

ISLANDING DETECTION METHODS E STORAGE MANAGEMENT NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Alessandro Salvini, Daniele Altomonte, Francesco Riganti Fulginei

DEA, Università di Roma Tre
Via della Vasca Navale 84, 00146 Roma, Italy

Introduzione

In questa memoria vengono descritte alcune delle principali tematiche inerenti lo sviluppo delle reti di distribuzione elettrica che presentano Generazione Distribuita (DG) [1]. Smart Grids è il termine con il quale viene individuato questo processo. In particolar modo ci si è interessati al problema dell'Islanding [2] e dello Storage [3]. Nel primo caso sono state individuate e confrontate le modalità con cui questa criticità può essere individuata e pertanto risolta, evidenziando il metodo più efficace. Nel secondo caso si vuole raggiungere l'obiettivo di poter gestire quei flussi di potenza in esubero generati dalla DG per poterli immagazzinare in appositi accumulatori predisposti in rete.

Metodologie di rivelazione dell'isola indesiderata

La DG è ben rappresentata nella figura che segue.

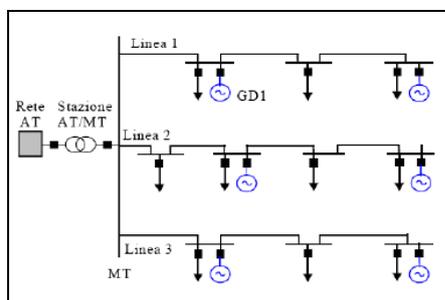


Figura 1: Porzione di rete interessata da Generazione Distribuita.

La DG rappresenta un grande vantaggio, ma molte sono le criticità emergenti. In primo luogo vi è il problema della possibilità di instaurazione dell'isola indesiderata (Islanding). Questo evento si manifesta quando sono verificate entrambe le due seguenti situazioni:

- Apertura della protezione di linea (programmata e non)
- Bilancio di potenza tra generatore e carico.

In questo caso infatti le protezioni di interfaccia del DG, non intervengono ed il DG continua ad energizzare il Point of Common Coupling (PCC). A tal proposito sono stati analizzati i più comuni metodi di rivelazione dell'Islanding. Ci sono essenzialmente due grandi categorie: Metodi passivi per la definizione della *Non Detection Zone* (figura 2) e Metodi attivi (*Communication-Based Method*) che attiva una trasmissione dati tra rete e inverter DG.

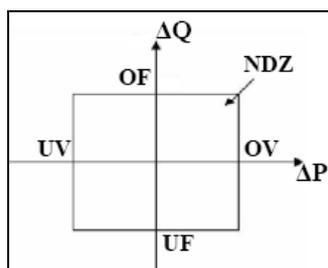


Figura 2: Non Detection Zone. Misurando le variazioni della potenza attiva e reattiva è possibile definire i valori Over/Under Voltage e Over/Under Frequency.

Storage Management nelle reti con Generazione Distribuita

Nel più alto concetto di Smart Grid è previsto non solo una più efficace gestione della DG e del monitoraggio costante delle grandezze elettriche in gioco, ma anche la possibilità di poter accumulare una certa quantità di energia elettrica nei momenti di picco della produzione, per poterla poi restituire alla rete nei momenti in funzione delle necessità.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di analizzare una generica porzione di rete su cui sono connessi più impianti di generazione, e realizzare un modello statistico per la produzione ed un modello statistico che rappresenti l'andamento del carico di rete.

Risultati

Tra le varie metodologie utilizzate per la rivelazione dell'islanding, la più performante è di certo il communication-based method [4]. Infatti la possibilità di poter attivare una comunicazione tra i componenti di rete rende il sistema più efficace rispetto ai metodi passivi [5], ma con un incremento dei costi. Per lo storage, dall'unione dei due modelli previsti si dedurrà un andamento della potenza in esubero, nell'arco dell'anno, relativa alla porzione di rete analizzata, al fine di applicare un modello predittivo basato su reti neurali, in modo tale da poter interpolare al meglio i dati statistici reperibili.

References

- [1] M. Begovic, A. Pregelj, A. Rohatgi D. Novosel, "Impact of renewable distributed generation on power systems," Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE, pp.1 -10,2001.
- [2] V. Task, "Probability of islanding in grid networks due to grid-connected photovoltaic power system," Tech. Rep IEA-PVPS T5-07:2002. September 2002
- [3] Sergio Vazquez, Srdjan M. Lukic, Eduardo Galvan, Leopoldo G. Franquelo, Juan M. Carrasco, "Energy Storage Systems for Transport and Grid Applications", IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. 57, N. 12, December 2010.
- [4] Francesco De Mango, Marco Liserre, Antonio Dell'Aquila, Alberto Pigazo, "Overview of Anti- Islanding Algorithms for PV System". Part II: Active Methods. EPE-PEMC 2006, Portoro2, Slovenia.
- [5] Francesco De Mango, Marco Liserre, Antonio Dell'Aquila, Alberto Pigazo, "Overview of Anti- Islanding Algorithms for PV System". Part I: Passive Methods. EPE-PEMC 2006, Portoro2, Slovenia.