



Curva di riduzione P(V) in caso di Sovratensione di Rete

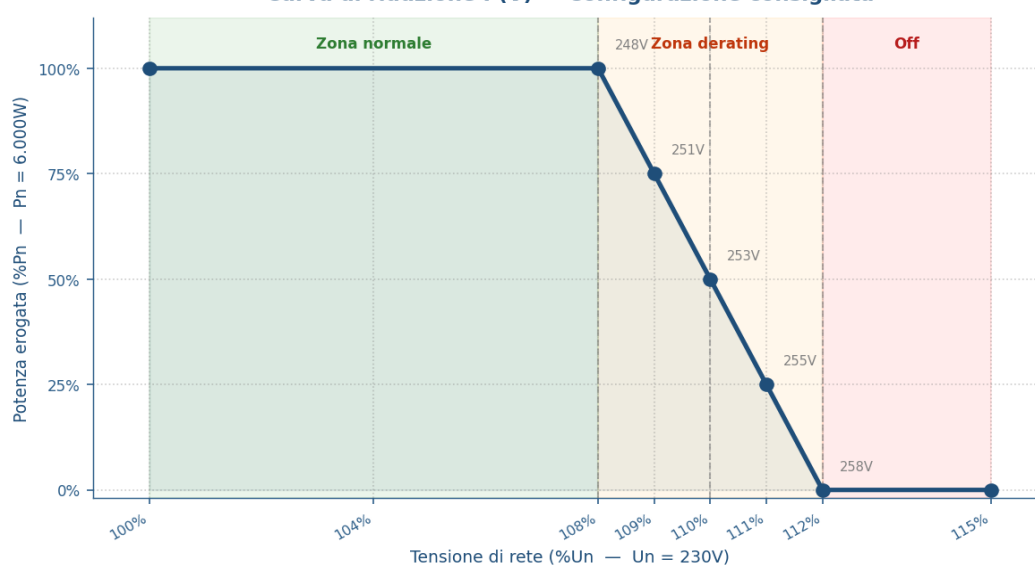
Guida tecnica per la configurazione della funzione Volt-Watt
su inverter ibrido fotovoltaico 6 kW — con casi pratici di taratura

INVERTER IBRIDO 6 kW

SINENG

CEI 0-21 / EN 50160

Curva di riduzione P(V) — Configurazione consigliata



Destinatari: Installatori, tecnici di impianto

Versione: 2.0 | Data: Aprile 2026

1 Cos'è la funzione Curva P(V)?

La **curva di riduzione P(V)** (funzione Volt-Watt) regola la potenza attiva iniettata in rete dall'inverter in funzione della tensione rilevata al punto di connessione. Lo scopo è **prevenire gli scatti di protezione da sovratensione** modulando automaticamente la produzione invece di disconnettersi bruscamente.

Quando molti impianti fotovoltaici immettono simultaneamente energia in rete — tipicamente nelle ore centrali di una giornata soleggiata — la tensione sulla linea BT può salire oltre i limiti normativi. Senza questa funzione l'inverter scatta; con questa funzione attiva e correttamente configurata, l'inverter riduce autonomamente la produzione fino a stabilizzare la tensione, poi riprende gradualmente non appena la situazione migliora.

Perché la tensione di rete sale? Con la generazione distribuita fotovoltaica il flusso energetico si inverte: l'energia sale verso la cabina MT/BT. Questo provoca un innalzamento della tensione sui nodi più lontani dalla cabina. Maggiore è la potenza immessa, maggiore è l'innalzamento.

2 Unità di misura: %Un e %Pn

%Un — Percentuale della Tensione Nominale di Rete

Un è la tensione nominale della rete elettrica. In Italia, su rete monofase BT, **Un = 230 V** (norma EN 50160). Tutti i valori di soglia sono espressi come percentuale di questo riferimento.

%Un	Tensione reale	Significato pratico
100% Un	230 V	Tensione nominale — nessuna azione
106% Un	244 V	Leggera sovratensione — nessuna azione
108% Un	248 V	Soglia 1 base — inizio rampa derating
110% Un	253 V	Limite massimo EN 50160 — derating significativo
112% Un	258 V	Soglia critica — inverter a potenza zero
> 112% Un	> 258 V	Zona protezione — possibile scatto

%Pn — Percentuale della Potenza Nominale dell'Inverter

Pn è la potenza nominale dell'inverter. Per un modello da 6 kW, **Pn = 6.000 W**.

%Pn	Potenza reale (6 kW)	Effetto sulla rete
100% Pn	6.000 W	Massima produzione — nessuna riduzione
75% Pn	4.500 W	Riduzione lieve — tensione scende ~2V
50% Pn	3.000 W	Riduzione media — tensione scende ~4V
25% Pn	1.500 W	Riduzione forte — tensione scende ~7V
0% Pn	0 W	Inverter silente — nessuna immissione in rete

I valori di abbassamento sono stime indicative. Dipendono dall'impedenza della linea e dal numero di utenze connesse.

3 Logica della curva: punti accoppiati

Il software definisce la curva attraverso coppie di punti (**Tensione N**, **Potenza N**). Ogni coppia stabilisce una coordinata: quando la rete raggiunge questa tensione, portati a questa potenza. Tra un punto e l'altro l'inverter interpola linearmente.

La curva definisce una **rampa di discesa** al crescere della tensione. Quando la tensione rientra sotto la soglia iniziale, l'inverter risale gradualmente alla piena potenza con la velocità definita dal parametro "Tempo di risposta".

4 Parametri software e configurazione base

4.1 — Tabella completa dei parametri (configurazione di partenza)

Parametro	Unita'	Default fabbrica	Config. base	Note
Tensione 1	%Un	110	108	Prima soglia — 248V
Tensione 2	%Un	111	109	251V
Tensione 3	%Un	112	110	253V — limite EN 50160
Tensione 4	%Un	112	111	255V
Tensione 5	%Un	112	112	258V — potenza zero
Potenza 1	%Pn	100	100	Piena potenza sotto soglia 1
Potenza 2	%Pn	80	75	4.500W a 251V
Potenza 3	%Pn	50	50	3.000W a 253V
Potenza 4	%Pn	100	25	1.500W a 255V
Potenza 5	%Pn	100	0	Zero immissione a 258V
Pot. declassamento max	%Pn	1	100	CRITICO: con 1% il derating e' inutile
Tempo di intervento	S	2	2	Ritardo avvio derating
Tempo di uscita	S	2	2	Ritardo risalita potenza
Tempo di risposta	%Pn/min	1.2	10	CRITICO: 1.2 e' troppo lento

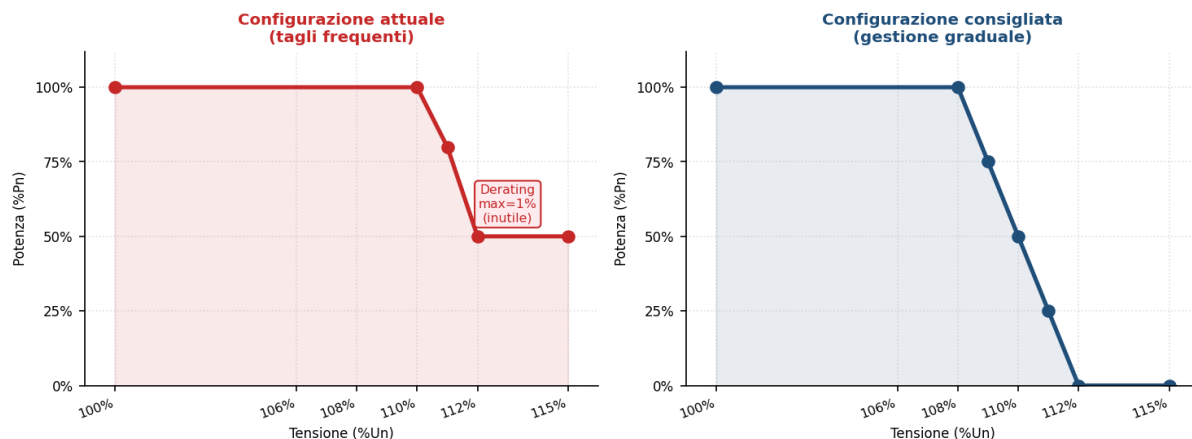
Sfondo arancione = parametri critici da modificare con priorit 

Rosso = valore di fabbrica problematico | Verde = valore consigliato

5 Confronto visivo: default fabbrica vs configurazione base

Il grafico evidenzia perché la configurazione di fabbrica non funziona: con "Potenza di declassamento massima" = 1%, la curva è piatta e l'inverter non riesce a ridurre abbastanza la potenza.

Confronto configurazioni — Curva P(V) inverter ibrido 6kW



Sinistra: configurazione di fabbrica, derating max 1% — praticamente inutile. Destra: configurazione base consigliata, rampa da 248V a 258V.

6 Procedura di configurazione sul software Joy Solar

1 Accedere al software Joy Solar

Avviare l'applicazione e selezionare l'inverter. Assicurarsi di avere i permessi di scrittura (account installatore).

2 Aprire la sezione Curva P-V

Dal menu parametri avanzati: "Curva di riduzione della P-V in caso di sovratensione".

3 Modificare i valori di Tensione (1-5)

Impostare le soglie secondo la tabella al paragrafo 4, da Tensione 1 = 108 a Tensione 5 = 112.

4 Modificare i valori di Potenza (1-5)

P1=100, P2=75, P3=50, P4=25, P5=0.

5 Portare "Potenza di declassamento massima" a 100%

AZIONE CRITICA. Senza questa modifica il derating è inutile.

6 Portare "Tempo di risposta" a 10 %Pn/min

Valore di partenza consigliato. Può richiedere affinamento (vedi sezione 8).

7 Salvare e monitorare

Premere "Conferma". Monitorare per almeno 30 minuti nelle ore di picco. Se si verificano oscillazioni, procedere con la taratura avanzata (sezione 8).

7 Riferimenti normativi e avvertenze

CEI 0-21	Regola tecnica per la connessione BT di impianti di produzione. Definisce i requisiti per la funzione P(V).
EN 50160	Definisce le caratteristiche della tensione nelle reti BT pubbliche. Limite massimo: +10% Un = 253V.
CEI 0-16	Connessione alle reti MT. Applicabile per impianti con cabina privata.

AVVERTENZA: I valori consigliati sono calibrati per reti BT italiane (Un = 230V). Prima di applicare qualsiasi modifica verificare la compatibilità con le prescrizioni del proprio DSO e con le condizioni specifiche dell'impianto. Le modifiche devono essere eseguite da personale tecnico qualificato.

8 Taratura avanzata — Casi pratici di diagnosi e risoluzione

Questa sezione raccoglie i casi reali affrontati durante la messa in servizio e la taratura della funzione P(V), con diagnosi e soluzioni validate sul campo. Rappresenta una guida operativa per il tecnico installatore.

CASO 1 Inverter che scatta per sovratensione nonostante la curva P(V) attiva

Sintomo	Inverter scatta con allarme sovratensione anche con curva P(V) impostata e attiva.
Dati rilevati	Tensione di rete: 253V. Potenza prodotta: ~3 kW (ridotta). Scatto ripetuto nelle ore 10:00-14:00.
Diagnosi	"Potenza di declassamento massima" impostata a 1 %Pn (valore di fabbrica). Con questo valore la curva può ridurre la potenza di soli 60W su 6kW — completamente insufficiente a influenzare la tensione di rete.
Soluzione	Portare "Potenza di declassamento massima" a 100 %Pn. Questo consente alla curva P(V) di operare nel pieno range da 0 a 6kW.
Risultato atteso	Eliminazione degli scatti. Derating attivo nelle ore di picco.

CASO 2 Oscillazione della potenza (hunting) con allarmi continui

Sintomo	Dopo aver applicato la configurazione base, la potenza oscilla rapidamente tra 0 e 6kW ogni pochi secondi. Il grafico mostra picchi e crolli ripetuti. Allarmi inverter continui.
Dati rilevati	Tensione rete CA: 252-253V stabile. Potenza inverter: oscillante 0-6kW. Comportamento visibile nel grafico "Analisi della potenza" 10:00-14:00.
Diagnosi	Fenomeno di "hunting" (caccia alla soglia). La rete vive stabilmente a 253V (esattamente sul limite 110% Un). La curva taglia la potenza, la tensione scende, l'inverter risale immediatamente (Tempo di uscita = 2S), la tensione risale, la curva taglia di nuovo — ciclo infinito. Aggravato da "Potenza di declassamento massima" = 100%: ogni taglio porta l'inverter da piena potenza a zero in un colpo solo.
Causa radice	Rete strutturalmente debole in quel nodo BT. La tensione non è un picco occasionale ma la condizione normale nelle ore solari. Il "Tempo di uscita" massimo consentito dal software è 10S: troppo breve per garantire stabilità.
Soluzione	Configurazione avanzata anti-hunting: abbassare la soglia di ingresso curva a 104% Un (239V), ridurre "Potenza di declassamento massima" a 10 %Pn, abbassare "Tempo di risposta" a 2 %Pn/min. Vedi tabella configurazione avanzata sotto.
Risultato atteso	L'inverter lavora stabilmente a ~30-40% di potenza nelle ore di picco, senza oscillazioni. Produzione ridotta ma continua e senza allarmi.

8.1 — Configurazione avanzata anti-hunting (reti deboli)

Parametro	Unità'	Config. base	Config. avanzata	Motivazione
Tensione 1	%Un	108	104 (239V)	Inizia derating 14V prima del limite critico
Tensione 2	%Un	109	106 (244V)	Rampa più ampia e graduale
Tensione 3	%Un	110	108 (248V)	
Tensione 4	%Un	111	110 (253V)	Limite EN 50160 — già al 30%
Tensione 5	%Un	112	112 (258V)	Spegnimento
Potenza 1	%Pn	100	100	Piena potenza sotto 239V
Potenza 2	%Pn	75	80	

Potenza 3	%Pn	50	60	
Potenza 4	%Pn	25	30	A 253V già al 30% — zona stabile
Potenza 5	%Pn	0	0	Spegnimento a 258V
Pot. declassamento max	%Pn	100	10	CHIAVE ANTI-HUNTING: max 600W per step
Tempo di risposta	%Pn/min	10	2	Variazioni molto lente — no oscillazione
Tempo di intervento	S	2	5	Ritardo prima di reagire ai picchi
Tempo di uscita	S	2	10	Massimo consentito dal software

Principio anti-hunting: abbassando "Potenza di declassamento massima" a 10%Pn, l'inverter non può ridurre più di 600W per ogni ciclo di intervento. Combinato con "Tempo di risposta" a 2 %Pn/min (variazione massima di 120W/min), il sistema diventa molto 'pigro' e non entra in oscillazione. L'inverter trova un punto di equilibrio stabile anziché oscillare.

9 Glossario

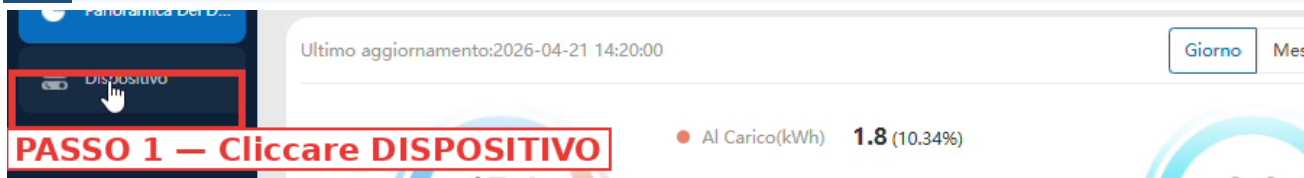
Curva P(V) / Volt-Watt	Funzione che riduce la potenza attiva dell'inverter al crescere della tensione di rete.
Un	Tensione nominale di rete. In Italia BT monofase = 230V.
Pn	Potenza nominale dell'inverter (es. 6.000W per un modello 6kW).
%Un	Percentuale rispetto alla tensione nominale. Es: 110%Un = 253V.
%Pn	Percentuale rispetto alla potenza nominale. Es: 50%Pn = 3.000W su 6kW.
Derating	Riduzione controllata della potenza in risposta a una condizione anomala.
Hunting (oscillazione)	Instabilità del sistema di controllo: la potenza oscilla continuamente attorno a una soglia senza trovare equilibrio.
Pot. declassamento max	Massima riduzione di potenza applicabile per ogni ciclo di intervento. Basso = variazioni graduali. Alto = variazioni brusche.
Tempo di risposta	Velocità di variazione della potenza (%Pn/min). Basso = risposta lenta e stabile.
Tempo di intervento	Ritardo prima di avviare il derating quando viene superata una soglia.
Tempo di uscita	Ritardo prima che l'inverter risalga di potenza dopo che la tensione è rientrata.
Sovratensione BT	Tensione di rete superiore a 253V (>110%Un) per BT italiana.
Rete debole / nodo debole	Punto della rete BT lontano dalla cabina, con alta impedenza. Soggetto a sovratensioni strutturali nelle ore di picco fotovoltaico.
DSO	Distribution System Operator — gestore della rete di distribuzione locale.

10 Procedura di navigazione — Enjoy Solar Web (enjoysolar.si-neng.com)

La procedura seguente mostra passo per passo come raggiungere e configurare la Curva P(V) da browser. E' necessario un account con profilo **Installatore**.

1 Menu laterale → Dispositivo

Dal pannello principale di Enjoy Solar Web, cliccare su "**Dispositivo**" nel menu laterale sinistro (riquadro rosso).



2 Selezionare il tab "Inverter Ibrido"

Nella sezione Dispositivo cliccare il tab "**Inverter Ibrido**" per visualizzare la lista degli inverter dell'impianto.



3 Aprire la scheda dell'inverter

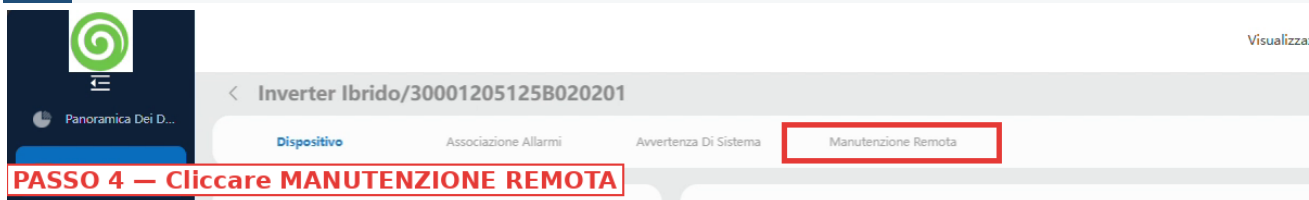
Cliccare sul **nome del dispositivo** nella lista per accedere alla scheda di dettaglio dell'inverter.



4

Tab → Manutenzione Remota

Nella scheda inverter cliccare il tab **"Manutenzione Remota"** (quarto tab in alto). Verificare che la sotto-scheda **"Inverter"** sia selezionata.



5

Scorrere fino alla sezione "Curva di riduzione P-V"

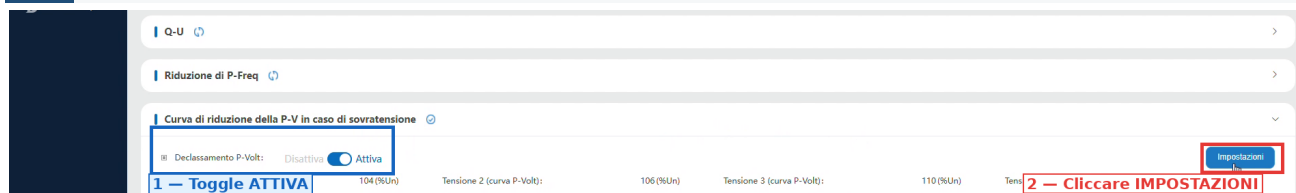
Scorrere la pagina verso il basso. Dopo le sezioni "Limiti di Tensione", "Q-U" e "Riduzione di P-Freq", cliccare la riga **"Curva di riduzione della P-V in caso di sovratensione"** per espanderla.



6

Attivare la funzione e aprire le Impostazioni

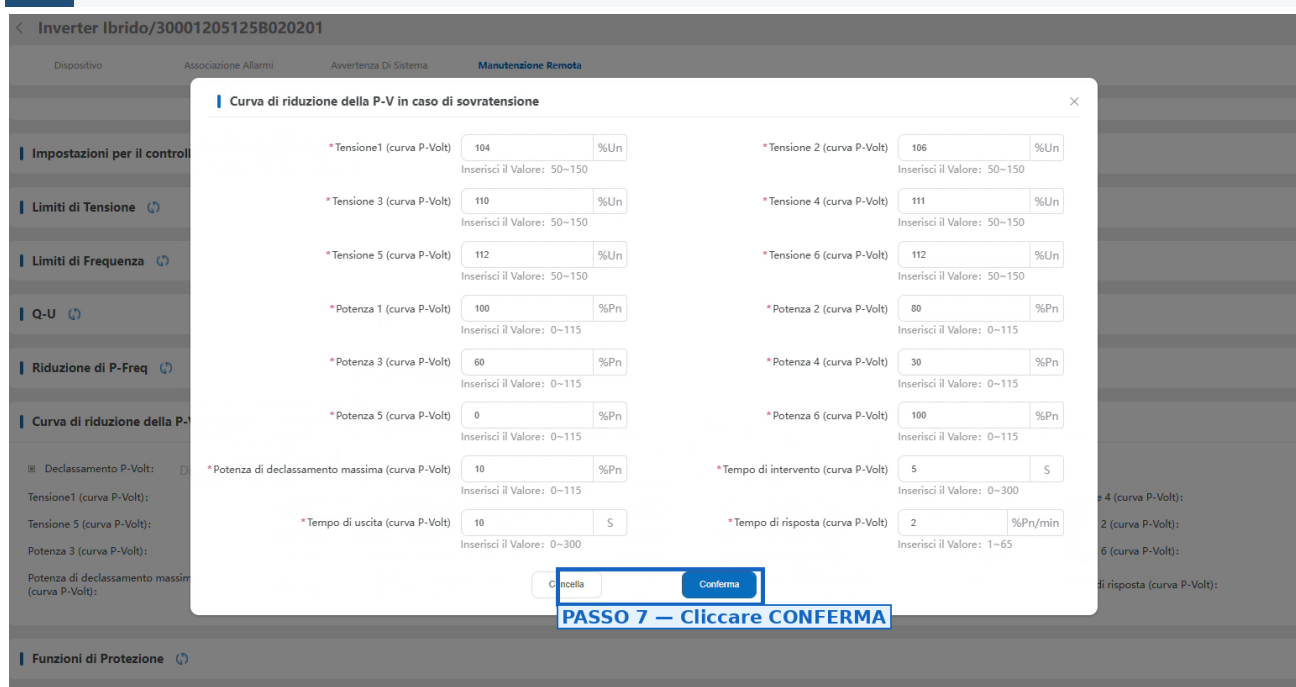
Portare il toggle su **"Attiva"** (riquadro blu), poi cliccare il pulsante **"Impostazioni"** (riquadro rosso) per aprire la finestra di configurazione dei parametri.



7

Inserire i valori e confermare

Compilare tutti i campi con i valori indicati in sezione 4 o 8. Al termine cliccare il pulsante **"Conferma"** (riquadro blu) per salvare i parametri sull'inverter.



Percorso rapido: Login → **Dispositivo** → **Inverter Ibrido** → [nome inverter] → **Manutenzione Remota** → sotto-tab **Inverter** → Scroll → **Curva di riduzione P-V** → Toggle **Attiva** → Pulsante **Impostazioni** → Inserire valori → **Conferma**