

Bip.



Residential Electrochemical Storage Systems (RESS)

Executive Summary

17 settembre 2013

1. Ruolo di accumulo domestico e fotovoltaico

2. Benefici per il sistema e per l'utente finale
3. Contesto normativo
4. Proposte di evoluzione normativa
5. Conclusioni

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

Per realizzare una serie di obiettivi di sistema ...



Low carbon economy

-75% CO₂
al 2050 vs
2020¹



Quota di rinnovabili

75%
al 2050



Generazione distribuita

Nearly zero
energy
buildings al
2021



Mobilità elettrica

130.000
unità entro il
2015

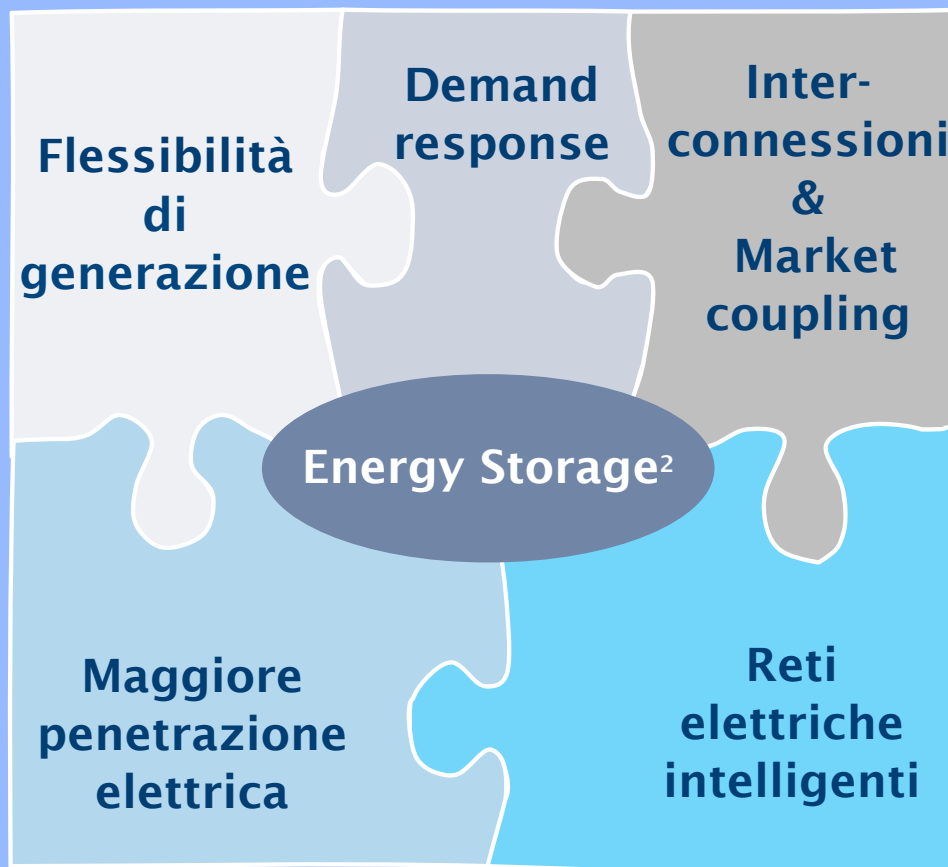


Efficienza energetica

-17/26%
consumi 2050
vs 2010

(1): rispetto ad un'evoluzione inerziale post 2020

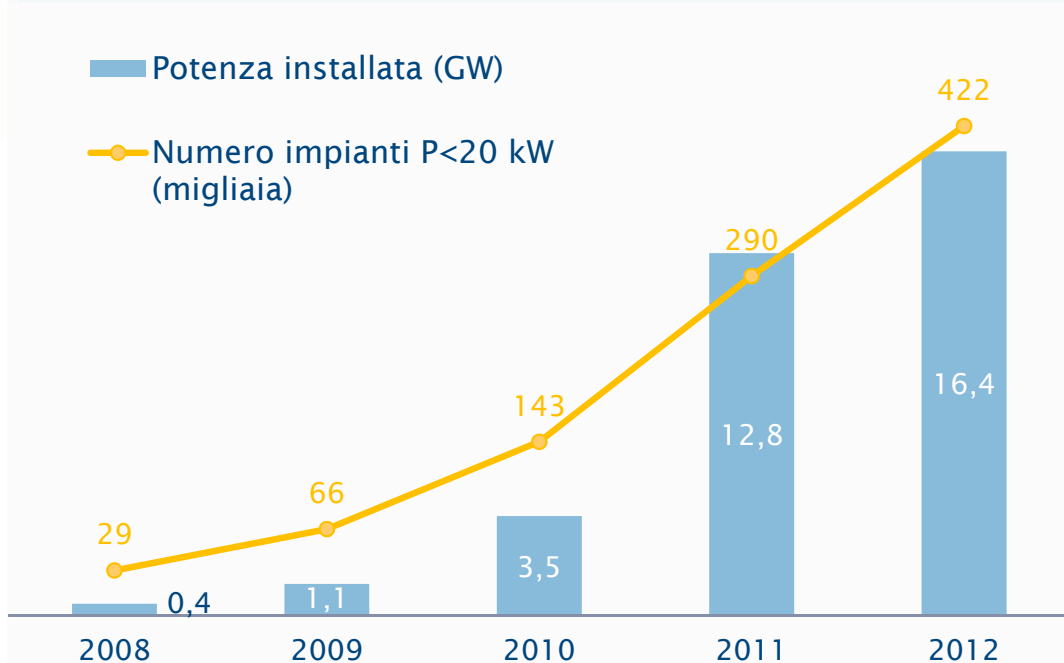
... in tutta Europa si riconosce la necessità di un mix di interventi



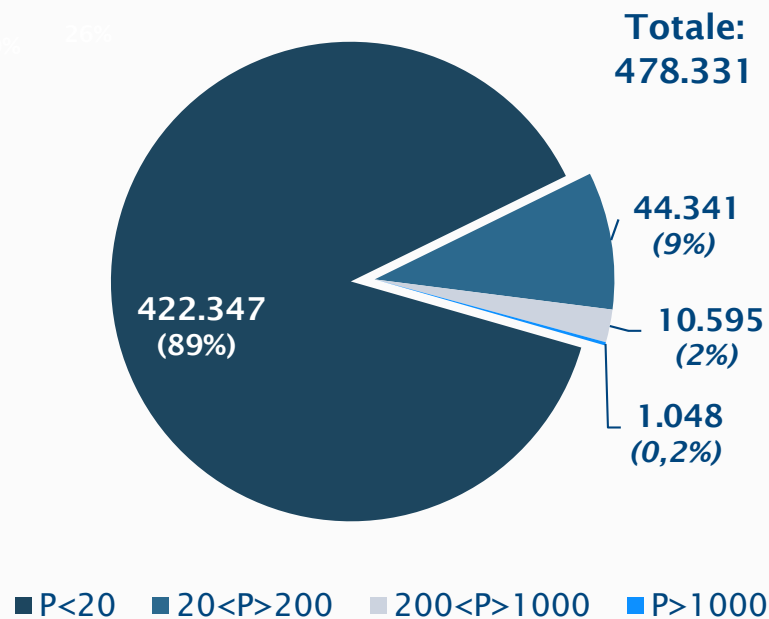
(2): Electrochemical energy storage

- 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

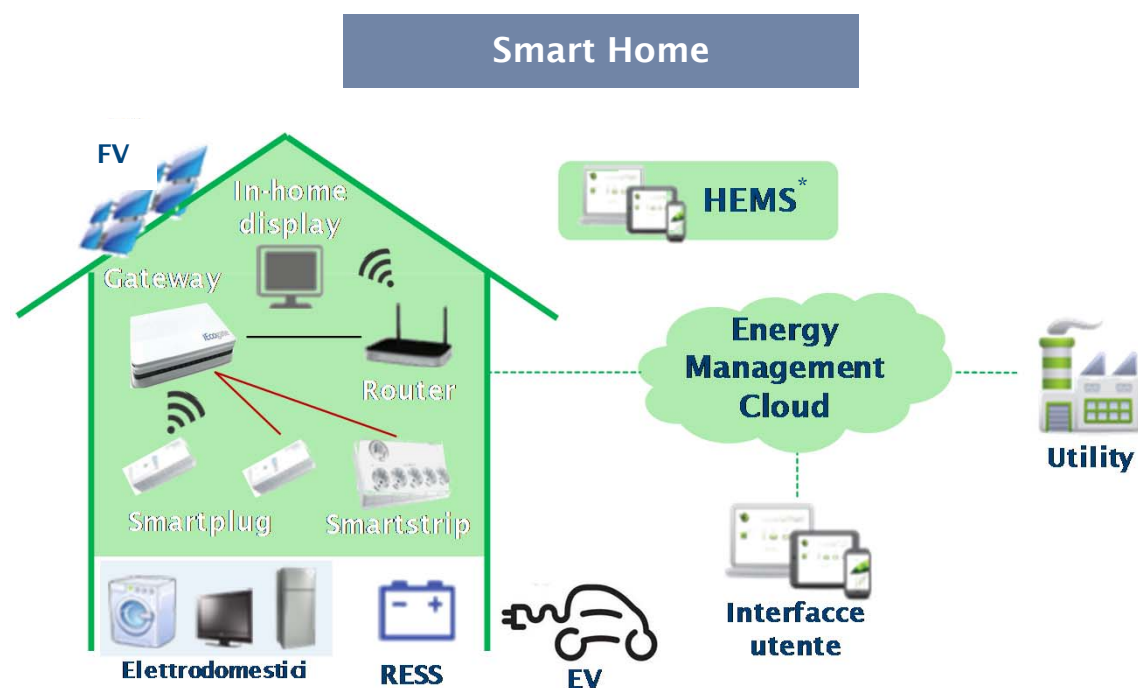


Numero impianti FV al 2012



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

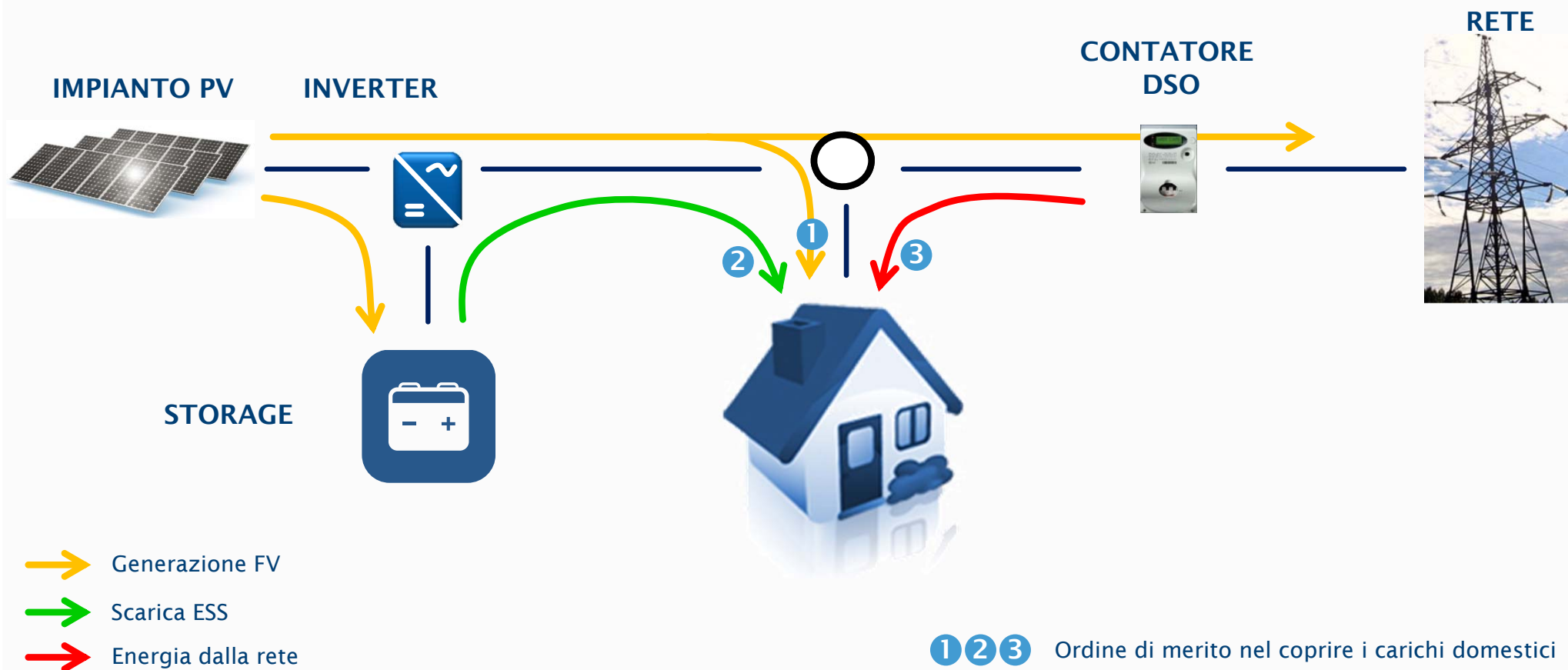
- Il nuovo paradigma del sistema elettrico porterà all'affermazione della “**casa intelligente**”, in grado di **colloquiare con le Utility per recepire gli stimoli di Demand Response, gestire intelligentemente i carichi ed ottimizzare generazione e autoconsumo tramite gli accumuli**
- Lo scenario futuro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



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 RESS¹ per impianto FV nuovo non incentivato²



(1): Residential Electrochemical Storage System

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

1. Ruolo di accumulo domestico e fotovoltaico











2. Benefici per il sistema e per l'utente finale

3. Contesto normativo

4. Proposte di evoluzione normativa

5. Conclusioni

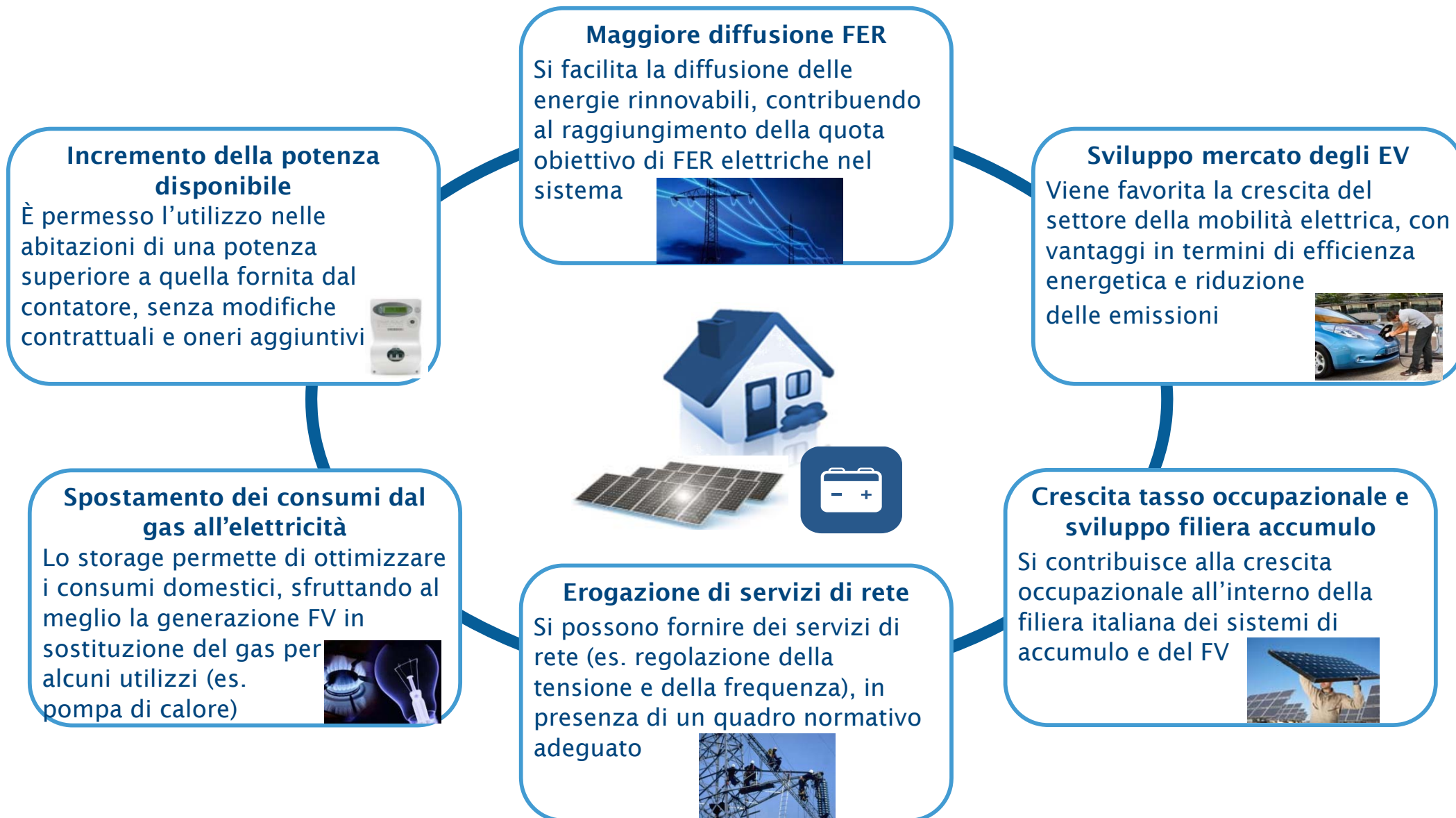
Si stimano benefici per il sistema elettrico di circa 100€/anno per singola installazione (oltre a quelli portati dal FV)...

Benefici di sistema*		Scenario base	Scenario diffusione
	Utenti domestici: 25 milioni di famiglie in Italia	 Penetrazione 5% (1,25 Mln FV+RESS)	 Penetrazione 20% (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 CO2	7,2 M€/a	43,1 M€/a
Ipotesi			
•Utenza tipo con consumi tra 2.640 kWh/a e 4.400 kWh/a			
•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**





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

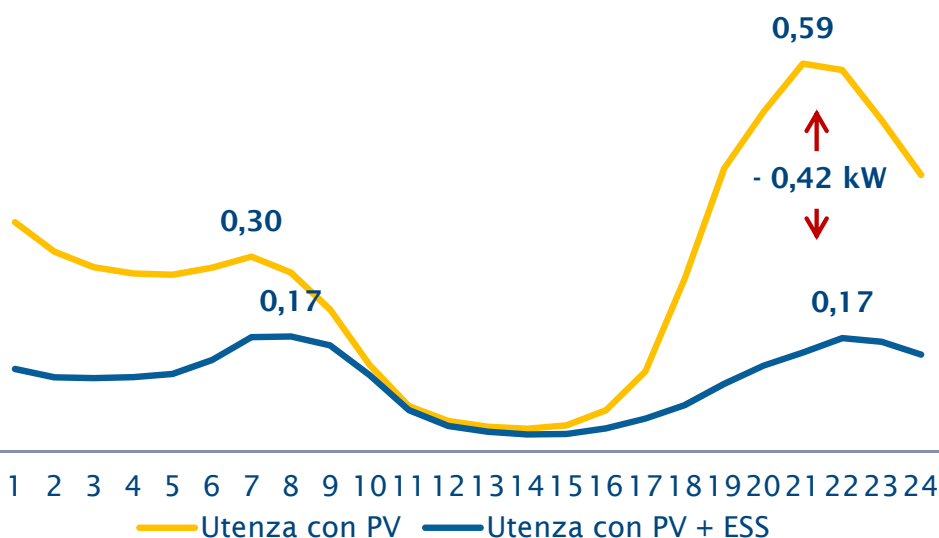
790

Diffusione

2.675

Profilo medio di potenza richiesta dalla rete

kW, giorno medio utenza domestica - 2012



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

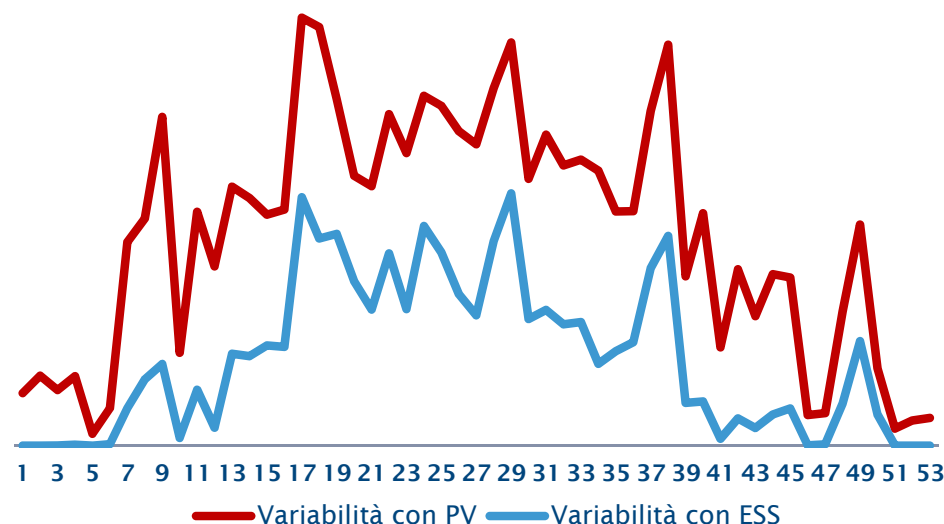
30

Diffusione

125

Riduzione variabilità energia immessa sulla rete

Varianza settimanale 2012 - utenza domestica media



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**

Perdite di rete evitate
(GWh/a)

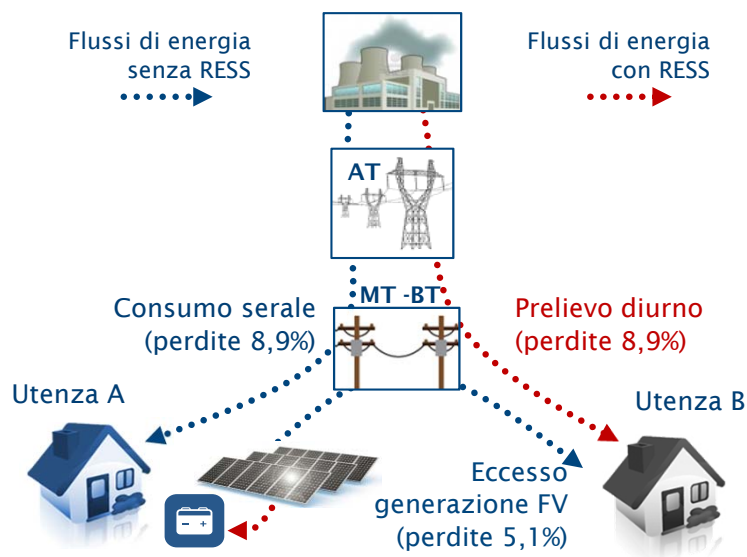
Base

70

Diffusione

290

Riduzione perdite con RESS



Riduzione modulazione impianti NPRES al 2020

- I RESS determinano una **riduzione dell'energia tagliata** per 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**

Riduzione energia tagliata
(GWh/a)

Base

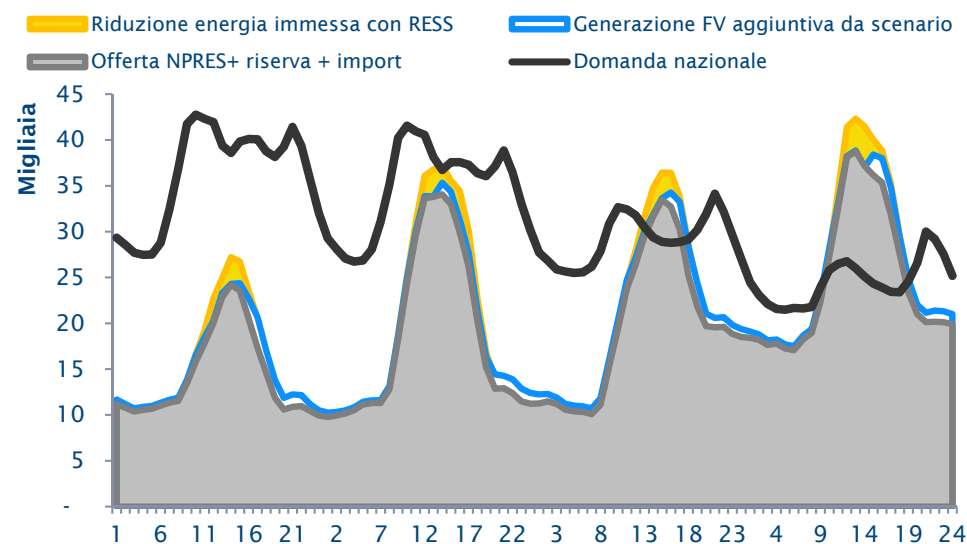
630

Diffusione

3.910

Effetto dei RESS sulla riduzione dell'overgeneration

Estrazione: 4 gg di Aprile; GW





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 a una stima del costo della rete BT in funzione della potenza (400 €/kW)

Riduzione picco di utilizzo della rete (MW)

Base

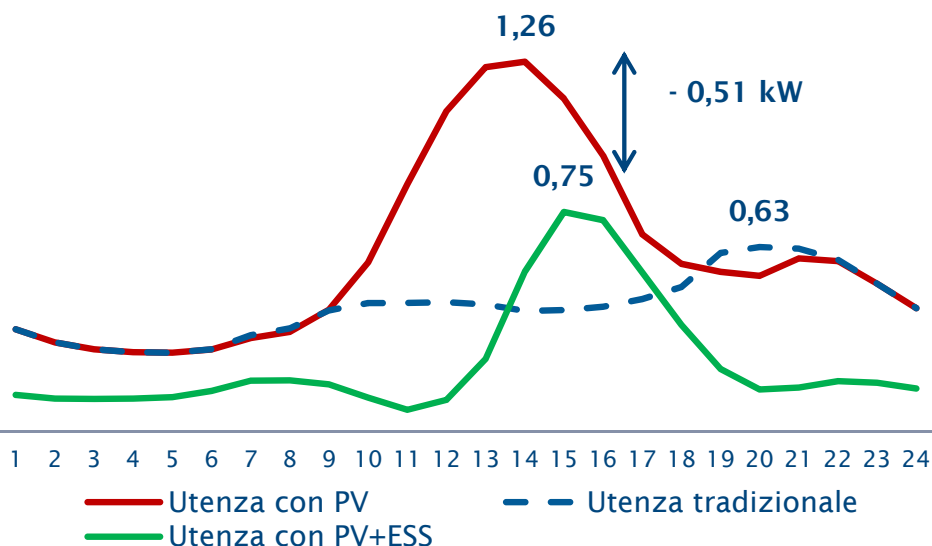
640

Diffusione

2.550

Utilizzo medio rete di distribuzione

kW, transiti sulla rete determinati da un'utenza (prelievo e immissione)



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)

Base

2

Diffusione

8

Riduzione delle emissioni di CO2

- I RESS contribuiscono alla diminuzione **delle emissioni** grazie alla riduzione apportata a **perdite di rete e overgeneration**
- La **quantificazione della CO2** è realizzata sulla base del **fattore di emissione medio del parco termoelettrico italiano**, pari a 513,8 gCO₂/kWh
- La **valorizzazione dei saving** è basata sul **prezzo della CO2** previsto dal WEO per l'Europa al 2020, pari a 20 €/tCO₂

Emissioni evitate (ktCO₂)

Base

360

Diffusione

2.160

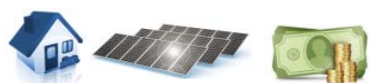
Si stimano benefici per l'utente finale tra i 150 e 170 €/anno, sommabili a quelli di sistema

- 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 (a fronte di una bolletta di 880 €/a)
- 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 lordo dell'investimento iniziale)¹

Impianto fotovoltaico esistente e incentivato² (Quinto Conto Energia)

Abitazione con impianto FV



+ Tariffa Omnicomprensiva
+ Premio Autoconsumo
- Costo Bolletta

Bilancio Annuo:
330 €

Abitazione con impianto FV
e RESS



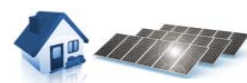
+ Tariffa Omnicomprensiva
+ Premio Autoconsumo
- Costo Bolletta

Bilancio Annuo :
480 €

Beneficio RESS: 150 €/a

Impianto fotovoltaico nuovo non incentivato²

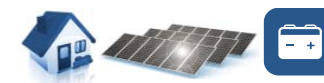
Abitazione con impianto FV



+ Ricavo Vendita Energia
- Costo Bolletta

Bilancio Annuo:
-200 €

Abitazione con impianto FV
e RESS



+ Ricavo Vendita Energia
- Costo Bolletta

Bilancio Annuo:
-30 €

Beneficio RESS: 170 €/a

(1): non si considera l'investimento iniziale in quanto dipendente dalla tecnologia prescelta

(2): taglie considerate: impianto FV da 3 kWp e sistema di storage da 7 kWh

Lo storage è una possibile soluzione per permettere una diffusione elevata del fotovoltaico



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

- 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	Implicazioni
DELIBERAZIONE 5 LUGLIO 2012 281/2012/R/EFR (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 570/2012/R/EFR (AEEG)	Possibilità di nuovi oneri per i produttori FV derivanti dalla potenziale abolizione del rimborso degli oneri di sistema anche per piccoli impianti
DECRETO 5 luglio 2012 (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 84/2012/R/EEL (AEEG)	Esigenza di migliorare l'infrastruttura di rete del Distributore
NORMA CEI-021 III edizione (AEEG) 1 luglio 2012	Gli impianti di generazione distribuita devono adeguare gli inverter, rendendoli dispositivi sempre più intelligenti
NORMA CEI-016 III edizione (AEEG) 21 dicembre 2012	Gli impianti di generazione distribuita connessi alle rete 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 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 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 CO₂ /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 2011 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

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

- 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

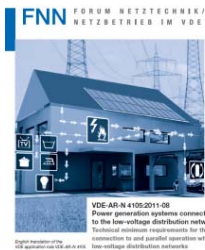
Incentivo pubblico	Finanziamento con rimborso	Istituzione di un finanziamento a tasso agevolato da parte della CDP, unito a un rimborso erogato dal MSE di parte del debito, se si rispettano dei requisiti
	Leasing tramite CDP	Istituzione di un meccanismo di leasing gestito dalla CDP che permette all'utente 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

Bip. 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 316 definisca delle regole tecniche specifiche per i sistemi di accumulo
- **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

NORMA ITALIANA CEI

Norma-Regole CEI 0-21 Data Pubblicazione 2012-06

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

Reference technical rules for the connection of active and passive users to the LV electrical Utilites

NORMA ITALIANA CEI

Norma-Regole CEI 0-16 Data Pubblicazione 2012-12

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

Reference technical rules for the connection of active and passive consumers to the MV and MT electrical networks of distribution Company

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

- 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

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

- L'analisi effettuata dimostra che i sistemi di accumulo residenziali permettono la **prosecuzione degli investimenti sul fotovoltaico** anche dopo la chiusura del Quinto Conto Energia; i RESS determinano **evidenti benefici per il sistema elettrico, aumentando la quota di generazione di energia da fonte rinnovabile**
- Dalle valutazioni effettuate emerge un **beneficio complessivo per l'investitore di circa 270 €/anno** (una quota dei 100 € di 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
- La diffusione dei RESS associati a impianti fotovoltaici permette di **creare una filiera interna dei sistemi di accumulo** e di **supportare la filiera fotovoltaica**, incrementando l'**occupazione** nel Paese