



POLITECNICO
MILANO 1863



Energy@home



I nuovi scenari di mercato: il ruolo della domanda e la figura dell'aggregatore

Massimo Gallanti

Milano, 23 febbraio 2018

Il sistema elettrico italiano ha bisogno di flessibilità

- **Aumenta la produzione da fonti rinnovabili non programmabili**
- **Cresce l'esigenza dei servizi di regolazione per garantire i servizi di bilanciamento**

- **Diminuzione degli impianti programmabili in servizio, che oggi forniscono le risorse per la regolazione**
- **Maggiori prestazioni richieste agli impianti dispacciabili**
- **Redispacciamento, curtailment FER e interventi sull'import per garantire la sicurezza del sistema**

- **il sistema elettrico necessita di nuove risorse flessibili finora non considerate nella fornitura dei servizi di bilanciamento**
 - **Generazione programmabile di piccola taglia (< 10MVA)**
 - **Generazione da fonte rinnovabili non programmabili**
 - **Demand response**

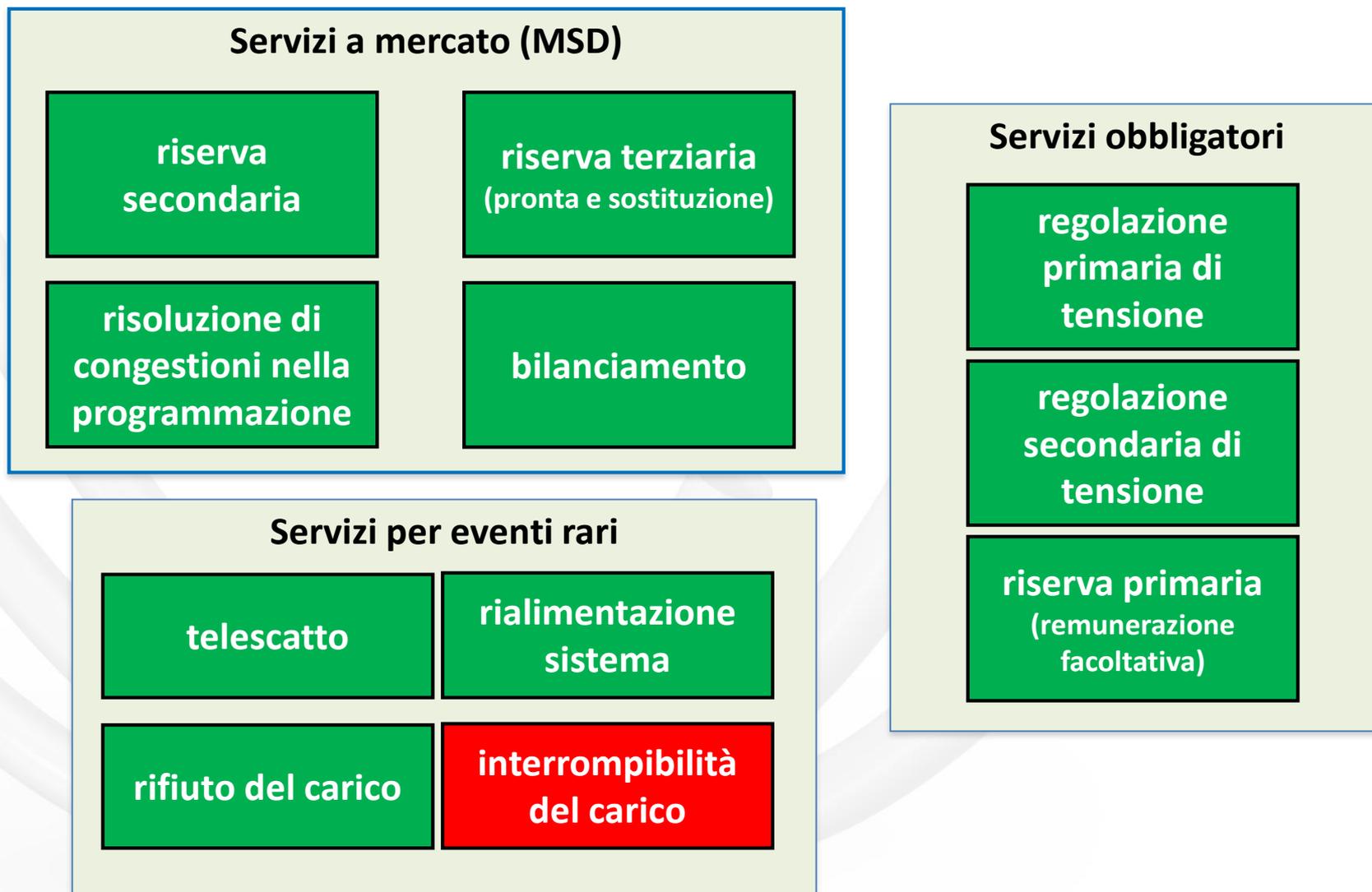
Obiettivo dello studio

- Indagare le potenzialità della domanda nel fornire flessibilità alla rete
- Modalità di partecipazione della domanda a MSD (focus sull'Italia)
 - L'attuale architettura del mercato e analisi degli esiti recenti
 - Le evoluzioni previste (riforma di MSD), anche nell'ottica dell'integrazione europea
 - La delibera 300/2017: l'apertura a nuove risorse, anche in forma aggregata (UVA) tramite i progetti pilota
- Le caratteristiche di flessibilità della domanda
 - Rassegna delle risorse disponibili nei siti di consumo
 - Le opportunità offerte dalle risorse energetiche locali (CHP, accumuli)
- L'apertura alle risorse di piccola taglia: la figura dell'aggregatore
- Analisi di casi di studio (tre) di demand response
 - Servizi offerti
 - Valutazioni economiche
- Approfondimenti sulle architetture e tecnologie di comunicazione
 - Interfacce
 - Standard ICT e soluzioni di cyber security

Il mercato per il servizio di dispacciamento in Italia

- Risorse **acquisite a ridosso del tempo reale** (dopo le sessioni di MI)
- **Partecipazione obbligatoria** da parte delle unità di produzione abilitate
- Costituzione dei **margini di riserva** a partire da quelli già **disponibili all'uscita del mercato dell'energia**, gestione di vincoli tecnici (es., congestioni intrazonali)
- Movimentazioni delle **unità di produzione rilevanti** (con eventuale redispacciamento):
 - Se i margini di riserva non sono sufficienti
 - Per ottenere un programma «tecnicamente» fattibile
- Servizio fornito dalle **singola unità abilitate**. In altri Paesi (es. Germania) il servizio è reso da un portafoglio di unità
- Mercato con remunerazione «**energy only**»:
 - Specificità del sistema italiano.
 - In altri Paesi (es. Germania) vengono approvvigionati «a termine» (es., per la settimana a venire), con una remunerazione (anche) in potenza.
 - **L'approvvigionamento a termine non è escluso neppure in Italia** (cfr. progetti pilota UVAC attivati dalla del 300/2017)

Servizi per il dispacciamento in Italia nell'assetto attuale



Attuali requisiti per abilitazione MSD (ante delib. 300/2017)

Condizioni necessarie per l'abilitazione a MSD:

- Impianto di **produzione** ≥ 10 MVA (rilevante)
- Escluse le fonti non programmabili
- Esclusi i carichi
- Gradiente minimo di 10 MW in 15 minuti

Produzione		Consumo	
Rilevante		Non Rilevante	
Programmabile	Non Programmabile		
✓	✗	✗	✗

Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.

Evoluzione del contesto normativo

DCO 298/16

Apertura (volontaria) di MSD a:

- Fonti non programm. connesse a RTN
- **GD**
- **Carichi, anche di piccola taglia**
- **Accumuli**
- **Aggregazione di risorse di piccola taglia**

→ *Necessità di individuare nuovi schemi di interazione e prescrizioni tecniche, in accordo con le Guidelines europee su bilanciamento. Regulation (EU)*

2017/2195

Demand response: il quadro europeo

L'Italia è in ritardo!

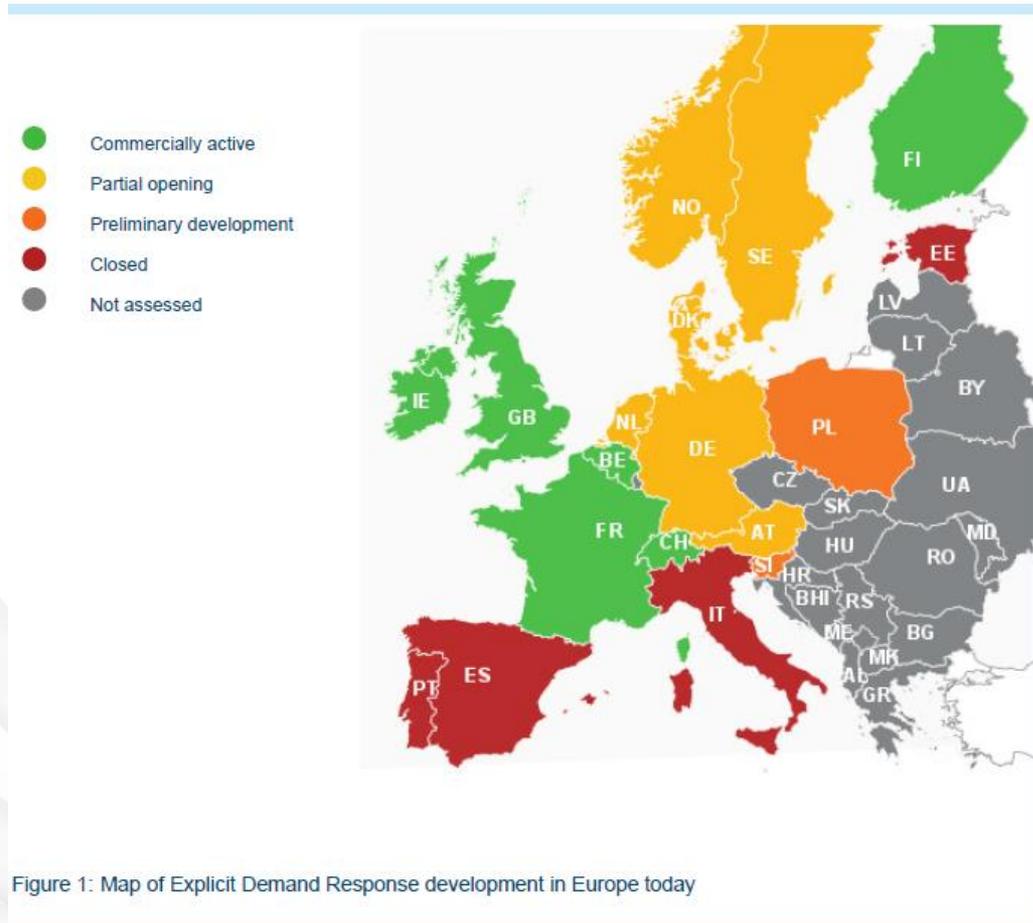


Figure 1: Map of Explicit Demand Response development in Europe today

Fonte: SEDC - Explicit Demand Response in Europe Mapping the Markets 2017 (ante del. 300/2017)

Flessibilità delle unità di consumo per la partecipazione a MSD

- Un'unità di consumo è **flessibile** quando il processo/servizio che fa uso dell'energia elettrica consente una **modulazione del prelievo da rete**, con effetti sopportabili per l'utenza.
- Caratteristiche che connotano la flessibilità di un'unità di consumo:
 - Tempo di intervento
 - Durata del servizio (della variazione del prelievo)
 - Frequenza della variazione
 - Periodi in cui l'unità è disponibile alla variazione
 - Condizioni esterne (carico di lavoro, organizzazione ciclo produttivo, situazione meteo, ecc.)
 - Presenza nel sito di risorse energetiche di sostituzione
 - Disponibilità infrastruttura ICT (comunicazione e controllo)
- Regolazione a salire: generazione e carico offrono lo stesso servizio al sistema elettrico ma con maggior difficoltà (e costi più alti) per i siti di consumo.

Servizi di flessibilità delle principali categorie di carichi

Settore industriale

- Produzioni energivore **a basso valore aggiunto**, con limitati effetti negativi sulla produzione causati dalla riduzione del prelievo
- Produzioni in cui sono presenti processi batch, che possono essere **traslati nel tempo**, con **limitati investimenti** sul processo produttivo
- **Processi con output stoccabile** (es. semilavorati in forma liquida/gassosa accumulati in serbatoi), la cui interruzione non blocca le fasi del processo a valle. **Accumulo indiretto dell'energia elettrica** (es. industria dei gas tecnici).
- Servizi ottenibili **con più fonti energetiche** (es. processo di concentrazione nell'industria alimentare)
- Disponibilità di **capacità di produzione in eccesso**, che può essere utilizzata in un momento successivo all'interruzione per **ripristinare lo stock** del semilavorato

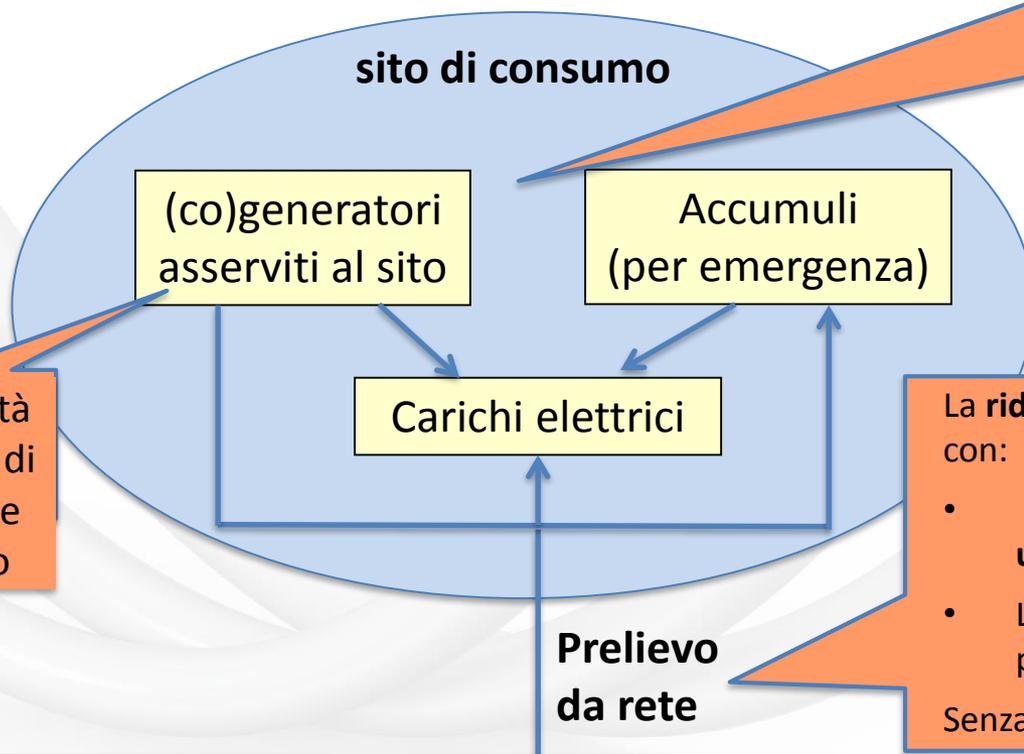
Settore Civile/domestico

- **Climatizzazione ambienti**. Integrazione con sistemi di gestione dell'energia degli edifici
- Boiler elettrici
- Ricarica di **veicoli elettrici** (ricarica domestica, flotte aziendali)
- Processi con pompaggi e disponibilità di serbatoi di accumulo (acquedotti)

Risorse energetiche locali presenti nel sito di consumo: un'opportunità per la fornitura dei servizi di flessibilità

Il sito di consumo può fornire flessibilità al sistema grazie alla gestione coordinata delle **risorse energetiche locali** presenti nel sito (es. (co)generatori, gruppi elettrogeni di emergenza, UPS, batterie)

Regolazione a salire:
La riduzione del prelievo da rete del carico è compensata dalle risorse energetiche del sito



Disponibilità di capacità di produzione in eccesso

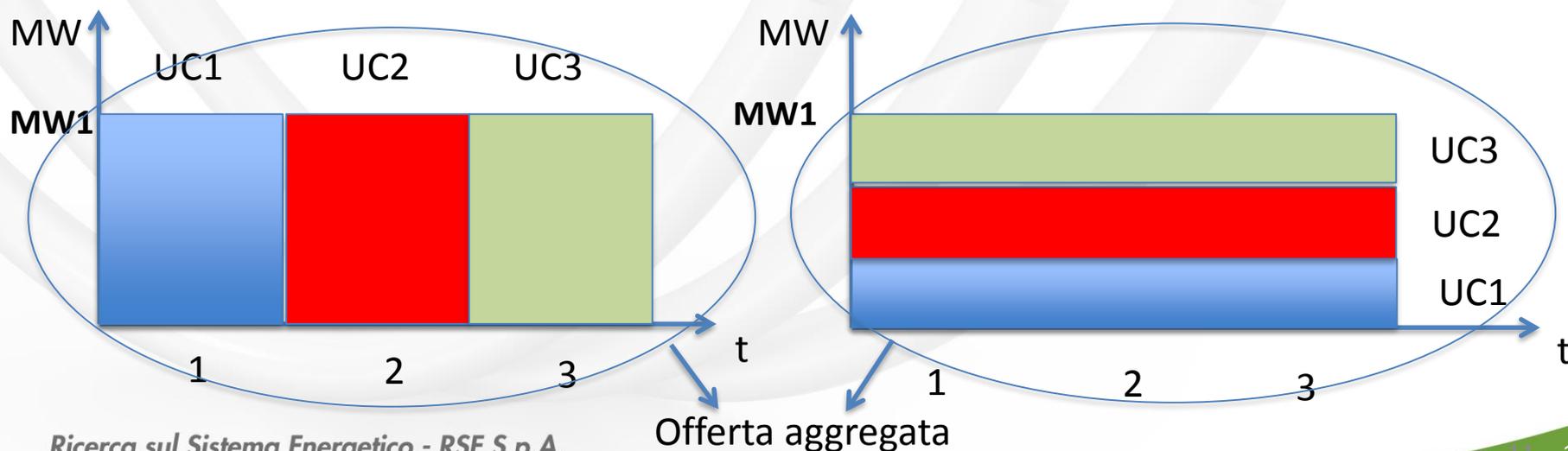
La **riduzione del prelievo** da rete si ottiene con:

- l'incremento della produzione delle unità di (co)generazione presenti nel sito
- L'impiego di sistemi di accumulo già presenti nel sito

Senza ridurre il consumo dei carichi

La partecipazione delle risorse aggregate al mercato dei servizi

- L'abilitazione alla fornitura di servizi di sistema da parte di **risorse di piccola taglia** (Generazione Distribuita, domanda flessibile, sistemi di accumulo) richiede la presenza di una nuova figura: **l'aggregatore di risorse**
- L'aggregatore porta sul **mercato dei servizi** un portafoglio di risorse, anche di piccola taglia, che partecipano al mercato come un'**unica risorsa aggregata**, presentando offerte aggregate.
- Una risorsa aggregata può fornire **servizi** che le risorse elementari, prese singolarmente, non sono in grado di fornire



Gestione delle unità di consumo aggregate: i soggetti coinvolti

Soggetti coinvolti nel nuovo modello di business della fornitura del servizio da parte della domanda aggregata:

- **il BSP (o aggregatore)**, cioè colui che sottoscrive il contratto con il TSO e che si accolla il rischio della non fornitura del servizio su MSD
- **Il BRP (o Utente del Dispacciamento)** i cui programmi di prelievo subiscono variazioni per effetto delle variazioni di profilo richieste da Terna al BSP che offre le risorse su MSD
- il gestore dell'**impianto di consumo (cliente)**, che viene remunerato dal BSP in relazione al servizio di flessibilità offerto dalle proprie Unità di Consumo
- il **platform/service provider**, cioè un soggetto che mette a disposizione l'infrastruttura di comunicazione tra Terna, BSP e Unità di Consumo (potrebbe gestire in toto il servizio)
- **Il TSO (Terna)**, che acquista il servizio dall'aggregatore per far fronte alle esigenze del sistema elettrico
- **Il distributore**, che verifica la presenza di vincoli sulla rete di distribuzione che impedirebbero l'inclusione delle utenza nell'aggregato

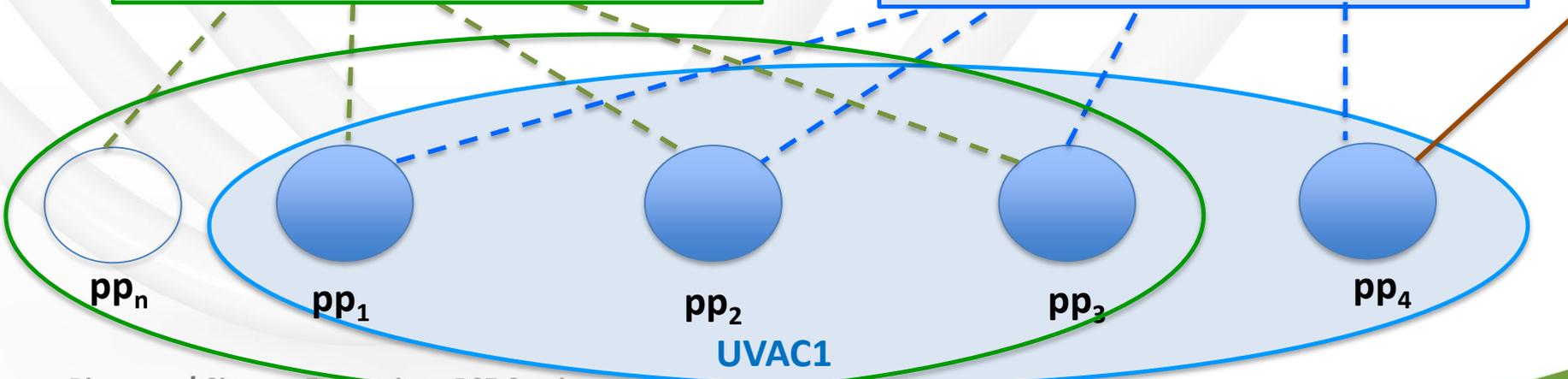
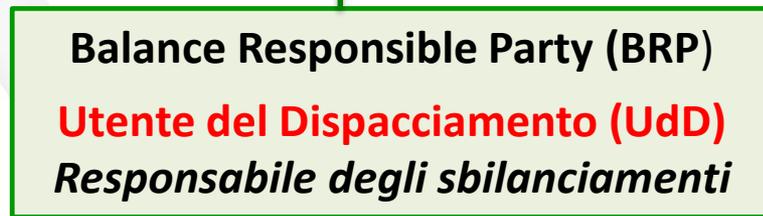
Relazione tra Balance Responsible Party (BRP) e Balance Service Provider (BSP)



Offerte su
MGP e MI

Offerte su
MSD e MB

Ordini di
dispacciamento



L'apertura di MSD alle risorse aggregate – la delibera 300/2017

- Lo studio è stato stimolato dall'avvio in Italia dei progetti pilota sugli aggregatori
- Con la delibera **300/2017/R/eel** ARERA ha definito i criteri per consentire alla domanda, alle UP non abilitate, e ai sistemi di accumulo di partecipare a MSD nell'ambito di **progetti pilota**.
- Partecipazione anche tramite risorse aggregate **UVA (Unità Virtuali Abilitate)**
- Le aggregazioni fanno riferimento a **perimetri geografici** e a **tipologie di risorse**
- Con riferimento alla **tipologia di risorsa** sono state definite le seguenti tipologie di UVA:
 - unità virtuali abilitate di consumo (**UVAC**) - Unità di consumo
 - unità virtuali abilitate di produzione (**UVAP**) - UP non rilevanti e accumuli;
 - unità virtuali abilitate miste (**UVAM**), includono sia UC e UP (non rilevanti);
 - unità virtuali abilitate nodali (**UVAN**), includono UP rilevanti oggetto di abilitazione volontaria e/o non rilevanti ed eventualmente UC, sottese allo stesso nodo della rete di trasmissione nazionale;
- Il primo servizio oggetto di sperimentazione è il **servizio di riserva terziaria**.

Le specifiche dei progetti UVAC avviati con la delibera 300/2017

Servizio fornito :

- Riserva **terziaria a salire** di sostituzione (riduzione del prelievo)
- Partecipazione al **mercato del bilanciamento**

Requisiti della singola UVAC.

- Potenza massima di controllo dell'aggregato: $\geq 1 \text{ MW}$, potenza singolo punto aggregato $> 55\text{kW}$ (UC con misura oraria)
- Modulazione prelievo entro **15'** dall'ordine di Terna
- Capacità di sostenere la riduzione per almeno **3 ore consecutive**
- Unità di consumo entro il medesimo **perimetro geografico di aggregazione**

Remunerazione

- **Approvvigionamento a termine** di capacità in periodi definiti (es. giugno-settembre 2017 per le unità ubicate al **Nord e Centro Nord**).
 - Remunerazione in capacità: obbligo di presentare offerta dalle 14:00 alle 20:00 per almeno 3 ore consecutive
 - Offerta al ribasso, base d'asta: **30.000 €/MW/anno** (premio doppio se offerta in tutte le 6 ore)
- Offerte su MB e **remunerazione «pay as bid» se l'offerta è accettata**
 - Se la risorsa è stata approvvigionata a termine, il prezzo di offerta ha un cap di **400 €/MWh**

Requisiti per abilitazione MSD (ante delib. 300/2017)

Produzione		Consumo
Rilevante		Non Rilevante
Programmabile	Non Programmabile	
✓	✗	✗

Requisiti per abilitazione MSD (post delib. 300/2017)

Produzione (anche SdA)		Misti	Consumo
Rilevante		Non Rilevante	
Programmabile	Non Programmabile		
✓ (UVAN)	✓ (UVAN)	✓ (UVAP, UVAN)	✓ (UVAC)

Le sfide dell'aggregatore

- Indicazioni dai casi di studio
- **L'infrastruttura per la comunicazione** con i soggetti aggregati
 - Affidabilità e costi dell'infrastruttura
 - Il ruolo del cloud
 - La standardizzazione delle interfacce tra i soggetti coinvolti
 - Gestione diretta delle risorse energetiche dei siti aggregati (integrazione con i dispositivi di automazione del sito)
- La scelta delle **risorse da attivare** per soddisfare gli ordini di dispacciamento
 - Algoritmi di dispacciamento che tengano conto della disponibilità vincoli e costi delle risorse distribuite
- **I modelli di business e la condivisione del rischio** con le risorse aggregate
 - Riconoscimento «a chiamata», pagamento fisso, ecc
 - Rischio di non esecuzione degli ordini di dispacciamento
- **Il ruolo del distributore**
 - Facilitatore o controparte?

Conclusioni

- La domanda flessibile sta muovendo i primi passi su MSD
- La gestione della domanda ha già un ruolo rilevante nel sistema elettrico italiano destinato ad aumentare nel futuro:
 - Interrompibilità
 - Partecipazione al capacity market
- Le **differenti modalità/entità di remunerazione** del servizio possono orientare la partecipazione della domanda verso il mercato più profittevole (es. interrompibilità vs. partecipazione a MSD)
 - Revisione/armonizzazione dei differenti servizi forniti dalla domanda?
- La **partecipazione tramite aggregatori** consente di estendere il coinvolgimento anche a soggetti che altrimenti sarebbero esclusi (consumatori di piccola taglia, consumatori disponibili solo per periodi limitati, ecc.).
- Le maggiori difficoltà nella fornitura dei servizi di regolazione da parte della domanda rispetto alla generazione vanno riconosciute, o prevale il concetto di **neutralità tecnologica?**

Grazie per l'attenzione

massimo.gallanti@rse-web.it