



Il Comitato di Studio C4: prestazioni tecniche e resilienza dei sistemi elettrici

Prosegue il nostro progetto editoriale **CIGRE Inside**, il ciclo di interviste ai referenti dei Comitati di Studio. Oggi insieme a **Cosimo Pisani, Head of Operational Analysis presso Terna e referente italiano del Comitato di Studio C4**, dedicato alle **prestazioni tecniche dei sistemi elettrici**, con particolare focus su qualità della tensione, compatibilità elettromagnetica e resilienza, approfondiamo le sfide tecnologiche, le priorità di ricerca e il contributo del panel italiano in un contesto segnato dalla crescente complessità dei sistemi e dalla diffusione su larga scala delle risorse connesse tramite convertitori elettronici di potenza.



Qual è l'obiettivo del Comitato di Studio C4?

Il **Comitato C4** affronta le tematiche relative alle **prestazioni tecniche dei sistemi elettrici**, con focus su qualità della tensione, la compatibilità elettromagnetica (EMC), i fenomeni transitori, sovratensioni, armoniche, disturbi, stabilità elettromeccanica e resilienza. Il comitato svolge un ruolo strategico nel fornire strumenti, metodi e raccomandazioni per garantire a livello globale che i sistemi elettrici siano progettati, gestiti e mantenuti in modo da mantenere elevati livelli di **affidabilità, sicurezza e qualità**, in un contesto di rapida **transizione energetica** e crescente complessità tecnologica introdotta dalla diffusione su vasta scala di risorse connesse alla rete tramite convertitori elettronici di potenza.

Quali sono le principali attività in corso e le prospettive future?

Il Comitato C4 si concentra sulle **prestazioni tecniche dei sistemi elettrici**, con particolare attenzione ai fenomeni dinamici, alla compatibilità elettromagnetica e alla qualità dell'energia. Negli ultimi anni le attività si sono focalizzate su temi di frontiera, come la **modellazione EMT delle risorse basate su inverter**, la **stabilità dei sistemi con elevata penetrazione di convertitori elettronici**, l'**analisi dei transitori dovuti a fulminazione**, gli **studi di compatibilità elettromagnetica** e la definizione di una **roadmap per la gestione delle reti a bassa inerzia**. Tra i risultati più rilevanti figura la pubblicazione di un nuovo **Green Book dedicato alla modellazione dinamica dei sistemi di potenza**. Guardando al futuro, il Comitato intende sviluppare **best practice per la conformità tecnica degli inverter lungo l'intero ciclo di vita**, avanzare la **modellazione armonica** e potenziare gli **strumenti di simulazione per l'analisi dinamica**. Un'attenzione particolare sarà dedicata anche all'impiego di **tecniche di intelligenza artificiale** per migliorare la situational awareness nelle sale di controllo.

In un contesto di crescente complessità, le prestazioni operative dovranno essere valutate con un approccio multidisciplinare. Le prossime attività includono la definizione di **nuove metodologie per la resilienza dei sistemi**, lo sviluppo di **indicatori innovativi di performance operativa** e la progressiva **digitalizzazione dei processi di monitoraggio e controllo**.

Risultati significativi

Il Comitato C4 ha contribuito attivamente ai **working group internazionali**, partecipando alla redazione di **Technical Brochures** su temi strategici e a pubblicazioni di rilievo, come lo **studio sulla stabilità dei sistemi con alta penetrazione di convertitori** e quello sulla **modellazione in alta frequenza di trasformatori e reattori**. Inoltre, sono state sviluppate **linee guida** per lo studio delle **oscillazioni sub-sincrone** e per l'impiego di **scaricatori a bassa tensione residua (Low Residual Voltage Source Arrester)**.

A livello nazionale, il Comitato ha promosso la creazione di **momenti tecnici di confronto** su tematiche avanzate legate all'operatività e alla pianificazione dei sistemi elettrici. Queste iniziative hanno contribuito in modo concreto all'introduzione di **metriche prestazionali innovative**, all'uso di **tecniche di monitoraggio e controllo basate su Wide Area Measurement Systems** e allo sviluppo di **strumenti di Intelligenza Artificiale** per la stima in tempo reale dei margini di stabilità del sistema.

Punti di forza e aree di miglioramento

Il principale punto di forza del Comitato C4 è la sua **natura multidisciplinare** e l'**elevata competenza tecnica** dei membri, che provengono da gestori di rete (TSO), industria, università e centri di ricerca. Questa eterogeneità rappresenta un valore aggiunto perché consente di affrontare sfide complesse con un **approccio sistemico, collaborativo e orientato alle soluzioni**. Un'area su cui stiamo lavorando con attenzione è il **coinvolgimento più strutturato di giovani ingegneri e nuove professionalità**. Favorire il trasferimento di competenze, garantire la continuità delle attività e stimolare il rinnovamento generazionale è infatti essenziale per mantenere il Comitato dinamico e proiettato verso il futuro.

Preparazione per Parigi 2026

La **Sessione Generale di Parigi** rappresenta per il CIGRE un appuntamento unico e di assoluto rilievo: non solo un momento di condivisione tecnico-scientifica, ma anche **un'occasione straordinaria di confronto tra industria, mondo accademico, operatori di sistema e stakeholder internazionali**. In questi mesi è in corso la fase di **finalizzazione dei contributi scientifici** proposti dai nostri esperti. Si tratta di articoli che, dopo un'attenta selezione, saranno discussi all'interno delle sessioni congressuali, garantendo **elevati standard di qualità e rigore scientifico**. L'obiettivo non è solo presentare risultati di ricerca e innovazione, ma anche **rafforzare la visibilità e il ruolo del panel italiano** all'interno della community globale. Per questo motivo, stiamo incoraggiando la più ampia partecipazione possibile, in particolare dei giovani professionisti, affinché possano vivere da protagonisti un evento che è al tempo stesso **palcoscenico internazionale, laboratorio di idee e spazio di networking**.

Perché iscriversi a CIGRE Italia?

Il CIGRE è il principale riferimento internazionale per l'ingegneria dei sistemi elettrici e della trasmissione di energia. Far parte di **CIGRE Italia** significa avere accesso a un patrimonio unico di **conoscenze tecniche avanzate**, contribuire alla stesura di **documenti e linee guida di rilevanza globale** e partecipare a una **rete internazionale** che unisce operatori di sistema, industria e mondo accademico. È un'opportunità per confrontarsi con i **temi più strategici** del settore, condividere esperienze e competenze e, soprattutto, essere **protagonisti attivi del cambiamento** verso un sistema elettrico più resiliente, efficiente e sostenibile.

Per approfondire le attività del Comitato di studio C4 (Power System Technical Performance)

👉 [Visita il sito CIGRE](#)

Per entrare a far parte del Comitato C4 di CIGRE Italia

✉ Contatta Cosimo Pisani: cosimo.pisani@terna.it