

Il sistema di controllo della produzione fiore all'occhiello dell'ENEL

Il complesso elettrico di produzione e trasporto ad alta tensione dell'ENEL è per potenzialità, dimensioni e struttura unitaria uno dei maggiori a livello mondiale, più precisamente il terzo dopo i sistemi francese e inglese

Il sistema ENEL è strettamente interconnesso, tramite linee a 380 e 220 kV, con i sistemi elettrici sia dei paesi confinanti che con quelli degli altri paesi europei; in particolare, fa parte integrante della rete interconnessa dell'Europa occidentale, al cui coordinamento è preposta l'UCPTE (Unione per il coordinamento della produzione e del trasporto dell'energia elettrica in Europa).

Questo sistema è costituito da circa 650 centrali idroelettriche per circa 14.700 MW, 44 centrali termoelettriche per circa 30.000 MW, da 19 centrali geotermoelettriche per circa 450 MW, 12 centrali turbogas per circa 1.400 MW e 3 centrali nucleari per circa 1.300 MW, da 280 stazioni a 380 e 220 kV fra loro collegate da 7.400 km di linee a 380 kV e 11.700 km di linee a 220 kV.

Allo scopo di realizzare il funzionamento di tale sistema, operando ai minimi costi di produzione, nelle condizioni di massima sicurezza e per garantire continuità e qualità di servizio, è necessario disporre di un sistema di controllo che in ogni istante consenta sia la conoscenza dello stato della rete elettrica e la rispondenza alle esigenze del momento, sia la possibilità di intervenire con le opportune azioni correttive.

L'ENERGIA ELETTRICA DALLA PRODUZIONE AL CONSUMO

L'energia elettrica non è purtroppo immagazzinabile come tale, salvo che per piccoli quantitativi. Occorre quindi produrre, istante per istante, quanto viene consumato dagli utilizzatori.

Infatti, se questo equilibrio non viene rispettato, la rete nazionale può entrare in crisi, ed arrivare, in casi estremi, fino al black-out.

La richiesta di energia elettrica è assai variabile, nelle diverse ore della giornata e nei diversi periodi dell'anno. Il sistema di produzione e trasmissione dell'ENEL deve così "assecurare" in continuazione l'andamento del consumo, che può variare in misura sensibile anche da un'ora all'altra.

Affinché si possa disporre dell'energia elettrica prodotta nelle centrali, è necessario trasportarla dagli impianti fino all'ultimo utente.

L'impiego dell'energia elettrica, pertanto, è possibile grazie ad un complesso sistema di trasporto e distribuzione dell'elettricità.

Gli impianti producono energia elettrica a tensione generalmente inferiore a 30 kV. Tale valore di tensione non consente un trasporto economico dell'energia. Per superare questa difficoltà, presso le centrali di produzione è posta una stazione di trasformazione, che consente di portare la tensione a valori più elevati (tra i 130 e i 380 kV), adatti per il trasporto a grandi distanze.

Dalla stazione di trasformazione, l'elettricità (ad alta tensione) è trasportata da una o più linee di conduttori fino alle cabine primarie di trasformazione, poste in prossimità dei centri urbani, nelle quali il livello della tensione viene abbassato tra i 5 e i 20 kV (media tensione).

Le linee di distribuzione a media tensione portano l'elettricità nelle cabine secondarie, dove la tensione è ulteriormente abbassata al livello utilizzabile direttamente dall'utente (380, 220 kV).

COME AGISCE IL SISTEMA DI CONTROLLO

Le azioni fondamentali nelle quali si può pensare articolato il controllo possono ridursi a tre:

- fase predittiva;
- fase situativa;
- fase consuntiva.

In fase predittiva (programmazioni a medio e breve termine) vengono elaborati i dati di previsione relativi all'esercizio degli impianti ed al fabbisogno in energia e potenza dell'utenza, per formulare programmi che consentano:

- la determinazione delle curve di invaso e svasso, nel tempo, dei serbatoi idroelettrici;
- la valutazione della produzione attesa delle singole centrali termoelettriche e quindi dei corrispondenti quantitativi di combustibile da approvvigionare;
- il programma di manutenzione degli impianti di produzione e trasporto.

Sulla base delle indicazioni fornite da queste previsioni a medio termine vengono effettuate le previsioni a breve termine la cui elaborazione richiede la maggiore precisione possibile.

Tra queste, particolarmente importanti le previsioni giornaliere che vengono eseguite ogni giorno per ogni ora del giorno successivo, fissando, per i singoli impianti, la produzione da fare, lo schema della rete di trasmissione da realizzare, la riserva da dislocare sul territorio nazionale.

In tali previsioni trovano applicazione nel dettaglio quei criteri di utilizzazione degli impianti che, nel rispetto dei vincoli derivanti dalla continuità del servizio, portano all'optimum economico.

La fase attuativa è quella nella quale si interviene sulla produzione della potenza attiva, e reattiva e sull'assetto di rete per la regolazione, l'ottimizzazione, il rispetto dei vincoli posti dalla continuità del servizio, il controllo in emergenza o in fase perturbata. Il ripristino della normalità in caso di disservizio, il coordinamento delle manovre per i lavori.

In fase consuntiva, oltre alle elaborazioni statistiche di tutti i dati di esercizio della rete, vengono analizzati i regimi di funzionamento e gli incidenti verificatisi per trarne sia strategie utili all'esercizio della rete, sia particolari provvedimenti da prendere a livello tecnico.

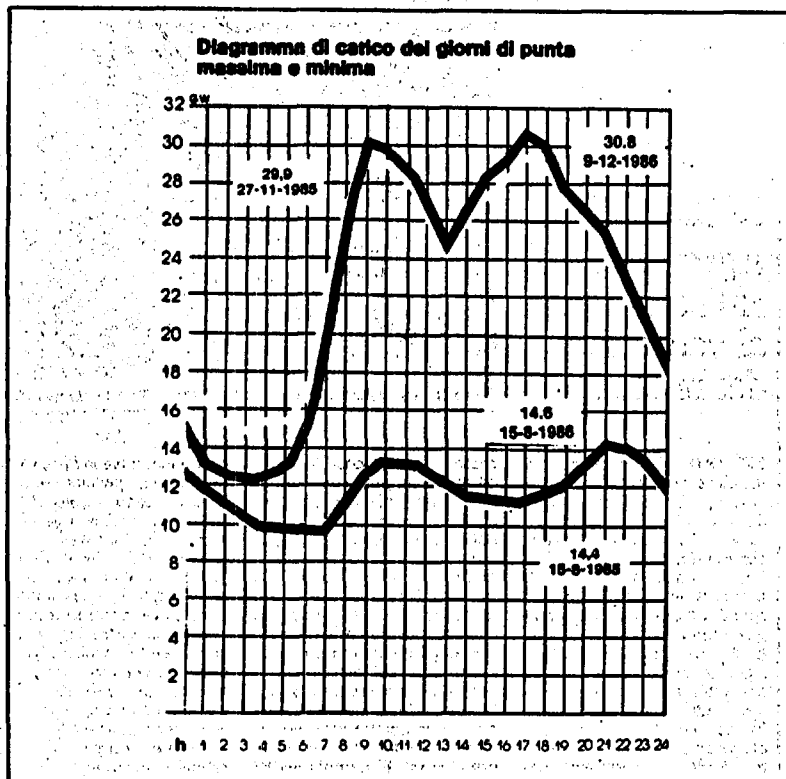
L'ARTICOLAZIONE DEL SISTEMA DI CONTROLLO

Il sistema di controllo si articola in:

- un Centro Nazionale di Controllo (CNC) situato in Roma;
- otto Servizi Ripartizione e Controllo Carico (SRC), dislocati territorialmente negli otto Compartimenti nei quali è suddiviso l'ENEL;
- più di 1.200 impianti elettrici controllati, di cui più di 250 a 380 kV e/o 220 kV. Il sistema di controllo è dotato di un sistema di calcolo "in linea" (cioè collegato al sistema elettrico) costituito da due calcolatori, uno di riserva all'altro, che consente la conoscenza, istante per istante, del funzionamento del sistema elettrico controllato, mediante visualizzazioni - su video a colori, su quadri sinottici e registratori analogici - sintetiche e di facile comprensione, delle grandezze di volta in volta più significative per gli operatori che si alternano, senza soluzione di continuità, nelle sale controllo presso il CNC e i SRC.

INFORMAZIONI IMMEDIATE

In sintesi il sistema di controllo acquisisce in tempo reale, direttamente dagli impianti, oltre 8.500 telemisure (di cui circa 4.000 pervengono al CNC) con aggiornamenti in massa parte ogni 4 secondi ed oltre 22.000 telesegnali (di cui circa 6.000 pervengono al CNC), ad ogni variazione di stato degli organi di manovra (interrut-



tori). Per tutte le operazioni che non richiedono di ricevere direttamente dati dal sistema elettrico viene invece utilizzato un sistema di calcolo "fuori linea" su cui vengono svolti principalmente programmi di previsione dei

fabbisogni in energia e potenza e di ottimizzazione dei mezzi di produzione e trasporto.

Il sistema di controllo è supportato da una rete di telecomunicazione sia radio che ad alta frequenza sugli elettrodotti, che per dimen-

sione ed importanza viene oggi in Italia subito dopo quella del Pubblico Gestore.

I REALIZZATORI DEL SISTEMA

L'ENEL ha svolto un ruolo di "architetto industriale"

dell'intero progetto, suddividendo l'intero sistema in due sottosistemi:

a) il sottosistema costituito dai calcolatori del CNC e degli otto SRC;

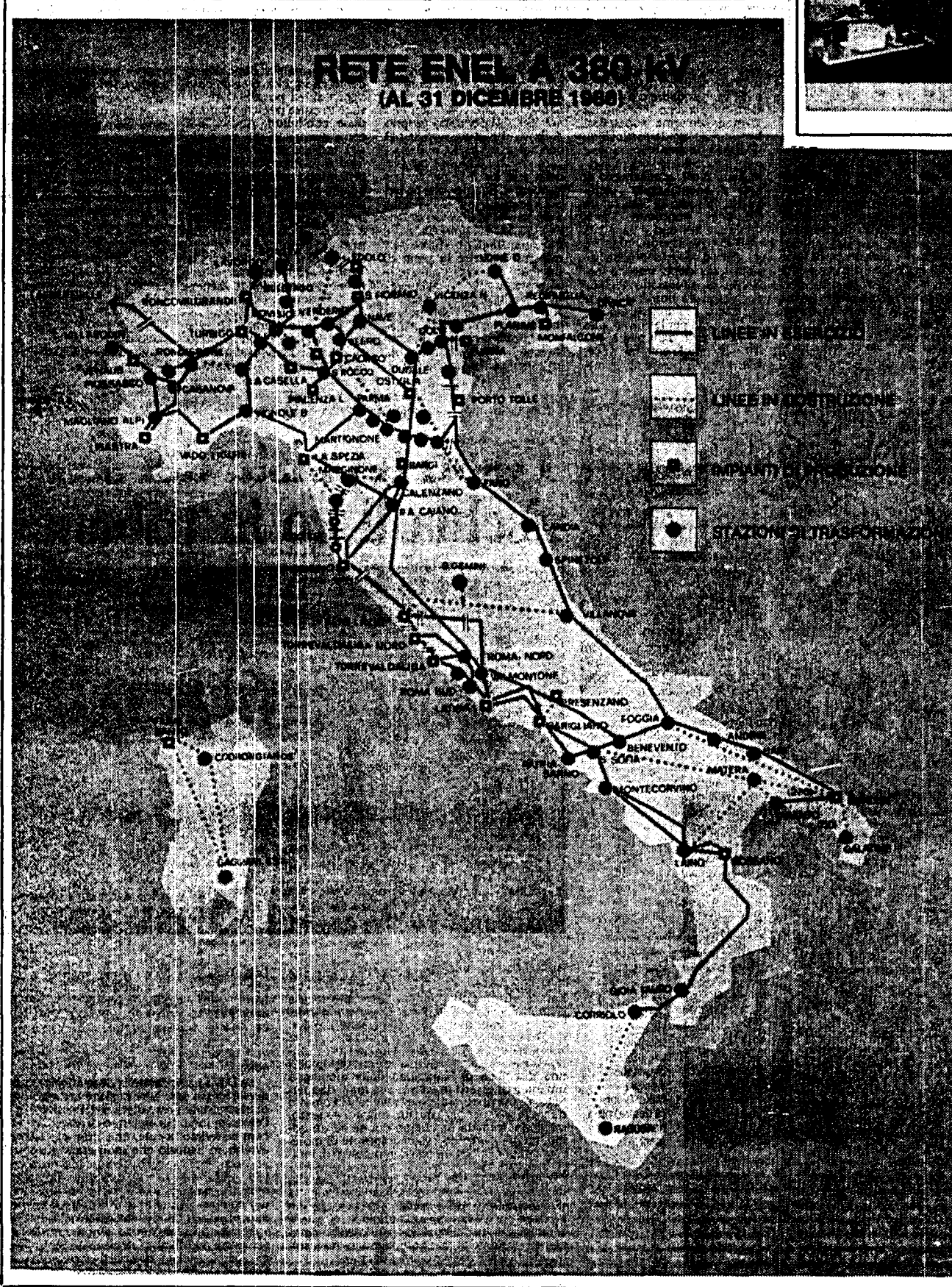
b) il sottosistema costituito da tutto il resto e cioè: impianti di prelievo e trasmissione dati degli impianti elettrici, impianti di telecomunicazione sia a livello compartimentale che nazionale, opere civili, ecc.

Il sottosistema di cui in a) è stato commissionato alla Rockwell International che ha realizzato il sistema di calcolatori del CNC e ha svolto il ruolo di "Main Contractor" dell'intero sistema ai calcolatori CNC-SRC.

I SRC sono stati realizzati dall'Italdis, consorzio delle Ditte italiane Telettra e Daco System (Divisione della Landis e Gyr), in qualità di subfornitore della Rockwell.

L'abbinamento di un "Main Contractor" di fama internazionale e di un Consorzio di Ditte italiane, che potessero assorbire il "know how" di un progetto così avanzato, è stato esplicitamente favorito dall'ENEL e si è rivelato estremamente proficuo per le industrie italiane.

Il secondo sottosistema di cui in b) è stato gestito per intero dall'ENEL che ne ha affidato la realizzazione dei singoli impianti costituenti, esclusivamente a Ditte italiane.



GLI OBIETTIVI DEL SISTEMA DI CONTROLLO

L'apparato di controllo della Produzione e Trasmissione è stato concepito per conseguire i seguenti principali obiettivi:

a) Gestire nel modo più moderno ed efficiente il sistema elettrico di produzione e trasmissione dell'Enel, che è particolarmente complesso sia per la notevole diversificazione di fonti di produzione, sia per problemi di trasporto di energia e di interconnessione con le altre reti europee.

Il numero elevato di impianti da controllare e la conseguente notevole quantità di informazioni da gestire, richiedono un sistema di controllo potente ed adeguato alle dimensioni geografiche della rete elettrica da controllare, che effettui le elaborazioni fondamentali e le presenti in modo sintetico e rapido agli operatori interessati.

b) Garantire una migliore sicurezza di esercizio. I rischi connessi con la propagazione delle perturbazioni nei sistemi interconnessi, quale è il sistema delle reti elettriche europee, sono elevati se non si dispone di mezzi adeguati di controllo.

Al riguardo l'ENEL è allineato ad altri partner europei, già muniti di moderni sistemi di controllo.

All'aumento di sicurezza, ponderabile in termini economici, anche in base ai costi sociali relativi all'eventuale mancata fornitura di energia elettrica, si accompagna comunque un'economia effettiva di esercizio, a seguito della riduzione della "riserva di esercizio", stimabile in circa il 2% della potenza disponibile in rete, equivalente oggi ad una minore potenza da installare di circa 800 MW.

c) Conseguire un ulteriore miglioramento dell'economia dell'esercizio, riferita all'energia, stimabile in non meno dello 0,3% del totale combustibile annuo impiegato.