OSSERVABILITÀ DELLA GENERAZIONE DISTRIBUITA: SCAMBIO DATI TRA I PRODUTTORI SOTTESI AL DSO E IL TSO

Relatore e Tutor Aziendale:
Prof. Aldo Canova
Ing. Sergio Manno

Candidato:
Christian Sangiorgi
(Matricola:254827)

I. INTRODUZIONE

L'incremento della Generazione Distribuita connessa nelle reti di distribuzione e la crescente digitalizzazione delle reti elettriche, hanno portato alla luce diverse criticità tecniche del Sistema Elettrico, nonché problematiche di cybersecurity relative ai sistemi di gestione e controllo del Sistema Elettrico, che in passato erano inesistenti.
L'Osservabilità della Generazione Distribuita (GD) e l'implementazione di idonei sistemi di scambio dati tra i Produttori di energia elettrica, le aziende Distributrici e l'Operatore del Sistema di Trasmissione, rappresentano la soluzione da mettere in atto per garantire la gestione in sicurezza del Sistema Elettrico Italiano ed Europeo.

II. CONTESTO DI RIFERIMENTO

Già da alcuni decenni assistiamo ad un vero e proprio cambiamento dei paradigmi nel settore della produzione: come previsto negli scenari evolutivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, la percentuale di GD presente in Italia è destinata a crescere.

Da analisi condotte da Terna sulla capacità installata in Italia differenziata per fonte primaria possiamo dedurre che il rapido incremento di GD connessa in BT e MT si ripercuoterà sempre più sulla gestione della Rete di Trasmissione Nazionale e della rete di distribuzione dove i flussi di potenza sono accompagnati dai flussi di telecomunicazione e telecontrollo atti a garantire la sicurezza, l'affidabilità, la resilienza e la qualità dell'intero Sistema.
Con riferimento al tema dell'Osservabilità, ad oggi il TSO non ha alcuna visibilità real time delle principali grandezze elettriche degli Impianti di produzione connessi alle reti MT e BT, come risulta dalle analisi condotte da Terna:

Tab. 1: Distribuzione impianti e perimetro monitorato in real-time (anno 2019)

0% monitorato da Terna in tempo reale — 100% monitorato da Terna in tempo reale

	BT		MT		AT/AAT		Totale	
Fonte [1]	Num [x1000]	Pinst [GW]	Num [x1000]	Pinst [GW]	Num [x1000]	Pinst [GW]	Num [x1000]	Pinst [GW]
SOLARE	856,2	7,7	23,6	11,9	0,1	1,4	879,9	21
IDRICO	1,4	0,1	2,6	3,5	0,4	23,2	4,4	26,8
EOLICO	4,7	0,2	0,7	0,9	0,3	9,7	5,7	10,8
TERMICO [2]	1,8	0,1	4,2	5,3	0,3	52,9	6,3	58,3
ALTRO	0	0	0	0,001	0,03	1	0,03	1,001
Totale	864,1	8,1	31,1	21,4	1,1	88,2	896,3	117,7
	Perimetro BT / MT				Perimetro AT / AAT			
	895 k impianti		29,5 GW					

Durante questo percorso di tesi sono stati analizzati tutti i Regolamenti, le Norme ed i Criteri che riguardano il tema dell'Osservabilità e dello scambio dati tra le figure interessate, consentendo di:

- Illustrare con chiarezza l'evoluzione;
- Definire i criteri di selezione degli Impianti di Generazione rientranti nel perimetro da monitorare in tempo reale;
- Descrivere la struttura dello scambio dati tra Impianti, aziende di Distribuzione e TSO;
- Individuare le modalità di scambio dati in tempo reale e le responsabilità in capo ad ogni soggetto interessato;
- Illustrare le soluzioni tecnologiche per la rilevazione, per il monitoraggio e per la trasmissione di stati e misure;
- Rappresentare in che modo è possibile integrare l'Osservabilità ai sistemi di difesa attualmente in uso.

III. OSSERVABILITÀ DELLA GD

L'Osservabilità rappresenta l'attività di rilevazione, monitoraggio e scambio dati (misure ed informazioni) tra Produttori, DSOs e TSO al fine di osservare in modo capillare ed in tempo reale la GD connessa alle reti MT e BT, consentendo la gestione in sicurezza del Sistema Elettrico Nazionale.
Essa consente di distinguere la produzione per:
- Fonte primaria di energia;
- Localizzazione geografica;
- Cabina Primaria alla quale è sottesa.

L'Osservabilità può essere usata dal TSO per diverse applicazioni:
- Calcoli di rete;
- Monitoraggio di grandezze quali potenza di cortocircuito e inerzia in tempo reale;
- Sistemi di difesa adattativi alimentati da una stima in tempo reale della GD.

Le informazioni che devono essere inviate con riferimento agli Impianti che rientrano nel Perimetro dell'Osservabilità sono la potenza attiva e reattiva prodotte dall'Impianto, rilevate e trasmesse secondo criteri atti a garantire la validità del dato.

Tab. 2: Grandezze elettriche dell'impianto–Perimetro Standard

		Impianti MT P ≥ 1MW
Grandezze da Misurare	Prodotta dall'Impianto per fonte	P, Q
Errore massimo (Accuratezza)		< 2,2% (>97,8%)
Frequenza di campionamento		4 s
Vetustà		< 4 s
Presenza del codice di qualità		SI
Segnali da fornire		Stato del Dispositivo Generale come definito nelle Norme CEI (trasmesso su variazione)

IV. OPERATIVITÀ E PROSPETTIVE FUTURE DELL'OSSERVABILITA'

Le funzioni di acquisizione dei dati ai fini dell'Osservabilità, nonché le funzioni di controllo e regolazione verso gli attuatori degli Impianti, vengono svolte dai Controllori Centrali di Impianto: l'unico punto di interfaccia per lo scambio di informazioni e comandi fra le unità di generazione che costituiscono l'Impianto e il DSO, rendendo disponibili a quest'ultimo grazie ad un canale di comunicazione, le informazioni relative all'Impianto sotteso e nel contempo ricevere comandi e parametri inviati dal DSO all'Impianto.

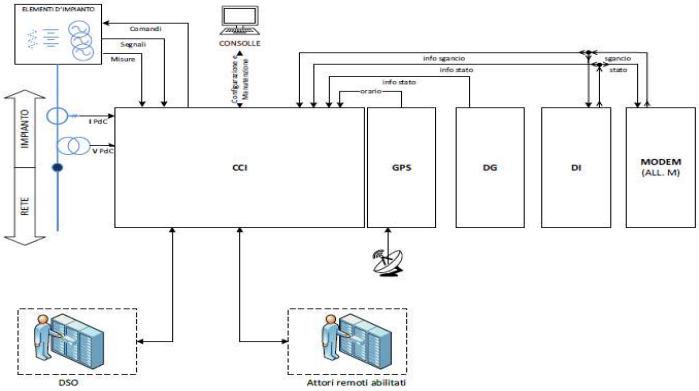

Figura 1: Schema generale del sistema CCI con relative interfacce funzionali

Il seguente schema di installazione del CCI, rappresenta una possibile soluzione impiantistica:

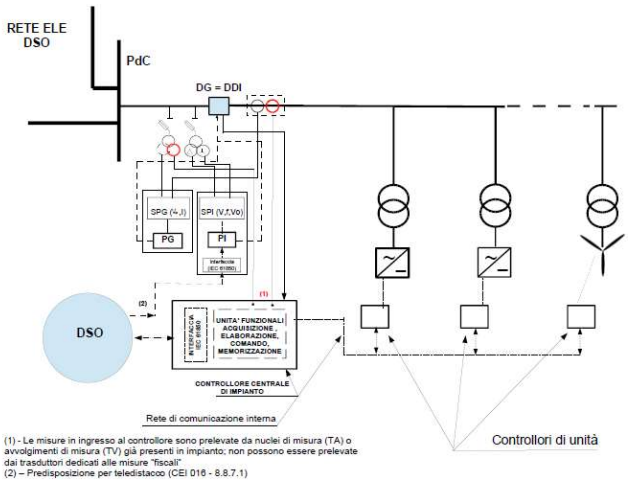

Figura 2: Schema di installazione del CCI

Gli stati e le misure rilevate nell'Impianto vengono quindi trasmesse in real time al DSO e da questo al TSO grazie ai canali di comunicazione che utilizzano rispettivamente i protocolli IEC 61850 e IEC 60870-5-104. Il progetto relativo all'Osservabilità della produzione da FER connesse alle reti MT e BT attualmente non è stato ancora attivato nel concreto: manca ancora l'ufficializzazione dell'Allegato O e dell'Allegato T della Norma CEI 0-16, inoltre, il TSO ha solo predisposto i software necessari alla gestione dei dati di misura (basati sui dati storici).

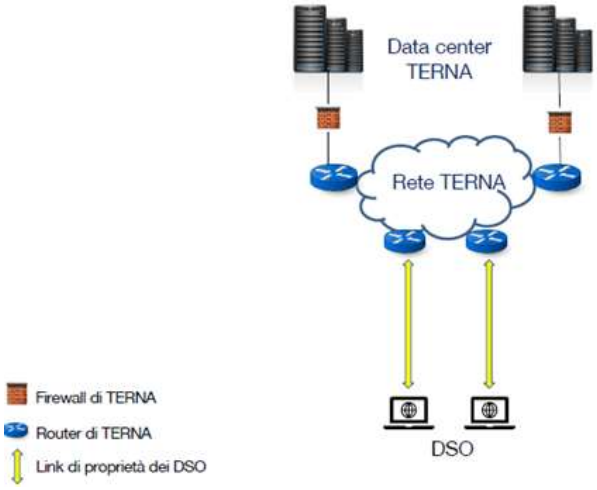

Figura3: Connessione del DSO ai PA del TSO

In un contesto di continua evoluzione per il SE ed in considerazione del contributo della GD da FER oramai strutturale, il TSO ed i DSOs saranno chiamati alla ricerca di soluzioni di sviluppo integrato delle reti, che rispondano in maniera sinergica ed innovativa alle prossime sfide. Un approccio coerente sarà quello di promuovere l'interoperabilità e di favorire la pianificazione ed il coordinamento degli interventi di sviluppo relativi alle RTN e alle reti di DEE.

Nella prospettiva di un'evoluzione delle reti di DEE verso il paradigma delle smart grid sarà definito un insieme di segnali (scambi informativi) finalizzati alla gestione della rete di DEE in presenza di una massiccia quantità di GD. Tali segnali dovranno consentire di:

- Erogare i servizi di rete attraverso una modulazione apposita di potenza attiva e reattiva secondo quanto richiesto dal DSO;
- Distaccare i generatori in caso di ricezione del relativo segnale di teledistacco;
- Fornire le misure di tensione, potenza attiva e reattiva nel punto di misura.

Il prossimo Tavolo di Lavoro, vedrà il confronto tra ARERA, CEI, TSO e DSOs: questo sarà occasione per valutare i primi risultati del funzionamento dell'algoritmo di Terna e per approfondire le criticità riscontrate nel progetto stesso dell'Osservabilità. Nei mesi che seguiranno la conclusione del progetto, sarà indispensabile verificare l'adeguatezza delle logiche e delle periferiche di interfacciamento tra le reti di DEE e la RTN. Interventi strutturali sulle reti elettriche e sulle reti di telecomunicazione si renderanno pertanto essenziali. Possiamo concludere che lo sviluppo dell'Osservabilità rappresenta uno dei principali fattori abilitanti del processo di transizione verso il sistema energetico futuro, essendo uno strumento essenziale per essere allineati alla volontà di elevare le necessità sociali e ambientali allo stesso livello delle occorrenze elettriche ed economiche.