

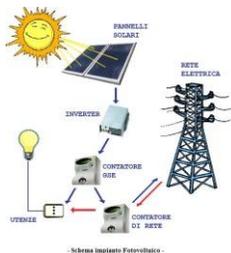


Seriate, 05 marzo 2015 – Sergio Giacomo Carrara

Prodotti e Sistemi di Bassa Tensione
Nuova regola tecnica di connessione in BT:
Norma CEI 0-21 consolidata. evariante V1

Fonti Rinnovabili una sfida per il futuro

ABB in primo piano



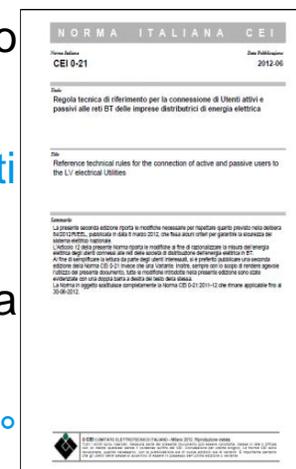
- Le Fonti Rinnovabili offrono l'opportunità di affrontare la sfida energetica e climatica.
- Efficienza energetica ed energie rinnovabili sono due aree in cui ABB offre un diretto contributo nella tecnologia a livello mondiale (v. fotovoltaico ed eolico).
- Il mercato fotovoltaico italiano è stato uno dei più appetibili ed è secondo dopo quello tedesco.
- ABB è sensibile allo sviluppo del sistema elettrico europeo ed alla integrazione della Generazione Distribuita per contribuire alla soluzione delle problematiche connesse al suo impiego.
- Primo passo concreto verso le smart grid.
- ABB crede in questo segmento delle FER ed ha investito risorse per oltre 2.4 MIO € per la realizzazione di componenti e soluzioni in Italia negli ultimi 2 anni, nonostante la situazione economica non felice.
- Il PV è pronto per una nuova sfida.



La nuova regola tecnica di connessione BT: la storia della CEI 0-21 II Ed. fino alla V1 di dicembre 2012



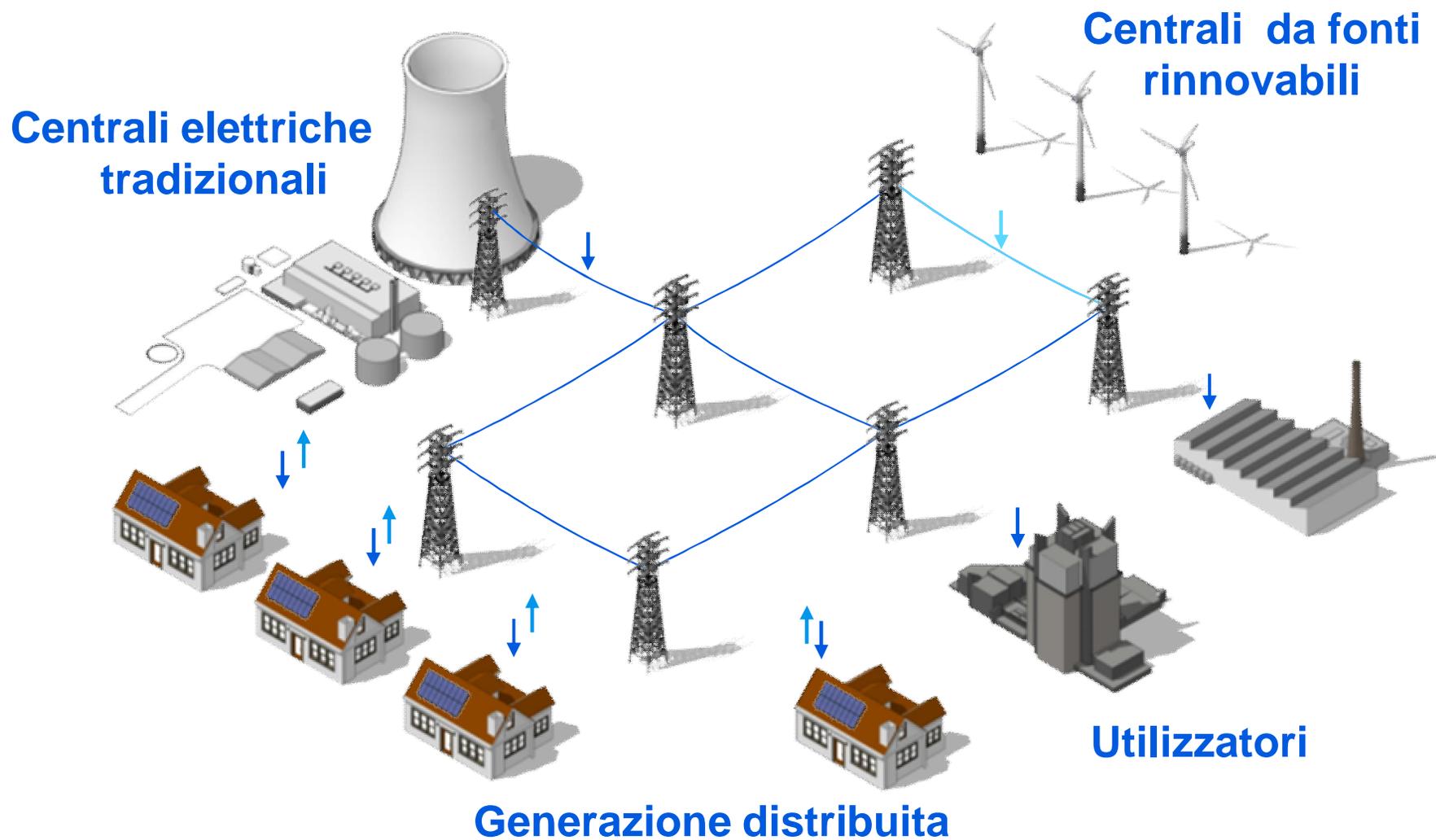
- La Norma è stata preparata da un gruppo di lavoro del CEI (Progetto CEI 1058 → Norma CEI 0-21).
- Tratta della **connessione di Utenti attivi e passivi alle reti di BT** delle imprese distributrici di energia elettrica.
- **Completa la CEI 0-16**, riguardante la regola tecnica di connessione alle reti in AT ed MT.
- La I ed., pubblicata il 23/12/2011, è entrata in vigore il **1° gennaio 2012 solo per gli utenti passivi** (ARG/elt 199/11)
- La II ed., pubblicata in giugno 2012, è in vigore dal **1/7/12**
- A fine giugno 2012 è stata pubblicata una **«errata corrige» sullo schema di funzionamento dell'interfaccia**. Tale errata corrige è ora parte integrante della CEI 0-21 II Ed.
- Dicembre 2012 c'è la V1 con alcune precisazioni tecniche
- Dicembre 2013 c'è la V2 sugli accumuli
- Ottobre 2014 edizione consolidata delle CEI 0-21
- Dicembre 2014 delibera 642 e variante V1



CEI 0-21
consolidata –
ottobre 2014



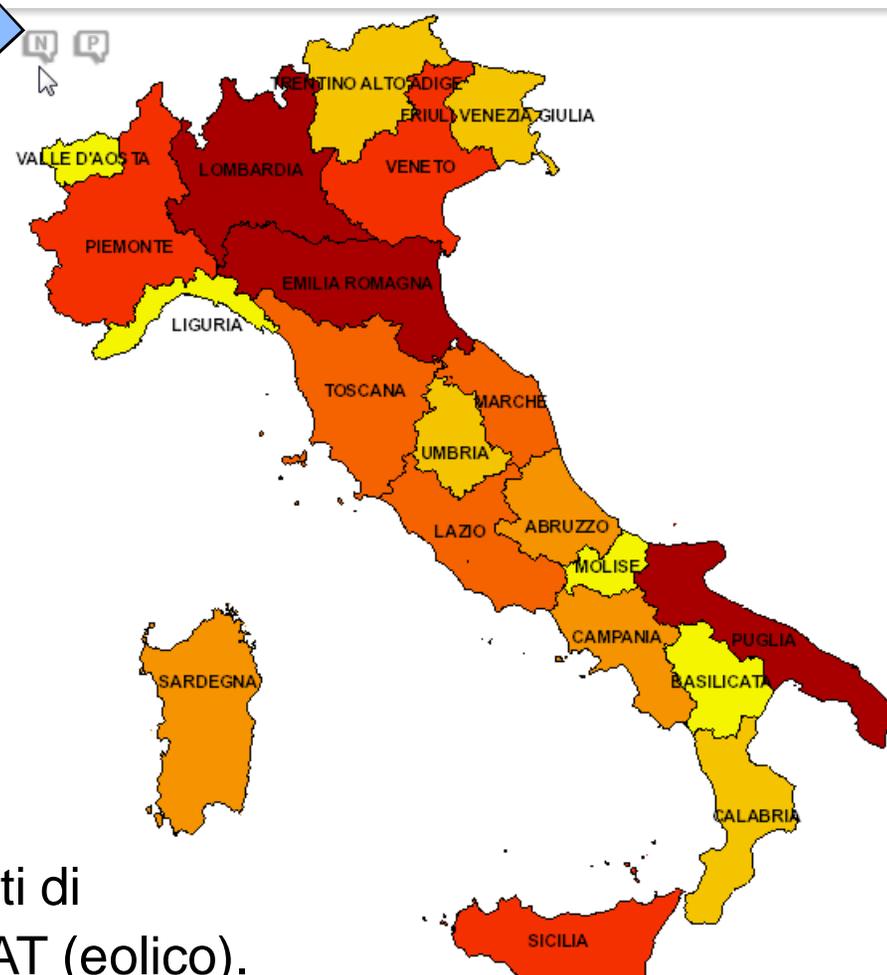
Integrazione delle energie rinnovabili un nuovo assetto per la rete



La situazione in tempo reale del fotovoltaico nazionale lo scorso 19 febbraio 2015

ITALIA	Numero	Potenza [MW]
Tutti gli impianti	550.579	17.713
Fino a 3 kW	176.561	490
Da 3 a 20 kW	313.015	2.424
Da 20 a 200 kW	48.741	3.810
Da 200 a 1000 kW	11.130	7.280
Oltre 1000 kW	1.132	3.710

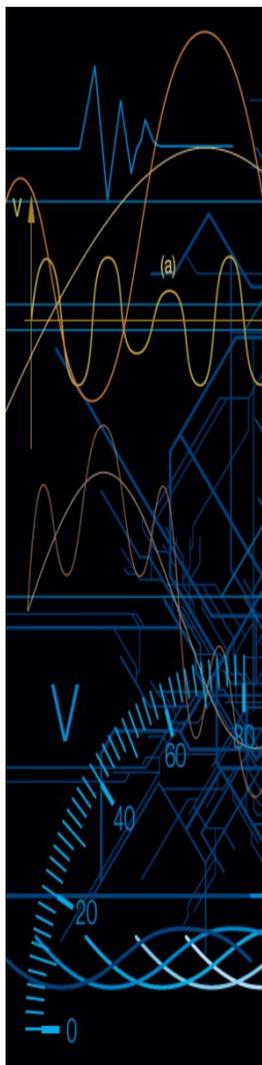
REGIONI	Numero	Potenza [MW]
PUGLIA	38.229	2.501
LOMBARDIA	76.830	1.950
EMILIA ROMAGNA	52.288	1.776
VENETO	74.239	1.625
PIEMONTE	38.533	1.444
SICILIA	37.793	1.215



Le FER sono diffuse sul territorio: sono impianti di taglia media e piccola, raramente connessi in AT (eolico). Più spesso connessi in MT o in BT: GD < 10 MW

Livelli di tensione e di frequenza sulle reti BT

Valori europei a tutto campo



- Nelle reti BT la **tensione nominale** vale:
 - ✓ **230 V** per le forniture monofase;
 - ✓ **400 V** per le forniture trifase.
- Il Decreto Monti 24/01/2012 n°1 – *Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività* ha abrogato la Legge 105 del 1949
- Le “vecchie” tensioni unificate (cfr Legge 105 del 1949) erano **di 220/380 V**.
- Le caratteristiche della tensione di fornitura sono definite dalla Norma CEI EN 50160. In particolare, circa l'ampiezza della tensione, sono in genere ammesse variazioni entro il range +/- 10 %.
- La frequenza nominale (f_n) è di **50 Hz**



FER:
Fonti Energia
Rinnovabili



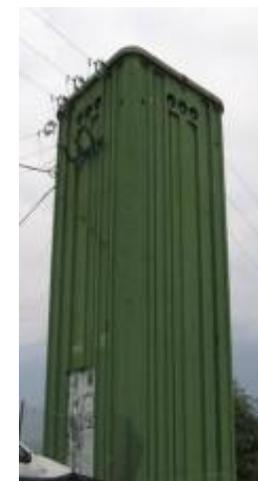
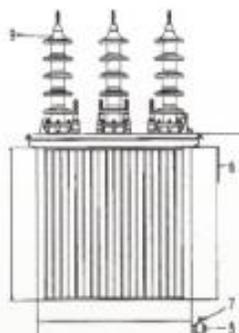
Contatori
d'energia

Livelli di tensione e di frequenza sulle reti BT

- Il valore della **corrente di cortocircuito** max. è:
 - ✓ **6 kA** per forniture **monofase** ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)
 - ✓ **10 kA** per forniture **trifase** con potenza disponibile **fino a 33 kW** ($\cos\varphi_{cc} = 0,5$)
 - ✓ **15 kA** per forniture **trifase** con potenza disponibile **superiore a 33 kW** ($\cos\varphi_{cc} = 0,3$)

La corrente di corto fase-neutro per forniture trifase è 6 kA.

Corrente di cortocircuito	Fattore di potenza
$I = 6 \text{ kA}$	0,7
$I = 10 \text{ kA}$	0,5
$10 \text{ kA} < I < 20 \text{ kA}$	0,3



Quando si passa alla media tensione

Potenza	Tensione
$\leq 6 \text{ kW}$	BT (monofase)
$\leq 100 \text{ kW}$	BT
$100 \text{ kW} < P \leq 200 \text{ kW}$	BT o MT
$> 200 \text{ kW}$	MT

- La potenza che è possibile connettere in funzione del livello di tensione (prescindendo dagli aspetti di qualità e continuità del servizio) è indicata nella Tabella.
- Per richieste di potenza superiori a 100 kW è facoltà del Distributore proporre la connessione in MT.
- Oltre 200 kW si ha MT e si applica la CEI 0-16

(Testo Integrato Connessioni Attive) TICA: Servizio di connessione in BT fino a 100 kW

Gli utenti e la loro classificazione

In crescita quelli attivi



Utente è un soggetto che utilizza la rete per immettere e/o prelevare energia elettrica.

Gli impianti utenti possono essere:

Attivi (nuova definizione ex variante V2 CEI 0-21 ante accumulo)

Gli Utenti titolari di impianti che contengono qualsiasi macchinario (rotante o statico) che converta ogni forma di energia utile in energia elettrica in corrente alternata previsto per **funzionare in parallelo** (anche transitorio) **con la rete** (sono esclusi gli UPS)

Passivi

Gli Utenti titolari di impianti non ricadenti nella definizione precedente.



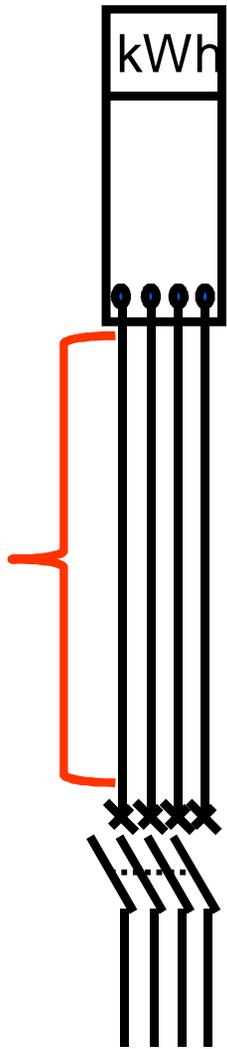
Regole comuni per tutti gli utenti: il punto di connessione (PdC)



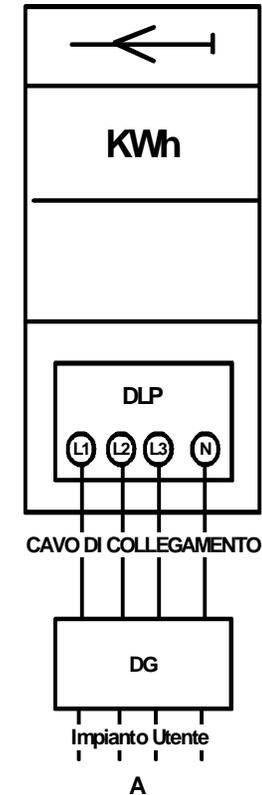
- Il punto di connessione coincide con i morsetti di valle del sistema di misura per tutti gli Utenti, ad eccezione degli Utenti Attivi con immissione totale dell'energia prodotta; in quest'ultimo caso il PdC coincide con una morsettiera posta dal Distributore a monte del contatore.
- A monte del punto di connessione la proprietà e la competenza funzionale sono del Distributore;
- A valle, la proprietà e la competenza sono dell'Utente.
- Il Distributore installa i contatori dell'energia scambiata con la rete, nonché la protezione dell'impianto di propria competenza, che garantiscono sicurezza e operatività della connessione nelle condizioni di funzionamento ammesse.



Il cavo di collegamento E' il primo componente dell'impianto utente



- Tratto di cavo di proprietà e pertinenza dell'Utente che collega il contatore (gruppo di misura) con il primo(i) dispositivo(i) di protezione contro le sovracorrenti dell'utente (DG = 3 DGL).
- Attenzione: il cavo di collegamento è installato appena a valle del punto di connessione, **non può essere protetto** da cto. cto. da alcuna apparecchiatura dell'Utente.
- Il montante è considerato "cavo di collegamento" solo se è collegato al PdC senza alcun interruttore.



Fino a 30 kW, il distributore rende disponibile, in prelievo, una potenza massima pari a quella contrattuale, sottoscritta alla stipula del contratto, aumentata del 10% (potenza disponibile = 33 kW).

Il contenimento dei prelievi entro il limite è attuato mediante Dispositivi Limitatori di Potenza (DLP)

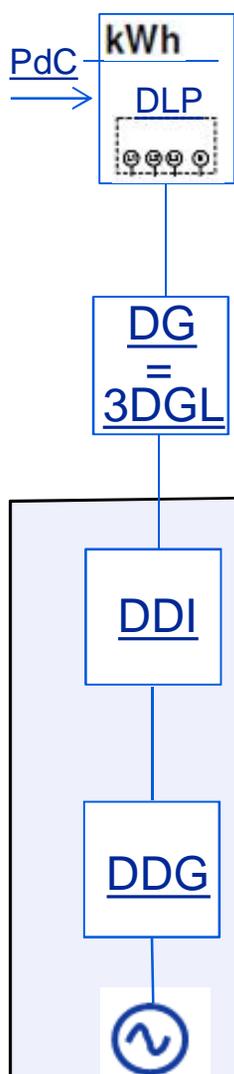
Cavo di collegamento: protezione da cortocircuito



- La protezione contro il cortocircuito del cavo di collegamento può essere omessa se sono verificate contemporaneamente le condizioni di cui all'art. 473.2.2.1 della Norma CEI 64-8:
 - ✓ cavo di lunghezza non superiore a 3 m;
 - ✓ cavo installato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.
- **In alternativa**, per le forniture limitate, le caratteristiche del cavo devono essere coordinate con quelle dell'interruttore automatico del gruppo di misura (qualora presente), secondo quanto previsto dall'art. 434.3.2 della CEI 64-8:

$$I^2t \leq k^2S^2$$

Definizioni dei principali dispositivi



- **Dispositivi Limitatori di Potenza (DLP):** **Impianti passivi**
limita il prelievo/immissione di potenza.
- **Dispositivo Generale (DG):** apparecchiatura di manovra e sezionamento la cui apertura separa l'impianto dell'Utente dalla rete. (Se c'è un'unica linea verso l'impianto Utente, il DG è unico; in caso di più linee a valle il DG consiste nell'insieme dei DGL)
- **Dispositivo Generale di Linea (DGL):** apparecchiatura di manovra e sezionamento al termine del cavo di collegamento, la cui apertura separa la rete da una linea dell'utente. **Impianti attivi**
- **Dispositivo Di Interfaccia (DDI):** apparecchiature di manovra la cui apertura (comandata da un apposito sistema di protezione) separa l'impianto di produzione dalla rete.
- **Dispositivo Di Generatore (DDG):** apparecchiatura di manovra la cui apertura (comandata da un apposito sistema) determina la separazione del generatore (di un generatore)

Dispositivo generale DG



Funzioni del DG:

- protegge e seziona l'impianto utente
- non deve aprire ma ignorare i guasti a monte
- può fare da ricalzo al DDI



- Il Dispositivo Generale (DG) è costituito da un interruttore automatico onnipolare conforme alla CEI EN 60898 oppure conforme alla CEI EN 60947-2 adatto al sezionamento.



- Deve avere un potere d'interruzione (o di cortocircuito) non inferiore ai valori di corrente di cortocircuito stabiliti dalla norma (ovvero comunicati dal Distributore).

15000

10000

6000

- In alternativa, può essere impiegato anche un interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili (conforme alla relativa Norma CEI EN 60947-3), nel rispetto degli stessi requisiti.



Dispositivo d'interfaccia DDI (utenti attivi)

Funzioni:

1) sgancia al mancare della rete (salvo i buchi di tensione)

2) sgancia se la rete esce dai parametri limite

- Separa l'impianto di produzione da rete **evitando** che:
 - ✓ per mancanza dell'alimentazione sulla rete (o per guasto), l'Utente continui ad alimentare il guasto o la rete;
 - ✓ in caso di richiuse automatiche/manuali di interruttori effettuate sulla rete MT (manuali, anche BT) del Distributore DSO, il generatore possa trovarsi in controfase con la rete (possibilità di danneggiamento meccanico)
- E' costituito da:
 - ✓ un interruttore di manovra-sezionatore con fusibili, oppure
 - ✓ un interruttore automatico, idoneo al sezionamento, oppure
 - ✓ un contattore onnipolare (norma EN 60947-4-1), di categoria AC-3 (AC-1 fino a 6 kW) idoneo al sezionamento, combinato con fusibili;



automatico



manovra-sezionatore



contattore



Per inverter fino a 6 kW, il DDI può essere interno

SPI: Servizio di Protezione d'Interfaccia (utenti attivi)

Funzioni del SPI:

- sgancia al mancare della rete (salvo i buchi di tensione)
- sgancia se si esce dai parametri limite (tab 8 CEI 0-21)
- sgancia se si guasta (sicurezza positiva)



SPI

+



DDI

= Kit d'interfaccia

Dispositivo di generatore DDG (utenti attivi)



- Separa il generatore dall'impianto, assicurando:
 - ✓ l'avviamento, l'esercizio e l'arresto dell'impianto di produzione in condizioni ordinarie cioè senza guasti o funzionamenti anomali del sistema di produzione;
 - ✓ la protezione dell'impianto di produzione, quando si manifesti un guasto o un funzionamento anomalo dell'impianto di produzione;
 - ✓ qualora vi siano carichi privilegiati, l'intervento coordinato dei DDG e dei dispositivi di protezione dei carichi privilegiati per guasti dell'impianto durante il funzionamento in isola.

può essere:
interruttore
automatico
con $I_{cn} > I_{cc\ gener}$

- Il DDG e il DDI possono coincidere se non ci sono carichi privilegiati.
- Per $P > 20$ kW il DDG (o il DG) può fungere da ricalzo alla mancata apertura del DDI



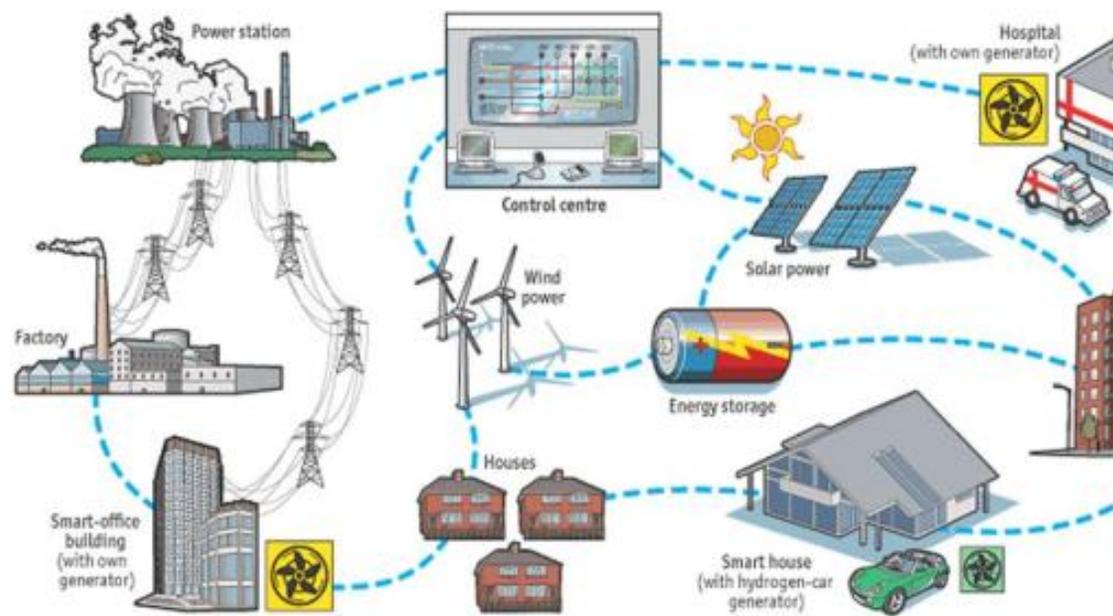
La GD che funziona in isola: un problema per il DSO

Possibilità di alimentare una rete in isola da parte di uno o più impianti di produzione. Il funzionamento in isola si distingue in:

- **Isola su rete dell'Utente (sempre ammessa):** quando l'impianto dell'Utente alimenta l'intera propria rete, o parte di essa, quando è separata dalla rete del Distributore



- **Isola su rete del Distributore (mai ammessa):** quando l'impianto dell'Utente alimenta l'intera rete o parte della rete del Distributore



Le nuove regole tecniche di connessione (CEI 0-21)

La GD e l'approccio smart grid

La Norma CEI 0-21 prevede:

- ✓ novità per il SPI (Servizio protezione Interfaccia)
- ✓ **telescatto alternativo** a massima/minima frequenza e tensione
- ✓ **capacità di ricevere segnali su protocollo** serie CEI EN 61850
- ✓ richieste alla GD di “servizi di regolazione” di rete
- ✓ **regolazione locale/centralizzata di tensione**
- ✓ **limitazione di potenza attiva erogata** (automatica/su comando)
- ✓ **Low Voltage Fault Ride Through capability** (LVFRT)

Impianti di produzione

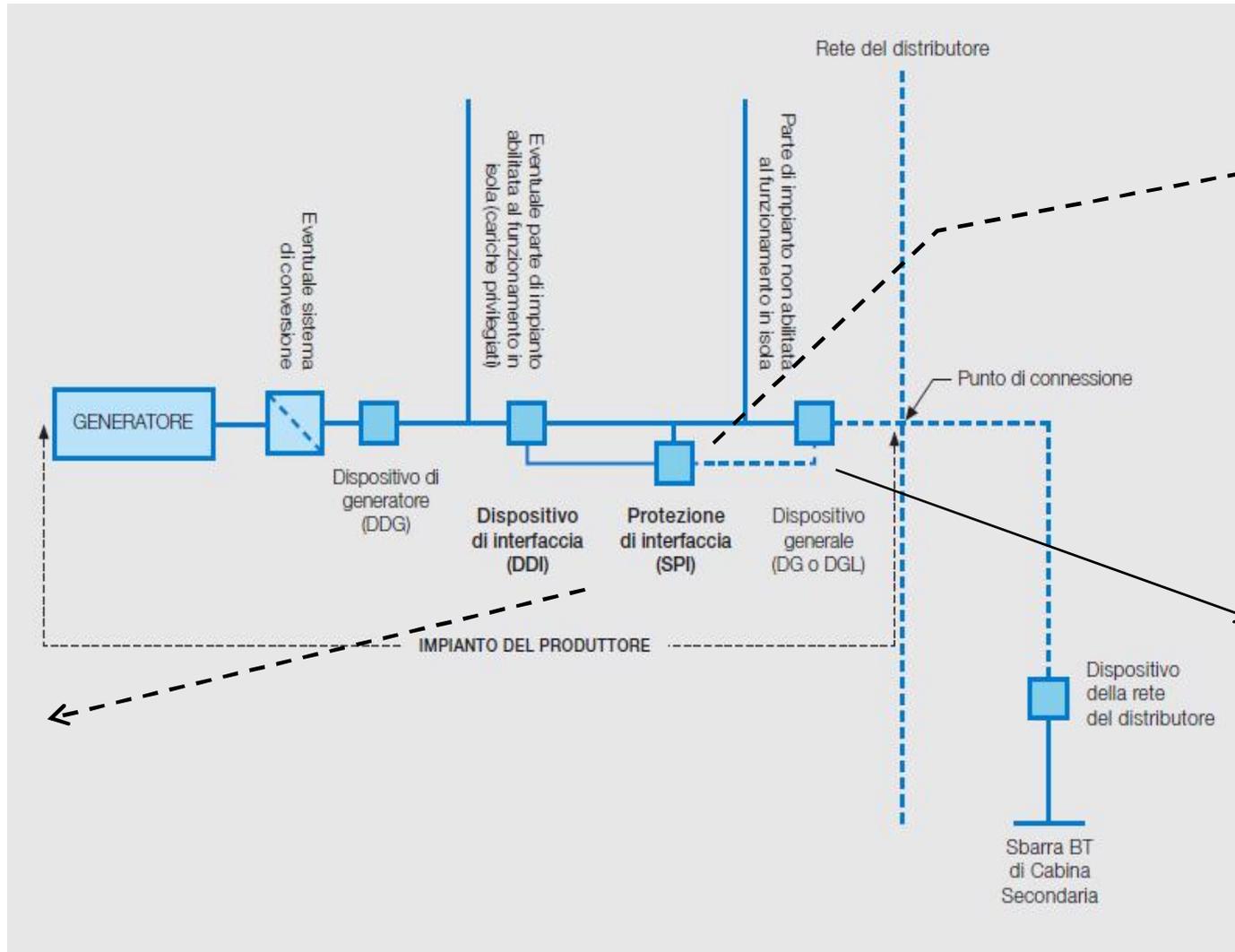
Schema di connessione utenti attivi CEI 0-21

8.6.2

Il sistema di protezione d'interfaccia deve essere realizzato tramite:

- un dispositivo dedicato (relè di protezione) per impianti di produzione con potenza complessiva superiore a 6 kW;
- un dispositivo integrato nell'apparato di conversione statica oppure un dispositivo dedicato (relè

.....



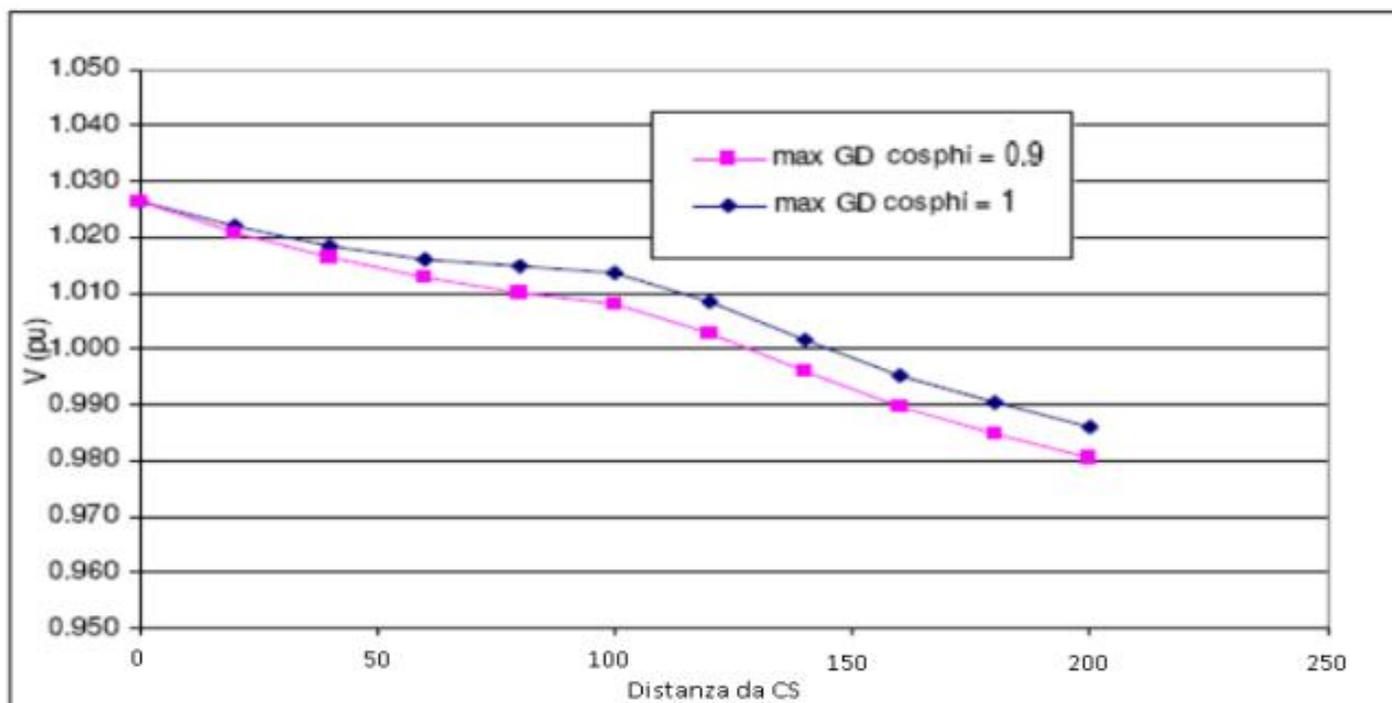
..... di protezione) per impianti di produzione con potenza ≤ 6 kW.

DDI: interruttore o contattore o sezionatore

DG: $P \geq 20$ kW interruttore con bobina a lancio di corrente o di minima tensione. Può fare da rinalzo entro i 0.5 s.

Regolazione di tensione (requisito d)

Limiti violati se la GD supera il carico

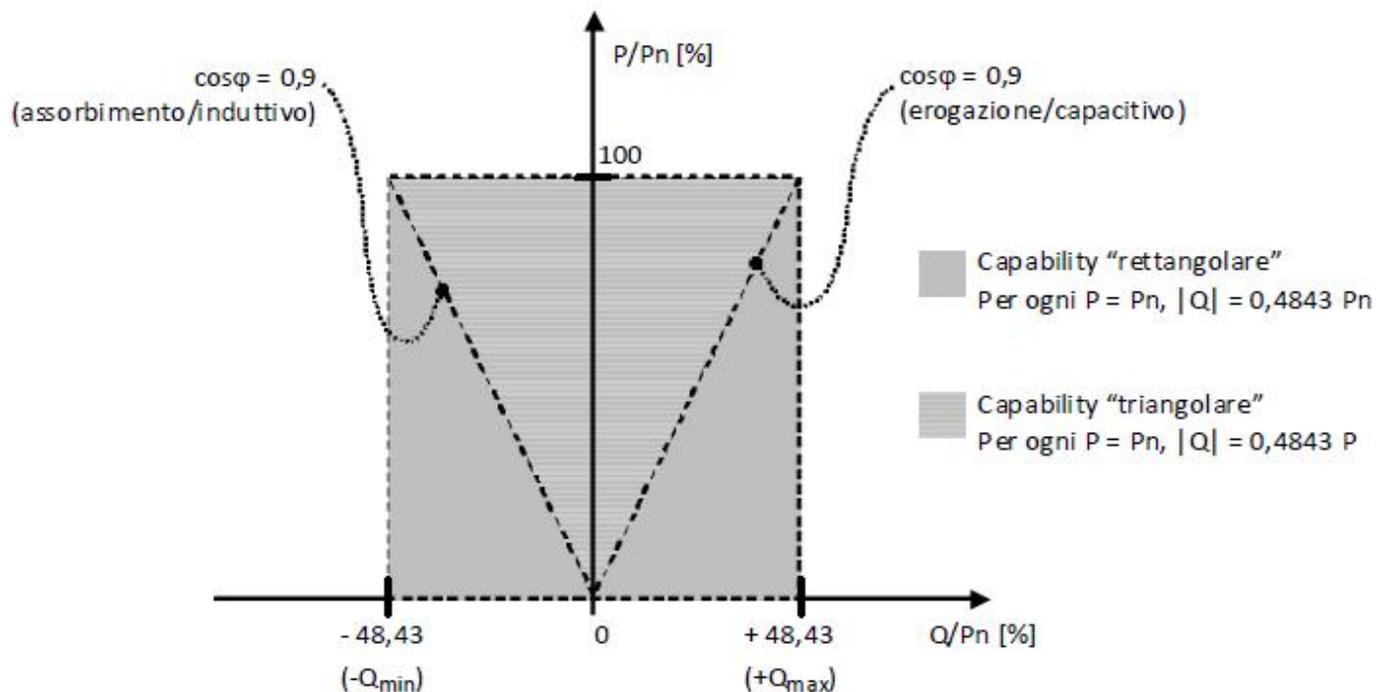


Sulle reti attuali si sono già verificate condizioni di **sovratensione**: uno o più impianti di GD portano la tensione della rete a **valori eccessivi nel punto di connessione** (capita spesso in inversione di flusso).

Iniezione di reattivo della GD (*requisito d*)

La curva di capability

8.5.2 In presenza di un opportuno sistema di comunicazione, le unità di GD utilizzate in impianti di taglia complessiva superiore a 6 kW, potranno essere asservite a una regolazione centralizzata. Esse dovranno operare secondo le logiche specificate nell'Allegato E coi segnali esterni di regolazione



Curve di capability “triangolare” e “rettangolare”, valide per inverter in impianti di potenza complessiva > 6 kW.

e controllo remoto, che verranno erogati a cura del Distributore secondo quanto stabilito nell'Allegato D.

In questi casi le unità di GD dovranno essere in grado di assorbire potenza reattiva (comportamento induttivo) in prossimità del 110 % di U_n e erogare potenza reattiva (comportamento capacitivo) in prossimità del 90 % di U_n .

Limitare la potenza attiva per ridurre la tensione

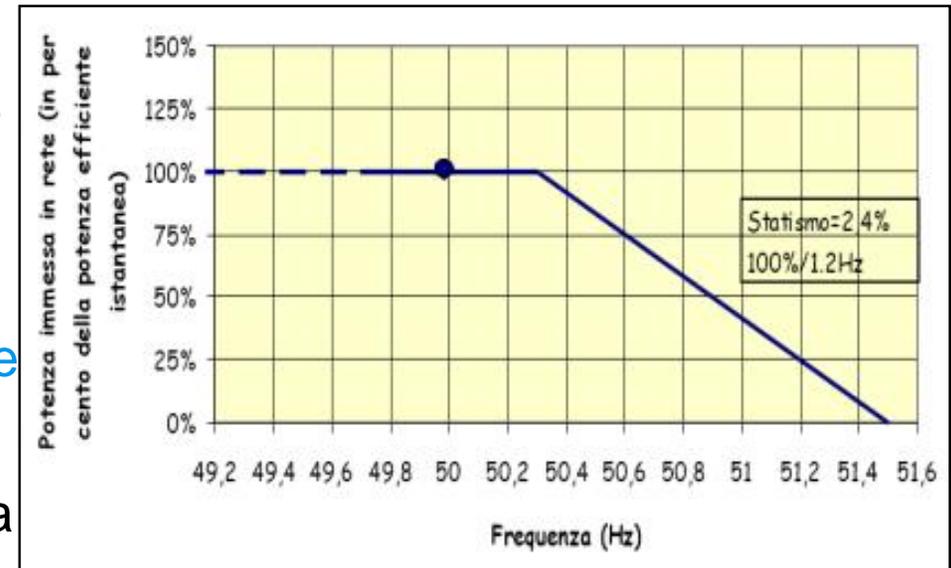
8.5.3

Limitazione della potenza attiva generata
Le prescrizioni di cui al presente paragrafo sono anche finalizzate, in prospettiva, al rispetto del disposto del DM 5 maggio 2011 (art. 11 comma 3 lettera e)

- Se la Q iniettata non è sufficiente, l'unica soluzione è limitare la P immessa in rete
- Si tratta di una funzione abilitata dal produttore, e segnalata dall'inverter (mancato guadagno)
- Questa soluzione deve essere accettata nel regolamento di esercizio sottoscritto tra Utente e Distributore
- E' un compromesso per avere la possibilità di connessioni più rapide (magari senza sviluppo rete, autorizzazioni, ecc).

GD e servizi di rete (*requisito e*): limitazione della potenza attiva generata

- L'impianto deve essere in grado di mantenere la potenza immessa in caso di sotto-frequenza nei limiti previsti e di ridurla tempestivamente ed automaticamente in caso di sovra-frequenza, senza sconnettersi dalla rete
- L'impianto è dotato di un sistema di regolazione automatica della potenza immessa in rete, in funzione del valore della frequenza.



- La **limitazione di potenza attiva** può essere attuata:
 - ✓ in maniera automatica, per valori di tensione prossimi a 110% U_n ;
 - ✓ in maniera automatica per transitori di frequenza sulla RTN;
 - ✓ su comando esterno proveniente dal DSO.

Utenti attivi: funzionamento e intervento apparecchi per Potenze, DDI, OR, squilibri e tempi di sgancio

Fino a 20 kW

- ammessi da 1 a 3 DDI non funzionanti in OR
- con più di tre DDI ci deve essere l'OR
- oltre 6 kW (totali) interfaccia esterna



Oltre 20 kW

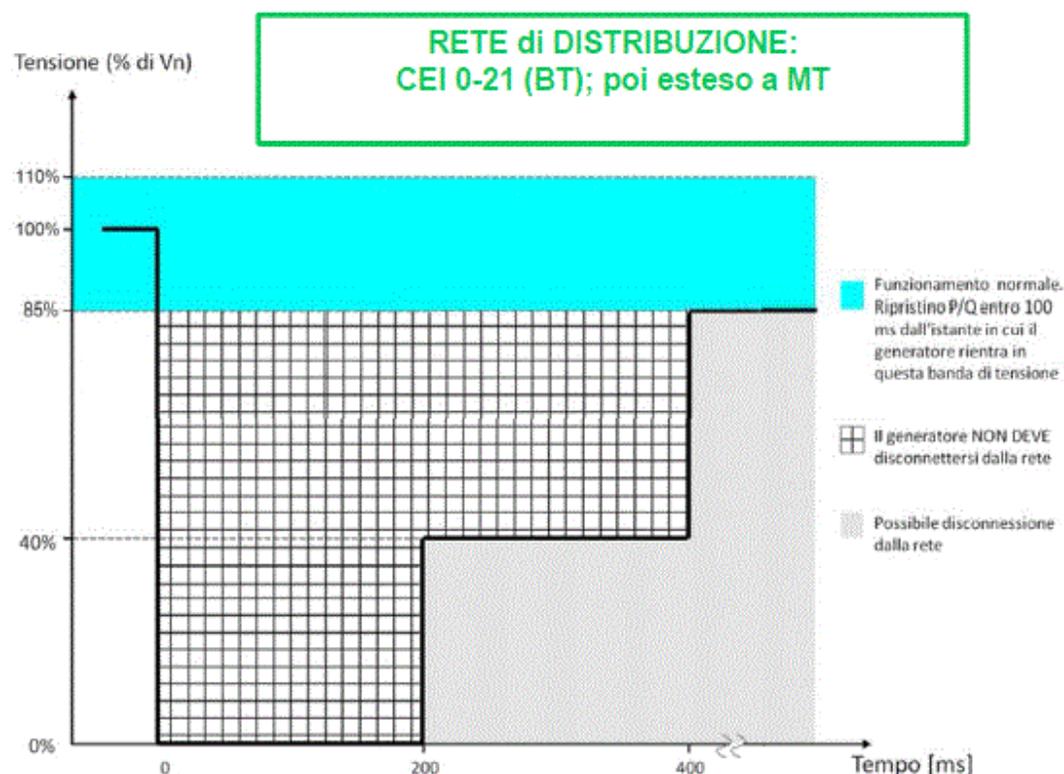


- Dal generatore alla rete almeno due sganci potenziali
 - * uno come DDI
 - * l'altro come ricalzo al DDI
- Ricalzo al DDI (guasto o incertezze) con DG, DGL, DDG e con bobina di minima, lancio corrente o altro similare
- Tempo d'intervento del ricalzo entro 0,5 s
- Ripristino manuale del ricalzo

Max squilibrio di potenza :

- fino a 6 kW in generale
- fino a 10 kW con accordo del distributore
- superato lo squilibrio ammesso si sgancia:
 - * < 30 min tra 6 ÷ 10 kW
 - * < 1 min oltre 10 kW

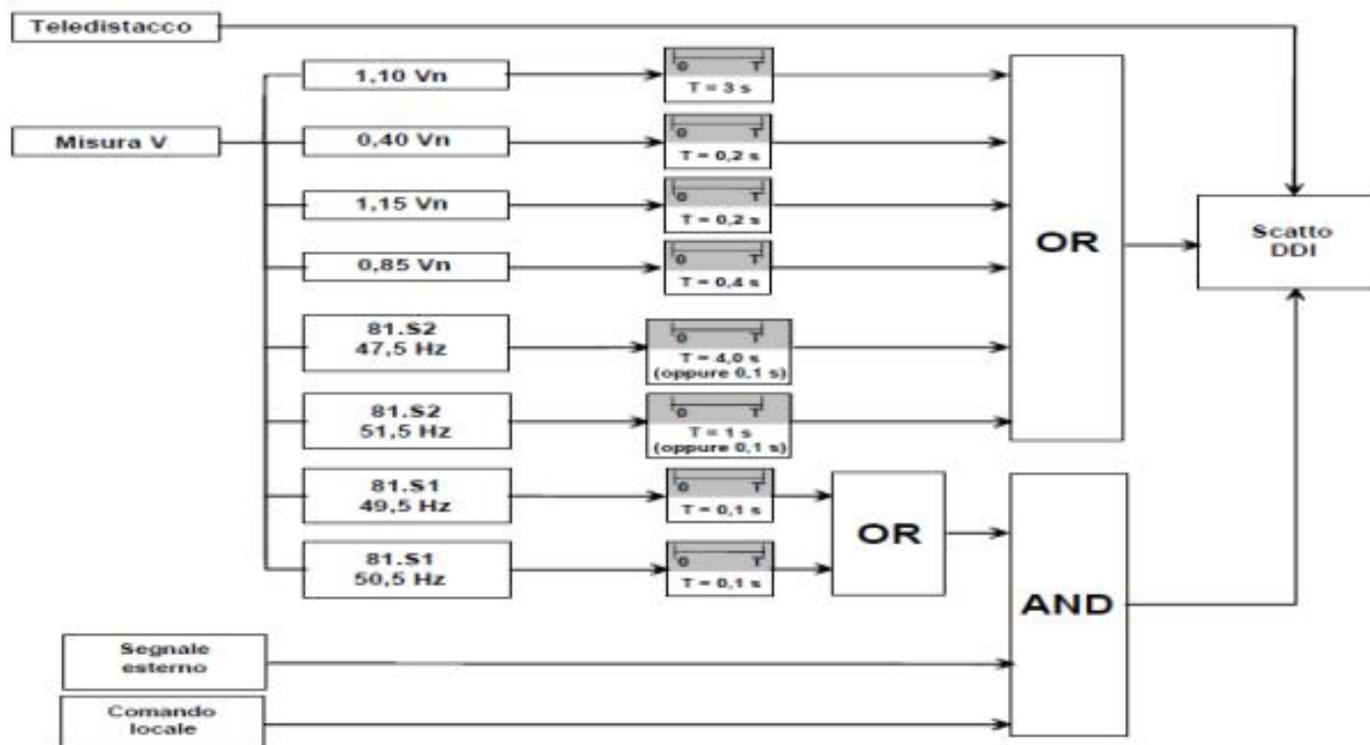
GD e servizi di rete (*requisito a*): insensibilità agli abbassamenti di tensione



Per evitare l'indebita separazione dalla rete in occasione di buchi di tensione, un impianto di produzione con potenza complessiva superiore a 6 kW deve rispettare la curva LVFRT (Low Voltage Fault Ride Through).

Schema logico funzionamento SPI

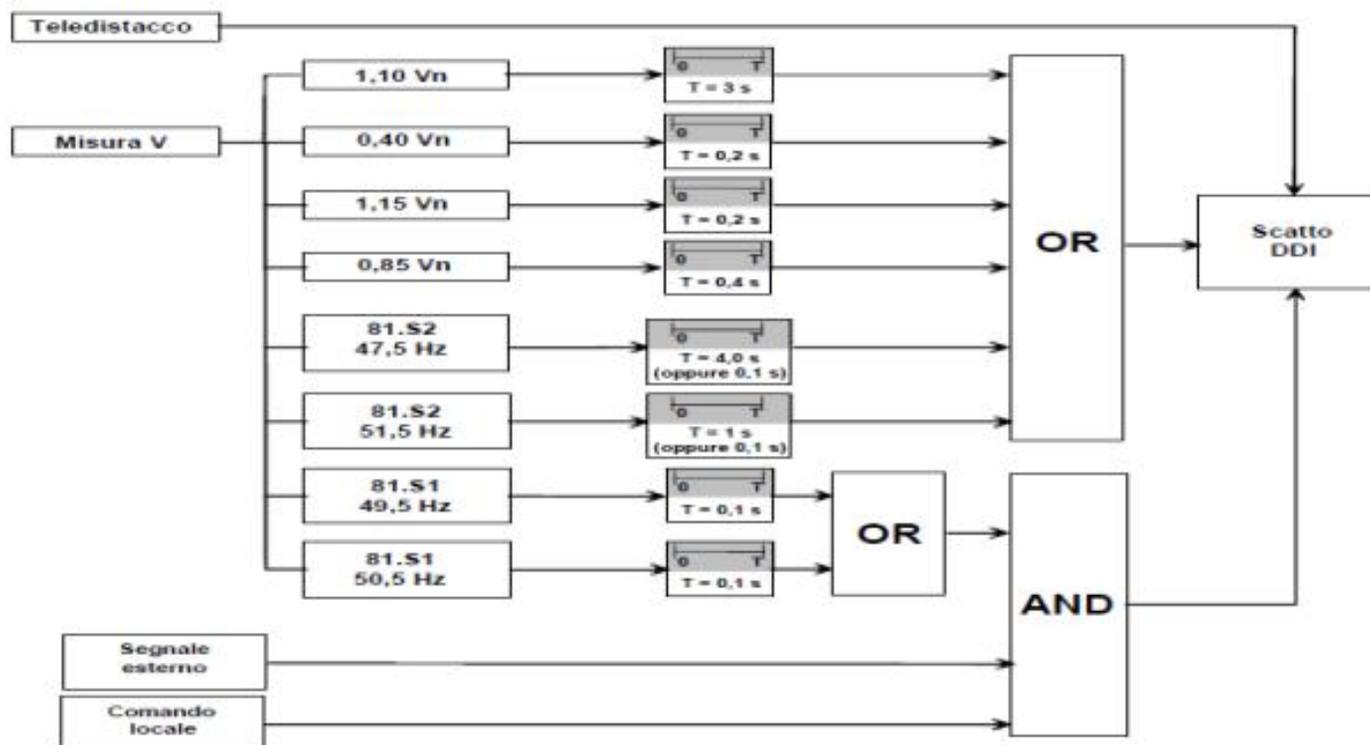
Le soglie in tensione (requisiti b, c, f)



Protezione	Soglia di intervento	Tempo di intervento
Massima tensione (59 S2)	1,15 Vn	0,2 s
Massima tensione (59 S1)	1,10 Vn	10 min (scatto 3 s)
Minima tensione (27 S1)	0,85 Vn	0,4 s
Minima tensione (27 S2)	0,40 Vn	0,2 s

Schema logico funzionamento SPI

Le soglie in frequenza



Protezione	Soglia di intervento	Tempo di intervento
Massima frequenza (81 > S2)	51,5 Hz	0,1 s ÷ 1 s
Minima frequenza (81 < S2)	47,7 Hz	0,1 s ÷ 4 s
Massima frequenza (81 > S1)	50,5 Hz	0,1 s
Minima frequenza (81 < S1)	49,5 Hz	0,1 s

Sistema di protezione di interfaccia

Soglie di frequenza

Soglie di frequenza in regime transitorio

Segnale esterno	comando locale	soglia 81 >	tempo intervento 81>	soglia 81<	tempo di intervento 81<
alto	alto	50,5 Hz	0,1 s	49,5 Hz	0,1 s
alto	basso	51,5 Hz	0,1 s	47,5 Hz	0,1 s

Fonte : Impianti Fotovoltaici – Guida Pratica - Edizioni CEI

Sistema di protezione di interfaccia

Soglie di frequenza

Soglie di frequenza in modalità definitiva

Segnale esterno	comando locale	soglia 81 >	tempo intervento 81>	soglia 81<	tempo di intervento 81<
basso	alto	51,5 Hz	1 s	47,5 Hz	4 s
alto	alto	50,5 Hz	0,1 s	49,5 Hz	0,1 s

Fonte : Impianti Fotovoltaici – Guida Pratica - Edizioni CEI

Relè di interfaccia secondo CEI 0-21 IL CM-UFD.M22



Relè di interfaccia secondo CEI 0-21

Campi di applicazione CM-UFD.M22

In accordo alla norma CEI 0-21 - ed. Giugno 2012 il CM-UFD.M22 potrà essere utilizzato:

- **in tutti gli impianti collegati in bassa tensione**
- In MEDIA TENSIONE per gli impianti collegati con potenze fino a 30 kW

Il nuovo relè è necessario

- **in tutti gli impianti di produzione con potenze di impianto > 6 kW**
- **con numero di generatori superiore a 3 (es. impianti con più di 3 inverter)**

Relè di protezione d'interfaccia CEI 0-21

Funzione



CM-UFD.M22

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) controlla la tensione e la frequenza di rete.

In combinazione con un dispositivo di sgancio (DDI) è impiegato negli impianti di produzione di energia elettrica al fine di separare gli stessi dalla rete elettrica del distributore qualora si presentino anomalie sui parametri controllati o veri e propri guasti.

Relè di protezione reti secondo CEI 0-21 CM-UFD.M22



Principali Caratteristiche

- Protezione di **massima/minima frequenza** doppia soglia
- Protezione di **minima tensione** doppia soglia
- Protezione di **massima tensione e massima tensione media**
- Elevata precisione di misura
- **Ingressi dedicati per telescatto e per abilitazione soglie di frequenza**
- Gestione integrata della funzione di **rincalzo** (per impianti con potenze > 20 kW)
- **Derivata di Frequenza selezionabile** (obbligatoria in Germania e ben vista anche in certe zone d'Italia)

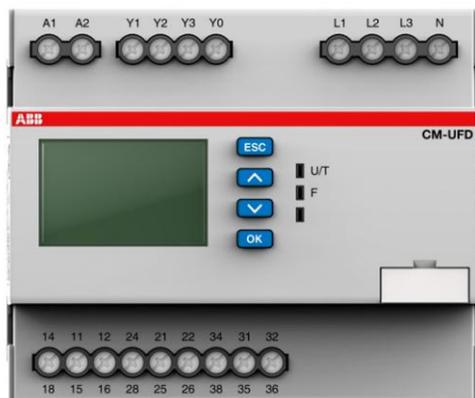
Relè di protezione reti secondo CEI 0-21 CM-UFD.M22



Principali Caratteristiche

- Funzione di autotest con feedback attivo.
- Memorizzazione non volatile degli ultimi 99 eventi (causa errore, valore misurato e cronologia)
- Alimentazione ausiliaria ad ampio range 24 -240 V c.a./c.c. con tecnologia switching e buffer contro le micro interruzioni di tensione
- Custodia modulare, larghezza 6 moduli installabile su DIN: dimensioni compatte
- Ampio range di temperatura di funzionamento
- Predisposto per comunicare con protocollo IEC 61850 mediante convertitore esterno
- Relè certificato presso laboratorio accreditato

Relè di protezione reti secondo CEI 0-21 CM-UFD.M22



Principali Caratteristiche

- Monitoraggio monofase e trifase in sistemi 2,3 e 4 fili della rete elettrica in CA
- Monitoraggio del conduttore di neutro
- Elevata precisione di misura con principio vero RMS
- Tensione nominale selezionabile e impostazione delle soglie con valori assoluti

Relè di protezione reti secondo CEI 0-21 CM-UFD.M22

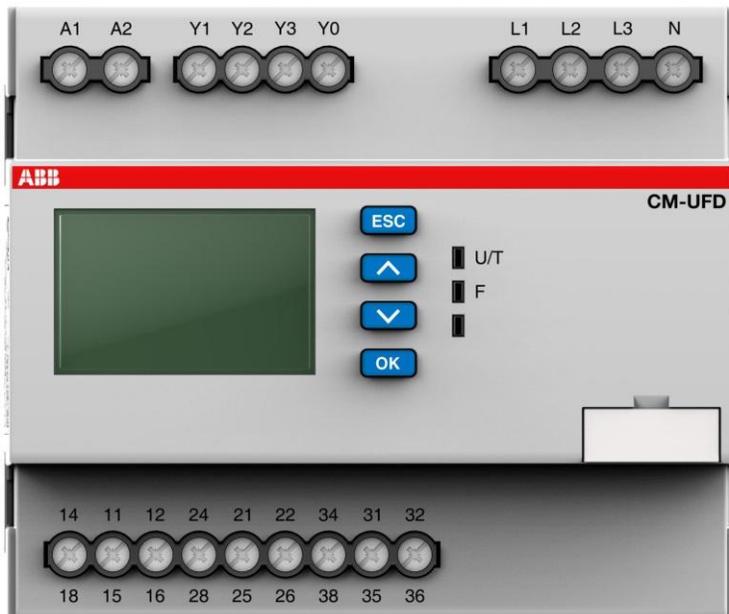


Principali Caratteristiche

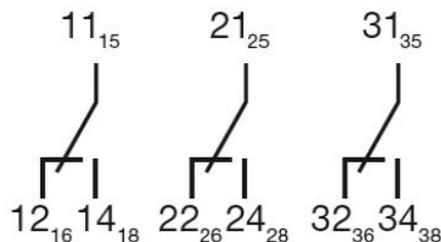
- Relè di uscita aggiuntivo per la gestione della richiusura di interruttori motorizzati e/o per il comando di un secondo DDI
- Led frontali per un'immediata segnalazione degli stati
- Ampio display frontale per la lettura delle informazioni/allarmi nonché per facilitare gli eventuali settaggi, effettuabili mediante appositi comandi.
- Protezione della onfigurazione tramite password
- Funzione di autodiagnosi.

CM-UFD.M22

Schema cablaggio terminali



Schema contatti relé d'uscita



- A1-A2 Alimentazione ausiliaria 24-240 V c.a. / c.c.
- L1,L2,L3,N Ingressi di misura
- Y0-Y1 Ingresso di comando 1: Feedback dal dispositivo di interfaccia (DDI)
- Y0-Y2 Ingresso di comando 2: Segnale esterno
- Y0-Y3 Ingresso di comando 3: Teledistacco
- 11-12/14 Relè d'uscita 1 (DDI): Principio di funzionamento circuito chiuso (**DDI con contattore**)
- 21-22/24 Relè d'uscita 2 (**Rincalzo**): Principio di funzionamento selezionabile (2° DDI, se DG è lontano o chiusura)
- 31-32/34 Relè d'uscita 3: (2° DDI o chiusura comando motore per interruttori) Principio di funzionamento selezionabile (**comando motore DDI con interruttore**):

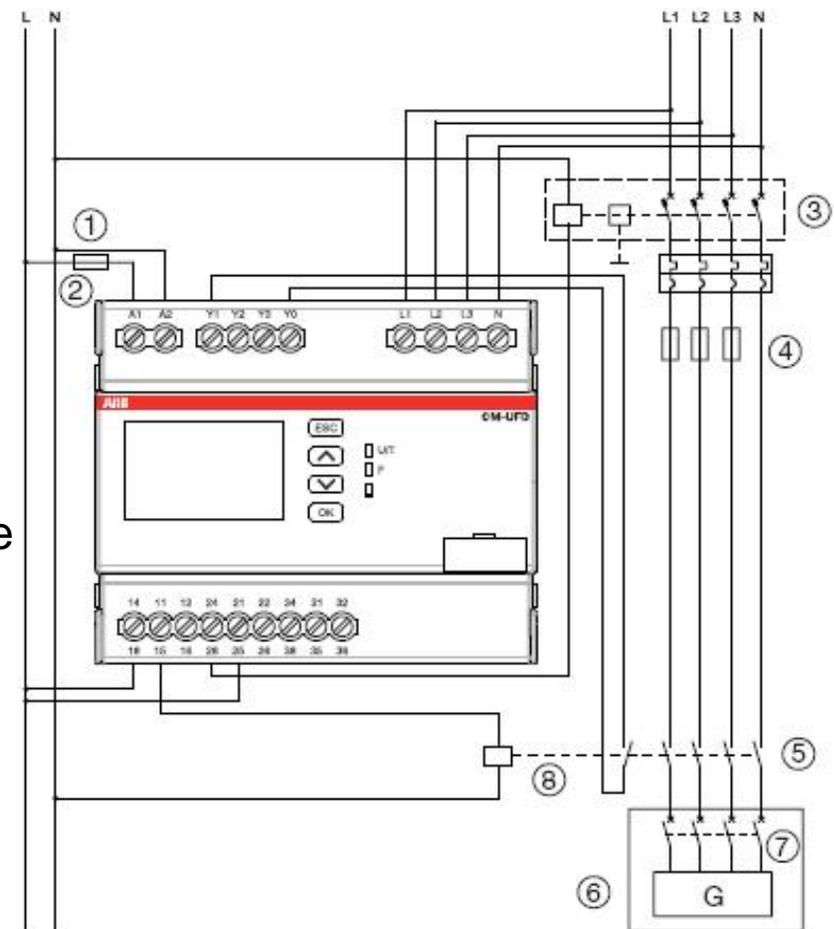
CM-UFD.M22

Schema funzionale

- 1) Alimentazione per CM-UFD.M22 (SPI) e organo di sgancio (DDI)*
- 2) Fusibile di protezione per CM-UFD.M22
- 3) Interruttore generale DG o DGL
- 4) Dispositivi di protezione del DDI contro il corto circuito
- 5) DDI: contattore o interruttore automatico dotato di bobina di minima e di comando motore per il riarmo automatico
- 6) Generatore e/o sistema di conversione
- 7) Dispositivo di generatore (DDG)
- 8) Contatto ausiliario del DDI necessario per realizzare la funzione feedback per il rinalzo



(I) Esempio applicativo in circuiti trifase (EN) Application example three phase



Quadro di interfaccia CEI 0-21(DDI)



La norma CEI 0-21 include anche prescrizioni che coinvolgono altri **componenti** necessari alla realizzazione del quadro di interfaccia, che ABB è in grado di offrire.

Quadro di interfaccia: soluzione per CEI 0-21(DDI) I componenti



- ❖ 1) **Installazione anche all'esterno**
- ❖ 2) **Temperature elevate (70°C)**
- ❖ 3) **Durata compatibile con l'investimento per l'impianto (15-20 anni)**
- ❖ 4) **L'interruttore generale di quadro può essere associato ad un differenziale tipo A e APR**

Principali componenti del quadro (IP66) sono:

- 1) **Interruttore generale ABB serie S200 o portafusibili sezionabili E 90. Sezionatori con portafusibili OS**
- 2) **Relè di protezione di interfaccia ABB CM-UFD.M22**
- 3) **Contattore di categoria AC-3 ABB (solo serie AF o EK) coordinato con idonea protezione contro il corto circuito o interruttore ABB serie Tmax dotato di bobina di minima tensione e di motore per il riarmo**
- 4) **Sistema di UPS esterno per relè CM-UFD.22 e per contattore o interruttore ABB: alimentatore ABB serie CP-E 24 e modulo buffer ABB serie CP-B**
- 5) **Quadro gemini**
- 6) **Morsetti e portafusibili ABB serie SNK**
- 7) **Portafusibili ABB E 90.**
- **Per impianti di potenza maggiore a 20 kW bobina di minima tensione o a lancio di corrente per gestione del rinalzo su interruttore esterno**

Buffer 5 secondi

La soluzione ABB

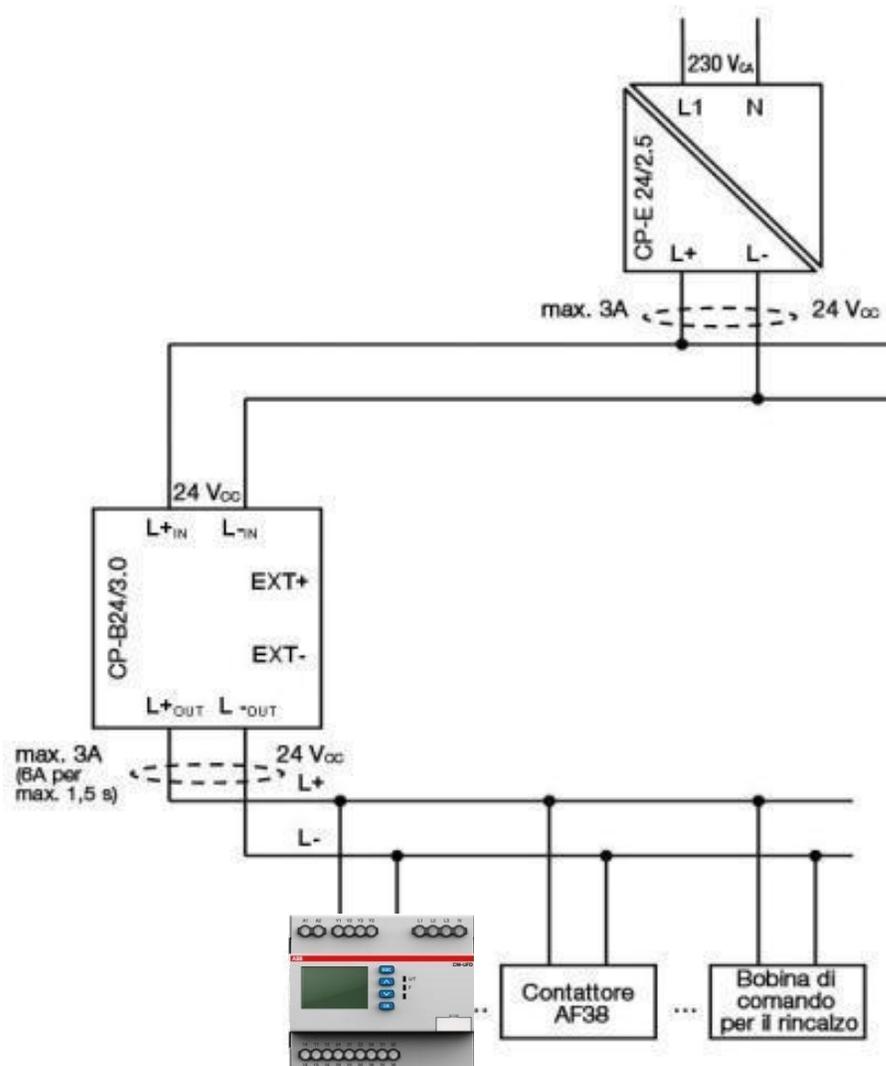


	Ultra-condensatori	Batterie
Vita Utile	++	-
Possibilità di carica in breve tempo	++	-
Applicazione con corrente pulsante / Gestione di elevati picchi di corrente	++	-
Minor impatto ambientale	++	-
Evitare la scarica completa	++	-
Numero di cicli di ricarica	++	-
Manutenzione non necessaria	++	-
Tempo di riserva	+	++
Densità di energia	+	++
Ampio range di temperatura	++	-
Impiego a basse temperature	++	-

- **CP-B 24/3.0** per sistemi a 24 V DC corrente erogata 3 A, massima 6 A
- **CP-B 24/10.0** per sistemi a 24 V DC corrente erogata 10 A, massima 20 A
- **CP-B 24/20.0** per sistemi a 24 V DC corrente erogata 20 A, massima 40 A
- **CP-B EXT.2** modulo di espansione (utilizzabile solo con CP-B 24/3.0 e CP-B 24/20.0) aumenta il tempo di riserva

CP-E 24/2.5 e CP-B 24/3.0

Esempio di applicazione



- Relè di interfaccia CM-UFD.M22 (6 moduli DIN)
- Contattore di interfaccia quadripolari a 24 Vcc:
 - 1) AF9 - 16- 26
 - 2) AF45- 50-75
 - 3) EK 110 -EK150
 - 4) EK175
- Interruttore generale coordinato per la protezione del contattore
- Altri fusibili per protezioni varie, morsetti e quadri
- **Due possibili versioni:**
 - con Buffer integrato: **componenti a 24 V DC**
 - Con ingresso per alimentazione ausiliare da UPS esterno, **componenti a 230 V**

Collaudo del SPI: introduzione alle verifiche

Nel caso di impianti di produzione collegati alla rete BT, è esplicitamente richiesta dalla norma CEI 0-21 la verifica del corretto funzionamento delle protezioni di interfaccia secondo quanto previsto al paragrafo A.4 della norma.

Tali prove possono essere effettuate tramite il sistema di autotest solo per protezioni interne all'inverter (impianti di produzione fino a 6 kW monofasi), e tramite cassette di prova che abbiano le caratteristiche tecniche dell'allegato H della norma CEI 0-21.



Collaudo del SPI: introduzione alle verifiche

In totale:
6 di tensione
(Massima tensione: 59 S2)

Minima tensione: 27
S1 e 27S2) con i
relativi tempi
d'intervento)

8 di frequenza
(Massima
frequenza e Minima
frequenza 81 S1

Massima frequenza
e Minima frequenza
81 S2 con i relativi
tempi)

1 del telescatto

1 del valor medio
di tensione in 10
minuti (59 S1 o
media mobile)

Periodicità minima
non superiore a 3
anni.

- E' richiesta dalla norma CEI 0-21 la verifica del corretto funzionamento delle protezioni di interfaccia secondo quanto previsto al paragrafo A4 della norma.
- Si ha così la conferma che quanto installato è conforme a quanto richiesto e prescritto..
- Tali prove possono essere effettuate tramite il sistema di autotest solo per protezioni interne all'inverter (impianti di produzione fino a 6 kW monofasi), e tramite cassette di prova che abbiano le caratteristiche tecniche dell'allegato H della norma CEI 0-21.
- Si deve stampare il report delle prove.



Tipo : Lancio									
Nr	V1 [V]	V2 [V]	V3 [V]	Frequenza [Hz]	C. Ingresso 1 [s]				
1	292	292	292	50	0,1986				
3	177	177	177	50	0,3975				
5	83	83	83	50	0,1958				
7	230	230	230	51	0,1030				
9	230	230	230	49	0,1013				
11	230	230	230	52	0,1090				
13	230	230	230	47	0,1122				
15	230	230	230	50	0,0471				
16	254	254	254	50	602,3017				

Collaudo del SPI: introduzione alle verifiche

a) responsabile tecnico da almeno cinque anni di imprese installatrici abilitate

b) professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste, e che ha esercitato la professione per almeno cinque anni nel settore impiantistico elettrico;

c) responsabile dell'ufficio tecnico interno dell'impresa non installatrice, in cui la cabina è installata, se in possesso dei requisiti tecnico professionali

- a) per gli impianti collegati entro il 31-12-2012 - le dichiarazioni sostitutive di atto di notorietà redatte, ai sensi del D.P.R. 445/00, dai costruttori dell'inverter e del sistema di protezione di interfaccia che attestano la rispondenza del prodotto alla normativa;
- b) per gli impianti collegati **dopo il 31-12-2012, la certificazione di conformità rilasciata dagli enti accreditati, che i componenti installati sull'impianto sono conformi alle Norme CEI 0-21 o CEI 0-16**, come modificate a seguito del recepimento dell'Allegato A70 al Codice di rete;
- c) in tutti i casi, **una dichiarazione redatta dagli stessi soggetti di cui all'articolo 40, comma 40.5, del TIQE 2012-2015 che attesta che l'impianto e il sistema di protezione di interfaccia sono stati realizzati in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI e alle prescrizioni dell'Allegato A70 richieste dalla regolazione vigente. Tale dichiarazione specifica, in particolare, a quali prescrizioni dell'Allegato A70 e/o delle Norme CEI l'impianto ed il sistema di protezione di interfaccia sono conformi.**



Certificazione componenti

+

Dichiarazione conformità

Collaudo del SPI

Introduzione alle verifiche

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ E VERIFICA DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE E SISTEMA DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA

La seguente dichiarazione deve essere compilata e firmata ai sensi della delibera 84/2012/R/eel da professionista iscritto all'albo o dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice abilitata ai sensi della legge vigente e va allegata al Regolamento di Esercizio BT (**allegato F**)

Il sottoscritto (cognome)

(nome)

nato/a

il

Cod. Fiscale

Partita IVA

in qualità di:

operante nel settore:

Avente estremi di abilitazione professionale:

di: n°

ai sensi dell'Art. 4 comma 1 del DM n° 37 del 22/01/2008

Sede dello Studio (via, ecc.)

n° /

Comune

Provincia ()

N° tel.

Cell.

Fax

email _____

con riferimento al seguente impianto di produzione:

Ragione sociale del titolare dell'impianto di produzione:

(cognome)

(nome)

impianto sito in

n° /

Comune

Provincia ()



Ultimissime e importantissime: Delibera 06 giugno 2013 - 243/2013/R/eel

.....

DELIBERA

1. di modificare la deliberazione 84/2012/R/eel nei seguenti punti:
 - dopo l'articolo 5 è inserito il seguente articolo: “

Articolo 5bis

Adeguamento degli impianti di potenza superiore a 6 kW già connessi alla rete di bassa tensione ed entrati in esercizio alla data del 31 marzo 2012 nonché degli impianti di potenza fino a 50 kW già connessi alla rete di media tensione ed entrati in esercizio alla medesima data

Ora la retroattività:

Delibera 06 giugno 2013 - 243/2013/R/eel

5 bis.1 I produttori devono adeguare alle prescrizioni di cui al paragrafo 5 dell'Allegato A70 al Codice di rete:

a) entro il 30 giugno 2014, gli impianti di produzione di energia elettrica di potenza superiore a 20 kW già connessi alla rete di bassa tensione ed entrati in esercizio alla data del 31 marzo 2012, nonché gli impianti di potenza **fino a 50 kW** già connessi alla rete di media tensione ed entrati in esercizio alla medesima data;

b) entro il 30 aprile 2015, gli impianti di produzione di energia elettrica di potenza superiore a 6 kW e fino a 20 kW già connessi alla rete di bassa tensione ed entrati in esercizio alla data del 31 marzo 2012

Variante V1: dicembre 2014

Accumulo : Arrivato

A seguito della conclusione dell'iter CEI previsto per l'Inchiesta Pubblica del progetto C. 1135 e della pubblicazione della Delibera 642/2014/R/eel del 18 dicembre 2014 dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico, a cui si rimanda per i dettagli delle date di applicazione obbligatoria, il CEI mette a disposizione la Variante V1, alla Norma CEI 0-21 consolidata.

Delibera AEEG 18-12-2014 642/2014/R/eel (Sistemi di accumulo - Norme CEI 0-16 e 0-21).
Delibera che integra la 574/2014/R/eel e definisce i servizi di rete che dovranno essere prestati dai sistemi di accumulo.

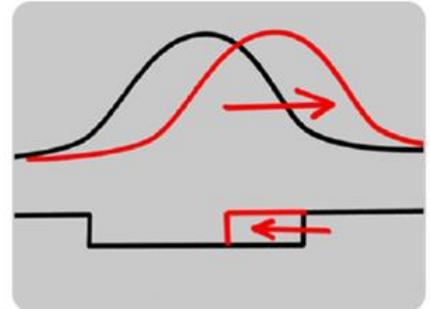


N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana **CEI 0-21;V1** *Data Pubblicazione* **2014-12**

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

A seguito della conclusione dell'iter CEI previsto per l'Inchiesta Pubblica del progetto C. 1135 e della pubblicazione della Delibera 642/2014/R/eel del 18 dicembre 2014 dell'Autorità ecco la Variante V1, alla Norma CEI 0-21 consolidata.



Si può spostare la produzione da PV, grazie all'accumulo. Si può anticipare l'impiego di carichi energivori grazie allo storage ed alla gestione carichi.

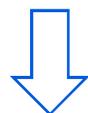


Variante V1: dicembre 2014

Accumulo :antefatto settembre 2013

Impianti incentivati dal GSE: interventi di modifica della configurazione impiantistica mediante installazione di sistemi di accumulo

Categoria: [GSE Servizi](#) | 20 Settembre 2013



 [sistemi di accumulo](#), [modifica configurazione](#), [impianti](#), [GSE](#)



WAIT

in merito alla possibilità d'installazione di sistemi di accumulo su impianti già ammessi agli incentivi, Nelle more della definizione e della completa attuazione del quadro normativo e delle regole applicative del GSE per l'utilizzo dei dispositivi di accumulo, ai fini della corretta erogazione degli incentivi, **non è consentita alcuna variazione di configurazione impiantistica che possa modificare i flussi dell'energia prodotta e immessa in rete dal medesimo impianto, come ad esempio la ricarica dei sistemi di accumulo tramite l'energia elettrica prelevata dalla rete ...** nel caso in cui dovesse accertarne la sussistenzaapplicherà le sanzioni previste dal medesimo articolo, ivi inclusa la decadenza dal diritto agli incentivi e il recupero delle somme già erogate.

CEI 0-21: consolidata dicembre 2014

Accumulo: alcune definizioni tra cui...

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 0-21

Data Pubblicazione

2014-09

Titolo

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

... 2014

642/2014/R/e

el ..Omissis..

connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica

Il sistema di accumulo (Energy Storage System, ESS) può essere integrato o meno con un generatore/impianto di produzione (se presente).

3.61 bis Sistema di accumulo

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.

Con accumulo elettrochimico, i componenti sono: le batterie, i sistemi di conversione, gli organi di protezione / manovra in c.c. e c.a. i sistemi di controllo delle batterie (Battery Management System, BMS) e dei convertitori.

CEI 0-21: consolidata dicembre 2014

Accumulo: alcune definizioni tra cui...

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 0-21

Data Pubblicazione

2014-09

Titolo

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

3.66 Utenti attivi (nuova definizione)

Utenti che utilizzano qualsiasi macchinario (rotante o statico) che converta ogni forma di energia utile in energia elettrica in corrente alternata previsto per funzionare in parallelo (anche transitorio) con la rete.

A questa categoria appartengono anche tutti gli utenti che installano sistemi di accumulo diversi dagli UPS, come definiti dalla Norma EN 62040.

CEI 0-21: consolidata dicembre 2014

Accumulo: misura

12.1.1 Punti di prelievo di Utenti attivi con sistema di accumulo

Misurare separatamente l'energia prodotta dai generatori e quella scambiata dal sistema di accumulo, si esplica nei seguenti casi:

- nella parte di impianto in corrente continua
- nella parte di impianto in corrente alternata a valle del contatore di produzione dell'impianto di generazione
- nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione dell'impianto di generazione

N O R M A I T A L I A N A C E I	
<small>Norma Italiana</small>	<small>Data Pubblicazione</small>
CEI 0-21	2014-09
<small>Titolo</small>	
Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica	

CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: misura

NORMA ITALIANA CEI
CEI 0-21:V1

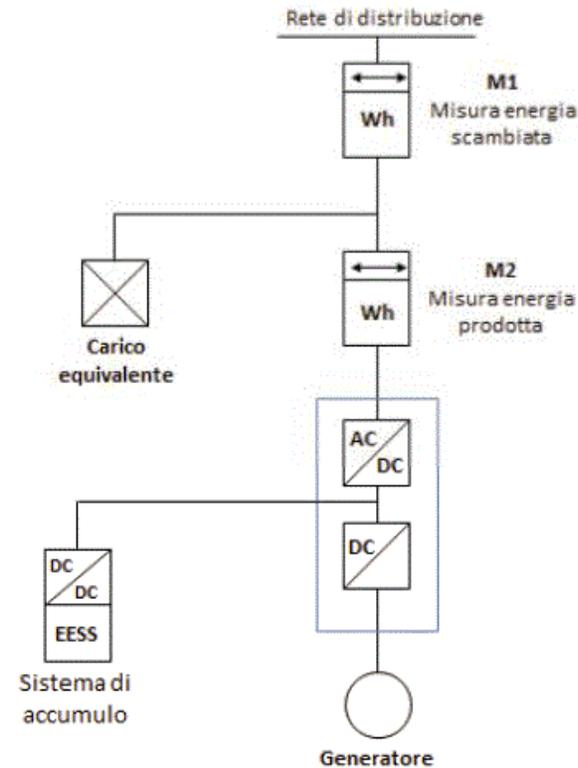
Regole tecniche di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

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

VARIANTE

Sistema di accumulo connesso nella parte di impianto in corrente continua

Al fine di gestire correttamente l'accumulo di energia dalla rete, **il contatore di produzione** (normalmente monodirezionale) **deve essere di tipo bidirezionale.**



CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: misura

NORMA ITALIANA CEI
CEI 0-21:V1

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 utilities

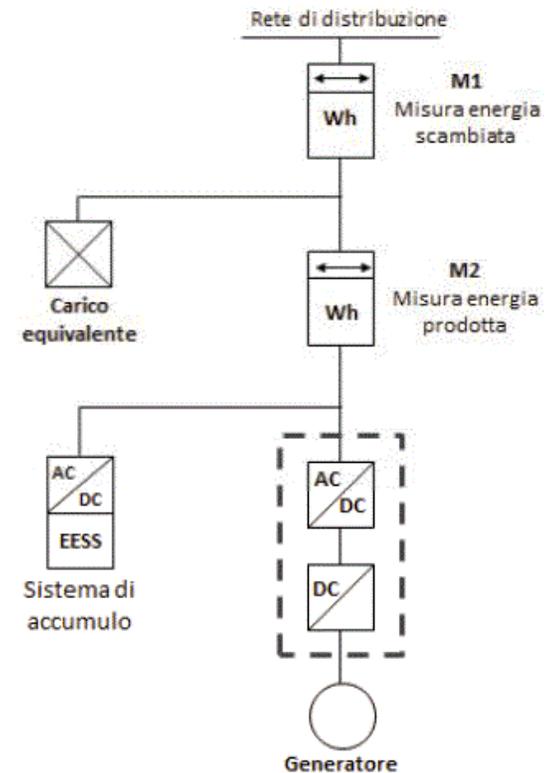
La presente Norma V1 alla Norma CEI 0-21:2014-08 fa sua parte e viene considerata della Norma CEI 0-21:2014-08 e non va separata da questa. La presente Norma V1 è applicabile in presenza di sistemi di accumulo di energia elettrica alla parte di impianto di produzione. La parte di impianto di produzione è la parte di impianto che produce energia elettrica. Il sistema di accumulo di energia elettrica è un sistema di accumulo di energia elettrica che produce energia elettrica.

VARIANTE

Sistema di accumulo connesso nella parte di impianto in corrente alternata a valle del contatore di produzione

Questo tipo di impianto prevede la connessione del sistema d'accumulo nella parte in corrente alternata a valle del contatore di produzione.

Al fine di gestire correttamente l'accumulo di energia dalla rete, **il contatore di produzione** (normalmente monodirezionale) **deve essere di tipo bidirezionale.**



CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: misura

NORMA ITALIANA CEI

CEI 0-21:V1

Anno pubblicazione
2014-12

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 utilities

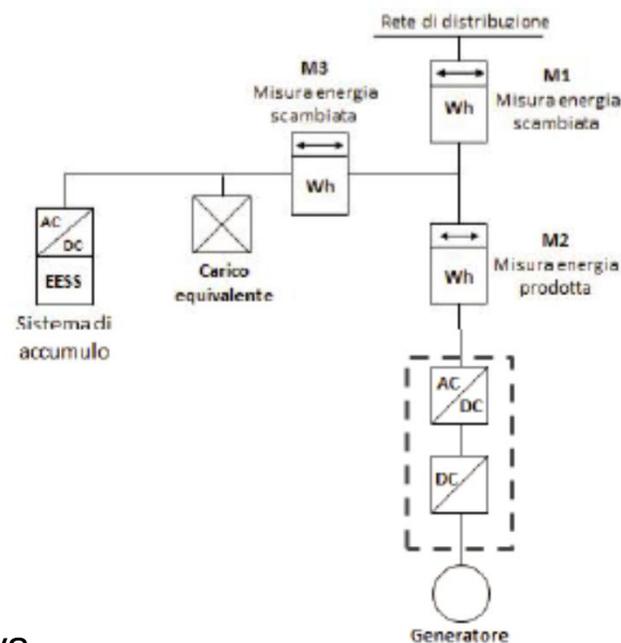
Avvertenze
La presente Variante V1 alla Norma CEI 0-21:2014-08 fa sua parte integrante e sostanziale della Norma CEI 0-21:2014-08 e non va separata da questa. La presente Variante V1 è applicabile a partire dalla data di pubblicazione in Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. La presente Variante V1 non ha alcun valore di prescrizione. La presente Variante V1 non ha alcun valore di prescrizione. La presente Variante V1 non ha alcun valore di prescrizione. La presente Variante V1 non ha alcun valore di prescrizione.

VARIANTE

Sistema di accumulo connesso nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione

Per questo tipo di impianto valgono le considerazioni viste in precedenza con le seguenti precisazioni:

- è necessario che il **contatore di produzione M2** e quello **M1 di scambio siano di tipo bidirezionale**, prevedendo, in generale, l'installazione di contatori che abbiano la possibilità di rilevare i dati con il livello di dettaglio (orario, per fasce, etc.) stabilito nella normativa vigente;
- è necessario installare, tra il sistema d'accumulo e il resto dell'impianto, un **contatore M3 bidirezionale** per la misura dell'energia immessa nell'impianto dal sistema di accumulo che abbia, in generale, la possibilità di rilevare i dati con il livello di dettaglio (orario, per fasce, etc.) stabilito nella normativa vigente.



CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: misura

NORMA ITALIANA CEI

CEI 0-21:V1

Anno 2014-12

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

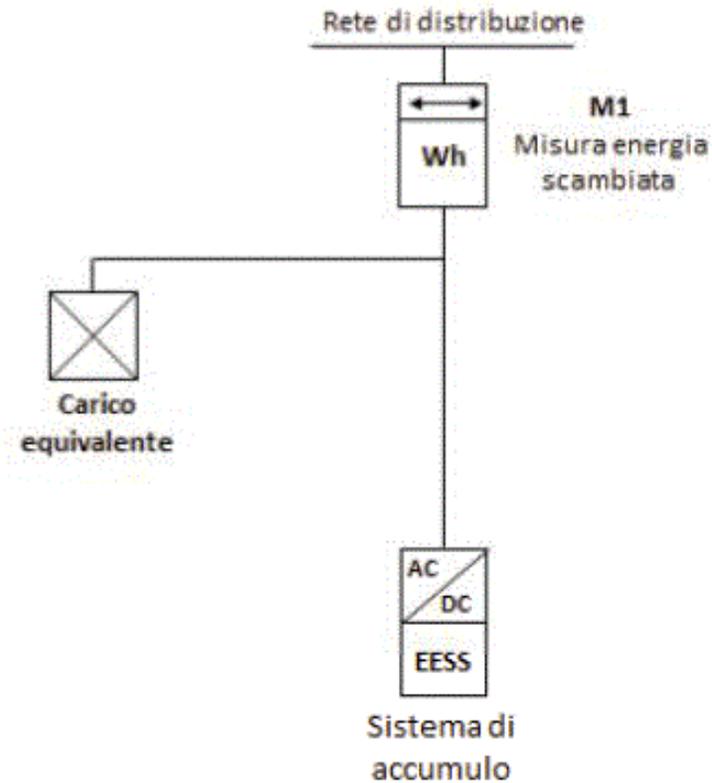
Reference technical rules for the connection of active and passive users to the LV electrical utilities

La presente Variante V1 alla Norma CEI 0-21:2014-08 fa sua parte integrante e sostanziale della Norma CEI 0-21:2014-08 e viene applicata in sostituzione di questa ultima. La presente Variante V1 alla Norma CEI 0-21:2014-08 fa sua parte integrante e sostanziale della Norma CEI 0-21:2014-08 e viene applicata in sostituzione di questa ultima. La presente Variante V1 alla Norma CEI 0-21:2014-08 fa sua parte integrante e sostanziale della Norma CEI 0-21:2014-08 e viene applicata in sostituzione di questa ultima.

VARIANTE

Punti di connessione di Utenti Passivi con sistemi di accumulo

Gli utenti passivi che installano nel loro impianto sistemi d'accumulo diventano a tutti gli effetti utenti attivi della rete.



Delibera 574/2014/R/EEL

Accumulo: chi può farlo

I requisiti tecnici definiti dalle varianti alle norme CEI 0-16 e CEI 0-21 dovranno essere rispettati per tutti i sistemi per i quali è presentata la richiesta di connessione dal 21 novembre 2014 (data della 574).

A partire dal primo Gennaio 2015 chi ha già il fotovoltaico e sta ricevendo gli incentivi statali (o i “Prezzi Minimi Garantiti” del Ritiro Dedicato) può di regola installare dei sistemi di accumulo.

Però i sistemi di accumulo **non sono compatibili con gli impianti fotovoltaici fino a 20 kW** di potenza in scambio sul posto incentivati con **il Primo Conto Energia**. Si tratta nello specifico degli incentivi regolati dai decreti 28 luglio 2005 e 6 febbraio 2006, quelli che, agli esordi del fotovoltaico italiano, premiavano le nuove installazioni con tariffe molto elevate.

Dal 1-1-2015 è possibile installare l'accumulo su impianti incentivati e / o che beneficiano dei prezzi minimi garantiti, fatto tranne in impianti PV fino a 20 kW in scambio sul posto che accedono agli incentivi (decreti 28-7-2005 e 6-2-2006). L'accumulo non è compatibile con l'erogazione degli incentivi.

CEI 0-21 REACT-3.6/4.6-TL

Modello	3.6	4.6
Potenza di uscita	3.6 kVA	4.6 kVA
MPPT indipendenti	2	
Intervallo tensione DC	160-530 V	
Potenza DC massima	5 kW	6 kW



Pacco Batteria	
Costruttore	Panasonic
Tipo	Ioni di litio
Capacità media utile	2 kWh
Vita utile in anni	10

Contatore di energia	
Monofase o trifase	
Accuratezza di misura	1%
Misure effettuate	P – Q – V – I

Autoconsumo ed autosufficienza energetica

CEI 0-21

CEI 021 ediz. 2014 e 574 - Accumulo: misura

Il conto energia
= incentivazione
dell'energia
elettrica prodotta
da impianti
fotovoltaici
connessi alla
rete elettrica

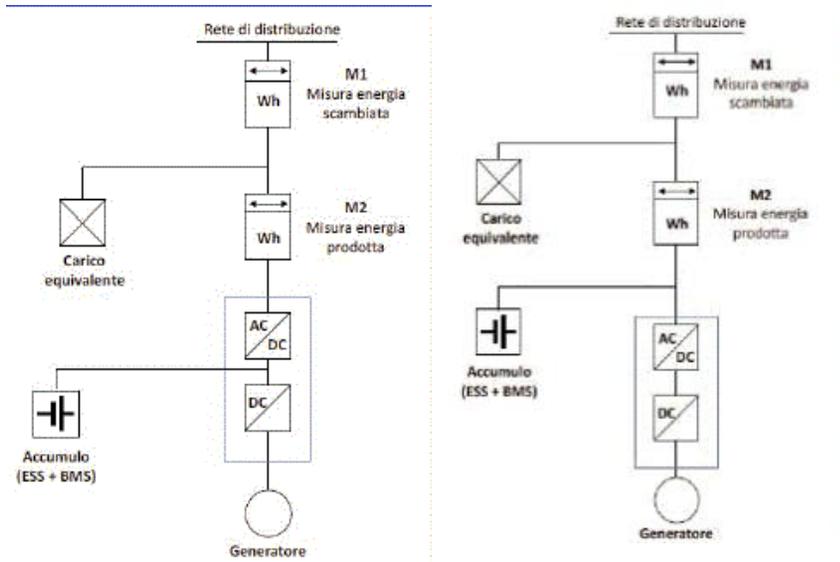
La tariffa **onnicomprensiva** (max 1 MW per PV) include una **componente incentivante dell'energia consumata** e una **componente di valorizzazione dell'energia elettrica immessa in rete.**

Lo **scambio sul posto** compensa il **valore economico associabile all'energia elettrica prodotta e immessa in rete** e il **valore economico associabile all'energia elettrica prelevata e consumata in un periodo differente da quello in cui avviene la produzione**

Certificati Verdi sono **titoli negoziabili**, rilasciati dal **GSE** in **misura proporzionale all'energia prodotta da impianti con fonti rinnovabili**

CEI 0-21

CEI 021 ediz. 2014 e 574 - Accumulo: misura



Dal 1-1-2015 in caso di installazione del **sistema d'accumulo lato produzione**, deve essere previsto che il sistema di misura dell'energia prodotta sia **bidirezionale (M2)**, oltre a M1..

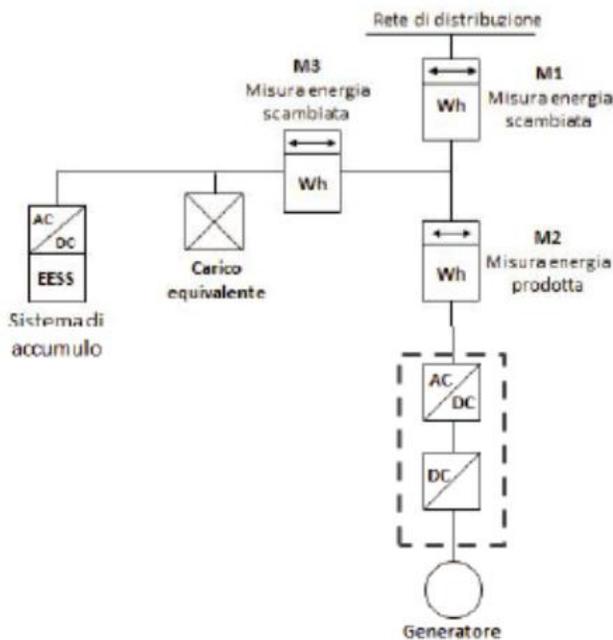
Installazione di sistemi di accumulo lato produzione



CEI 0-21

CEI 021 ediz. 2014 e 574 - Accumulo: misura

tariffe
omnicompre
nsive e/o
che
beneficiano
dei prezzi
minimi
garantiti.



Dal 1-1-2015 Sistema d'accumulo post-produzione, per i soli impianti ricadenti nel meccanismo delle tariffe omnicomprehensive e/o che beneficiano dei prezzi minimi garantiti, sistema di misura bidirezionale.

Installazione di sistemi di accumulo post-produzione



+ accumulo installato in unità funzionante come cogenerative ad alto rendimento (CAR) → Obbligo misure

CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: funzioni da soddisfare

Le principali caratteristiche sono:

- seguire delle curve di capability
- regolazione della potenza attiva
- limitazione della potenza attiva per valori di tensione prossimi al 110% del valore nominale
- funzionamento in sopra-frequenza assorbendo potenza attiva interrompendo l'eventuale ciclo di scarica (funzione escludibile)
- funzionamento in sotto-frequenza erogando potenza attiva e interrompendo l'eventuale ciclo di carica (funzione escludibile)
- partecipazione al controllo della tensione (erogazione / assorbimento potenza reattiva)

CEI 0-21: V1 dicembre 2014

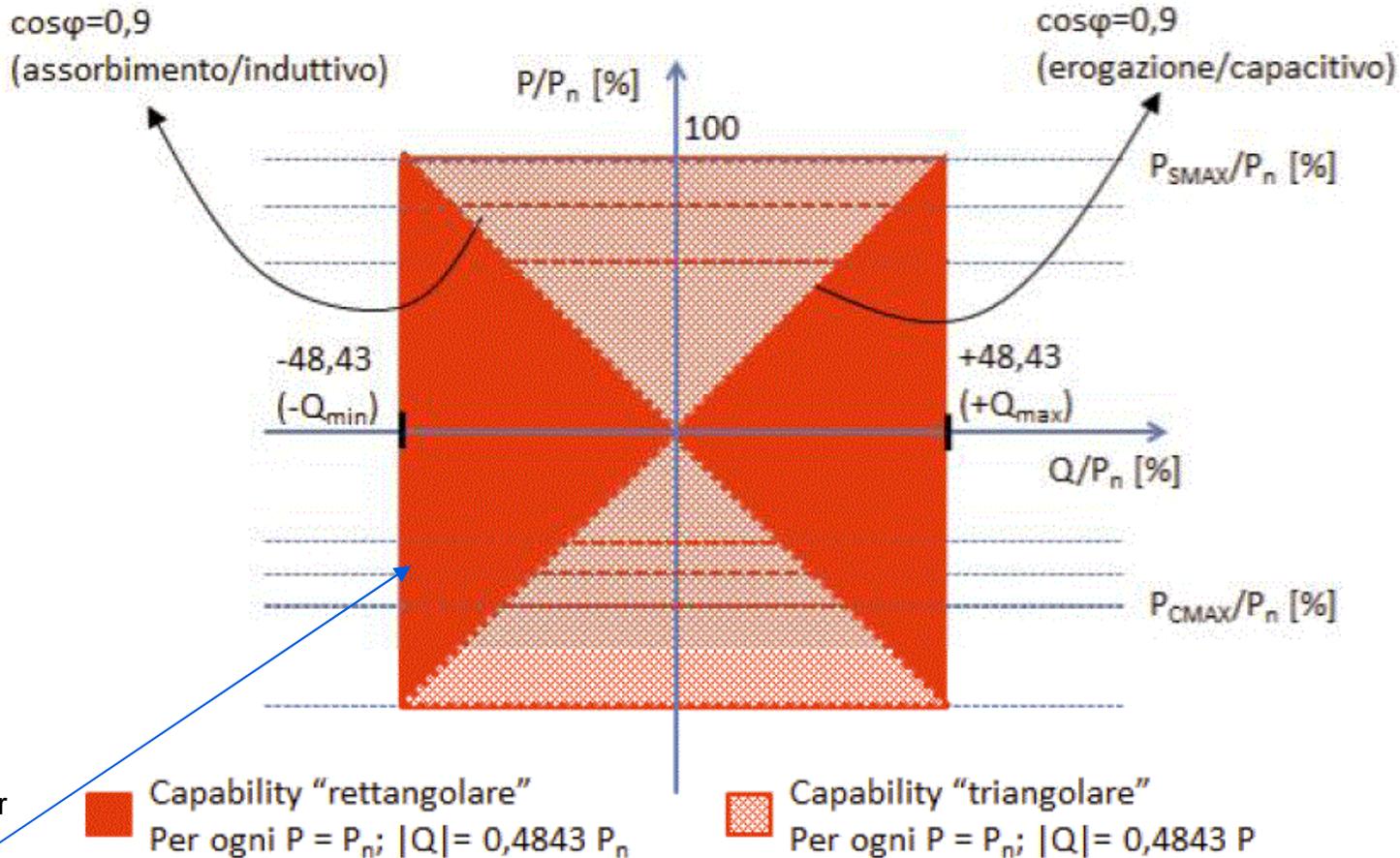
Accumulo: capability

P_{cmax}=
Potenza di
carica max

P_{smax}=
Potenza di
scarica max

4 radianti
essendo
l'accumulo
bidirezionale

Servizi di rete per
oggi gratuiti per
compensare la
rete assorbendo
energia e pagando
la carica.



Assorbire in induttivo =
ridurre la tensione

$P_{inv} > 6kW$

Erogare in capacitivo =
aumentare la tensione

$P_{inv} < 6kW$

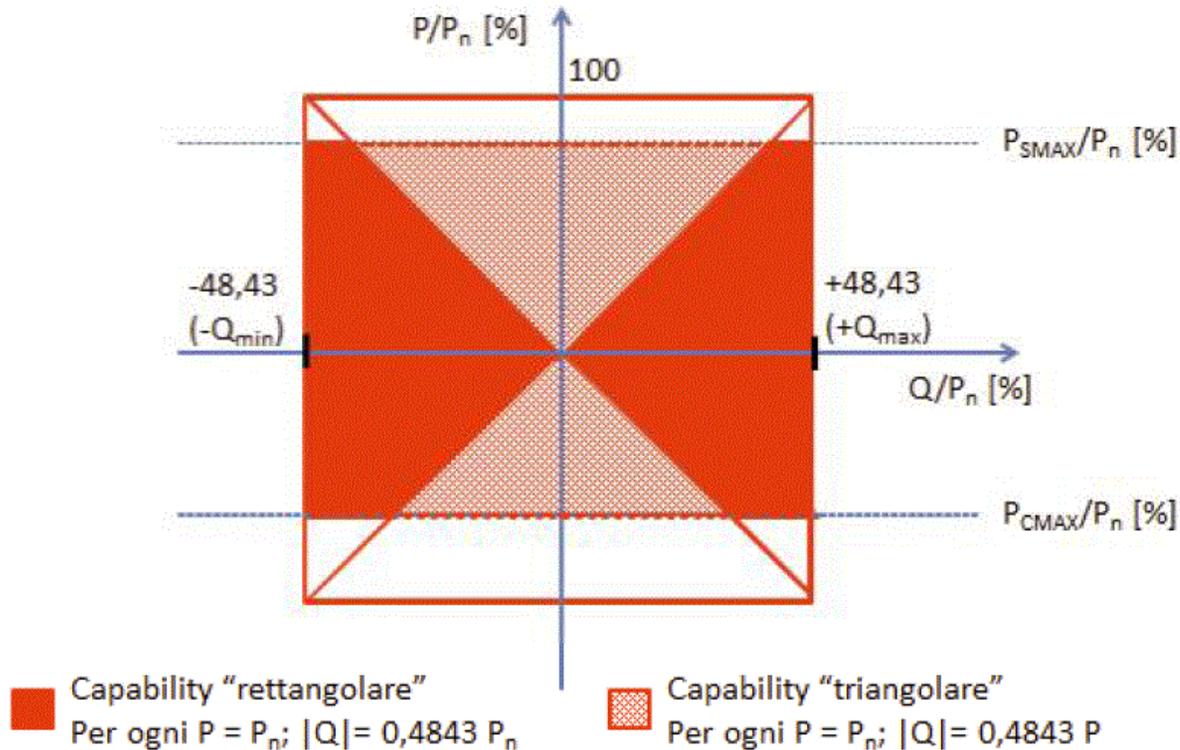
Fino a 3kW con
cosφ pari 0,98
reattivo in
assorbimento ed
in erogazione

Oltre i 3kW ed al
di sotto dei 6kW
cosφ 0,95

Sostengo la V
con capacitiva.
Inoltre
compenso i miei
carichi induttivi,
senza usare il
distributore

CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: capability – limite della batteria



Con le batterie la capability cambia. Non è più quella dell'inverter. Si introducono le cariche e le scariche date dal sistema di accumulo. La batteria con il suo caricatore pongono dei limiti in carica (P_{cmax}) ed in scarica (P_{smax}).

CEI 0-21

Accumulo: regolazioni delle potenze

P(f):

0-1s

passo 50ms

set 0s.

Q(V):

0-30s

passo 1s

set a 3s

Nella variante è indicato anche un ritardo intenzionale nell'attivazione delle funzioni di limitazione della potenza attiva per transitori di sovrافrequenza P(f) che si originano sulla rete e di erogazione / assorbimento automatico di potenza reattiva Q(V) secondo una curva caratteristica, che vale per tutti gli inverter, anche per quelli che vanno installati su un impianto unicamente fotovoltaico, senza accumulo.

L'obbligatorietà di fornire tale ritardo è però solo per impianti la cui richiesta di connessione è successiva al 1 settembre 2015.

CEI 0-21: V1 dicembre 2014

Accumulo: regolazione della potenza attiva

Se la f aumenta, EESS limita la P fino ad arrivare ad assorbire P , ovvero a caricare le batterie. Al contrario se f decresce.

$P(f)$

Al rientrare della f ai valori standard, ci si muove in orizzontale, mantenendo il valore di potenza costante.

La pendenza rispetta la quantità di carica presente in batteria.

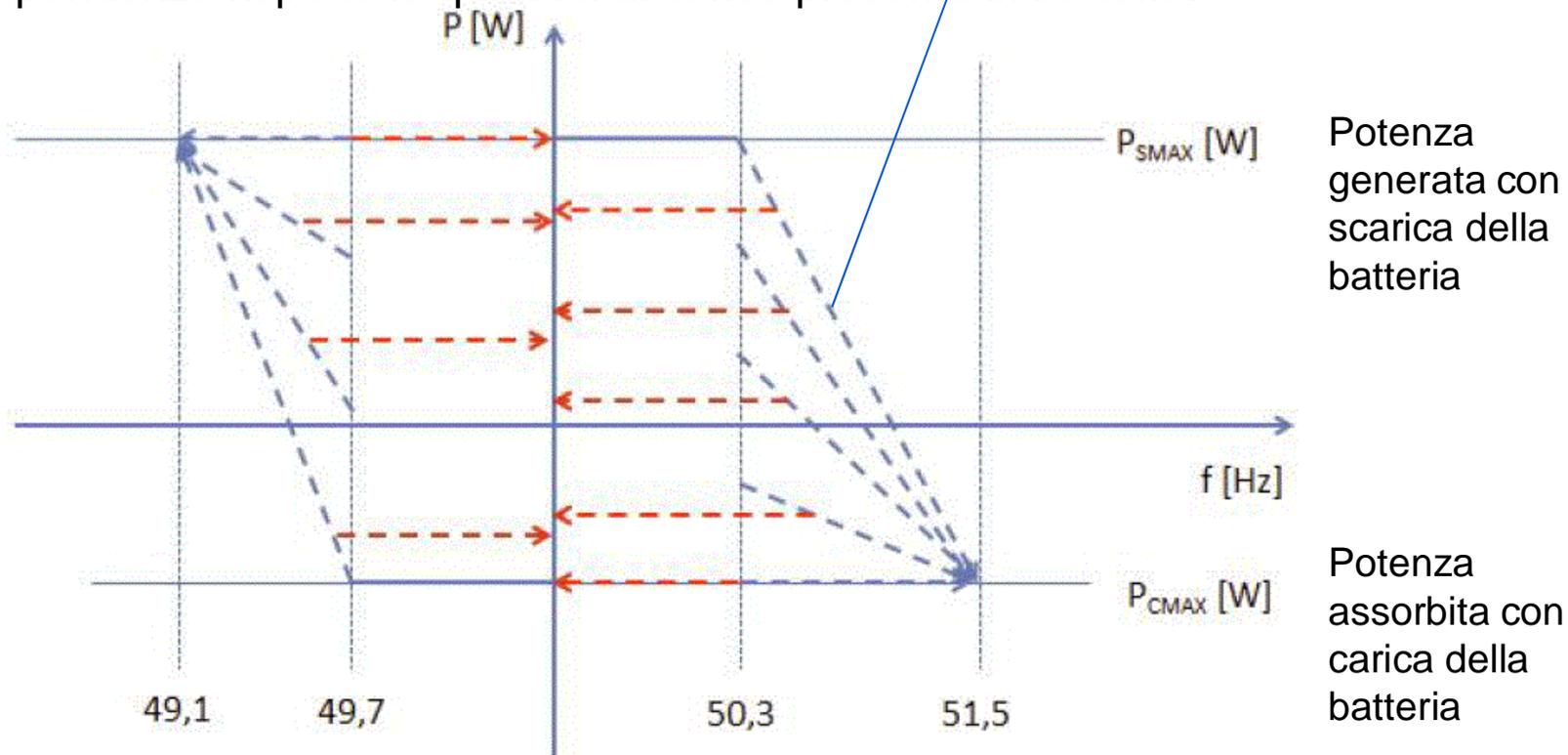


Figura 14-b – Rientro da condizioni di sovra e sottofrequenza

Casi rari ed il servizio non è a pagato all'utente.

CEI 0-21

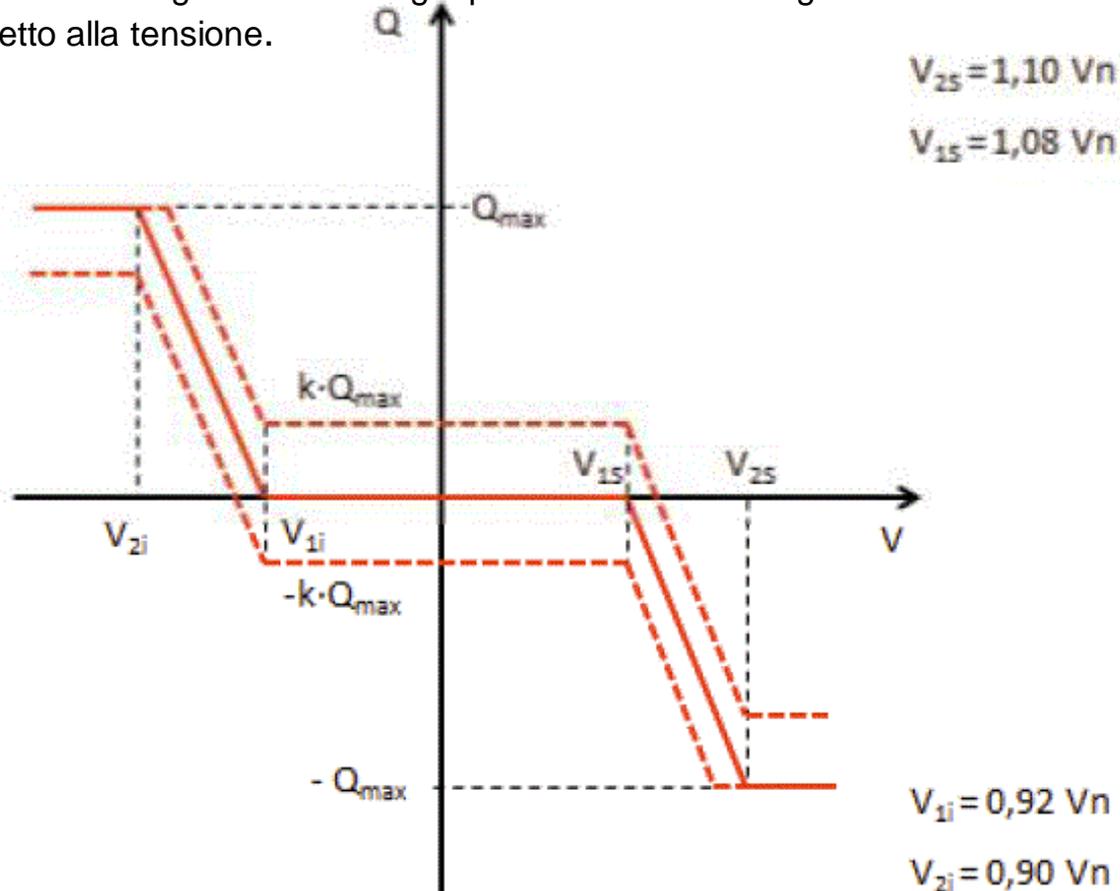
Accumulo: regolazione della potenza reattiva ($P > 6\text{kW}$)

Q positiva: il generatore eroga potenza reattiva erogando una corrente in ritardo rispetto alla tensione.

Su richiesta
del
distributore

Q(V)

Sottotensione



Sovratensione

Q negativa: il generatore assorbe potenza reattiva erogando una corrente in anticipo rispetto alla tensione. Il parametro k è richiesto solo per i sistemi di accumulo di tipo elettrochimico. Il relativo valore può essere scelto dall'operatore di rete oppure dall'utente

CEI 0-21 e CEI 0-16

Accumulo: prove in B.T. e M.T.

I requisiti tecnici definiti dalle varianti alle norme CEI 0-16 e CEI 0-21 dovranno essere rispettati per tutti i sistemi per i quali è presentata la richiesta di connessione dal 21 novembre 2014 (data della 574).

- A. Rispetto obbligatorio dei requisiti tecnici come da CEI 016 e CEI 021 con V1 per impianti connessi dal 21-11-2014 (data entrata in vigore Delibera 574)
- B. Prova dei requisiti tecnici di cui al punto A con le certificazioni (al momento solo per **CEI 0-16** allegato N.bis) obbligatorio per impianti connessi dal 01-09-2015. Fino al 01-09-2015 allegare al regolamento d'esercizio una dichiarazione sostitutiva di atto notorio secondo il DPR 445/00 (questo per dare il tempo necessario ai costruttori e ai laboratori per effettuare le prove definite negli allegati).
- C. Prova dei requisiti tecnici di cui al punto A con le certificazioni secondo **CEI 0-21** consolidata tramite una **dichiarazione sostitutiva di atto notorio** secondo il DPR 445/00 da allegare al regolamento d'esercizio fino a regolamentazione dell'autorità.
- D. Per P(f) e Q(V) rispetto obbligatorio dei requisiti tecnici come da norme CEI 0-16 e CEI 0-21 con V1 dalla data di entrata in vigore della delibera 642 (da 18-12-2014).
- E. **Certificazioni** di cui al punto D **obbligatorie dal 1-09-2015**. Dal 1-09-2015 al 1-09-2016 mediante atto notorio da allegare al regolamento d'esercizio, dopo 1-09-2016 certificazioni obbligatorie dal costruttore e da ente terzo (Delibera 642)

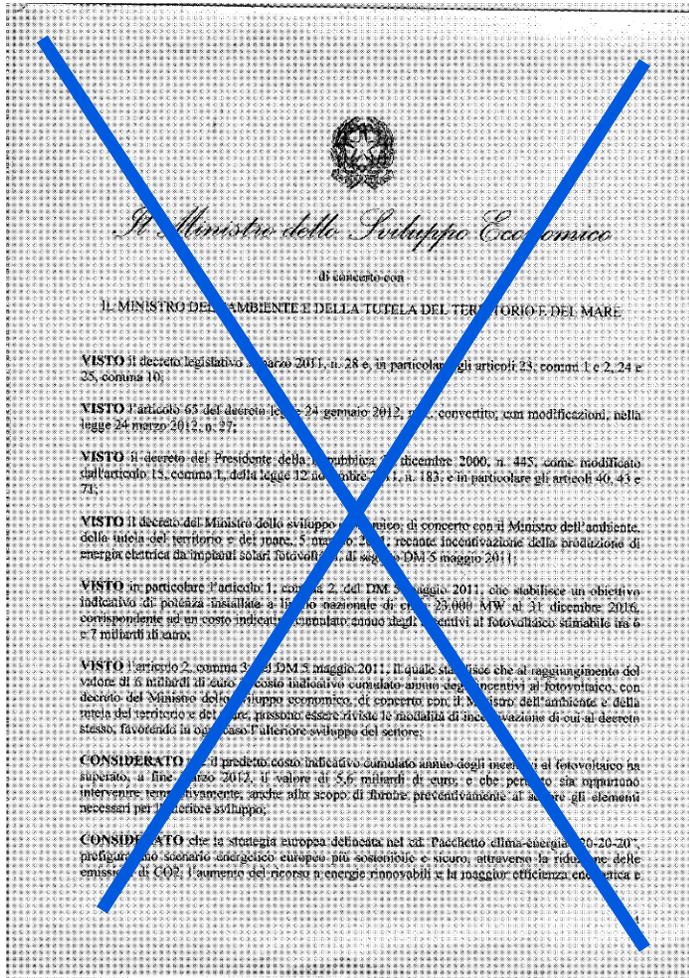
CEI 0-16
Prove dal 01-09-15
Certificazioni fino a 31-08-15 con atto notorio

CEI 0-21
Certificazioni **fino a data da fissare** atto notorio

Certificazioni dal 01-09-2015 con **atto notorio fino 31-08-2016**. Dopo da ente terzo.

Generazione distribuita

Contesto economico: un nuovo inizio



Non solo incentivi

- Nuova edilizia e ristrutturazioni obbligheranno ed incentiveranno impianti di produzione di piccola taglia. (leggi regionali e PGT)
- Spinta verso autonomia energetica domestica: Autoconsumo
- Storage
- Combinazione di più tecnologie: fotovoltaico e solare termico per produzione combinata di elettricità ed acqua calda (riduzione costi elettricità e gas metano)

L'accumulo e SEU

Convenienza e opportunità

Il futuro delle rinnovabili è garantito anche senza incentivi perchè accumulo e SEU ci consentiranno di raggiungere la grid parity.

Sistemi Efficienti d'Utenza (SEU) che permettono di consumare energia pulita **non gravata totalmente da oneri di sistema.** Sono la strada per rendere competitive le rinnovabili al diminuire degli incentivi.

Il futuro delle rinnovabili post-incentivi secondo molti si situerà in una relazione sempre più stretta tra produzione e consumo di energia. **Vendere energia pulita senza passare dalla rete ma producendola direttamente in loco.**

- il consumatore avrebbe il vantaggio di vedersi offrire una sorta di contratto con prezzi scontati e bloccati;
- il produttore potrebbe vendere elettricità senza che sul prezzo gravino imposte e oneri di sistema



L'accumulo e SEU

Convenienza e opportunità

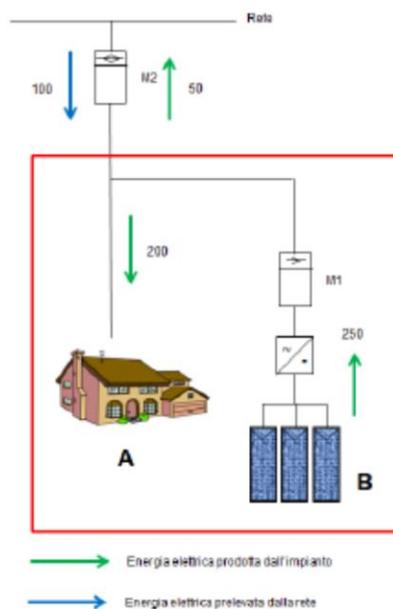


DLgs
91/2014 (24-
06-2014, in
vigore dal
01.01.2015)
da energia
prelevata ad
energia
consumata
(anche se
autoprodotta)
Articoli. 23-
25bis.

SEU (definito dal Dlgs n. 115/08 come modificato dal Dlgs n. 56/2010) ed attivo dal 04-07-2008.

Requisiti:

1. **massimo due soggetti: un produttore e un cliente finale**
2. **fonti rinnovabili o cogenerativi ad alto rendimento di potenza inferiore ai 20 MWe (megawatt elettrico)**



L'energia elettrica **autoconsumata non è sottoposta ai corrispettivi tariffari di trasmissione e distribuzione e a quelli di dispacciamento. E' soggetta** a quelli di copertura degli **oneri generali di sistema** con tariffe stabilite dalla delibera 609/2014. Nulla cambia per l'energia prelevata dalla rete.

Applicazioni Fotovoltaico



È la forma di energia più diffusa e facilmente sfruttabile.

Fino ad oggi sono stati realizzati impianti di potenze medio grandi ma **la tendenza futura sarà costruire piccoli e medi impianti su tetti di edifici residenziali e coperture industriali.**

In particolare la nascente tecnologia a **micro inverter** richiede l'integrazione di un relè di protezione di interfaccia esterno per qualsiasi taglia di impianto.

Applicazioni Mini eolico



Al contrario dei grandi parchi, gli impianti da mini eolico presentano un ridotto impatto ambientale ed una più facile collocazione.

Contestualmente con lo sviluppo di tecnologie più sofisticate per la rilevazione e previsione del vento e di generatori sempre più affidabili ed economici, si vedrà una **diffusione della generazione eolica di piccola taglia.**

Applicazioni Micro idroelettrico



Per ora poco diffusa, presenta un **ottimo potenziale di crescita**, considerando anche la varietà dei possibili utenti: utenze isolate, nuclei familiari, aziende agricole, artigianali e industriali.

Le applicazioni di piccola-media taglia sono economiche poco ingombranti e a basso impatto ambientale, spesso integrabili in sistemi idrici esistenti.

Contatti

Contatti:

Sergio Giacomo Carrara

sergio-giacomo.carrara@it.abb.com

Tel. 335-76.34.262

Commerciale:

Agenzia SLG

Via Gabriele Camozzi 111 (BG)

Tel. 035-23.04.66

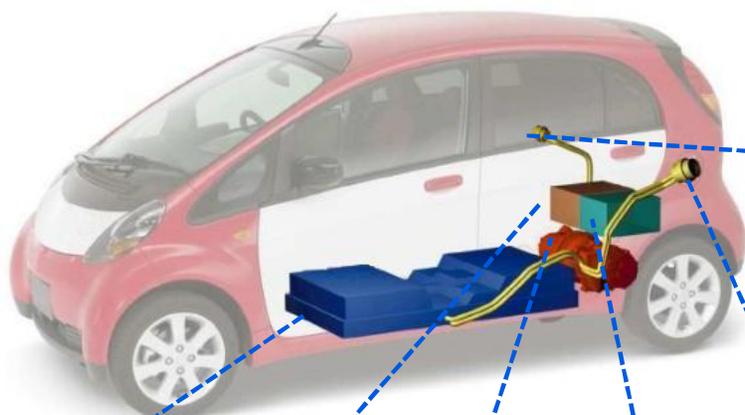
Power and productivity
for a better world™



Una grossa opportunità per nuovi carichi elettrici: Colonnine di ricarica

Impianti destinati alla ricarica dei veicoli elettrici sono insistenti in tutto o in parte su suolo pubblico

A ciascun punto di consegna corrisponde una fornitura a sé stante caratterizzata da un gruppo di misura



Batteria
(Ioni di litio)

Motore elettrico
e riduttore

Trasformatore
e Inverter

Caricatore
di bordo

Mobilità per breve e medio raggio per centri urbani e da nodi nevralgici quali stazioni ed aeroporti.



Sistemi di
ricarica a muro
(3-6 kW c.a.)



Sistemi di
ricarica lenti
e semi-veloci
(3-22 kW c.a.)

Ricarica veloce
(off-board, corr, continua)



Sistemi
di ricarica veloci
(da 20-50 kW c.c.)

