

Bologna, 12 gennaio 2012

- Alle Imprese in indirizzo
- Agli Aderenti Art.4 Statuto
e p.c.
- Ai Consiglieri dell'Albo
- Ai Componenti del C.T.A.

Loro Sedi

CIRCOLARE n. 01/12

Prot. GN/09/12

Oggetto: SMART GRID, il futuro è già cominciato.

Il termine “smart grid” (rete intelligente) è oggi molto in voga e molti ancora non sanno cosa significhi nel dettaglio. Riteniamo pertanto utile descrivere i concetti fondamentali, per dare la possibilità agli installatori del settore, di capire cosa significhi questo termine e l'importanza che avrà nei prossimi anni per il settore elettrico.

Smart grid, identifica un concetto completamente innovativo nella gestione e nell'esercizio della rete elettrica e basa le sue fondamenta su tre elementi importanti che sono in continua evoluzione:

- innovazioni tecnologiche (facilità di trasmissione dati, facilità di controllo grandezze elettriche);
- esigenze di tipo economico/legislativo (tariffe, sicurezza, confort ecc.);
- situazione ambientale (riduzione inquinamento).

In buona sostanza, la rete elettrica di distribuzione diventa “Intelligente”, cioè sarà possibile per il produttore, per il distributore e per l'utente finale interagire tra loro. In pratica, il sig. Mario o la signora Maria, il grande produttore di energia o il piccolo produttore di energia da impianto fotovoltaico, potranno usare la rete di distribuzione come oggi usano internet.

Vediamo un possibile scenario che potrà presentarsi nei prossimi anni.

Il sig. Mario prima di uscire di casa per andare al lavoro guarda le previsioni del tempo: oggi sarà una giornata con cielo terso e sole splendente, ma nei prossimi giorni è prevista pioggia.

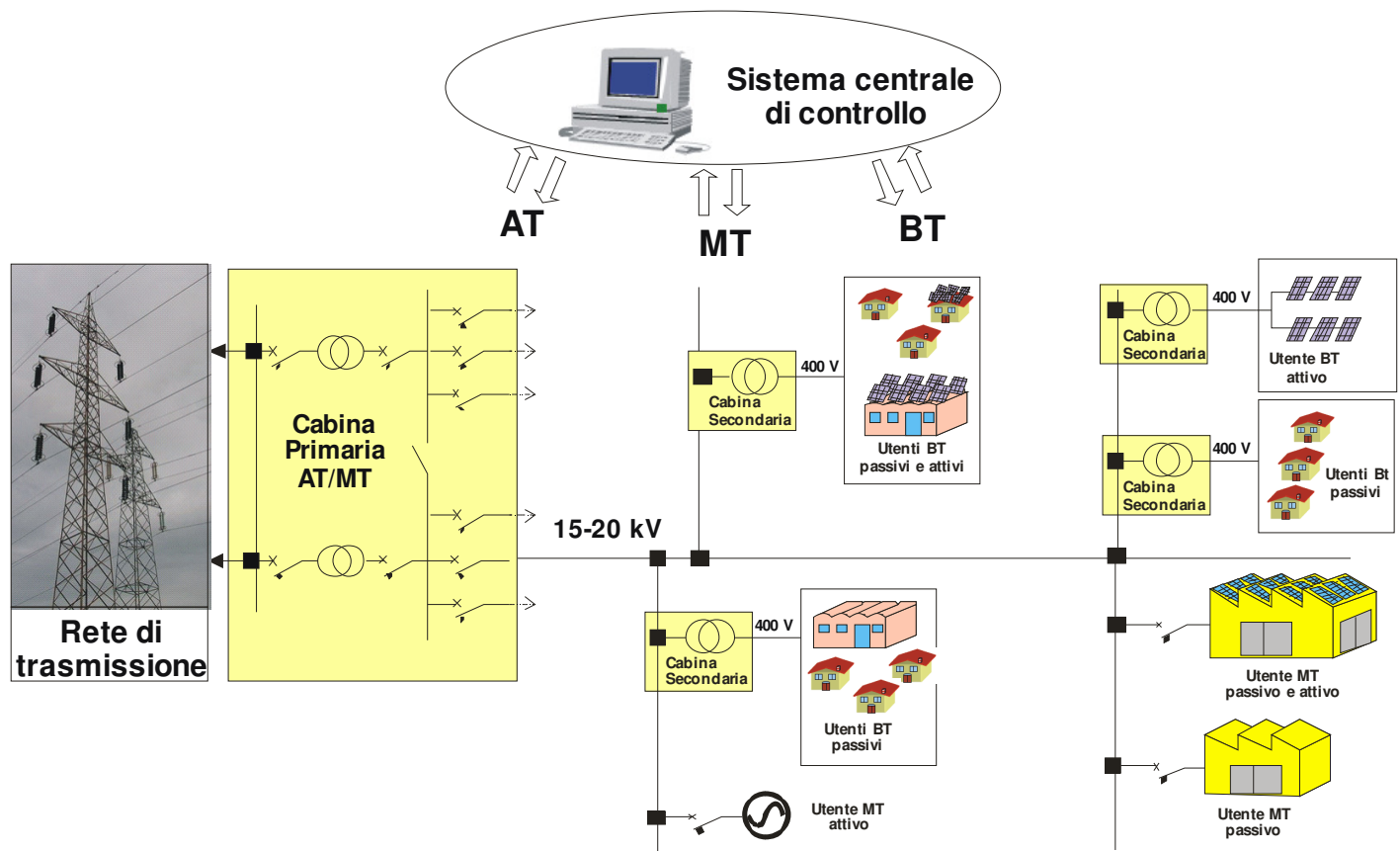
Gli impianti fotovoltaici oggi funzioneranno a pieno regime, quindi è probabile che il prezzo dell'elettricità scenda: è opportuno premunirsi, quindi col suo cellulare programma un acquisto di energia che carichi la sua “batteria” di casa, al fine di garantire il consumo per tutta la settimana.

Nello stesso momento la signora Maria che abita in una bella villetta ed è proprietaria di un efficiente impianto fotovoltaico ha il problema opposto, i pannelli sul suo tetto produrranno un eccesso di energia, ma meglio non metterla subito in rete, ma aspettare i prossimi giorni di cattivo tempo per venderla in rete ad un prezzo superiore. Ogni persona si trasformerà in un piccolo day-trader (commerciante) di elettricità.

Uno scenario che oggi può sembrare di pura fantasia, ma che tra qualche anno (diciamo 8/10 anni) potrà prendere forma.

Naturalmente questo sarà conseguenza della evoluzione della vecchia rete di distribuzione che si trasformerà in una rete “Intelligente”, capace di gestire una grande quantità di informazioni e una domanda sempre più dinamica e attiva, che necessiterà di impianti utilizzatori adeguati ed innovativi.

Come sarà costituita la rete di distribuzione intelligente



SISTEMA CENTRALE DI CONTROLLO

Raccoglierà i dati dalla rete di distribuzione. Saranno sue le responsabilità di controllo e di gestione evoluta della nuova rete intelligente. Dovrà modulare carichi in entrata sulle linee in alta tensione, intervenendo sugli impianti di generazione da fonti rinnovabili e attingendo all'energia accumulata nelle batterie (oggi in fase di sperimentazione), per evitare sbalzi di tensione che porterebbero al blackout. Dovrà trasmettere informazioni sull'esercizio e sulle previsioni al gestore dell'alta tensione, per permettergli di modulare la produzione delle centrali a fonti fossili.

CABINA PRIMARIA (AT/MT)

Riceverà l'energia dalla rete di trasmissione in alta tensione e la trasformerà in media. Finora funzionava solo in una direzione, verso gli utenti, ma già oggi 280 sulle 2.400 cabine presenti in Italia sono capaci di invertire il flusso. In prospettiva, tutte dovranno funzionare nelle due direzioni. Dovranno dialogare in tempo reale con i centri operativi di zona e con le cabine secondarie. Dovranno contenere sistemi di rilevazione per prevedere la produzione di energia da fonti rinnovabili. Dovranno ospitare delle batterie per l'accumulo dell'energia non consumata in loco.

CABINE SECONDARIE (MT/BT)

Riceveranno l'energia in media tensione e la trasformeranno in bassa. Conterranno dei sensori per misurare la corrente e la tensione, in grado di capire se sta succedendo qualcosa di anomalo. Dovranno dialogare in tempo reale con cabine primarie e con il cliente-produttore attraverso un apparato WiMax¹. Dovranno essere dotate di interruttori in grado di operare sia da comando remoto che in automatico. Dovranno trasferire informazioni, segnali dinamici di prezzo e comandi di regolazione della tensione e della potenza, al cliente-produttore e al cliente finale.

UTENTE PASSIVO (CLIENTE)

UTENTE ATTIVO (PRODUTTORE)

Deve trasformarsi da ricevente passivo in utente attivo grazie agli smart meter (contatori intelligenti) che consentiranno il monitoraggio dei consumi e in futuro l'acquisto intelligente di energia. Con la diffusione dell'auto elettrica, assumerà le funzioni di cloud storage (deposito temporaneo) e in prospettiva potrà cedere energia alla rete dalla batteria dell'auto in caso di necessità.

¹ WiMax è una tecnologia ed uno standard tecnico di trasmissione che consentirà l'accesso di tipo Wireless a reti di telecomunicazione a banda larga.

Tutto quanto detto sopra sarà possibile grazie soprattutto al contatore elettronico, che assumerà una funzione fondamentale in tutto il sistema. Attualmente in Italia i contatori elettronici sono installati sulla totalità delle utenze attive e passive e sono raggiungibili mediante un sistema di telelettura che costituisce la più rilevante esperienza a livello mondiale.

Il contatore elettronico espleterà le seguenti funzioni



CONNESSIONE ALLA RETE

Il contatore si connette alla rete elettrica tramite un dispositivo che modula leggermente il flusso di corrente sul tratto che collega le utenze alla cabina secondaria. Qui le onde convogliate vengono decodificate da un concentratore (modem multiplo), tradotte in bit e inviate alla centrale via un normale collegamento digitale (wireless, Gprs o via cavo). Nei contatori elettronici di prima generazione la banda disponibile sul cavo elettrico era limitata a cinque kilobyte al secondo. Nella seconda generazione si è saliti a sei volte, con la possibilità di inviare e ricevere non solo semplici numeri ma anche autentici messaggi criptati.

ELABORAZIONE

Il contatore elettronico è a tutti gli effetti un piccolo computer. La seconda generazione ha un microprocessore a 32 bit e memoria pari a uno smartphone. Questa unità centrale può eseguire programmi che provengono dalla rete elettrica, tramite la connessione e il modem a onde convogliate. Può aggiornare tariffe e controllare la “qualità” dell’energia elettrica proveniente dalla rete, inviando segnali per regolarne la tensione e, tramite la rete locale domestica, calcolare in tempo reale i consumi dei singoli sistemi degli elettrodomestici.

NODO DELLA RETE DOMESTICA (LA CASA INTELLIGENTE)

Il contatore di seconda generazione a differenza del predecessore, dispone anche a bordo o su moduli inseribili via porta plug and play (Usb o simile), di un modulo per reti locali wi-fi oppure a onde convogliate su rete locale domestica ad alta velocità. In questo modo il contatore entra pienamente a far parte come nodo della rete digitale di casa. Se è fisicamente posto fuori o lontano dall’abitazione può dialogare direttamente via wi-fi. In ogni caso i suoi dati e servizi diventano accessibili via terminali, pc o smartphone. Oppure via internet. Anche l’impianto elettrico dovrà adeguarsi con l’introduzione di una domotica avanzata.

MISURA

Il contatore, oltre alla funzione di misura dell’energia attiva e reattiva nei quattro quadranti (cioè al fine di controllare sia il senso dell’energia attiva, assorbita o immessa nella rete, sia l’energia reattiva induttiva e capacitiva) svolge anche la funzione di misura della tensione e della corrente. In questo modo il contatore può controllare in tempo reale lo stato della tensione sulla linea e la qualità di corrente. In caso di anomalie sui due parametri fondamentali della fornitura elettrica il contatore può agire in emergenza e così staccare l’alimentazione.

FUNZIONI DI SERVIZIO

Il contatore è dotato della sua piccola e classica interfaccia. Un interruttore per ripristinare la linea in caso di distacco o corto circuito. Un led di segnalazione del flusso di corrente. Un piccolo display e un orologio. Sul display del contatore compaiono i messaggi di servizio.

In sintesi la rete intelligente utilizzerà prodotti e servizi innovativi uniti a tecnologie evolute di monitoraggio, controllo, comunicazione, al fine di:

- integrare la generazione distribuita da fonti rinnovabili²;
- fornire ai clienti degli strumenti per ottimizzare i propri consumi e migliorare il funzionamento del sistema globale³ (domanda attiva);
- diffondere una infrastruttura di ricarica per la mobilità elettrica;
- ridurre in modo significativo l’impatto ambientale;
- aumentare il grado di affidabilità.

² Il controllo dei parametri dovuto all’immissione in rete di energia da fonti rinnovabili è oggi uno dei problemi più importanti.

³ Sotto l’aspetto legislativo necessita sicuramente di strumenti che permettano un adeguato sistema di contratti e conseguente tariffazione. Sotto l’aspetto normativo è stato costituito da parte del CEI il Comitato Tecnico 313 “Reti intelligenti (Smart grid)”.

Progetti già avviati

Le smart grid non sono solo una prospettiva futuristica, bensì sono già in corso diversi progetti sperimentali.

In Italia, su iniziativa dell'Autorità dell'Energia,⁴ sono stati individuati otto progetti pilota per le reti attive in media tensione. I progetti sono stati selezionati tra quelli presentati dalle imprese distributrici, in base alla valutazione dei benefici attesi. Di seguito illustriamo una brevissima sintesi dei progetti.

Progetto	Funzioni previste
Lambrate <i>A2A Reti Elettriche SpA</i> Rete urbana di Milano	- Aumento dell'affidabilità del Sistema di Protezione di Interfaccia - Regolazione innovativa della tensione MT - Limitazione/modulazione in emergenza della potenza immessa dalla Generazione Diffusa - Monitoraggio/controllo in tempo reale della potenza immessa dalla Generazione Diffusa - Interazione con la Rete di Trasmissione Nazionale per la gestione dei flussi di energia in AT - Acquisizione delle informazioni sulla capacità di produzione, per modulare in anticipo lo scambio di energia AT/MT
Terni <i>ASM Terni SpA</i> Rete del comune di Terni	- Dispacciamento dell'energia reattiva immessa in rete da parte dei produttori - Regolazione della tensione di rete con criteri innovativi - Incremento dell'affidabilità della protezione di interfaccia - Misura della qualità della tensione - Gestione e controllo del fattore di potenza all'interfaccia con la Rete di Trasmissione Nazionale - Implementazione di un modello matematico per il miglioramento dell'assetto di rete
Gavardo <i>A2A Reti Elettriche SpA</i> Rete extraurbana, comune di Gavardo (BS)	- Incremento dell'affidabilità del Sistema di Protezione di Interfaccia - Regolazione innovativa della tensione MT - Limitazione/modulazione in emergenza della potenza immessa dalla Generazione Diffusa - Monitoraggio/controllo in tempo reale della potenza immessa dalla Generazione Diffusa - Gestione dei flussi inversi di energia AT/MT in Cabina Primaria
ACEA <i>Acea Distribuzione SpA</i> Rete del comune di Roma, area periferica	- Automazione evoluta della rete MT - Monitoraggio rete MT e BT - Nuovi criteri di gestione rete MT - Diagnostica di Cabina Primaria - Individuazione punti di innesco dei guasti transitori
ASSM Tolentino <i>ASSM SpA</i> Rete del comune di Tolentino	- Incremento dell'affidabilità del Sistema di Protezione di Interfaccia - Gestione dei guasti con l'obiettivo di migliorare la qualità del servizio - Regolazione della tensione mediante modulazione della potenza reattiva immessa dai produttori - Limitazione/modulazione in emergenza della potenza immessa dalla Generazione Diffusa - Monitoraggio/controllo delle immissioni dei produttori e scambio segnali/comandi con TERNA - Gestione del flusso di energia inverso AT/MT della Cabina Primaria - Interfacciamento con un centro di calcolo per l'ottimizzazione dell'esercizio della rete
Carpinone <i>Enel Distribuzione SpA</i> Rete di Isernia	- Sistemi di previsione della produzione di energia da fonti rinnovabili - Sensori per il monitoraggio avanzato delle grandezze elettriche della rete - Interazione con i produttori per la regolazione avanzata dei flussi sulla rete - Stoccaggio basato sulla tecnologia delle batterie agli ioni di litio di 0,7 MW (0,5 MWh), per la modulazione dei flussi di energia - Colonnine per la ricarica di vetture elettriche - Apparati domestici che permettono al cliente di verificare in tempo reale l'andamento dei consumi
Villeneuve <i>DEVAL SpA</i> Rete montana della Valle d'Aosta	- Miglioramento della supervisione e regolazione della rete mediante apparati di telecontrollo rapido - Incremento dell'affidabilità del sistema di protezione di interfaccia - Regolazione della tensione mediante modulazione della potenza reattiva immessa dai produttori - Limitazione/modulazione in emergenza della potenza immessa dalla Generazione Diffusa - Interazione con TERNA per consentire il flusso inverso di energia in Cabina Primaria - Integrazione di un sistema di colonnine per la ricarica di auto elettriche.

Oltre ai progetti promossi dall'Autorità, le società elettriche stanno sviluppando ulteriori iniziative nel campo delle smart-grids. In particolare è stato avviato un interessante progetto europeo denominato **GRID4EU**.

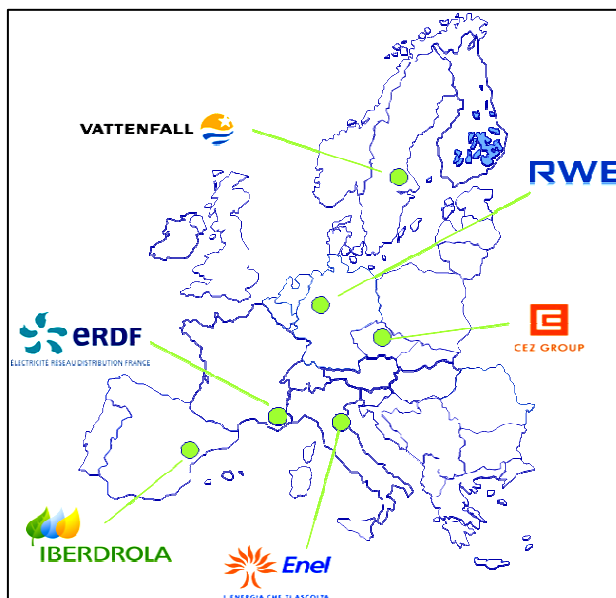
Obiettivo del progetto GRID4EU è la dimostrazione su larga scala di soluzioni smart grids per l'Europa. Il progetto, coordinato da ERDF, la società di distribuzione francese, prevede la direzione tecnica di ENEL ed è composto da un consorzio di 28 partner di 12 Paesi della Unione Europea.

⁴ I progetti selezionati sono stati ammessi ad un trattamento tariffario incentivante.

L'iniziativa intende integrare 6 progetti dimostrativi realizzati da parte di altrettante società elettriche: ENEL (Italia), ERDF (Francia), RWE (Germania), IBERDROLA (Spagna), CEZ (Repubblica Ceca), VATTENFALL (Svezia).

Il progetto, che prevede un investimento complessivo di 54 milioni di euro, si propone di superare i limiti esistenti nelle reti elettriche attraverso l'integrazione su larga scala della generazione distribuita, il miglioramento dell'efficienza energetica, l'abilitazione e l'integrazione della domanda attiva (active demand) e dei nuovi utilizzi dell'energia elettrica.

Il progetto dimostrativo di Enel, con un budget di 8,2 milioni di euro, è focalizzato sull'integrazione della rete con la generazione da rinnovabili attraverso sistemi di controllo avanzato. Sarà realizzato nell'area della provincia di Forlì-Cesena, insieme ad altri 4 partner (Ricerche sul Sistema Energetico, Selta, Siemens e Cisco).



I pallini verdi indicano le località in cui verranno eseguiti i progetti dimostrativi

Il concetto di smart grid troverà piena applicazione e completamento con la realizzazione di altri tre progetti: la casa intelligente; la mobilità elettrica; la città intelligente.

- *La casa intelligente* utilizzerà avanzate soluzioni tecnologiche per un uso più razionale dell'energia elettrica in casa. L'interazione con la rete elettrica rappresenterà un punto cruciale per il bilanciamento ottimale dei consumi domestici. Enel sta lavorando per mettere a disposizione dei clienti dispositivi in grado di interagire sia con la rete elettrica che con gli apparati presenti in casa. Whirlpool (produttore di elettrodomestici) ha comunicato che già dal prossimo anno, negli Stati Uniti presenterà elettrodomestici smart (in Europa saranno pronti nel 2013-2014). Obiettivo è quello di "mettere in rete" gli elettrodomestici della casa fra loro e di collegarli ai dispositivi elettronici della smart grid.
- *Mobilità elettrica.* Se la "smart grid" è sinonimo di cambiamento epocale nel modo di gestire i sistemi di distribuzione elettrica, analoga mutazione dovrebbe avvenire nel settore dei trasporti, responsabile di una quota rilevante delle emissioni di sostanze inquinanti, specialmente nei centri urbani.
In questo settore il cambiamento avverrà con il rinnovo del parco mezzi circolanti, sostituiti con veicoli elettrici ad impatto ambientale minimo e ridotte emissioni inquinanti.
I veicoli elettrici che già cominciano ad essere presenti sul mercato, offriranno la possibilità di sostituire i combustibili fossili, con un ampio utilizzo dell'energia elettrica e in particolare quella prodotta da fonti rinnovabili. Enel ha già sviluppato una innovativa infrastruttura di ricarica, progettata con tecnologie derivate dal contatore elettronico. Ipotizzare città in cui circolano soprattutto auto elettriche non è più una speranza per il futuro, ma una occasione a portata di mano. Dal settembre 2010 in tre città italiane (Roma, Milano e Pisa) è iniziata l'installazione di centinaia di punti di ricarica, sia in luoghi pubblici che privati, a disposizione dei clienti che usano le auto elettriche.
- *La città intelligente.* Con il concetto di "città intelligente" si coniuga, in un unico modello urbano, tutela dell'ambiente, efficienza energetica e sostenibilità economica. Un luogo dove infrastrutture, servizi e tecnologia si uniscono per offrire un centro abitato a misura d'uomo, in cui il risparmio energetico, la riduzione delle emissioni, il controllo dei consumi entrano a far parte della vita quotidiana dei cittadini, delle amministrazioni e delle aziende. La città intelligente è un concentrato di tutte le tecnologie delle reti intelligenti: contatori elettronici, automazione delle reti, illuminazione pubblica efficiente, mobilità elettrica, integrazione delle fonti rinnovabili, sistemi di stoccaggio dell'energia, dispositivi che aumentino la consapevolezza dei consumi.

Conclusioni

Quanto detto non è certamente esaustivo per illustrare con completezza tutte le innovazioni tecnologiche e le problematiche che sono insite nel complesso sistema chiamato "smart grid", ma sicuramente possono fornire agli installatori elettrici, la cognizione delle opportunità che si possono presentare nel prossimo futuro sia per il mercato dell'energia elettrica che per quello dell'installazione degli impianti elettrici.

Restando a disposizione per ogni chiarimento che riterrete necessario,
Vi inviamo i nostri migliori saluti.

UNAE Emilia Romagna
Il Presidente del CTA
(dott. ing. Luciano Gara)