

# Contesto e obiettivi



# SmartDGLab

---

è un laboratorio per la sperimentazione dell'impatto della generazione diffusa sulle odierne reti elettriche di distribuzione.

L'importanza del tema delle reti attive e la vastità ad oggi assunta dal concetto di Smartgrid portano a ritenere che tale tematica sarà il soggetto di una rivoluzione nel campo dei sistemi elettrici per l'energia, introdotta dalla sempre maggiore integrazione di questi ultimi con le reti di telecomunicazione, a costruire un nuovo paradigma, tecnologico ma anche sociale, di distribuzione ed uso dell'energia.

A conferma dell'importanza di questi temi a livello internazionale, è sufficiente consultare i vari siti della commissione europea circa i futuri bandi di ricerca per trovare testimonianza dell'assoluta centralità di questa prospettiva nella ricerca (e ormai nello sviluppo, e nell'applicazione).

Presso il Politecnico di Milano sono già in corso alcune ricerche in questo ambito che vedono coinvolti diversi dipartimenti, su svariate tematiche di interesse.

E' elemento di riflessione osservare come, i grandi progetti di ricerca ad oggi avviati siano appannaggio di alcuni consorzi, con l'università italiana relegata a un ruolo assolutamente marginale. Viceversa, alcuni consorzi stranieri, essenzialmente basati in Europa centrale, fanno la parte del leone, grazie anche ad un approccio integrato e strutturato.

Nel panorama appena delineato, Fondazione Politecnico di Milano partecipa alla ricerca secondo il suo ruolo istituzionale di collettore, fungendo da elemento di integrazione fra i vari dipartimenti del Politecnico, le imprese esterne e gli istituti di ricerca europei. Tale apporto è fondamentale se, mirando ad assumere un ruolo da protagonisti, si vuole strutturare anche la partecipazione italiana secondo il sopracitato approccio integrato europeo. L'obiettivo è quindi superare il gap sostanziale fra chi (a livello internazionale) sta attuando una reale ricerca applicata verso la già citata metamorfosi del paradigma di gestione, regolazione, utilizzo, concezione delle reti elettriche, e chi si limita (forse anche solo per mancanza di mezzi e strutture) a cavalcare la moda dell'onda giornalistica, prospetticamente affascinante, ma sterile.



# Il Sistema Elettrico di distribuzione e la sua evoluzione

---

L'evoluzione delle attuali reti di distribuzione verso il modello delle reti attive (Smartgrid) è ritenuta l'unica soluzione possibile per una reale integrazione nel sistema elettrico della produzione da fonti rinnovabili, in accordo con gli impegni presi per effetto delle direttive europee (una su tutte il traguardo al 2020).

Assunto questo come punto di partenza (in termini espliciti, le reti attive non sono un'opzione, ma una necessità ineludibile nella prospettiva dei prossimi 10 anni) è ora necessario interrogarsi su come il sistema possa evolvere, con quali costi e secondo quali modalità, garantendo al contempo il mantenimento dell'attuale affidabilità e della qualità della fornitura di energia elettrica.

Su questo argomento è bene fare chiarezza: pur in presenza di un sistema di mercato in cui ciascun attore si muove secondo spinte di natura economica, è impensabile che il sistema evolva *motu proprio* verso il modello delle reti attive. Propulsore di tale cambiamento e strumento con cui catalizzare gli interessi del sistema complessivo deve quindi essere un'articolazione di specifiche regole e incentivi.

Tali incentivi hanno mostrato di poter funzionare egregiamente nel pilotare gli investimenti dei produttori: ne sono testimonianza le svariatissime iniziative e richieste di connessione alle reti elettriche di unità di generazione, di piccola e piccolissima taglia, essenzialmente basate su tecnologia fotovoltaica: tale fenomeno, in prospettiva, è da prevedersi anche per quanto riguarda il piccolo cogenerativo e, ancora più in là, per il mini/micro eolico.

Ad oggi, tuttavia, il meccanismo degli incentivi non ha previsto alcuna azione sulle reti elettriche, o meglio sui distributori, nella direzione di strutturare le reti al fine di raccogliere una quantità massiccia di GD. Di conseguenza, fino ad ora, i distributori hanno mantenuto un atteggiamento neutrale, volto essenzialmente alla tutela (condivisibile, data la attuale struttura della filiera elettrica) degli investimenti pregressi, limitandosi solo a garantire che l'alimentazione agli utenti rispetti i requisiti di qualità del servizio e di qualità della tensione.

E' evidente che anche tali soggetti devono essere coinvolti, e adeguatamente indirizzati, verso un'evoluzione delle reti, è però chiaro come ciò possa avvenire soltanto mediante gli specifici meccanismi regolatori o di incentivazione già citati. Il bisogno di connettere nuova generazione costituisce, infatti, uno stimolo sul breve periodo, che spinge a volte a trovare soluzioni non inquadrabili in un'ottica di sistema. L'evoluzione delle reti verso il modello di Smartgrid si configura, invece, come una traiettoria di lungo periodo, che soltanto un'adeguata regolazione, tecnicamente avvertita, può guidare.

Da un punto di vista pratico, è evidente come vi siano una serie di interventi, da apportare alle attuali strutture di rete, che devono essere guidati opportunamente, anticipando la naturale logica di investimento dei distributori. Tra questi è infatti ormai condiviso (sia a livello scientifico che a



livello industriale) che la transizione verso le reti attive può compiersi soltanto qualora la rete elettrica venga completata con opportuni sistemi di comunicazione: in altre parole, emerge fortemente la necessità della tecnologia digitale per la comunicazione, a formare un nuovo assetto in cui la rete dati e la rete di potenza possano confluire nella prospettiva di un'unica rete attiva.

A tal proposito, si possono osservare le esperienze di altri paesi e più in generale le traiettorie di standardizzazione in corso a livello mondiale ed europeo, per convincersi che tutte le informazioni da scambiare ai fini delle reti attive avranno come piattaforma la rete Internet. Un primo passo consiste quindi nell'equipaggiare tutte le cabine primarie di un'adeguata rete dati, per poi proseguire lungo le infrastrutture MT.

Si evidenzia da subito come non sia verosimile designare un vettore di comunicazione in assoluto, ma, per ogni soluzione si potranno/dovranno utilizzare le tecnologie più adatte a fornire il servizio richiesto, con la qualità richiesta, la velocità necessaria e in ragione dei costi abbinati al contesto applicativo. In tal modo, si realizzerà quindi una rete che sfrutti, in modo intelligente già a livello di progettazione, le tecnologie cablate, piuttosto che quelle wireless, piuttosto che quelle power line carrier (PLC).

L'implementazione del sistema non può ovviamente essere pensata come uno stravolgimento delle reti attuali, bensì deve essere inquadrata come un progressivo miglioramento attuato affiancando ai processi di normale manutenzione quelli di sostituzione/integrazione degli apparati, secondo le nuove necessità delle reti attive; su questa falsariga, è necessario che tutti i nuovi sviluppi di rete di media tensione, (dovuti alla nuova connessione di utenti attivi e passivi, ma anche al completamento dell'automazione, ecc.) siano equipaggiati con opportuni mezzi di comunicazione.



# La frontiera della ricerca applicata

---

In una visione prospettica, il sistema di comunicazione, controllo, protezione potrebbe essere consegnato come di seguito:

- Livello di rete di alta tensione: la rete italiana è già “intelligente”: infatti tutti i nodi di alta tensione sono completamente monitorati e controllati mediante un opportuno sistema di comunicazione.
- Livello di interfaccia alta e media tensione: è necessario, come già detto, che tutte le cabine primarie abbiano una connessione verso la rete dati.
- Livello di rete di distribuzione in media tensione: ciascun utente dovrà dotarsi, a livello di punto di consegna dell’energia, di un opportuno sistema atto a ricevere le informazioni dalla rete dati; un passo cruciale è rappresentato dallo smistamento dei segnali lungo le linee di media tensione, che ragionevolmente necessiterà di un mezzo dedicato e permetterà, in futuro, che gli utenti di media tensione possano ricevere opportuni segnali.
- Livello di interfaccia media e bassa tensione (ovvero le cosiddette cabine secondarie): sarà compito del distributore predisporre un opportuno passaggio di informazioni su mezzo dedicato, in modo da consentire lo smistamento dei segnali dalla rete MT agli utenti BT sottesi.
- Livello di rete di distribuzione in bassa tensione: come per la MT, in prospettiva, ciascun utente dovrà dotarsi, a livello di punto di consegna dell’energia, di un opportuno sistema atto a ricevere le informazioni dalla rete dati.
- Un ulteriore livello, applicabile in futuro, è quello che percorre la rete elettrica di proprietà di ogni utente, arrivando fino alle singole apparecchiature elettriche domestiche.

Una tempistica ragionevole per l’implementazione della traiettoria scandita dai punti precedenti copre verosimilmente i prossimi 20 anni; emerge quindi il problema di armonizzare questo orizzonte temporale con le necessità che già oggi il sistema elettrico manifesta.

Ne consegue che l’approccio non può che essere progressivo: è opportuno innanzitutto preoccuparsi per i generatori connessi alla media tensione, quindi con taglie superiori ai 100 kW. La sperimentazione avviata da **SmartDGLab** dimostra come un sistema a bassissimo costo e di notevole efficacia consista nell’impiegare la connessione alla rete Internet già esistente presso gli utenti. In questo modo, è sufficiente equipaggiare/completare i relè di interfaccia con una porta di comunicazione in grado di ricevere informazioni tramite Internet; opzione già oggi prevista da tutti i costruttori di relè. Circa gli utenti attivi, si ricorda in proposito che la recente norma CEI 0-16 già dal 1° gennaio 2009 prescrive l’obbligo che la protezione di interfaccia sia in grado di ricevere un segnale logico.



Si è quindi già avviata la strada di “aggiornamento e sviluppo” delle apparecchiature (in questo caso delle protezioni di rete) che si andrà verosimilmente ad appoggiare alla sopracitata rete di comunicazione pubblica e, in un orizzonte più a lungo termine, ad eventuali soluzioni dedicate messe in campo dai Distributori.

Naturalmente, lo scenario sopra tratteggiato può avere luogo soltanto se vi sarà una standardizzazione dei protocolli comunicativi. È infatti impensabile lasciare all'arbitrio di ciascun distributore la modalità con cui erogare tali segnali: ciò favorirebbe in maniera indebita (e tecnicamente ingiustificabile) alcuni costruttori di apparecchiature rispetto ad altri. Ecco qui un'altra esigenza che solo il regolatore può soddisfare: garantire che, anche dal punto di vista dei segnali e della comunicazione, le reti di distribuzione assicurino un libero accesso a terzi, sulla base di condizioni non discriminatorie e trasparenti.

Attualmente, il protocollo IEC-61850 è indicato univocamente da tutti gli attori del settore come la miglior soluzione. In tale direzione è necessario fare opportuni approfondimenti per accertarsi che questo protocollo, nato in origine per il controllo e la comunicazione delle stazioni primarie, quindi con scopi ben più complessi e articolati di quelli per cui lo si vorrebbe qui impiegare, non comporti costi eccessivi per la sua implementazione nei dispositivi. A questo scopo potrebbe essere necessaria un'azione a livello continentale, affinché venga sviluppata una versione minore del protocollo, compatibile con lo standard principale, ma in grado di soddisfare i minori requisiti del controllo delle reti di media e bassa tensione, senza imporre complicazioni e appesantimenti nelle comunicazioni e nei sistemi dedicati (schede di memoria dei relè).