

Il caso che presentiamo riguarda la compensazione dell'energia reattiva in uno stabilimento per la produzione di semilavorati plastici con ciclo di lavorazione continuo 5/7.

Lo stabilimento è alimentato tramite due trasformatori 15kV/400V. I tipi di carichi sono prevalentemente degli inverter che comandano motori di estrusione di nuova e vecchia generazione, e altre macchine automatiche. È presente un impianto fotovoltaico allacciato direttamente al quadro di distribuzione generale.

L'impianto soffriva di una compensazione della potenza reattiva non adeguata, a causa della instabilità della produzione di energia del fotovoltaico dimensionato per la quasi totalità della potenza assorbita dei carichi.

Nota: gli impianti FTV sono dei 'cogeneratori variabili' che possono modificare anche radicalmente il funzionamento dell'impianto elettrico.

Erano presenti penali per assorbimento di energia reattiva capacitiva nonché penali per immissione di energia reattiva in **fascia notturna F3**, associata al fotovoltaico e a un nuovo sistema di illuminazione led.

L'obiettivo era compensare l'energia reattiva per garantire un **cosφ pressoché unitario**, anche in presenza di carico capacitivo, ed **equilibrare le tre fasi** affette da squilibrio.

Per ottenere tale risultato si è intervenuti rimuovendo i sistemi di rifasamento convenzionali presenti, per sostituirli con un sistema ibrido **HSVG-AAR/100**, composto da batterie di condensatori e da un compensatore elettronico di potenza nella configurazione per sistema trifase+neutro.

Il sistema proposto è caratterizzato da elevata velocità di compensazione, dell'ordine dei 20 millisecondi, e da una estrema precisione nel mantenimento del cosφ desiderato. Il sistema ibrido era la sola configurazione che consentisse di raggiungere, nella massima semplicità e compattezza di un'unica macchina, la compensazione in tempo reale del cosφ capacitivo e l'equilibratura delle correnti sulle tre fasi.

Per la completa compensazione sono stati posizionati, sulla linea in ingresso dei quadri generali di distribuzione, una terna di TA di valore 800A, per avere in tempo reale la completa conoscenza delle grandezze elettriche e agire nel modo più efficace su ogni singola fase.

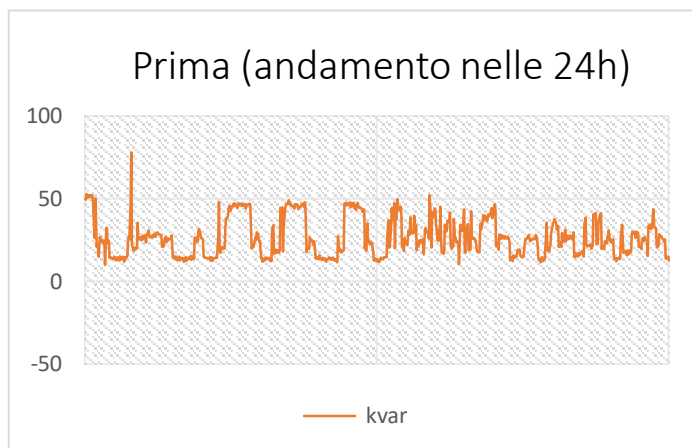
Per quanto riguarda il dimensionamento dell'apparecchiatura automatica, abbiamo eseguito una campagna di misure con un analizzatore di rete a livello dell'interruttore generale.



L'impianto era inizialmente rifasato con un sistema automatico di tipo tradizionale, con batterie di condensatori e inserzione a contattori elettromeccanici.

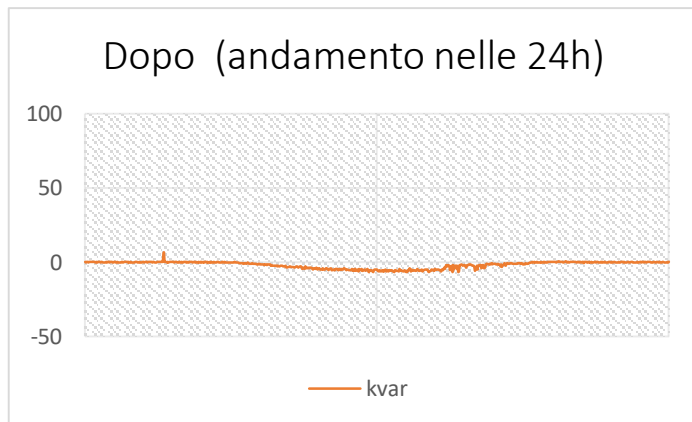
I rilievi misurati nell'arco temporale di un mese, hanno evidenziato un consumo di potenza attiva con un valore massimo di 200 kW, associata a un consumo di energia reattiva, sia induttiva sia capacitiva.

Il valore medio del cosfi induttivo era di **0,94** e il cosfi medio capacitivo era di **0,91**.



Come si evidenzia nel grafico, per raggiungere l'obiettivo $\cos\phi \approx 1$, è necessario un sistema rapido e accurato per compensare anche le minime fluttuazioni dell'impianto elettrico dovute non solo ai carichi ma anche alla componente generata dal fotovoltaico

L'adozione del **sistema ibrido HSVG** ha consentito di portare il cosfi medio induttivo e capacitivo a **0,999** con consumi di energia reattiva prossimi a zero



Oltre al vantaggio economico tutte le apparecchiature componenti l'impianto hanno ottenuto un beneficio dalla stabilizzazione della potenza; a partire dai trasformatori a monte non più soggetti a fluttuazioni di carico repentine legate agli eventi atmosferici.

Nota: Il beneficio di una rete 'stabilizzata' ha effetti importanti sulla salvaguardia della vita utile dei componenti attivi e passivi con una rilevanza economica che va ben oltre il risparmio delle penali in bolletta