



# ***Smart distribution system: gli orientamenti dell'Autorità per il passaggio dai progetti pilota al *roll-out* selettivo***

**Luca Lo Schiavo**

**Direzione Infrastrutture**

**[lloschiavo@autorita.energia.it](mailto:lloschiavo@autorita.energia.it)**

*Giornata di Studio*

*«Smart distribution system: promozione selettiva degli investimenti  
nei sistemi innovativi di distribuzione di energia elettrica»*

*Milano, 28 settembre 2015*

## Quinto periodo regolatorio elettrico

### Documento per la consultazione 255/2015/R/eel

***SMART DISTRIBUTION SYSTEM: PROMOZIONE SELETTIVA  
DEGLI INVESTIMENTI NEI SISTEMI INNOVATIVI  
DI DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA***

**Orientamenti iniziali**

1. Inquadramento: obiettivi e motivazioni dell'intervento regolatorio
2. Benefici delle funzionalità degli *smart distribution system*
3. Interazioni con altre regolazioni che insistono sull'attività di distribuzione
4. Primi orientamenti per la promozione selettiva degli investimenti
5. Prospettive di ulteriori sviluppi innovativi



## I servizi M2M di telecomunicazione

**Obiettivo: avviare una riflessione comune con il regolatore TLC**

**Memoria 25 settembre 2014 457/2014/I/com**

Risposta AEEGSI all'indagine conoscitiva AGCOM concernente  
i servizi di comunicazione machine-to-machine (M2M)

### **M2M: tre funzioni di alto livello**

**A. monitoraggio:** raccolta dati e configurazione del terminale, *senza particolari requisiti sul ritardo* di comunicazione end-to-end

**B. controllo:** raccolta dati, configurazione del terminale e attuazione di comandi, *con requisiti sul ritardo* di comunicazione end-to-end

**C. protezione:** raccolta dati, configurazione del terminale e attuazione di reazioni immediate in circostanze particolari *in cui sono richiesti requisiti molto stringenti di ritardo massimo*, essenziali per la sicurezza del sistema (anche dell'ordine di meno di 100 ms)



## Il nodo dei servizi di telecomunicazione per le *smart grid*

**Obiettivo: favorire sviluppo applicazioni innovative minimizzando i costi**

Tecnologie  
aperte,  
interoperabili,  
di uso generale

Servizi TLC offerti da  
differenti *providers*,  
con offerte comparabili  
e senza rischi *lock-in*

I progetti pilota hanno mostrato **costi elevati per i servizi di TLC**

Cause:

- prototipazione
- piccola scala
- mancanza di standardizzazione



## Analisi delle funzionalità degli *smart distribution system*

<b>FUNZIONALITÀ INNOVATIVA</b>	<b>Ruolo principale</b>	<b>Applicabile anche senza comunicazione con utenti di rete</b>	<b>Applicazione servizi M2M</b>
<b>1. Osservabilità flussi e risorse</b>	Distributore	Sì	Monitoraggio
<b>2. Regolazione <math>V_{MT}</math></b>	Distributore e utenti abilitati	Sì	Controllo
<b>3. Regolazione <math>P_{utente}</math></b>	Distributore e utenti abilitati	No	Controllo
<b>4. Telescatto contro “isola indesiderata MT”</b>	Distributore e utenti abilitati	No (già adottata soluz.alternativa)	Protezione
<b>5. Esercizio avanzato rete MT</b>	Distributore	Sì (serve comunicaz. con elementi di rete)	Controllo e Protezione
<b>6. Accumulo funzionale alla rete</b>	Distributore	Sì	Controllo

## 1. Osservabilità dei flussi di potenza e delle risorse diffuse

Livelli	Descrizione	Comunicazione	Attori
1.a	<b>Previsione continua</b> (GD e carico) basata su <b>previsioni</b> meteorologiche e/o su dati storici integrate con il sistema di controllo della cabina primaria e con un DMS	Solo tra cabina primaria e Centro operativo del Distrib. (già esistente) e tra distributore e Terna (esistente, da rafforzare)	Distributore Terna
1.b	Correzione delle previsioni tramite <b>sensori</b> - in cabina primaria - o in cabine secondarie già telecontrollate	Come livello 1a + tra cabina primaria e sensori (già esistente)	Distributore Terna
1.c	Correzione delle previsioni tramite dati di produzione degli <b>impianti campione</b> già raggiunti da sistema satellitare <b>GSE</b>	Come livello 1b + tra distributore/Terna e GSE	Distributore Terna GSE
1.d	Correzione delle previsioni tramite dati di produzione inviati dagli <b>impianti connessi con il distributore</b>	Come 1b o 1c + comunicazione always on tra cabina primaria e utenti attivi	Distributore Terna GSE Utenti attivi

## 2. Regolazione della tensione delle reti MT

Livelli	Descrizione	Comunicazione	Attori
2.a	<b>Regolazione tensione centralizzata:</b> regolazione del set-point ottimo di sbarra attraverso il miglioramento dell'algoritmo di stima dello stato della rete	Solo tra CP e Centro operativo del Distributore (già esistente)	Distributore
2.b	Correzione dei valori algoritmo con <b>misure disponibili CP</b> ( $V_{SBARRA}$ , $I_{LINEA}$ )	Come livello 2a	Distributore
2.c	Correzione dei valori algoritmo anche con <b>misure <math>V_{CS}</math></b> registrate in alcune <b>cabine secondarie</b> (sensori qualità del servizio)	Come livello 2a + comunicazione always-on con CS	Distributore
2.d	Aggiunta attivazione della funzione di <b>regolazione della tensione locale</b> presso ciascun utente attivo (regolazione del reattivo interno della capability)	Come livello 2a. Non necessita comunicazione con utenti della rete	Distributore Utenti
2.e	Aggiunta invio all'utente di un <b>set point di potenza reattiva</b> da mantenere (senza modificare la potenza attiva)	Come livello 2a. + comunicazione always on tra CP e Utenti della rete	Distributore Utenti

### 3. Regolazione della potenza attiva degli utenti della rete

Livelli	Descrizione	Comunicazione	Attori
3.a	<p><b>Invio di un segnale di potenza attiva</b></p> <p>Hp1: fornitura di servizi di dispacciamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- per il sistema regolazione secondaria e terziaria</li> </ul> <p>Hp2: superamento «fit&amp;forget»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- per la rete di distribuzione evitare/risolvere congestioni locali</li> </ul>	Tra cabina primaria e Centro operativo del Distrib. (già esistente), tra cabina primaria e utenti della rete e tra distributore e Terna	Distributore e utenti della rete e Terna
3.b	<p><b>Prevenzione o mitigazione emergenze</b> (funzionamento in isola intenzionale)</p>	Come livello 3.a	Distributore, utenti della rete e Terna





## 4. Telescatto per prevenzione dell'isola indesiderata

Livelli	Descrizione	Comunicazione	Attori
4.a	Invio di un <b>segnale di Telescatto</b> in presenza di un guasto sulla linea MT (o, in futuro, BT) a cui è connesso l'impianto	Tra cabina primaria e Centro operativo del Distrib. (già esistente) e tra cabina primaria e utenti della rete con livelli di latenza della comunicazione molto sfidanti	Distributore e utenti attivi abilitati



## 5. Esercizio avanzato della rete MT

Livelli	Descrizione	Comunicazione	Attori
5.a	Rilevazione del guasto e invio/ricezione di un <b>segnale di blocco</b> in protocollo <b>IEC 61850</b> ed esercizio evoluto della rete MT ( <b>riconfigurazione automatica</b> della rete, ecc.)	Tra cabina primaria e Centro operativo del Distrib. (già esistente) e tra cabina primaria e cabina secondaria (esistente ma con livelli di latenza insufficienti)	Distributore
5.b	Rilevazione del guasto e invio/ricezione di un segnale di <b>blocco</b> in protocollo <b>IEC 61850</b> in <b>coordinamento</b> anche con le <b>protezioni dell'utente</b>	Come 5.a + comunicazione tra distributore e utente	Distributore Utenti abilitati



## 6. Impiego di sistemi di accumulo per esigenze di rete

Livelli	Descrizione	Comunicazione	Attori
6.a	Esercizio di sistemi di <b>accumulo</b> elettrochimico dell'energia nella <b>disponibilità del distributore</b>	Tra cabina primaria e Centro operativo del Distrib. (già esistente) e tra cabina primaria e apparati di rete diffusi	Distributore

## Evitare segnali regolatori contrastanti: altre regolazioni

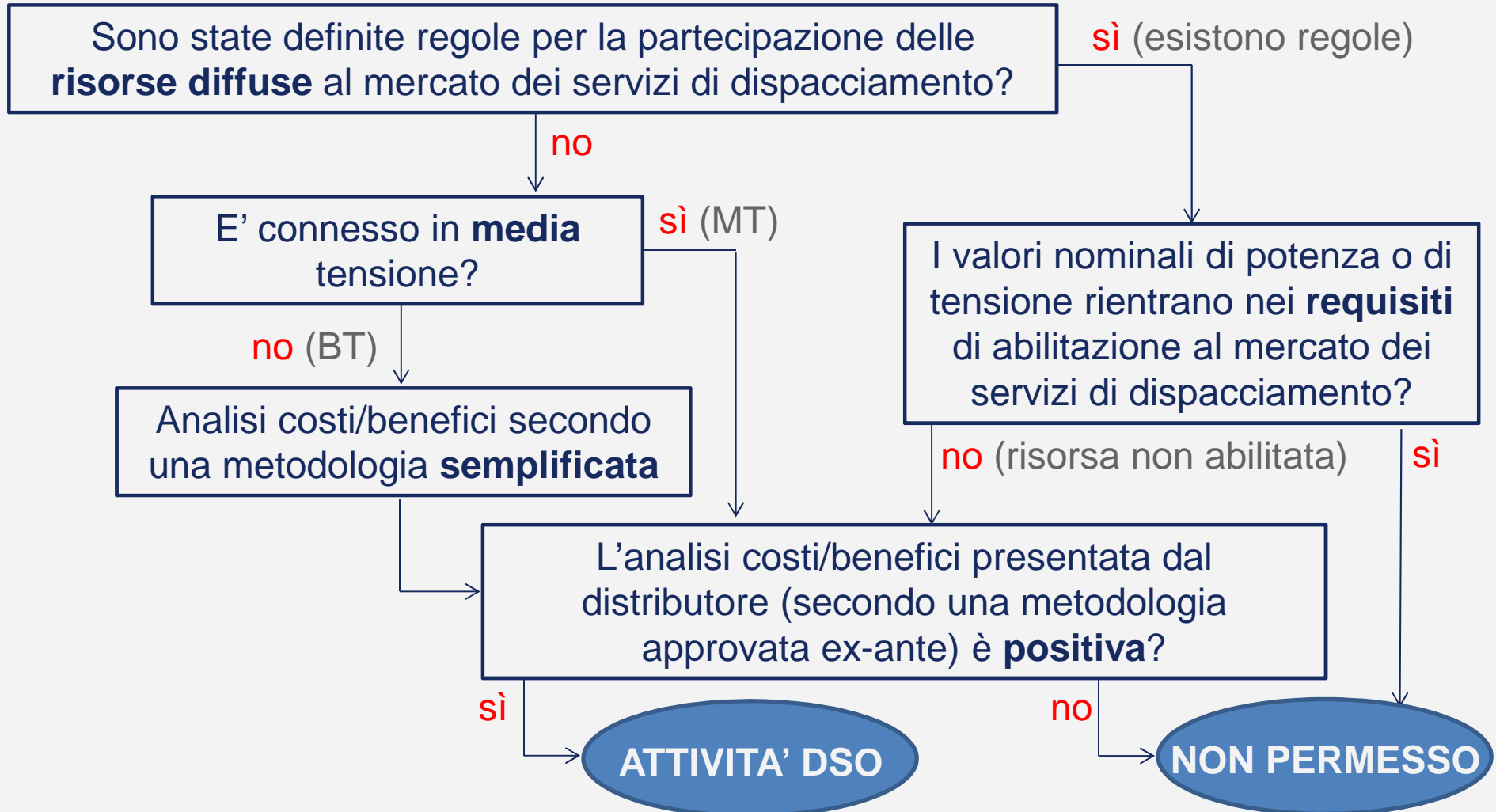
Funzionalità smart	Principali interazioni con altre regolazioni	Priorità dell'intervento
1. Osservabilità dei flussi di potenza e delle risorse	<i>Per tutti i livelli 1.a ÷ 1.d</i>	Possibile Regolazione output-based
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedura RIGEDI</li> <li>• Art. 6 Allegato A70</li> </ul>	
2. Regolazione della tensione a livello MT	<i>Per tutti i livelli 2.a ÷ 2.e</i>	Possibile Regolazione output-based
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolazione perdite e energia reattiva</li> <li>• Regole tecniche di connessione</li> </ul>	
3. Regolazione della potenza attiva degli utenti della rete	• Dispacciamento	Da posporre alla definizione di regole di dispacciamento
	• Da approfondire: emergenze / vulnerabilità	
4. Telescatto per la prevenzione del fenomeno "isola indesiderata"	• Funzioni di sblocco voltmetrico introdotte con l'Allegato A.70	Non prioritario per presenza soluzione alternativa già implementata
5. Esercizio avanzato della rete MT	• Regolazione incentivante della qualità del servizio	Già catturato da incentivi per qualità del servizio, con possibili integrazioni per le aree urbane
	• Da approfondire	
6. Impiego di sistemi di accumulo per servizi di rete	• Dispacciamento	Possibili interventi basati su priorità locali da valutare caso per caso (vd criteri)
	• Qualità della tensione	

## Proposte di Regolazioni *Output based*

	1. Osservabilità (scambio dati TSO-DSO)	2. Regolazione di tensione su reti MT
<b>Benefici</b>	Meno riserva grazie alle migliori previsioni; meno azioni di emergenza grazie alla miglior conoscenza delle condizioni del sistema	Più alta capacità di connessione della rete: differimento degli sviluppi grazie ad un miglior utilizzo della rete
<b>Indicatori (Output)</b>	<b><i>MW di GD «osservata» sotto cabina primaria «smart»</i></b>	<b><i>MW di Trasformazione AT/MT in cabina primaria «smart»</i></b>
<b>Priorità</b>	Aree alta penetrazione FER (Tempo inversione flusso > 5%)	Aree ad alta domanda di connessione RES (TICA)
<b>Rapporto Beneficio/Costo</b>	3.3	2.5
<b>Prossimi passi</b>	Protocollo di scambio dati tra TSO e DSO (Terna)	Requisiti di smartizzazione delle cabine primarie



## Approccio proposto per l'accumulo elettrochimico





## Ulteriori sperimentazioni

### Progetti pilota BT

- a. integrare le fonti rinnovabili connesse a livello di bassa tensione
- b. offrire soluzioni di demand response e di controllo dei carichi
- c. realizzare soluzioni avanzate di telecontrollo della rete BT

### Progetti pilota Isole non interconnesse

- a. l'integrazione di impianti di generazione alimentati a fonti rinnovabili (programmabili e non programmabili)
- b. sviluppo di programmi di gestione integrata dei maggiori carichi
- c. installazione e gestione ottimizzata sistemi e apparati per garantire la flessibilità

### Progetti pilota Dispacciamento locale su reti smart

*Smart Distribution System* dimostrativo per testare le nuove regole di gestione locale, da parte dell'impresa distributrice, di servizi di regolazione di tensione e di potenza o di soccorso da parte di utenti attivi posizionati nelle reti MT attive già smart



## Importanti passi avanti verso la «regolazione smart»...

1. **Regolazione basata sugli *output*** è la chiave verso una regolazione innovativa che combina efficienza ed efficacia
2. **Priorità e selettività sono necessarie** per assicurare rapporto costo/opportunità dello sviluppo delle infrastrutture innovative
3. **Analisi costi/benefici** è la base per giustificare incentivi che trasferiscono parte delle esternalità positive di sistema al distributore
4. **Processo di apprendimento** per costruire una regolazione robusta, vista l'incertezza e i rischi delle nuove applicazioni tecnologiche
5. **La flessibilità** rimane un obiettivo che richiede nuove regole del mercato di dispacciamento e standardizzazione dei servizi TLC



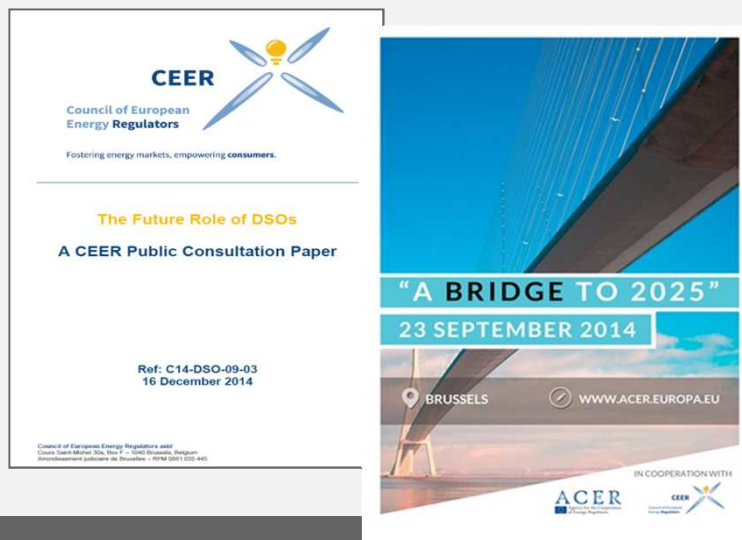


Autorità per l'energia elettrica il gas  
e il sistema idrico

**[www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it)**

**Operatori > elettricità > smart grid**

**[www.energy-regulators.eu](http://www.energy-regulators.eu)**



*GRAZIE  
PER L'ATTENZIONE*