

LE PROSPETTIVE DEL FOTOVOLTAICO E DELL'ACCUMULO IN ITALIA

MILANO

Martedì, 4 APRILE 2017 dalle 15 alle 18



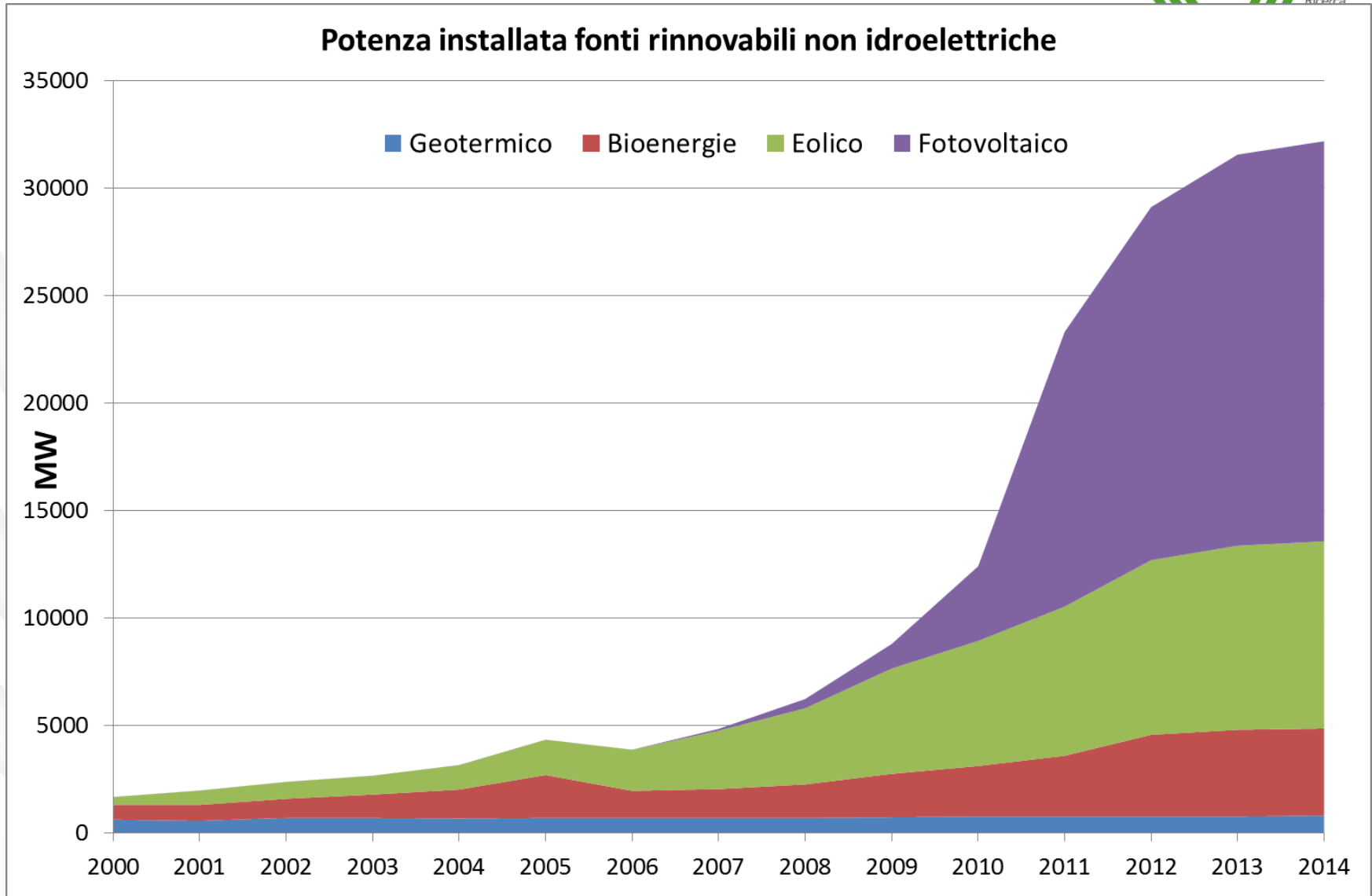
Convenienza dell'abbinamento accumulo-fotovoltaico

Luigi Mazzocchi



Motivazioni dell'accumulo elettrico

Contesto



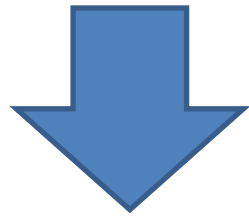
Problema



- Elevata e crescente **penetrazione di fonti rinnovabili**, in particolare **non programmabili**
- Progressiva **riduzione della quota di domanda coperta dalle unità dispacciabili**, abilitate alla fornitura di servizi di dispacciamento
- **Crescente domanda di servizi di dispacciamento** per far fronte all'aleatorietà delle fonti rinnovabili
- Necessario un progressivo **coinvolgimento delle fonti rinnovabili** stesse **nella fornitura di servizi di dispacciamento** (es. DCO 557/2013/R/EEL, DCO 398/2016)
- Coinvolgimento della **domanda**

Soluzione

- Far evolvere le reti, in particolare di **distribuzione**, verso soluzioni sempre più «**smart**», nelle quali l'Italia è all'avanguardia
- Introdurre una maggiore **flessibilità** nel sistema elettrico, a tutti i livelli



i **Sistemi di Accumulo (SdA) elettrochimico** sono una tecnologia efficace e promettente per far fronte alle nuove esigenze del sistema elettrico



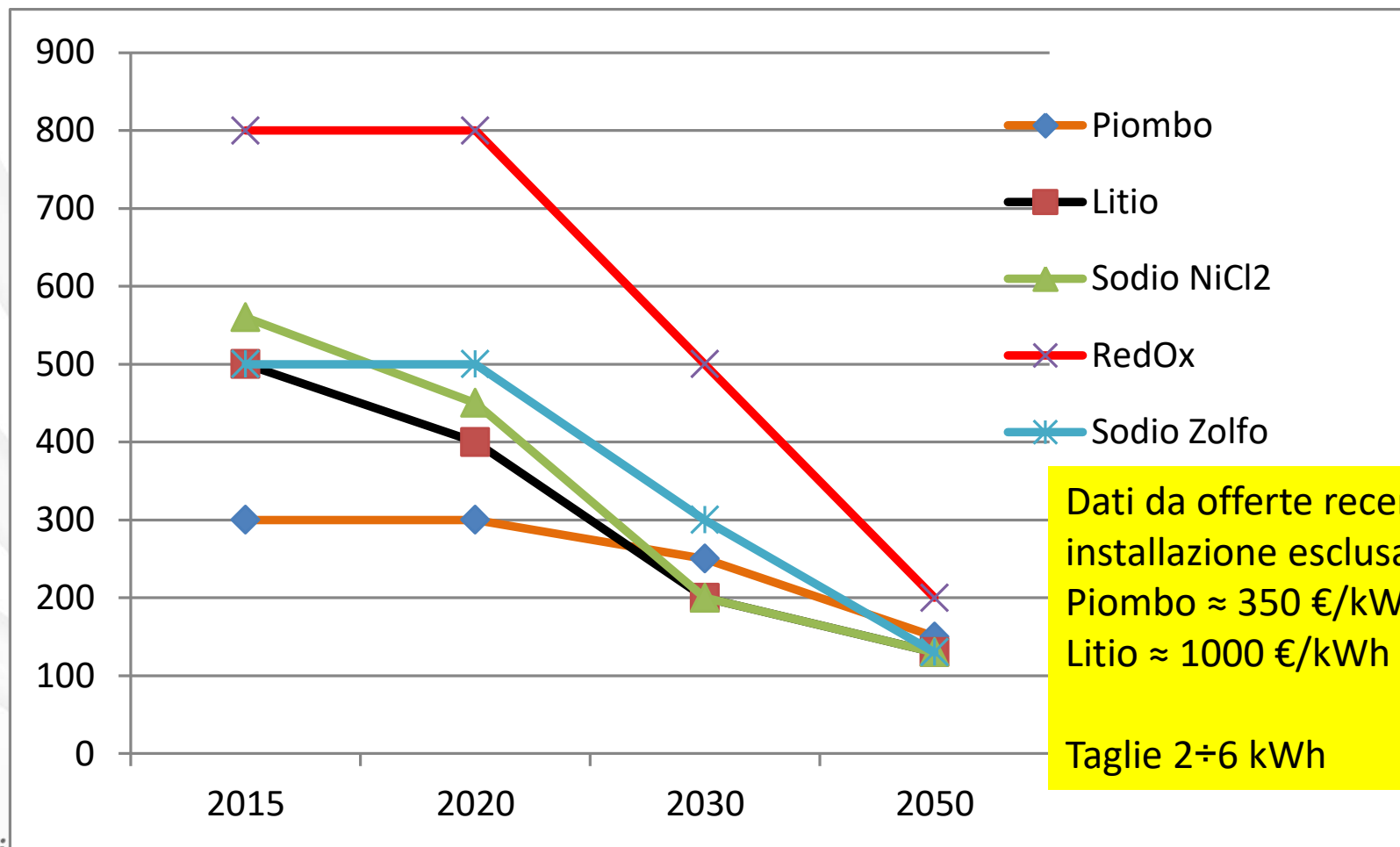
Sistemi di accumulo elettrico: prodotti, costi

ALCUNI PRODOTTI (ACCUMULO + INVERTER) PER PICCOLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Tecnologia	Piombo	Litio	Litio	Litio	Litio	Litio
Capacità (kWh)	6,2 ÷ 12,5	2 ÷ 16	6,4 ÷ 19.2	2 ÷ 6	3,6 ÷ 9.6	3,2 ÷ 6,4
Vita utile (cicli)	2500	10000	3000	4500	8000	6000

TREND ATTESO DEI COSTI

€/kWh



Dati da offerte recenti,
installazione esclusa:
Piombo ≈ 350 €/kWh
Litio ≈ 1000 €/kWh

Taglie 2÷6 kWh

L'abbinamento piccolo fotovoltaico-accumulo

- Aumentare l'autoconsumo
- Ridurre i picchi di potenza prelevata da rete
- Detrazioni fiscali e altre agevolazioni
- L'accumulo «virtuale»
- Il distacco totale dalla rete ?

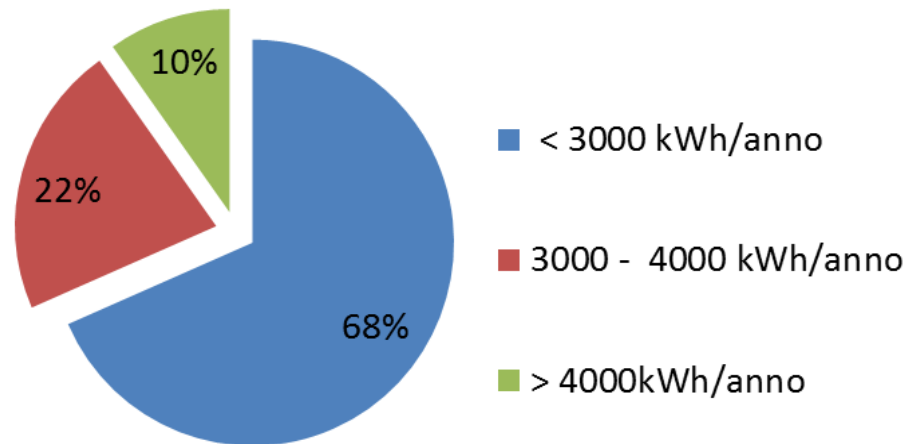
L'abbinamento piccolo fotovoltaico-accumulo

- **Aumentare l'autoconsumo**
- Ridurre i picchi di potenza prelevata da rete
- Detrazioni fiscali e altre agevolazioni
- L'accumulo «virtuale»
- Il distacco totale dalla rete ?

Valutazione su un panel di clienti domestici con profilo di prelievo quartorario dell'effetto di FV e sistema di accumulo

- **396 clienti domestici**
- **Potenza contrattuale: 3 kW**
- **Posizione geografica nota**
- **Utenti senza generazione distribuita (FV)**
- **Curve di consumo quartorarie per il periodo di un anno (2011)**

Ripartizione del campione per classe di consumo



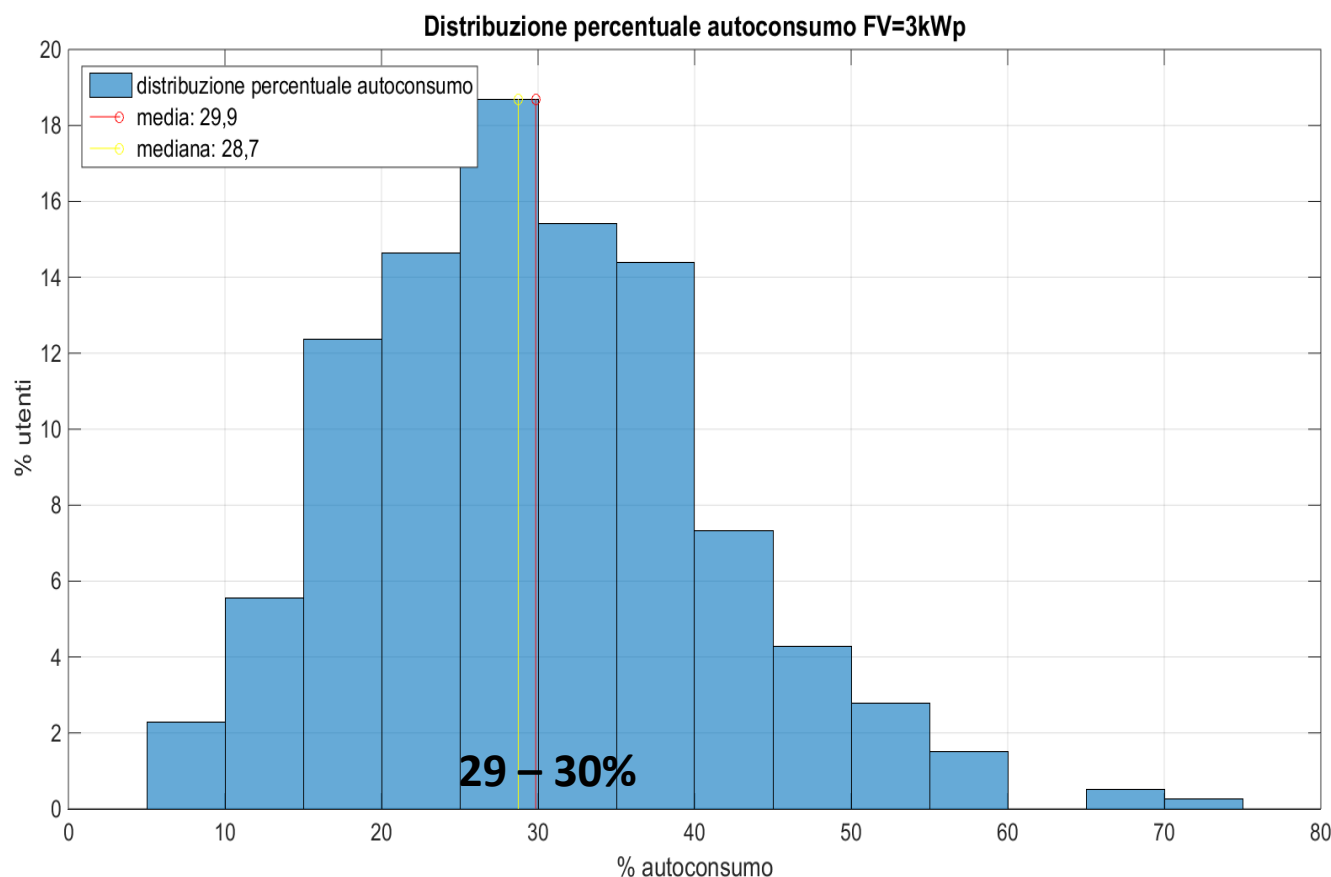
Valutazione su panel di clienti domestici

Simulazione dell'aggiunta del tetto FV a ciascun utente del panel

- Si è ipotizzato che ciascuno dei 396 clienti fosse dotato di impianto FV con potenza di picco di 3 kWp
- È stato calcolato il profilo quartorario di produzione FV di ciascun cliente, tenendo conto della sua posizione geografica e della curva aggregata di produzione FV dell'area geografica dove l'utente è collocato
- E' stato calcolato:
 - l'autoconsumo contestuale,
 - Il contributo economico dello scambio sul posto e delle eccedenze immesse in rete.

Livello di autoconsumo (su produzione) dei clienti del panel

Distribuzione percentuale autoconsumo (calcolato su produzione FV)

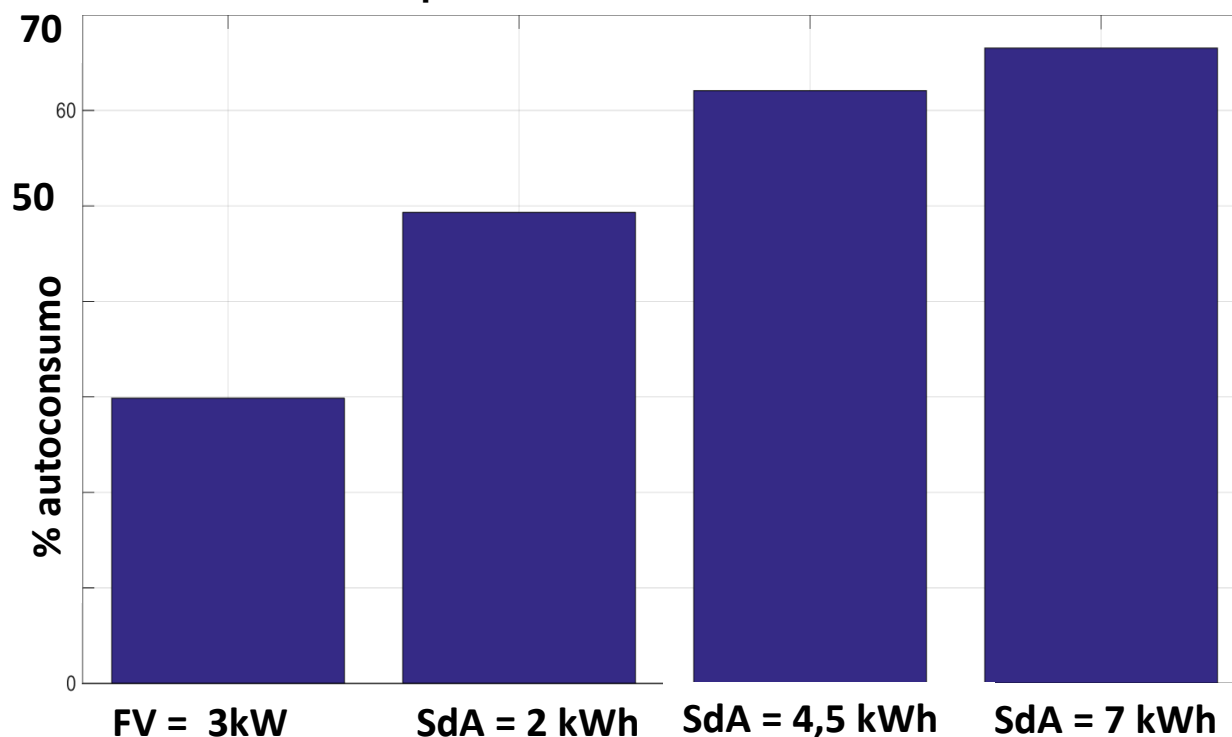


Incremento della percentuale di autoconsumo per effetto del SdA

Logica di gestione del sistema di accumulo: **massimizzazione dell'autoconsumo:**

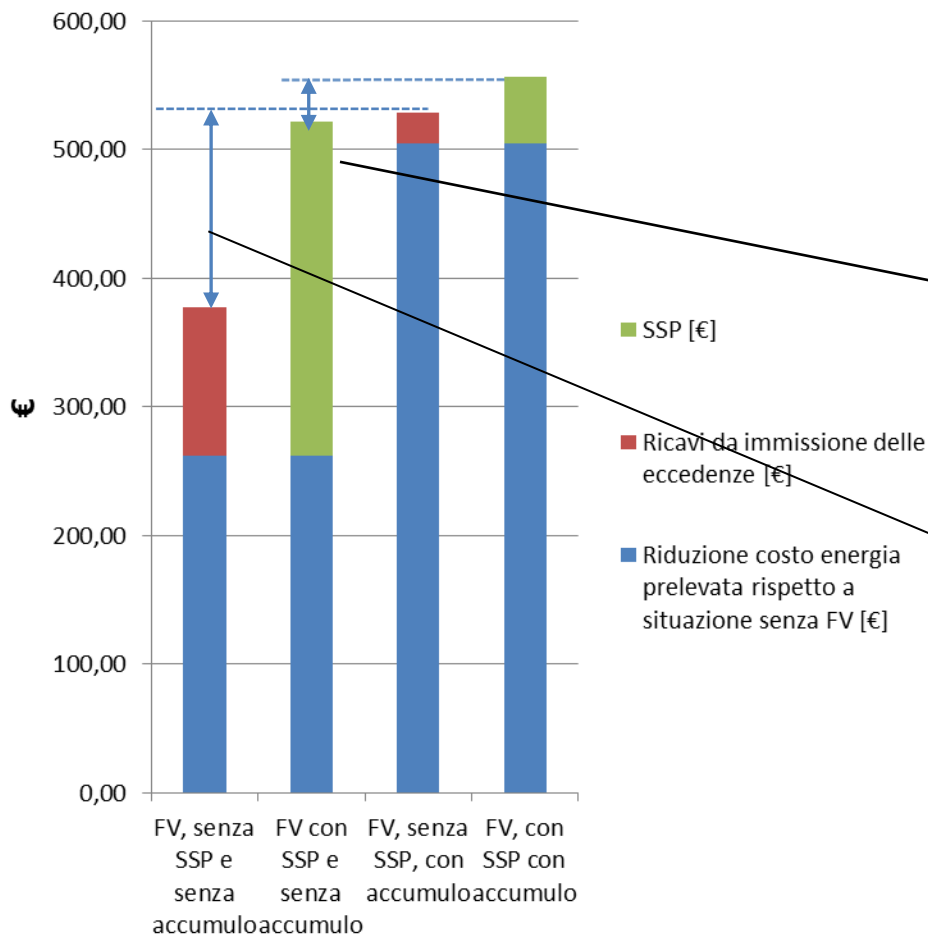
- Immissione nel SdA della produzione FV che eccede il fabbisogno
- Prelievo dal SdA della parte di energia non fornita dal FV e necessaria a coprire il fabbisogno

Incremento percentuale autoconsumo (su produzione FV) in funzione della capacità del SdA installato



Caso di studio: usi elettrici obbligati + raffrescamento

Risparmio annuo generato da FV, Scambio sul posto e accumulo



Benefici FV + Sistema di
accumulo da 4.5 kWh

Risparmio annuo da
Sistema di accumulo in
presenza di Scambio sul
Posto: **36 €**

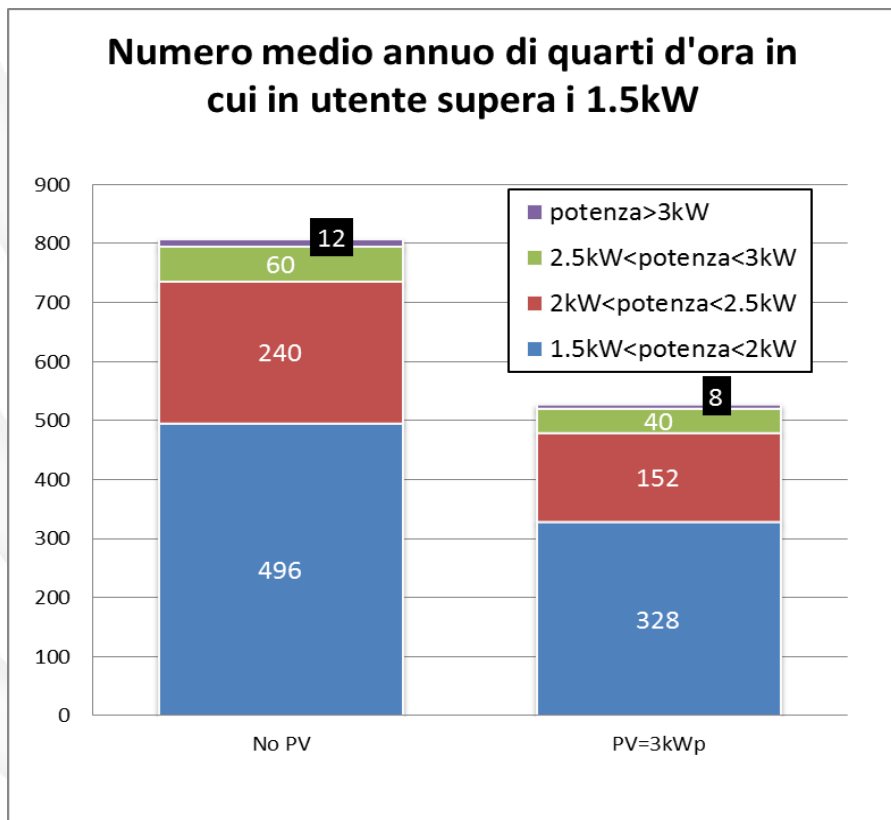
Risparmio annuo da sistema
di accumulo in **assenza** di
Scambio sul Posto: **150 €**

L'abbinamento piccolo fotovoltaico-accumulo

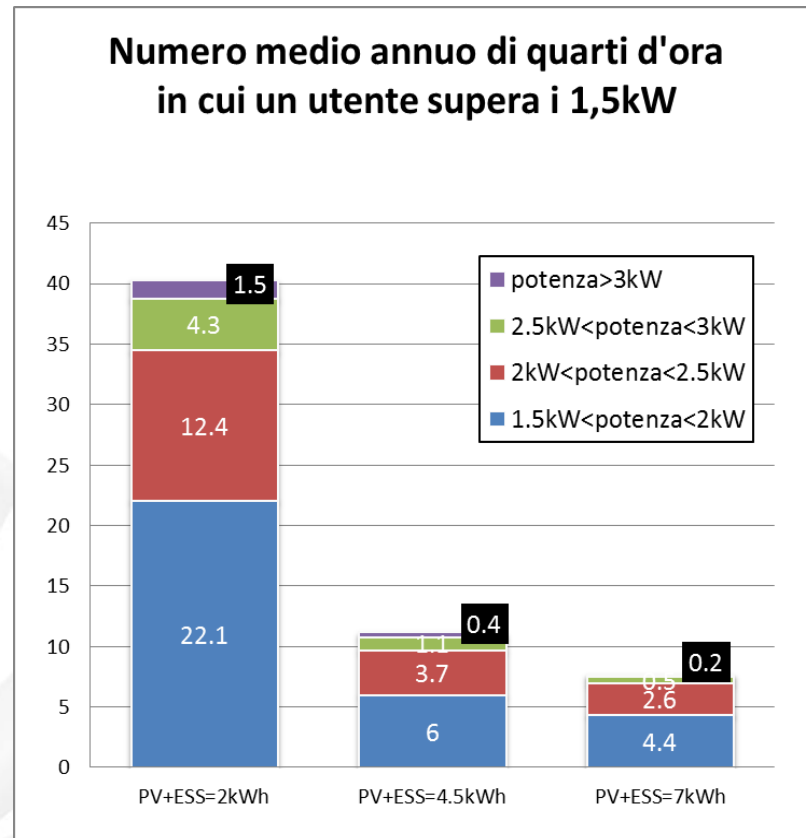
- Aumentare l'autoconsumo
- Ridurre i picchi di potenza prelevata da rete
- Detrazioni fiscali e altre agevolazioni
- L'accumulo «virtuale»
- Il distacco totale dalla rete ?

Panel clienti domestici: Analisi superamento soglie di potenza impegnata

solo FV



FV + sistema di accumulo con logica di «peak curtailment»



Grazie ad un SdA, un utente può abbassare la potenza contrattuale da 3 a 1.5 kW → risparmio **33 €/anno**

L'abbinamento piccolo fotovoltaico-accumulo

- Aumentare l'autoconsumo
- Ridurre i picchi di potenza prelevata da rete
- Detrazioni fiscali e altre agevolazioni**
- L'accumulo «virtuale»
- Il distacco totale dalla rete ?

Agevolazioni per i sistemi di accumulo



- Sistema di accumulo in abbinamento con un impianto fotovoltaico, → detrazione fiscale del 50 %. Un risparmio di circa 180 €/anno (senza SSP !), ottenibile con un sistema di accumulo da 4.5 kWh, ai prezzi attuali e pur tenendo conto della detrazione, porta ad un **tempo di ritorno oltre i 10 anni, confrontabile con la vita utile** delle batterie
- Provvedimenti di agevolazione ad hoc, esempio: contributi in conto capitale della Regione Lombardia

Analisi economica sistema accumulo con incentivazione Regione Lombardia

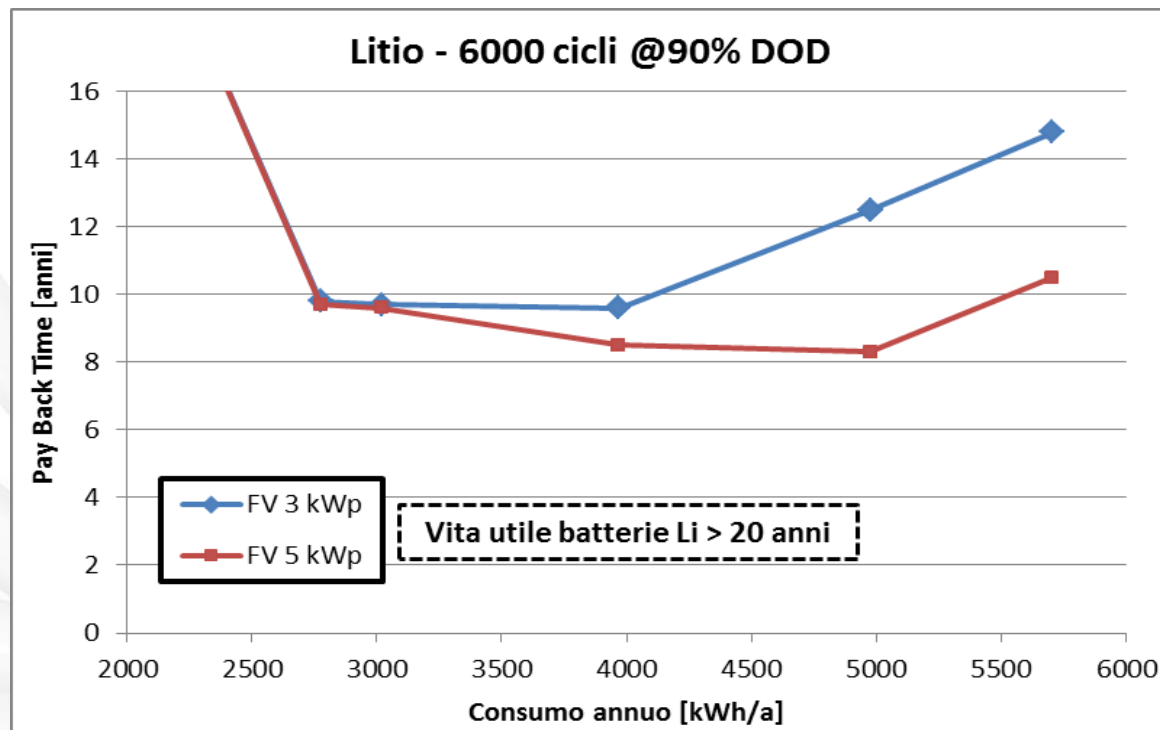


ASSUNZIONI:

- sistema di accumulo accoppiato ad un impianto fotovoltaico incentivato in Quinto Conto energia
- Incentivato con contributo della Regione Lombardia (bando accumulo 2016): contributo a fondo perduto con quota variabile tra 45% e 50% dell'investimento iniziale
- detrazioni fiscali del 50% in 10 anni (applicabili sulla porzione d'investimento non coperta dal contributo della regione)
- SdA Accoppiato con impianto FV (da 3 e 5 kWp, circa 1150 ore equivalenti annue)
- Profili di carico reali, relativi ad utenti con un consumo annuo da 2000 a 6000 kWh/anno
- Costi investimento: 700€/kWh per il Litio, 250 €/kWh per il Piombo, convertitore bi-direzionale, + costi d'installazione e spese aggiuntive

Analisi economica sistema di accumulo con incentivazione Regione - Risultati

- Per ciascun utente tipo è stata individuata la dimensione dell'accumulo "ottimale" in termini di costi-benefici, variabile da **3,5 a 5,5 kWh** di capacità utile
- I livelli di autoconsumo raggiungibili variano tra **50% e 80%** con impianto FV da 3 kWp, e tra **30% e 60%** con impianto da 5 kWp



L'abbinamento piccolo fotovoltaico-accumulo

- Aumentare l'autoconsumo
- Ridurre i picchi di potenza prelevata da rete
- Detrazioni fiscali e altre agevolazioni
- L'accumulo «virtuale»
- Il distacco totale dalla rete ?

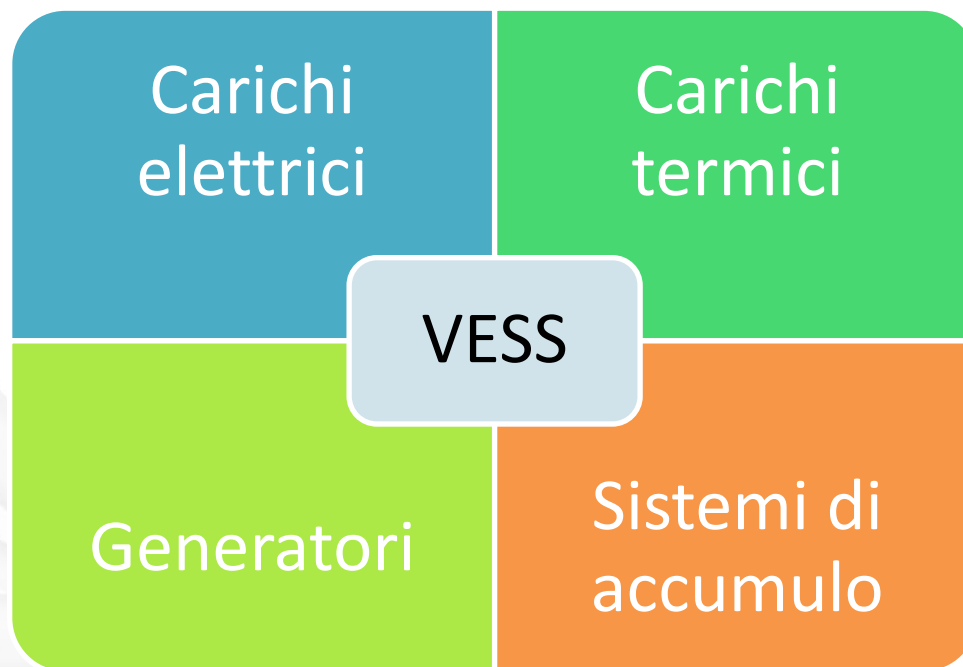
Caratteristiche della partecipazione a MSD secondo il DCO 298/2016



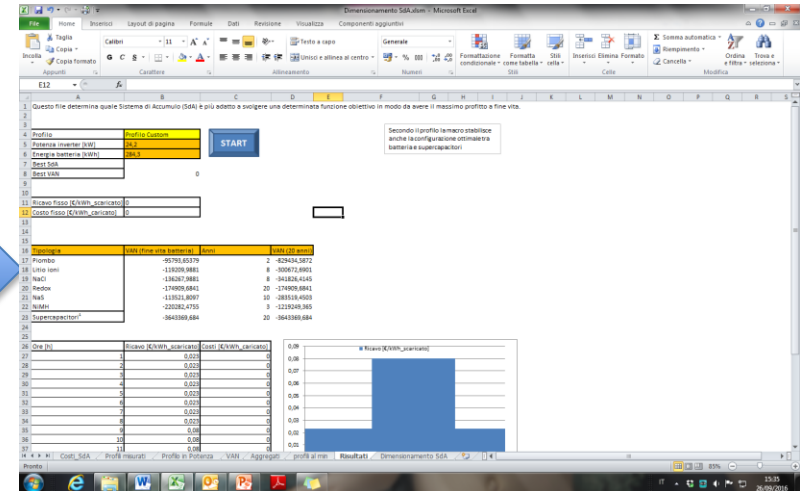
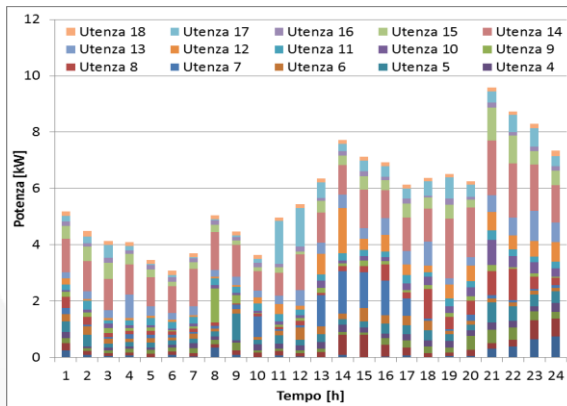
- **Partecipazione volontaria**
- **Aggregazione** separata di unità di produzione e di consumo in **unità virtuali**, su base locale (per i prosumer, operano separatamente nei due ruoli)
- **Taglia minima** dell'unità virtuale: 1 MW
- Consentita la fornitura di **servizi asimmetrici** (solo a salire, solo a scendere) con **durata minima** tale da non scoraggiare la partecipazione dei nuovi utenti
- Periodo rilevante per il settlement: **15 minuti** (le misure devono essere almeno orarie, utenze > 55 kW)
- Le unità virtuali di consumo che partecipano a MSD potrebbero **essere esentate dal pagamento dell'uplift**

I «sistemi di accumulo virtuali»

Il “**Virtual Energy Storage System**” (VESS) rappresenta un assieme di risorse distribuite (carichi, generatori e sistemi di accumulo) sulla rete elettrica che può essere gestito per fornire vari servizi di rete. In questo caso l’accumulo serve sia gli utenti che il sistema



Esempio

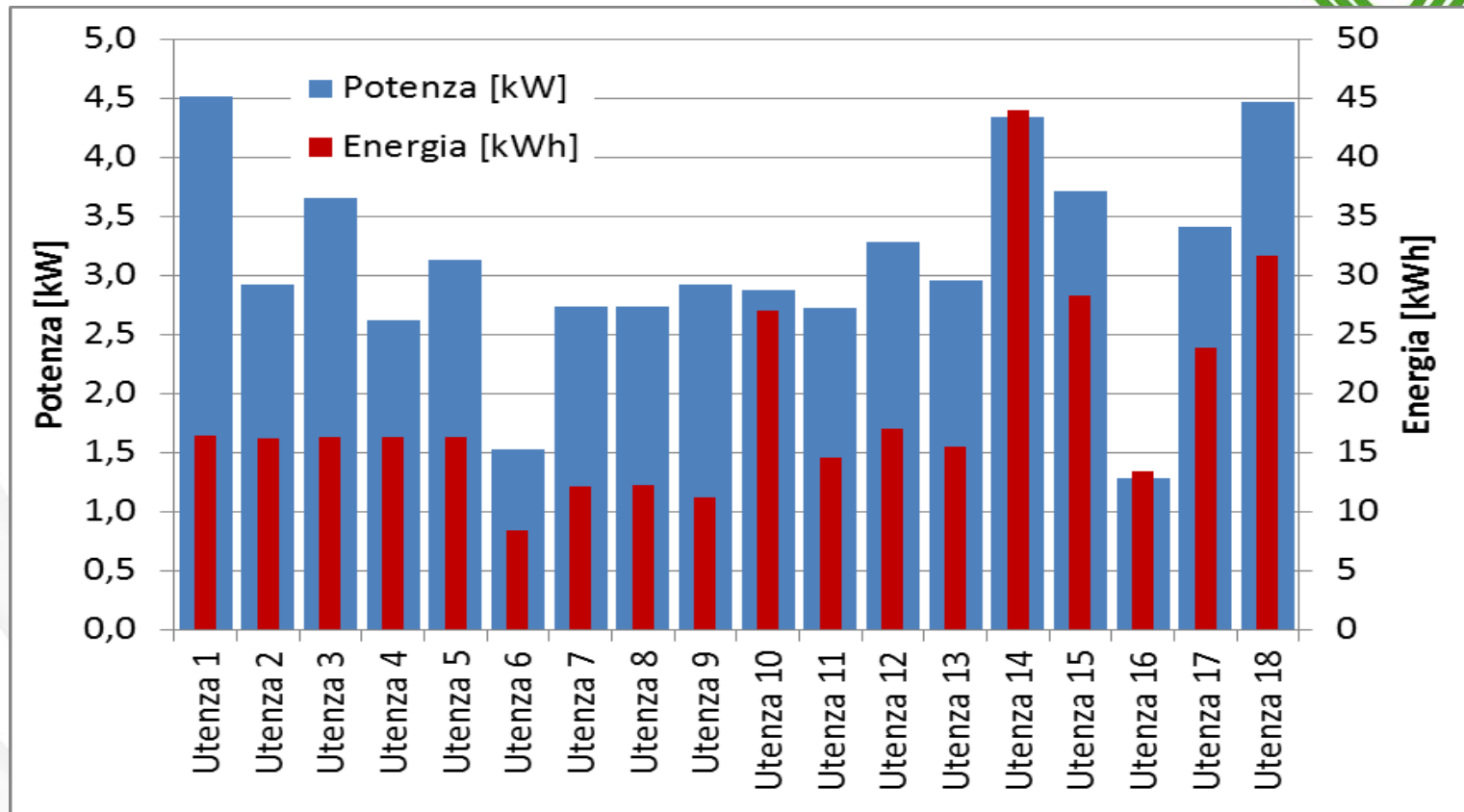


Si sono considerati 18 profili domestici reali che potrebbero essere aggregati.

Si sono poi simulate due modalità operative:

- Gestione indipendente dei sistemi
- Gestione come aggregato (con scambio virtuale di energia fra gli utenti, tramite un trader/aggregatore)

Esempio



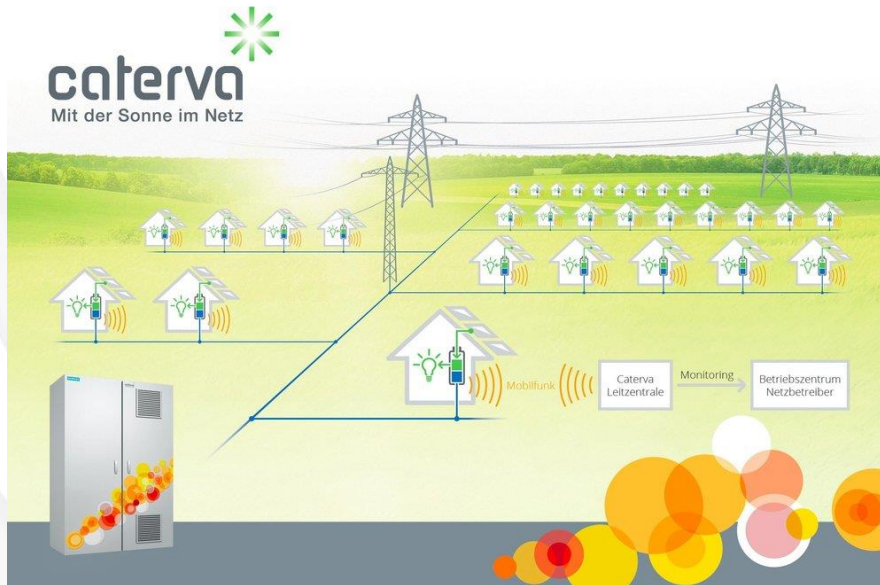
Tipologia di controllo	Potenza [kW]	Energia [kWh]
Ctr indipendente	55.8	340.6
Ctr aggregato	27.1	284.3

Benefici dell'aggregazione dei SdA



- L'analisi svolta mostra che dimensionando i SdA per soddisfare globalmente, e non singolarmente, le esigenze dei vari utenti, si potrebbe ridurre la potenza dei SdA del 50 % e la capacità del 17 % (riduzione dell'investimento, a pari effetto utile)
- Viceversa, la somma dei SdA dimensionati sui singoli utenti, se gestita come aggregato, rende disponibile **in modo continuo** una certa capacità di fornire servizi ancillari, remunerati
- Il valore cumulato di tali servizi sulla vita dei SdA coprirebbe dal **20 al 60 % dell'investimento** iniziale, contribuendo in modo determinante a **rendere attraente l'investimento** in SdA

Progetti pilota



Develop Community Energy Management aiming to cut CO₂ emission by 25%*

Caterva: 65 abitazioni con FV e storage, potenza totale dello storage 1 MW

Yokohama Smart City Project (YSCP) (4000 abitazioni, 2000 veicoli elettrici, sistema centrale di gestione degli accumuli)

L'abbinamento piccolo fotovoltaico-accumulo

- Aumentare l'autoconsumo
- Ridurre i picchi di potenza prelevata da rete
- Detrazioni fiscali e altre agevolazioni
- L'accumulo «virtuale»
- Il distacco totale dalla rete ?

Benchmark selezionati (consumo elettrico annuo)



Seconde case

NORD (casa in montagna):

- Elettricità solo per usi obbligati: ca 450 kWh/anno
- Elettricità anche per cottura + ACS: ca 900 kWh/anno

SUD (casa al mare):

- Elettricità per usi obbligati + condizionamento: 850 – 1050 kWh/anno

Case abitate per circa 3 settimane durante il periodo estivo + 1 settimana durante periodo pasquale (o natalizio nel caso montagna) + più alcuni weekend

Prime case

NORD e SUD: da 1700 a 6000 kWh/anno

NON CONSIDERATE AGEVOLAZIONI (NEMMENO DETRAZIONI FISCALI)

Tecnologie selezionate

Selezionate le tecnologie attualmente più mature e performanti (ed economiche) già disponibili sul mercato:

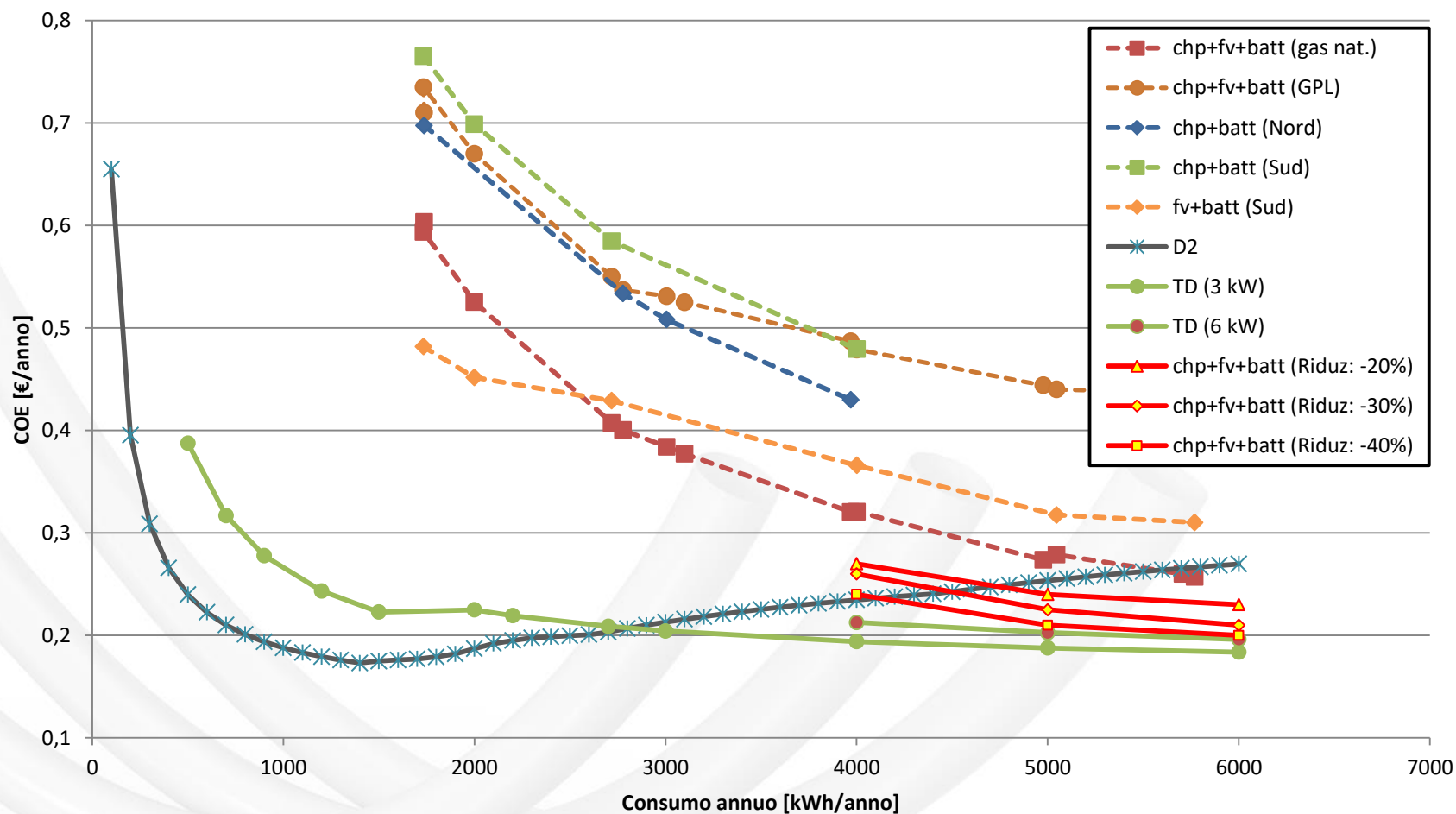
- CHP: micro-cogeneratore alimentato a gas naturale (MCI)
1,5 kW_{el} + 3,5 kW_{th} → 7'500 €
(+ bruciatore integrativo)
- Sistema d'accumulo elettrochimico: batterie agli ioni di Litio
2kW – 7 kWh → 3'500 €
- Generatore fotovoltaico (FV): moduli in silicio poli-cristallino
P nominale da 3 a 9 kW → 1'500 €/kW



Valutate le possibili combinazioni di queste tecnologie per soddisfare il fabbisogno elettrico e/o termico dell'abitazione

Risultati - Prime case (residenti)

COE [€/kWh] (residenti)



Ipotizzando riduzione costo di CHP e batterie:

-20% >>> COE: 0,24 €/kWh

-30% >>> COE: 0,23 €/kWh

-40% >>> COE: 0,22 €/kWh

Risultati - Prime case (residenti)

			CHP + FV + BATT		CHP + BATT		FV+BATT		ACQUISTO DA RETE (nuove tariffe - TD)
		carico elettrico	Spesa annua	Δ	Spesa annua	Δ	Spesa annua	Δ	Spesa annua
Benchmark		kWh/anno	€/anno		€/anno		€/anno		€/anno
	A	1500	898	+564	1097	+763	723	+389	334
	B	2200	977	+495	1337	+855	994	+512	482
	C	2700	1059	+490	1464	+900	1158	+594	564
	F	6000	1657	+443	-	-	1905	+728	1177
Riduzione costo CHP e batterie	-20%	5000	1238	+224	-	-	-	-	1014
		6000	1372	+195	-	-	-	-	1177
	-30%	5000	1153	+139	-	-	-	-	1014
		6000	1281	+104	-	-	-	-	1177
	-40%	5000	1035	+21	-	-	-	-	1014
		6000	1176	-1	-	-	-	-	1177

Il distacco dalla rete conviene ? o quando converrà ?



- In termini di COE (costo dell'elettricità) e di spesa media annua, per le cosiddette "seconde case" risulta insostenibile
- Per utenze residenti, ai costi attuali e non considerando le detrazioni, nessuna delle configurazioni giustifica economicamente la di "grid defection"; il gap economico è modesto per i più energivori.
- Una riduzione del costo di batterie e micro-CHP fra -20% e -40% porta alla competitività economica. Ipotizzabile entro 10/15 anni
- Includendo le detrazioni fiscali per FV + batterie(*), risultato simile ad abbassare il costi di CHP e accumulo del 40 %: la soluzione diventa competitiva, per i più energivori
- La remora è la continuità del servizio

(*) detrazioni per i microgeneratori non considerate, allo stato non risultano possibili

CONCLUSIONI



- FV+batterie: intrinsecamente vantaggioso per i prosumers (autoconsumo + peak shaving) e per il sistema elettrico (minore impegno della rete e maggiore prevedibilità dei flussi)
- Ai prezzi di oggi, anche con le detrazioni fiscali, il rientro dell'investimento in SdA è su tempi lunghi (attraente con incentivi ad hoc)
- Aggregazione di accumuli domestici in un più grande «accumulo virtuale»:
 - nuova risorsa per il sistema elettrico
 - in sintonia con la riforma di MSD
 - opportunità per gli aggregatori
 - accelera il rientro dell'investimento per i prosumers
- Totale distacco dalla rete: con un sistema FV+CHP+batterie ci si sta avvicinando alla competitività, per i più energivori (>5000 kWh/anno)

Grazie per l'attenzione!



luigi.mazzocchi@rse-web.it

www.rse-web.it