

**DOCUMENTO PER LA CONSULTAZIONE
283/2026/R/EEL**

**SISTEMA DI APPROVVIGIONAMENTO A TERMINE DI
CAPACITÀ DI STOCCAGGIO ELETTRICO
ORIENTAMENTI SUL PREMIO MASSIMO RELATIVO
ALL'ASTA CON ANNO DI CONSEGNA 2029**

Mercato di incidenza: energia elettrica
30 luglio 2026

Premessa

L'articolo 18 del decreto legislativo 210/21 ha istituito un meccanismo di approvvigionamento a termine della capacità di stoccaggio elettrico (di seguito: MACSE) basato su aste concorrenziali, trasparenti e non discriminatorie. La relativa disciplina è stata elaborata da Terna sulla base dei criteri e delle condizioni definiti dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (di seguito: Autorità) con la deliberazione 247/2023/R/eel. In particolare, essa demanda all'Autorità la determinazione del premio massimo per ciascuna procedura concorsuale.

Con decreto del 27 marzo 2026 il Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (di seguito: Ministro) ha approvato la disciplina per il MACSE relativamente all'asta relativa ai dispositivi di accumulo elettrochimico con periodo di consegna nel 2029. Tale asta è stata fissata per il 24 novembre 2026.

Il presente documento per la consultazione illustra gli orientamenti dell'Autorità per la determinazione del premio massimo per la procedura concorsuale del 24 novembre 2026.

*I soggetti interessati sono invitati a far pervenire all'Autorità le proprie osservazioni e proposte in forma scritta, compilando l'apposito modulo interattivo disponibile sul sito internet dell'Autorità o, in alternativa, all'indirizzo di posta elettronica certificata (protocollo@pec.arera.it) **entro e non oltre il 7 settembre 2026.***

Si rinvia all'Informativa sul trattamento dei dati personali contenuta nel presente documento per l'indicazione delle modalità di trattamento dei dati personali.

Le osservazioni pervenute potranno essere pubblicate sul sito internet dell'Autorità al termine della consultazione. I partecipanti alla consultazione possono chiedere che, per motivate esigenze di riservatezza, i propri commenti siano pubblicati in forma anonima.

I partecipanti alla consultazione che intendono salvaguardare la riservatezza o la segretezza, in tutto o in parte, delle osservazioni e/o della documentazione inviata, sono tenuti ad indicare quali parti sono da considerare riservate e non possono essere divulgate, evidenziando in apposite appendici le parti che si intendono sottrarre alla pubblicazione. In tale caso i soggetti interessati dovranno inviare su supporto informatico anche la versione priva delle parti riservate, destinata alla pubblicazione qualora la richiesta di riservatezza sia accolta dagli Uffici dell'Autorità. Una generica indicazione di confidenzialità presente nelle comunicazioni trasmesse non sarà considerata quale richiesta di pubblicazione in forma anonima o di non divulgazione dei contributi inviati.

In assenza di richieste di salvaguardia di riservatezza o segretezza e/o in caso di mancato invio delle versioni omissate le osservazioni sono pubblicate in forma integrale.

Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente
Direzione Mercati Energia
Unità Mercati all'ingrosso e Dispacciamento Elettrico
Piazza Cavour, 5 - 20121 Milano
tel. 02-65565290
e-mail: info@arera.it
pec: protocollo@pec.arera.it
sito internet: www.arera.it

INFORMATIVA SUL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

ai sensi dell'art. 13 del Regolamento UE 2016/679 (GDPR)

La disciplina della partecipazione ai procedimenti di regolazione dell'ARERA è contenuta nella deliberazione n. 649/2014/A. Ai sensi dell'articolo 4.2 della disciplina in parola, l'ARERA non riceve contributi anonimi.

1. Titolare del Trattamento

Titolare del trattamento è ARERA, con sede in Piazza Cavour 5, 20121, Milano, e-mail: info@arera.it, PEC: protocollo@pec.arera.it, centralino: +39 02655651.

Per ogni chiarimento rispetto al trattamento oggetto della presente informativa è possibile contattare il Responsabile della Protezione dei dati (RPD) all'indirizzo email rpd@arera.it, oppure scrivendo agli indirizzi del Titolare, all'attenzione del RPD. Le richieste saranno riscontrate nei termini di cui all'articolo 12 del GDPR.

2. Categorie di dati trattati, base giuridica e finalità del trattamento

Ai fini della partecipazione alla presente consultazione pubblica sono richiesti unicamente nome, cognome e indirizzo email professionale del rispondente per conto del soggetto partecipante alla procedura.

Si invita a non inserire dati personali, o informazioni che comunque consentano di rivelare l'identità del rispondente o di terzi, nel corpo del contributo inviato, ivi inclusa l'eventuale firma olografa del rappresentante legale del rispondente. L'Autorità non risponde dell'eventuale pubblicazione di tali dati, anche nell'ipotesi in cui siano contenuti nella ragione sociale o nella denominazione del partecipante alla consultazione.

Il trattamento di tali dati personali è svolto esclusivamente per lo svolgimento di compiti di interesse pubblico e per adottare gli atti di competenza dell'Autorità ai sensi della normativa vigente. Il trattamento è effettuato ai sensi dell'articolo 6, par. 1, lett. e), del GDPR.

3. Modalità del trattamento e periodo di conservazione dei dati

I dati personali indicati saranno trattati mediante supporto cartaceo e tramite procedure informatiche, con l'impiego di misure di sicurezza idonee a garantirne la riservatezza, nonché ad evitare l'indebito accesso agli stessi da parte di soggetti terzi o di personale non autorizzato.

4. Tempi di conservazione

I dati personali saranno conservati per un periodo massimo di 5 anni.

5. Comunicazione e diffusione dei dati

I dati personali conferiti ai fini della partecipazione alla consultazione, come individuati al precedente punto 2, non saranno diffusi o comunicati a terzi, fatti salvi i casi in cui si renda necessario comunicarli ad altri soggetti coinvolti nell'esercizio delle attività istituzionali del Titolare e i casi specificamente previsti dal diritto nazionale o dell'Unione Europea. I dati personali delle persone fisiche che rispondono alla consultazione nella loro capacità personale non saranno oggetto di pubblicazione.

6. Diritti dell'interessato

Gli interessati possono esercitare i diritti di cui agli articoli 15-22 del GDPR rivolgendosi al Responsabile della Protezione dei Dati personali dell'Autorità agli indirizzi sopra indicati.

Gli interessati, ricorrendone i presupposti, hanno altresì il diritto di proporre reclamo al Garante per la protezione dei dati personali, quale autorità di controllo, o di adire le opportune sedi giudiziarie.

INDICE

1	<i>Elementi di contesto e quadro normativo</i>	7
2	<i>Il premio massimo per l'asta con consegna 2028</i>	12
3	<i>Orientamenti dell'Autorità in merito al premio massimo per l'asta con consegna 2029</i>	17
4	<i>Le tempistiche per la predisposizione dello studio sulle tecnologie di stoccaggio</i>	21

1 Elementi di contesto e quadro normativo

1.1 L'articolo 18 del d.lgs. 210/21 ha istituito un meccanismo di approvvigionamento a termine delle risorse di stoccaggio elettrico (di seguito: MACSE), da affiancare ai mercati dell'energia (MGP e MI), al mercato per il bilanciamento e il ridispacciamento (MBR) e al mercato della capacità.

1.2 Nel dettaglio:

- a) il Gestore della rete di trasmissione nazionale (di seguito: Terna), in coordinamento con i Gestori delle reti di distribuzione, sottopone all'approvazione del Ministro della Transizione ecologica (ora Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza energetica, di seguito: Ministro), sentita l'Autorità, una proposta di progressione temporale del fabbisogno della capacità di stoccaggio (di seguito: proposta di progressione temporale dei fabbisogni di stoccaggio), articolato su base geografica e differenziata sotto il profilo del tipo di accumulo in relazione alla specifica funzione da esso svolta;
- b) il MACSE è basato su aste concorrenziali, trasparenti e non discriminatorie, svolte da Terna, e fondato sui seguenti principi generali:
 - i) la minimizzazione degli oneri per i clienti finali;
 - ii) l'approvvigionamento di capacità di stoccaggio di nuova realizzazione, secondo aste periodiche e contingenti di capacità;
 - iii) l'approvvigionamento effettuato secondo criteri di neutralità tecnologica nel rispetto di requisiti tecnici definiti da Terna, in funzione delle finalità sopra indicate e delle esigenze di sicurezza del sistema elettrico;
 - iv) in esito alle aste, il riconoscimento, ai titolari della capacità di stoccaggio aggiudicata, del diritto a ricevere una remunerazione annua per l'intero orizzonte di consegna, a fronte dell'obbligo di rendere disponibile detta capacità a soggetti terzi per la partecipazione ai mercati dell'energia e dei servizi connessi;
- c) l'Autorità definisce i criteri e le condizioni sulla base dei quali Terna elabora e presenta al Ministro per l'approvazione una proposta di disciplina del MACSE (di seguito: Disciplina);
- d) l'Autorità stabilisce altresì:
 - i) i criteri di aggiudicazione della capacità di stoccaggio, tenendo conto dei costi di investimento, dei costi operativi delle diverse tecnologie, nonché di un'equa remunerazione del capitale investito;
 - ii) le modalità di copertura dei costi di approvvigionamento della capacità di stoccaggio, attraverso meccanismi tariffari idonei a minimizzare gli oneri per i clienti finali;

- iii) le condizioni in base alle quali la capacità di stoccaggio aggiudicata è resa disponibile al mercato attraverso la piattaforma centralizzata gestita dal Gestore dei mercati energetici, nonché i criteri e le condizioni per l'organizzazione della piattaforma medesima;
 - iv) le modalità di utilizzo della capacità di stoccaggio da parte degli operatori di mercato, anche attraverso aggregatori.
- 1.3 Con la deliberazione 247/2023/R/eel l'Autorità ha definito i criteri e le condizioni per il funzionamento del MACSE, prevedendo, tra l'altro:
- a) la predisposizione da parte di Terna di uno studio sulle tecnologie di stoccaggio elettrico (di seguito: Studio), da aggiornare con cadenza almeno biennale, finalizzato a:
 - i) raccogliere informazioni sulle caratteristiche prestazionali delle differenti tecnologie, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la durata e il rendimento, nonché il degrado nelle prestazioni fornite in funzione della vita utile e/o del numero di cicli effettuati e i livelli efficienti standard di indisponibilità;
 - ii) raccogliere informazioni sulla vita utile e sulle tempistiche di realizzazione delle diverse tecnologie, nonché sul livello e sulla struttura dei costi di investimento e di esercizio, ivi inclusi eventuali costi di *decommissioning*;
 - iii) individuare i potenziali di sviluppo nel tempo di ciascuna tecnologia nel sistema elettrico italiano;
 - iv) raccogliere ogni altra informazione rilevante al fine di valutare le opportunità e le criticità della tecnologia esaminata rispetto all'obiettivo di disegnare in modo efficiente le procedure di approvvigionamento;
 - v) associare a ciascun fabbisogno di capacità di stoccaggio elettrico individuato nella proposta di progressione temporale dei fabbisogni di stoccaggio una o più tecnologie di riferimento, ossia quelle tecnologie che, nel periodo considerato, sono realizzabili e in grado di soddisfare il predetto fabbisogno;
 - b) la definizione da parte dell'Autorità dei premi massimi che possono essere offerti dai partecipanti alle procedure di approvvigionamento (di seguito: premi massimi).
- 1.4 Nell'agosto 2023 Terna ha avviato la consultazione della prima versione dello Studio che è stata trasmessa all'Autorità e, per conoscenza, al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica (di seguito: Ministero) in data 31 ottobre 2023.

- 1.5 Con decisione del 21 dicembre 2023 (di seguito anche: *Decisione*)¹, la Commissione europea ha dichiarato il MACSE compatibile con la normativa comunitaria in materia di aiuti di Stato, declinando alcuni criteri da rispettare nell'applicazione del meccanismo (essi verranno ripresi e declinati, per quanto di rilievo ai fini del presente documento, nel capitolo 2).
- 1.6 Facendo seguito alla *Decisione*, nell'agosto 2024 Terna ha sottoposto al Ministro per approvazione la proposta di *Disciplina* che prevede, tra l'altro, che:
- a) alcuni parametri contrattuali, quali, ad esempio, il periodo di pianificazione e il periodo di consegna di ciascuna delle tecnologie di riferimento, siano riportati in un documento denominato "*Relazione tecnica*";
 - b) per ogni tipologia di prestazioni approvvigionate tramite il MACSE, le progressioni temporali del fabbisogno nazionale e dei fabbisogni delle diverse aree siano specificati in un documento denominato "*Documento fabbisogni*";
 - c) Terna trasmetta la *Relazione tecnica* e il *Documento fabbisogni* al Ministero, per l'approvazione;
- 1.7 Con il decreto 10 ottobre 2024 il Ministro ha approvato la proposta di *Disciplina* di cui al precedente paragrafo, limitatamente all'approvvigionamento a termine di nuova capacità di stoccaggio attraverso la prima asta dedicata alle batterie e alle tecnologie di stoccaggio elettrico diverse dalle batterie e dall'accumulo idroelettrico (di seguito: prima aste batterie). Con il medesimo decreto il Ministro ha altresì previsto che Terna elabori e presenti al Ministero una proposta di modifica della *Disciplina* relativamente alla partecipazione al MACSE dell'accumulo idroelettrico.
- 1.8 La *Relazione tecnica* e il *Documento fabbisogni* relativi alla prima asta batterie sono stati presentati da Terna al Ministero in data 6 dicembre 2024.
- 1.9 A seguito delle evoluzioni riscontrate nella dinamica dei costi delle batterie agli ioni di litio e dell'evoluzione tecnologica che ha interessato il settore, a gennaio 2025 Terna ha reso disponibile all'Autorità un aggiornamento dello Studio.
- 1.10 Nelle more della definizione della proposta di progressione dei fabbisogni di stoccaggio, con il decreto 27 febbraio 2025 il Ministro ha approvato il *Documento fabbisogni* trasmesso da Terna, ai fini dell'approvvigionamento di nuova capacità di stoccaggio elettrico per l'anno di consegna 2028 attraverso la prima asta batterie. Con il medesimo decreto il Ministro non ha formulato osservazioni relativamente alla *Relazione tecnica*.

¹ *State Aid SA.104106 (2023/N) – Italy – Support for the development of a centralised electricity storage system in Italy*, 21 December 2023, C(2023) 9226 final.

- 1.11 In data 7 marzo 2025, Terna ha pubblicato la Relazione tecnica e il Documento fabbisogni relativi alla prima asta batterie e, contestualmente, ha reso noto che la procedura si sarebbe svolta il 30 settembre 2025.
- 1.12 Con la deliberazione 362/2025/R/eel l’Autorità ha fissato il premio massimo pari a 37.000 €/MWh/anno.
- 1.13 In data 24 luglio 2025, nelle more dello svolgimento della prima asta batterie, Terna ha inviato al Ministero una proposta di aggiornamento della Disciplina, comunicando che, ai fini delle aste successive alla prima, avrebbe provveduto a inviare la proposta di progressione temporale dei fabbisogni di stoccaggio, la Relazione tecnica e il Documento fabbisogni relativi alle successive aste dedicate alle batterie e alle tecnologie di stoccaggio elettrico diverse dalle batterie e dall’accumulo idroelettrico e il Documento fabbisogni relativo alla prima asta dedicata all’accumulo idroelettrico. Ulteriori integrazioni sono state inviate in data 17 novembre 2025.
- 1.14 In esito alla prima asta batterie sono stati approvvigionati 9.968 MWh (il fabbisogno era pari a 10 GWh) di capacità di stoccaggio ripartiti fra le varie aree come riportato nella Tabella I.

TABELLA I – ESITI DELLA PRIMA ASTA MACSE

Area	Quantità [MWh]	Premio marginale [€/MWh/anno]	Premio medio ponderato [€/MWh/anno]
Centro Sud	2.000	16.556,224	14.566
Sardegna	500	16.557,337	15.029
Sicilia	500	18.816,018	15.846
Sud e Calabria	6.968	14.354,354	12.137

- 1.15 In data 29 dicembre 2025 Terna ha trasmesso al Ministero la proposta di progressione temporale dei fabbisogni di stoccaggio, evidenziando l’opportunità di approvvigionare entro il 2030 ulteriori 32 GWh di capacità di stoccaggio; date le incertezze sul costo del gas naturale (a cui è associato il beneficio atteso delle batterie in termini di produzione rinnovabile non tagliata) e sul costo delle batterie Terna ha suggerito di approvvigionare il 50% di tale fabbisogno aggiuntivo (16 GWh) con anno di consegna 2029, rinviando la determinazione del fabbisogno con anno di consegna 2030 a successive valutazioni.
- 1.16 A inizio 2026 Terna ha evidenziato come, sulla base dell’avanzamento dei processi autorizzativi relativi agli impianti di pompaggio, il numero degli operatori che avrebbero potuto riuscire a completare il relativo iter entro il 2026 non fosse tale da

consentire lo svolgimento di un'asta dedicata all'accumulo idroelettrico nel corso del 2026²;

- 1.17 Con il decreto 27 marzo 2026, oltre a evidenziare la necessità che proseguano gli approfondimenti relativamente alla partecipazione al MACSE delle tecnologie di accumulo idroelettrico, il Ministro ha approvato la nuova proposta di disciplina del MACSE limitatamente alla seconda asta (anno di consegna 2029) relativa alle batterie e alle tecnologie di stoccaggio elettrico diverse dalle batterie e dall'accumulo idroelettrico (di seguito: seconda asta batterie), confermando i parametri contenuti nella Relazione tecnica relativa alla prima asta (anno di consegna 2028).
- 1.18 Tenendo conto del parere 92/2026/I/eel espresso dall'Autorità, con il decreto 20 maggio 2026 il Ministro ha approvato la proposta di progressione temporale dei fabbisogni di stoccaggio, confermando il fabbisogno di 16 GWh al 2029 come proposto da Terna (da considerarsi al netto dell'eventuale capacità di stoccaggio che entrerà in esercizio o sarà approvvigionata tramite il Mercato della capacità nel periodo intercorrente fra la pubblicazione del fabbisogno stesso e la pubblicazione dei contingentati oggetto della seconda asta) e prevedendo, in coerenza con quanto suggerito dall'Autorità, che Terna su base annuale aggiorni e trasmetta al Ministero, per l'approvazione, la suddetta proposta di progressione temporale, al fine di tenere conto dell'evoluzione del sistema elettrico e delle stime sui benefici netti derivanti dalla capacità di stoccaggio.
- 1.19 In data 28 maggio 2026 Terna ha pubblicato il Documento fabbisogni e la Relazione tecnica relativi alla seconda asta batterie, fissando l'esecuzione dell'asta stessa al 24 novembre 2026.
- 1.20 Il presente documento per la consultazione illustra gli orientamenti dell'Autorità in merito alla determinazione del premio massimo per la seconda asta batterie. In particolare nel capitolo 2 si riassumono la metodologia e i valori utilizzati per la determinazione del premio massimo per l'anno di consegna 2028 sulla scorta delle informazioni derivanti dall'ultima edizione (gennaio 2025) dello Studio, mentre nel capitolo 3 si descrivono gli orientamenti dell'Autorità relativi alla determinazione del premio massimo per l'asta per l'anno di consegna 2029. Infine nel capitolo 4 si ipotizzano nuove tempistiche per l'aggiornamento dello Studio da parte di Terna.
- 1.21 Il presente documento non ha invece come oggetto la determinazione del premio massimo relativo all'accumulo idroelettrico al quale sarà dedicato un apposito documento per la consultazione nel momento in cui sarà indetta la relativa procedura concorsuale.

² Possono partecipare alle aste solamente le risorse di stoccaggio che hanno già completato il relativo iter autorizzativo.

2 Il premio massimo per l'asta con consegna 2028

2.1 In esito alle interlocuzioni in merito alle valutazioni sulla compatibilità del MACSE con la normativa euro-unitaria in materia di aiuti di stato, la Decisione della Commissione Europea prevede alcuni criteri da rispettare per la determinazione del premio massimo³:

- a) il premio massimo utilizzato nella procedura concorsuale riservata alla tecnologia di riferimento caratterizzata da periodo di pianificazione inferiore (batterie) è definito in funzione del costo del nuovo entrante (di seguito: *CONE*) afferente alla citata tecnologia;
- b) il *CONE* è calcolato applicando la formula seguente⁴:

$$CONE = \left[\left(INV * \frac{WACC}{1 - \left(\frac{1}{1 + WACC} \right)^n} \right) + CFO \right]$$

dove:

- i) *INV* è il costo dell'investimento, espresso in €/MWh_utilizzabile;
 - ii) *WACC* è il tasso di remunerazione del capitale investito;
 - iii) *n* indica il numero di anni della vita utile;
 - iv) *CFO* rappresenta il valore dei costi fissi operativi diversi dall'ammortamento (di seguito: *OPEX*), espresso in €/MWh/anno.
- c) la determinazione del premio massimo è effettuata dall'Autorità in prossimità di ciascuna procedura concorsuale⁵, tenendo conto degli sviluppi tecnologici e dell'andamento dei mercati delle materie prime, al fine di non vincolare eccessivamente gli esiti delle procedure concorsuali mantenendo, nel contempo, un premio massimo sostenibile per il sistema nel caso in cui la procedura concorsuale dovesse essere caratterizzata da un ridotto livello di concorrenza legato alla scarsità dell'offerta.

2.2 Per la prima asta dedicata alle batterie e alle tecnologie di stoccaggio elettrico diverse dalle batterie e dall'accumulo idroelettrico, l'Autorità ha definito il premio massimo con la deliberazione 362/2025/R/eel tenendo conto dei criteri espressi dalla Commissione europea nella propria Decisione e delle informazioni riportate

³ Cfr. la sezione 2.6.5 della Decisione.

⁴ Tale formula risulta analoga a quella che Terna aveva proposto nella prima versione dello Studio, trasmessa all'Autorità prima della adozione della Decisione da parte della Commissione Europea.

⁵ Ai sensi del comma 8.3 dell'Allegato A alla deliberazione 247/2023/R/eel l'asta deve essere eseguita dopo almeno 60 giorni dalla pubblicazione dei parametri tecnico-economici; ne discende che la determinazione dei premi massimi deve essere effettuata dall'Autorità almeno 60 giorni prima della data fissata da Terna per l'asta.

nella seconda edizione dello Studio trasmesso da Terna a gennaio 2025 (e allegato al presente documento per la consultazione a titolo di completezza). In particolare, l'analisi ha riguardato la tecnologia di riferimento batterie agli ioni di litio con un rapporto fra energia e potenza pari a 4 ore.

- 2.3 In relazione a tale tecnologia, lo Studio riporta i seguenti valori dei parametri diversi da quelli prettamente economici:
- a) il periodo di costruzione è pari a circa 2 anni, senza contare la durata dei processi autorizzativi;
 - b) la vita utile si attesta tra 15 e 20 anni;
 - c) i valori di rendimento (*round-trip efficiency*) assumono valori nell'intervallo 80 – 90%;
 - d) il tasso di indisponibilità si aggira tipicamente intorno al 2-5% delle ore annue, con un eventuale incremento nel corso della vita utile per via del ciclaggio dell'impianto.

I fenomeni di invecchiamento legati al ciclaggio delle batterie causano sia una contrazione delle prestazioni in potenza, sia una riduzione annua della capacità energetica delle batterie, la quale, ipotizzando un ciclo al giorno, è stimabile nell'intervallo 1-3% della capacità iniziale, con un degrado più marcato nei primi anni di vita. Dopo circa 15 anni la batteria raggiunge un livello di capacità energetica pari a circa il 70% del valore iniziale, limite convenzionalmente considerato di fine vita della batteria.

- 2.4 L'Autorità a titolo cautelativo ha considerato una vita utile di 15 anni (coincidente con la durata contrattuale prevista dalla Disciplina), consentendo, quindi, al titolare della risorsa contrattualizzata nel MACSE di poter usufruire, al termine della durata del contratto, di un periodo residuo in cui offrire la capacità di stoccaggio sui mercati trattenendosi l'intero margine.
- 2.5 Il *WACC* è stato espresso in termini nominali ante imposte. Ciò è coerente, tra l'altro, con il fatto che la Disciplina prevede che sia rivalutata esclusivamente la parte del premio rappresentativa degli *OPEX*⁶.
- 2.6 Inoltre, il parametro *WACC* è stato determinato secondo la metodologia di cui all'Allegato A alla deliberazione 614/2021/R/com (di seguito: TIWACC), con i seguenti adattamenti:

⁶ Ai sensi del comma 24.2 della Disciplina, il premio è rivalutato mensilmente sulla base del prodotto tra la variazione mensile dell'indice dei prezzi al consumo per le famiglie, gli operai e gli impiegati, al netto dei tabacchi, così come pubblicata dall'Istat, e la quota *OPEX*, che è pari a un valore convenzionale - indicato nella Relazione tecnica - rappresentativo del rapporto tra i costi fissi operativi annui e il premio di riserva.

- a) ai parametri che, secondo il TIWACC, presentano in ogni caso una cadenza di aggiornamento pluriennale, sono stati applicati i valori validi per l'anno 2025, che corrisponde con l'anno in cui si sarebbe svolta l'asta con anno di consegna 2028 e in cui era ragionevole attendersi che fossero definite le condizioni di finanziamento dei progetti di investimento degli assegnatari; i menzionati valori erano quelli relativi alla trasmissione elettrica nel caso dei parametri CP , UP , T , tc , TMR , γ , ADD e g^7 e quello della distribuzione e della misura dell'energia elettrica nel caso del parametro β_{asset} , in modo tale da riflettere il rischio associato alle attività regolate del settore elettrico caratterizzate dalla maggiore rischiosità;
- b) in relazione ai parametri $RF^{nominal}$, FP , isr , $SPREAD$, FP^{CRP} , $iBoxx^{spot}$ e $iBoxx^{10y}$, che, ai sensi del TIWACC, sono soggetti ad aggiornamento con cadenza potenzialmente annuale, si è effettuato l'aggiornamento del valore alla data del 30 giugno 2025 (ossia in corrispondenza dell'ultimo giorno del mese antecedente all'adozione della deliberazione 365/2025/R/eel), prescindendo dal meccanismo di *trigger* di cui all'articolo 8 del TIWACC⁸, in modo da mantenere una maggiore aderenza del tasso alle condizioni espresse dai mercati finanziari;
- c) ai parametri φ_{new} e φ_{old} sono stati associati rispettivamente valori pari a 100% e 0%, così da annullare il peso del debito cumulato storico degli ultimi dieci anni, dato che il meccanismo ha l'obiettivo di finanziare nuovi investimenti;
- d) ai fini del calcolo del parametro rappresentativo del tasso di inflazione incorporato nei tassi di rendimento dei titoli di Stato (isr), si è utilizzato l'indice EUHICP10Y= (fonte Thomson Reuters), in luogo dell'indice ICAP EU INFLKD SWAP HICP 10Y - MIDDLE RATE, per agevolare l'aggiornamento;
- e) il tasso che deriva dall'applicazione della metodologia del TIWACC con gli adattamenti descritti alle lettere precedenti, espresso in termini reali, è stato trasformato in termini nominali con la seguente formula:

$$W_{pre-tax}^{nominal} = (1 + W_{pre-tax}^{real}) (1 + ia) - 1.$$

dove il parametro ia è stato fissato pari al 2%, che rappresenta l'obiettivo di inflazione di medio termine definito dalla Banca centrale europea, così da tenere conto del carattere pluriennale degli orizzonti di pianificazione e dei periodi di consegna dei contratti del MACSE.

⁷ In realtà si evidenzia che, fatta eccezione per il parametro g , gli altri parametri sono comuni a tutti i servizi regolati.

⁸ Il meccanismo di *trigger* interviene prevedendo l'aggiornamento del WACC per tutti i servizi qualora in esito all'aggiornamento dei parametri per almeno un servizio il tasso si incrementa di 50 punti base. Nel caso del MACSE il WACC viene calcolato utilizzando comunque i valori aggiornati dei parametri, indipendentemente dalla condizione di attivazione del meccanismo di *trigger*.

- 2.7 Con i dati sopra riportati il valore del parametro *WACC* è risultato pari all'8,1% (nominale ante imposte).
- 2.8 I costi di capitale (di seguito: *CAPEX*) nello Studio variano da 191.000 a 282.000 €/MWh. Occorre poi considerare che:
- ai fini del rispetto dei vincoli di disponibilità contrattuali, per i quali in Relazione tecnica è previsto un degrado ammissibile delle prestazioni pari all'1% annuo, è necessario un sovradimensionamento iniziale della capacità nominale tale da determinare un incremento dei *CAPEX* pari al 12%⁹.
 - i valori forniti sono espressi in termini reali e non considerano i costi di finanziamento durante il periodo di costruzione, per i quali sarebbe necessario un incremento stimato del 9% dei *CAPEX*;
 - i valori sono soggetti al rischio cambio, poiché la produzione di alcune componenti avviene principalmente in paesi esterni all'area euro;
 - esiste un rischio legato alla variabilità dei costi che sono soggetti a forte volatilità come conseguenza di un equilibrio domanda/offerta che risente anche dei mutamenti geopolitici in atto e dei loro impatti sui mercati delle materie prime.
- 2.9 L'Autorità ai fini della determinazione del premio massimo si è attestata su un valore intermedio (209.500 €/MWh) calcolato come indicato nella Tabella II.

TABELLA II – CALCOLO DEI CAPEX PER L'ASTA CON CONSEGNA 2028

Categoria di costo	Costo unitario da Studio [k€/MWh]	Scelta Arera [k€/MWh]
Batteria ¹⁰	100-123	100
Elettronica di potenza ¹¹	14-27	14
EPC ¹²	60-78	60
Costo sviluppatore, terreno e connessione (costi esterni) ¹³	17-54	35,5
Totale	191-282	209,5

⁹ Nello Studio si sottolinea che l'aumento delle capacità energetica installata nel corso della vita utile (noto come "*augmentation*") comporta, rispetto al sovradimensionamento iniziale dell'impianto, una maggiore complessità gestionale, principalmente dovuta alla difficoltà di preservare la compatibilità tecnologica nel tempo.

¹⁰ La componente include il modulo batteria, racks e BoS (Balance of System).

¹¹ La componente include il Power Converting System (PCS), l'Energy Management System e il Trasformatore.

¹² La componente include i costi per l'ingegneria, gli approvvigionamenti vari e la costruzione (EPC), i costi di integrazione del sistema (inclusi i margini di profitto), spedizione e dazi, installazione e messa in servizio.

¹³ La componente include le altre voci di costo tipicamente non incluse nei valori di benchmark internazionali, tra cui i costi di connessione, sviluppo del progetto, permitting, acquisizione e preparazione del sito.

2.10 In particolare, l'Autorità ha privilegiato l'estremo inferiore del range proposto nello Studio per tutti i costi relativi al perimetro della batteria (batteria, elettronica di potenza, EPC), in quanto:

- a) detto valore è comprensivo di tutte le voci di costo necessarie a completare un progetto di costruzione di una nuova batteria;
- b) lo Studio indica la possibilità di ottenere efficienze attualmente non considerate¹⁴;
- c) soprattutto nei primi anni di vita dell'impianto, il sovradimensionamento iniziale della batteria consente al relativo titolare di disporre di capacità diversa da quella contrattualizzata nell'ambito del MACSE, potendola offrire liberamente sui mercati e non dovendo restituire al sistema i profitti ottenuti;
- d) secondo quanto previsto dalla Disciplina, sulla parte di capacità soggetta agli obblighi contrattuali, l'obbligo di restituzione al sistema dei margini conseguiti sui mercati dei servizi è limitato a una percentuale dei margini medesimi (80%), quindi una quota rimane a vantaggio al titolare dell'impianto;
- e) l'utilizzo - ai fini del calcolo del *CONE* - di una vita utile pari a 15 anni (cfr. il punto 4.13 del presente documento), corrispondente al limite inferiore dell'intervallo riportato nello Studio (15-20 anni), permette al titolare di esercire l'impianto anche oltre il termine del periodo di consegna, per un arco temporale non superiore a 5 anni, e, conseguentemente, di trattenere gli eventuali utili derivanti dalla libera partecipazione ai mercati nell'arco medesimo.

2.11 Per i costi esterni al perimetro della batteria ha adottato un valore intermedio, al fine di non penalizzare iniziative di tipo *greenfield* che hanno costi di sviluppo mediamente più elevati, legati alla necessità di realizzare ex-novo le infrastrutture di connessione.

2.12 Inoltre l'Autorità in sede di determinazione del premio massimo:

- a) ha incrementato i CAPEX del 12% per tenere conto delle esigenze di sovradimensionamento;
- b) ha quantificato i costi di finanziamento considerando un periodo di costruzione pari a 2 anni (coerente con l'orizzonte di pianificazione riportato da Terna nella Relazione tecnica), ipotizzando l'erogazione del finanziamento per metà all'inizio del periodo di costruzione e per l'altra metà all'inizio del secondo anno del medesimo periodo e assumendo una remunerazione del capitale con un tasso pari al *WACC* (8,1%).

¹⁴ A titolo esemplificativo, efficienze ulteriori potrebbero essere realizzate per progetti *brownfield* che utilizzano infrastrutture di rete esistenti e/od ottimizzando il dimensionamento delle singole componenti (es. *battery rack*, *inverter*, prima elevazione di tensione da BT in MT).

Ne è risultato un valore dell'investimento *INV* pari a 264.000 €/MWh.

2.13 Per gli *OPEX* lo Studio indica un range fra 2.300 a 7.000 €/MWh/anno. Al riguardo lo Studio evidenzia quanto segue:

- a) in linea con i *benchmark* internazionali, il valore massimo degli *OPEX* delle batterie è pari a circa il 3% dei *CAPEX* calcolati al netto dei costi esterni al perimetro della batteria;
- b) il valore minimo degli *OPEX* delle batterie è invece pari a circa l'1% dei *CAPEX* calcolati al netto dei costi esterni al perimetro della batteria;
- c) la variabilità dei costi è principalmente legata ai diversi contratti di servizio e di copertura assicurativa che possono essere sottoscritti per garantire le prestazioni minime dell'impianto;
- d) i valori riportati non comprendono il costo dei consumi energetici dei sistemi ausiliari ed eventuali costi per compensare l'autoscarica, in quanto dipendenti dagli effettivi programmi di esercizio del sistema di accumulo, che non sono direttamente governabili dal titolare dell'impianto, dato il disegno del meccanismo¹⁵.

2.14 L'Autorità ai fini della determinazione del premio massimo ha ritenuto opportuno considerare il valore massimo degli *OPEX*, al fine di tenere conti dei potenziali maggiori oneri legati alla necessità di estendere le garanzie per l'intera durata contrattuale (15 anni) e legati all'opportunità per gli operatori di stipulare contratti di tipo *full service* per compensare la scarsa esperienza nell'esercizio della capacità di stoccaggio.

2.15 Ne è risultato, con gli opportuni arrotondamenti, un valore di CFO pari a 6.000 €/MWh.

2.16 Con i dati sopra riportati il CONE è risultato pari a 37.000 €/MWh/anno, valore che è stato pubblicato come premio massimo.

3 Orientamenti dell'Autorità in merito al premio massimo per l'asta con consegna 2029

3.1 Per quanto riguarda il calcolo del WACC l'Autorità intende confermare l'utilizzo della metodologia di cui al TIWACC con i medesimi accorgimenti adottati per la determinazione del premio massimo per l'asta con consegna 2028:

- a) per i parametri che, secondo il TIWACC, presentano una cadenza di aggiornamento pluriennale, si intende applicare i valori validi per l'anno 2026; in particolare si intende far riferimento ai valori comuni a tutti i servizi per i

¹⁵ Indicazioni puntuali circa le modalità di trattamento di questi costi sono riportate nella Disciplina.

parametri CP , UP , T , tc , TMR , γ e ADD come derivanti dalla tabella 1 del TIWACC (colonna relativa al triennio 2025-2027) e ai valori dei parametri g relativo alla trasmissione di energia elettrica e del parametro β *asset* relativo alla distribuzione e alla misura dell'energia elettrica come derivanti dalla tabella 2 del TIWACC (colonna relativa all'anno 2026);

- b) per i parametri $RF^{nominal}$, FP , isr , $SPREAD$, FP^{CRP} , $iBoxx^{spot}$ e $iBoxx^{10y}$, che, ai sensi del TIWACC, sono soggetti ad aggiornamento con cadenza potenzialmente annuale, si intende provvedere all'aggiornamento degli stessi alla data del 31 agosto 2026 (ossia in corrispondenza dell'ultimo giorno del mese antecedente all'adozione della deliberazione che farà seguito alla presente consultazione), prescindendo dal meccanismo di trigger di cui all'articolo 8 del TIWACC;
- c) si intende confermare i valori dei parametri φ_{new} e φ_{old} rispettivamente pari a 100% e 0%, così da annullare il peso del debito cumulato storico degli ultimi dieci anni, dato che il meccanismo ha l'obiettivo di finanziare nuovi investimenti;
- d) ai fini della determinazione del parametro isr , si intende utilizzare l'indice EUHICP10Y= (fonte Thomson Reuters), in luogo dell'indice ICAP EU INFLKLD SWAP HICP 10Y - MIDDLE RATE, per agevolare l'aggiornamento;
- e) si intende trasformare il WACC calcolato ai sensi del TIWACC espresso in termini reali in WACC espresso in termini nominali con la seguente formula:

$$W_{pre-tax}^{nominal} = (1 + W_{pre-tax}^{real}) (1 + ia) - 1.$$

dove il parametro ia è fissato pari al 2%, che rappresenta l'obiettivo di inflazione di medio termine definito dalla Banca centrale europea, così da tenere conto del carattere pluriennale degli orizzonti di pianificazione e dei periodi di consegna dei contratti del MACSE.

- 3.2 A mero titolo indicativo si evidenzia che, con i dati disponibili al 30 giugno 2026, si ottiene un WACC espresso in termini nominali ante imposte pari all'8,0%.
- 3.3 I parametri INV e CFO sono in generale soggetti a una elevata variabilità legata:
 - a) agli sviluppi tecnologici;
 - b) alle dinamiche dei mercati finanziari e dei tassi di cambio;
 - c) all'evoluzione dei mercati delle materie prime e, più in generale, delle dinamiche inflattive.
- 3.4 Per l'asta con consegna 2028 l'Autorità ha potuto fare riferimento alla versione aggiornata dello Studio che era stata trasmessa da Terna a gennaio 2025. Per l'asta con consegna 2029 non è disponibile una nuova versione dello Studio in quanto la

deliberazione 247/2023/R/eel prevede un aggiornamento del medesimo solamente su base biennale.

- 3.5 Utilizzare i valori dello Studio risalenti a gennaio 2025 non appare, tuttavia, ragionevole in quanto negli ultimi mesi sono significativamente mutate le dinamiche dei mercati finanziari e delle materie prime, sia a seguito delle tensioni geopolitiche in atto sia a seguito della diminuzione dei costi delle batterie.
- 3.6 L'Autorità, in cooperazione con la società Ricerca sul Sistema Energetico S.p.A. (di seguito anche: RSE), ha, pertanto, ricercato altre fonti che potessero fornire dati più recenti.
- 3.7 Lo studio BloombergNEF del 9 dicembre 2025 evidenzia a livello mondiale un costo complessivo medio delle batterie per applicazioni stazionarie (al netto dei costi dell'elettronica di potenza) intorno ai 70.000 \$/MWh, 45% in meno rispetto al 2024. Lo stesso studio sottolinea anche una ampia volatilità a livello geografico, con l'Europa che presenta, usualmente, i prezzi più elevati.
- 3.8 Analizzando i progetti sviluppati in tutti i mercati ad eccezione degli Stati Uniti e della Cina, lo studio Ember dell'11 dicembre 2025 ha riscontrato un costo medio di 75.000 \$/MWh nel 2025 per un pacco batteria (incluso di elettronica di potenza ad eccezione del trasformatore) spedito dalla Cina. A questo valore sarebbero da aggiungere circa 50.000 \$/MWh per EPC e costi esterni al perimetro della batteria. In particolare, questo studio ha usato come riferimento i dati derivanti dalle aste per la capacità di stoccaggio svolte in Italia (prima asta batterie), India e Arabia Saudita.
- 3.9 Agli esiti della prima asta batterie, invece, può essere ricondotto in via ipotetica un costo di investimento massimo attestabile fra i 105.000 e i 110.000 €/MWh¹⁶.
- 3.10 Tenendo conto delle evidenze sopra riportate, l'Autorità intende considerare per la seconda asta batterie un costo complessivo di investimento pari a 125.000 €/MWh, ripartito fra le varie voci come evidenziato nella Tabella III.

TABELLA III – CALCOLO DEI CAPEX PER L'ASTA CON CONSEGNA 2029

Categoria di costo	Costo unitario da Studio [k€/MWh]	Scelta Arera [k€/MWh]
Batteria	100-123	61
Elettronica di potenza	14-27	14
EPC	60-78	33
Costo sviluppatore, terreno e connessione (costi esterni)	17-54	17
Totale	191-282	125

¹⁶ Il valore è calcolato a ritroso partendo dal premio marginale massimo riscontrato in Sicilia, assumendo che l'investitore abbia considerato un tasso di remunerazione equivalente al WACC e ipotizzando per i costi operativi il 3% dei costi di investimento.

- 3.11 In particolare, per il costo delle batterie si intende utilizzare il dato medio dello studio BloombergNEF, riferito al 2025 (61.000 €/MWh, ottenuto assumendo un cambio di circa 0,87 € per 1 \$). Ulteriori riduzioni sarebbero invero attese per il 2026 (in continuità con il trend di riduzione evidenziato rispetto al 2024), ma esse si possono ritenere compensate dall'incremento dei costi di spedizione (soprattutto in termini di assicurazione) legati alle tensioni geopolitiche in atto.
- 3.12 Per la parte di elettronica di potenza si intende, invece, confermare il valore utilizzato per il premio massimo della prima asta batterie, pari al range inferiore evidenziato nello Studio. Ciò porta per il complesso batteria e elettronica di potenza (inclusivo del trasformatore) ad un valore di 75.000 €/MWh (equivalente a poco più di 86.000 \$/MWh): si tratta di un valore superiore di oltre 11.000 \$/MWh rispetto al valore medio dello studio Ember. La differenza è comunque giustificata dal fatto che lo studio Ember da un lato non include i costi del trasformatore (che possono incidere intorno ai 5-6.000 \$/MWh) e dall'altro considera un costo medio tenendo conto anche di mercati quali India e Arabia Saudita per i quali i costi di spedizione risultano inferiori rispetto all'Europa, in quanto inferiore è la distanza rispetto all'Estremo Oriente che rimane l'area principe di produzione di queste tecnologie.
- 3.13 Per l'insieme di EPC e costi esterni l'Autorità intende considerare un costo complessivo di 50.000 €/MWh (di poco inferiore a 57.500 \$/MWh). Si tratta anche in questo caso di un valore lievemente superiore al riferimento dello studio Ember (50.000 \$/MWh), ma, come già per il complesso batteria e elettronica di potenza, l'incremento appare giustificato dal fatto che, come evidenziato dallo studio BloombergNEF, i costi per progetti in Europa sono mediamente più elevati.
- 3.14 Nel dettaglio il valore di 50.000 €/MWh è ripartito in 33.000 €/MWh per EPC (significativamente inferiore rispetto ai dati derivanti dallo Studio) e in 17.000 €/MWh per costi esterni (in linea con il valore inferiore del range dello Studio, come era stato inizialmente proposto nella consultazione relativa al premio massimo per la prima asta batterie; in sede di determinazione del premio con la deliberazione 362/2025/R/eel tale valore poi era stato incrementato a 35.500 €/MWh).
- 3.15 Come già per la prima asta batterie, il parametro INV sarà poi determinato come somma:
- a) del costo di investimento derivante dalla Tabella III;
 - b) dei costi dovuti al sovradimensionamento dell'impianto, pari al 12% del costo di cui alla precedente lettera a);
 - c) dei costi di finanziamento sostenuti durante il periodo di costruzione, calcolati con la stessa logica adottata per l'asta con consegna 2028 (50% del finanziamento all'inizio dell'orizzonte di pianificazione di 2 anni, 50% all'inizio del secondo anno e remunerazione pari al WACC).

Si ottiene, opportunamente arrotondato, un valore complessivo di 158.000 €/MWh.

- 3.16 L'Autorità è orientata a confermare per il parametro CFO un valore pari al 3% del parametro *INV* calcolato al netto dei costi esterni al perimetro della batteria e dei costi di finanziamento durante il periodo di costruzione e considerando il sovradimensionamento del 12%. Secondo l'impostazione appena descritta, il parametro *CFO* risulterebbe pari a 3.629 €/MWh/anno.
- 3.17 Nel complesso, quindi, il premio massimo alla seconda asta batterie sarebbe pari a 22.000 €/MWh/anno¹⁷.

Q.1 Si ritengono condivisibili gli orientamenti dell'Autorità in merito ai parametri funzionali alla determinazione del premio massimo relativo all'asta dedicata alle batterie? Motivare la risposta

4 Le tempistiche per la predisposizione dello studio sulle tecnologie di stoccaggio

- 4.1 Secondo quanto previsto dalla deliberazione 247/2023/R/eel, lo Studio è aggiornato da Terna almeno ogni 2 anni previa consultazione.
- 4.2 Data la volatilità che caratterizza i costi delle varie tecnologie (soprattutto con riferimento alle batterie), l'Autorità ritiene opportuno rivedere la periodicità di aggiornamento dello studio, prevedendo una cadenza annuale.
- 4.3 Tale previsione risulta altresì in linea con l'aggiornamento annuale della proposta di progressione temporale dei fabbisogni di stoccaggio prevista dal decreto 20 maggio 2026, in coerenza con il parere 92/2026/I/eel espresso dall'Autorità.

Q.2 Si condivide l'aggiornamento annuale dello studio sulle tecnologie di stoccaggio? Motivare la risposta

¹⁷ Il valore risulterebbe intorno ai 21.998 €/MWh/anno. Si arrotonda al migliaio superiore.