



Carmine Vitiello (MrCannelloni)

LA GENERAZIONE DISTRIBUITA COME SVILUPPO DELL'ATTUALE SISTEMA ELETTRICO

29 June 2016

Introduzione

Questo articolo è un estratto di un lavoro fatto per un corso universitario. Il sistema di produzione dell'energia sta cambiando rispetto al passato, ed è necessario che cambi. E' un processo iniziato una quindicina di anni fa, ma è in continuo sviluppo, l'articolo introdurrà questa tematica, in particolare, si vuole descrivere il concetto di Generazione Distribuita ed il contesto attuale nel quale essa va ad inserirsi, con le relative possibilità e criticità che la caratterizzano. Spero che possiate trovarlo utile o quanto meno interessante!

Panoramica sullo scenario attuale

L'enorme crescita dello sfruttamento delle fonti di energia rinnovabili, spinta dalle preoccupazioni derivanti dai cambiamenti climatici e dall'esaurimento delle fonti tradizionali, sta rivoluzionando lo scenario energetico mondiale. La corsa alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica, da parte delle società moderne, sta gradualmente modificando il ruolo dei combustibili fossili nella produzione di energia, lasciando più spazio alla Generazione Distribuita (GD) da Fonti di Energia Rinnovabili (FER).

Lo scopo è quello di riuscire a coprire il fabbisogno di energia (che è in continuo aumento) con rendimenti migliori ed abbattere il più possibile le emissioni.

Nello specifico del contesto europeo, sono state emanate da parte della Commissione Europea, una serie di norme vincolanti, il "pacchetto per l'energia ed il clima 2020", volte a garantire, in primo luogo, tre obiettivi principali:

- 1) la riduzione del 20% delle emissioni dei gas serra, rispetto ai livelli del 1990;
- 2) l'aumento al 20% della produzione di energia da fonti rinnovabili, rispetto al consumo;
- 3) la riduzione dei consumi energetici primari del 20% rispetto alle previsioni, mediante l'efficientamento energetico.

Gli attuali sistemi elettrici per l'energia, sono concepiti per una produzione concentrata, con fonti convenzionali e quindi un flusso di energia unidirezionale.

Fino ad ora, tale sistema è stato caratterizzato dalla presenza prevalente di unità di produzione molto grosse (con potenze superiori ai 50MW), dislocate sul territorio in particolari siti fisici, generalmente lontani dai carichi. Tali unità di produzione sono caratterizzate da diverse possibilità di regolazione e flessibilità, per seguire il profilo di carico con le sue tipiche variazioni aleatorie,

in condizioni di sicurezza, affidabilità e continuità del servizio. In altri termini la loro funzione è quella di garantire, istante per istante, l'equilibrio tra l'energia prodotta e quella consumata dai carichi, nonostante la loro richiesta sia variabile secondo andamenti casuali.

Tali sistemi di produzione hanno raggiunto la loro maturità e ormai sono caratterizzati da tecnologie consolidate ed efficienti. È evidente però che, dal contesto politico e soprattutto da quello ambientale, cui oggi si trovano, non possono rappresentare il futuro

della produzione energetica a causa delle loro massicce emissioni di gas serra, dovute al consumo di combustibili fossili.

È altresì evidente che, nello specifico del contesto europeo, l'introduzione nel sistema elettrico di numerosi impianti da FER di basse potenze (da pochi kW a decina di MW) e disposti nelle vicinanze dei carichi, possa contribuire al raggiungimento di tutti e tre gli obiettivi fissati al 2020 di cui sopra (e non solo il secondo), perché: la quota di energia prodotta da FER contribuirà inevitabilmente alla riduzione delle emissioni, ed andare a produrre laddove l'energia viene anche utilizzata, abbatte anche le perdite di trasmissione. In altre parole, complessivamente, si riesce a realizzare un processo di sfruttamento dell'energia più efficiente.

È per questi motivi che negli ultimi anni le nazioni hanno incentivato l'installazione di impianti da Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP), principalmente fotovoltaico ed eolico.

Tali cambiamenti in ambito energetico, stanno avvenendo a livello globale e non solo europeo in quanto gli obiettivi da raggiungere, al di là dell'aspetto normativo, sono sempre orientati alla salvaguardia ambientale, in un contesto globale.

Dunque, la GD può ricoprire un ruolo importante, nell'ambito delle soluzioni che possono far fronte alla problematica ambientale appena presentata, ma la loro integrazione nelle infrastrutture esistenti spinge alla realizzazione di nuove ed innovative tecniche di gestione della rete elettrica, che assicurino, anche in un'ottica decentralizzata, un'alimentazione dei carichi in condizioni di sicurezza, affidabilità e continuità.

La Generazione Distribuita: definizioni e classificazioni principali

La GD (o Distributed Generation DG) non è un concetto nuovo, ma inizia ad assumere una certa importanza solo negli ultimi anni, per cui non è ancora diffusa in letteratura una definizione ufficiale. Di seguito vengono riportate una serie di definizioni adoperate oggi, da diversi enti internazionali.

Ente	Definizione
The Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc (IEEE)	Generazione di elettricità con impianti sufficientemente più piccoli della classica generazione concentrata, generalmente di 10MW o meno, e tali da poter essere interconnessi in qualsiasi punto del sistema elettrico di potenza.

The International Council on Large Electricity Systems (CIGRE) Unità di generazione non concentrate, che non partecipano al dispacciamento, solitamente connesse alle reti di distribuzione e più piccole di 50-100MW.

The International Energy Agency (IEA) Impianto di generazione che rifornisce un utente vicino oppure che si occupa di supportare la rete di distribuzione, cui è connesso.

The US Department of Energy (DOE) Generazione o accumulo modulare di energia elettrica, vicino al punto di consumo.

Unione Europea UE (direttiva 2003/54/Impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione. EC)

I tipi di tecnologie per la produzione di energia, utili alla diffusione della GD sono molte e molto diverse tra loro. Le potenziali fonti di energia distribuita, infatti, spaziano da sistemi di micro-cogenerazione, celle a combustibile e microturbine a rinnovabili come fotovoltaico, eolico e idroelettrico di piccola potenza. Ci sono diverse modalità di classificazione delle tecnologie, in base alle loro diverse proprietà e caratteristiche, tali classificazioni possono essere fatte in base a:

- possibilità di operare senza emissioni,
- tipo di fonte energetica da trasformare,
- possibilità e convenienza nel realizzare cicli combinati o cogenerazione,
- potenza disponibile dell'unità di produzione e possibilità di funzionamento modulare,
- potenza in uscita intermittente,
- possibilità di effettuare operazioni di dispacciamento.

Ci sono poi i sistemi di accumulo che non producono energia, ma possono essere un'opzione molto valida per la gestione delle intermittenze di alcune tipologie di unità di GD, come il solare fotovoltaico e l'eolico. La loro caratteristica intermittenza aleatoria, integrata con sistemi di accumulo efficienti, può garantire un servizio di fornitura continuo ed affidabile, ma tali tecnologie necessitano di nuovi sistemi di protezione, controllo ed una migliore automazione, anche per avere la possibilità di effettuare una regolazione di frequenza e tensione.

Pro e contro della Generazione Distribuita

Le modifiche che la GD può apportare nel sistema elettrico per l'energia (ancora caratterizzato da una prevalente generazione concentrata), si possono analizzare su diversi punti di vista.

Impatto ambientale

Si ha un miglior sfruttamento delle FRNP, in quanto si va a sfruttare energia che è già normalmente presente, in corrispondenza dei punti di consumo e quindi si hanno anche minori perdite di trasmissione e distribuzione dell'energia, rendimenti più alti. Tutto a favore

dell'ambiente.

Entra a far parte della generazione distribuita anche la piccola cogenerazione, che consiste nello sfruttamento del calore in uscita dai processi industriali, ai fini della produzione di energia elettrica. La cogenerazione potrebbe anche essere considerata una “fonte rinnovabile” e “pulita” in quanto va a convertire energia termica che, altrimenti, verrebbe comunque dispersa nell'ambiente.

Impatto economico

La generazione distribuita può ridurre o addirittura evitare la costruzione di nuove linee per la trasmissione e distribuzione durante la fase di programmazione, in quanto invece di trasmettere la potenza elettrica nei siti caratterizzati da un aumento del loro fabbisogno, si può anche pensare di aumentare la quota di energia prodotta nei siti stessi. La sua diffusione, infatti, può essere facilitata dalla possibilità di interconnettere generatori modulari, praticamente ovunque sul territorio (se si pensa, in particolare, alle celle a combustibile o alle microturbine). Inoltre può ridurre il prezzo di vendita dell'energia in quanto, rifornendo la rete di distribuzione, diminuisce la domanda di energia e questo può far abbassare il prezzo del kilowattora sul mercato all'ingrosso dell' energia (il cosiddetto “Peak Load Shaving”).

Se da un lato può portare vantaggi economici, dall'altro, la sua diffusione massiccia necessita di incentivi.

Impatto sul sistema elettrico di potenza

Una gestione intelligente della GD può migliorare la risposta della rete alla variazione della domanda di energia, ridurre (o eliminare) le congestioni sulla rete di trasmissione, fornire un'ulteriore riserva al gestore della rete; inoltre, in casi di emergenza, può alimentare la rete di distribuzione locale anche in seguito ad un'interruzione della rete di trasmissione. Ma per realizzare tutti questi vantaggi è importante che alla diffusione di questa GD, venga accompagnata una opportuna modifica dei sistemi di protezione e controllo esistenti, che devono garantire un servizio sicuro, affidabile e continuo anche in presenza di flusso di potenza bidirezionale sulla rete. Potrebbe capitare in alcuni casi, che un eventuale guasto sulla rete, possa non garantire la selettività, lasciando disalimentati i carichi, senza che ce ne sia l'effettiva necessità.

Altri aspetti negativi della GD riguardano la presenza di molti convertitori che alimentano la rete. Tale situazione può portare alla modifica dei valori locali di tensione e corrente, ed una riduzione della qualità dell'energia fornita. Infatti, immettere nella rete di distribuzione potenza attiva, quando la richiesta è bassa, potrebbe aumentare localmente i valori di tensione, anche oltre i limiti consentiti. La presenza di molti convertitori allacciati alla rete, poi, potrebbe introdurre contenuti armonici non trascurabili e indesiderati.

Infine la presenza di molte FRNP sul mercato dell'energia, può provocare, in seguito ad una mancata produzione di energia, non prontamente prevista, aumenti del costo dell'energia, significativi.

Conclusioni

La grande potenzialità delle diverse tecnologie che caratterizzano la GD, la decentralizzazione del sistema di potenza e l'incremento della quota di FER, dovrà essere accompagnato da un aumento della flessibilità da parte delle infrastrutture. Si riuscirà a raggiungere un'effettiva integrazione delle fonti di energia distribuite nel sistema elettrico, ed un loro pieno sfruttamento, solo grazie a questa flessibilità, che dovrà essere ottenuta a tutti i livelli di tensione. I sistemi di accumulo connessi alla rete di distribuzione avranno anch'essi un ruolo centrale nello sviluppo delle FRNP e nella loro integrazione nella GD. D'altra parte è di fondamentale importanza che i gestori dei mercati dell'energia e le politiche di governo riconoscano il valore della GD e modifichino opportunamente la struttura, l'operatività e i meccanismi attuali di mercato, per contribuirne lo sviluppo.

Riferimenti

- G. Adinolfi, V. Cigolotti, G. Graditi and G. Ferruzzi "Grid integration of Distributed Energy Resources: Technologies, potentials contributions and future prospects", IEEE, 2013
- I numeri dell'energia, edizione 2015 – ENEA
- BP Statistical Review of World Energy June 2016
- Belmans R. and Driesen J., "Distributed generation: challenges and possible solutions", Power Engineering Society General Meeting, IEEE, 2006
- Appunti del corso "Impianti di produzione di energia da fonti tradizionali e rinnovabili" di ingegneria elettrica, prof. Carpinelli, A.A. 2015/2016

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mrcannelloni:la-generazione-distribuita-come-sviluppo-dell-attuale-sistema-elettrico>"