

GESTIONE OTTIMIZZATA DI CENTRALI ELETTRICHE A CICLO COMBINATO

Emmanuele Martino

Dipartimento di Ingegneria Navale ed Elettrica, Università di Genova
Via Opera Pia 11a, 16145 Genova

Una tra le tecnologie più efficienti e maggiormente utilizzate per la produzione di energia elettrica è quella dei cicli combinati che, utilizzando come energia primaria il gas naturale, riescono ad ottenere rendimenti dell'ordine del 56%, impensabili impiegando singolarmente i due sottosistemi che li compongono, ovvero turbina a gas ed a vapore. Gli impianti a ciclo combinato, però, sono anche caratterizzati da una forte influenza delle condizioni ambientali (principalmente temperatura ambiente, ma anche in una certa misura la pressione atmosferica) sulla produzione di energia elettrica e sul rendimento; inoltre, nel caso di presenza di condensatore ad aria, il mancato funzionamento di uno o più moduli dello stesso diminuisce la producibilità di energia. Tale intrinseca aleatorietà del profilo di generazione ottenibile mal si sposa con le crescenti aspettative di performance alle quali i sistemi di generazione elettrica operanti in regimi di libero mercato sono sottoposti. Il ricorso a tecniche di gestione ottimizzata è quindi di vitale importanza per ottenere il profilo di generazione che meglio si presti ad adattarsi ai differenti condizionamenti esterni cui gli impianti sono soggetti.

Le attività di ricerca sono state quindi sviluppate su due filoni sequenziali. Il primo inerente la definizione di un modello matematico di una centrale a ciclo combinato che contenesse la suo interno i legami tra la producibilità elettrica e le condizioni ambientali (temperatura e pressione) e la configurazione di esercizio (grado di carico del turbogas e stato di funzionamwnto dei moduli del condensatore ad aria). Per testare tale modello è stato realizzato l'*Energy Scheduling Validator*, un algoritmo di ottimizzazione che – previo inserimento dell'andamento orario della temperatura, della pressione atmosferica e della disponibilità dei moduli del condensatore – fornisce indicazione circa la fattibilità tecnica di una programmazione energetica scelta dall'utente. Successivamente si è cercato di sviluppare un algoritmo di predizione del prezzo dell'energia elettrica. Allo stato attuale tale algoritmo è in grado di fornire risultati generalmente con buona approssimazione ($\pm 10\%$ nelle ore di pieno carico). Nell'ottica di migliorare la stima del prezzo sono allo studio altre possibilità di inserimento di indicazioni, da parte dell'utente.

Il fine ultimo di questo filone interdisciplinare di ricerca è quello di ottenere un unico algoritmo di ottimizzazione (DSS, *Decision Support System*) che riesca a tenere conto in modo complessivo di tutti i fattori in gioco, e permettere al gestore dell'impianto di scegliere, su base giornaliera, come programmare la produzione per sfruttare al meglio le caratteristiche di una centrale a ciclo combinato, ottenendo in sostanza, un migliore rendimento tecnico-economico minimizzando le emissioni di anidride carbonica in atmosfera.