

Fotovoltaico

Ottimizzazione delle potenzialità di un impianto

Nuove Energie

VIESSMANN Group

1. Il fotovoltaico e le rinnovabili in Italia – Numeri di un mercato in evoluzione

Le fonti rinnovabili

- ✓ Le Energie Rinnovabili sono fonti di energia inesauribili, non inquinanti, economiche e stabili, semplici da utilizzare e localmente sostenibili.
- ✓ Negli ultimi anni, con il perseguire di obiettivi comuni di contenimento delle emissioni a livello mondiale, l'uso di queste fonti si è fatto via via sempre più importante.
- ✓ **Ad oggi queste fonti contribuiscono in maniera evidente al fabbisogno energetico del nostro paese. Nell'anno 2016, queste fonti rappresentavano più del 33% del mix produttivo energetico Italiano.**

FIGURA 2 – PRODUZIONE RINNOVABILE/TRADIZIONALE (TWh) / DOMANDA (%)



Fonte: Rapporto mensile sistema elettrico Italiano di Terna

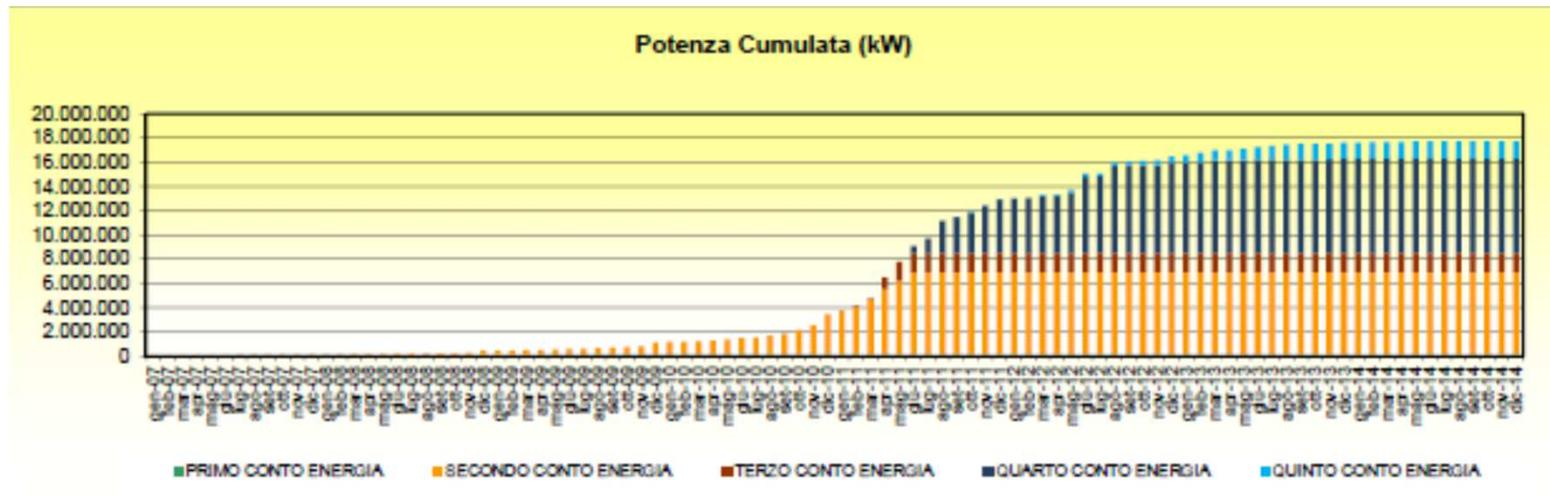
Nuove Energie

VIESSMANN Group

1. Il fotovoltaico e rinnovabili in Italia – Numeri di un mercato in evoluzione

Crescita del fotovoltaico in Italia

- ✓ Il **fotovoltaico** è il sistema di produzione che negli ultimi anni ha avuto tassi di **crescita maggiore**.
- ✓ Questo grazie ai sistemi incentivanti del passato e **all'attuale convenienza** dovuta alla **riduzione dei costi del sistema**, alla validità del **autoconsumo diretto** combinato con **Scambio Sul Posto**, alle **detrazioni fiscali**.



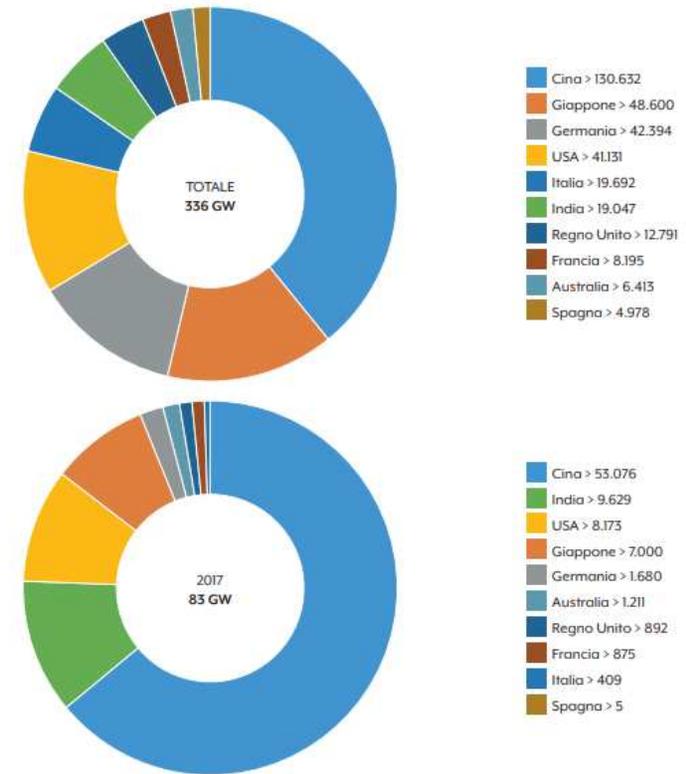
Nuove Energie

VIESSMANN Group

1. Il fotovoltaico e rinnovabili in Italia – Numeri di un mercato in evoluzione

Storico del fotovoltaico in Italia nel mondo

- ✓ Con la fine del regime di Conto Energia la **potenza installata annua fotovoltaica** in Italia è diminuita notevolmente.
- ✓ La potenza installata nel 2018 di 435 MWp
- ✓ A partire dagli ultimi mesi dello scorso anno si è però visto un notevole aumento delle richieste di impianti per applicazioni nel settore industriale-terziario con conseguente previsione di aumento della potenza installate.
- ✓ Ci sono inoltre tutta una serie di progetti, alcuni già approvati ed addirittura in fase di esecuzione per la realizzazione di campi fotovoltaici da decine di MWp in un contesto di **Grid Parity**.
- ✓ Vale la pena di fare un accenno anche a quella che la crescita **Il fotovoltaico nel mondo**, il 2017 è stato infatti un anno straordinario con un aumento di più del 30% rispetto alle installazioni del 2016.



Elaborazione Legambiente su dati IRENA

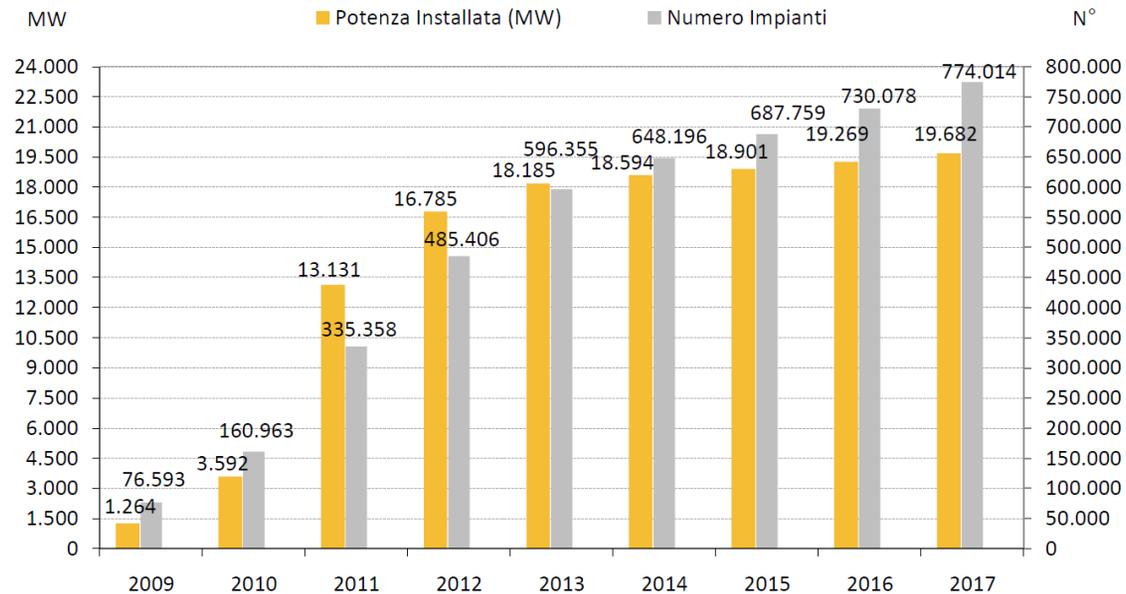
Nuove Energie

VIESSMANN Group

1. Il fotovoltaico e rinnovabili in Italia – Numeri di un mercato in evoluzione

Storico del fotovoltaico in Italia nel mondo

- ✓ Oltre all'evoluzione della potenza vale la pena di considerare il numero di **impianti installati**
- ✓ Di questi ben 709 mila impianti hanno una potenza **minore o uguale a 20 kWp** per un totale di circa 4 GWp di potenza installata



Nuove Energie

VIESSMANN Group

2. – Normative e prospettive delle rinnovabili in Italia

Quadro generale attuale

- ✓ **UE: Pacchetto Clima Energia** (Cosiddetto pacchetto 20-20-20).

Politica varata nel 2009 che al 2020 vincola la UE a -20% di emissioni, 20% di consumo totale di energia da rinnovabili, 20% incremento di risparmio energetico, rispetto ai valori del 1990.

In cui si sono innestate progressivamente molte direttive europee a partire da:

- 2009/28/CE Promozione Fonti Rinnovabili
- 2010/31/UE Effic.Energ.in Edilizia (introduz.di Zero Energy Building)
- 2012/27/UE Effic.Energetica
- Varie altre norme

- ✓ **Italia:** Insieme di norme piuttosto frammentarie, in parte nuove in parte modifiche e potenziamento di norme preesistenti:

- Dlgs 28/2011 csd.Decr. Romani (recepim. della direttiva 2009/28/CE)
- Legge 90/2013 (recepim. della direttiva 2010/31/UE)
- Dlgs 104/2014 (recepim. della direttiva 2012/27/UE)
- Svariate altre norme e modifiche (es. incentivi fiscali) e norme regionali

Nuove Energie

VIESSMANN Group

2. – Normative e prospettive delle rinnovabili in Italia

Quadro generale attuale

Il quadro degli incentivi per rinnovabili ed efficienza è piuttosto frammentato, parzialmente sovrapponibile e non cumulabili (eccetto Ammortamento cumulabile)

- ✓ Esaminiamo gli incentivi fruibili da installazioni di
 - FV residenziale
 - FV per imprese
 - Solare termico
 - PdC per riscaldamento e per ACS
 - Cogenerazione ad Alto Rendimento

- ✓ I principali meccanismi di incentivazione esistenti o previsti in finanziarie sono:
 - Detrazione **IRPEF 50%** (ex 36%) per ristrutturazioni edilizie (prolungati al 2019)
 - Detrazione IRPEF e IRES 65% (Ecobonus, ex 55%) per Risparmio Energetico nell'edilizia
 - **Ammortamento** ai fini IRPEF e IRES al **130%** dei beni funzionali all'attività di impresa (valido per spese fino a tutto 2019)
 - Conto Termico
 - Titoli di Efficienza Energetica TEE (certificati bianchi)
 - Scambio Sul Posto **SSP**

Nuove Energie

VIESSMANN Group

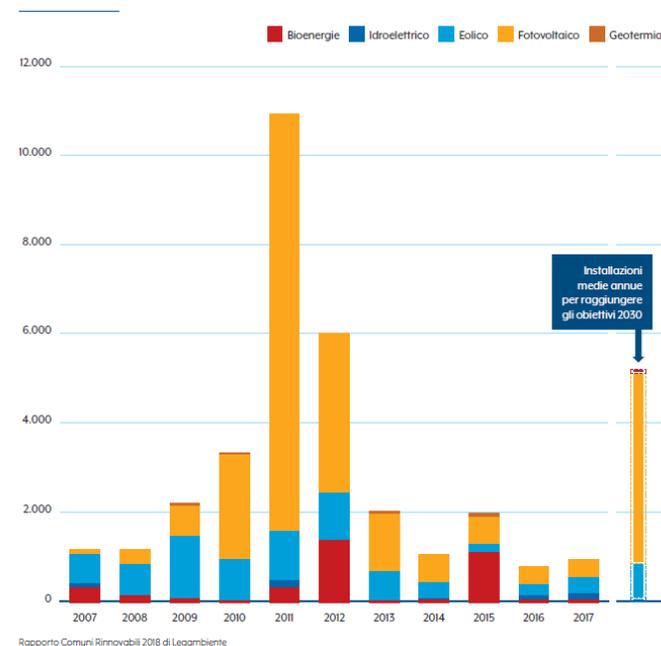
2. – Normative e prospettive delle rinnovabili in Italia

Sviluppi normativi futuri

- ✓ Nel 2017 è stata pubblicata la **SEN (Strategia energetica Nazionale)** un documento che si pone come principali obiettivi:
 - Allineare i prezzi del gas ai principali paesi europei
 - Contenere la spesa energetica di imprese e famiglie
 - Azzerare l'uso del carbone
 - Aumentare l'efficienza energetica nel settore residenziale e trasporti
 - Aumentare la quota delle rinnovabili

- ✓ Al fine di arrivare alla quota di rinnovabili previste è stato elaborato il **decreto FER**, ovvero un sistema di incentivazione simile ai vecchi Conto Energia che riguarda essenzialmente fonti quali
 - Idroelettrico
 - Fotovoltaico
 - Geotermia
 - Eolico

- ✓ Sempre in quest'ottica è in via di ultima approvazione un **bando della regione Veneto** per finanziamento a fondo perduto di accumuli elettrici



Nuove Energie

VIESSMANN Group

2. – Normative e prospettive delle rinnovabili in Italia

Bando accumuli Regione Veneto e decreto FER

DGR n. 840 del 19 giugno 2019

- ✓ Contributo erogabile a fondo perduto con un importo massimo pari a 3.000,00 € e variabile fino ad un massimo del 50% per installazione di un dispositivo di accumulo a servizio di un **impianto fv domestico**
- ✓ Contributo suddiviso in due quote:
 - Una quota dipendente dall'efficienza dell'accumulo
 - Una quota relativa al costo sostenuto per l'installazione
- ✓ Dotazione **finanziaria totale 2 Milioni di €**

Decreto FER

- ✓ Sembra che il decreto sia di imminente pubblicazione

Fonte rinnovabile	Tipologia	Potenza	VITA UTILE degli IMPIANTI	TARIFF A
		kW	anni	€/MWh
Eolica	On-shore	1<P≤100	20	140
		100<P<1000	20	90
		P>1000	20	70
Idraulica	ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto)	1<P≤400	20	140
		400<P<1000	25	110
	a bacino o a serbatoio	P>1000	30	80
		1<P<1000	25	90
Geotermia	Impianti con caratteristiche diverse da quelle di cui all'articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 22/2010	P>1000	30	70
		1<P≤100	20	120
		100<P<1000	25	120
Gas di discarica		P>1000	25	80
		1<P≤100	20	90
		100<P<1000	20	90
Gas residuati dai processi di depurazione		P>1000	20	80
		1<P≤100	20	110
		100<P<1000	20	100
Solare fotovoltaico		P>1000	20	80
		20<P≤100	20	110
		100<P<1000	20	90
		P>1000	20	70

Tabella 1.1

Nuove Energie

VIESSMANN Group

3. Elementi di progettazione degli impianti fv su scala residenziale

Impianti residenziali. Introduzione.

- ✓ A partire dal Primo Conto Energia sino al Quarto Conto Energia si dimensionavano gli impianti essenzialmente su due fattori:
 1. lo **spazio realmente disponibile** sul tetto;
 2. le **capacità economiche** del cliente finale e quindi il ritorno dello stesso al netto dell'investimento.
- ✓ Spesso quindi non si teneva conto dei reali consumi degli utenti nei quali venivano installati gli impianti.
- ✓ Il quinto Conto Energia ha di fatto eliminato lo SSP ed introdotto l'incentivazione dell'autoconsumo di fatto cambiando quindi l'approccio progettuale
- ✓ La fine dei meccanismi di Conto Energia ha comunque reso conveniente l'autoconsumo in quanto il costo dell'energia acquistata è sempre maggiore di quella di vendita
- ✓ La riforma delle tariffe elettriche per le utenze residenziali introdotta all'AEEGSI il 1 gennaio 2016 con la delibera 582/2015/R/EEL si pone diversi obiettivi tra cui:
 - **superare la struttura progressiva rispetto ai consumi**
 - Stimolare comportamenti virtuosi mediante **l'adozione del vettore elettrico** laddove consente l'uso di tecnologie più efficienti

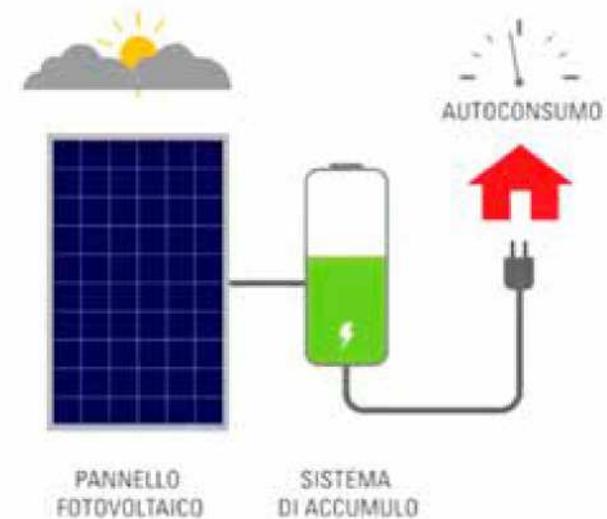
Nuove Energie

VIESSMANN Group

3. Elementi di progettazione degli impianti fv su scala residenziale

Impianti residenziali. Introduzione.

- ✓ Questo ha portato alla **nuova tariffa TD** in cui si ha uno **spostamento dalla componente energia alla componente potenza**. L'utente quindi trarrebbe beneficio economico:
 - **Aumentando** la quota di **autoconsumo** dell'energia (l'autoconsumo tipico è del 25-30% della produzione)
 - **Riducendo** la potenza contrattuale
- ✓ Al fine di ottenere quanto sopra indicato si possono
 - Utilizzare **sistemi intelligenti** per massimizzare l'autoconsumo
 - Installare **sistemi di accumulo elettrico** che consentono di aumentare la quota di autoconsumo e di ridurre l'assorbimento dalla rete



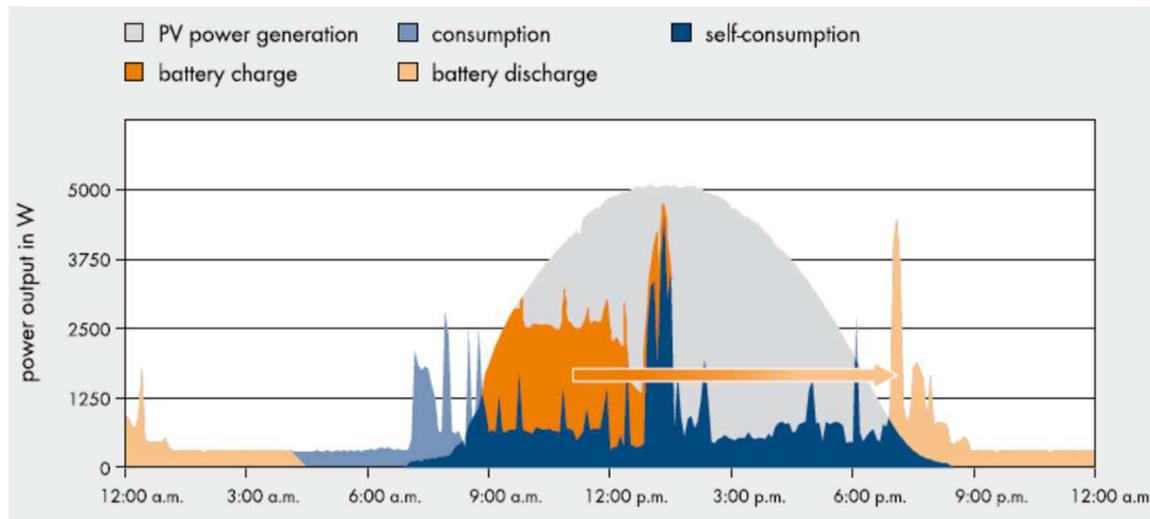
Nuove Energie

VIESSMANN Group

4. Perché parliamo di sistemi di accumulo – Prospettivi di un nuovo mercato

L'utilizzo del sistema di accumulo

La **difficoltà nella programmazione di approvvigionamento da rinnovabili**, e in particolare da fotovoltaico, ha fatto crescere la **necessità di «trasformare» l'energia prodotta per «programmarne» l'utilizzo**. Questo consentirebbe un miglior sfruttamento e crescita della fonte e **miglior efficienza e stabilità della rete di trasmissione**. Un modo per attuare questa «trasformazione» è **l'utilizzo di sistemi di accumulo**.



Nuove Energie

VIESSMANN Group

4. Perché parliamo di sistemi di accumulo – Prospettivi di un nuovo mercato

I vantaggi degli accumuli

- ✓ **Migliora la prevedibilità** della generazione distribuita
 - ✓ Si **riducono le perdite** di rete
 - ✓ Si **riduce la modulazione** di impianti non programmabili residenziali
 - ✓ Si possono **differire gli investimenti sulla rete** di distribuzione
 - ✓ Si **riducono le interruzioni** di fornitura di energia elettrica
 - ✓ Si **riduce la capacità installata termoelettrica**
 - ✓ Si **riducono le emissioni di CO2**
-
- Oltre all'inserimento dei sistemi di **accumulo sulla rete**, con conseguenti grossi investimenti e lunghi tempi di esecuzione, può diventare strategico investire nello **storage residenziale**
 - A seconda della diffusione dei sistemi storage in ambito residenziale i benefici per **il sistema vanno da 22 a 538 Mil€/anno** (nei casi di 1% e 20% di diffusione dei sistemi su impianti esistenti)
 - Il risparmio di sistema è già utilizzato in Germania e California per sostenere programmi incentivanti.

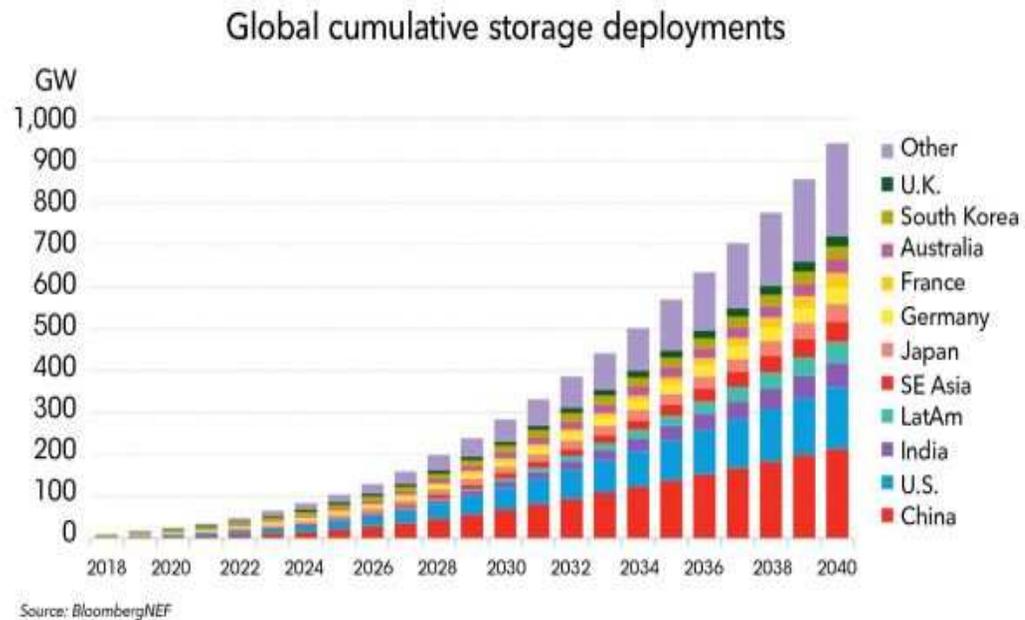
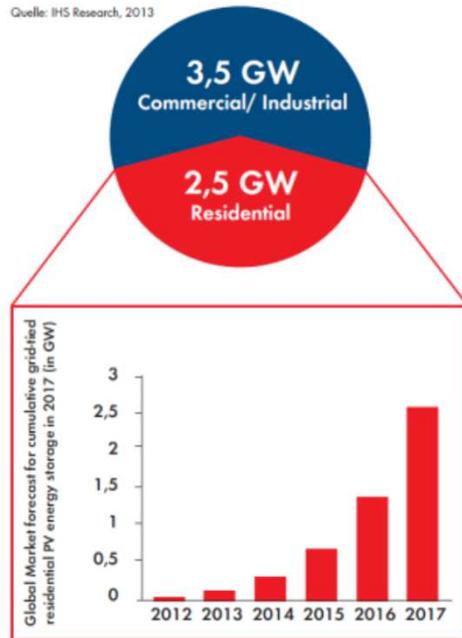
Nuove Energie

VIESSMANN Group

4. Perché parliamo di sistemi di accumulo – Prospettivi di un nuovo mercato

Previsione dei tassi di crescita

Tutti gli analisti sono concordi nel prevedere per il settore tassi di crescita molto interessanti



Fonte: Studio di Bloomberg New Energy Finance del 2019

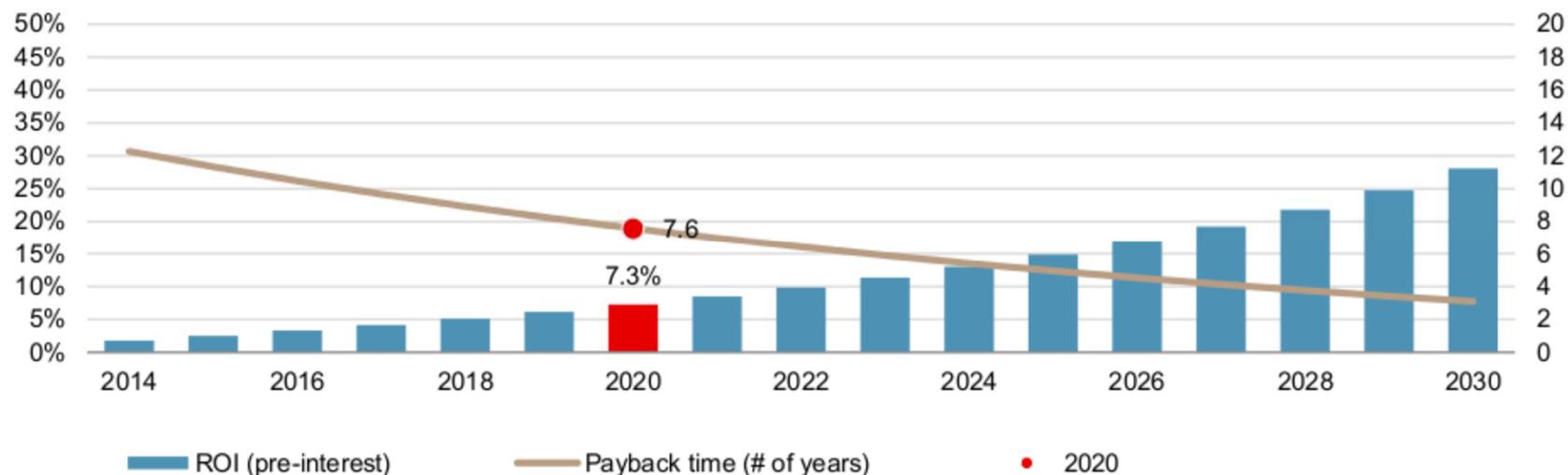
Nuove Energie

VIESSMANN Group

4. Perché parliamo di sistemi di accumulo – Prospettivi di un nuovo mercato

La convenienza economica

In Italia, che secondo alcuni investitori è il Paese più attraente per il fotovoltaico in autoconsumo, puntando su FV + storage + auto elettrica, il bilancio economico dell'investimento è ancora più conveniente:



Fonte: Report UBS Bank

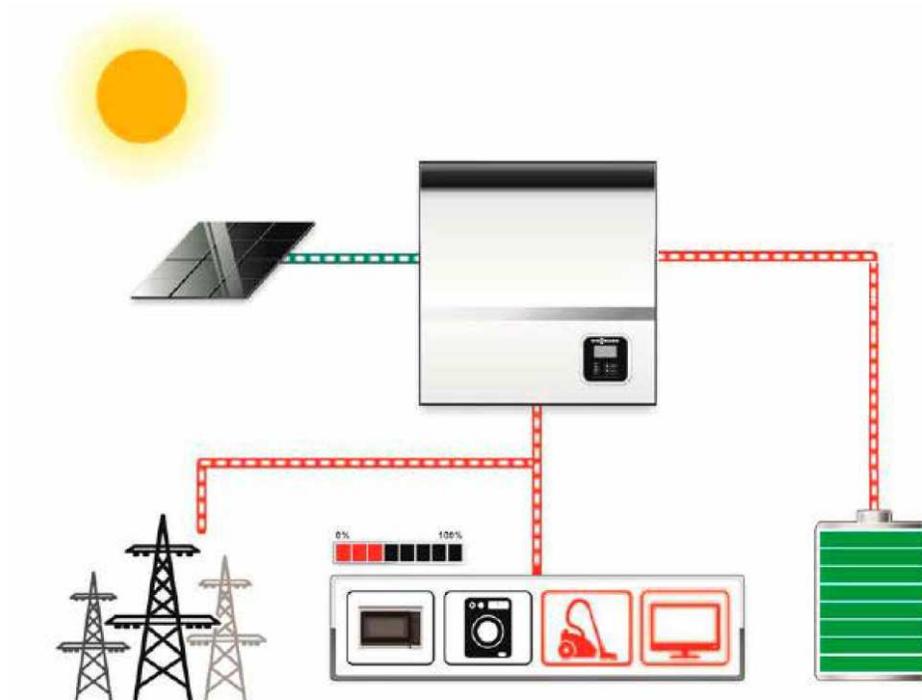
Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Parametri dei sistemi di accumulo

- ✓ I sistemi di accumulo si compongono di due elementi: **l'inverter e il pacco batteria**.
- ✓ La logica di funzionamento di un inverter per accumulo prevede di stoccare in batteria l'eccesso di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico non autoconsumata istantaneamente dai carichi presenti nell'abitazione.



Grazie a un sistema di accumulo è possibile incrementare i vantaggi provenienti dall'impianto fotovoltaico, rendendo possibile l'utilizzo dell'energia solare esattamente quando serve, indipendentemente dall'orario di utilizzo.

Nuove Energie

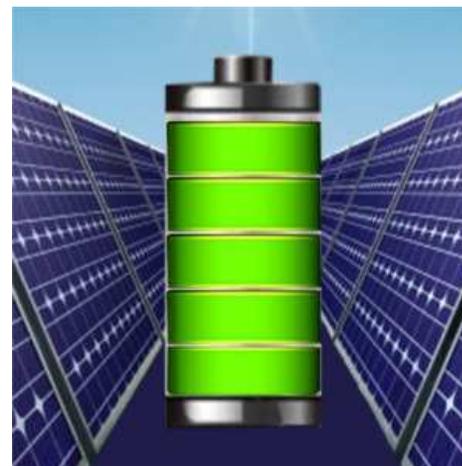
VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Parametri dei sistemi di accumulo

Diamo le seguenti **definizioni**.

- ✓ **Potenza specifica:** Potenza erogabile dalla batterie
- ✓ **Energia specifica:** Quantità di energia immagazzinata per unità di massa
- ✓ **Indice C:** corrente media che la batteria è in grado di erogare in 1 ora
- ✓ **Stato di carica (SOC):** quantità di carica presente nell'accumulatore rapportata al valore nominale di riferimento
- ✓ **Profondità di scarica (DOD):** rappresenta la frazione della capacità di scarica erogata dalla batteria durante il suo funzionamento
- ✓ **Cicli di vita:** numero di cicli di vita attesi prima che la batteria si definisca scarica o esausta
- ✓ **Rendimento energetico [%]:** rapporto tra l'energia estratta dal sistema di accumulo durante una scarica e ad una data potenza e quella spesa per riportare il sistema nello stato di scarica iniziale

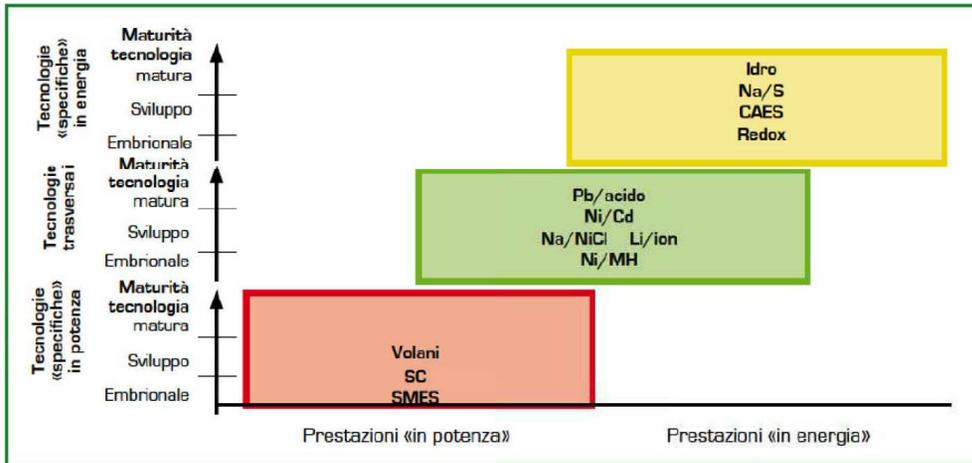


Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Tecnologie



- ✓ **Accumuli con prestazione in energia:**
 - Elevate capacità di accumulo su tempi lunghi
 - Uso per energy management

- ✓ **Accumuli con prestazioni in potenza:**
 - Potenze elevate per brevi intervalli di tempo
 - Centinaia di cicli in un anno

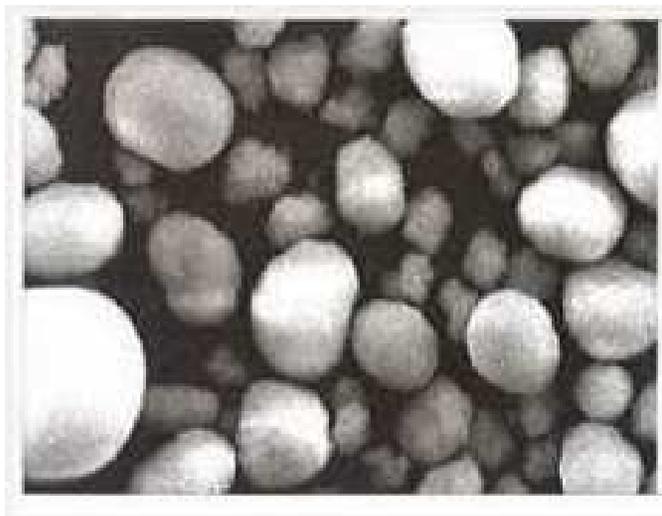
	Potenza specifica (W/kg)	Energia specifica (Wh/kg)	Tempi di risposta
Piombo	10	10	1 ora
Litio	1000	100	1 minuto
Volani	10000	100	1 secondo
Supercondensatori	100000	0,01	1 millisecondo

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Tecnologie



Grazie **Tecnologie Litio**

- ✓ Litio diossido cobalto (LCO)
- ✓ Litio Manganese (LMO)
- ✓ Litio Fosfato (LFP)
- ✓ Litio Nichel Manganese Cobalto(NMC)

	LCO	LMO	LFP	NMC
Potenza(W/kg)	60	65	70	80
Energia(Wh/kg)	150-190	100-135	90-120	140-180
Cicli vita	2500-3000	2800-3500	4000	6000
Vita attesa	10 anni	10 anni	15 anni	15 anni
Livello sviluppo	matura	matura	crescita	crescita
Sicurezza cella	bassa	bassa	media	media

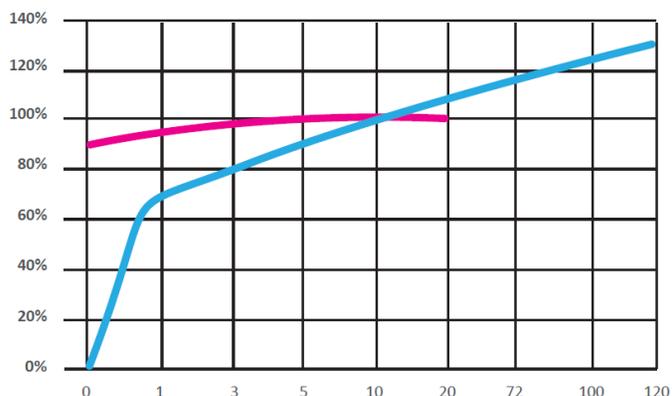
Nuove Energie

VIESMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Tecnologie

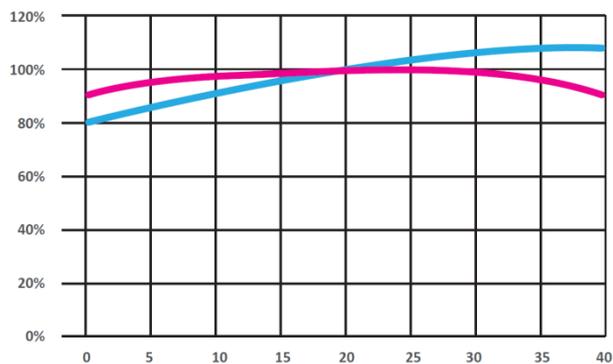
Capacità disponibile - Ore di carica



— Piombo
— Litio
Tempo(ore)

- ✓ Capacità piombo viene misurata in **10 ore**
- ✓ Litio: riesce ad esprimere la sua capacità in **tempi brevissimi (1ora)**

Capacità disponibile - Temperature



Temperature(°C)
— Piombo
— Litio

- ✓ Temperature inferiori a temperatura ambiente rallentano reazioni chimiche
- ✓ Litio è meno influenzato in un **range da 0 a 40 °C**

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative

Dalle **varianti di CEI 0-21 e CEI 0-16**:

- ✓ Insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, **previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete di distribuzione** - anche il sistema di accumulo deve erogare servizi alla rete
- ✓ Il sistema di accumulo (ElectricalEnergy Storage System, EESS) può essere integrato o meno con un generatore/impianto di produzione (se presente)

Dal DCO 613/2013:

Insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, **previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi**. Il sistema di accumulo può essere integrato o meno con un impianto di produzione (se presente)

Oltre alle definizioni nelle nuove varianti della CEI 0-21 e CEI 0-16 si evidenziano anche:

- Regole di connessione e prove sui sistemi di accumuli nella Norma CEI 0-16
- Regole di connessione (senza prove) sui sistemi di accumuli nella Norma CEI 0-21
- Introduzione di un ritardo intenzionale all'attivazione delle funzioni P(f) e Q(V) per tutti i tipi di inverter (anche FV)

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative

DELIBERA 574/2014 del 20 Novembre 2014

«Disposizioni relative all'integrazione dei sistemi di accumulo di energia elettrica nel sistema elettrico nazionale

- ✓ L'Autorità ha chiarito che l'installazione dei sistemi di accumulo è compatibile con la qualifica di **SEU e SEESEU**.
- ✓ Vengono indicate una serie di **prescrizioni ad integrazione del TICA** (Testo Integrato Connessioni Attive).
- ✓ Nel caso di impianti fotovoltaici fino a 20kWp in scambio sul posto che accedono agli incentivi di cui ai decreti interministeriali 28 luglio 2005 e 6 febbraio 2006 (**Primo Conto Energia**) **l'installazione di sistemi di accumulo non è operativamente compatibile con l'erogazione degli incentivi**.
- ✓ L'Autorità ha dato mandato a Terna, al GSE di definire, entro il 31 marzo 2015, un progetto relativo alle **modifiche da introdurre nel sistema GAUDÌ** e per modificare le regole tecniche relative all'erogazione degli incentivi in CONTO ENERGIA
- ✓ **L'Autorità ha dato mandato alle imprese distributrici di attuare un censimento dei sistemi di accumulo per i quali non trovano applicazione i requisiti tecnici previsti per i sistemi di accumulo dalle nuove Varianti alla Norma CEI 0-16 e CEI 0-21**, dandone evidenza all'Autorità. A seguito degli esiti del censimento, **l'Autorità valuterà la necessità di avviare per tali sistemi di accumulo un processo di adeguamento** per renderli conformi a tali Varianti.

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative

DELIBERA 642/2014 del 18 Dicembre 2014

La delibera 642/2014/R/EEL del 18 dicembre 2014 rende operative ufficialmente le normative CEIO-16 e CEIO-21 nelle loro ultime varianti di Ottobre 2014 e sancisce inoltre:

- ✓ Il chiarimento della definizione di sistemi di accumulo, specificando che i sistemi di accumulo per i quali trova applicazione la regolazione dell'Autorità (e che quindi sono trattati come gruppi di produzione) sono anche i sistemi **in grado di alterare i profili di scambio** (prelievo e immissione) con la rete elettrica. **Non rientrano in tale definizione solo i sistemi utilizzati in condizioni di emergenza che, pertanto, entrano in funzione solo in corrispondenza dell'interruzione dell'alimentazione dalla rete elettrica per cause indipendenti dalla volontà del soggetto che ne ha la disponibilità.**
- ✓ Prevede il rispetto, nel caso di richieste di connessione di sistemi di accumulo presentate **dal'21 novembre 2014**, da parte di tutti i sistemi in bassa tensione alla nuova CEIO-21 e per quelli in media tensione alla CEIO-16
- ✓ Prevede il rispetto, nel caso di richieste di connessione presentate **dal'1 settembre 2015** (poi con 360/2015 termine prorogato al 1° Gennaio 2016), da parte di tutti gli altri sistemi in bassa tensione alla nuova CEIO-21 per quelli in media tensione alla CEIO-16
- ✓ Stabilisce che le certificazioni rilasciate dall'entrata in vigore di questo provvedimento contemplino il pieno rispetto delle Varianti alle Norme CEIO-16 e CEIO-21 e che siano obbligatori e per gli impianti per i quali viene presentata richiesta di connessione dall'1 settembre 2016

Nuove Energie

 VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative

Non rientrano in tale definizione solo i sistemi utilizzati in condizioni di emergenza che, pertanto, entrano in funzione solo in corrispondenza dell'interruzione dell'alimentazione dalla rete elettrica per cause indipendenti dalla volontà del soggetto che ne ha la disponibilità.

UPS (che sono definiti nella normae il cui utilizzo è dare continuità di servizio ai carichi che Vi sono collegati Non si può quindi creare «artificialmente» il black-out, ma intervengono solamente in caso di mancanza reale di disponibilità della rete

ATTENZIONE:

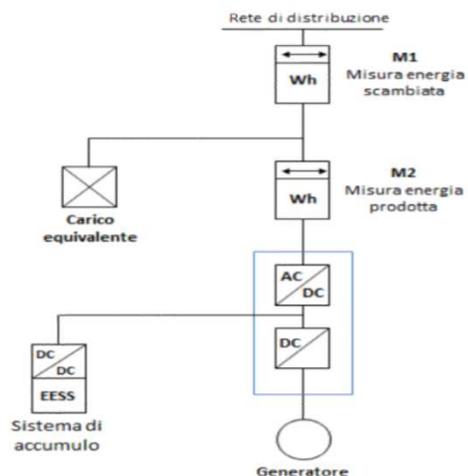
ATTENZIONE AI RISCHI TECNICI, ECONOMICI (PERDITA INCENTIVO) E LEGALI PER UTENTI FINALI E INSTALLATORI!!!

Nuove Energie

VIESSMANN Group

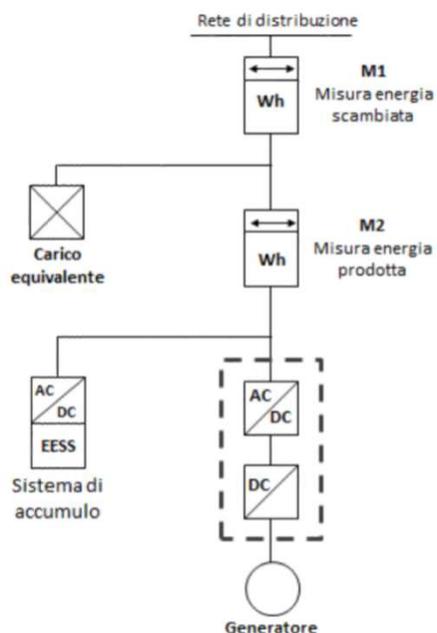
5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative



1. In questo tipo di impianto:

- ✓ sistema ESS di gestione carica e scarica del sistema accumulo
- ✓ Nella gestione corretta il contatore M2 normalmente monodirezionale diventerà bidirezionale
- ✓ In questo caso il sistema di accumulo è collegato **lato DC, LATO PRODUZIONE**, tra il sistema di conversione e il generatore



2. In questo tipo di impianto:

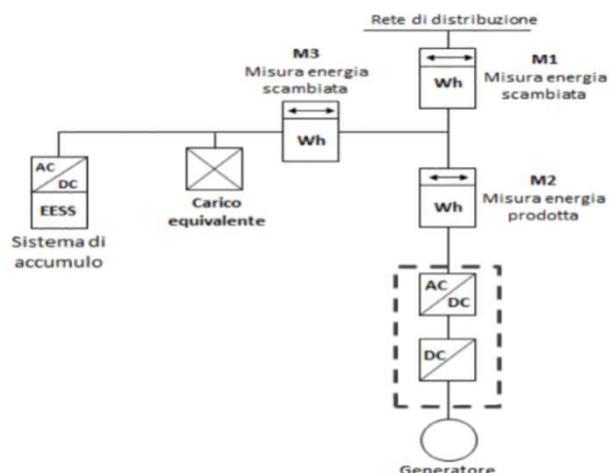
- ✓ sistema ESS di gestione carica e scarica del sistema accumulo
- ✓ Nella gestione corretta il contatore M2 normalmente monodirezionale diventerà bidirezionale
- ✓ In questo caso il sistema di accumulo è collegato **POST PRODUZIONE, lato AC** tra il convertitore statico ed il sistema di misura dell'energia prodotta

Nuove Energie

VIESSMANN Group

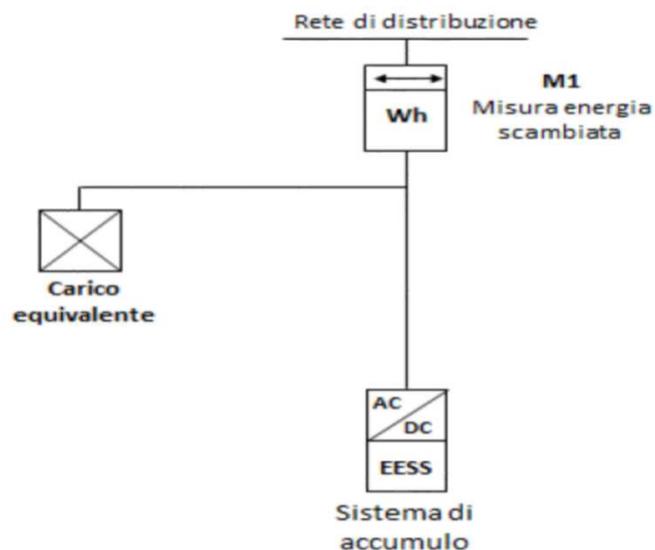
5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative



3. In questo tipo di impianto:

- ✓ Contatore di scambio M1 e M2 di tipo bidirezionale
- ✓ Necessaria eventuale installazione di un terzo contatore M3 bidirezionale
- ✓ In questo caso il sistema di accumulo è collegato lato **POST PRODUZIONE AC** dopo il contatore di misura del generatore



4. In questo tipo di impianto

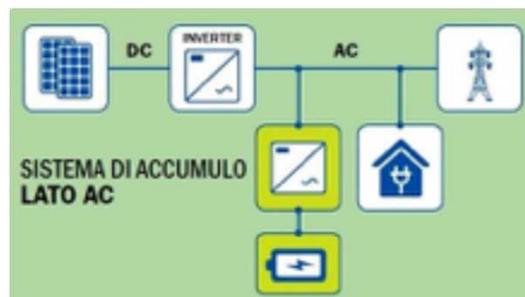
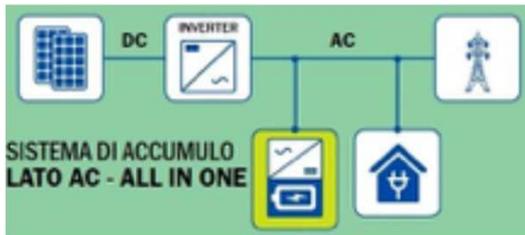
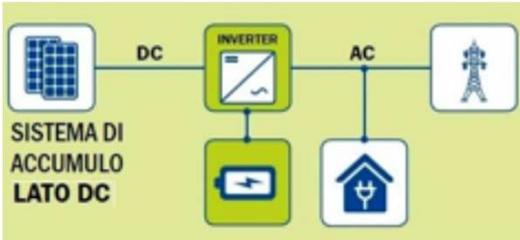
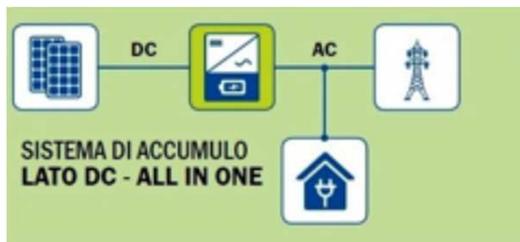
- ✓ Sistema di collegamento per **utenti passivi**
- ✓ Utente in questione deve rispettare regole utenti attivi
- ✓ Un solo contatore ma bidirezionale

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Accumuli lato DC e AC chiarimenti CEI



Schemi 1 e 2 CEI

- ✓ Negli **accumuli lato DC** il pacco batterie e il sistema di controllo sono installati tra i moduli FV e l'inverter, quindi:
 - L'inverter funge sia da inverter sia da sistema di carica delle batterie per mezzo di un opportuno sistema
 - Per impianti nuovi non è necessario utilizzare due inverter
 - Per impianti esistenti è necessario rimuovere l'inverter già presente
- ✓ Negli **accumuli lato AC** il pacco batterie e il sistema di controllo sono installati dopo l'inverter, quindi:
 - La centralina di controllo del sistema di accumulo si trova a valle dell'inverter
 - Per impianti nuovi è necessario utilizzare due inverter, ovvero un inverter ed una centralina
 - Per impianti esistenti è necessario aggiungere la centralina

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Le normative

L'erogazione degli **incentivi e/o dei benefici** agli impianti di produzione gestiti dal GSE che installano sistemi di accumulo, è subordinata **all'esito positivo dell'istruttoria del GSE** (tempistica prevista 90 giorni) effettuata a partire dalla ricezione della comunicazione di avvenuta installazione di sistemi di accumulo, e all'adozione di un **provvedimento espresso di accoglimento dell'intervento**. Il provvedimento **integra** la convenzione originariamente sottoscritta dalle parti e riporta i **nuovi algoritmi** che saranno utilizzati dal GSE per la quantificazione dell'energia elettrica che ha diritto agli incentivi, garanzie d'origine e/o ai prezzi minimi garantiti.

Nelle **Regole tecniche** per l'attuazione delle disposizioni sull'integrazione dei sistemi di accumulo di energia elettrica vengono riportate le formule degli algoritmi relative a ciascuna configurazione.

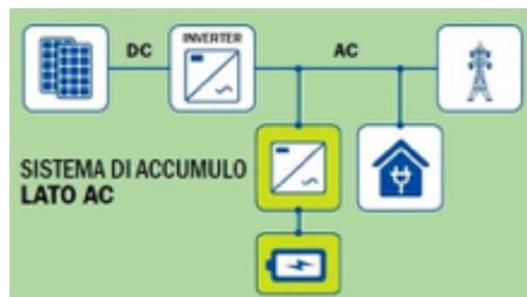
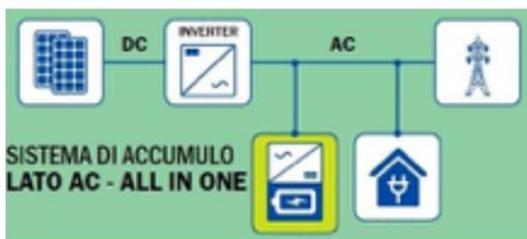
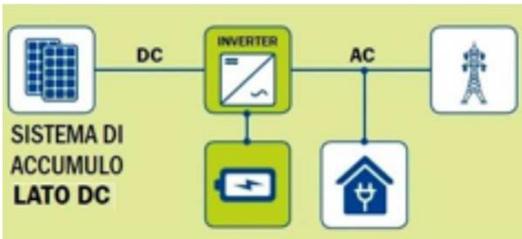
http://www.gse.it/it/salastampa/news/Documents/20150408_Regole%20Tecniche%20Sistemi%20Accumulo%20-%20NEW.pdf

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Accumuli lato DC e AC chiarimenti CEI



Circolare n.7 - CEI 0-21 e CEI 0-16

✓ **Impianto FV monofase a cui si aggiunge un accumulo collegato lato dc.**

La potenza nominale del nuovo impianto si calcola come il valore minimo tra

- la potenza nominale dell'inverter – che potrà rimanere invariata oppure essere modificata – e
- la somma tra il valore della potenza STC del FV e la potenza nominale dell'accumulo

✓ **Impianto FV monofase a cui si aggiunge un accumulo collegato lato ac.**

La potenza nominale del nuovo impianto si calcola come somma tra la potenza nominale dell'impianto FV esistente e la potenza nominale del nuovo sistema di accumulo. La potenza nominale del nuovo sistema di accumulo è calcolata come il valore minimo tra

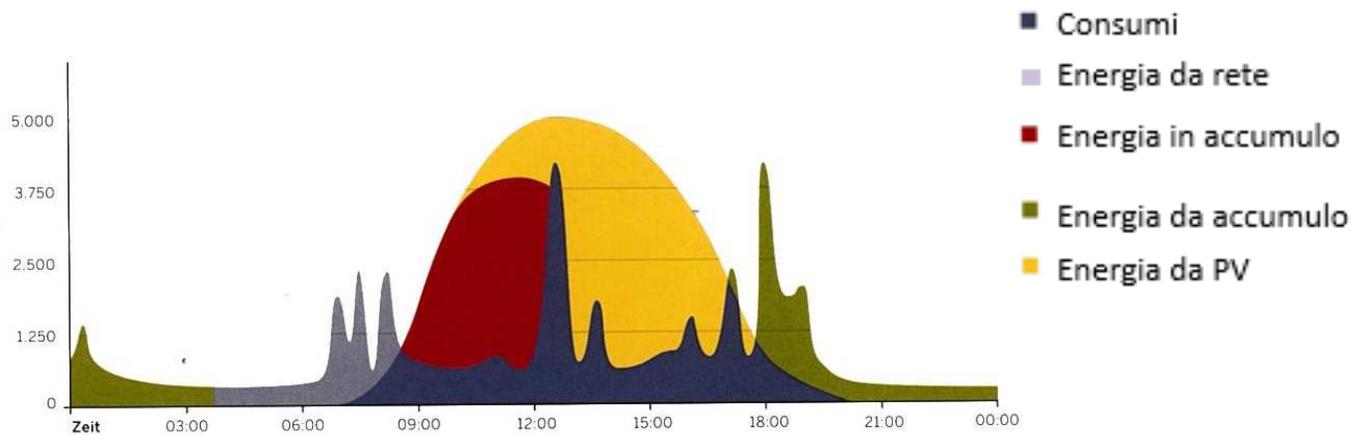
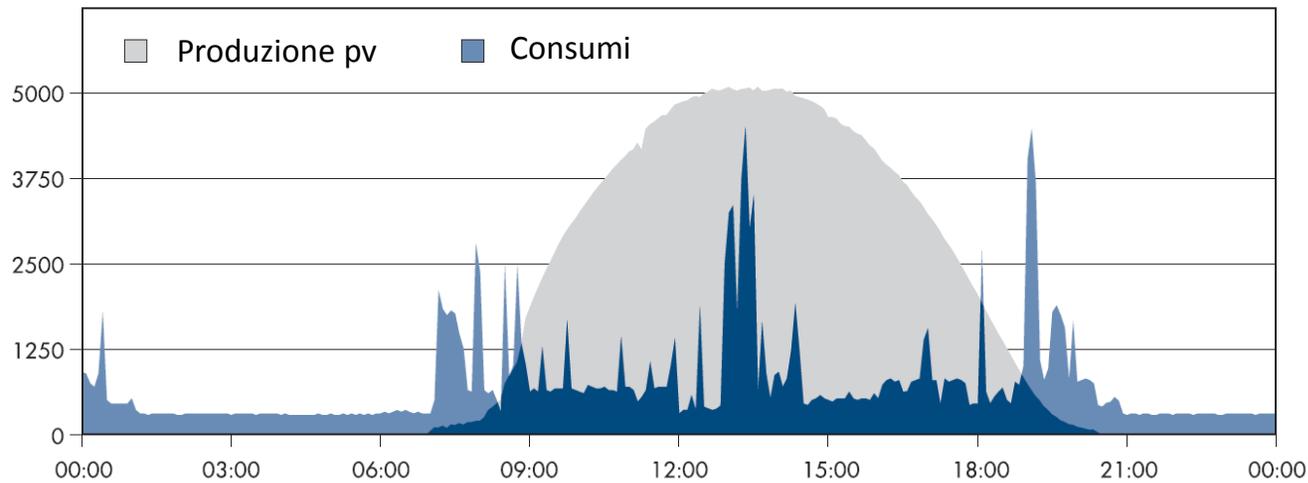
- la potenza nominale dell'inverter e
- la potenza nominale dell'accumulo

Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Curve caratteristiche

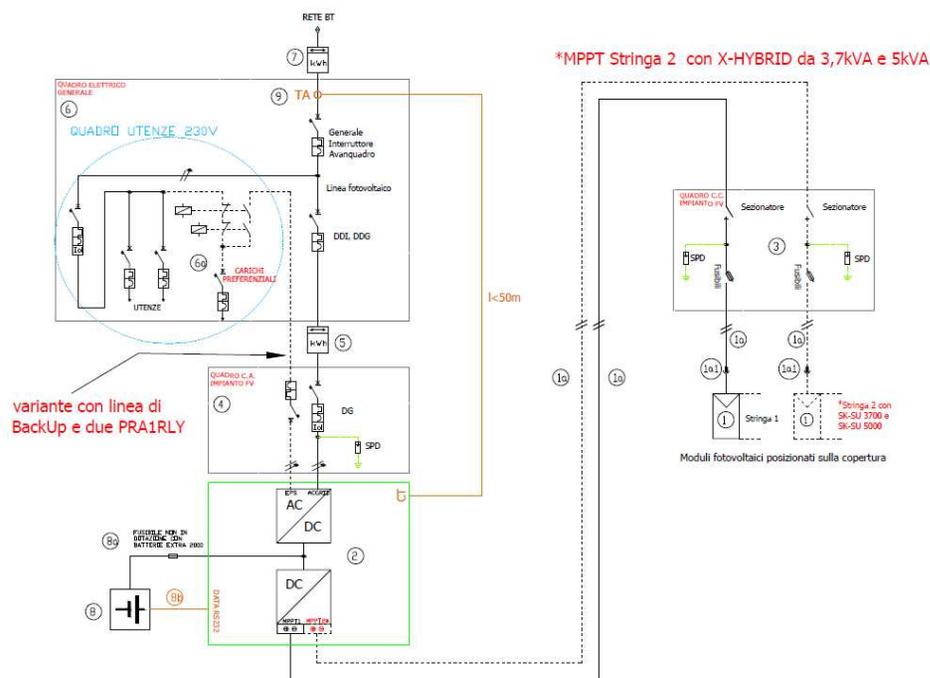


Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Esempio di schema impiantistico



- ✓ **In presenza di fotovoltaico**
 - Priorità all'autoconsumo
 - Segue la carica della batteria
 - Immissione in rete
- ✓ **In assenza di fotovoltaico**
 - prima si scarica la batteria
 - Poi si preleva dalla rete
- ✓ Si possono avere situazioni di alimentazione dei carichi attraverso il fotovoltaico la batteria e la rete



Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

La tecnologia su scala domestica

Scelta del sistema di accumulo

- ✓ Scegliere tecnologie di accumulo «moderno» (tecnologie che consentono maggiori e frequenti cicli di carica e scarica):
- ✓ Avere **garanzie di durata** e di prestazione adeguate all'investimento
- ✓ Avere sistemi di accumulo facili da inserire nel contesto domestico ed esenti da manutenzione
- ✓ Avere la possibilità di abbinare al sistema altre apparecchiature con **controllo domotico** (controllo prese, carica/scarica veicolo elettrico, controllo pompa di calore ed elettrodomestici ecc...)
- ✓ Minimizzare i prelievi dalla rete di giorno oltre che **massimizzare l'autonomia dopo il tramonto**



Nuove Energie

VIESMANN Group

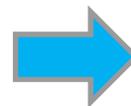
5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

La tecnologia su scala domestica

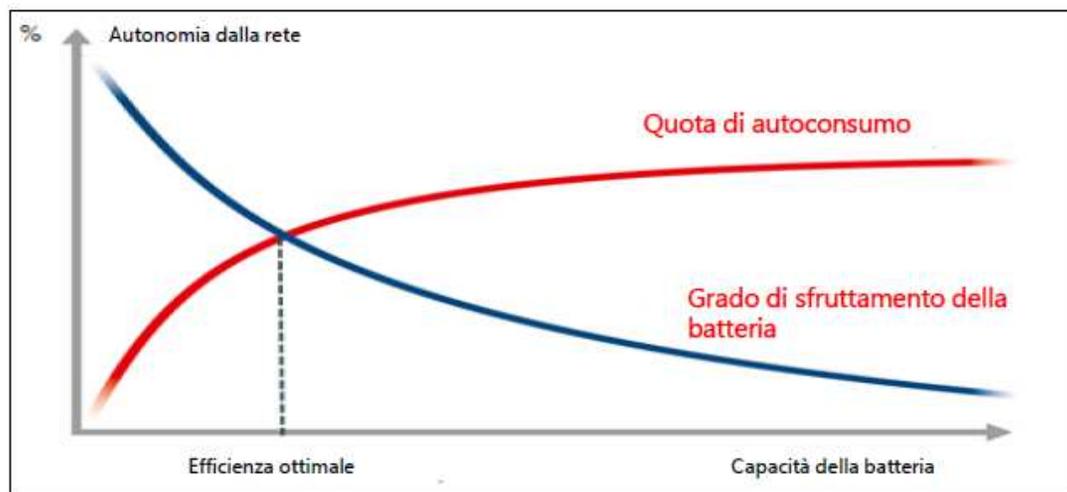
Non esiste una regola «semplice» sempre valida nella scelta della capacità di accumulo, in quanto la variabilità di condizioni è molto elevata.

Essenzialmente bisogna tenere conto dei seguenti parametri

- ✓ Consumi energetici con particolare focus in **fascia F2 F3**
- ✓ Abitudini e relative previsioni di consumi futuri
- ✓ Presenza o meno di impianto FV esistente
- ✓ Eventuali picchi nel profilo di carico del cliente
- ✓ Tipologie e costo del sistema di accumulo



**Si possono ottenere risparmi
fino al 60% ed oltre**



Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

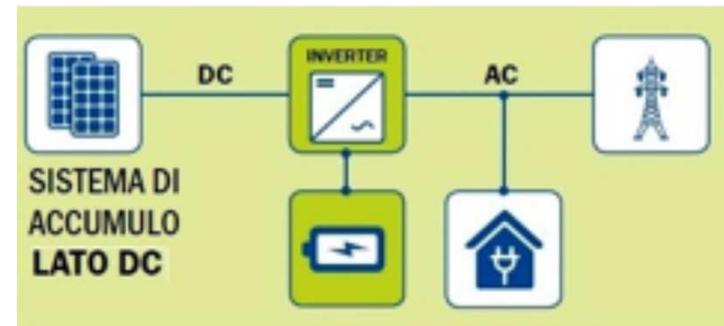
Esempio di accumulo lato DC

Un esempio pratico di un sistema di accumulo
Viessmann X-Hybrid

- ✓ Potenza inverter:
 - 3,3 kW
 - 4 kW
 - 5 kW
- ✓ carica batterie incorporato da 50 A - 48 V
- ✓ **V DC:** max -> 550V; range -> MPPT 125-530V
- ✓ **N. MPPT:**
 - 1 (3000)
 - 2 (3700 e 5000)

Accumulo:

- ✓ Tipologia accumulo: Piombo / litio
 - ✓ V nom. = 48V
 - ✓ Corrente carica max = 50 A
 - ✓ Pot. Carica/scarica max = 2500W
 - ✓ Profondità di scarica = 50%(Pb) / 80% (Li)
-
- ✓ La macchina ha un contatto pulito con la possibilità di comandare dei carichi per aumento autoconsumo, esempio pompe di calore, resistenze elettriche.



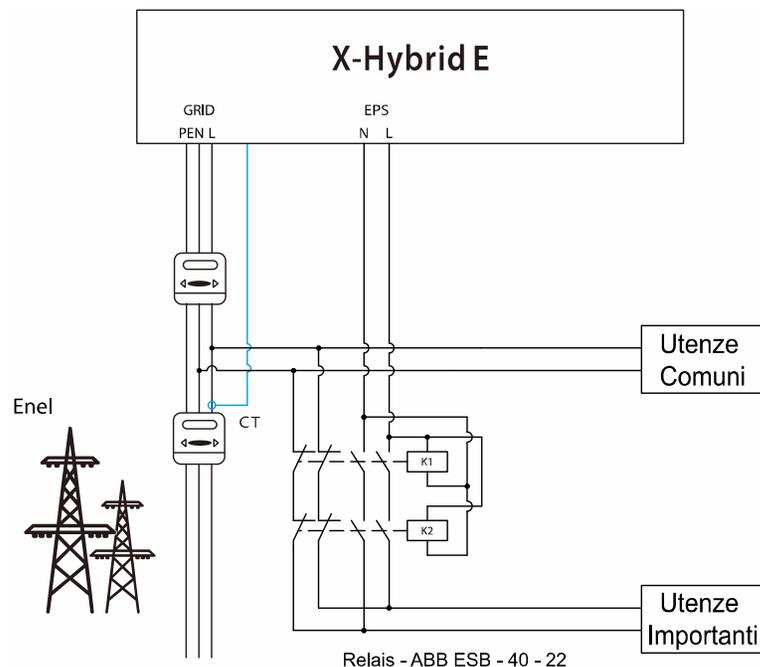
Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Sistemi di accumulo Nuove Energie

Esempio di accumulo lato DC

- ✓ X-Hybrid dispone della **funzione EPS**, che garantisce continuità di esercizio anche in caso di black out
- ✓ La **funzione EPS** è conforme alle prescrizioni della CEI 0-21 per il funzionamento di emergenza in isola su carichi privilegiati
- ✓ Il **doppio contattore** rappresenta il dispositivo di commutazione con doppio interblocco elettrico, per evitare il funzionamento in parallelo con la rete del distributore, così come prescritto (cf. Par. 8.4.3 CEI 0-21-09/2014)
- ✓ **Contatto pulito** programmabile (0V) con possibilità quindi di comandare dei carichi per aumento autoconsumo, es.
 - Pompe di calore
 - Resistenze elettriche
 - Elettrodomestici appositamente predisposti



Nuove Energie

VIESSMANN Group

5. Definizioni e tecnologie dei sistemi di accumulo

Esempio di accumulo lato DC

- ✓ Quattro diverse taglie di accumulo
- ✓ Energia nominale:
 - 3,3 kWh (63 Ah)
 - 6,5 kWh (126 Ah)
 - 9,8 kWh (189 Ah)
- ✓ **DOD: 90%**
- ✓ **Gamma di tensione: 48 V**
- ✓ **Potenza massima: 3 / 4,2 / 5 kW**
- ✓ **Dimensioni:**
 - **452 x 401 x 120 mm**
 - **452 x 654 x 120 mm**
 - **452 x 483 x 227 mm**
- ✓ Grado di protezione: IP 55
- ✓ Possibilità di avere kit di ampliamento

- ✓ A carattere generale teniamo presente che le batterie al litio sono dotate di **BMS (Battery Management System)**



Nuove Energie

VIESSMANN Group

6. Ottimizzazione dell'autoconsumo delle abitazioni

Generalità

Monitoraggio

- ✓ ... Quanta Energia sto consumando in casa?
- ✓ ... Che tipo di curva di carico hanno i miei elettrodomestici?
- ✓ ... Quanto tempo stanno accesi gli elettrodomestici?
- ✓ ... Quanta energia sta producendo l'impianto FV?
- ✓ ... Quali sono i dati storici di consumo e produzione nelle varie ore del giorno?

Analisi

- ✓ ... Sto utilizzando intelligentemente il mio impianto?
- ✓ ... Posso migliorare l'utilizzo di alcuni carichi?
- ✓ ... Ci sono elettrodomestici che consumano oltre i loro standard?
- ✓ ... L'impianto PV è della taglia giusta? Ho bisogno dell'accumulo?
- ✓ ... Come varierà la produzione FV in base allo storico e in base al meteo?

Managment

- ✓ ... Gli elettrodomestici devono funzionare quando è più conveniente (economicamente)
- ✓ ... Il consumo degli elettrodomestici deve essere coperto durante il loro intero ciclo di funzionamento
- ✓ ... La gestione „strategica“ dell'energia non deve scontrarsi con il comfort
- ✓ ... L'utilizzo dello stoccaggio (chimico o termico) deve essere ottimale (perchè comporta perdite)
- ✓ ... Controllo l'utilizzo „storico“ di energia per vedere se ci sono trend e così prevedere disallineamenti

Nuove Energie

VIESSMANN Group

6. Ottimizzazione dell'autoconsumo delle abitazioni

Generalità

- ✓ Il futuro è rappresentato da una gestione dei carichi intelligenti in cui si massimizzi l'autoconsumo
- ✓ Perché le apparecchiature possano scambiarsi dati devono comunicare con lo stesso linguaggio
- ✓ Unico protocollo condiviso per gestione di dispositivi esterni
- ✓ Unico **linguaggio condiviso** fra diversi tipi di dispositivi



Nuove Energie

VIESSMANN Group

6. Ottimizzazione dell'autoconsumo delle abitazioni

Applicazione pratica



- ✓ Il futuro è Applicazione compatta con integrate batterie ed inverter
- ✓ Sistema monofase gestione fino a 10 kwh di capacità e possibilità di collegamento e gestione di diversi dispositivi di cogenerazione fino 10 kW
- ✓ Sistema trifase con gestione fino a 30 kwh di capacità e possibilità di collegamento e gestione di diversi dispositivi di cogenerazione
- ✓ Capacità accumulo modulare : 2,5 / 5 / 7,5 / 10 kWh
- ✓ **Gestione integrata dei flussi energetici provenienti da diversi dispositivi**
- ✓ Possibilità di funzionamento abbinato a rete o in isola

Nuove Energie

VIESSMANN Group

7. Impianti fotovoltaici industriali

Dimensionamento

- ✓ Le normative di riferimento a cui si deve attenere il progettista sono:
 - CEI 0-16 0-21
 - CEI 11-20 CEI 0-2 CEI 99-2 CEI 99-3 CEI 64-8
 - CEI 82-25 CEI 64-57

- ✓ Per quanto riguarda gli impianti industriali, ai fini di un corretto dimensionamento si deve tenere conto di:
 - ✓ Consumi energetici in **fascia F1** e frazione (circa il 10% dei consumi in **fascia F2**)
 - ✓ Solo nel caso in cui ci siano turni domenicali si andrà a considerare il contributo in **fascia F3**
 - ✓ Sulla base dell'esposizione dell'impianto, sito di installazione, (nord piuttosto che a su Italia) si dovrà calcolare la potenza installata necessaria definendo quindi la potenza del singolo pannello
 - ✓ Attenersi alle **prescrizioni dei VVFF** (risoluzione 40 del 28/02/12)
 - ✓ Teniamo presente che oggi ci sono nel mercato **moduli di potenza 320-325 Wp con** prezzi adeguati per ritorno di business per impianti industriali
 - ✓ Per ottimizzare dal punto di vista progettuale la resa costi-benefici di un impianto fv industriale può essere necessario sottodimensionare l'inverter



Nuove Energie

VIESMANN Group

7. Impianti fotovoltaici industriali

Un esempio di integrazione tra tecnologie

- ✓ Un esempio di integrazione in ambito industriale, e soprattutto terziario può essere quella di accoppiare il **generatore fv** con un **cogeneratore**
- ✓ Esempi possono essere industrie di processo ma soprattutto piscine, grandi alberghi, ospedali, ecc.. Ovvero utenze con un grande prelievo di acqua calda
- ✓ Con il fv si valorizza la produzione estiva, mentre il cogeneratore lavorerà a pieno regime nel periodo invernale dove la produzione da fv viene meno
- ✓ **La curva di produzione in questo caso è più costante**
- ✓ Dal punto di vista teorico per rendere la produzione quasi costante sarebbe necessario un sistema di accumulo



Nuove Energie

VIESSMANN Group

Grazie per l'attenzione!