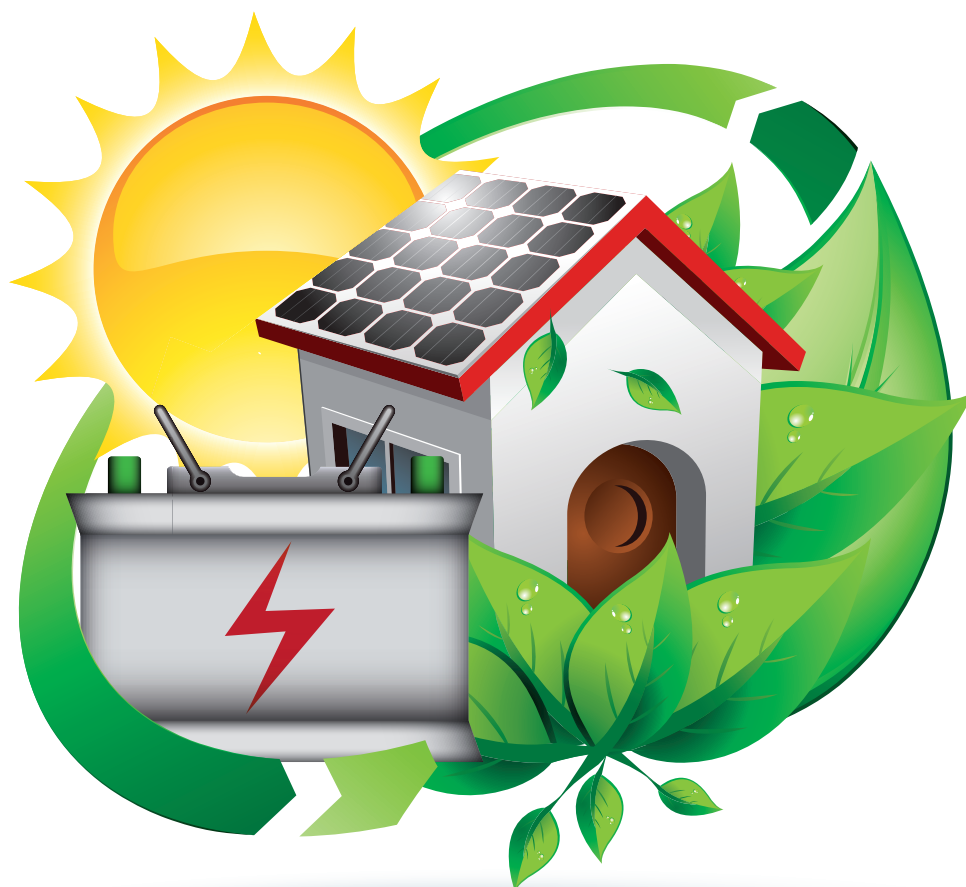
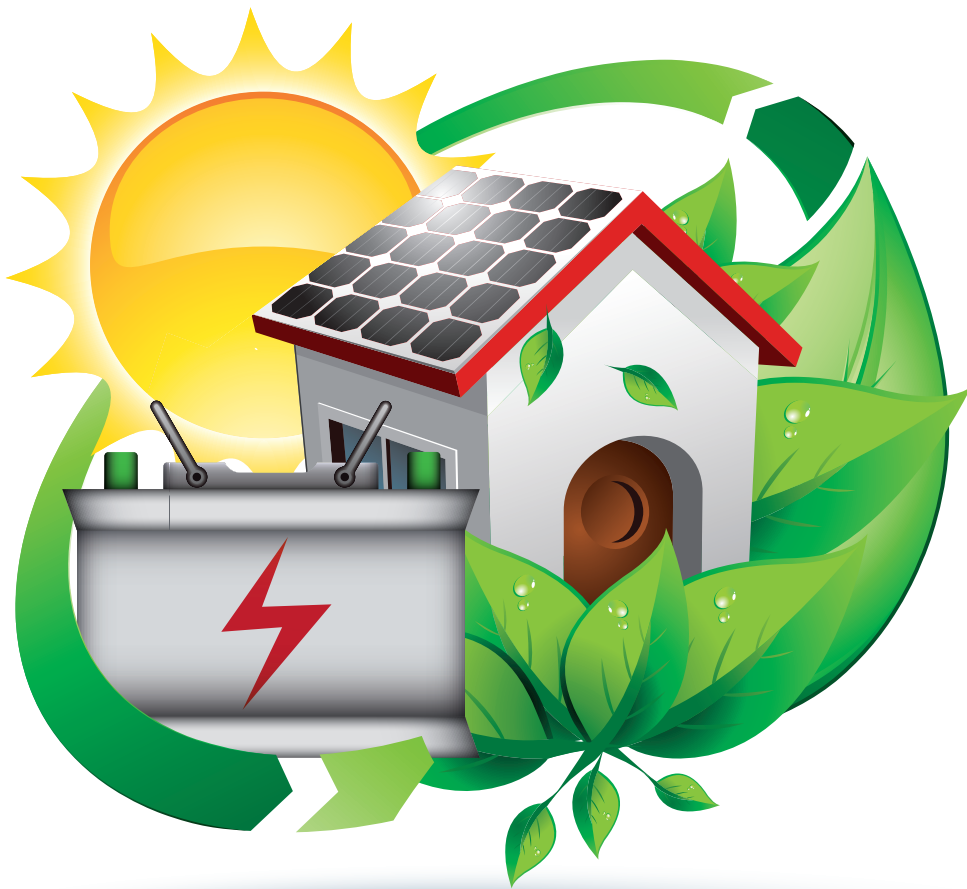




# RESIDENTIAL ELECTRICAL STORAGE SYSTEMS (RESS)

EXECUTIVE SUMMARY - SETTEMBRE 2013



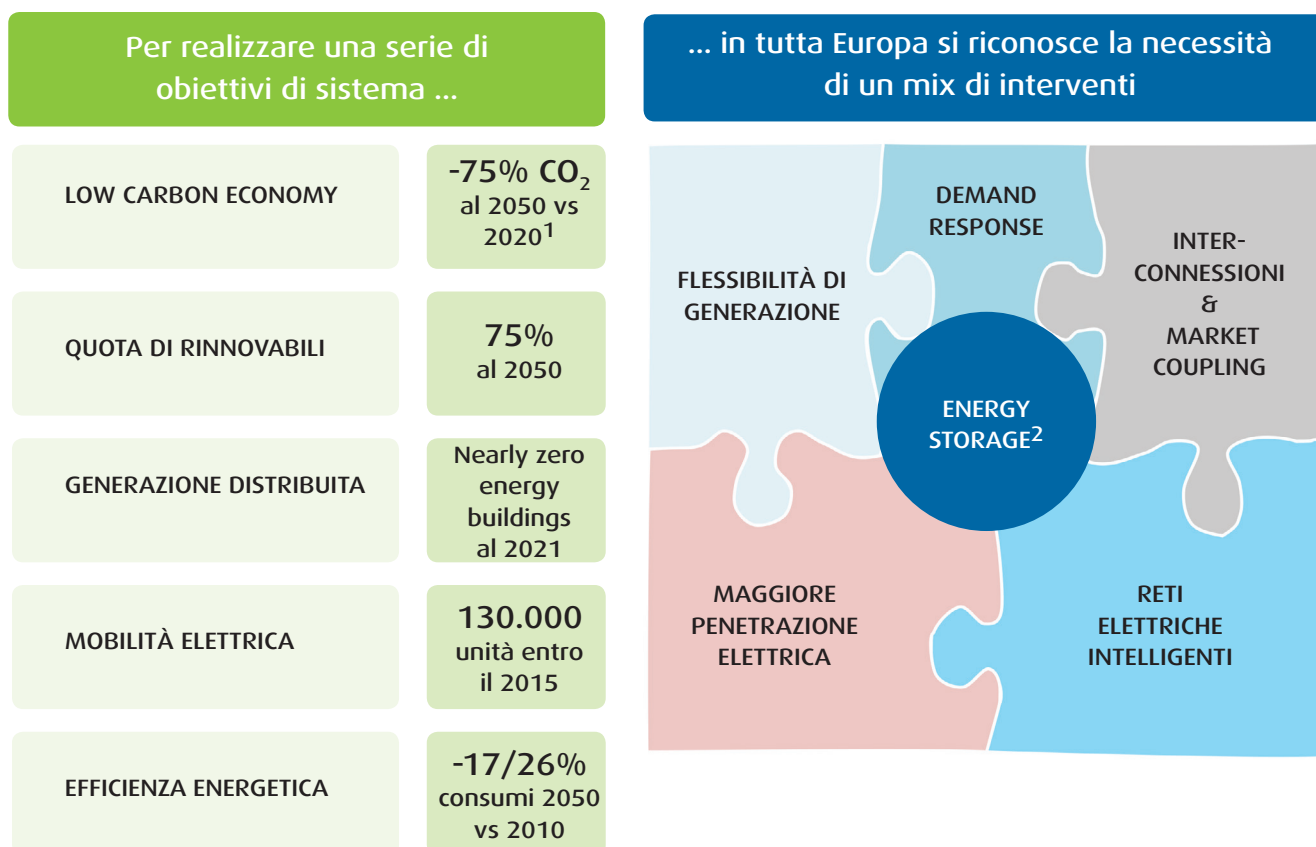


# Sommario

|  |    |
|--|----|
| 1. Ruolo di accumulo domestico e fotovoltaico    | 2  |
| 2. Benefici per il sistema e per l'utente finale | 5  |
| 3. Contesto normativo                            | 11 |
| 4. Proposte di evoluzione normativa              | 13 |
| 5. Conclusioni                                   | 15 |

# 1. RUOLO DI ACCUMULO DOMESTICO E FOTOVOLTAICO

Lo storage è una componente significativa dei cambiamenti di paradigma in atto nel sistema elettrico



(1): rispetto ad un'evoluzione inerziale post 2020  
Fonti: Strategia Energetica Nazionale, 2013

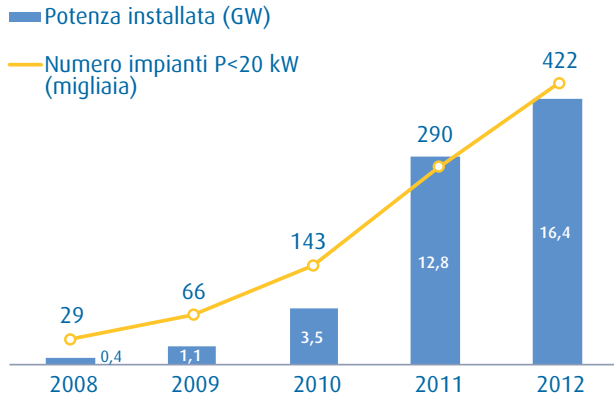
(2): Electrochemical energy storage

## Gli accumuli favoriranno l'ulteriore crescita del fotovoltaico domestico

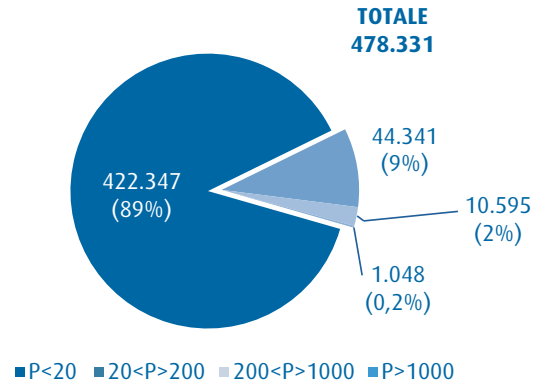
Il numero di impianti FV di piccola taglia (< 20 kW) è cresciuto in maniera esponenziale dal 2008, superando le 400.000 unità.

La possibilità di installare sistemi di accumulo per aumentare il livello di autoconsumo permetterebbe di far crescere ulteriormente il fotovoltaico domestico anche dopo la fine delle tariffe incentivanti sull'energia prodotta, facilitando il raggiungimento della grid parity.

## Potenza fotovoltaica installata



## Numero impianti FV al 2012



Fonte: GSE, dati aggiornati a maggio 2013

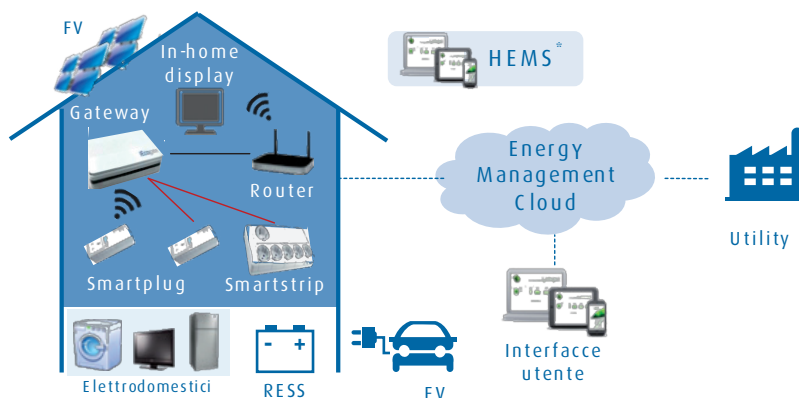
## Il “produttore-consumatore” sarà al centro del nuovo sistema elettrico basato su sistemi distribuiti, intelligenti e flessibili

Il nuovo paradigma del sistema elettrico porterà all'affermazione della “casa intelligente”, in grado di colloquiare con le Utility per recepire gli stimoli di Demand Response, gestire intelligentemente i carichi ed ottimizzare generazione e autoconsumo tramite gli accumuli.

Lo scenario futuro per i Paesi Europei prevede un aumento della penetrazione elettrica, coerentemente con un sistema ad alto tasso di rinnovabili elettriche distribuite, con conseguente disponibilità di energia in eccesso a costo nullo.

È necessario favorire la diffusione di tecnologie innovative quali pompa di calore, storage e auto elettrica, eliminando gli ostacoli attuali (es. limiti di potenza e tariffe crescenti coi consumi).

## Smart Home

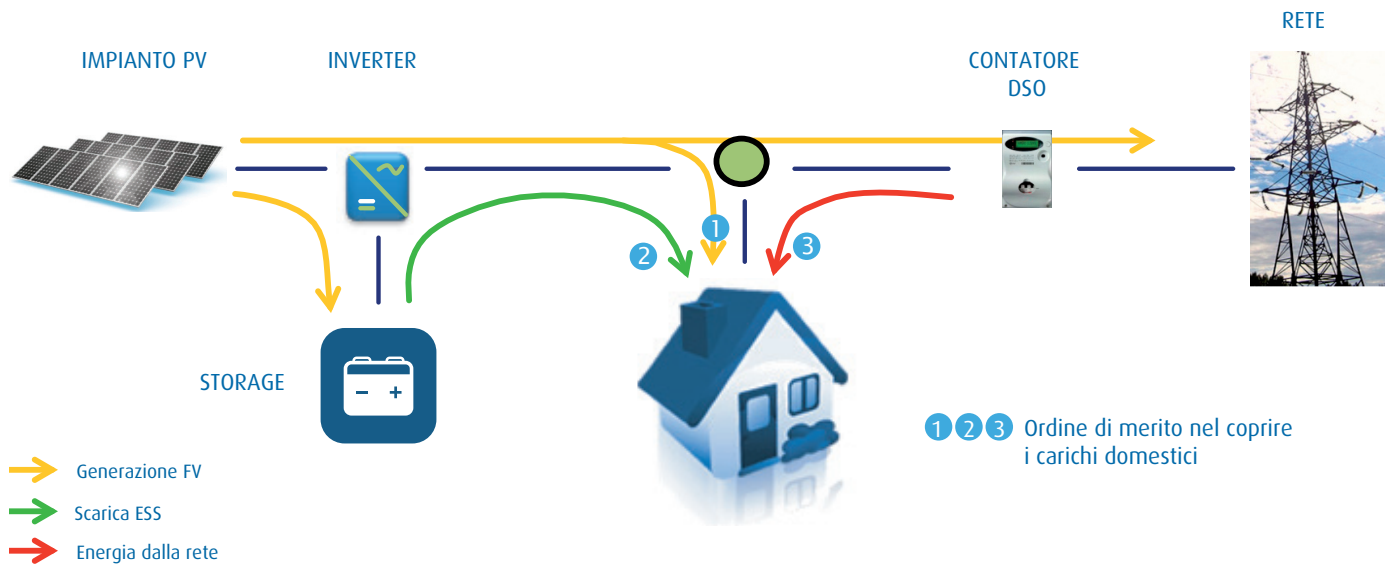


(\*) HEMS: Home Energy Management Systems

## Realizzare e diffondere il "Prosumer" richiede lo storage per aumentare e ottimizzare l'autoconsumo

Lo schema illustra il funzionamento tipico di un sistema di produzione/consumo domestico. La soluzione tecnica considerata prevede l'installazione di un solo inverter a servizio della batteria e dell'impianto fotovoltaico; il contatore DSO sarà bidirezionale.

### Soluzione RESS<sup>1</sup> per impianto FV nuovo non incentivato<sup>2</sup>



(1): Residential Electrochemical Storage System

(2): Il contatore di produzione non è necessario se l'impianto FV ha potenza < 20kW e non è incentivato

## 2. BENEFICI PER IL SISTEMA E PER L'UTENTE FINALE

Si stimano benefici per il sistema elettrico di circa 100€/anno per singola installazione (oltre a quelli portati dal FV)...

| Benefici di sistema*  |                                     | Scenario Base                         | Scenario Diffusione                 |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Utenti domestici: 25 milioni di famiglie in Italia  |                                     | Penetrazione 5%<br>(1,25 Mln FV+RESS) | Penetrazione 20%<br>(5 Mln FV+RESS) |
| Riduzione capacità installata termoelettrica  |                                     | 43,6 M€/a                             | 147,1 M€/a                          |
| Miglioramento della prevedibilità della GD  |                                     | 5,0 M€/a                              | 20,1 M€/a                           |
| Riduzione delle perdite di rete   |                                     | 4,4 M€/a                              | 17,4 M€/a                           |
| Riduzione modulazione impianti FERNP al 2020  |                                     | 37,7 M€/a                             | 234,4 M€/a                          |
| Investment deferral – rete di distribuzione   |                                     | 18,2 M€/a                             | 72,8 M€/a                           |
| Riduzione delle interruzioni  |                                     | 0,8 M€/a                              | 3,2 M€/a                            |
| Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub>  |                                     | 7,2 M€/a                              | 43,1 M€/a                           |
| <b>IPOTESI</b><br>> Utenza tipo con consumi tra 2.640 kWh/a e 4.400 kWh/a<br>> Batteria asservita al PV, senza usi di rete (stima conservativa) | Beneficio netto annuale di sistema  | 117 M€/a                              | 538 M€/a                            |
|   | Beneficio annuale per installazione | ~ 90 €/a                              | ~ 110 €/a                           |

(\*) Sono stati stimati solo i benefici differenziali che i RESS portano in aggiunta rispetto a quelli del FV

... cui si aggiungono benefici indiretti che gli accumuli domestici forniscono al Paese

La diffusione dei RESS determina, oltre ai benefici precedentemente quantificati, anche una serie di benefici non direttamente quantificabili di notevole interesse per il Paese.

**Maggiore diffusione FER**  
Si facilita la diffusione delle energie rinnovabili, contribuendo al raggiungimento della quota obiettivo di FER elettriche nel sistema

**Sviluppo mercato degli EV**  
Viene favorita la crescita del settore della mobilità elettrica, con vantaggi in termini di efficienza

**Incremento della potenza disponibile**  
È permesso l'utilizzo nelle abitazioni di una potenza superiore a quella fornita dal contatore, senza modifiche contrattuali e oneri aggiuntivi



**Erogazione di servizi di rete**  
Si possono fornire dei servizi di rete (es. regolazione della tensione e della frequenza), in presenza di un quadro normativo adeguato

**Crescita tasso occupazionale e sviluppo filiera accumulo**  
Si contribuisce alla crescita occupazionale all'interno della filiera italiana dei sistemi di accumulo e del FV



## I razionali alla base dei benefici di sistema (1)

### Riduzione capacità installata termoelettrica

- I RESS determinano una riduzione di capacità termoelettrica necessaria alla punta tramite la riduzione del picco di domanda serale, grazie al prelievo dalla batteria
- La stima del beneficio è realizzata considerando gli investimenti in nuove centrali approvati entro il 2020 e la disponibilità degli impianti stessi
- La valorizzazione è basata sull'investimento in €/MW in capacità CCGT pari a 0,5 M€/MW e sul valore annuo degli O&M di centrale risparmiati (35 K€/MW)

#### RIDUZIONE DELLA CAPACITÀ INSTALLATA (MW)

Base

790

Diffusione

2.675

### Miglioramento della prevedibilità della GD

- I RESS permettono di ridurre la variabilità oraria di immissione di energia in rete
- Il risultato positivo è dato dall'incremento della capacità di previsione e di conseguenza dalla riduzione dello sbilanciamento medio (per circa il 20%) e dei volumi di riserva secondaria da approvvigionare
- La valorizzazione è realizzata al costo marginale di generazione di impianti di punta (Turbogas) pari a 160 €/MWh

#### VOLUMI RISERVA SECONDARIA RISPARMIATI (GWH/A)

Base

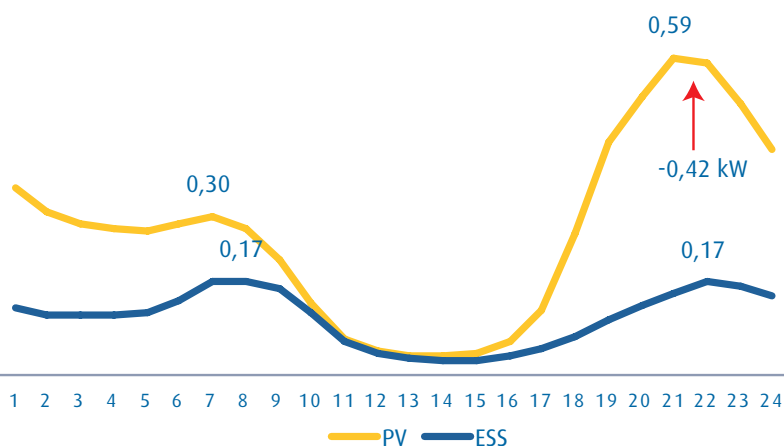
30

Diffusione

125

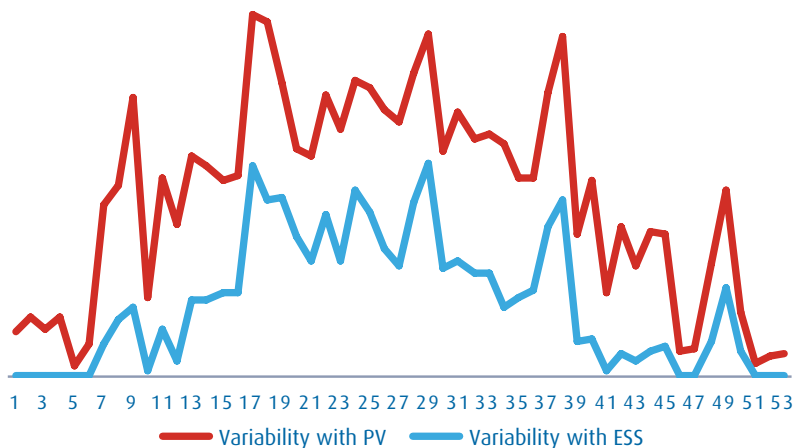
## Profilo medio di potenza richiesta dalla rete

kW, giorno medio utenza domestica - 2012



## Riduzione variabilità energia immessa sulla rete

Varianza settimanale 2012 utenza domestica media



## I razionali alla base dei benefici di sistema (2)

### Riduzione delle perdite di rete

- I RESS determinano una riduzione delle perdite di energia dovute alla trasmissione sulla rete elettrica
- Il risultato positivo è dato dalla differenza di due effetti di segno opposto: la riduzione delle perdite sul prelievo serale dell'utenza con PV (alimentata dalla batteria) e l'incremento di perdite (da 5,1% a 8,9%) sull'utenza vicina, che dovrà alimentarsi dalle centrali tradizionali, anziché dal PV dell'utenza
- La valorizzazione è realizzata tramite il costo marginale di generazione CCGT, pari a 60 €/MWh

### Riduzione modulazione impianti NPRES al 2020

- I RESS determinano una riduzione dell'energia tagliata a causa di un eccesso di generazione sulla domanda (overgeneration)
- Il risultato positivo è dato dalla differenza tra l'overgeneration prevedibile al 2020 con l'installazione del solo FV e l'overgeneration prevedibile in caso di adozione di un sistema RESS, che permette di spostare la generazione fotovoltaica in ore di consumo superiore
- La valorizzazione è realizzata al costo marginale di generazione CCGT, pari a 60 €/MWh

#### PERDITE DI RETE EVITATE (GWH/A)

Base

Diffusione

70

290

#### RIDUZIONE ENERGIA TAGLIATA (GWH/A)

Base

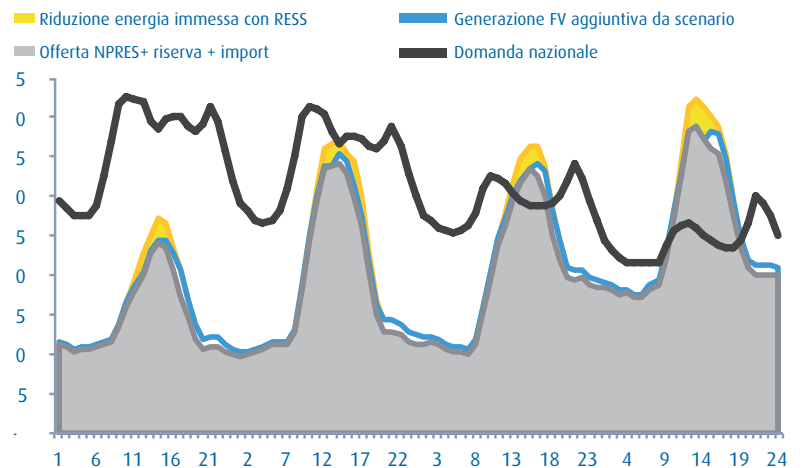
Diffusione

630

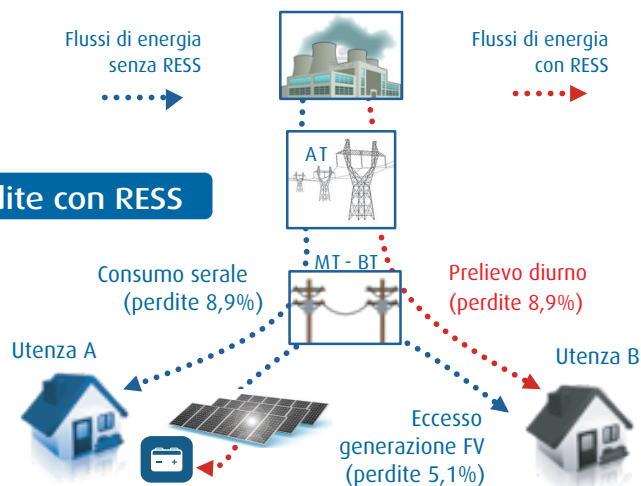
3.910

### Effetto dei RESS sulla riduzione dell'overgeneration

Estrazione: 4 gg di Aprile, nello Scenario 3; GW



### Riduzione perdite con RESS

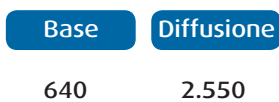


## I razionali alla base dei benefici di sistema (3)

### Investment deferral rete di distribuzione

- I RESS determinano una riduzione della potenza richiesta alla rete di distribuzione, livellando il picco di utilizzo considerando sia il consumo che l'immissione sulla rete
- Il beneficio è stimato sulla base del differenziale di picco di utilizzo della rete tra la configurazione con solo il fotovoltaico e quella con il fotovoltaico e lo storage residenziale
- La valorizzazione è effettuata al costo di costruzione della rete in funzione della potenza, stimabile in 400 €/kW

#### RIDUZIONE PICCO DI UTILIZZO DELLA RETE (MW)



### Riduzione delle interruzioni

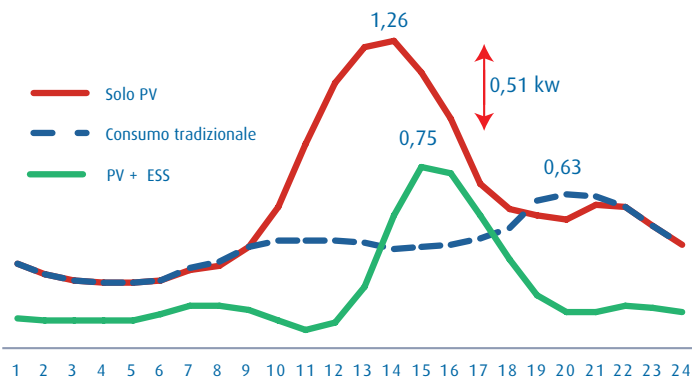
- Il beneficio è stimato considerando la riduzione del numero di interruzioni all'anno determinate dall'implementazione di un sistema RESS
- Si è stimato che la batteria sia disponibile per servizi di backup circa il 50% delle ore all'anno, imponendo il vincolo di batteria carica almeno al 30%
- La valorizzazione dei saving è realizzata al valore dell'energia non fornita previsto dall'AEEG (VENF: 3.000 €/MWh)

#### NUMERO INTERRUZIONI EVITATE (MLN/A)



### Utilizzo medio rete di distribuzione

kW, consumo e immissione in rete per utenza



### Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

- I RESS contribuiscono alla diminuzione delle emissioni grazie alla riduzione apportata a perdite di rete e overgeneration
- La quantificazione della CO<sub>2</sub> è realizzata sulla base del fattore di emissione medio del parco termoelettrico italiano, pari a 513,8 gCO<sub>2</sub>/kWh
- La valorizzazione dei saving è basata sul prezzo della CO<sub>2</sub> previsto dal WEO per l'Europa al 2020, pari a 20 €/tCO<sub>2</sub>

#### EMISSIONI EVITATE (KT/CO<sub>2</sub>)



## Si stimano benefici per l'utente finale tra i 150 e 170 €/anno, sommabili a quelli di sistema

L'installazione di un sistema di accumulo a un impianto fotovoltaico porta a un miglioramento del bilancio annuo per l'utente finale di circa 150 € nel caso di impianto incentivato (Quinto Conto Energia) e di circa 170 € nel caso di impianto non incentivato.

Il beneficio per l'utente deriva da un incremento dell'autoconsumo che determina una riduzione della bolletta più che proporzionale alla riduzione del ricavo ottenibile dalla vendita dell'energia.

L'utenza presenta un nuovo profilo di interazione con la rete, caratterizzato da minor energia FV immessa e maggior indipendenza dalla rete.

| Beneficio annuo (al netto dell'investimento iniziale) <sup>1</sup>                   |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Impianto fotovoltaico esistente e incentivato <sup>2</sup><br>(Quinto Conto Energia) |   | Impianto fotovoltaico nuovo<br>non incentivato <sup>2</sup>           |   |
| Abitazione con impianto FV   | Abitazione con impianto FV e RESS                                     | Abitazione con impianto FV  | Abitazione con impianto FV e RESS                                     |
| + Tariffa Omnicomprensiva<br>+ Premio Autoconsumo<br>- Costo Bolletta                | + Tariffa Omnicomprensiva<br>+ Premio Autoconsumo<br>- Costo Bolletta | + Tariffa Omnicomprensiva<br>+ Premio Autoconsumo<br>- Costo Bolletta | + Tariffa Omnicomprensiva<br>+ Premio Autoconsumo<br>- Costo Bolletta |
| Bilancio Annuo: 330 €  | Bilancio Annuo: 480 €   | Bilancio Annuo: -200 €  | Bilancio Annuo: -30 €   |
| Beneficio RESS: 150 €/a  |   | Beneficio RESS: 170 €/a   |   |

### 3. CONTESTO NORMATIVO

#### Contesto normativo su fotovoltaico e storage in Italia

Attualmente la normativa non regola direttamente i sistemi di accumulo domestici, ma sta evolvendo nella direzione di attribuire ai produttori rinnovabili parte degli oneri di gestione delle FER.

| NORMA  | PUNTI SALIENTI  |
|--|---|
| DELIBERAZIONE 5 LUGLIO 2012<br>281/2012/R/EFR<br>(AEEG)                      | Possibilità di nuovi oneri per i produttori fotovoltaici residenziali derivanti dall'attribuzione di oneri di sbilanciamento da parte del GSE       |
| DELIBERAZIONE 20 DICEMBRE 2012<br>570/2012/R/EFR<br>(AEEG)                   | Possibilità di nuovi oneri per i produttori FV derivanti dalla potenziale abolizione del rimborso degli oneri di sistema anche per piccoli impianti |
| DECRETO<br>5 luglio 2012<br>(Ministero)                                      | Possibilità di prevedere possibili premi/incentivazioni per autoconsumo/indipendenza energetica dell'utente dalla rete                              |
| DELIBERE di approvazione dei progetti pilota di Terna (288/12, 43/13, 66/13) | Disponibilità da parte dell'Autorità a incentivare progetti pilota sui sistemi di accumulo  |
| DELIBERAZIONE 8 MARZO 2012<br>84/2012/R/EEL<br>(AEEG)                        | Esigenza di migliorare l'infrastruttura di rete del Distributore  |
| NORMA CEI-021 III edizione (AEEG)<br>1 luglio 2012                           | Gli impianti di generazione distribuita devono adeguare gli inverter, rendendoli dispositivi sempre più intelligenti                                |
| NORMA CEI-016 III edizione (AEEG)<br>21 dicembre 2012                        | Gli impianti di generazione distribuita connessi alle reti AT e MT devono dialogare con la rete e preservarne la stabilità                          |
| DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EU E DEL CONSIGLIO                       | Gli edifici dovranno avere in futuro requisiti di efficienza energetica sempre più stringenti, aumentando la diffusione degli impianti rinnovabili  |

## La Germania rimborsa il 30% del costo di un RESS, purché l'impianto FV associato immetta in rete solo il 60% della potenza



### Programma 275



- **Descrizione:** Il programma si propone di supportare finanziariamente sistemi di storage residenziali uniti ad impianti fotovoltaici, con un budget di 50 M€ in 2 anni.
- **Schema incentivante:** viene erogato un finanziamento fino al 100% del costo dell'investimento complessivo a tasso agevolato e un rimborso massimo del 30% del costo del RESS.
- **Responsabili:** Banca di Stato KfW e Ministero dell'Ambiente
- **Requisiti:** gli impianti PV dovranno avere taglia massima 30 kW e limitare la potenza immettibile in rete al 60% della potenza di nominale; dovranno inoltre essere dotati di inverter controllabili da remoto e attivabili per servizi di rete.
- **Partecipanti:** privati cittadini, società nazionali e straniere, agricoltori e professionisti; è esclusa la PA.
- **Tempistiche:** lo schema è attivo dal 1° Maggio 2013, nonostante alcune incertezze sulla disponibilità delle risorse.
- **Fondi:** da reperire attraverso il meccanismo ETS.

## La California fornisce un incentivo di 1,8 €/W per un RESS, cumulabile con l'esenzione fiscale del 30%



### Schema incentivante SGIP

- **Descrizione:** il programma si propone di finanziare molte tecnologie capaci di ridurre le emissioni climalteranti e tra queste è incluso l'accumulo; il budget 2011-2014 è di 77,2 M\$.
- **Schema incentivante:** incentivo allo storage proporzionale alla capacità installata di importo pari a 1,8 \$/W; il destinatario può accedere anche all'esenzione fiscale del 30%\*, ma deve sostenere almeno il 40% dell'investimento.
- **Responsabili:** i fondi sono dati in gestione ai 4 distributori locali.
- **Requisiti:** non esiste un limite alla taglia dei progetti da presentare (ma si finanziano al massimo i primi 3 MW), ma devono avere un livello di emissioni inferiore a 379 Kg CO<sub>2</sub> / MWh; la batteria deve garantire un'efficienza del 63,5% e una durata di scarica minima di 2 ore.
- **Partecipanti:** tutti i clienti di qualunque tipo dei distributori considerati e le municipalità servite da questi.
- **Tempistiche:** l'incentivo attuale è in vigore da Gennaio 2013 e continuerà fino al 2016, con una riduzione annuale del 10%.
- **Fondi:** lo stanziamento dei fondi è stato approvato dall'Autorità dell'energia californiana (CPUC, California Public Utilities Commission) (fondi reperiti in bolletta).

(\*) Lo Storage Act del 2010 ha introdotto a livello nazionale un credito fiscale del 20% per gli investimenti in ESS a livello di rete e del 30% per quelli presso utenze commerciali o domestiche; una nuova versione è in via di approvazione.

## 4. PROPOSTE DI EVOLUZIONE NORMATIVA

### La diffusione dei RESS richiede un nuovo schema normativo

Si sono elaborate alcune proposte normative finalizzate a facilitare la diffusione dei RESS, ponendosi in uno scenario in cui sia mantenuta l'esenzione dagli oneri di sistema per l'energia autoconsumata.

|                       |                                   |  |
|-----------------------|-----------------------------------|--|
| Incentivo pubblico    | Finanziamento con rimborso        | Istituzione di un finanziamento a tasso agevolato da parte della CDP, unito a un rimborso erogato dal MSE di parte del debito, se si rispettano dei requisiti                            |
|                       | Leasing tramite CDP               | Istituzione di un meccanismo di leasing gestito dalla CDP che permette all'utente finale di dilazionare il pagamento senza costi aggiuntivi  |
|                       | Conto Auto-consumo (CAC)          | Nuovo conto energia basato sulla quantità effettiva di energia autoconsumata (attingendo da fondi del V Conto Energia non allocati in alcuni registri, ~ 100 mln €)                      |
|                       | Investimento diretto del DSO      | Viene data la possibilità al DSO di investire in sistemi di accumulo residenziali, per supportare il dispacciamento locale; l'investimento viene inserito nella RAB dell'operatore       |
|                       | Detrazione fiscale                | Detrazione fiscale dell'investimento per l'acquisto della batteria, tramite un ampliamento della detrazione riservata alle ristrutturazioni edilizie (50%), oppure con uno schema ad hoc |
| Mercato               | Aste al ribasso (ESCO)            | Costituzione di un fondo d'investimento, destinato a finanziare grandi progetti presentati dalle ESCO per l'installazione di RESS  |
|                       | NEWCO / trader / venditore        | Costituzione di una NewCo con la finalità di installare presso le utenze domestiche sistemi di generazione FV + RESS nella forma "chiavi in mano"  |
| Efficienza energetica | Buy One Get The Other             | Concessione di uno sconto sull'acquisto di un'auto elettrica nel momento in cui si acquista una batteria e viceversa   |
|                       | Livello energetico degli edifici* | Introduzione della possibilità di incrementare il livello energetico degli edifici a fronte dell'installazione di un sistema di accumulo   |

\*: schema sovrapponibile agli altri modelli proposti

## È necessario risolvere l'incertezza sulle norme di connessione

La sorte dello sviluppo dei sistemi di accumulo è oggi legata all'evoluzione legislativa e regolatoria. Le norme tecniche in essere CEI 0-21 e CEI 0-16 non vietano l'installazione di sistemi di accumulo, ma non introducono regole precise di connessione creando una situazione di incertezza che blocca gli investimenti, per cui è necessario che il comitato tecnico 316 del CEI definisca, in accordo con il neonato comitato tecnico 120, delle regole tecniche specifiche per la connessione dei sistemi di accumulo alla rete.

In Germania è stata aggiornata la norma di connessione VDE-AR-N 4105 per le Smart Grid, definendo le regole per la connessione dell'inverter bidirezionale con storage; queste potrebbero costituire un riferimento per le modifiche da introdurre in Italia.



### GERMANIA

Indica i parametri di connessione degli inverter senza e con storage.

Definisce i requisiti per l'immissione di potenza attiva, del fattore di potenza e dell'unità di monitoraggio della rete.



### ITALIA

Necessità di norme specifiche per la connessione del sistema di storage e del relativo inverter in rete.

Esigenza di identificare i valori di tensione e frequenza in ingresso e uscita e definire la collocazione della sezione di connessione del sistema di accumulo.



## Conclusioni

L'analisi effettuata dimostra che i sistemi di accumulo residenziali possono consentire la prosecuzione degli investimenti sul fotovoltaico anche dopo la chiusura del Quinto Conto Energia, aumentando la quota di generazione di energia da fonte rinnovabile e determinando evidenti benefici per il sistema elettrico.

La diffusione dei sistemi di accumulo associati a impianti fotovoltaici permette un incremento dell'occupazione nel paese, grazie alla creazione di una filiera interna dei sistemi di accumulo e il supporto alla filiera fotovoltaica.

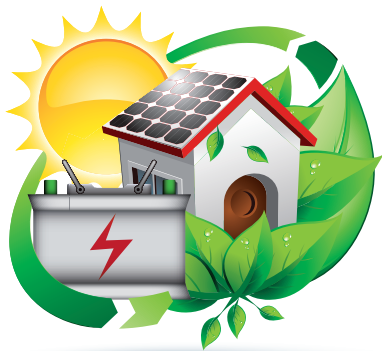
Dalle valutazioni effettuate emerge un beneficio complessivo per l'investitore di circa 270 €/anno (100 € per benefici di sistema e 170 € per risparmio in bolletta), che dovrà ripagare il costo sostenuto per il sistema di accumulo.

La diffusione massiva dei sistemi di accumulo richiede necessariamente una riduzione dei costi, prevista per i prossimi anni in circa il 40-50%, ottenibile grazie alle economie di scala.

Nel breve periodo è necessario identificare degli strumenti di sostegno temporanei, così da poter avviare il mercato dei RESS e permettere il raggiungimento delle necessarie efficienze.







**SI RINGRAZIANO PER LA  
PARTECIPAZIONE ALLA  
REALIZZAZIONE DELLO STUDIO  
LE SOCIETÀ:**

**ABB SPA**

**ENERSYS SRL**

**FIAMM SPA**

**NEC ITALIA SPA**

**NIDEC ASI SPA**

**SIEMENS SPA**

**VIPIEMME SPA**



Lo studio è stato realizzato con il contributo di:

GOLDEN SPONSOR



Nidec ASI S.p.A.



SILVER SPONSOR



Realizzato da  in collaborazione con 

