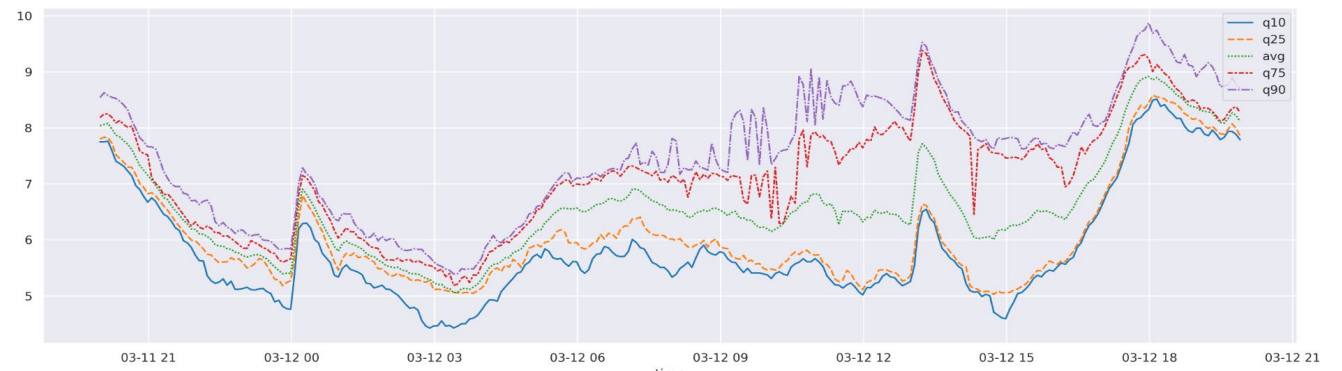


La rete elettrica del futuro; da consumatori a produttori / consumatori

Energia solare: opportunità e prospettive in Ticino, SUPSI Mendrisio – 40 anni TISO

Paolo Rossi



La rete a bassa tensione è il cuore del nuovo paradigma elettrico

- Il settore elettrico sta vivendo un cambiamento di paradigma:
 - La produzione avviene sempre di più in piccole unità, decentrate, intermittenti (notte/giorno e stagionalità) e non programmabili.
 - Il consumo è condizionato dalla richiesta di decarbonizzare l'economia, dall'introduzione sul mercato di nuove apparecchiature per il lavoro, il benessere ed il piacere (che generano discontinuità nei consumi) e da nuovi metodi di gestione domestici (IOT).
- L'organizzazione del mercato che ne deriva è caratterizzata da tre fattori:
 - La produzione e i consumi si concentrano sulla «bassa tensione» quindi su un livello di rete che aveva avuto finora un carattere passivo (ultimo miglio),
 - I Prosumers acquisiscono un ruolo trainante, creando le premesse per nuovi rapporti di mercato, nuovi bisogni rispettivamente nuovi servizi,
 - La flessibilità diventa quindi una componente sempre più importante per le aziende elettriche di distribuzione, dato che produzione e consumi sono caratterizzati da una crescente discontinuità.

Il nuovo assetto del sistema elettrico ed il quadro legislativo

- Lo sviluppo della produzione diffusa (DER) per le sue caratteristiche (discontinuità, non programmabilità e posizione sulla rete a bassa tensione) non può essere disgiunto, a differenza della produzione tradizionale, da un'attenta riflessione sulla disponibilità di domanda sufficiente per utilizzarla localmente.
- Il sistema elettrico è stato infatti concepito e costruito per un flusso «top down», in cui la rete BT aveva una funzione mono-direzionale; passare ad una struttura «bottom up» comporta di utilizzare questo livello di tensione in modalità bi-direzionale con una serie di rischi tecnico/gestionali (sovra/sotto tensioni, congestioni locali, ecc.) e una diminuzione dei livelli di efficienza nella distribuzione.
- Questo aspetto è probabilmente quello meno enfatizzato della modifica della Legge sull'energia (LEn) attualmente in consultazione e che prevede un prolungamento ed una diversificazione degli incentivi a sostegno dell'energia rinnovabile.

Carico di rete – Cosa cambia nel futuro?

La situazione tradizionale :

- Un numero ridotto di grandi unità centralizzate
- Una produzione programmabile e costante

Esempio di una centrale idroelettrica :

- Produzione annuale di energia:



- Necessità di potenza:



Le reti sono dimensionate correttamente e con una capacità sufficiente



Carico di rete – Cosa cambia nel futuro?

Situazione futura:

- Piccole unità decentrate
- Produzione discontinua

Esempio del fotovoltaico:

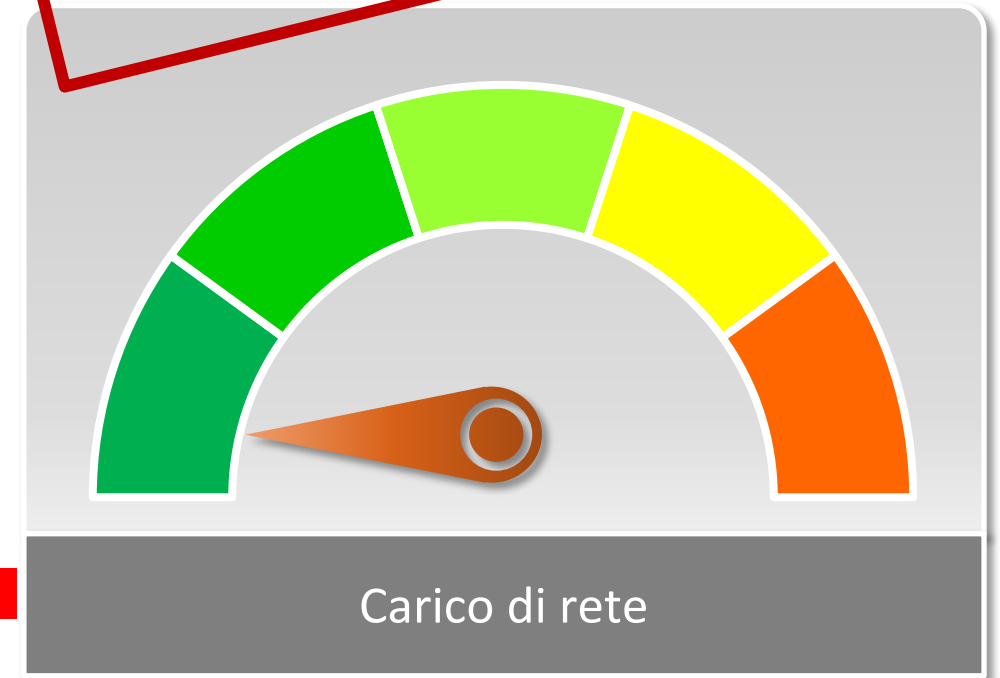
- Produzione annuale di energia :



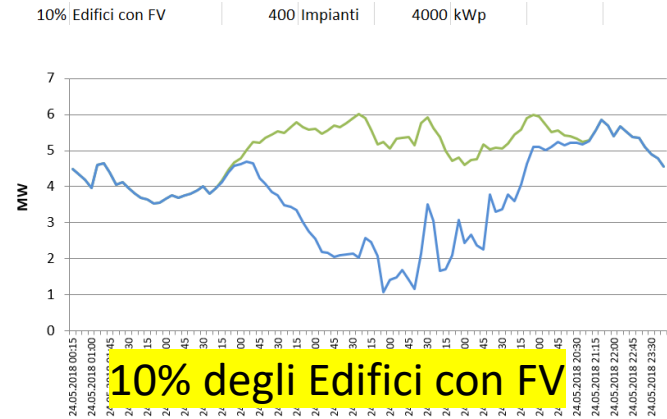
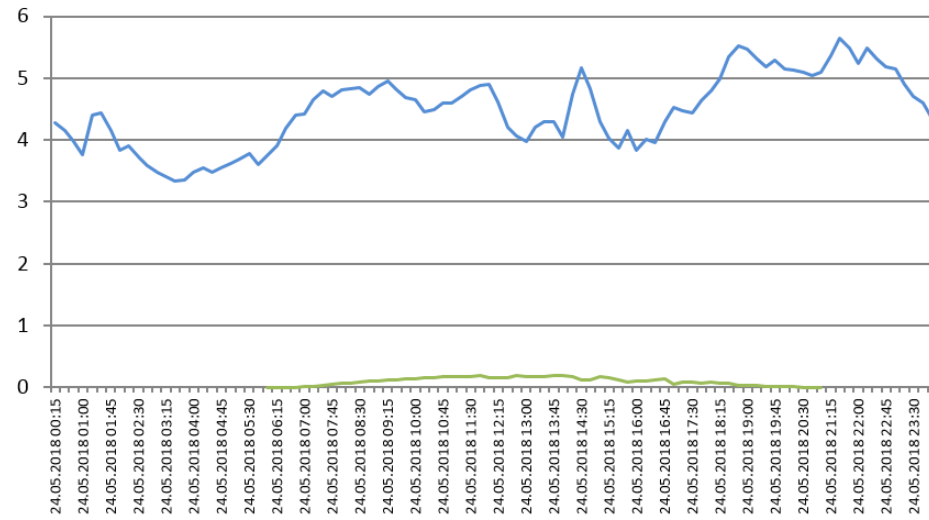
- Necessità di potenza :



Le reti non sono dimensionate per questi scenari



Le produzioni nella RETE



- 2018: 3.2% dell'energia annua
35% della potenza
- Con 10% Edifici: 8% Energia
90% Potenza
- Con 50% Edifici : 40% Energia
450% Potenza



L'ottica di AEM

- L'Azienda Elettrica di Massagno conscia degli impatti e dei rischi che il cambiamento di paradigma del sistema comporta, ha deciso di adeguare il proprio modello d'azione con obiettivo di limitare i rischi e i costi del sistema e di aumentarne l'efficienza e l'affidabilità. In questo senso abbiamo:
 - sostituito tutti i nostri contatori con dispositivi intelligenti (roll-out), che ci consentono di monitorare i consumi, la potenza impegnata e la tensione per ogni utente con una frequenza di 15 min.,
 - creata una "rete a banda larga" per il trasferimento di dati su un'unità centrale nella quale convergono, sempre ogni 15 min, anche i dati della nostra centrale idroelettrica, quelli dell'interconnessione con la rete AT e i dati meteo,
 - sviluppato un algoritmo per la gestione della rete (OPTIFLEX) in collaborazione con SUPSI e Optimatik; che ci permetterà di bilanciare la domanda e l'offerta, distribuire in maniera efficiente i flussi di elettricità e contenere gli effetti dell'aumento della flessibilità del sistema

Campi d'applicazione

- AEM sta testando l'applicazione della «rete intelligente («smart grid») a due livelli:
 - in tutta l'area di distribuzione, in particolare per gestire le previsioni di consumo nelle 24 ore successive, per evitare sbilanciamenti tra previsioni e realtà e per assicurare il mantenimento del livello di tensione nella rete a bassa tensione.
 - a livello di quartiere (RCP), al fine di, incrementare la quota di autoconsumo e di ottimizzare il profilo di carico rispettivamente la punta al “coupling point” con la rete di distribuzione e quindi: 1) limitare i reflussi di energia in rete, 2) rendere più efficace la gestione del profilo di carico della rete AEM e 3) controllare alla fonte i fenomeni di sovra/sotto tensioni sulle linee BT;
- Questo sviluppo ci permette dal 2021 di introdurre per tutti gli utenti una tariffa di rete basata (al 30%) sulla punta in modo da: 1) responsabilizzarli ad un controllo attivo degli apparecchi che generano flessibilità, 2) migliorare i profili di consumo dei singoli utenti e 3) evitare che chi opera nel mercato della flessibilità generi dei costi per l'insieme dell'utenza (tariffa più cara a causa di una mancata ottimizzazione dei profili di carico o di un aumento delle perdite)

Nuovo modello di business

- A seguito questa evoluzione, AEM ha deciso di concentrare le sue attività in tre ambiti:
 - la gestione della rete;
 - La ricerca e la sperimentazione di nuove tecnologie e nuovi strumenti di gestione (in collaborazione con una rete di istituti di ricerca a livello nazionale e internazionale)
 - la gestione delle RCP di quartiere
- In questo contesto:
 - dal 2021 AEM ha subappaltato ad AET la vendita del prodotto energia.
 - Dal 2019 partecipiamo allo sviluppo della piattaforma nazionale di scambio dati Swisselindex, in quanto riconosciamo che in alcuni settori la standardizzazione a livello nazionale è necessaria per soddisfare i requisiti di efficienza degli utenti.

Esigenze di chiarificazione

- L'attuazione nella realtà delle nuove condizioni di mercato ha evidenziato nuove esigenze e deviazioni da un quadro ideale, che richiedono i seguenti interventi:
 - L'istituzionalizzazione del ruolo del DSO (quadro, doveri e diritti), i rapporti con il TSO e gli adeguamenti legislativi;
 - La flessibilità dell'energia elettrica e le nuove tariffe richiedono un approfondimento e un chiarimento del rapporto tra esigenze private e interesse pubblico;
 - La standardizzazione delle interfacce di comunicazione dovrebbe essere aumentata per poter utilizzare al meglio funzioni quali IOT o V2G;
 - Nel caso di un raggruppamento per autoconsumo (RCP), i diritti di partecipazione e gli obblighi degli abitanti (ad esempio, l'espansione della produzione propria) dovrebbero essere meglio regolati per evitare conflitti.



Azienda Elettrica di Massagno SA

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI



OPTIMATIK



Partner di progetto

Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana SUPSI (www.supsi.ch) fornisce consulenza scientifica e tecnologica.

Hive Power (<https://hivepower.tech>), uno Spin-Off di SUPSI che offre soluzioni basate sulla tecnologia Blockchain e nuovi applicativi algoritmici.

Optimatik (<https://www.optimatik.ch>) è responsabile della parametrizzazione della catena di misurazione e dello sviluppo di OPTIFLEX: un algoritmo per controllare la rete MS/NS e sfruttarne la flessibilità.

Paradox (<https://www.pdxeng.ch>) responsabile per l'implementazione della rete dati a banda larga e stretta.