

Impiego dei servizi ancillari forniti da risorse di energia distribuite per l'esercizio della rete di E-Distribuzione

Progetto EDGE - Relazione di avanzamento semestrale

Gennaio-Giugno 2024

Sommario

1	Introduzione	4
2	Richiamo sulle caratteristiche e finalità del progetto EDGE.....	5
2.1	Aree coinvolte nel progetto pilota.....	5
2.2	Obiettivi e caratteristiche dei servizi ancillari locali.....	5
2.3	Quantificazione delle esigenze di servizi di flessibilità della rete elettrica.....	7
2.3.1	Definizione delle esigenze di servizi di flessibilità locali della rete.....	7
2.3.2	Valutazione dei costi e dei benefici derivanti dall'acquisizione di servizi di flessibilità locali.....	7
2.3.3	Programma delle aste a termine	8
2.4	Caratteristiche principali del meccanismo di approvvigionamento dei servizi a termine.....	9
2.4.1	Requisiti tecnici di gara e qualificazione delle risorse	10
2.4.2	Avvio della gara, presentazione e selezione delle offerte.....	10
2.4.3	Attivazione e remunerazione dei servizi ancillari locali.....	11
3	Principali azioni condotte da E-Distribuzione nel primo periodo di sperimentazione.....	12
3.1	Azioni finalizzate allo svolgimento del progetto (propedeutiche e in itinere)	12
3.1.1	Attività nel 2023.....	12
3.1.2	Attività nel 2024.....	12
3.2	Aste di approvvigionamento attivate	13
3.3	Disseminazione del Progetto e coinvolgimento di utenti e operatori.....	21
3.4	Verifica della soddisfazione degli operatori in merito al progetto EDGE	22
4	KPI adottati per valutare i risultati della sperimentazione.....	23
4.1	Indicatori atti a valutare l'efficacia delle procedure ad asta	24
4.1.1	Numero di operatori registrati	24
4.1.2	Percentuale di operatori validati sul totale	24
4.1.3	Numero risorse candidate	25
4.1.4	Percentuale di risorse qualificate sul totale	25
4.1.5	Percentuale di risorse contrattualizzati rispetto alle qualificate.....	25
4.1.6	Liquidità di mercato per prodotto misurata in potenza	25
4.1.7	Costo della flessibilità per disponibilità di potenza	25
4.1.8	Costo della flessibilità per attivazione	26
4.2	Indicatori atti a valutare la capacità previsionale e di dimensionamento dei servizi.....	26
4.2.1	Ordini di attivazione trasmessi	26
4.2.2	Dimensionamento del servizio – Capacità attivata	26
4.2.3	Dimensionamento del servizio – Tempo di attivazione.....	26

4.2.4	Disponibilità del servizio	27
4.3	Indicatori atti a valutare le prestazioni dei fornitori.....	27
4.3.1	Affidabilità - rispetto delle richieste di attivazione.....	27
4.3.2	Efficacia della serie 'storica'	27
5	Esiti del primo semestre di sperimentazione	28
6	Considerazioni in merito ai risultati della sperimentazione e punti di attenzione	37
6.1	Punti di attenzione in merito al coinvolgimento degli utenti nell'area del progetto	37
6.1.1	Effetti della scarsa liquidità del mercato	37
6.1.2	Affidabilità attesa sulla base dei risultati delle prove tecniche	37
6.2	Possibili aree di miglioramento del progetto.....	38
7	Riferimenti	40

1 Introduzione

Con la *Deliberazione 352/2021* (1), ARERA (2) ha istituito i progetti pilota per l'approvvigionamento da parte dei *Distribution System Operator* (DSO) di servizi ancillari locali, con l'obiettivo di identificare tipologia di servizi e fabbisogno in ottica prospettica, sperimentare le soluzioni più appropriate per l'approvvigionamento e valutare la relativa remunerazione.

In tale ambito, E-Distribuzione S.p.A. (ED nel seguito) ha avanzato una proposta progettuale denominata EDGE "risorse di Energia Distribuite per la Gestione della rete di E-distribuzione" (3), dando evidenza delle attività preliminari condotte e motivando le scelte effettuate anche sulla base delle indicazioni pervenute in sede di consultazione pubblica, condotta dal 15 dicembre 2022 al 31 gennaio 2023.

A valle di tale processo, l'ARERA ha riconosciuto che il progetto presentato da E-Distribuzione risulta coerente con i principi e i criteri previsti dalla *Deliberazione 352/2021* e che la presentazione all'Autorità della proposta progettuale abbia fatto seguito allo svolgimento di tutte le attività preliminari richieste dalla deliberazione medesima, dandone adeguata evidenza.

Con *Deliberazione ARERA 365/2023* (4) del 3 agosto 2023, ARERA ha quindi stabilito di approvare la proposta di progetto pilota per l'anno 2024, come trasmessa da E-Distribuzione all'Autorità con la lettera 21 luglio 2023, comprensiva dei relativi allegati.

Il progetto è stato approvato con riferimento all'approvvigionamento di servizi per l'anno 2024 ma è previsto che possa essere esteso oltre il 2024, come eventualmente aggiornato al fine di tenere conto dei risultati che saranno nel frattempo emersi, previa approvazione da parte dell'Autorità.

La presente relazione di avanzamento semestrale adempie agli obblighi di rendicontazione del progetto pilota di cui all'articolo 5 della *Deliberazione 352/2021*, che stabilisce che il DSO debba inviare all'ARERA, con cadenza semestrale e per tutta la durata del progetto, una relazione che illustri i risultati ottenuti fino a quel momento, anche avvalendosi di opportuni parametri o indicatori sintetici che possano essere assunti come riferimento per valutare i risultati della sperimentazione. La relazione deve essere corredata da un giudizio sintetico sull'andamento del progetto e sull'utilità prospettica per il sistema elettrico, nonché dall'evidenza delle eventuali criticità riscontrate e da proposte motivate per il loro superamento. La relazione deve dare inoltre separata evidenza dei costi sostenuti dai DSO per l'approvvigionamento di servizi ancillari locali, dei costi per l'adeguamento delle infrastrutture e dei canali comunicativi e dei costi per le attività di disseminazione dei risultati.

Oltre a rendicontare le attività esecutive del primo semestre 2024, per completezza la presente relazione descrive anche le fasi propedeutiche e di avvio del progetto, svoltesi nel periodo settembre-dicembre 2023.

2 Richiamo sulle caratteristiche e finalità del progetto EDGE

2.1 Aree coinvolte nel progetto pilota

Il progetto pilota è sviluppato su una porzione delle reti di distribuzione alimentanti le province di Cuneo, Benevento, Foggia e Venezia. Queste sono state scelte sulla base:

- delle previsioni di sviluppo di carico e generazione;
- della rapida evoluzione delle connessioni;
- degli interventi già pianificati sulla rete MT;
- della possibilità di sfruttare servizi di flessibilità;
- delle criticità emerse su base storica.

Nel complesso, le aree selezionate racchiudono zone urbane di media e piccola dimensione, zone agricole, industriali e montane.

Il campione delle reti di distribuzione selezionate come potenzialmente critiche all'interno del perimetro della sperimentazione è significativo, il che si ritiene consentirà di ottenere risultati rappresentativi dell'intero territorio nazionale. In particolare:

- 42% delle Cabine Primarie sul territorio (31 CP su 73 delle prime tre aree provinciali), più una CP nella provincia di Venezia;
- 59% dei feeder MT (607 linee su 1024);
- Oltre 550 000 utenze MT/BT.

2.2 Obiettivi e caratteristiche dei servizi ancillari locali

I servizi di flessibilità locale previsti all'interno del progetto EDGE si configurano come una modulazione (*re-profiling*) "a salire" o "a scendere" della potenza attiva scambiata con la rete da una risorsa connessa alla stessa, al fine di rispettare i vincoli della rete di distribuzione sia in condizioni di regolare esercizio sia a seguito di riconfigurazioni causate da guasti e/o lavori programmati.

I servizi possono essere erogati da qualsiasi risorsa, considerata singolarmente o in maniera aggregata (**Aggregato Qualificato**), connessa alla rete di distribuzione nel **Perimetro di Flessibilità**.

I contratti per l'acquisizione di servizi sono basati su un accordo di disponibilità siglato ex-ante che permette a ED di chiedere al fornitore di servizi (Balance Service Provider, BSP) di erogare il servizio al manifestarsi delle condizioni di criticità sulla rete.

L'attivazione dei servizi da parte del BSP è su base "condizionale".

Gli attributi dei servizi ancillari locali adottati nel progetto pilota sono elencati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e rappresentati in Figura 1.

L'esperienza consentirà di verificare l'opportunità di definire ulteriori attributi, a integrazione di quelli previsti in sede di prima applicazione.

Ai fini della contrattualizzazione dei servizi, si è ritenuto di introdurre i seguenti parametri validi per ciascun prodotto acquisito nell'ambito del progetto pilota:

- **Quantità minima** pari a 25 kW
- **Durata minima** della fornitura pari a 15 minuti
- **Tempo di Attivazione** pari a 60 minuti

Attributo	Descrizione
Quantità	Variazione di potenza attiva massima e minima che può essere richiesta 'a salire' o 'a scendere' (determinata rispetto alla Baseline e da mantenere per la Durata della Fornitura)
Finestra di disponibilità	Arco temporale (espresso in mesi / giorni / ore) nelle quali può essere richiesta l'erogazione del servizio
Tempo di attivazione	Arco temporale minimo intercorrente tra la richiesta di erogazione del servizio (ordine di attivazione) da parte di E-Distribuzione e l'erogazione del servizio (raggiungimento del livello di variazione di potenza pari alla 'Quantità' richiesta)
Durata della fornitura	Durata minima e massima per cui può essere chiesta l'erogazione del servizio (mantenimento della potenza al livello raggiunto a seguito della variazione pari alla 'Quantità' richiesta)
Periodo di recupero	Durata minima del periodo tra la conclusione dell'erogazione del servizio e l'inizio della successiva erogazione di servizio

Tabella 1 - Attributi dei prodotti di flessibilità del progetto EDGE

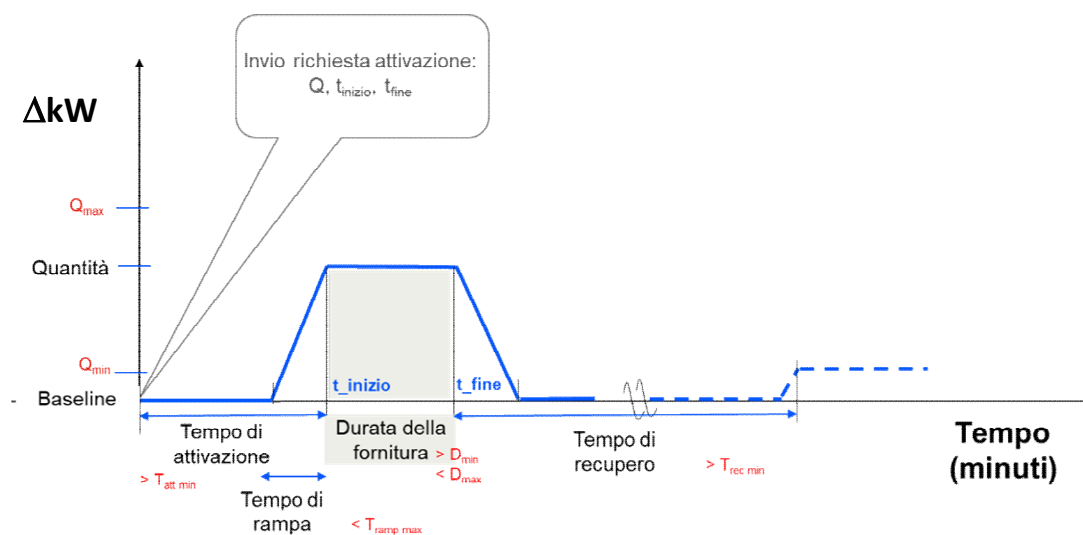


Figura 1 - Caratteristiche dei prodotti di flessibilità approvigionati all'interno del progetto pilota (la variazione in potenza si intende 'a salire' o 'a scendere').

2.3 Quantificazione delle esigenze di servizi di flessibilità della rete elettrica

L'acquisizione di servizi ancillari mediante contratti a termine nell'ambito del progetto EDGE è stata effettuata basandosi su una serie di valutazioni in merito alle esigenze della rete elettrica di servizi a salire e scendere per il futuro. Il processo di valutazione è stato svolto da ENSIEL (5).

2.3.1 Definizione delle esigenze di servizi di flessibilità locali della rete

Le esigenze di servizi di flessibilità sono state definite costruendo degli scenari di evoluzione dei carichi e della generazione distribuita e calcolando in via previsionale i flussi nella rete di E-Distribuzione nell'orizzonte di pianificazione 2024, al fine di avere una previsione delle problematiche attese nelle aree geografiche di interesse del progetto e dei servizi ancillari locali utili a superarle.

Tale processo di valutazione è stato replicato, prima dell'avvio della fase di approvvigionamento, considerando la configurazione della rete, le richieste di connessione e lo storico delle curve di carico aggiornate al periodo di effettiva attuazione del pilota e selezionando le porzioni di rete considerate critiche nell'orizzonte temporale di sviluppo dello stesso e quantificandone più propriamente le esigenze in servizi ancillari locali.

Tali esigenze sono state qualificate mediante valori caratteristici (*attributi*) dei servizi di flessibilità da approvvigionare, senza indicazioni selettive riguardo le caratteristiche tecniche delle risorse candidabili (principio di neutralità tecnologica).

La procedura, applicata alle porzioni di rete selezionate come potenzialmente critiche sulla base dell'esperienza e delle previsioni di sviluppo, ha tenuto conto sia degli scenari di evoluzione del carico e della generazione, sia degli interventi di espansione pianificati.

Per quanto riguarda la crescita della produzione e della domanda, sono stati costruiti scenari di sviluppo coerenti con gli obiettivi europei e nazionali per la transizione energetica (cfr. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) nell'orizzonte di fine 2024, tenendo in considerazione anche i trend degli ultimi anni con particolare riferimento alla crescita della produzione da fotovoltaico, della elettrificazione dei trasporti e del riscaldamento degli edifici. Nella definizione della previsione di crescita della domanda, si è anche tenuto conto dell'aumento dell'efficienza negli usi finali.

Per limitare le aste per servizi di flessibilità alle sole aree effettivamente affette da criticità, nelle analisi si sono considerati tutti gli interventi di sviluppo di rete pianificati, con data di completamento prevista entro la fine del 2024, includendo quindi anche il *Piano di Sviluppo annuale e pluriennale delle Infrastrutture di E-Distribuzione*, già approvato per il triennio 2021-2023.

2.3.2 Valutazione dei costi e dei benefici derivanti dall'acquisizione di servizi di flessibilità locali

In risposta alle criticità individuate, è stata dapprima considerata la strategia tradizionale di sviluppo della rete basata esclusivamente sul rinforzo della stessa (approccio "*Fit&Forget*"). Come alternativa, si è fatto riferimento alla strategia "*no network solutions*", basata sulla possibilità di ricorrere ai servizi ancillari locali. Infine, sono stati confrontati i costi associati alle suddette opzioni: l'investimento nel rinforzo della rete (CAPEX), il pagamento dei servizi per la flessibilità e il valore delle perdite per effetto Joule (OPEX).

Per ogni soluzione, sono stati calcolati i CAPEX e gli OPEX attualizzati nel periodo esaminato (due anni).

La valorizzazione dell'investimento si è basata sul *Net Present Value* (NPV) calcolato con riferimento alla vita utile degli *asset*.

Riguardo al pagamento dei servizi di flessibilità, la valorizzazione è stata effettuata sulla base di un meccanismo binomio che contempla sia la quota di capacità messa a disposizione (quota in potenza – nel testo indicata come "*prezzo per disponibilità*") sia la quota per il suo effettivo utilizzo (quota in energia - nel

testo indicata come "prezzo per utilizzo"). È stata condotta un'analisi di sensitività al fine di rilevare, per ciascuna gara, i costi limite delle due componenti che rendono ancora conveniente l'utilizzo della flessibilità rispetto all'opzione "Fit&Forget" nel periodo di pianificazione.

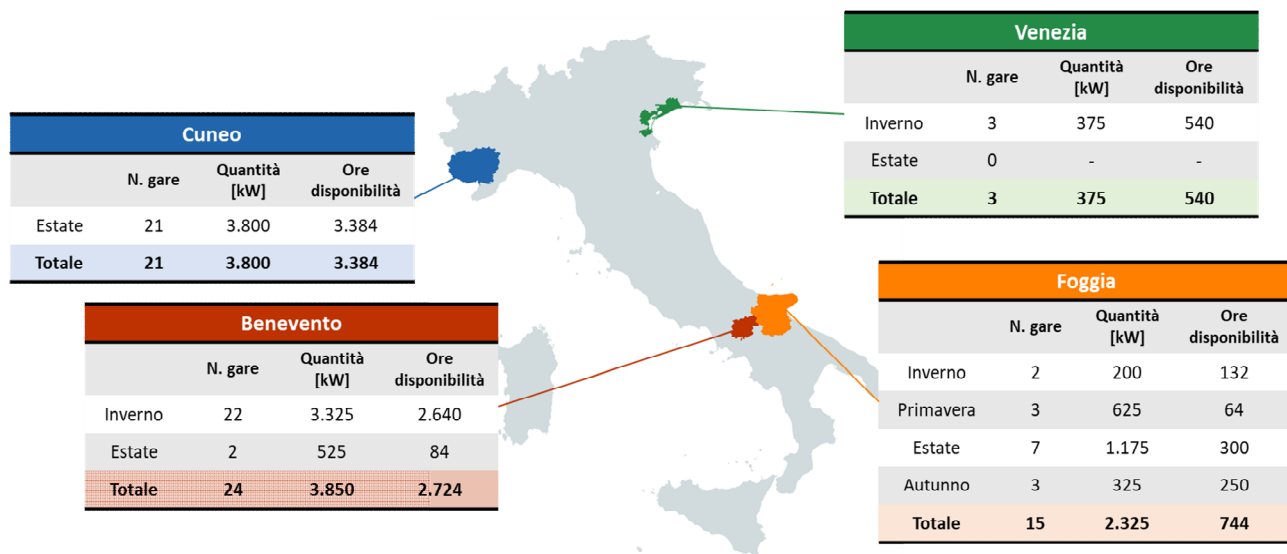
Per quanto concerne la valorizzazione delle perdite si è ritenuto preferibile computarla sulla base del prezzo medio dell'energia; in tal modo il valore delle perdite è considerato nei costi, anche se la loro entità è inferiore ai livelli percentuali convenzionali stabiliti dalla regolazione nazionale.

I benefici associati allo sfruttamento dei servizi di flessibilità locali sono stati calcolati come differenza tra il caso base, rappresentato dal modello di pianificazione attuale "Fit&Forget", e l'alternativa basata sull'approvvigionamento dei servizi.

L'analisi di sensitività sulle componenti del costo del servizio di flessibilità, basata sulla valutazione preliminare delle esigenze, ha evidenziato che i costi potranno assumere valori all'interno di intervalli abbastanza ampi, dipendenti dal tipo di servizio e dal perimetro di flessibilità.

2.3.3 Programma delle aste a termine

Il processo di quantificazione delle esigenze di servizi di flessibilità locali e la relativa valutazione costi-benefici ha portato alla definizione delle aste per l'acquisizione a termine dei servizi di flessibilità per l'anno 2024 riportate sinteticamente in Figura 2.



	BENEVENTO		CUNEO	FOGGIA				VENEZIA
	Inverno	Estate	Estate	Inverno	Primaver	Estate	Autunno	Inverno
N. gare con potenza richiesta «a salire»	20 gare	-	-	1 gara	0 gare	2 gare	2 gare	2 gare
N. gare con potenza richiesta «a scendere»	2 gare	2 gare	21 gare	1 gara	3 gare	5 gare	1 gara	1 gara
Totale quantità richiesta a salire	3.000 kW	-	-	125 kW	0 kW	250 kW	200 kW	275 kW
Totale quantità richiesta a scendere	325 kW	525 kW	3.800 kW	75 kW	625 kW	925 kW	125 kW	100 kW
Massima quantità richiesta	300 kW	400 kW	350 kW	125 kW	400 kW	325 kW	125 kW	175 kW
Minima quantità richiesta	75 kW	125 kW	75 kW	75 kW	100 kW	75 kW	75 kW	100 kW
Massima durata richiesta	5 h/g	4 h/g	6 h/g	2 h/g	3 h/g	5 h/g	3 h/g	4 h/g
Minima durata richiesta	1 h/g	3 h/g	1 h/g	1 h/g	1 h/g	1 h/g	1 h/g	2 h/g

Figura 2 - Gare di approvvigionamento dei servizi di flessibilità pianificate per il 2024, definite in esito al processo di quantificazione delle esigenze di rete.

2.4 Caratteristiche principali del meccanismo di approvvigionamento dei servizi a termine

Per poter partecipare alle procedure di gara per la fornitura dei servizi ancillari locali, l'Operatore Economico interessato a svolgere il ruolo di BSP deve:

- 1) iscriversi al portale Picoflex secondo la procedura descritta nel Regolamento del progetto EDGE e registrare una o più Risorse che devono essere in possesso dei requisiti tecnici richiesti; e
- 2) essere Fornitore Validato secondo quanto previsto dall'Articolo 4 del Regolamento ("Validazione Fornitori").

Le risorse candidabili alla fornitura dei servizi di flessibilità locali devono essere utenze connesse all'interno del perimetro di flessibilità (ossia a linee elettricamente funzionali alla risoluzione della criticità prevista), può trattarsi di:

- unità di produzione;
- unità di consumo, escluse quelle che prestano il servizio di interrompibilità per il gestore della rete di trasmissione nazionale o rientranti nel contratto di dispacciamento de Acquirente Unico S.p.A.;
- sistemi di ricarica veicoli elettrici, sia in modalità V1G che V2G;
- unità di accumulo, "stand alone", funzionali alla mobilità elettrica o abbinata a unità di produzione e/o a unità di consumo.

2.4.1 *Requisiti tecnici di gara e qualificazione delle risorse*

Per la partecipazione a ciascuna gara, le risorse registrate candidate a erogare i servizi ancillari locali devono garantire i requisiti tecnici definiti per la specifica gara, secondo quanto riportato all'Allegato 2 del Regolamento.

Le risorse registrate candidate sono sottoposte a un controllo preliminare automatico del portale Picloflex finalizzato a verificare la completezza e la coerenza delle informazioni fornite alla registrazione delle medesime rispetto ai requisiti tecnici di gara, tra cui la connessione nell'ambito del perimetro di flessibilità.

A seguito dell'esito positivo della suddetta verifica preliminare, ciascuna risorsa registrata candidata è sottoposta alle prove tecniche di qualifica, singolarmente o come aggregato in base alle indicazioni dell'operatore candidato BSP.

Entro cinque giorni lavorativi dalla conclusione delle prove tecniche di qualifica, E-Distribuzione comunica all'esito al BSP. In caso di esito positivo, le risorse registrate sono classificate come Qualificate all'interno del portale Picloflex. In caso di esito negativo, le risorse non sono qualificate e non possono partecipare alla gara.

2.4.2 *Avvio della gara, presentazione e selezione delle offerte*

Le informazioni e la documentazione relativa a ciascuna gara della "stagione" sono pubblicate da E-Distribuzione sul portale Picloflex (dando inizio della fase di registrazione delle risorse). Esse comprendono:

- a. termine entro cui completare la registrazione delle risorse sul portale Picloflex (fine fase di registrazione);
- b. data di inizio e fine della fase di offerta;
- c. requisiti del servizio ancillare locale oggetto della gara (Allegato 2 del Regolamento);
- d. "prezzo per disponibilità" e "prezzo per utilizzo" limite per l'offerta.

Per ognuna delle gare previste, il format di contratto è quello pubblicato come Allegato 7 al Regolamento EDGE.

A ciascun operatore registrato viene notificata, tramite la piattaforma Picloflex, la pubblicazione di nuove gare.

Dalla data di apertura della fase di offerta i soggetti abilitati (operatori validati, candidati BSP), dotati di almeno una risorsa qualificata, possono presentare la propria offerta contenente i seguenti elementi:

- prezzo per disponibilità e prezzo per utilizzo, che non potranno essere superiori ai prezzi limite indicati per la gara;
- potenza resa disponibile al servizio ancillare locale, che non potrà essere superiore alla quantità richiesta nel perimetro di flessibilità e alla potenza qualificata per la risorsa, e dovrà essere almeno pari alla quantità richiesta per la fornitura specificata per la gara; e
- tempo massimo di fornitura (durata garantita per la fornitura del servizio ancillare locale), che non può essere inferiore alla durata richiesta per la fornitura, né superiore alla durata richiesta nel perimetro di flessibilità.

Le offerte sono valutate tenendo conto dei prezzi per disponibilità e/o per utilizzo, della potenza resa disponibile e del tempo massimo di fornitura offerti, considerando la probabilità stimata dell'attivazione del servizio (stima ore di utilizzo), la quantità e la durata richieste per la fornitura stabilite per la specifica gara e pubblicate sul portale Picloflex.

Per le offerte accettate, i prezzi di aggiudicazione, la quantità massima e la durata della fornitura massima contrattualizzate sono pari a quanto indicato nella rispettiva offerta (criterio “*pay as bid*”).

2.4.3 Attivazione e remunerazione dei servizi ancillari locali

Gli ordini di attivazione sono comunicati da E-Distribuzione al BSP entro il tempo di attivazione, con le tempistiche e le modalità contrattualizzate, durante la finestra di disponibilità.

Il BSP è tenuto ad informare E-Distribuzione della indisponibilità delle risorse qualificate affinché gli ordini di attivazione di ED risultino attuabili.

Nel caso in cui il servizio ancillare locale sia fornito da un Aggregato costituito da molteplici risorse registrate, la baseline è calcolata per ciascuna risorsa registrata e il successivo *settlement* è eseguito come somma algebrica estesa a tutte le risorse registrate.

Ai fini della regolazione delle partite economiche associate alla disponibilità e alla fornitura dei servizi, come previsto dallo standard contrattuale EDGE (allegati 7 e 7A al Regolamento), Picoflex riceve da E-Distribuzione i dati di misura orari delle risorse contrattualizzate relativi ad ogni mensilità, assieme alle informazioni relative alla eventuale indisponibilità dichiarata dal BSP e alle attivazioni richieste.

Picoflex, determina i corrispettivi dovuti mensilmente per ciascun contratto vigente, riportando i dettagli del calcolo della baseline e del *settlement* nel “Rapporto sulla fornitura di Servizi Ancillari Locali” a ED e al BSP (nel formato previsto dall'allegato 7B al regolamento EDGE).

3 Principali azioni condotte da E-Distribuzione nel primo periodo di sperimentazione

3.1 Azioni finalizzate allo svolgimento del progetto (propedeutiche e in itinere)

3.1.1 Attività nel 2023

A valle dell'approvazione del progetto EDGE da parte dell'Autorità (*Deliberazione ARERA 365/2023*), l'8 agosto ED ha attivato e reso accessibile online la versione customizzata per EDGE della piattaforma Picloflex, dando così avvio alla fase di candidatura e registrazione degli operatori e delle risorse di flessibilità in vista delle prime aste. L'attivazione della piattaforma è stata annunciata tramite il sito internet di E-Distribuzione e segnalata a tutti i soggetti che avevano preso parte alla fase di consultazione con una comunicazione diretta inviata l'8 agosto 2023.

Per agevolare la partecipazione degli operatori, ED ha organizzato anche un webinar – “Progetto EDGE: obiettivi, benefici e le modalità di partecipazione” – finalizzato alla presentazione agli *stakeholder* della versione definitiva del regolamento, delle procedure di partecipazione e del calendario delle attività pianificate per l'ultimo trimestre 2023 e per il 2024.

Al termine del periodo di registrazione per il primo **periodo stagionale “Inverno 2024”** (9 ottobre 2023, vedi Figura 3), comprendente 27 gare nelle Province di Benevento, Foggia e Venezia, sono state effettuate le procedure di validazione di 4 operatori candidati BSP e di qualifica delle relative risorse per le aste. In particolare, per questo, come per i successivi periodi di gara, come previsto dal Regolamento EDGE e descritto nel precedente capitolo, Piclo ha eseguito il controllo preliminare finalizzato a verificare la completezza e la coerenza delle informazioni fornite in fase di registrazione rispetto ai requisiti tecnici di gara, selezionando le risorse idonee ad accedere alle prove tecniche di qualifica. Per un maggiore dettaglio in merito alle aste di approvvigionamento attivate si faccia riferimento alla successiva sezione 3.2.

Le prove tecniche di qualifica sono state eseguite da ED nel periodo 21 ottobre – 4 novembre 2023, su risorse candidate in 5 delle 27 gare previste (i dettagli sono riportati nelle tabelle delle pagine seguenti) e sono state superate dal 50% delle risorse candidate, corrispondenti al 90% circa della potenza.

In esito alla conclusione della fase di qualifica, è stato dunque possibile espletare, nella settimana 13-20 novembre, e aggiudicare solo 3 aste. Conseguentemente, tra il 30 novembre e il 5 dicembre sono stati perfezionati 3 contratti relativi alla fornitura di servizi ancillari locali nel periodo stagionale di consegna “Inverno 2024” (dal 1° gennaio al 31 marzo 2024), nei perimetri “Foggia 1”, “Benevento 20” e “Benevento 22”.

Nel frattempo, tra il 30 novembre e il 6 dicembre è stata aperta la fase di registrazione in vista delle procedure competitive per i successivi periodi stagionali di consegna “Primavera 2024”, “Estate 2024” e “Autunno 2024”: ciò ha consentito – a favore degli operatori – una notevole estensione *de facto* del periodo di registrazione, passando dalle circa 4 settimane della prima sessione a, rispettivamente, 2 (fino al 26 gennaio 2024), 3 (fino al 1° marzo 2024) e 6 mesi (fino al 7 giugno 2024).

3.1.2 Attività nel 2024

Per il periodo “Primavera” (disponibilità al servizio dal 1° aprile al 31 maggio; Figura 3) erano state pianificate 3 aste nell'ambito della provincia di Foggia; tuttavia, nessuna delle risorse registrate in Piclo ha superato la verifica preliminare, in ragione di una localizzazione inidonea rispetto alla topologia delle porzioni di rete cui era riferita la procedura di approvvigionamento, sicché non sono state effettuate prove tecniche e le aste non hanno avuto luogo.

Per il periodo "Estate" (disponibilità al servizio dal 1° giugno al 31 agosto) erano state pianificate aste – in gran parte per servizi "a scendere" – in ben 30 perimetri di flessibilità, 21 dei quali in provincia di Cuneo.

Al termine del periodo di registrazione (1° marzo 2024), sono state eseguite le procedure di validazione di 4 operatori candidati BSP mentre la verifica preliminare è stata positivamente superata da 73 risorse collocate nell'ambito di 6 gare della provincia di Cuneo. La localizzazione inadatta riguardo al punto di connessione ha determinato l'inidoneità di tutte le risorse candidate negli ambiti di Benevento e Foggia.

Le prove tecniche di qualifica si sono dunque svolte a discrezione di ED come previsto dal Regolamento. Il 77% delle risorse candidate in 6 delle 30 gare previste, corrispondenti al 60% circa della potenza, è risultato qualificato per la fase di offerta.

Nella settimana 22 – 26 aprile si sono svolte e sono state aggiudicare 6 aste delle 30; tra il 17 e il 21 maggio sono stati perfezionati i relativi 6 contratti relativi alla fornitura di servizi ancillari locali nel periodo stagionale di consegna "Estate 2024", nei perimetri "Cuneo1", "Cuneo4", "Cuneo5", "Cuneo7", "Cuneo16", "Cuneo18" per una capacità complessiva di circa 850 kW.

Per il periodo "Autunno" (disponibilità al servizio dal 1° settembre al 31 ottobre), il 7 giugno è terminato il periodo di registrazione in Piclo. Gli esiti delle attività di verifica preliminare, delle successive prove tecniche e delle conseguenti procedure competitive, in calendario per luglio, saranno riportati nel rendiconto relativo al secondo semestre 2024.

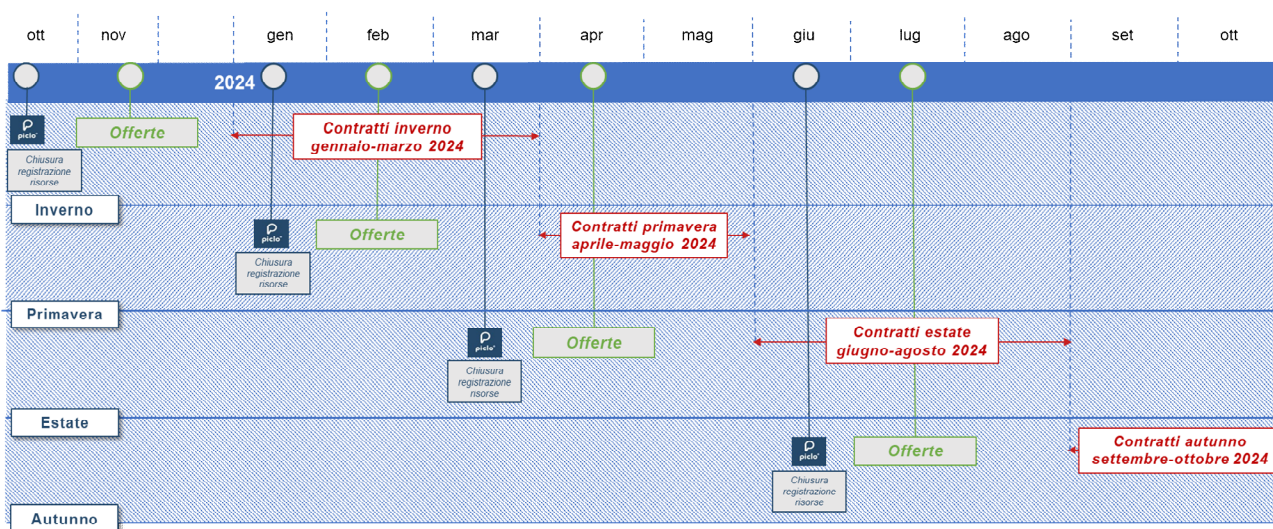


Figura 3 - Pianificazione delle fasi di approvvigionamento per i diversi periodi stagionali.

3.2 Aste di approvvigionamento attivate

Sulla base delle esigenze previste e seguendo le procedure descritte nel precedente capitolo 2, l'acquisizione dei servizi ancillari locali in EDGE è avvenuta secondo il calendario riportato nella precedente Figura 3 e nella Tabella 1 seguente.

Stagione 2024	Fase di Registrazione		Fase di Offerta	
	inizio	fine	Inizio	fine
Inverno	08-08-2023	09-10-2023	13-11-2023	20-11-2023
Primavera	30-11-2023	26-01-2024	26-02-2024	29-02-2024
Estate	06-12-2023	01-03-2024	22-04-2024	26-04-2024
Autunno	06-12-2023	07-06-2024	22-07-2024	25-07-2024

Tabella 1 - Calendario delle procedure di gara.

Si riporta di seguito il dettaglio delle informazioni relative a ciascuna gara e dei rispettivi perimetri di gara.

Identificativo della Gara	Direzione	Ora di Inizio e Fine Disponibilità	Giorni di Disponibilità	Quantità richiesta perimetro flessibilità [MW]	Durata Richiesta Perimetro Flessibilità [h]	Numero attivazioni previsto	Durata stimata fornitura [h]	Periodo Recupero [h]	Prezzo Disponibilità (cap) [€/MW x h]	Prezzo Utilizzo (cap) [€/MWh]
BENEVENTO_1	DP+	19:00 - 22:00	Lunedì-Venerdì	0,225	3	7	3	3	515	500
BENEVENTO_2	DP+	18:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,075	2	7	2	2	1615	500
BENEVENTO_3	DP+	19:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,075	1	7	1	1	1415	500
BENEVENTO_4	DP+	18:00 - 21:00	Lunedì-Venerdì	0,2	3	7	3	3	160	500
BENEVENTO_5	DP+	19:00 - 21:00	Lunedì-Venerdì	0,125	2	3	2	2	950	500
BENEVENTO_6	DP+	16:00 - 19:00	Lunedì-Venerdì	0,1	3	7	3	3	930	500
BENEVENTO_7	DP+	7:00 - 11:00	Lunedì-Venerdì	0,125	4	7	4	4	600	500
BENEVENTO_8	DP+	15:00 - 19:00	Lunedì-Venerdì	0,3	4	3	4	4	135	500
BENEVENTO_9	DP+	18:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,2	2	2	2	2	135	500
BENEVENTO_10	DP+	16:00 -19:00	Sabato	0,15	3	2	3	3	2230	500
BENEVENTO_11	DP+	16:00 - 18:00	Sabato	0,15	2	2	2	2	1665	500
BENEVENTO_12	DP+	18:00 - 19:00	Lunedì-Venerdì	0,075	1	2	1	1	665	500
BENEVENTO_13	DP+	19:00 - 21:00	Lunedì-Venerdì	0,075	2	1	2	2	985	500
BENEVENTO_14	DP+	18:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,25	2	3	2	2	185	500
BENEVENTO_15	DP+	18:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,075	2	3	2	2	1635	500
BENEVENTO_16	DP+	17:00 - 22:00	Lunedì-Venerdì	0,125	5	1	5	5	385	500
BENEVENTO_17	DP+	7:00 -11:00	Sabato	0,15	4	2	4	4	1635	500
BENEVENTO_18	DP+	17:00 - 19:00	Lunedì-Venerdì	0,1	2	7	2	2	1400	500
BENEVENTO_19	DP-	10:00 - 14:00	Sabato	0,2	4	1	4	4	470	500
BENEVENTO_20	DP-	15:00 - 19:00	Sabato	0,125	4	4	4	4	1565	500
BENEVENTO_21	DP+	18:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,25	2	7	2	2	500	500
BENEVENTO_22	DP+	8:00 - 11:00	Sabato	0,175	3	4	3	3	1415	500
FOGGIA_1	DP-	14:00- 15:00	Sabato	0,075	1	1	1	1	5300	500
FOGGIA_2	DP+	19:00- 21:00	Lunedì-Venerdì	0,125	2	7	2	2	125	500
VENEZIA_1	DP+	17:00 - 21:00	Lunedì-Venerdì	0,175	4	3	4	4	80	500
VENEZIA_2	DP+	18:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,1	2	2	2	2	200	500
VENEZIA_3	DP-	17:00 - 20:00	Lunedì-Venerdì	0,1	3	2	3	3	750	500

Tabella 2 - Aste attivate per l'approvvigionamento di servizi locali – Stagione "Inverno" gennaio 2024 – marzo 2024 ("Lunedì-Venerdì" nel campo Giorni di fornitura indica tutti i giorni della settimana da lunedì a venerdì).

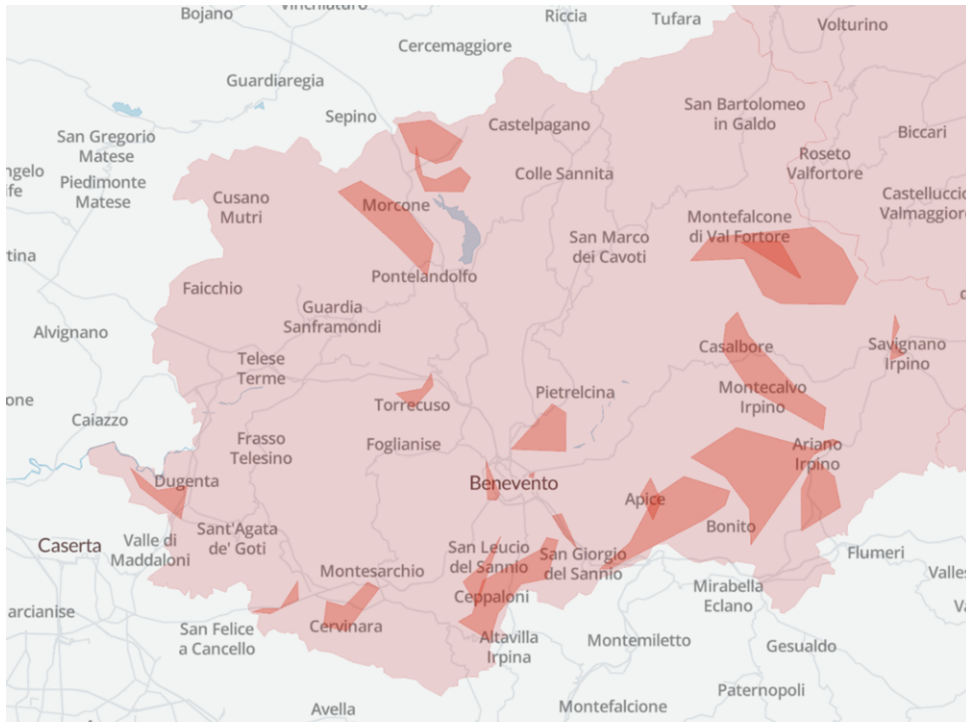


Figura 4 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Benevento – Stagione "Inverno" 2024

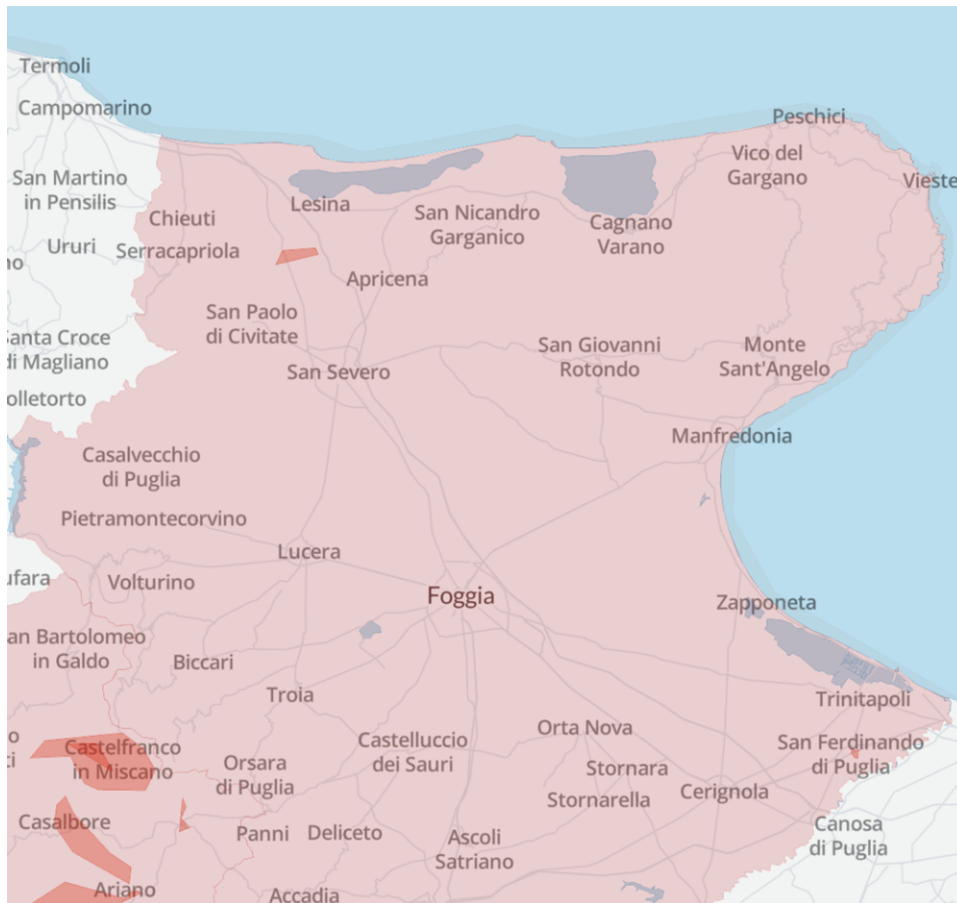


Figura 5 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Foggia – Stagione "Inverno" 2024

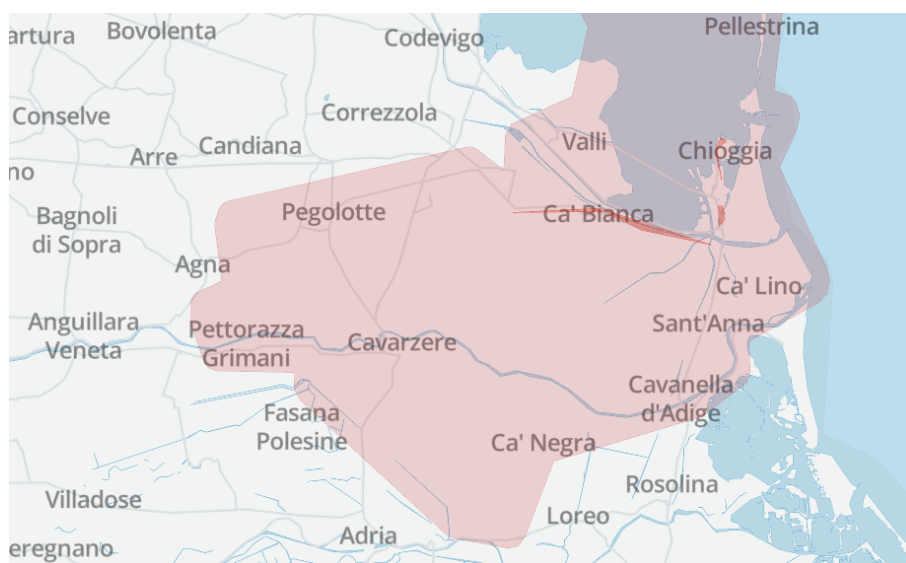


Figura 6 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Venezia – Stagione “Inverno” 2024

Identificativo della Gara	Direzione	Ora di Inizio e Fine Disponibilità	Giorni di Disponibilità	Quantità richiesta perimetro flessibilità [MW]	Durata Richiesta Perimetro Flessibilità [h]	Numero attivazioni previsto	Durata stimata fornitura [h]	Periodo Recupero [h]	Prezzo Disponibilità (cap) [€/MW x h]	Prezzo Utilizzo (cap) [€/MWh]
FOGGIA_3	DP-	13:00 - 15:00	Domenica, festivi inclusi	0,125	2	1	2	2	1750	500
FOGGIA_4	DP-	14:00 - 15:00	Domenica, festivi inclusi	0,1	1	1	1	1	7500	500
FOGGIA_5	DP-	12:00 - 17:00	Domenica, festivi inclusi	0,4	5	2	5	5	600	500

Tabella 3 - Aste attivate per l'approvvigionamento di servizi locali - Stagione “Primavera” aprile 2024 – maggio 2024.

Identificativo della Gara	Direzione	Ora di Inizio e Fine Disponibilità	Giorni di Disponibilità	Quantità richiesta perimetro flessibilità [MW]	Durata Richiesta Perimetro Flessibilità [h]	Numero attivazioni previsto	Durata stimata fornitura [h]	Periodo Recupero [h]	Prezzo Disponibilità (cap) [€/MW x h]	Prezzo Utilizzo (cap) [€/MWh]
BENEVENTO_23	DP-	12:00 - 16:00	Sabato	0,4	4	1	4	4	470	500
BENEVENTO_24	DP-	11:00 - 14:00	Domenica, festivi inclusi	0,125	3	1	3	3	2070	500
CUNEO_1	DP-	12:00 - 15:00	Lunedì-Venerdì	0,15	3	20	3	3	750	500
CUNEO_2	DP-	13:00 - 17:00	Lunedì-Venerdì	0,225	4	20	4	4	380	500
CUNEO_3	DP-	15:00 - 17:00	Sabato	0,1	2	1	2	2	5700	500
CUNEO_4	DP-	11:00 - 17:00	Lunedì-Venerdì	0,275	6	5	6	6	95	500
CUNEO_5	DP-	12:00 - 18:00	Lunedì- Sabato	0,15	6	10	6	6	520	500
CUNEO_6	DP-	11:00 - 16:00	Lunedì-Venerdì, Domenica, festivi inclusi	0,15	5	16	5	5	65	500
CUNEO_7	DP-	12:00 - 15:00	Lunedì-Venerdì	0,225	3	20	3	3	385	500
CUNEO_8	DP-	15:00 - 16:00	Sabato	0,075	1	1	1	1	7300	500
CUNEO_9	DP-	11:00 - 14:00	Lunedì-Venerdì	0,25	3	6	3	3	365	500
CUNEO_10	DP-	11:00 - 13:00	Lunedì-Venerdì	0,325	2	8	2	2	170	500
CUNEO_11	DP-	15:00 - 18:00	Sabato	0,225	3	1	3	3	170	500
CUNEO_12	DP-	11:00 - 14:00	Domenica, festivi inclusi	0,35	3	3	3	3	1165	500
CUNEO_13	DP-	15:00 - 17:00	Sabato	0,125	2	1	2	2	4700	500
CUNEO_14	DP-	14:00 - 18:00	Lunedì-Venerdì	0,1	4	10	4	4	165	500
CUNEO_15	DP-	15:00 - 17:00	Lunedì-Venerdì	0,075	2	11	2	2	135	500
CUNEO_16	DP-	13:00 - 14:00	Lunedì-Venerdì	0,075	1	8	1	1	490	500
CUNEO_17	DP-	12:00 - 15:00	Sabato	0,125	3	3	3	3	1600	500
CUNEO_18	DP-	12:00 - 14:00	Lunedì-Venerdì	0,125	2	16	2	1	650	500
CUNEO_19	DP-	11:00 - 17:00	Lunedì-Venerdì, Sabato	0,275	7	7	7	7	8	500
CUNEO_20	DP-	13:00 - 14:00	Domenica, festivi inclusi	0,125	1	2	1	1	850	500
CUNEO_21	DP-	11:00 - 15:00	Domenica, festivi inclusi	0,275	4	3	4	4	850	500
FOGGIA_6	DP+	12:00 - 14:00	Lunedì-Venerdì	0,075	2	4	2	2	1285	500
FOGGIA_7	DP-	14:00 - 15:00	Domenica, festivi inclusi	0,1	1	2	1	1	4200	500
FOGGIA_8	DP-	12:00 - 17:00	Domenica, festivi inclusi	0,25	5	1	5	5	1065	500
FOGGIA_9	DP+	13:00 - 15:00	Sabato	0,175	2	4	2	2	1350	500
FOGGIA_10	DP-	14:00 - 16:00	Domenica, festivi inclusi	0,15	2	4	2	2	2365	500
FOGGIA_11	DP-	13:00 - 14:00	Domenica, festivi inclusi	0,1	1	4	1	2	5000	500
FOGGIA_12	DP-	12:00 - 16:00	Sabato	0,325	4	1	4	4	565	500

Tabella 4 - Aste attivate per l'approvvigionamento di servizi locali – Stagione "Estate" giugno 2024 – agosto 2024.

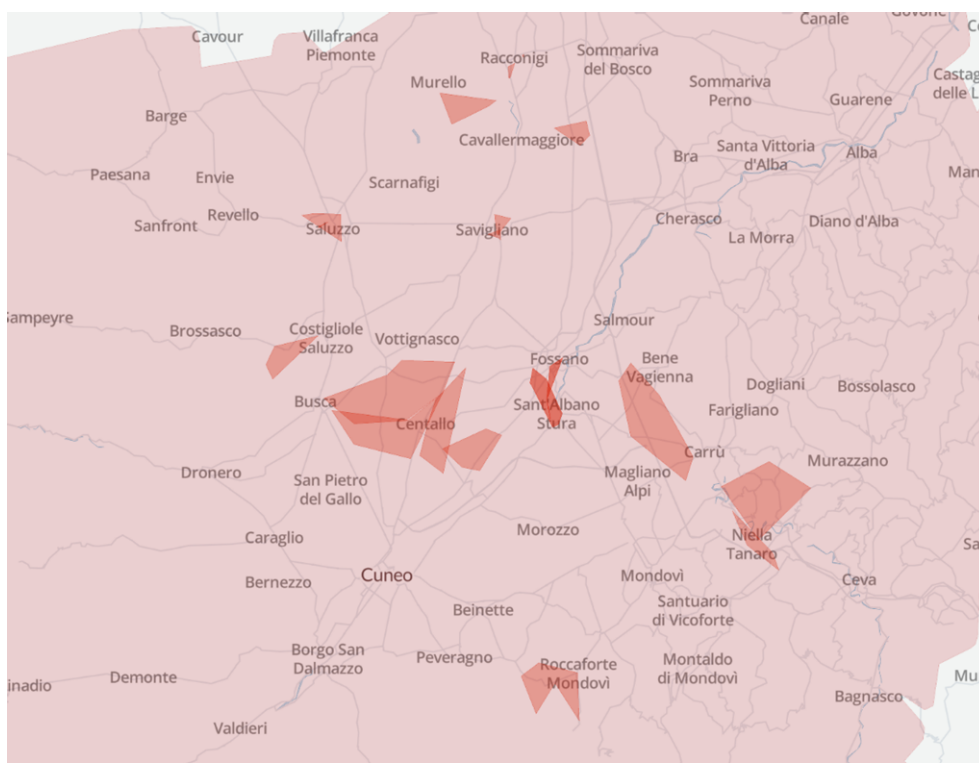


Figura 8 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Cuneo – Stagione "Estate" 2024

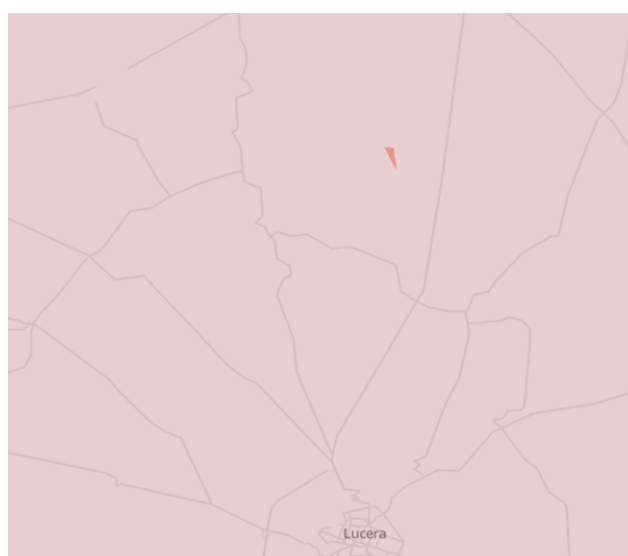


Figura 9 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Benevento – Stagione "Estate" 2024

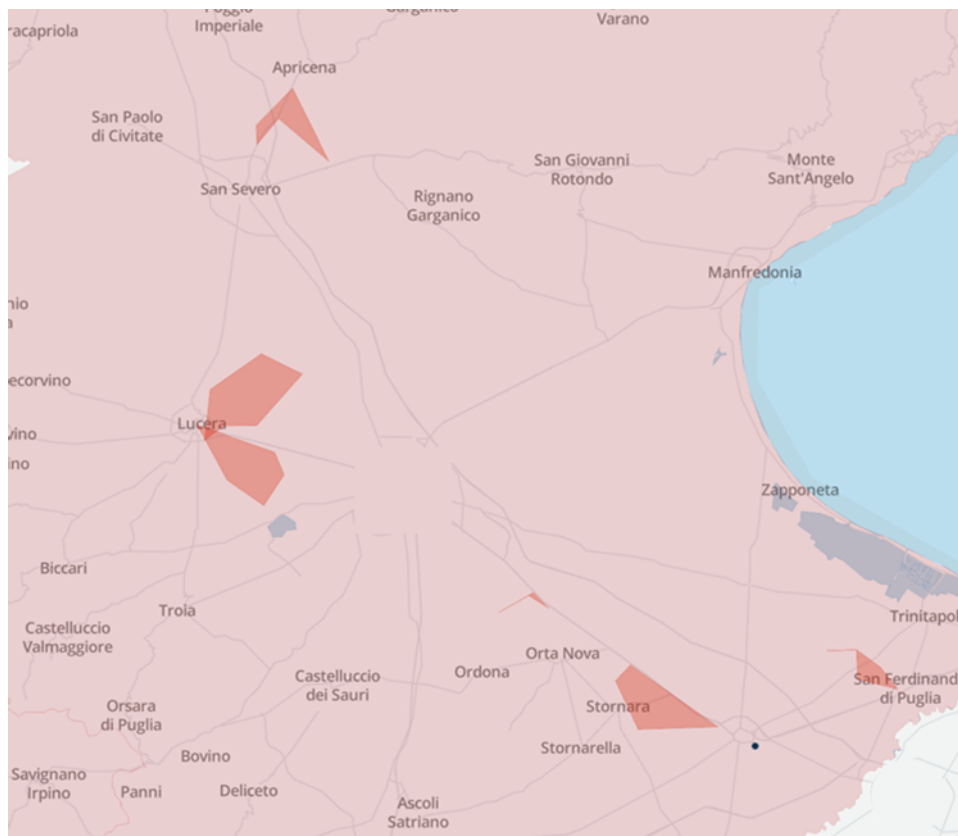


Figura 10 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Foggia – Stagione “Estate” 2024

Identificativo della Gara	Direzione	Ora di Inizio e Fine Disponibilità	Giorni di Disponibilità	Quantità richiesta perimetro flessibilità [MW]	Durata Richiesta Perimetro Flessibilità [h]	Numero attivazioni previsto	Durata stimata fornitura [h]	Periodo Recupero [h]	Prezzo Disponibilità (cap) [€/MW x h]	Prezzo Utilizzo (cap) [€/MWh]
FOGGIA_13	DP+	19:00 - 20:00	Sabato	0,075	1	1	1	1	4250	500
FOGGIA_14	DP-	18:00 - 21:00	Lunedì, Martedì, Mercoledì, Giovedì, Venerdì	0,125	3	12	3	3	135	500
FOGGIA_15	DP+	20:00 -23:00	Lunedì, Martedì, Mercoledì, Giovedì, Venerdì	0,125	3	7	3	3	250	500

Tabella 6 - Aste attivate per l'approvvigionamento di servizi locali – Stagione “Autunno” settembre 2024 – ottobre 2024.

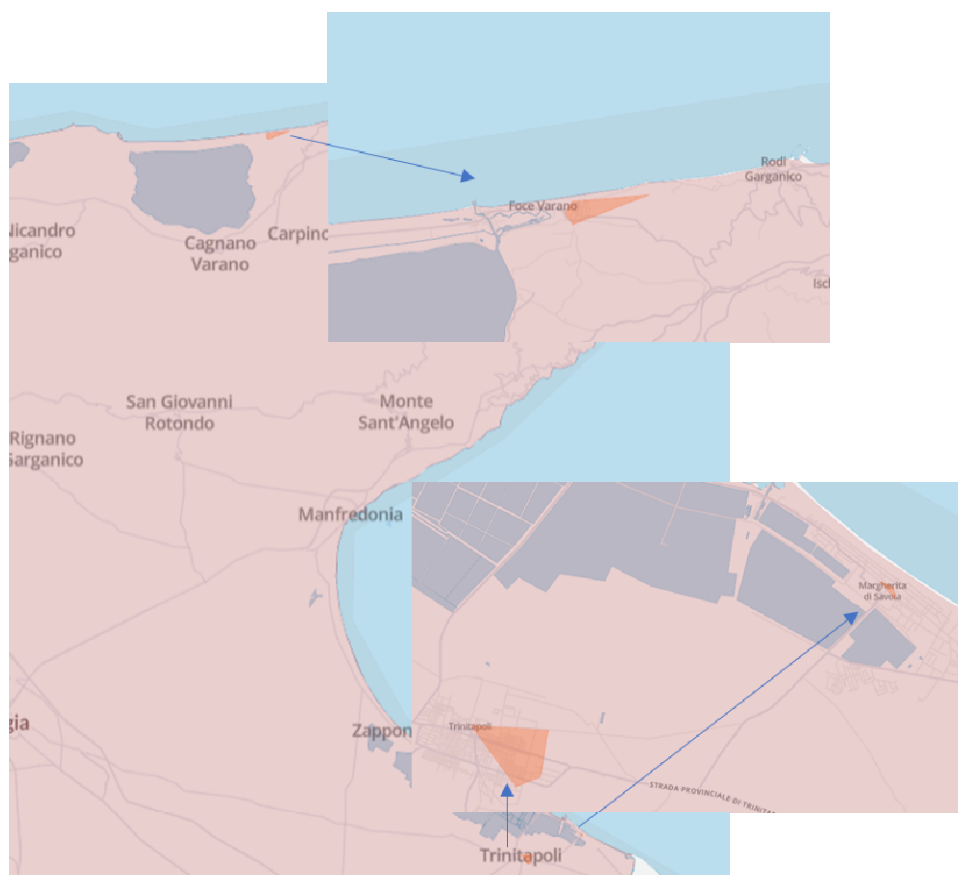


Figura 11 - Perimetri di Flessibilità nell'area di Foggia – Stagione "Autunno" 2024

3.3 Disseminazione del Progetto e coinvolgimento di utenti e operatori

Nel corso del 2023 e del primo semestre 2024 sono state anche effettuate diverse attività di comunicazione finalizzate a incrementare la conoscenza del progetto e il livello di *engagement* dei potenziali fornitori, sfruttando anche occasioni pubbliche di divulgazione della normativa in materia di servizi ancillari locali:

- 13 aprile 2023 - intervento nell'ambito del convegno AEIT sezione Roma **"Mercati e gestione del sistema elettrico: quali sfide ed opportunità nella transizione energetica"**.
- 12 settembre 2023 - webinar **"Progetto EDGE: obiettivi, benefici e le modalità di partecipazione"** (vedi paragrafo precedente). Questo *"kick-off meeting"* ha visto circa 250 partecipanti, tra cui rappresentanti di più di 100 operatori di mercato, cui sono state illustrate – tramite una demo *live* – le principali funzionalità e modalità di interazione della piattaforma di mercato. La sessione di Q&A ha consentito di chiarire alcuni dettagli sulle procedure, e fornito la base per la redazione di un documento contenente le risposte alle FAQ, che è stato pubblicato sul sito di E-Distribuzione e progressivamente ampliato e arricchito.
- 5 maggio 2023 - intervento presso MADE, Politecnico di Milano, nell'ambito dell'iniziativa coordinata da RSE **"Mercato dei servizi di flessibilità alla rete elettrica: opportunità e prospettive per il manifatturiero"**.
- 10 novembre 2023 - intervento nell'ambito del convegno AEIT sezione Trento **"L'evoluzione del ruolo dei distributori nel nuovo contesto: il ruolo di facilitatore per i servizi globali ed il ruolo di acquirente per i servizi locali"**.

- 12 febbraio 2024 - webinar ***“Partecipa al mercato della flessibilità locale di E-Distribuzione su Piclo”*** di incontro con gli operatori registrati in Piclo (circa 50 partecipanti) per informare circa la partecipazione alle gare attive e rispondere alle principali domande relative alle prove tecniche di qualifica e alle modalità di remunerazione. La pagina web con le FAQ è stata conseguentemente integrata riportando il dettaglio di quanto emerso.

Inoltre, il progetto è stato presentato nell'ambito dei seguenti eventi:

- CIREC 27th International Conference on Electricity Distribution, 2023 – Roma – pubblicazione selezionata per la presentazione poster ***“Solutions to manage local flexibility services for the distribution grid in the energy transition scenario”***;
- CIREC Workshop, 2024 – Vienna – pubblicazione selezionata per la presentazione orale ***“Local flexibility approach from Enedis, E-Distribuzione and E-Redes to boost grid hosting capacity”***.

Quanto emerso sulla base delle domande e dei commenti pervenuti tramite i canali di comunicazione attivati (webinar, contatti e-mail, scambi per l'organizzazione e l'esecuzione delle prove tecniche) è stato riscontrato nelle FAQ pubblicate nella sezione dedicata della pagina EDGE del sito ED.

3.4 Verifica della soddisfazione degli operatori in merito al progetto EDGE

Nel maggio 2024 è stata effettuata una *survey*, predisposta in collaborazione con ENSIEL, volta a raccogliere *feedback* particolareggiati dagli operatori sull'andamento della prima fase del progetto, con domande volte ad indagare il grado di soddisfazione generale e acquisire commenti riguardo:

- i requisiti dei prodotti messi a gara
- la presentazione delle offerte in gara
- la contrattualizzazione dei servizi
- le prestazioni richieste alle risorse
- la remunerazione dei servizi di flessibilità riconosciuta da E-Distribuzione
- gli aspetti correlati al ruolo di fornitore dei servizi di flessibilità locali

4 KPI adottati per valutare i risultati della sperimentazione

Nel presente capitolo sono descritti gli indicatori adottati al fine di valutare i risultati della sperimentazione.

Quanto presentato nel seguito è stato elaborato a partire dalla lista di KPI indicata nella relazione tecnica di progetto approvata da ARERA con *Deliberazione ARERA 365/2023* e ne rappresenta un aggiornamento e una integrazione.

La necessità di rivedere alcuni indicatori e di introdurne di nuovi, in particolare per quanto riguarda gli aspetti relativi alla efficacia delle procedure d'asta, si è resa necessaria soprattutto per consentire una valutazione più completa dei risultati della sperimentazione, alla luce dell'esperienza accumulata nel primo semestre di progetto.

Ai fini della definizione degli indicatori di prestazione atti a valutare i risultati della sperimentazione (*Key Performance Indicator - KPI*), si adottano le seguenti definizioni:

- QO_i è la potenza offerta dal fornitore i -esimo sull'asta di approvvigionamento della flessibilità [kW];
- QC_i è la potenza attiva contrattualizzata con il fornitore i -esimo a seguito dell'esito dell'asta di approvvigionamento della flessibilità [MW];
- QR è la potenza complessiva di servizi richiesti dal Distributore nel perimetro di flessibilità [MW];
- AF_i è la remunerazione oraria in potenza del prodotto di flessibilità riconosciuta al fornitore i -esimo per le ore contrattualizzate [€/MW x h];
- AF_{cap} è il valore massimo della remunerazione in potenza del prodotto di flessibilità stabilita per l'asta di approvvigionamento sulla base della valutazione costi-benefici [€/MW x h];
- SET_i è il settlement per il prodotto di flessibilità reso dal fornitore i -esimo [MWh];
- ED_i è l'Expected Delivery, quantità di prodotto richiesta (a seguito di ordine di attivazione) al fornitore i -esimo [MWh];
- UF_i è il prezzo di utilizzo la remunerazione in energia del prodotto di flessibilità riconosciuto al fornitore i -esimo [€/MWh];
- UF_{cap} è il valore massimo della remunerazione in energia del prodotto di flessibilità stabilita per l'asta di approvvigionamento sulla base della valutazione costi-benefici [€/MWh];
- h_i è il numero di intervalli temporali nei quali risulta inviato un ordine di attivazione al fornitore i -esimo;
- AV sono le ore di disponibilità contrattualizzate con tutti i fornitori partecipanti ad una data gara (ovvero le ore per le quali è riconosciuta a ciascun fornitore la remunerazione in potenza);
- TM_i è il tempo massimo, all'interno della finestra di disponibilità, per il quale il fornitore i -esimo si è impegnato ad erogare il servizio richiesto [h];
- α_0 è il fattore di aggiustamento della baseline calcolata per ogni ordine di attivazione, calcolato come specificato in Allegato A allo Standard Contrattuale (negativo per regolazione a salire, positivo a scendere, e costante su una data finestra di disponibilità);
- $b_{t,i}^{adj}$ è il valore della baseline corretto con il 'fattore di aggiustamento' come specificato in Allegato A allo Standard Contrattuale, negli intervalli temporali ricompresi nelle finestre di disponibilità del servizio;

- *n° criticità di rete rilevate* è il numero di eventi registrati sulla rete, nel periodo di disponibilità di una specifica gara, caratterizzati da superamento dei vincoli tecnici in corrente e tensione degli asset;
- *n° criticità con totale (o parziale) copertura della flessibilità richiesta* è il numero di criticità di rete rilevate per le quali, tramite l'invio di ordini di attivazione, è stato possibile per E-Distribuzione approvvigionarsi la totale (o parziale) quantità richiesta di servizi ancillari locali;
- *n° di ordini di attivazione stimati* è la stima, non vincolante, effettuata da ED del numero di richieste di attivazione dei servizi ancillari locali previste nella finestra di disponibilità di una specifica gara;
- *n° di ordini di attivazione effettivi* è il numero di richieste di attivazione dei servizi ancillari locali inviati alle risorse contrattualizzate all'interno della finestra di disponibilità per una specifica gara;
- *n° operatori registrati* è il numero di operatori economici registrati sul portale Picloflex per una data gara per la fornitura di servizi ancillari locali.
- *n° operatori validati* è il numero di operatori economici validati da ED, a seguito delle verifiche effettuate sulla base della documentazione elencata all'Allegato 5 del Regolamento del progetto pilota.
- *n° risorse candidate* è il numero di risorse registrate sul portale Picloflex dal BSP ai fini della partecipazione alle gare per la fornitura dei servizi ancillari locali.
- *n° risorse qualificate* è il numero di risorse facenti parti dell'Aggregato Qualificato, definito secondo quanto previsto dal Regolamento del progetto pilota.
- *n° risorse contrattualizzate* è il numero di risorse la cui fornitura di servizi ancillari locali a scendere/salire è stata effettivamente contrattualizzata dal Distributore per una data gara.

Al fine di valutare l'efficacia nell'acquisire i servizi contrattualizzati con gli utenti, anche in ragione dei limiti tecnologici degli stessi, saranno adottati i seguenti indicatori quantitativi.

Gli esiti della loro applicazione ai risultati del primo semestre di sperimentazione sono riportati nel successivo cap. 5.

4.1 Indicatori atti a valutare l'efficacia delle procedure ad asta

4.1.1 Numero di operatori registrati

Il numero di operatori economici registrati consente di valutare il livello di partecipazione dei fornitori ad una specifica gara per l'approvvigionamento di servizi e trarre considerazioni in merito a possibili dinamiche e criticità correlate alla stessa.

4.1.2 Percentuale di operatori validati sul totale

Il numero di operatori economici validati, in valore assoluto o in percentuale rispetto agli operatori registrati, oltre che rappresentare un indicatore del grado di partecipazione alle gare, consente di individuare eventuali barriere all'ingresso nel progetto per i fornitori.

$$100 \cdot \frac{N^{\circ} \text{ operatori validati}}{N^{\circ} \text{ operatori registrati}} \quad [\%]$$

4.1.3 Numero risorse candidate

Il numero di risorse candidate mira ad evidenziare la disponibilità effettiva di risorse di flessibilità sulla rete nell'area (anche se non necessariamente all'interno del perimetro di flessibilità del progetto). Indica anche la capacità dei BSP di coinvolgere attivamente gli utenti nella sperimentazione.

4.1.4 Percentuale di risorse qualificate sul totale

Il numero di risorse qualificate, soprattutto se letto in valore percentuale rispetto al numero di risorse candidate, permette di individuare possibili vincoli alla partecipazione delle risorse al progetto, di carattere tecnologico oppure correlati alla struttura ed organizzazione delle gare per l'approvvigionamento dei servizi a termine.

$$100 \cdot \frac{N^{\circ} \text{ risorse qualificate}}{N^{\circ} \text{ risorse candidate}} \quad [\%]$$

4.1.5 Percentuale di risorse contrattualizzati rispetto alle qualificate

Il rapporto percentuale delle risorse contrattualizzate rispetto alle qualificate fornisce una indicazione in merito alla disponibilità di risorse di flessibilità nell'area della gara rispetto alle esigenze di flessibilità del Distributore.

$$100 \cdot \frac{N^{\circ} \text{ risorse contrattualizzate}}{N^{\circ} \text{ risorse qualificate}} \quad [\%]$$

4.1.6 Liquidità di mercato per prodotto misurata in potenza

La liquidità di mercato può essere misurata come rapporto tra la flessibilità offerta (in potenza) sul mercato e la flessibilità richiesta dal distributore.

$$100 \cdot \frac{\sum_{n=1}^N QO_n}{QR} \quad [\%]$$

Nell'equazione, al numeratore la sommatoria è sulle N offerte di flessibilità (QO_n) presentate dagli operatori sull'asta di flessibilità; il denominatore riporta la quantità di potenza richiesta dal Distributore nel perimetro di flessibilità per la gara in oggetto.

4.1.7 Costo della flessibilità per disponibilità di potenza

Per la remunerazione della disponibilità di potenza, l'indicatore è dato dal costo medio in esito all'asta di approvvigionamento rispetto al costo "cap" massimo stabilito per l'asta sulla base della valutazione costi-benefici:

$$100 \cdot \frac{\sum_i QC_i \cdot AF_i}{AF_{cap} \cdot \sum_i QC_i} \quad [\%]$$

La sommatoria è estesa a tutti i contratti stipulati ad esito dell'asta di approvvigionamento della flessibilità.

4.1.8 Costo della flessibilità per attivazione

Il presente indicatore va a complementare l'analogo proposto in relazione alla remunerazione della disponibilità in potenza, come costo dell'energia movimentata a seguito degli ordini di attivazione rispetto al costo "cap" massimo assunto in esito alla valutazione costi-benefici:

$$100 \cdot \frac{\sum_i SET_i \cdot UF_i}{UF_{cap} \cdot \sum_i ED_i} \quad [\%]$$

La sommatoria è estesa a tutti gli ordini di attivazione emessi verso tutti i fornitori contrattualizzati per il prodotto in oggetto.

L'indicatore è calcolato tenendo in considerazione che nessun pagamento sarà dovuto per eventuali servizi di flessibilità erogati in misura inferiore al minimo previsto contrattualmente.

4.2 Indicatori atti a valutare la capacità previsionale e di dimensionamento dei servizi

4.2.1 Ordini di attivazione trasmessi

L'indicatore si propone di valutare l'efficacia delle procedure attuate dal DSO nello stimare in anticipo l'effettiva occorrenza delle criticità da risolvere tramite servizi di flessibilità e dunque gli ordini di attivazione che verranno trasmessi per un dato prodotto.

Il numero di ordini di attivazione stimati è parte delle informazioni fornite dal DSO preliminarmente all'avvio dell'asta per l'approvvigionamento dei servizi.

$$100 \cdot \frac{n^\circ \text{ di ordini di attivazione effettivi}}{n^\circ \text{ di ordini di attivazione stimati}} \quad [\%]$$

4.2.2 Dimensionamento del servizio – Capacità attivata

L'indicatore proposto rappresenta la percentuale di servizio effettivamente sfruttato, tramite gli ordini di attivazione, rispetto a quanto teoricamente disponibile.

$$100 \cdot \frac{\sum_i ED_i}{\sum_i TM_i \cdot QC_i} \quad [\%]$$

La sommatoria è estesa a tutti i contratti stipulati ad esito dell'asta di approvvigionamento della flessibilità.

4.2.3 Dimensionamento del servizio – Tempo di attivazione

L'indicatore proposto rappresenta il rapporto tra gli intervalli temporali h_i nei quali risulta effettivamente inviato un ordine di attivazione al fornitore i-esimo e il tempo massimo di fornitura TM_i contrattualizzato con il fornitore medesimo:

$$100 \cdot \frac{\sum_i h_i}{\sum_i TM_i} \quad [\%]$$

4.2.4 Disponibilità del servizio

L'effettiva disponibilità del servizio di flessibilità richiesto per risolvere le criticità rilevate sulla rete è valutata come:

$$100 \cdot \frac{n^\circ \text{ criticità con totale (o parziale) copertura della flessibilità richiesta}}{n^\circ \text{ criticità rilevate}} \quad [\%]$$

Al numeratore è riportato il numero di criticità di rete (es. congestioni) per le quali si è riusciti ad attivare contratti di flessibilità a copertura di tutta la quantità e durata necessaria, mentre al denominatore vi è invece il totale delle criticità rilevate nel medesimo periodo.

4.3 Indicatori atti a valutare le prestazioni dei fornitori

4.3.1 Affidabilità - rispetto delle richieste di attivazione

L'indicatore mira a valutare l'effettiva fornitura della flessibilità nei tempi e nelle quantità richieste, come rapporto tra il Settlement e l'Expected Delivery:

$$100 \cdot \frac{\sum_i SET_i}{\sum_i ED_i} \quad [\%]$$

La sommatoria è estesa a tutti gli ordini di attivazione emessi verso tutti i fornitori contrattualizzati per il prodotto in oggetto.

4.3.2 Efficacia della serie 'storica'

L'indicatore mira a valutare l'efficacia del metodo di calcolo della baseline, basato sulla media di quindici dati storici di misura estratti dalle curve giornaliere, tramite il peso del fattore di aggiustamento, che tiene conto delle specifiche evenienze intervenute nell'immediatezza dell'attivazione del servizio:

$$100 \cdot \frac{\sum_i |a_{0,i}|}{\sum_i \left(\frac{1}{h_i} \sum_t |b_{t,i}^{adj}| \right)} \quad [\%]$$

Il calcolo è da eseguire per ogni attivazione del servizio, con sommatoria estesa a tutte le risorse dell'aggregato e agli intervalli temporali compresi nell'ordine di attivazione. L'indice i si riferisce alla risorsa considerata, mentre l'indice t l'istante temporale del periodo di attivazione.

Il valore assoluto a numeratore serve ad evitare che, in caso di servizio a salire ($a_{0,i} \leq 0$), l'indicatore risulti negativo. A denominatore, il valore assoluto evita risultati negativi ed effetti di compensazione tra campioni della baseline di segno opposto.

Non tutti gli indicatori sopra descritti possono essere numericamente determinati sulla base degli esiti delle procedure di approvvigionamento del primo semestre: nel prossimo capitolo saranno quindi presentati i dati di consuntivo e i valori dei KPI effettivamente calcolabili allo stato attuale.

5 Esiti del primo semestre di sperimentazione

Il presente capitolo riporta i risultati del primo semestre di sperimentazione del progetto pilota.

Nella discussione che segue, ci si concentrerà soprattutto sugli aspetti relativi alla partecipazione dei fornitori alle aste di flessibilità e sull'accesso delle risorse distribuite alle gare, anche in ragione di possibili barriere o vincoli tecnologici. Considerazioni in merito alle prestazioni dei fornitori nell'erogazione dei servizi a salire/scendere, così come relativamente alla capacità previsionale e di dimensionamento dei servizi di E-Distribuzione, verranno svolte più approfonditamente nella relazione riguardante il secondo semestre di progetto, quando sarà disponibile il dettaglio dei dati a consuntivo ("settlement") delle attivazioni relative ai contratti del periodo "Estate".

La sperimentazione si è avviata secondo le tempistiche prestabilite e sta proseguendo secondo la programmazione pianificata. Tuttavia, durante i primi mesi del progetto, alcune gare hanno visto una partecipazione molto ridotta e altre sono andate deserte. Questo comporta che ad oggi non sia ancora possibile una valutazione esaustiva dell'efficacia degli approcci proposti, in particolare per quanto attiene la valutazione delle prestazioni dei fornitori.

In particolare, nel primo semestre del 2024, le inevitabili incertezze alla primissima applicazione dei meccanismi di progetto e il ridotto tempo a disposizione hanno limitato l'accesso dei fornitori alle prime gare (in particolare per le gare "Inverno 2024") per l'acquisizione dei servizi locali, soprattutto a causa della difficoltà di questi ultimi ad organizzarsi per adempiere ai requisiti previsti dal processo di validazione e qualifica. Questo problema parrebbe in corso di risoluzione, dato il numero tuttora in crescita di fornitori di flessibilità validati.

Sulla scarsa partecipazione alle gare del primo periodo di progetto si ritiene possa aver inciso anche il contenuto fortemente innovativo della sperimentazione: come in iniziative analoghe, l'adozione di approcci pionieristici richiede tempo per essere compresa e metabolizzata a pieno. Questo si ritiene possa aver comportato difficoltà per i potenziali BSP a cogliere fin da subito la valenza e i vantaggi associati al progetto, i requisiti previsti e dunque ad organizzarsi commercialmente e tecnicamente. Inoltre, spiegherebbe le difficoltà dei BSP medesimi nell'individuare risorse di flessibilità con caratteristiche adeguate all'interno dei perimetri oggetto di sperimentazione.

Allo stato attuale, risultano 10 operatori economici (BSP) iscritti alla piattaforma Piclo, validati, in corso di validazione e/o con risorse nelle aree della sperimentazione. Di questi, 5 hanno già preso parte attivamente alle gare di flessibilità del primo semestre del progetto.

Confermando quanto detto sopra, le prospettive di crescita del livello di interesse per il progetto nel secondo semestre si ritiene siano globalmente positive, presumendo una maggiore partecipazione dei fornitori di flessibilità alle prossime gare. Infatti, vi sono diversi operatori economici con risorse in posizione potenzialmente utile, che non hanno completato il processo di validazione.

Fornitore	Numero risorse nelle aree del progetto	Stato validazione
#1	277	Completata
#2	66	Completata
#3	54	non ancora richiesta
#4	38	non ancora richiesta
#5	27	Completata
#5	14	non ancora richiesta
#6	4	Completata
#7	3	Completata
#8	11	Completata
#9	1	non ancora richiesta
#10	0	in corso
Totale	495	

Tabella 7 - Operatori economici validati e/o con risorse nelle aree della sperimentazione (fonte: Piclo).

Il crescente interesse per i meccanismi basati sull'approvvigionamento di servizi ancillari locali è testimoniato dal numero complessivo di operatori economici iscritti alla piattaforma Piclo a prescindere dalla partecipazione alle aste sinora pianificate, in costante aumento dall'inizio del progetto (Figura 12). In particolare, si osserva come, oltre agli operatori validati e/o con risorse nelle aree della sperimentazione di cui alla Tabella 7, vi sia anche un numero rilevante di BSP iscritto alla piattaforma con risorse fuori dalle aree del progetto pilota. Questo farebbe intendere un potenziale interesse degli operatori per eventuali evoluzioni future del progetto, caratterizzate da una estensione dei meccanismi di acquisizione a termini dei servizi ancillari locali a livello nazionale.

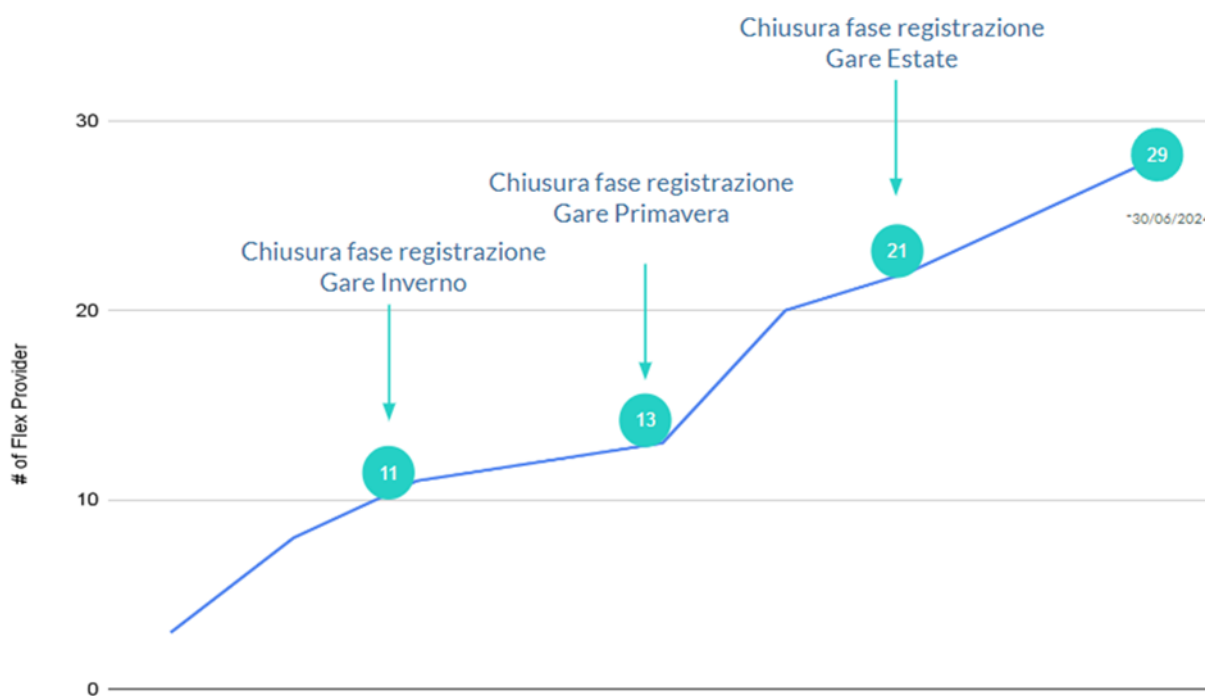


Figura 12 - Operatori economici iscritti su Piclo (fonte: Piclo)

Con riferimento alle risorse candidate a fornire servizi ancillari locali, oggi risultano registrate alla piattaforma Piclo 495 unità (Figura 13), di cui circa due terzi nell'area di Cuneo. Questo evidenzia una disponibilità piuttosto significativa di unità distribuite sul territorio che si ritengono in grado di erogare i servizi previsti dalla sperimentazione. È anche opportuno evidenziare però che il numero di unità effettivamente qualificate alle gare (ovvero in possesso di tutti i requisiti tecnici previsti dalla procedura di qualifica, sia di carattere tecnologico che di localizzazione sulla rete) risulta sensibilmente inferiore (come meglio dettagliato nella Tabella 8 seguente), confermando come, in buona sostanza, i requisiti di gara abbiano rappresentato una barriera all'ingresso nella sperimentazione per molti utenti.

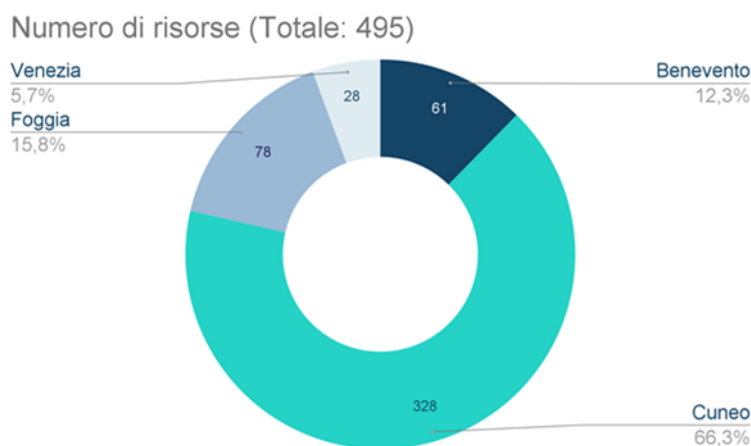


Figura 13 - Risorse registrate nelle aree del progetto pilota (fonte: Piclo).

La Figura 14 riporta la distribuzione delle risorse di flessibilità in funzione delle varie tecnologie, come indicate dai fornitori in fase di registrazione. Si sottolinea che, al fine di partecipare al progetto EDGE, le risorse non hanno l'obbligo di appartenere a specifiche categorie tecnologiche: ovvero, secondo il criterio di neutralità tecnologica, ogni soggetto in grado di garantire i servizi ancillari secondo le prestazioni richieste è da ritenersi preliminarmente idoneo. L'appartenenza a una data tecnologia indicata dal fornitore in fase di registrazione non è quindi soggetta a vincoli o verifiche a posteriori da parte di E-Distribuzione e ha pura valenza informativa.

La registrazione evidenzia che, nella maggior parte dei casi, le risorse fanno riferimento a impianti fotovoltaici e/o residenziali. Ad avere un contributo rilevante nel progetto sono anche i generatori di tipo programmabile, basati su fonti fossili (gas o combustibile liquido), e parzialmente programmabili (idroelectrici ed eolici). Sono infine presenti, in numero e potenza inferiori, impianti commerciali e industriali. Non è invece possibile trarre chiare conclusioni in merito a quante risorse rispondano a configurazioni con accumulo integrato oppure sfruttino sistemi di ricarica dei veicoli elettrici eventualmente sottesi a utenze passive di tipo commerciale o industriale. Tali limiti si ritiene potranno comunque essere superati in futuro chiedendo informazioni integrative rispetto al format di registrazione.

Sempre riguardo al grafico di Figura 14, si sottolinea la valenza puramente indicativa anche dei valori di potenza a salire e scendere riportati in sede di registrazione delle risorse. Infatti, si è rilevato come i fornitori tendano a indicare bande di regolazione tendenzialmente simmetriche (dato riportato nel grafico), per poi modificare i valori di potenza nelle fasi successive della procedura di qualifica, una volta appurato che il POD della risorsa si trovi in posizione effettivamente idonea a un'offerta in gara.

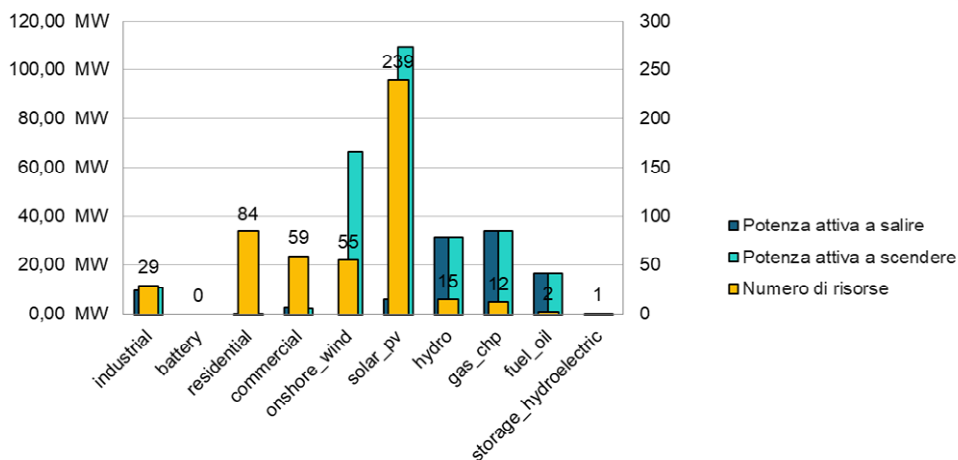
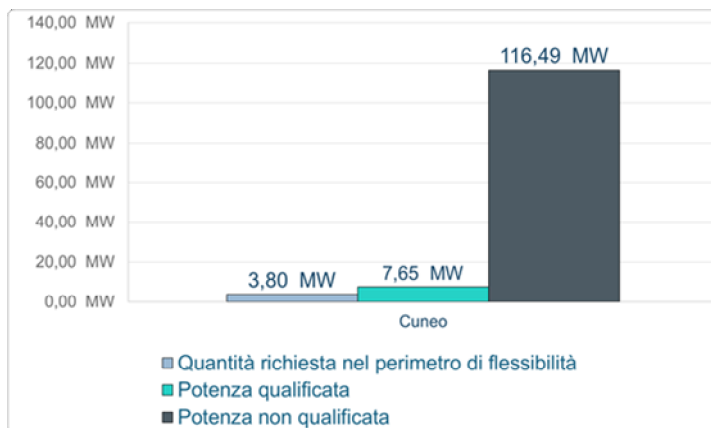


Figura 14 - Potenza e numero delle risorse registrate nelle aree del progetto suddivise per tipologia (fonte: Piclo)



I grafici seguenti, dalla Figura 15 alla

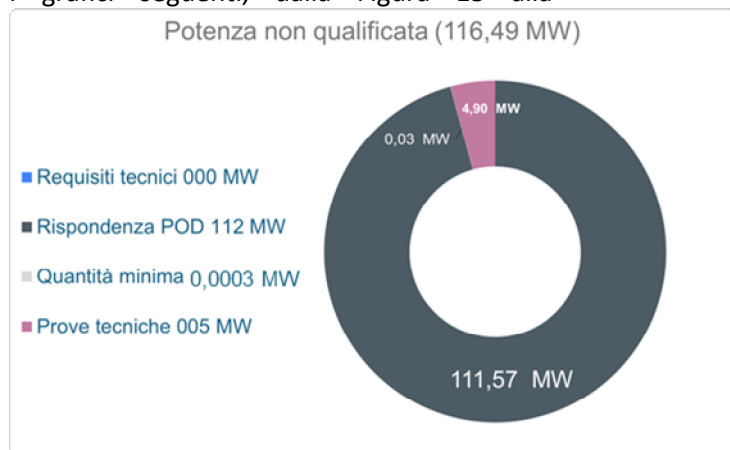


Figura 18, riportano la potenza delle risorse di flessibilità suddivisa per le aree del progetto con dettaglio della potenza qualificata, a salire e scendere, e della potenza non qualificata; per quest'ultima sono anche indicate le motivazioni che hanno portato all'esclusione dalla gara.

La principale evidenza è relativa al fatto che, seppur con intensità diverse, in tutte le aree del progetto i BSP hanno registrato risorse con quantità di potenza risultata poi non qualificata percentualmente molto elevata

in rapporto a quella qualificata, in genere anche diversi multipli (tranne per l'area di Venezia). La ragione predominante per l'esclusione dalle gare è relativa all'ubicazione della risorsa di flessibilità sulla rete, incompatibile con la fornitura dei servizi ancillari richiesti (voce "Rispondenza POD" nei grafici).

L'aspetto citato rappresenta uno dei punti di maggiore attenzione fin qui emersi per la sperimentazione: ovvero, benché molte risorse di flessibilità siano geograficamente vicine ai nodi soggetti a criticità di rete, tali risorse, in ragione della struttura della rete elettrica e del loro posizionamento all'interno della stessa, non possono comunque fornire servizi ancillari utili. Ciò non risulta evidente dalla rappresentazione geografica, su mappa, dei perimetri di flessibilità per la candidatura delle risorse e neanche dalla messa a disposizione dell'elenco dei Comuni e delle Vie incluse nei perimetri. Questa problematica è intrinseca nella natura locale dei servizi ancillari richiesti sulla rete di distribuzione pubblica, che rende estremamente selettivo il processo di individuazione delle risorse da sottoporre a contrattualizzazione. Questo aspetto, come meglio dettagliato al capitolo 6, si ritiene meriti profonde riflessioni, soprattutto nell'ottica dell'estensione dei meccanismi previsti nel progetto pilota su ampia scala.

Altri motivi di squalifica delle risorse, seppur con impatto numericamente inferiore, sono relativi al mancato rispetto della quantità minima richiesta per l'offerta, al non soddisfacimento di tutti i requisiti tecnici previsti dalle gare a seguito delle verifiche preliminari effettuate dalla piattaforma Piclo o al mancato superamento delle prove tecniche di qualifica.

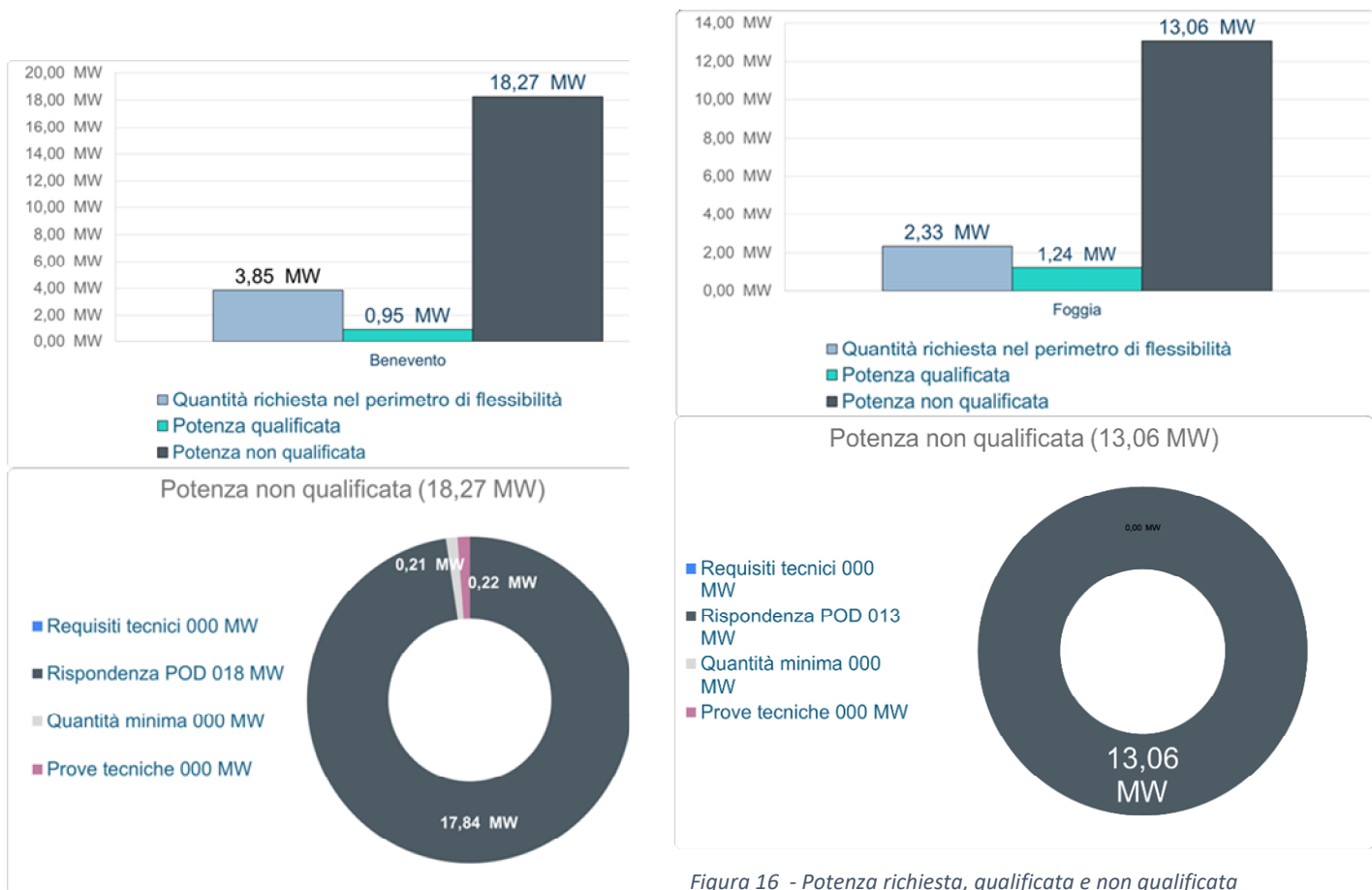


Figura 15 - Potenza richiesta, qualificata e non qualificata area Benevento (fonte: Piclo)

Figura 16 - Potenza richiesta, qualificata e non qualificata area Foggia (fonte: Piclo)

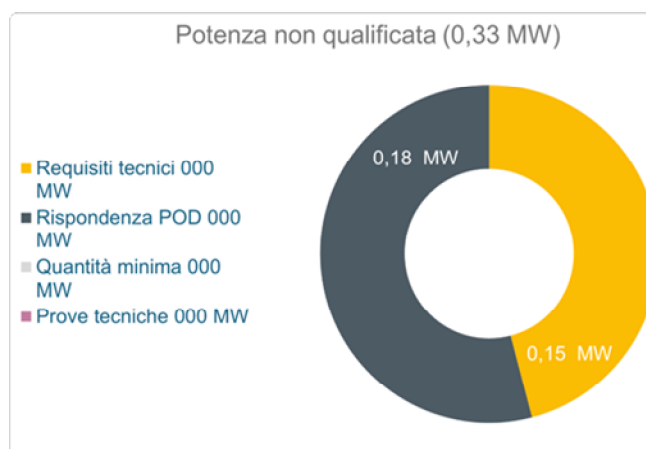
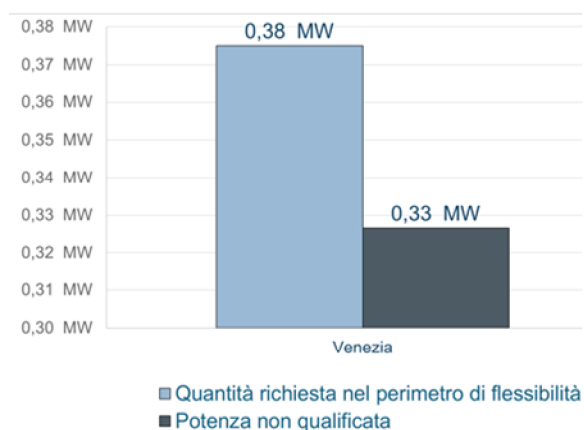


Figura 17 - Potenza richiesta, qualificata e non qualificata area Venezia (fonte: Piclo)

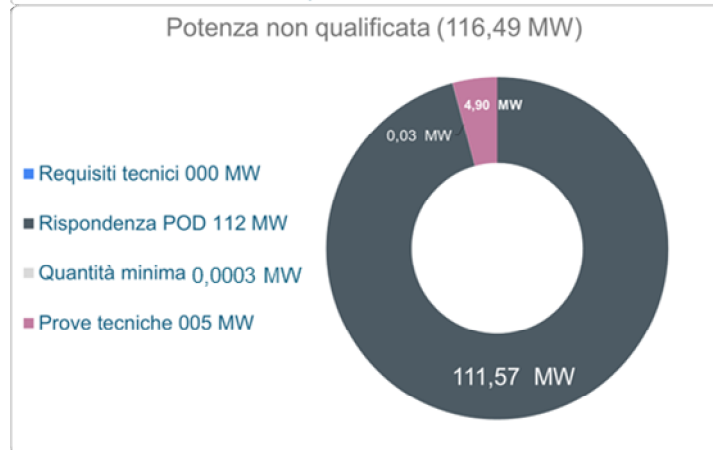
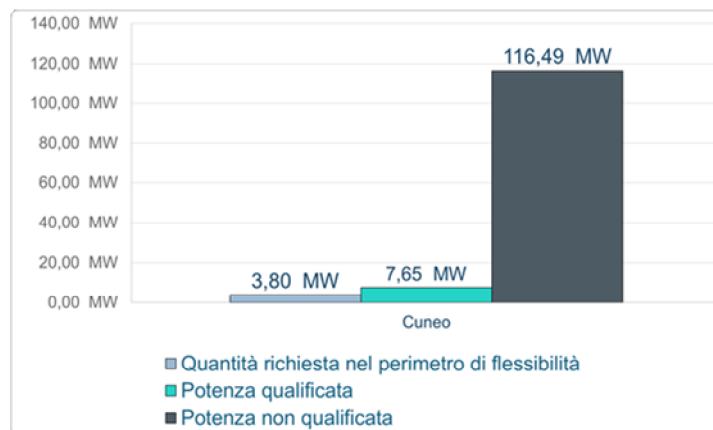


Figura 18 - Potenza richiesta, qualificata e non qualificata area Cuneo (fonte: Piclo)

La Tabella 8 riporta il dettaglio degli esiti delle procedure di qualifica per singola gara, con dettaglio del numero e della potenza delle risorse candidate e degli eventuali motivi di esclusione.

Su un totale di 60 gare attivate nel primo semestre di sperimentazione, in 11 gare vi è stata almeno 1 risorsa pre-qualificata per le prove tecniche, in 9 almeno una risorsa qualificata per l'offerta con aggiudicazione di 9 contratti, solo in 6 la potenza contrattualizzata ha saturato la quantità richiesta nel perimetro di flessibilità.

Complessivamente, di 10,2 MW di potenza richiesta come servizi a salire o a scendere all'interno dei perimetri di flessibilità, ne sono stati contrattualizzati 1,16 MW. La disponibilità di servizi ancillari locali rispetto alla richiesta risulta molto differenziata in funzione della gara e del perimetro di flessibilità considerato. In generale, si nota che, dove sono presenti risorse di flessibilità qualificate, molto spesso la potenza dichiarata disponibile ai servizi di flessibilità supera ampiamente le richieste di gara. Questo è ad esempio il caso della gara CUNEO_4, nella quale, a fronte di una richiesta di servizi per 0,28 MW, la potenza dichiarata disponibile dalle 33 risorse qualificate è risultata pari a 2,28 MW, oppure della gara CUNEO_16, dove sono dichiarati disponibili 4,39 MW dalle 3 risorse qualificate, rispetto agli 0,08 MW richiesti.

La disomogeneità osservata tra le gare è sicuramente da imputarsi in parte alla disuniforme distribuzione delle risorse sul territorio e conseguentemente sulla rete, oltre che al diverso calendario delle fasi di registrazione (stagione "Inverno" o "Estate").

Si ribadisce comunque il carattere preliminare dei risultati ad oggi disponibili. Sullo specifico dato di potenza disponibile in relazione alle richieste di servizi della rete, in questa prima fase del progetto potrebbe aver influito, come già citato, la diversa capacità dei BSP di coinvolgere le risorse di flessibilità nelle varie aree del

progetto; elemento che dovrebbe andare ad appianarsi nell'ottica di un consolidamento a tendere dei meccanismi previsti nel progetto pilota.

Aree	Quantità richiesta nel perimetro di flessibilità (MW)	Qualificate		Contratti		Non idoneità nelle Verifiche Preliminari (NI) Rif. Allegato 2						Squalifica nelle Verifiche Tecniche (S) Rif. Allegato 3		Totale NI + S	
		Risorse qualificate	Potenza qualificata (MW)	Contratti allocati	Potenza contrattualizzata (MW)	Risorse non idonee per mancata rispondenza ai requisiti tecnici	Potenza non idonea per mancata rispondenza ai requisiti tecnici (MW)	Risorse non idonee per mancata rispondenza POD	Potenza non idonea per mancata rispondenza (MW)	Risorse squalificate per mancato raggiungimento quantità minima richiesta per la fornitura	Potenza squalificata per mancato raggiungimento quantità minima richiesta per la fornitura (MW)	Risorse squalificate per mancato superamento prove tecniche	Potenza squalificata per mancato superamento prove tecniche (MW)	Totale risorse NI + S	Totale potenza NI + S (MW)
BENEVENTO_1	0,225	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,850	1	0,017	0	0,000	2	0,867
BENEVENTO_2	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	3	0,115	1	0,003	0	0,000	4	0,118
BENEVENTO_3	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	3	0,138	1	0,020	0	0,000	4	0,158
BENEVENTO_4	0,200	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,005	0	0,000	1	0,110	2	0,115
BENEVENTO_5	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	2	0,041	0	0,000	2	0,041
BENEVENTO_6	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	6	0,080	4	0,021	0	0,000	10	0,101
BENEVENTO_7	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	2	0,028	0	0,000	0	0,000	2	0,028
BENEVENTO_8	0,300	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,003	1	0,011	0	0,000	2	0,014
BENEVENTO_9	0,200	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,100	0	0,000	0	0,000	1	0,100
BENEVENTO_10	0,150	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	1	0,011	0	0,000	1	0,011
BENEVENTO_11	0,150	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,011	1	0,017	0	0,000	2	0,028
BENEVENTO_12	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	2	0,600	0	0,000	0	0,000	2	0,600
BENEVENTO_13	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,003	2	0,044	0	0,000	3	0,047
BENEVENTO_14	0,250	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BENEVENTO_15	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	1	0,003	0	0,000	1	0,003
BENEVENTO_16	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,017	1	0,007	0	0,000	2	0,024
BENEVENTO_17	0,150	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,003	0	0,000	0	0,000	1	0,003
BENEVENTO_18	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	2	0,112	0	0,000	2	0,113	4	0,225
BENEVENTO_19	0,200	0	0,000	0	0	0	0,000	4	0,868	0	0,000	0	0,000	4	0,868
BENEVENTO_20	0,125	1	0,850	1	0,125	0	0,000	3	0,578	2	0,007	0	0,000	5	0,585
BENEVENTO_21	0,250	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,100	0	0,000	0	0,000	1	0,100
BENEVENTO_22	0,175	1	0,100	1	0,100	0	0,000	17	0,018	1	0,003	0	0,000	18	0,021
Benevento	3,325	2	0,950	2	0,225	0	0,000	51	3,628	19	0,204	3	0,223	73	4,056
FOGGIA_1	0,075	1	0,890	1	0,075	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
FOGGIA_2	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,000
Foggia	0,200	1	0,890	1	0,075	0	0,000	1	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,000
VENEZIA_1	0,175	0	0,000	0	0	3	0,030	2	0,100	0	0,000	0	0,000	5	0,130
VENEZIA_2	0,100	0	0,000	0	0	9	0,120	1	0,070	0	0,000	0	0,000	10	0,190
VENEZIA_3	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,007	0	0,000	0	0,000	1	0,007
Venezia	0,375	0	0,000	0	0,000	12	0,150	4	0,177	0	0,000	0	0,000	16	0,327
Totale chiusura registrazione 09.10.2023	3,900	3	1,840	3	0,300	12	0,150	56	3,805	19	0,204	3	0,223	90	4,382
FOGGIA_3	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,130	0	0,000	0	0,000	1	0,130
FOGGIA_4	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
FOGGIA_5	0,400	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,100	0	0,000	0	0,000	1	0,100
Foggia	0,625	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,230	0	0,000	0	0,000	2	0,230
Totale chiusura registrazione 26.01.2024	0,625	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,230	0	0,000	0	0,000	2	0,230
BENEVENTO_23	0,400	0	0,000	0	0	0	0,000	20	7,110	0	0,000	0	0,000	20	7,110
BENEVENTO_24	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	18	7,100	1	0,003	0	0,000	19	7,103
Benevento	0,525	0	0,000	0	0,000	0	0,000	38	14,210	1	0,003	0	0,000	39	14,213
CUNEO_1	0,150	3	0,100	1	0,100	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,610	2	0,610
CUNEO_2	0,225	0	0,000	0	0	0	0,000	18	4,600	0	0,000	0	0,000	18	4,600
CUNEO_3	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	3	1,510	0	0,000	0	0,000	3	1,510
CUNEO_4	0,275	33	2,280	1	0,275	0	0,000	13	4,920	0	0,000	2	0,600	15	5,520
CUNEO_5	0,150	2	0,190	1	0,150	0	0,000	12	2,580	0	0,000	11	2,329	23	4,909
CUNEO_6	0,150	0	0,000	0	0	0	0,000	13	18,390	0	0,000	0	0,000	13	18,390
CUNEO_7	0,225	14	0,133	1	0,133	0	0,000	49	7,860	0	0,000	0	0,000	49	7,860
CUNEO_8	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	3	1,280	0	0,000	0	0,000	3	1,280
CUNEO_9	0,250	0	0,000	0	0	0	0,000	3	1,800	0	0,000	0	0,000	3	1,800
CUNEO_10	0,325	0	0,000	0	0	0	0,000	10	14,060	0	0,000	0	0,000	10	14,060
CUNEO_11	0,225	0	0,000	0	0	0	0,000	10	14,060	0	0,000	0	0,000	10	14,060
CUNEO_12	0,350	0	0,000	0	0	0	0,000	10	15,500	0	0,000	0	0,000	10	15,500
CUNEO_13	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	5	0,710	0	0,000	0	0,000	5	0,710
CUNEO_14	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	4	2,610	0	0,000	0	0,000	4	2,610
CUNEO_15	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	3	1,810	0	0,000	0	0,000	3	1,810
CUNEO_16	0,075	3	4,390	1	0,075	0	0,000	10	2,760	0	0,000	0	0,000	10	2,760
CUNEO_17	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	13	7,150	0	0,000	0	0,000	13	7,150
CUNEO_18	0,125	1	0,560	1	0,125	0	0,000	24	4,440	0	0,000	2	1,357	26	5,797
CUNEO_19	0,275	0	0,000	0	0	0	0,000	35	92,320	7	0,024	0	0,000	42	92,344
CUNEO_20	0,125	0	0,000	0	0	0	0,000	40	91,670	1	0,003	0	0,000	41	91,673
CUNEO_21	0,275	0	0,000	0	0	0	0,000	3	1,360	0	0,000	0	0,000	3	1,360
Cuneo	3,800	56	7,653	6	0,858	0	0,000	281	291,390	8	0,027	17	4,896	306	296,313
FOGGIA_6	0,075	0	0,000	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
FOGGIA_7	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	2	0,300	0	0,000	0	0,000	2	0,300
FOGGIA_8	0,250	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,000
FOGGIA_9	0,175	0	0,000	0	0	0	0,000	1	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,000
FOGGIA_10	0,150	0	0,000	0	0	0	0,000	2	1,760	0	0,000	0	0,000	2	1,760
FOGGIA_11	0,100	0	0,000	0	0	0	0,000	3	1,910	0	0,000	0	0,000	3	1,910
FOGGIA_12	0,325	0	0,000	0	0	0	0,000	4	2,500	0	0,000	0	0,000	4	2,500
Foggia	1,175	0	0,000	0	0,000	0	0,000	13	6,470	0	0,000	0	0,000	13	6,470
Totale chiusura registrazione 01.03.2024	5,500	56	7,653	6	0,858	0	0,000	332	312,070	9	0,030	17	4,896	358	316,996
TOTALE	10,025	59	9,493	9	1,158	12	0,150	390	316,105	28	0,235	20	5,119	450	321,608
Totale Benevento	3,850	2	0,950	2	0,225	0	0,000	89	17,838	20	0,208	3	0,223	112	18,269
Totale Foggia	2,000	1	0,890	1	0,075	0	0,000	16	6,700	0	0,000	0	0,000	16	6,700
Totale Venezia	0,375	0	0,000	0	0,000	12	0,150	4	0,177	0	0,000	0	0,000	16	0,327
Totale Cuneo	3,800	56	7,653	6	0,858	0	0,000	281	291,390	8	0,027	17	4,896	306	296,313

Tabella 8 - Esiti delle procedure di qualifica per singola gara (fonte: Piclo).

Per le gare per cui si è avuta, alla data di chiusura della relazione semestrale (30 giugno 2024), la qualifica di almeno una risorsa, è riportato in Tabella 9 il calcolo degli indicatori di prestazione (KPI) effettivamente quantificabili a oggi tra quelli definiti al cap. 4.

Per i motivi illustrati i KPI calcolati sono quelli relativi alla “*efficacia delle procedure d’asta*”.

I KPI relativi alla “*capacità previsionale e dimensionamento dei servizi*” sono risultati nulli, non essendo stati inviati ordini di attivazione dei contratti siglati né rilevate criticità nei relativi perimetri di flessibilità. Questi e i restanti indicatori, pensati per misurare le “*prestazioni dei fornitori*” nell'erogazione dei servizi verranno meglio analizzati nel secondo semestre di progetto, quando sarà disponibile il dettaglio dei dati a consuntivo delle prime attivazioni, registrate già nel mese di giugno ma non ancora consuntivate al termine di questo mese (“*settlement*” mensile disponibile al termine del mese di luglio, ai sensi del Regolamento).

Aree	Servizi richiesti	Servizi offerti		Servizi contrattualizzati		Prezzi		KPI		
	Quantità richiesta nel perimetro di flessibilità (MW)	Risorse qualificate	Potenza offerta (MW)	Risorse contrattualizzate	Potenza contrattualizzata (MW)	Valore massimo del prezzo (cap) per la disponibilità in potenza (€/MW x h)	Prezzo medio di offerta per la disponibilità in potenza (€/MW x h)	Percentuale di risorse qualificate sul totale (%) (Rif. 4.1.4)	Percentuale di risorse contrattualizzate rispetto alle qualificate (%) (Rif. 4.1.5)	Liquidità di mercato per prodotto in potenza (%) (Rif. 4.1.6)
BENEVENTO_20	0,125	1	0,125	1	0,125	1565,00	1249,00	16,7%	100,0%	100,0%
BENEVENTO_22	0,175	1	0,100	1	0,100	1415,00	1198,00	5,3%	100,0%	57,1%
FOGGIA_1	0,075	1	0,075	1	0,075	5300,00	5199,00	100,0%	100,0%	100,0%
CUNEO_1	0,150	3	0,100	3	0,100	750,00	740,00	60,0%	100,0%	66,7%
CUNEO_4	0,275	33	0,375	32	0,275	95,00	76,00	68,8%	97,0%	136,4%
CUNEO_5	0,150	2	0,150	2	0,150	520,00	494,00	8,0%	100,0%	100,0%
CUNEO_7	0,225	14	0,133	14	0,133	385,00	365,00	22,2%	100,0%	59,1%
CUNEO_16	0,075	3	0,075	3	0,075	490,00	480,00	23,1%	100,0%	100,0%
CUNEO_18	0,125	1	0,125	1	0,125	650,00	640,00	3,7%	100,0%	100,0%

Tabella 9 - Indicatori atti a valutare l'efficacia delle procedure ad asta

In particolare, si ritiene utile calcolare il KPI “*percentuale di operatori validati sul totale*” (rif. 4.1.2) a consuntivo dei primi 6 mesi (gare chiuse al 30 giugno 2024) e con riferimento sia agli operatori con risorse registrate nelle aree della sperimentazione (Tabella 7) sia a tutti gli operatori iscritti su Piclo (Figura 12): nel primo caso l'indicatore è 50% (5/10), nel secondo caso 17,8% (5/28).

Relativamente al KPI “*liquidità di mercato per prodotto misurata in potenza*” (rif. 4.1.6), si ricorda che questo è definito come rapporto tra la totale flessibilità offerta sul mercato (somma delle offerte dei singoli fornitori, limitata dalla massima potenza richiesta dal DSO in ciascun perimetro di flessibilità) e la potenza richiesta dal DSO.

Dai risultati delle aste del primo semestre di sperimentazione si rileva che la potenza contrattualizzata non sempre copre tutta la richiesta nel perimetro di flessibilità: in 3 casi su 9 la potenza approvvigionata è inferiore, e compresa tra il 57,1 e 66,7%. L'indicatore solo in un caso supera il 100% (136,4%): questo accade per l'unica gara per la quale vi sono state offerte da parte di più fornitori (in totale 2).

Da notare che, per vincoli di regolamento, ciascun fornitore può offrire una potenza al limite pari a quella richiesta nel perimetro di gara: quindi, in presenza di un'unica offerta (caso oggi largamente prevalente), anche qualora il fornitore abbia una capacità di regolazione (dichiarata in sede di registrazione delle risorse) maggiore di quella richiesta, l'indicatore di liquidità di mercato è comunque 100%.

Per valutare la disponibilità potenziale di flessibilità nelle aree del progetto è quindi opportuno considerare anche la potenza qualificata per le gare, deducibile dalle tabelle precedenti, che mostra una quantità totale talvolta anche di molto superiore a quella richiesta. Quest'ultimo dato farebbe intendere che, qualora il Distributore avesse necessità di approvvigionarsi di una maggiore potenza all'interno dei perimetri di

flessibilità, le risorse distribuite presenti sul territorio potrebbero essere adeguate, almeno in alcuni casi, a soddisfare la richiesta.

Le considerazioni di cui sopra sono confermate dal KPI *“percentuale di risorse contrattualizzate rispetto alle qualificate”* (rif. 4.1.5): in 8 delle 9 gare, per approvvigionarsi dei servizi locali necessari alla rete, il Distributore ha contrattualizzato il 100% dei fornitori (e quindi delle risorse) aventi presentato offerta. In 4 casi su 9, i contratti sono relativi ad una singola risorsa (Aggregato *“mono-POD”*).

La necessità di dover contrattualizzare in esito alle gare la totalità di risorse qualificate, come già citato, è anche conseguenza dell'elevato numero di risorse soggette a squalifica, soprattutto per posizionamento inidoneo all'interno della rete, desumibile dal KPI *“percentuale di risorse qualificate sul totale”* (rif. 4.1.4).

Gli indicatori ottenuti per le gare con almeno una risorsa contrattualizzata confermano in linea generale le considerazioni svolte in precedenza, relativamente alla scarsa reperibilità di risorse idonee a fornire servizi di flessibilità nei perimetri del progetto pilota, fattore che ha reso di fatto impossibile l'effettuazione di parte delle gare del primo semestre.

I risultati ottenuti sembrano dunque confermare una oggettiva difficoltà da parte dei BSP a reperire risorse di flessibilità aventi caratteristiche e posizione adeguate a risolvere le problematiche di rete individuate dal DSO. Le criticità in merito all'approvvigionamento di servizi riscontrate nel progetto si presume siano da correlarsi principalmente alle caratteristiche fortemente *“locali”* dei servizi ancillari richiesti sulla distribuzione e quindi alla scarsa disponibilità di tecnologie idonee a regolare in maniera controllata risorse connesse in BT (più numerose nel Perimetro di Flessibilità), che limita la capacità dei BSP di identificare con certezza e contrattualizzare risorse idonee (anche come conseguenza della sensibilità di BSP o risorse medesime rispetto ai temi del progetto pilota).

Un ulteriore indicatore di interesse è rappresentato dal KPI *“costo della flessibilità per disponibilità di potenza”* (rif. 4.1.7) pagato ai fornitori rispetto al *“cap”*, definito come remunerazione media per la disponibilità di potenza definita in esito all'asta di flessibilità [€/MW x h], pesata per la singola offerta sulla quantità di potenza contrattualizzata, rispetto al costo massimo stabilito per l'asta medesima.

L'indicatore assume valori coerenti con il grado di partecipazione attuale alle gare, indice, ad oggi, di una ancora scarsa competizione tra gli operatori. Questo risultato è comunque in linea con quanto ottenuto nelle prime fasi di iniziative sperimentali analoghe (progetti UVAM) e si ritiene dovrebbe ridursi con l'ingresso di nuovi operatori nel progetto ovvero con l'aumentare delle risorse di flessibilità sulla rete disponibili a fornire servizi ancillari locali.

6 Considerazioni in merito ai risultati della sperimentazione e punti di attenzione

6.1 Punti di attenzione in merito al coinvolgimento degli utenti nell'area del progetto

6.1.1 Effetti della scarsa liquidità del mercato

Uno dei principali punti di attenzione emerso del progetto pilota è relativo alla scarsa liquidità del mercato e, più in generale, alla difficoltà di individuare (almeno allo stato attuale della sperimentazione) risorse idonee alla modulazione controllata della potenza dove effettivamente sono richiesti i servizi ancillari sulla rete.

Come già anticipato, questo ha comportato in molti casi l'impossibilità per ED di vedere soddisfatte le proprie richieste di servizi ancillari. Inoltre, per le gare che hanno avuto almeno una risorsa qualificata, il grado di competizione è stato in genere molto limitato e comunque non ha mai consentito di approvvigionare una quantità maggiore di quella richiesta nel perimetro di flessibilità (*overprocurement*), al fine di cautelarsi da eventuali indisponibilità di un fornitore.

Per il futuro, si auspica una maggiore partecipazione di operatori e risorse di flessibilità al progetto. Si ritiene che questo, col passare del tempo, dovrebbe accadere abbastanza spontaneamente, in quanto sempre più operatori economici e utenti dovrebbero essere in grado di dotarsi degli strumenti necessari a soddisfare i criteri di qualifica alle gare. Inoltre, ci si aspettano anche effetti positivi dalle iniziative di disseminazione in corso, attivate dalla stessa ED o da altri soggetti coinvolti in iniziative analoghe. Resterà inevitabilmente il selettivo "filtro" dovuto alla localizzazione molto puntuale delle esigenze di servizio.

A tendere, se la crescita del numero di partecipanti al mercato dovesse essere confermata, ciò dovrebbe portare una serie di benefici sul livello di competizione all'interno del mercato, con una possibile riduzione del prezzo di offerta dei servizi.

6.1.2 Affidabilità attesa sulla base dei risultati delle prove tecniche

Come indicato nell'allegato 3 del Regolamento, "le prove tecniche di qualifica comportano l'invio di una richiesta di Modulazione di prova [...]" al fornitore dei servizi di flessibilità che ha registrato la risorsa o le risorse in forma di aggregato. La verifica consiste in due prove atte a verificare le risposte delle risorse candidate:

- "prova 1" consistente nella variazione di potenza in Quantità non inferiore all'80% della *Quantità richiesta per la fornitura*;
- "prova 2" consistente nella variazione di potenza pari alla *Quantità minima richiesta* (25 kW).

La modulazione di prova risulta superata se la somma dell'energia quart'oraria fornita dalle risorse durante entrambe le prove è tra il 70 e il 130% di quella prevista, secondo una formula di calcolo analoga a quella prevista per il settlement dei servizi attivati e la remunerazione degli stessi (paragrafo 2.4.3).

La misura del rispetto della richiesta di modulazione durante le prove è dunque fatta, in termini di energia, confrontando le misure registrate dal contatore in ogni quarto d'ora di prova rispetto ad una *baseline calcolata*, costruita con i valori storici dei precedenti 15 giorni analoghi a quello di prova e con applicazione di un fattore di "aggiustamento" basato sulle ultime 2 ore, a rappresentare il comportamento indisturbato della risorsa (vedi Allegato 7 A al Regolamento EDGE).

Se, ad esempio, le prove di qualifica vengono effettuate per una gara in cui l'attivazione è prevista soltanto di sabato, la baseline sarà costruita con il comportamento dei 15 sabati precedenti, riferibili a circa 3 mesi precedenti che, per risorse con comportamento variabile nelle diverse condizioni climatiche o

meteorologiche, potrebbero non rispecchiare il comportamento indisturbato della risorsa nel giorno di attivazione.

L'esito delle prove dipende sia dall'adeguatezza della baseline calcolata a rappresentare il comportamento indisturbato della risorsa e sia dal controllo sulla modulazione da parte del BSP, su cui influisce l'aleatorietà del profilo di produzione nel giorno della prova.

L'esperienza acquisita eseguendo le prove consente di evidenziare quanto segue.

Il calcolo della baseline storica su 15 giorni per risorse di generazione rinnovabile rischia di sovra o sotto stimare il servizio reso dalle stesse il giorno di attivazione, poiché è strettamente dipendente dalle condizioni meteorologiche. Ciò è ancor più vero se il servizio è da offrire in singole giornate della settimana, come illustrato sopra.

È anche da segnalare che, nel caso di un aggregato di risorse, diventa molto più laboriosa la stima in tempo reale della baseline e la conseguente valutazione da parte del BSP della modulazione richiesta alle risorse che devono contribuire a fornire con precisione il servizio.

- Potrebbe essere utile valutare diversamente la risposta alla richiesta di attivazione (sia in sede di prova che di settlement del servizio) per risorse di generazione rinnovabile o comunque a scelta del BSP, riformulando il calcolo della baseline storica solo su giorni solari immediatamente precedenti e dando maggior peso al comportamento misurato immediatamente prima l'attivazione del servizio.

Il corretto superamento della qualifica tecnica dipende dalla somma delle due prove: è possibile che, a valle di una prima prova sottoperformante, una risorsa cerchi di sovraperformare nella seconda prova (o viceversa) per rientrare nell'intervallo necessario al superamento, ma di fatto non rispondendo correttamente a nessuna delle due richieste di modulazione.

- Potrebbe essere utile rivedere la modalità di valutazione delle prove tecniche di qualifica, ipotizzando una verifica separata e pesata per le due prove (funzionali a valutare la capacità tecnica di variare quantità maggiori e minori di potenza).

6.2 Possibili aree di miglioramento del progetto

Il dimensionamento dei perimetri di flessibilità ha dimostrato di avere un ruolo sostanziale all'interno della sperimentazione, soprattutto alla luce delle relative implicazioni sulla capacità del Distributore di reperire i servizi ancillari locali nel nodo della rete in cui effettivamente abbisogna.

A questo proposito, si deve ribadire come l'approvvigionamento di servizi ancillari a livello distribuzione elettrica presenti forti peculiarità rispetto alla trasmissione. Tali peculiarità riguardano fundamentalmente due aspetti.

- Il primo è di natura tecnologica ed è correlato al fatto che le risorse di regolazione presenti sulla trasmissione (unità rilevanti programmabili) sono praticamente da sempre realizzate in modo da poter fornire servizi ancillari alla rete. Quindi, già dalla nascita del sistema elettrico, la standardizzazione dei servizi, da un lato, e gli stimoli di natura economica verso i fornitori, dall'altro, hanno consentito al gestore della rete di trasmissione (Terna) di attingere ai fini dell'approvvigionamento di servizi da un ampio bacino di impianti (agevolato anche, in passato, dalla gestione verticalmente integrata del sistema); questo ovviamente al netto di situazioni particolari, accentuate anche dall'avvento delle rinnovabili.

Sulla rete di distribuzione la situazione è invece nettamente differente, essendo gli impianti nativamente in grado di fornire servizi di rete numericamente molto più ridotti. Le ragioni sono da ricercarsi in parte nei vincoli di natura tecnologica che riguardano intrinsecamente gli impianti di

taglia medio-piccola, anche dovuti al fatto che molto spesso la regolazione è affidata a generatori parzialmente programmabili (es. rinnovabili) oppure al carico. Inoltre, anche quando le caratteristiche della fonte primaria sono tali da garantire alle unità distribuite di fornire i servizi richiesti, ad oggi mancano ancora molto spesso quelle soluzioni tecnologiche necessarie ad abilitare gli impianti alla regolazione della potenza, quali sistemi di controllo deputati alla regolazione remota, piuttosto che canali di comunicazione atti ad attivare lo scambio di segnali con l'operatore.

- Un altro fattore determinante è di natura puramente topologica/dimensionale, relativo al fatto che, a differenza dei servizi "*frequency*" necessari al TSO, le esigenze del Distributore hanno una localizzazione estremamente "spinta" sicché per poter contribuire alla risoluzione di una problematica le risorse di flessibilità devono essere connesse in un nodo della rete elettricamente collegato al punto in cui emerge il problema. A seconda dei casi, potrebbero inoltre esservi vincoli ulteriori, quali ad esempio, per le congestioni, il dover essere elettricamente a valle del punto di rete interessato. Benché i medesimi requisiti si applichino anche ai servizi "locali" richiesti sulla trasmissione, i vincoli di natura topologica della rete MT rendono di fatto il requisito assai più stringente. In sintesi, una delle principali sfide legate all'utilizzo dei servizi di flessibilità locale è rappresentata proprio dall'estrema localizzazione e specificità dei servizi medesimi, che hanno come effetto tangibile, già osservato nella sperimentazione in corso, di rendere molto più complessa l'individuazione di risorse idonee a sanare le problematiche di rete.

Sulla base delle evidenze ottenute nel primo semestre di progetto, una diversa definizione dei perimetri di gara, tale da non risultare eccessivamente vincolante per i fornitori, potrebbe in parte attenuare le criticità di cui sopra.

Nella definizione dei perimetri di gara si deve però considerare che sulla localizzazione delle risorse utili ad erogare i servizi ancillari locali di cui la rete ha bisogno incide, come detto, lo specifico assetto di rete (normale esercizio piuttosto che controalimentazione) e il fatto che il BSP può erogare il servizio attivato con risorse scelte a sua discrezione, nel caso di offerta con un aggregato di risorse.

L'allargamento significativo dei perimetri di flessibilità di ciascuna gara (ad esempio ipotizzando l'insieme dei più probabili assetti di rete su guasto, non solo del più probabile) benché preferibile dal punto di vista dei fornitori di flessibilità in quanto consentirebbe loro di formare aggregati di risorse più ampi, implicherebbe vincoli alla possibilità di candidare un aggregato di risorse collocate in nodi "elettricamente" distanti (o la selezione da parte del distributore di uno specifico sottoinsieme delle risorse proposte dall'aggregatore), e come tale potrebbe essere esplorata ragionevolmente solo in futuro modificando le regole di candidatura e attivazione del servizio.

7 Riferimenti

1. **ARERA**. *Deliberazione 352/2021/R/eel "Progetti pilota per l'approvvigionamento di servizi ancillari locali"*. 2021.
2. **ARERA, Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente**. [Online] <https://www.arera.it/>.
3. **E-DISTRIBUZIONE SpA, progetto pilota EDGE**. [Online] <https://www.e-distribuzione.it/progetti-e-innovazioni/il-progetto-edge.html>.
4. **ARERA**. *Deliberazione 365/2023/R/eel "Approvazione del progetto pilota per l'approvvigionamento di servizi ancillari locali proposto dalla società e-distribuzione s.p.a, per l'anno 2024"*. 2023.
5. **EnSiEL, Consorzio**. [Online] <https://www.consorzioensiel.it/>.
6. **MISE**. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. *Ministero dello sviluppo economico*. [Online] <https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/2040668-pniec2030>.
7. **COMMISSIONE EUROPEA**. *REGOLAMENTO (UE) 2017/1485*. 2017.
8. **E-DISTRIBUZIONE SpA**. Piano di Sviluppo annuale a pluriennale delle Infrastrutture di E-Distribuzione 2021-2023. *Portale di E-Distribuzione*. [Online] 2020. <https://www.e-distribuzione.it/archivio-news/2021/06/pubblicato-il-piano-di-sviluppo-annuale-e-pluriennale-2021-2023.html>.
9. **ARERA**. *Deliberazione 300/2017/R/eel - Prima apertura del mercato per il servizio di dispacciamento (MSD) alla domanda elettrica e alle unità di produzione anche da fonti rinnovabili non già abilitate nonché ai sistemi di accumulo. Istituzione prog. pilota [...]*. 2017.
10. —. *Deliberazione 568/2019/R/eel "Aggiornamento della regolazione tariffaria dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il semiperiodo di regolazione 2020-2023"*. 2019.