

Relazione formato word

Unità per la Verifica della Regolazione Primaria

ANIE - Forum Telecontrollo 2015

UVRP

La regolazione primaria della frequenza è l'insieme di operazioni finalizzate a mantenere, in un sistema elettrico, l'equilibrio di potenza tra generazione e fabbisogno. Essa rientra tra i servizi ancillari richiesti da Terna agli impianti di generazione per poter gestire in sicurezza il sistema elettrico nazionale e per garantire, allo stesso tempo, un adeguato livello di qualità del servizio.

Il servizio, fondamentale per la stabilità del sistema elettrico, consiste nel rendere disponibile da parte dei gruppi di generazione attestati alla rete, una riserva di potenza da utilizzare ai fini della regolazione di velocità dei gruppi rotanti, che si traduce in una corrispondente variazione della frequenza delle grandezze di rete. Tale servizio è obbligatorio per tutti i gruppi di generazione di taglia non inferiore a 10MVA (Fonti Rinnovabili Non Programmabili escluse).

Il problema dello sbilanciamento

Secondo quanto previsto dalla deliberazione AEEG 111/06 e dal Codice di Rete di Terna, lo sbilanciamento effettivo di ciascuna Unità Produttiva (UP) è pari alla differenza, per ogni periodo rilevante (¼ d'ora), tra l'immissione effettiva di energia elettrica e il programma di immissione (come da contrattazione su MGP - Mercato del Giorno Prima). Il programma di immissione associato a ciascuna UP tiene conto, oltre ai programmi definiti dalle transazioni effettuate nei mercati dell'energia, delle modifiche ai predetti programmi in esito alle transazioni effettuate nel MSD – Mercato dei Servizi del Dispacciamento (ossia eventuali ordini di dispacciamento impartiti da Terna, ivi incluso il contributo alla regolazione secondaria), ma non considera il contributo alla regolazione primaria come una modifica ai predetti programmi.

Secondo le precedenti normative, il contributo alla regolazione primaria di ciascuna UP era assimilato ad uno sbilanciamento e come tale soggetto ai prezzi (e alle eventuali penalità) previsti dalla disciplina degli sbilanciamenti effettivi di cui alla deliberazione AEEG 111/06.

La deliberazione AEEG ARG/elt 211/10 prevede una revisione delle modalità con cui vengono determinati gli sbilanciamenti delle UP per tenere conto in misura adeguata del contributo alla regolazione primaria dalle stesse eventualmente fornito. Si introduce quindi un meccanismo che permetta di escludere dal calcolo degli sbilanciamenti delle UP il contributo alla regolazione primaria: ciò è possibile effettuando una rilevazione puntuale del valore locale di frequenza e del contributo alla regolazione primaria di ciascuna UP

e prevedendo la sua inclusione nel programma di immissione. Le UP possono accedere al suddetto meccanismo su base volontaria, sostenendone i relativi oneri in termini di installazione dell'apparecchiatura e delle necessarie certificazioni.

La valorizzazione del contributo

Con la deliberazione AEEG 231/2013/R/eel l'Autorità stabilisce, oltre alla sterilizzazione degli oneri di sbilanciamento tramite inclusione nel programma di immissione del contributo alla regolazione primaria, una remunerazione per la quota di energia accantonata: questo in considerazione dell'importanza di tale servizio in un contesto di diminuzione dell'inerzia della rete elettrica dato dalla massiccia presenza di generazione da fonte rinnovabile non prevedibile.

Inizialmente stabilito per il 1° aprile 2014, l'avvio del meccanismo di misurazione e valorizzazione del contributo a regime è stato spostato al 1° novembre 2014, istituendo quindi, con la deliberazione AEEG 066/2014/R/eel, un periodo transitorio dal 1° aprile al 31 ottobre 2014 la cui liquidazione viene disposta, da novembre, con riferimento ai mesi intercorrenti fra la data di abilitazione dell'UP e il mese di ottobre 2014.

Allegato A73 al CdR

Nell'allegato A73 al Codice di Rete, Terna specifica le soluzioni tecniche e le caratteristiche dell'apparecchiatura UVRP da installare presso gli impianti di produzione per il controllo e la valorizzazione del servizio fornito per la regolazione primaria di frequenza, e definisce i criteri per la misurazione del contributo alla regolazione primaria di ciascuna UP.

Il singolo produttore, una volta stabilito di adeguare le proprie UP per la misurazione del relativo contributo di energia, deve dotarsi anche di apparecchiatura finalizzata alla verifica, da parte di Terna, della presenza del servizio. Gli apparati devono essere sottoposti ad attività di validazione da parte di un Organismo Accreditato.

Panoramica funzionale

Le principali funzioni dell'Unità di Verifica della Regolazione Primaria sono le seguenti:

- verificare la presenza della regolazione primaria mediante test avviato da remoto
- calcolare la quantità di energia fornita quale contributo alla regolazione primaria, mediante modello matematico implementato nell'UVRP
- inviare al sistema di controllo Terna le misure necessarie per effettuare i controlli
- archiviare le misure delle grandezze richieste su memoria circolare

L'UVRP può anche essere comune a più UP appartenenti al medesimo impianto, purché sia in grado di trattare ogni UP distintamente. Di seguito una panoramica delle situazioni impiantistiche tipiche:

- Termiche: ogni centrale ha più UP, ogni UP è costituita da un gruppo
- Ciclo combinato: centrale vista come 1 UP ma con 2 gruppi (gas e vapore)
- Idriche: centrale può avere più UP e ogni UP può avere più gruppi

Funzione acquisizione continua

L'UVRP deve effettuare le seguenti misure (cadenza 1 sec), necessarie per la gestione del test e la valorizzazione dell'energia per il contributo di regolazione primaria:

- Potenza lorda di UP
- Frequenza in ingresso al regolatore di velocità
- Frequenza di rete

Sulla base dei parametri e delle grandezze in ingresso, l'UVRP deve inoltre calcolare i seguenti valori:

- Errore di frequenza di rete Δf (cadenza 1 sec)
- Energia E_i (per ogni campione i -esimo) con la formula $E_i = -K_e * \Delta f_i * \Delta t_c$ (cadenza 1 sec)
- Energia positiva quartoraria (cadenza 15 minuti)
- Energia negativa quartoraria (cadenza 15 minuti)

I dati sono immagazzinati su archivio circolare di durata minima 30gg e con archivio off-line di 5 anni (su file system), in formato XML e compresso.

Funzione monitoraggio continuo

L'apparato deve poter:

- verificare in dettaglio il comportamento della UP considerando le variabili di processo significative durante i test o durante transitori significativi del SEN
- osservare la regolazione della UP durante le fluttuazioni naturali della frequenza del sistema

Per poter fare ciò, a partire dalla terna di amperometriche e voltmetriche prelevate dal montante di gruppo, l'UVRP deve:

- Calcolare tensione e corrente in modulo e fase
- Calcolare la potenza attiva e reattiva trifase
- Calcolare la frequenza elettrica del gruppo
- Calcolare lo statismo in base alla curva P/f secondo algoritmo concordato con Terna

Inoltre, a seconda della tipologia di impianto:

- Acquisire logiche load droop anticipator (cicli combinati), ILF (termici convenzionali o cicli combinati), Auret (idroelettrici), fast valving (termoelettrici convenzionali o sezione vapore)
- Acquisire tensioni di eccitazione, velocità meccanica di gruppo, pressione, posizione valvole...

Le grandezze di cui sopra devono essere acquisite con scansione 20 ms e devono essere immagazzinate su archivio circolare di durata minima 30 gg. Su richiesta di Terna i dati devono essere forniti entro 3 giorni lavorativi mediante e-mail o dando accesso ad un portale opportunamente protetto da cui effettuare il prelievo dei dati.

Funzione test da remoto e invio misure

Il test da remoto consiste nel simulare una variazione a gradino della frequenza di rete all'interno del sistema di regolazione dell'UP. Per l'avvio del test Terna invia un comando codificato di trigger, interpretato dall'UVRP per dare inizio al test.

L'UVRP deve prevenire qualsiasi comportamento rischioso per l'impianto, inibendo la possibilità di iniziare il test (e fornendo l'informazione di inabilità al test) qualora l'impianto si trovi in fasi di funzionamento quali avvio, spegnimento, o qualsiasi altra condizione per la quale il test possa compromettere la continuità di funzionamento dell'impianto.

Ai fini della verifica della presenza del servizio di regolazione primaria l'UVRP deve essere in grado di riscontrare che a seguito della sollecitazione di test la risposta sia coerente con la stessa. Il riscontro è fatto valutando la variazione di potenza durante il test: la verifica ha esito positivo qualora lo scostamento tra potenza reale prodotta e potenza di set-point sia coerente con la sollecitazione.

Per consentire a Terna di effettuare i controlli a campione sull'avvenuta esecuzione del test, l'UVRP invia le seguenti misure (con cadenza 4 sec):

- Per ciascuna UP la potenza erogata e la frequenza del canale del regolatore di velocità
- La frequenza di rete

Soluzione Selta: impianto E-ON di Tavazzano (LO)

La soluzione Selta è stata implementata nella centrale di Tavazzano, di proprietà E-on. L'impianto, posto nel comune di Lodi, è composto da 3 gruppi di generazione da 250 MW accoppiati alle preesistenti turbine a vapore.

La centrale occupa un'area di 70 ettari e sorge nei pressi della vecchia centrale realizzata a partire dagli anni '50 e non più in esercizio. L'impianto è alimentato a gas naturale e olio combustibile ed è dotato di due depositi di olio combustibile posizionati uno a sud e uno a nord della via Emilia; il gas proviene dalla rete di distribuzione nazionale tramite un allacciamento al metanodotto SNAM ad alta pressione.

Il sistema UVRP per la soluzione in esame è stato realizzato secondo la seguente struttura:

- a. 5 unità di monitoraggio sono state posizionate nei pressi dei gruppi (Turbogas A, B, C e Turbopvapore 1 e 2). Queste unità acquisiscono direttamente i dati dai controllori delle turbine e dai TA e TV di impianto.
- b. Un armadio (composto da sistema Server, GPS e RTU di servizio) è stato posizionato nel locale sopra le turbine. Il server è stato connesso ai seguenti sistemi:
 - RTU Terna, per la trasmissione dei dati verso il centro nazionale di telecontrollo
 - HMI locale (posto nei locali di sorveglianza di centrale), che permette un monitoraggio del sistema da remoto
 - Router di connessione per HMI remoto (Terni), a cui è stata portata una sintesi delle pagine di controllo e diagnostica e un riepilogo degli allarmi di impianto
 - DCS di centrale (tramite protocollo OPC), sia in configurazione master che server, per lo scambio dei dati necessari alla valutazione del funzionamento del sistema.

Il sistema server acquisisce i singoli dati dalle RTU, dal DCS e dalle unità di monitoraggio e, secondo logiche implementate, restituisce all'utente le seguenti informazioni:

- 1) Visualizzazione grafica e in formato tabellare delle principali misure e segnalazioni di impianto
- 2) Visualizzazione grafica e in formato testuale dell'andamento del valore di energia calcolato sia come funzione della frequenza che della potenza (per valutare lo scostamento del 130%)
- 3) Registrazione delle richieste di test da parte di Terna, con una diagnostica che permette di valutare, caso per caso, sia i passi di funzionamento che le singole ragioni che possono fare fallire la prova
- 4) Preparazione dei file XML (formato standard Terna) sia in maniera ciclica che su richiesta, per la valutazione del funzionamento di impianto.

Il sistema è stato certificato nella sua funzionalità da CESI (organo accreditato) nel Giugno di quest'anno. Attualmente è stata integrata nel sistema l'unità 5, mentre si prevede che l'unità 6 sia completata entro l'anno.

Vantaggi della soluzione Selta

Dal punto di vista impiantistico l'UVRP, nella declinazione Selta, si presenta come un sistema ad architettura distribuita, modulare, scalabile e indipendente dal sistema di regolazione e controllo del gruppo, che prevede una serie di vantaggi, tra cui:

- Utilizzo di architettura basata su sistema RTU già validato sia in ambito trasmissione (Terna) che in ambito generazione (Enel Produzione, E-On, Edison)
- Possibilità di recupero di apparecchiature già installate, previo aggiornamento hardware e riconfigurazione di logiche a bordo delle RTU
- Utilizzo, per il monitoraggio delle grandezze di campo a livello di montante di generazione, di architettura PMU-like, già validata da Terna nell'ambito dei sistemi WAMS e rispondente agli stringenti requisiti sulle tempistiche previste dell'allegato A73.

Selta ha validato il sistema UVRP della centrale E-ON di Tavazzano nel giugno 2015 presso il CESI (Organismo Accreditato).