

SUCCESS STORY

Impianto solare elettrico fotovoltaico

Cliente: STAER SISTEMI
Italia
System Integrator: STAER SISTEMI

Soluzione per il monitoraggio e il controllo di impianti fotovoltaici fino al livello di singola stringa con PcVue.

Un sistema di monitoraggio delle prestazioni è fondamentale per un impianto fotovoltaico (FV). Il sistema deve registrare in tempo reale la quantità di energia prodotta per garantire che l'efficienza di conversione complessiva dell'impianto rimanga inalterata nel tempo e consentire una risposta immediata a qualsiasi evento che ne comprometta le prestazioni.

Tutti conosciamo il contatore elettrico domestico utilizzato dalla compagnia elettrica per registrare e fatturare mensilmente i kilowattora consumati. Nel corso dell'anno, queste bollette possono essere confrontate per determinare il consumo mensile. Mentre questo esempio illustra il consumo effettivo, il monitoraggio della produzione con gli impianti fotovoltaici è diverso.

Anche il contatore viene utilizzato per misurare l'energia prodotta, ma, anziché su base mensile, siamo interessati alla quantità di energia prodotta in brevi intervalli di tempo, ad esempio ogni ora o ogni 5 minuti. La frequenza di registrazione richiede contatori più sofisticati rispetto a quelli residenziali, chiamati data logger. I data logger inviano i dati a un sistema di memoria che può essere archiviato per un utilizzo successivo. Sono inoltre dotati di interfacce di comunicazione che consentono a un computer di connettersi e recuperare i dati.

La maggior parte delle aziende elettriche statunitensi ha adottato criteri e linee guida standard per l'interconnessione della generazione distribuita (DG) alle proprie reti di distribuzione elettrica. Gli impianti fotovoltaici riducono efficacemente il carico dei clienti e, in condizioni di carico minimo, possono esportare energia verso la rete elettrica tramite una transazione nota come "net metering" (NEM). L'Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) ha raccomandato agli integratori di impianti fotovoltaici una serie di linee guida (IEEE P1547.6) per supportarli nella progettazione di sistemi operanti in parallelo con le reti elettriche.

OBIETTIVI

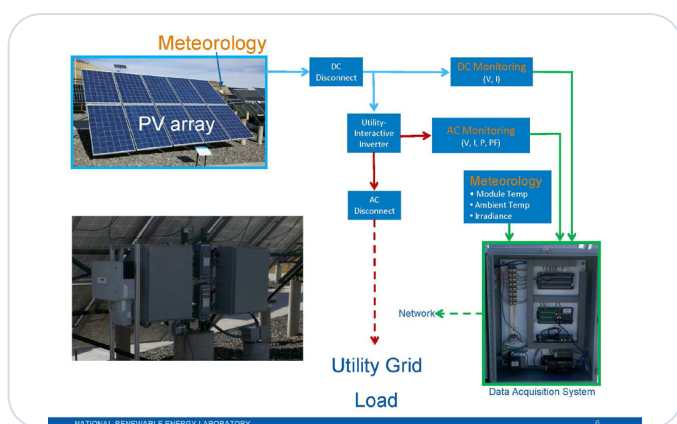
- Comprendere e mantenere l'efficienza di conversione del sistema fotovoltaico.
- Intervenire tempestivamente in caso di degrado delle prestazioni del sistema.

I software SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) avanzati trovano applicazione ideale per supportare il funzionamento di un'azienda elettrica. Le sequenze di automazione gestite tramite sistemi SCADA includono: rilevamento, localizzazione, isolamento e ripristino del carico (FDIR). Queste sequenze rilevano un guasto, lo localizzano in un segmento di linea, aprono gli interruttori intorno al guasto e ripristinano le fonti non



guaste tramite la sottostazione e fonti alternative, se disponibili.

Gli algoritmi implementati da SCADA lavorano per ridurre al minimo la durata e l'estensione del guasto in modo sicuro, migliorando significativamente gli indicatori di prestazione SAIDI (System Average Interruption Duration Index) e SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) per i clienti su tali linee. Un'ulteriore sequenza importante è il controllo automatico del carico delle apparecchiature e dei limiti termici per determinare se i trasferimenti di carico possono avvenire in sicurezza.



I moderni sistemi SCADA comunicano utilizzando protocolli standard come IP e reti LAN Ethernet sicure, che offrono un miglioramento significativo rispetto a un sistema seriale, tra cui il supporto di comunicazioni peer-to-peer, accesso multiplo agli interruttori di collegamento e semplificazione dell'accesso remoto da parte del personale addetto alla manutenzione delle comunicazioni e dell'automazione. I vantaggi della gestione della generazione distribuita includono: maggiore efficienza; Migliore sicurezza della comunicazione; migliori capacità di risposta alla domanda; prevenzione della sovracapacità; migliore gestione dei picchi di carico; riduzione delle perdite di rete; differimento dei costi delle infrastrutture di rete; supporto alla qualità dell'energia; maggiore affidabilità; e monitoraggio ambientale.

Le applicazioni basate su SCADA offrono un valore straordinario perché forniscono una gamma flessibile di combinazioni e configurazioni personalizzabili che garantiscono un equilibrio tra costi e affidabilità.

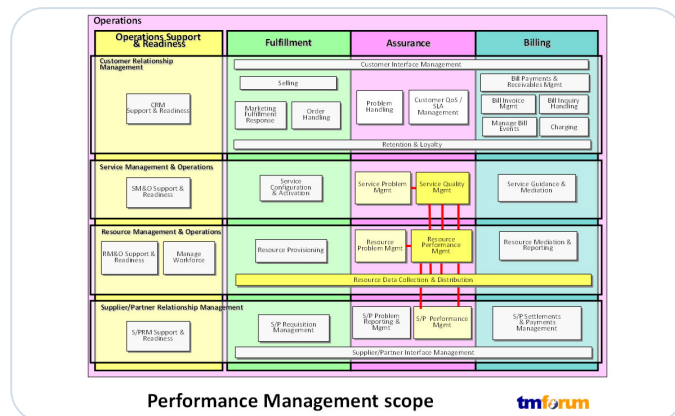
La generazione distribuita è considerata una risorsa di generazione più desiderabile perché è

“più vicina” al cliente ed è più economica rispetto alla generazione da centrale e alla relativa infrastruttura di trasmissione.

Sebbene gli svantaggi della generazione distribuita, dal punto di vista dell'azienda elettrica, risiedano nella complessità della gestione remota, nella logistica di consegna del combustibile (per la generazione distribuita basata su motori a combustione), nei costi di connessione, dispacciamento e previsione della produzione (per l'energia eolica e solare), il sistema SCADA contribuisce a compensare tali costi attraverso l'automazione e le capacità di monitoraggio remoto e in tempo reale.

Il monitoraggio degli impianti fotovoltaici, a causa della volatilità della radiazione solare a livello del suolo, dovuta principalmente alla turbolenza atmosferica, richiede ai sistemi SCADA capacità in tempo reale e una frequenza di campionamento elevata (5 secondi o meno) delle principali variabili fisiche.

In qualità di progettista di sistemi di monitoraggio per impianti fotovoltaici, Staer Sistemi ha condotto test su numerosi sistemi SCADA industriali, verificando la presenza di requisiti quali velocità di campionamento elevate, flessibilità, scalabilità, facilità d'uso e programmazione, e ha scelto PcVue.



Questa scelta ha permesso ai progettisti di gestire con sicurezza flussi di dati nell'ordine di diverse migliaia di misurazioni al secondo e di concentrarsi sugli aspetti più specifici dell'applicazione. Le funzionalità di PcVue consentono il monitoraggio e il controllo di tutti i vari componenti e sottosistemi dell'impianto, inclusi inseguitori, inverter, sottostazioni di rete e contatori.

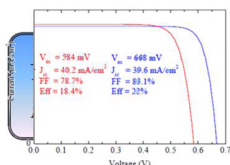
Il sistema basato su PcVue registra qualsiasi problema e attiva allarmi, consentendo al personale tecnico di riparare o sostituire i

componenti o di ottimizzare il processo di funzionamento dell'impianto.

Staer Sistemi PV model: algorithm

Model parameters ($I_{L,REF}$, R_s , γ , $I_{0,REF}$) are processed to obtain:

1. (V_{oc} , I_{sc} , V_{mp} , I_{mp}) in three point of I – V curve
2. Temperature coefficient (μ_{ISC} , β_{VOC})
3. Panel Power at STC
4. Cell Temperature at STC
5. Irradiance at STC



- An autocalibration by means of retro-tuning of builder parameters is performed to enhance model accuracy
- Influence of Temperature on V_{oc} , I_{sc} , I_{ph} is high

Il confronto automatico tra i dati di produzione calcolati e quelli reali (forniti dal data logger) fornisce un'indicazione precisa delle prestazioni o dello stato di salute dell'impianto ogni minuto o meno. Oggi il monitoraggio e l'analisi delle prestazioni degli impianti fotovoltaici sono diventati di fondamentale importanza a causa dell'aumento dei costi di esercizio e manutenzione, nonché della riduzione della produzione dovuta al possibile degrado delle prestazioni durante il ciclo di vita delle apparecchiature dell'impianto. Ciò significa che l'utilizzo di un sistema di monitoraggio può diventare essenziale per garantire elevate prestazioni, tempi di inattività ridotti e rilevamento dei guasti di un impianto fotovoltaico durante l'intero ciclo di vita.

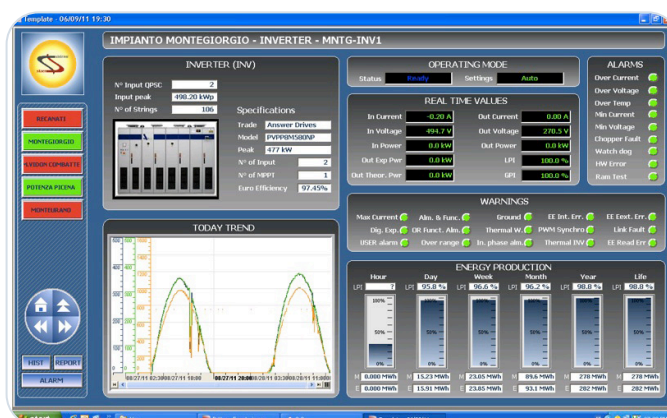
A livello di corrente alternata, gli inverter espongono porte RS485, CAN o Ethernet per consentire una semplice connessione tramite i driver di comunicazione nativi del sistema SCADA. PcVue supporta un'ampia gamma di protocolli standard per la gestione di qualsiasi tipo di inverter.

Tutti i dati raccolti vengono integrati dal sistema SCADA con un timestamp per l'elaborazione in tempo reale: allarmi e visualizzazione, analisi delle tendenze e archiviazione per le attività di reporting.

Le funzionalità SCADA vengono inoltre utilizzate per il monitoraggio di relè di protezione della rete, contatori di energia, stazioni/sensori meteorologici, quadri di controllo BT (bassa tensione) e AT (alta tensione), interruttori BT, trasformatori e, in generale, qualsiasi dispositivo in grado di influenzare, direttamente o indirettamente, la produzione dell'impianto.

Inoltre, per rendere le applicazioni di gestione fotovoltaica il più efficaci possibile, è importante tenere in considerazione altri aspetti delle funzionalità delle applicazioni SCADA al fine di supportare le operazioni dell'impianto.

PcVue, ad esempio, offre configurazione dinamica, architetture di configurazione stand-alone, client-server e web, ridondanza, supporto per l'analisi delle tendenze storiche e in tempo reale, nonché una gestione avanzata degli allarmi. Per quanto riguarda la conformità, il supporto di protocolli come IEC 61850 e DNP3 consente la comunicazione con diversi dispositivi delle sottostazioni elettriche, aspetto fondamentale quando l'azienda elettrica locale è impegnata nell'implementazione di una Smart Grid.



L'interfaccia grafica intuitiva con visualizzazioni 2D e 3D, lo scheduler e un motore basato sugli eventi semplificano notevolmente i processi di gestione. Infine, le funzionalità di accesso web garantiscono mobilità e accesso a dispositivi remoti, rendendo PcVue la soluzione SCADA ideale per il monitoraggio del fotovoltaico.





CHIAVI DI SUCCESSO

- Rilevamento, localizzazione, isolamento e ripristino del carico dei guasti (FDIR)
- Minimizzare la durata e l'entità dei guasti, garantendo al contempo la sicurezza
- Migliorare gli indici SAIDI e SAIFI per i clienti sulla linea di alimentazione
- Monitorare i carichi delle apparecchiature e i limiti termici per consentire trasferimenti di carico sicuri
- Scalabile fino a diverse migliaia di misurazioni al secondo, con la capacità di filtrare automaticamente gli aspetti più critici del sistema
- Monitorare e controllare tracker, inverter, sottostazioni di rete e contatori
- Registrare le operazioni e fornire allarmi per la manutenzione e la messa a punto delle prestazioni dell'impianto
- Monitorare la produzione in tempo reale rispetto alla produzione prevista e fornire metriche di prestazione in tempo reale





RISULTATI

Efficienza di conversione

Sicurezza dell'approvvigionamento

Qualità dell'energia

Affidabilità

Gestione dei picchi di carico

Capacità di risposta alla domanda

Capacità di monitoraggio ambientale

Sovracapacità

Perdite di rete

Costi dell'infrastruttura di rete





PcVue Italia

Piazza 4 Novembre 4
20124 Milano

+39 2 9267248

info@pcvue.it

www.pcvue.com



ARC Informatique è certificata ISO 9001,
ISO 14001 e 27001