

VANTAGGI DEL SISTEMA HPA

Output elettrico migliorato nell'ordine del 15/20% (valore medio annuo di incremento della produzione);

I parametri controllati e corretti dal sistema HPA vengono calcolati dai suoi algoritmi e confrontati con quelli calcolati dai firmware nativi; se trovati diversi dai propri, l'applicativo provvede a correggere gli errori riscrivendoli negli appositi registri di memoria degli inverter;

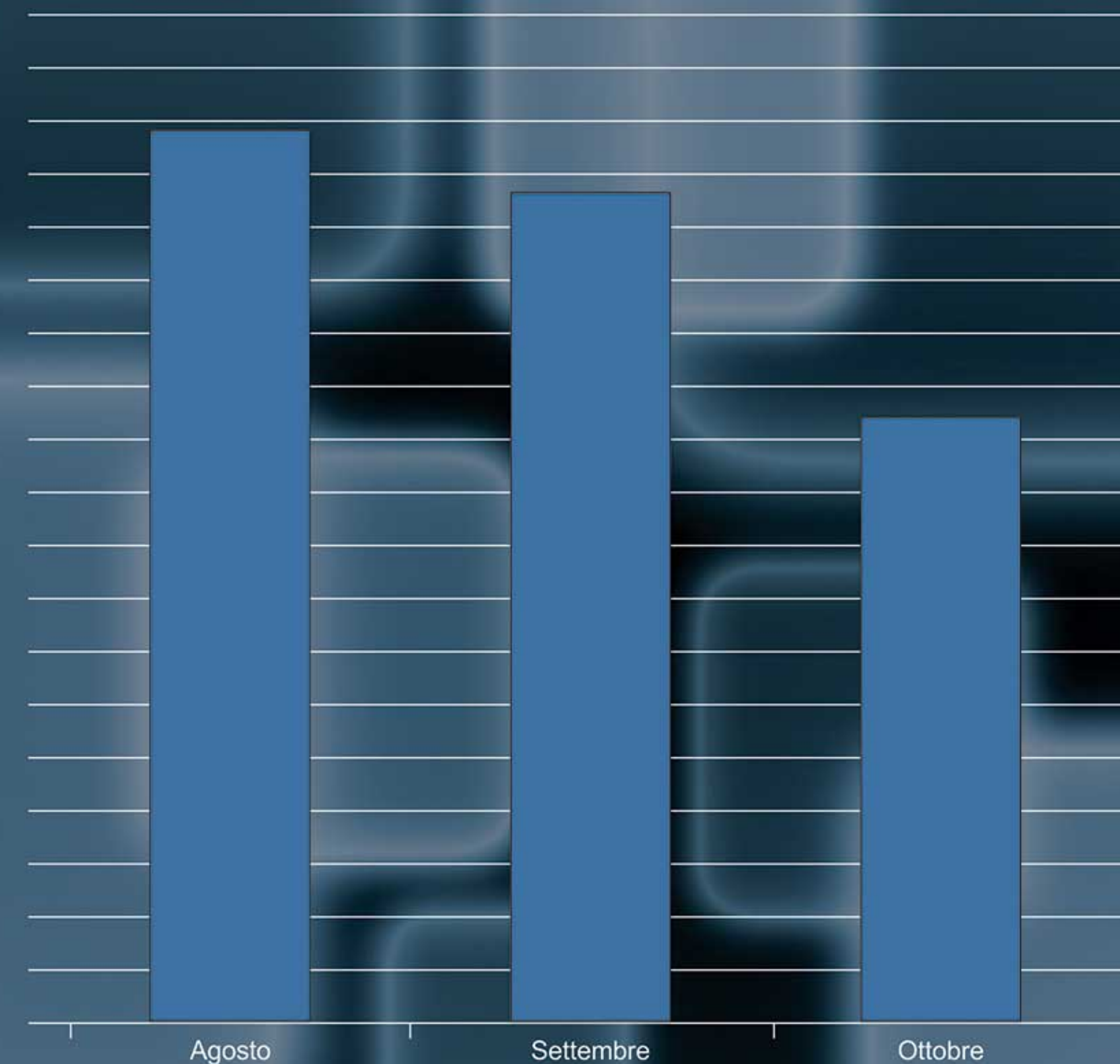
Riduzione del numero di failure di scansione e del numero di falsi picchi MPPT;

Generale miglioramento del funzionamento degli inverter, che vengono messi in grado di funzionare in condizione di "minore stress";

Diminuzione della temperatura di esercizio dei pannelli e dell'inverter, circa 2 gradi C° per l'inverter, circa 4 gradi C° per i pannelli;

La nuova modalità di funzionamento dell'inverter, più "continua" rispetto al modello standard (a "pettine" per via delle frequenti interruzioni di tensione dovute alle scansioni e ai "falsi") oltre a migliorare di molto il ciclo di vita dell'inverter soddisfa appieno la nuova normativa di rete imposta da TERNA (CEI 0-21 – sulla possibilità di immettere in rete energia reattiva e quindi eliminare instabilità a buchi di tensione)

Sistema per l'incremento della produzione di impianti fotovoltaici



Lo sviluppo del Sistema HPA ha avuto origine dall'analisi dei limiti riscontrati durante il normale funzionamento di un parco fotovoltaico, da elementi che possono essere così riassunti:

- Y Gli inverter dei parchi fotovoltaici sono installati in modo operativo "standard" con il risultato che su impianti con caratteristiche diverse, gli inverter sono configurati allo stesso modo, pur in condizioni di parco e risorse energetiche differenti: di per sé ciò origina delle sub-ottimizzazioni che esploreremo nei punti successivi;
- Y I parametri inerenti la produzione elettrica presenti all'interno dell'inverter sono gestiti dai firmware degli inverter stessi in modo non integrato, ovvero ciascun parametro è gestito come "fine a sé stesso" e in modo scollegato da altri parametri. I parametri di input (VDC, tensioni, amperaggi, etc.) non sono elaborati in alcun modo e di conseguenza trasmessi alla conversione senza alcun tipo di ottimizzazione;
- Y Algoritmo MPPT: l'analisi degli algoritmi che gestiscono la ricerca degli MPPT (Maximum Power Point Tracking), ha fatto emergere quanto questi siano inefficienti perché mediamente ogni tre cicli di scansione l'inverter trova un falso punto di massima potenza, il quale, una volta passato in conversione DC/AC, porterà l'inverter a significative perdite di potenza;
- Y Un ulteriore degradamento della produzione derivata dal malfunzionamento dell'MPPT standard è giustificato dal fatto che per ogni scansione di ricerca di punto di massima potenza, l'inverter sospende l'erogazione di energia elettrica, ciascuna scansione ha la durata di circa 1 millisecondo, considerando che questo ciclo si ripete mediamente ogni 2,5 millisecondi, è come dire che, per il 40% del tempo utile, l'inverter non è in condizione di produrre energia verso il punto di consegna in rete;
- Y Gli altri due algoritmi tipicamente gestiti dagli inverter, ovvero il dP INC (misura la conduttanza incrementale e controlla la variazione di potenza dovuta al cambio di irraggiamento) e il Perturb and Obser (gestisce l'irraggiamento seguito da perturbazione – entra in funzione quando si verificano variazioni continue nell'irraggiamento) risultano essere poco efficienti. Tale valutazione scaturisce dalla limitata capacità computazionale dell'hardware dell'inverter, il quale è costretto ad unire due algoritmi.

Di conseguenza si allunga il tempo per il raggiungimento del punto di massima potenza (fino a cinque minuti) e peggio ancora si costringe l'inverter a ricalcolare il punto di massima potenza per variazioni di irraggiamento nel frattempo intervenute. Il tempo che intercorre fra il calcolo del punto di massima potenza e il raggiungimento di questa è di fatto tutta potenza perduta, che viene peraltro rilasciata ai pannelli con conseguente riscaldamento e degradazione della successiva produzione.

Le soluzioni sviluppate da Hymera

AREE DI INTERVENTO

I laboratori di ricerca Hymera hanno sviluppato diverse soluzioni intervenendo nelle seguenti aree:

- Y Accelerare il funzionamento dell'inverter ovvero migliorare la velocità della pura capacità computazionale;
- Y Definire dei nuovi algoritmi di ricerca del punto di massima potenza introducendo il concetto di algoritmo dinamico e non più statico;
- Y Aggiungere "storia" agli algoritmi in modo da renderli esperienziali e dunque accelerarne ulteriormente il funzionamento e diminuire notevolmente la capacità di calcolo connessa. Ciò rende l'inverter "esperto" per quel parco fotovoltaico nello specifico.

IL LINGUAGGIO COMPUTAZIONALE

Nessun linguaggio standard consente di lavorare efficacemente per il corretto funzionamento degli inverter. Allo stesso modo nessun linguaggio permette di introdurre un concetto di buffer che possa aiutare l'inverter a diminuire in maniera significativa il numero di scansioni necessarie a far funzionare il sistema in maniera ottimale.

Hymera ha creato un linguaggio proprietario di programmazione, all'interno del quale è stato introdotto il concetto di funzionamento quantistico, attraverso il quale è stato sviluppato un kernel in grado di interpretare le istruzioni date



LA SOLUZIONE HPA

HPA è un sistema di ottimizzazione basato sul concetto di "monitoraggio proattivo" che consente un miglioramento istantaneo (a partire dal momento dell'attivazione) della produzione elettrica dell'ordine del 15/20%. Il Sistema consente di "pilotare" in modo esperto i parametri di funzionamento di un impianto fotovoltaico oggi predefiniti di default sulla base di condizioni standard di laboratorio (STC) e non sulle effettive condizioni operative di un impianto. La gestione dinamica dei parametri dell'inverter permette agli attuali componenti di Management & Control di un impianto fotovoltaico di lavorare al meglio delle loro caratteristiche, di ridurre notevolmente il numero di errori che vengono introdotti dagli algoritmi proprietari dei firmware dei diversi inverter, di evitare situazioni di funzionamento critico dell'impianto prevenendo malfunzionamenti e possibili situazioni critiche nei componenti. Nessuna delle caratteristiche di funzionamento degli inverter viene modificata, né tantomeno viene modificato il modo di produrre energia o la potenza generale dell'impianto. Si permette esclusivamente a questi di produrre meglio.

PUNTI DI FORZA DEL SISTEMA HPA

Velocità di elaborazione

Y Sfruttando le velocità offerte dal linguaggio di programmazione, vengono gestiti dei buffer (virtuali) all'interno dei quali sono memorizzati, con passi da 0,5 volt, i punti di massima potenza man mano che questi vengono trovati. Con tale soluzione il sistema-inverter si "sposta" di 0.5 in meno rispetto all'ultimo punto di massima trovato, risparmiando tempo; le scansioni e i "falsi", nell'arco dell'intera giornata di funzionamento dell'inverter diminuiscono drasticamente in quanto solo nelle due ore di massima potenza, si passa da un falso ogni tre cicli a un falso ogni 30 minuti. Nelle ore in cui il sole non è ad Azimut, il tasso di falso del Sistema HPA è statisticamente trascurabile mentre nel caso dell'utilizzo di sistemi operativi standard all'interno degli inverter l'incidenza dei falsi picchi rimane costante se non addirittura in aumento nelle ore di punta.

Y Elimina quasi del tutto la perdita di produzione dovuta a frequenza e falsi che intervengono nel corso delle scansioni, con un potenziale massimo teorico di recupero che può arrivare al 40% di produzione nell'arco di una giornata media.

Riduce la temperatura di esercizio di circa 2 °C per l'inverter e 4 °C per i pannelli, in particolare per i pannelli temperature di esercizio superiori ai 25 °C comportano una degradazione della produzione pari allo 0,5% circa per ogni 1 °C, una ottimizzazione di 4 °C corrisponde di per sé a recupero di produzione del 2%. Analogamente, per gli inverter, ogni grado in più al di sopra dei 55 °C comporta una degradazione di produzione pari al 4% e dunque, la diminuzione di 2 °C ha un effetto di recupero di circa l'8%.

Logica "esperienziale"

Rivedere l'approccio consente di creare un'esperienza specifica per ciascun impianto: i parametri pre-bilanciati vengono passati in conversione DC/AC all'inverter con un notevole risparmio di tempi di scansione, un incremento di energia prodotta, e una conseguente diminuzione della temperatura dei pannelli.

LA CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA HPA

La configurazione dell'ottimizzatore HPA è basata sui sistemi attualmente più avanzati:

1. una piattaforma software (OS) basata su sistemi in grado di gestire applicazioni con linguaggio quantistico, che offrono la possibilità di iterare più velocemente le scansioni degli impianti fotovoltaici;
2. un'applicazione che risiede in Cloud, che viene remunerata in forma "Pay-per-use", in grado di effettuare le scansioni degli impianti con minor numero di failure, scegliere le strategie di volta in volta disponibili per evitare perdite di produzione e migliorare l'output complessivo in termini energetici.

La filosofia generale mira a minimizzare/rendere del tutto nulla l'invasività sull'equipment già installato dai gestori/proprietari degli impianti. HPA si basa su un applicativo software proprietario che da remoto in modalità "cloud-computing" si collega agli inverter di un impianto fotovoltaico tramite le porte standard di comunicazione adottate per i tradizionali sistemi di monitoraggio (connessioni RS-485 o RS-232).

MPH si interfaccia con il firmware degli inverter senza modificarlo e/o sostituirlo e senza inibire i sistemi di sicurezza degli stessi; è un colloquio paritetico fra due software, uno quello di HPA indica all'altro come pilotare certi parametri di funzionamento oggi gestiti in modo statico e poco "esperto".

Il risultato finale è un concentrato di tecnologia reso disponibile al cliente via Cloud, un sistema integrato con approccio multidisciplinare che gestisce l'intera catena del valore dell'ottimizzazione e che introduce nel mondo degli inverter nuovi concetti e nuovi standard operativi.