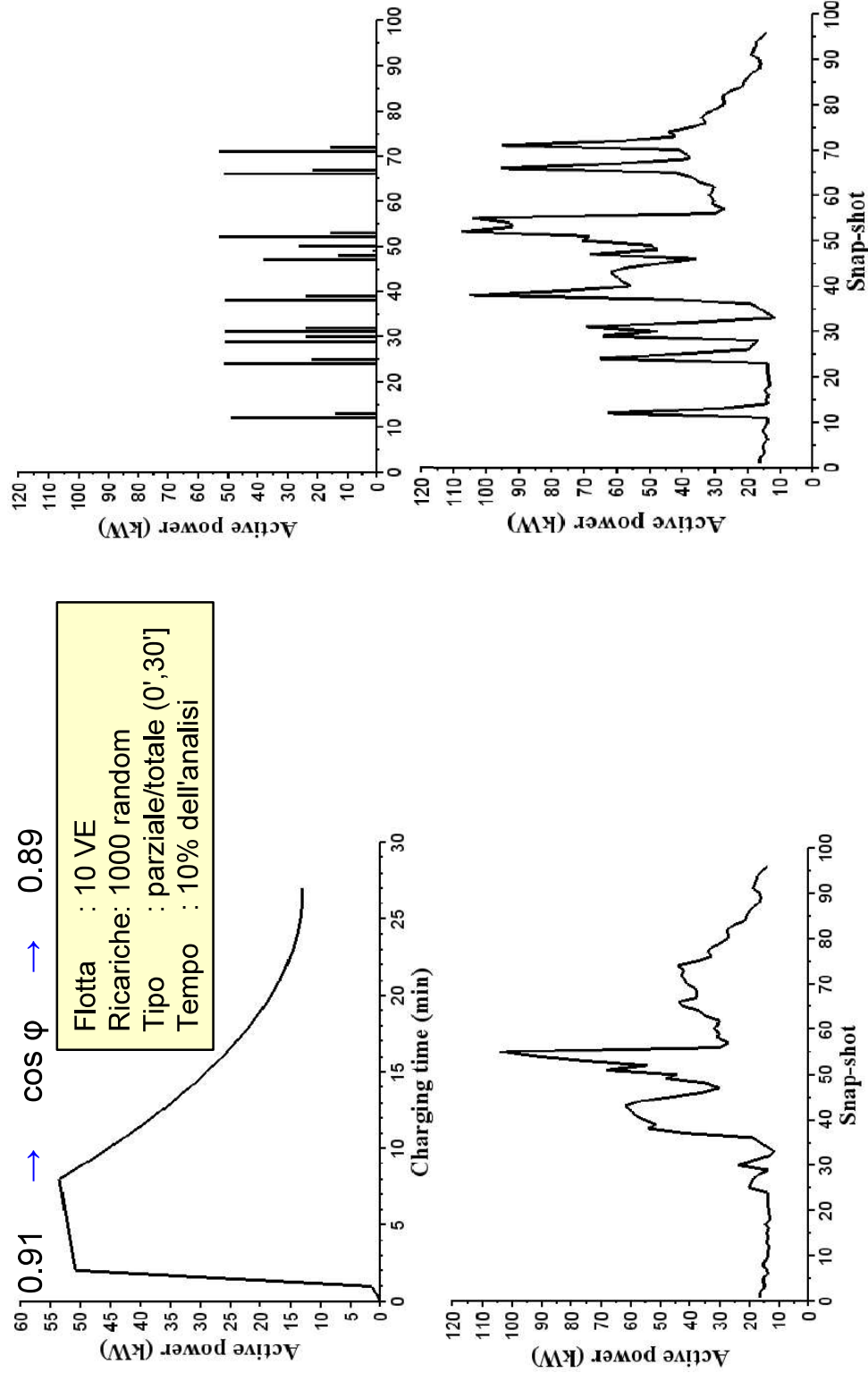
Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete



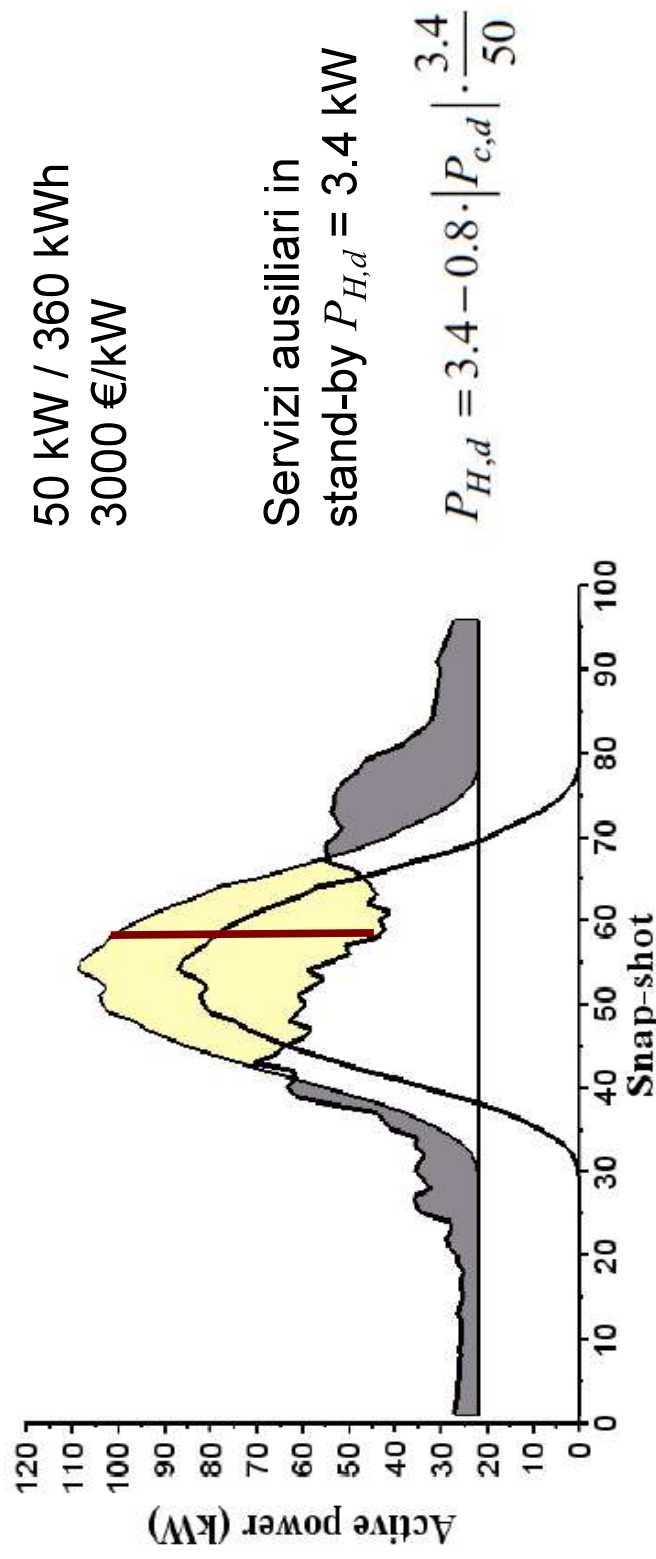
Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete



Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete



Rendimento nominale di conversione dichiarato dal costruttore $\eta = 96.5\%$

Numero massimo di cicli giornalieri 1

Massimo DOD 80%

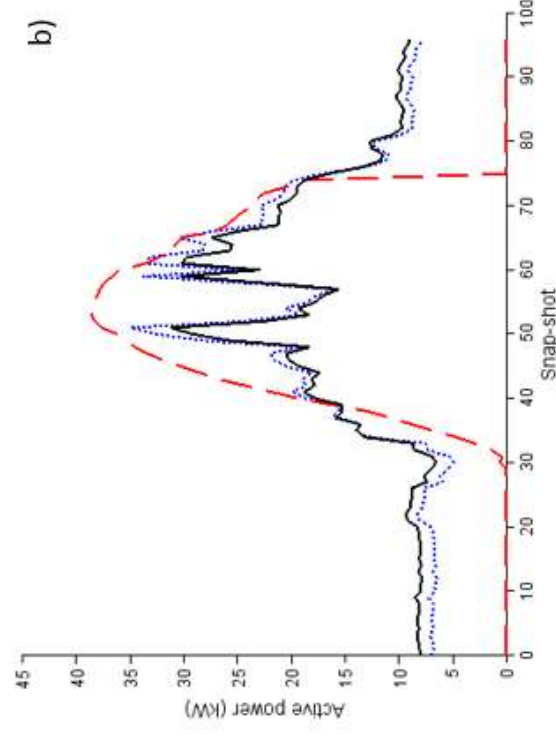
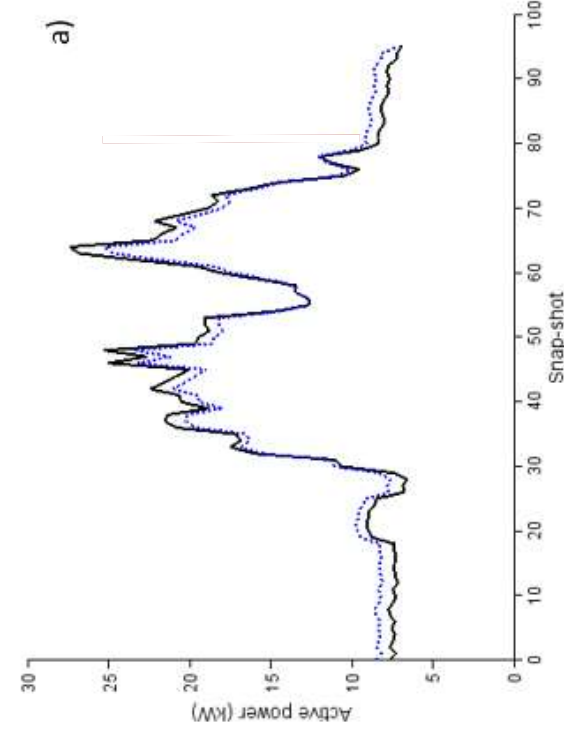
Tempo massimo di scarica alla massima potenza 7.2 ore

$$\eta = 57.5\%$$



Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

Gli impianti pilota e gli studi di rete



In assenza di controflussi di potenza (e.g. giornate di pioggia), i segnali di prezzo spostano il carico nelle ore notturne.

In presenza di controflussi di potenza (e.g. giornate soleggiate), i segnali di prezzo spostano il carico nello ore diurne.



Un caso studio: la rete dell'A.S.M. Terni S.p.A.

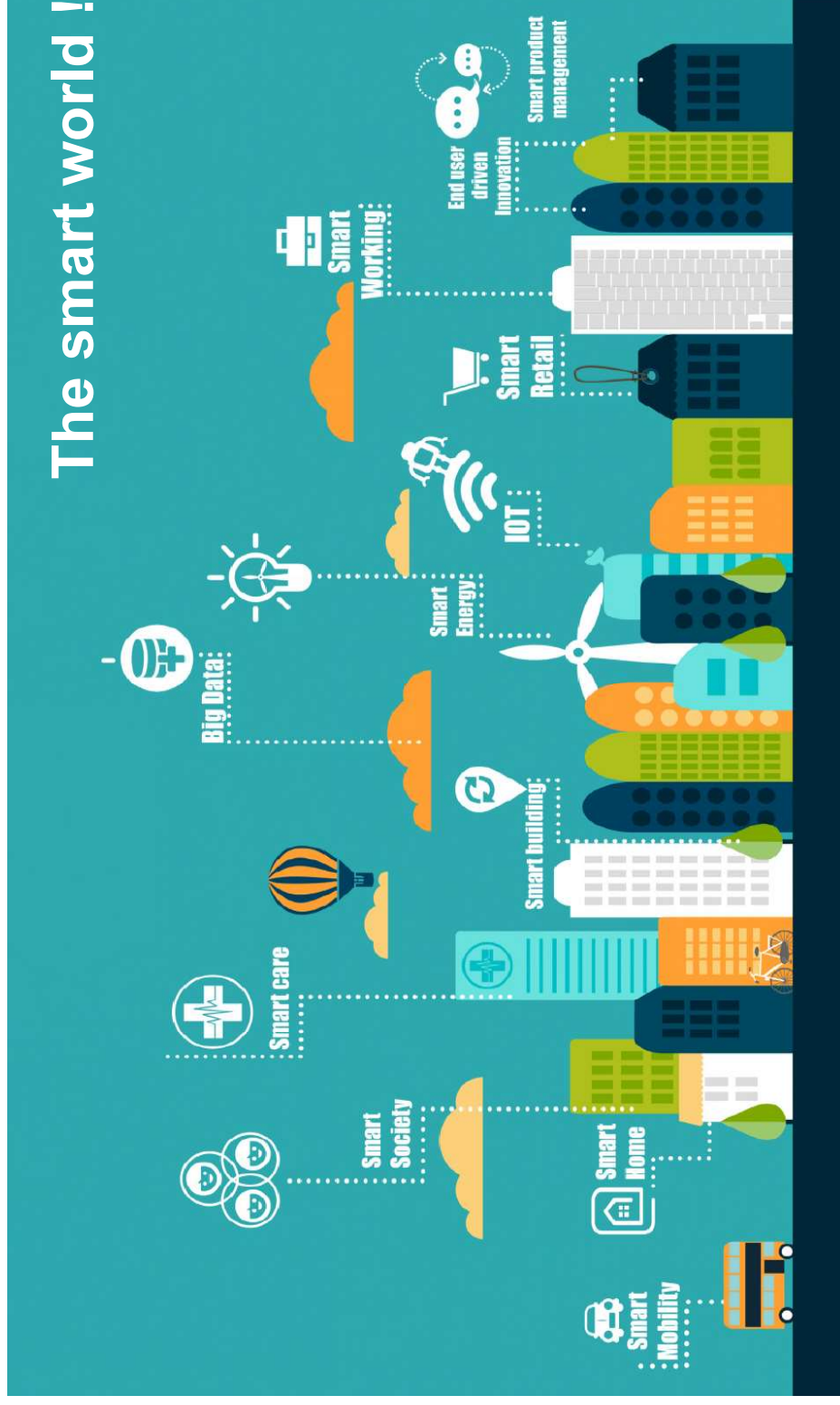
Gli impianti pilota e gli studi di rete

Analisi e Scenari		TOT (kWh)	TR (kWh)	NaS (kWh)
PF →	Caso 1	5146	3601	0
	Caso 2	5184	3652	0
	Caso 3	5050	3543	16450
	Caso 4	5106	3577	0
OPF →	Caso 1	5124	3580	0
	Caso 2	5170	3635	0
	Caso 3	5040	3532	16023
	Caso 4	5106	3577	0

Con riferimento al primo scenario le due tabelle mostrano che i valori di tensione alle sbarre rimangono sempre nel range ammesso ($V_n \div V_n + 5\%$, i.e. 399, 418 e 410 V), mentre le perdite in rete non solo sono modeste, ma risultano fortemente influenzate dalle perdite di ferro del trasformatore MT/BT (che sono circa il 58,7% delle perdite totali, essendo $P_0 = 520$ W).



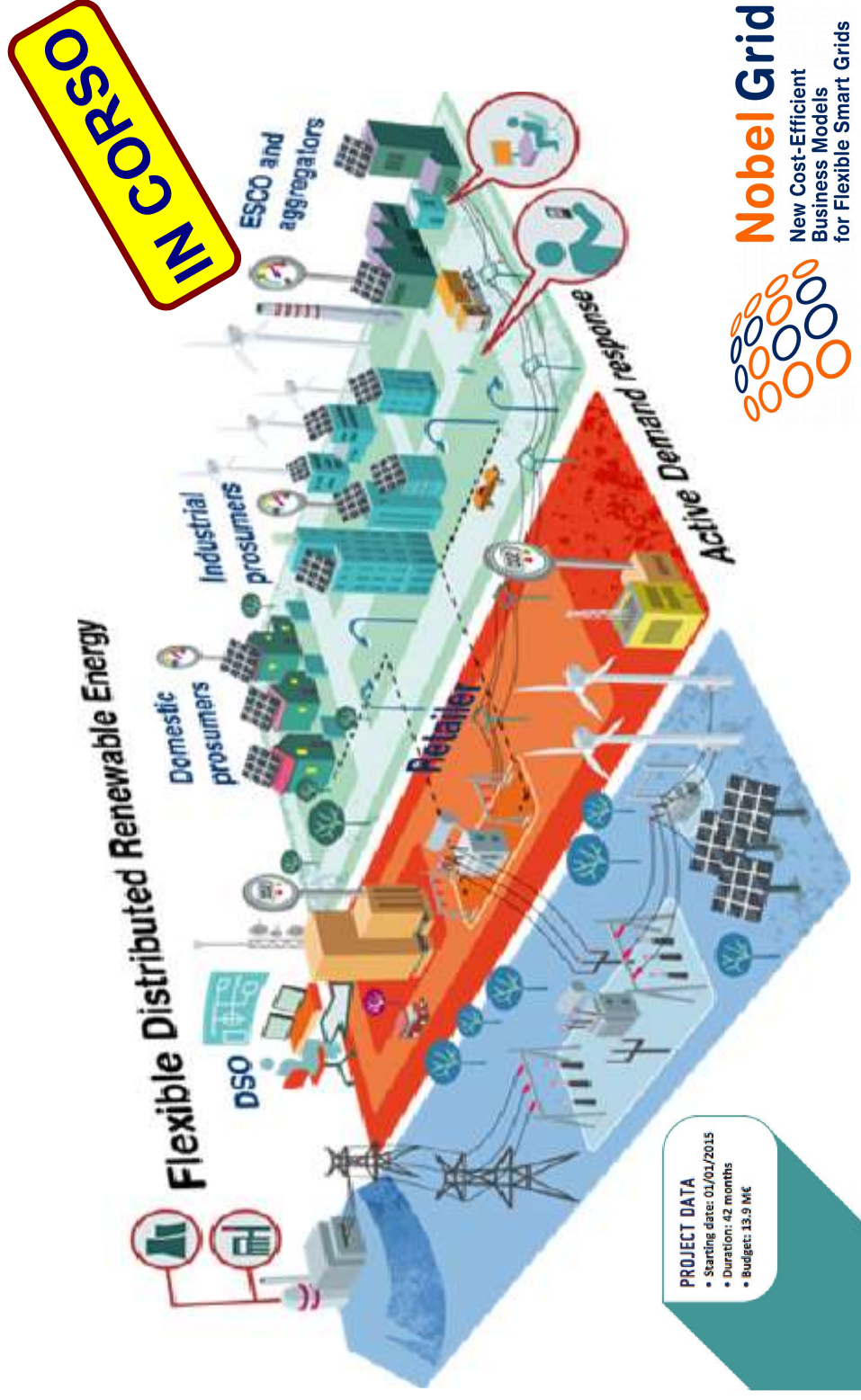
Uno sguardo verso il futuro



Impianti alimentati a Fonti Rinnovabili e rete elettrica (Roma, 09-07-2016) Pagina 49 di 61
Smart-grid: la rete di distribuzione intelligente, adattiva ed integrata nel futuro
Prof. Alberto Geri <alberto.geri@uniroma1.it> Roma, 09/07/16 @ 14.47.05

Uno sguardo verso il futuro

Il progetto Nobel Grid



Uno sguardo verso il futuro

Il progetto Nobel Grid



Il consorzio è costituito da **20 partner**:

- | | |
|---|---------------------------------|
| - ETRA I+D S.A. - Spain | - ECRO Srl - Romania |
| - Electric Cooperative of Alginet - Spain | - BDIGITAL - Spain |
| - Fraunhofer IWES - Germany | - Hypertech - Greece |
| - AIT Austrian Institute of Technology Gmbh - Austria | - CARBONCOOP - UK |
| - Engineering - Ingegneria Informatica Spa - Italy | - Finnovaregio - Belgium |
| - ASM Terni Spa - Italy | - ICCS - Greece |
| - Ecopower cvba - Belgium | - DNV GL - Netherland |
| - DERlab E.V. - Germany | - University of Manchester - UK |
| - SICS Swedish ICT Ab – Sweeden | - GoodWolfe Energy Limited - UK |
| - AUEB - Greece | - UNINOVA - Portugal |



Il progetto Nobel Grid



Obiettivi del progetto

- Fornire strumenti avanzati e servizi ICT a tutti coloro che operano nelle *Smart Grid* o nel mercato dell'energia elettrica
 - ✓ *per rendere le reti più sicure e stabili*
 - ✓ *per migliorare l'integrazione della GD da FER*
 - ✓ *per favorire l'offerta di prezzi sempre più competitivi.*
- Conferire un ruolo pro-attivo ai consumatori.
- Favorire l'ingresso di nuovi attori per gestire i modelli di business emergenti.



Il progetto Nobel Grid

Risultati attesi

- **Soluzioni innovative e nuovi strumenti per i DSO**
al fine di rendere le Smart Grid sicure, stabili e robuste riducendo i costi di adeguamento, gestione e manutenzione delle reti in presenza di una significativa aliquota di produzione da FER.
- **Nuovi servizi per tutti gli attori della rete di distribuzione**
inclusi i nuovi attori, come i prosumer, gli aggregator e le Energy Service Company (ESCO), al fine di migliorare l'integrazione della GD da FER e favorire la diffusione del demand response.
- **Smart Meter avanzati ed a basso costo (SLAM)**
per rispondere alle esigenze di tutti gli attori delle Smart Grid e rendere possibili nuovi modelli di business, con il coinvolgimento attivo anche degli utenti finali (e.g., nel mercato dell'energia).



Uno sguardo verso il futuro

Il progetto inteGRIDy



APPROVATO

inteGRIDy

“**integrated** Smart **GRID** Cross-Functional Solutions for Optimized Synergetic Energy Distribution, Utilization & Storage Technologies”

H2020-LCE-02-2016
Innovation Action

Demonstration of smart grid, storage & system integration technologies with increasing share of renewables: distribution system

Duraction (months): **48**

Budget: **12.408.000,00 €**



Impianti alimentati a Fonti Rinnovabili e rete elettrica (Roma, 09-07-2016) Pagina 54 di 61
Smart-grid: la rete di distribuzione intelligente, adattiva ed integrata nel futuro
Prof. Alberto Geri <alberto.geri@uniroma1.it> Roma, 09/07/16 @ 14.47.06

Uno sguardo verso il futuro

Il progetto inteGRIDy



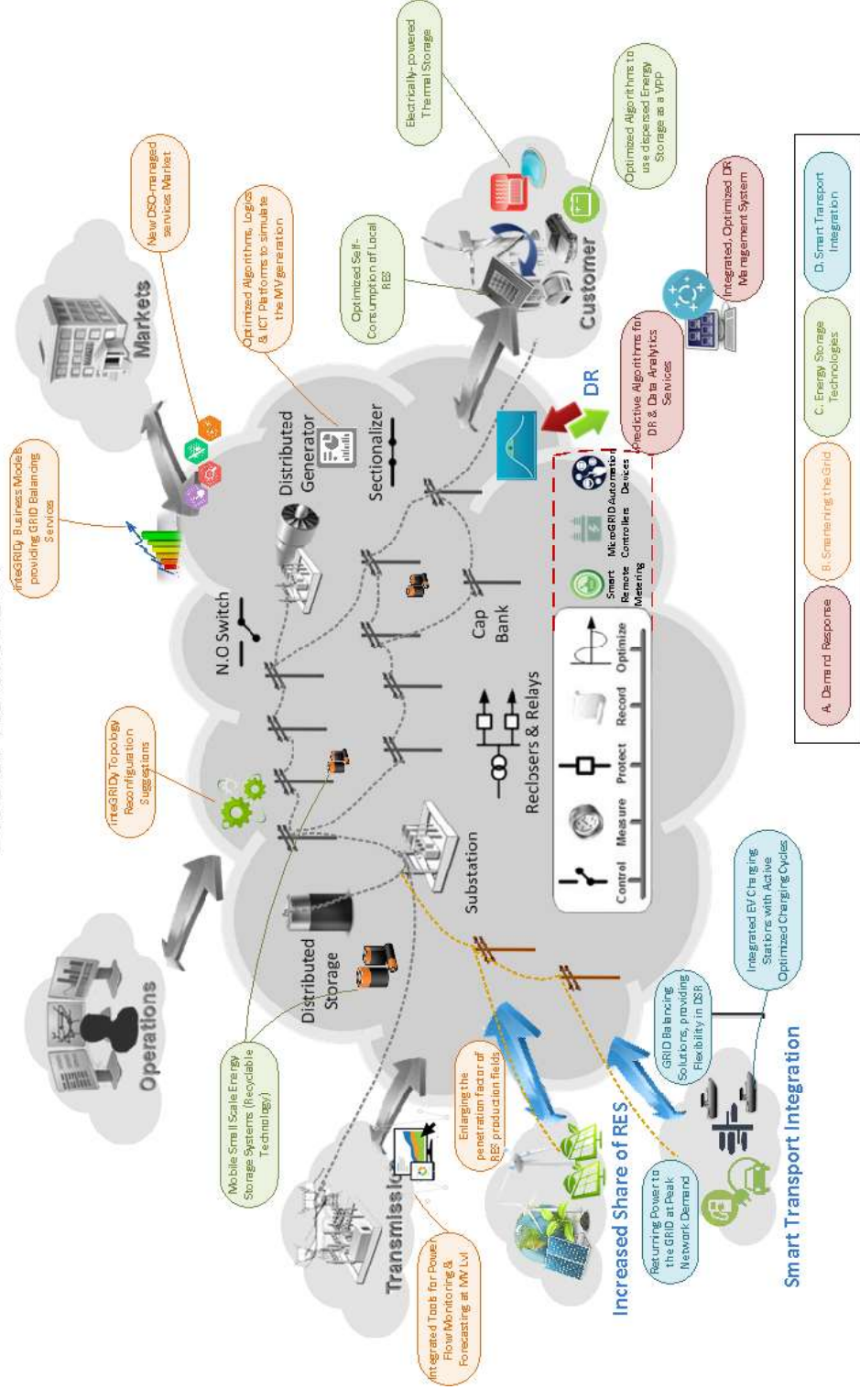
Il consorzio è costituito da **30 partner** provenienti da **8 paesi** europei. L' **Italia** partecipa con **7 partner** di cui **2 università**.



Uno sguardo verso il futuro

Il progetto *inteGRIDy*

Distribution



Impianti alimentati a Fonti Rinnovabili e rete elettrica (Roma, 09-07-2016) Pagina 56 di 61
 Smart-grid: la rete di distribuzione intelligente, adattiva ed integrata nel futuro
 Prof. Alberto Geri <alberto.geri@uniroma1.it> Roma, 09/07/16 @ 14.47.06

Uno sguardo verso il futuro

Ma quanto ci costeranno le Smart Grid ?

Studio commissionato nel 2013 dall'ANIE al POLIMI. Calcoli effettuati ipotizzando un'elevata penetrazione della GD e per due possibili scenari.

Componenti di rete	S1 in M€		S2 in M€	
	min	MAX	min	MX
CO	22,000	33,000	44,000	66,000
CP	276,000	852,000	570,000	1.440,000
CS	2.421,875	5.156,250	3.229,167	6.875,000
GD	497,600	1.442,480	677,000	1.744,600
Totale	3.217,475	7.483,730	4.520,167	10.125,600

S1 - si ipotizza un quadro normativo e regolatorio che non crea condizioni favorevoli allo sviluppo delle smart grid;

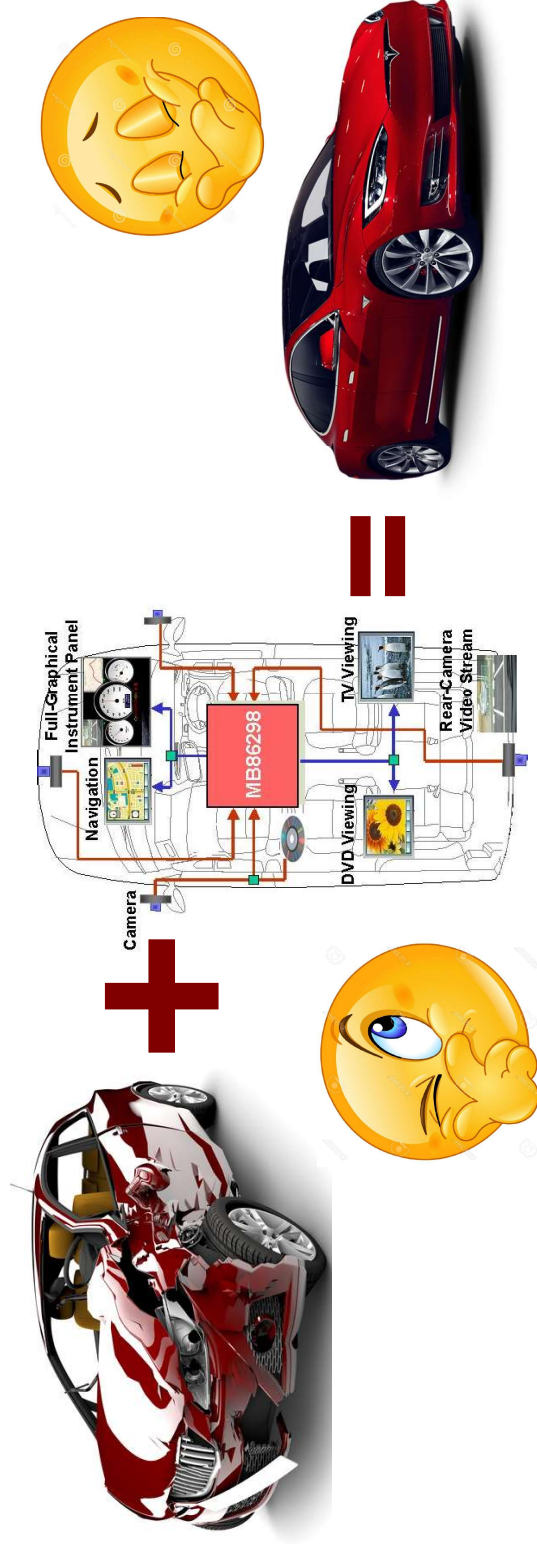
S2 - si suppone una garanzia di massimo sostegno anche dal punto di vista legislativo.



Uno sguardo verso il futuro

Ma quanto ci costeranno le Smart Grid ?

I costi presunti in realtà sono a mio avviso **sottostimati** poiché si parte dall'assunto che le attuali reti di distribuzione godano tutte di “*ottima salute*”, ma in realtà non è così: infatti, la vetustà dell'infrastruttura di rete rende già oggi assai difficoltoso per i DSO rispettare i vincoli imposti dall'Autorità sulla qualità del servizio.



Conclusioni

Smart-grid: la rete di distribuzione intelligente, adattiva ed integrata del futuro

- La realizzazione di una **rete smart** non può avvenire tramite lo sviluppo di un'unica soluzione integrata che copra l'intero sistema elettrico (trasmissione, distribuzione ed utilizzazione) e che sia applicabile, indifferentemente, ai diversi contesti.
- Le smart grid devono infatti essere considerate come una molteplicità di soluzioni tecnologiche e di servizi innovativi da personalizzare, sviluppare, implementare ed integrare fra loro, a seconda delle diverse esigenze ed in modo tale da realizzare una gestione ed un controllo ottimale di tutti i componenti di rete, e conseguentemente dei flussi energetici.
- Dovrà quindi inevitabilmente cambiare il paradigma di esercizio delle reti di distribuzione, e con esso l'**approccio culturale** dei DSO, a cui verranno attribuiti ruoli e funzioni diversi, nonché decisamente più complessi rispetto agli attuali.



Conclusioni

Smart-grid: la rete di distribuzione intelligente, adattiva ed integrata del futuro

- L'implementazione delle tecnologie abilitanti le smart grid sicuramente darà, nell'immediato, significativi benefici, anche rispetto alla qualità del servizio, tuttavia questi benefici sono destinati a scomparire già nelle breve periodo se non si realizzeranno i necessari rinforzi e/o rifacimenti dell'infrastruttura di rete per renderla adeguata alle nuove sfide che sarà chiamata ad affrontare.
- L'impegno economico sarà pertanto di gran lunga superiore a quello previsto per la sola realizzazione della “*smartizzazione*” della rete.
- Le ampie possibilità che l'ICT offre non devono indurre l'idea che alle reti di distribuzione possa essere richiesta qualsiasi prestazione: esistono dei limiti fisici che non possono essere superati in alcun modo.



Impianti alimentati a Fonti Rinnovabili e rete elettrica

Roma 9 Luglio 2016

Smart-grid: la rete di distribuzione intelligente, adattiva ed integrata del futuro

Grazie per l'attenzione !



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Prof. Alberto Geri

*Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica
Area Ingegneria Elettrica - Via delle Sette Sale n° 12/b, Roma
T 06 44585.534/540 F 06 4883235 alberto.geri@uniroma1.it*