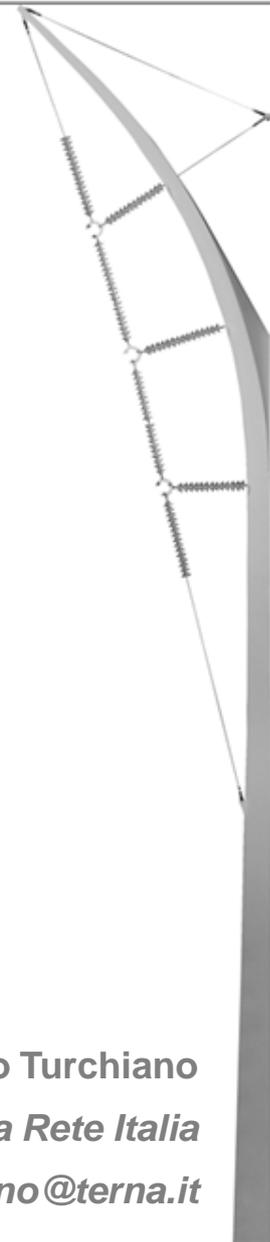


Progetto TERRE



Marco Turchiano

Terna Rete Italia

marco.turchiano@terna.it

Introduzione al progetto TERRE

Sviluppo di una piattaforma per lo scambio di RR

- Il progetto TERRE è partito nel 2013 come progetto pilota in ambito ENTSO-E per il design, lo sviluppo, l'implementazione e la gestione di una piattaforma per lo scambio di RR tra diversi Paesi
- La fase di design si è conclusa con la sottomissione di un Approval Package consultato dagli operatori di mercato e validato dai Regolatori

Verso il mercato unico di bilanciamento

- Sia il prodotto (RR) proposto che la governance del progetto sono conformi con le linee guida in materia di Bilanciamento
- La piattaforma realizzata supporterà la futura creazione di un mercato unico per il bilanciamento europeo, incrementando la sicurezza del sistema elettrico in termini di riserva
- TERRE sarà compatibile con gli altri progetti per lo sviluppo di piattaforme per lo scambio di risorse di bilanciamento (mFRR, aFRR)
- La piattaforma LIBRA (che gestirà il processo TERRE) potrebbe essere usata in futuro anche per lo scambio di altre risorse di bilanciamento

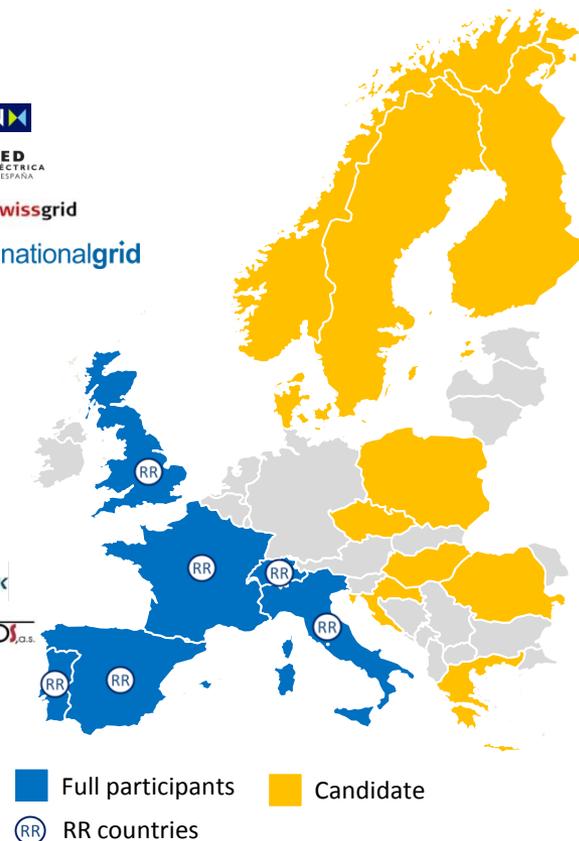
Potenziali partecipanti al progetto TERRE

Full Participants:

- Francia (Rte) 
- Italia (Terna) 
- Portogallo (REN) 
- Spagna (REE) 
- Svizzera (Swissgrid) 
- GB (National Grid) 

Candidates :

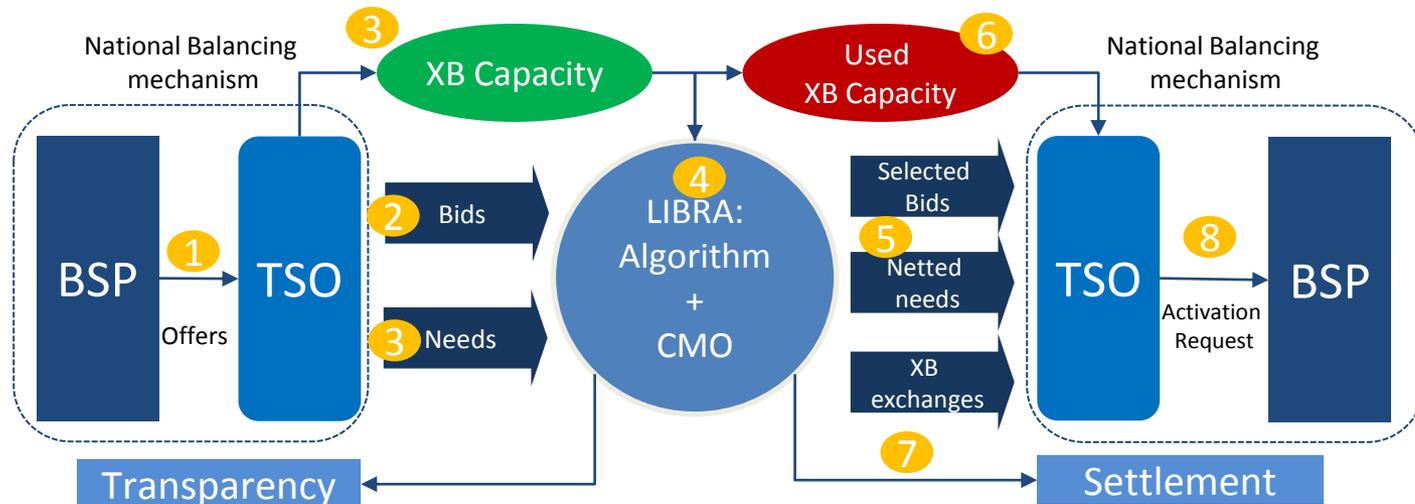
- Grecia 
- Norvegia 
- Svezia 
- Finlandia 
- Danimarca 
- Repubblica Ceca 
- Romania 
- Polonia 
- Ungheria 
- Croazia 

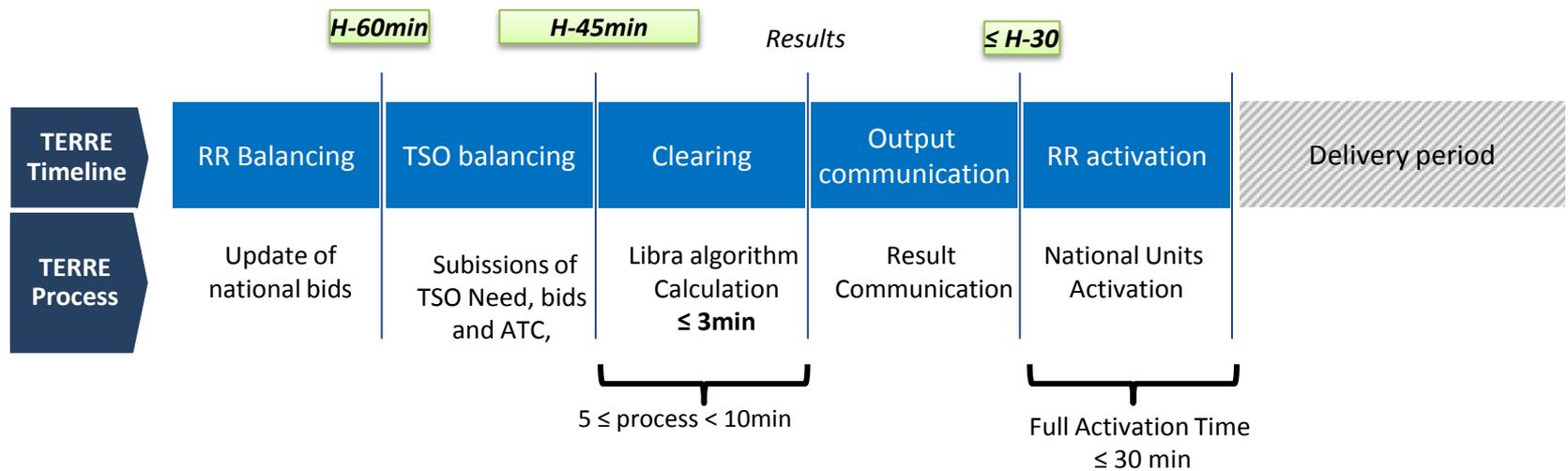


Libra – il processo

TERRE avrà un processo orario; quello relativo all'ora **H** si articola nelle seguenti operazioni:

1. Terna riceve le offerte dagli operatori abilitati per ciascuna zona di mercato (**H-60'**) (*)
2. Terna invia a Libra offerte coerenti con il prodotto standard della RR (conversione delle offerte) (**H-45'**)
3. Terna calcola ed invia il proprio fabbisogno di RR per ciascuna zona interna e l'ATC residuo tra le zone di mercato (**H-45'**)
4. Libra ottimizza l'attivazione delle offerte ed il soddisfacimento dei fabbisogni rispettando i vincoli sottomessi
5. Libra comunica a ciascun TSO le offerte accettate, i fabbisogni soddisfatti ed i relativi prezzi (**H-35'**)
6. Libra invia ai TSO i XB schedule e l'ATC residuo
7. Libra calcola i flussi commerciali tra le diverse aree di mercato, definendo il settlement tra i diversi TSO
8. Terna comunica agli operatori i risultati dell'ottimizzazione (insieme alle restanti operazioni effettuate su MB) (**H-30'**)



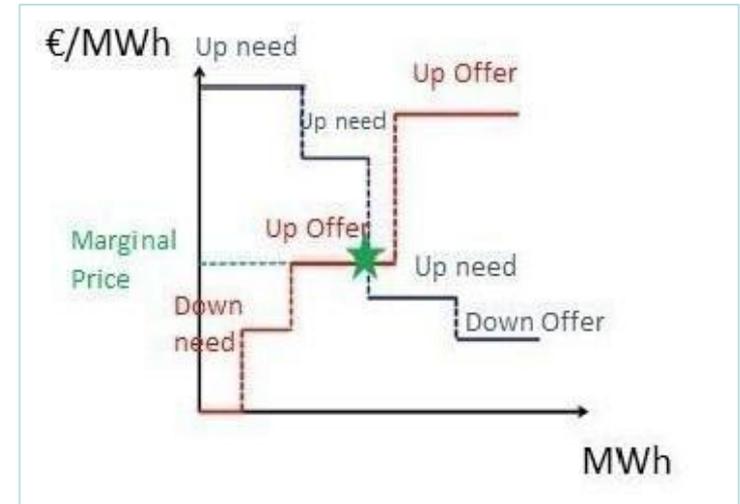


Il processo TERRE relativo all'ora **H** si articola nelle seguenti operazioni:

1. **Fino ad H-60' (*)**: i TSO ricevono i risultati dell'Intraday e gli operatori di mercato sottomettono le loro offerte aggiornate per il mercato di bilanciamento
2. **Da H-60' ad H-45'**: i TSO dovranno:
 - calcolare il loro fabbisogno di RR;
 - effettuare analisi di sicurezza (conversione);
 - calcolare l'ATC disponibile.
3. **Da H-45' ad H-35'**: l'algoritmo Libra processerà le offerte ed i fabbisogni sottomessi dai TSO. La soluzione elaborata terrà ovviamente conto delle restrizioni imposte dall'ATC. Attualmente per questo processo è riservato un tempo di 10', ma una volta individuata la soluzione tecnica si proverà a ridurre tale tempistica.
4. **Da H-35' ad H-30'**: l'algoritmo Libra comunicherà i risultati (offerte attivate, fabbisogni soddisfatti ed ATC residuo) ai TSO che a loro volta li comunicheranno agli operatori di mercato

Prezzo Marginale

- Il prezzo marginale sarà definito dal prezzo delle offerte attivate dagli operatori e, qualora rilevante, dal prezzo del fabbisogno elastico soddisfatto sottomesso dai TSO.
- Il prezzo marginale viene identificato dall'intersezione tra la curva della domanda e quella dell'offerta:
 - **curva dell'offerta:** offerte a salire presentate dagli operatori e fabbisogni a scendere sottomessi dai TSO
 - **curva della domanda:** offerte a scendere presentate dagli operatori e fabbisogni a salire sottomessi dai TSO



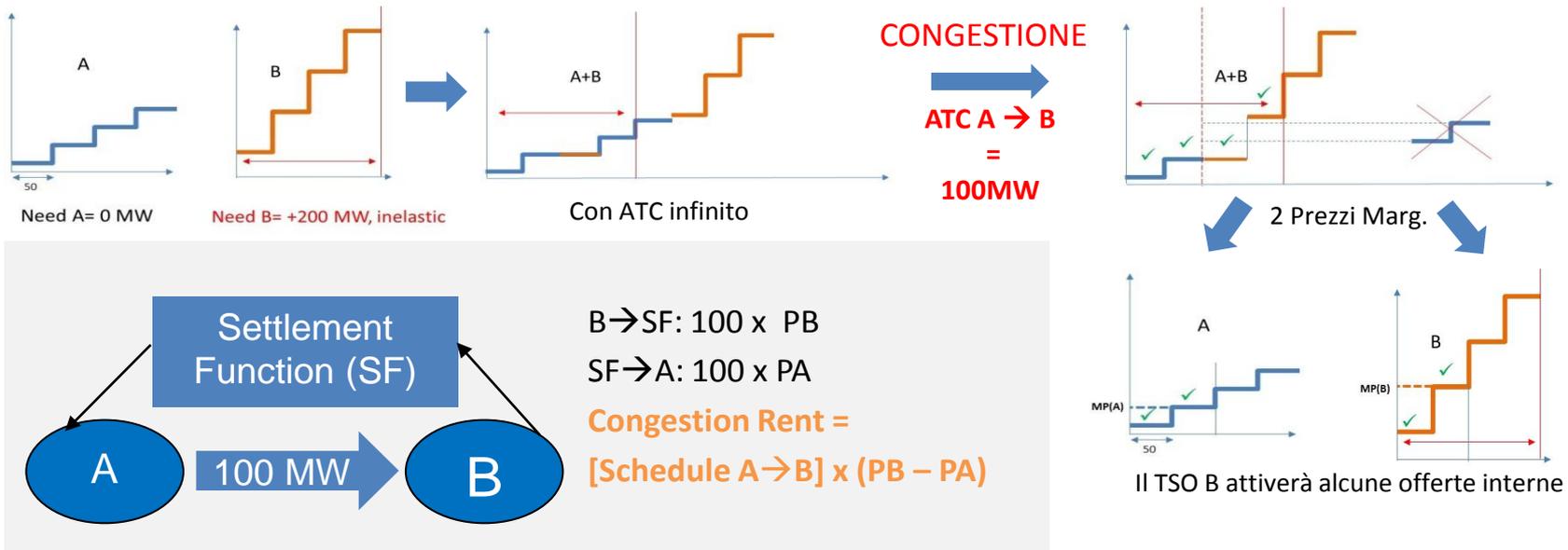
Applicazione prezzo marginale

- Singolo prezzo per ciascuna zona di mercato (anche se due zone appartengono ad uno stesso TSO)
- Un insieme di zone non congestionate avranno il medesimo prezzo marginale
- In caso di congestione tra due zone vi saranno due prezzi differenti in ciascuna delle due zone
- Il prezzo marginale verrà calcolato ogni 15 minuti

In case di congestione tra due zone di mercato...

- ✓ Si formeranno due prezzi differenti in ciascuna zona di mercato
- ✓ Il prezzo di ciascuna zona sarà determinato dalle offerte (o fabbisogni elastici) accettate nelle rispettive zone non congestionate
- ✓ Generazione di una rendita da congestione

Esempio di rendita da congestione (ATC A→B = 100MW)



Ciascun TSO potrà sottomettere all’algoritmo Libra il proprio fabbisogno di RR per l’ora successiva.

Le caratteristiche del fabbisogno saranno:

- Comunicazione alla piattaforma in H-45’
- Ciascun TSO potrà non sottomettere alcun fabbisogno
- In caso di sottomissione la richiesta minima in termini temporali dovrà essere di 15 minuti o multipli di 15. In ogni caso il TSO non potrà comunicare un fabbisogno di RR che duri più di 60 minuti (tempistiche coerenti con il prodotto sottomesso dagli operatori di mercato)
- Terna sottometterà un fabbisogno per ciascuna zona di mercato (ma ci sarà la possibilità di sottomettere un unico fabbisogno)
- La quantità massima richiedibile da ciascun TSO in una determinata direzione (salire/scendere) non potrà eccedere (in condizioni normali di esercizio) la quantità di offerte sottomesse dagli operatori della stessa Control Area nella medesima direzione (GLEB)
- Ai TSO è lasciata la possibilità di inserire un **fabbisogno elastico**. La principale ragione alla base è che il calcolo del fabbisogno è effettuato 45’ prima del tempo reale, pertanto con margini di incertezza ancora abbastanza rilevanti in termini di quantità. La possibilità di inserire un fabbisogno elastico consentirà di “valorizzare” questa incertezza consentendo al TSO di richiedere più energia rispetto a quella richiesta senza indicazione di prezzo

Basic agreed criteria

0- Activation principle = **Scheduled**

1- Preparation period = **da 0 a 30 min**

2- Ramping period = **da 0 a 30 min**

3- Full Activation Time = **30 min**

4- Min quantity = **1 MW**

5- Min delivery period = **15 min o
multipli di 15 min**

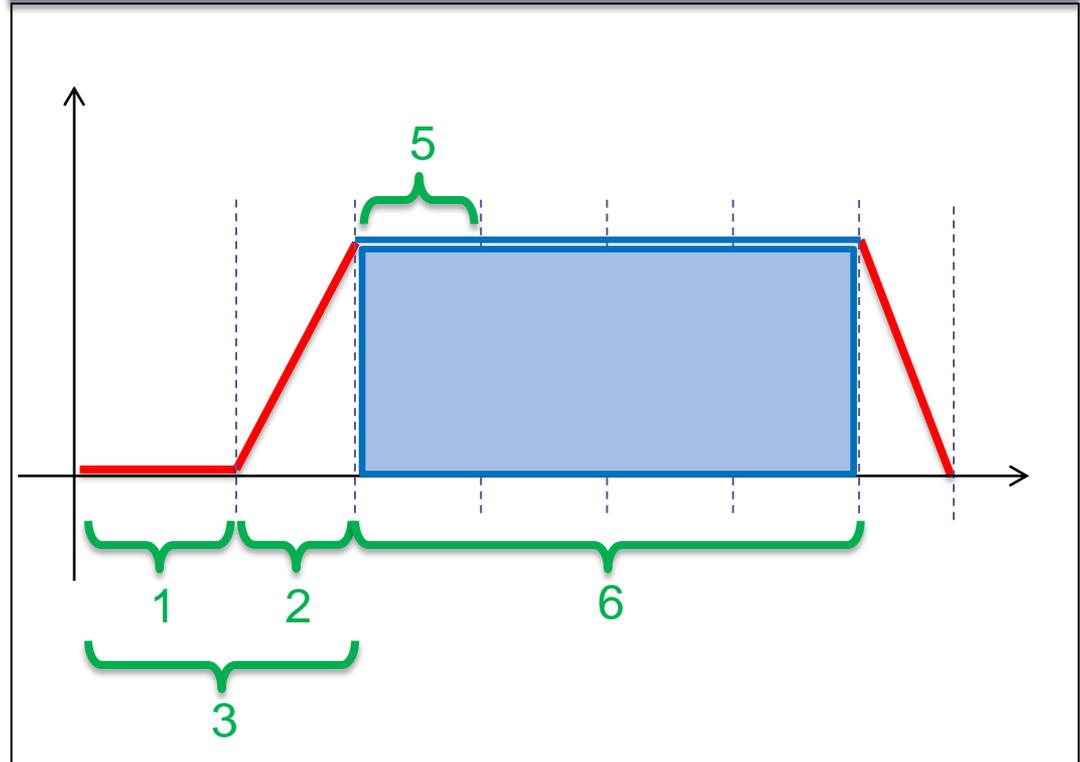
6- Max delivery period = **60 min**

7- Location = **Bidding zone**

8- Validity period = **inferiore a 60 min
(definito dall'operatore)**

9- Recovery period = **definito
dall'operatore**

Structure of standard balancing product





criteria

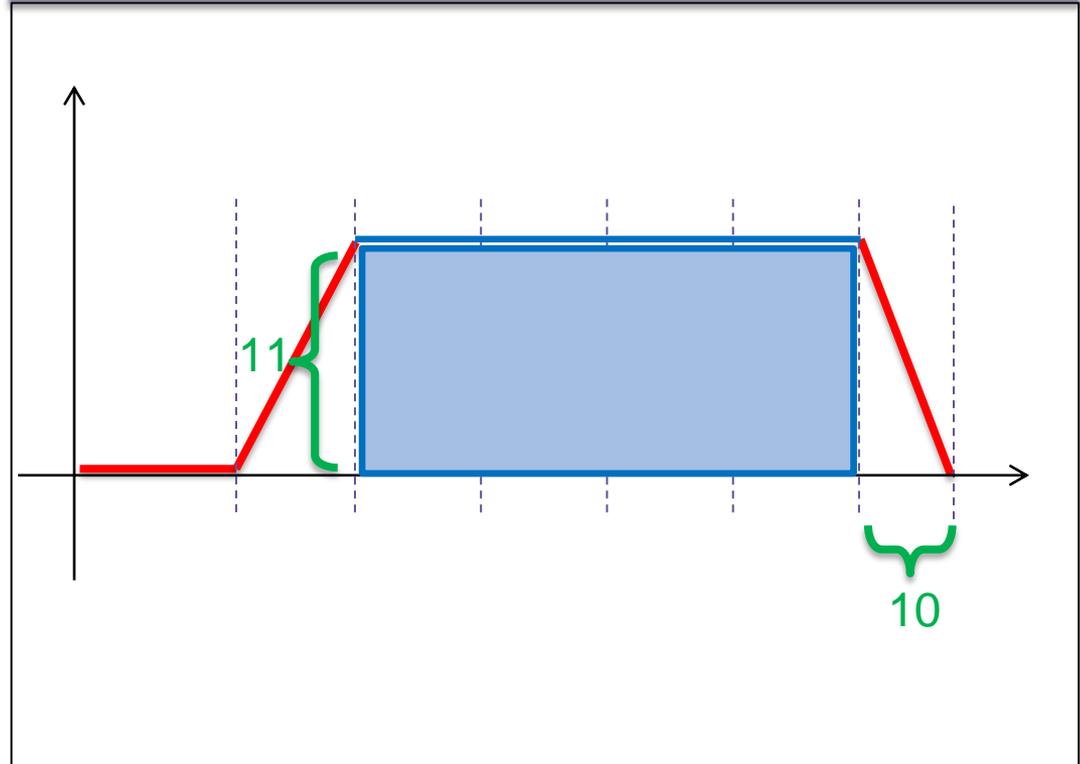
10- Deactivation period =
Dipendente dai dettagli tecnici

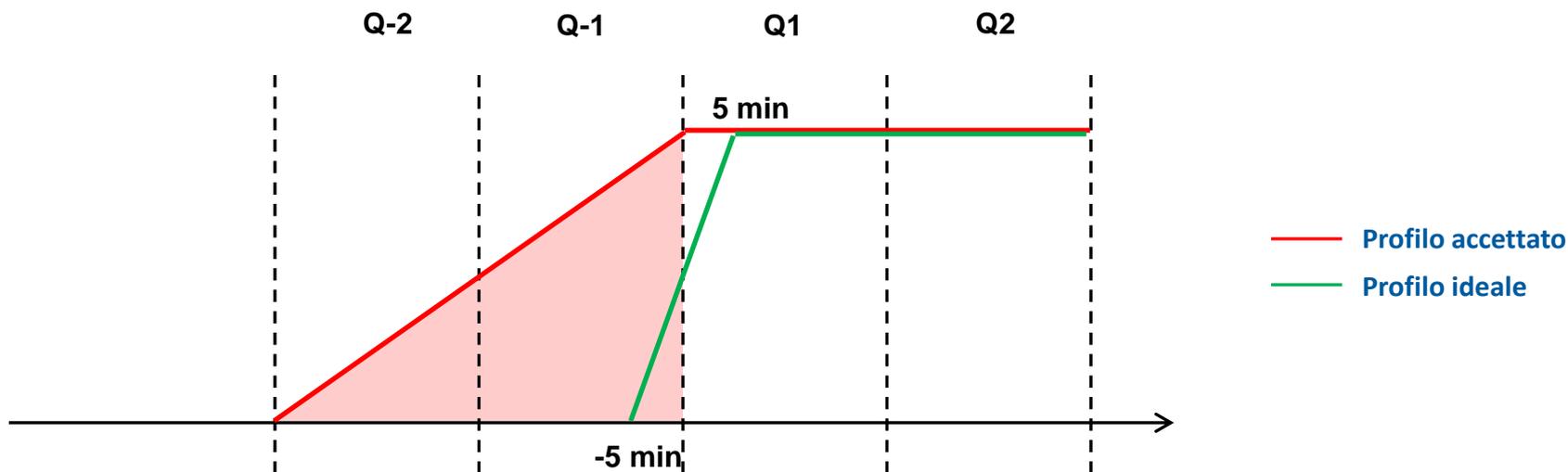
11- Divisibility Volume:
Dipende dalla tipologia di offerta

- Min volume = 1MW
- Risoluzione = 0,1MW
- Maximum Bid Size: In case di offerte divisibili non sarà richiesto alcun massimo

12- Price of submitted bids=
Cap&Floors saranno conformi alle regole locali almeno in una prima fase

Structure of standard balancing product



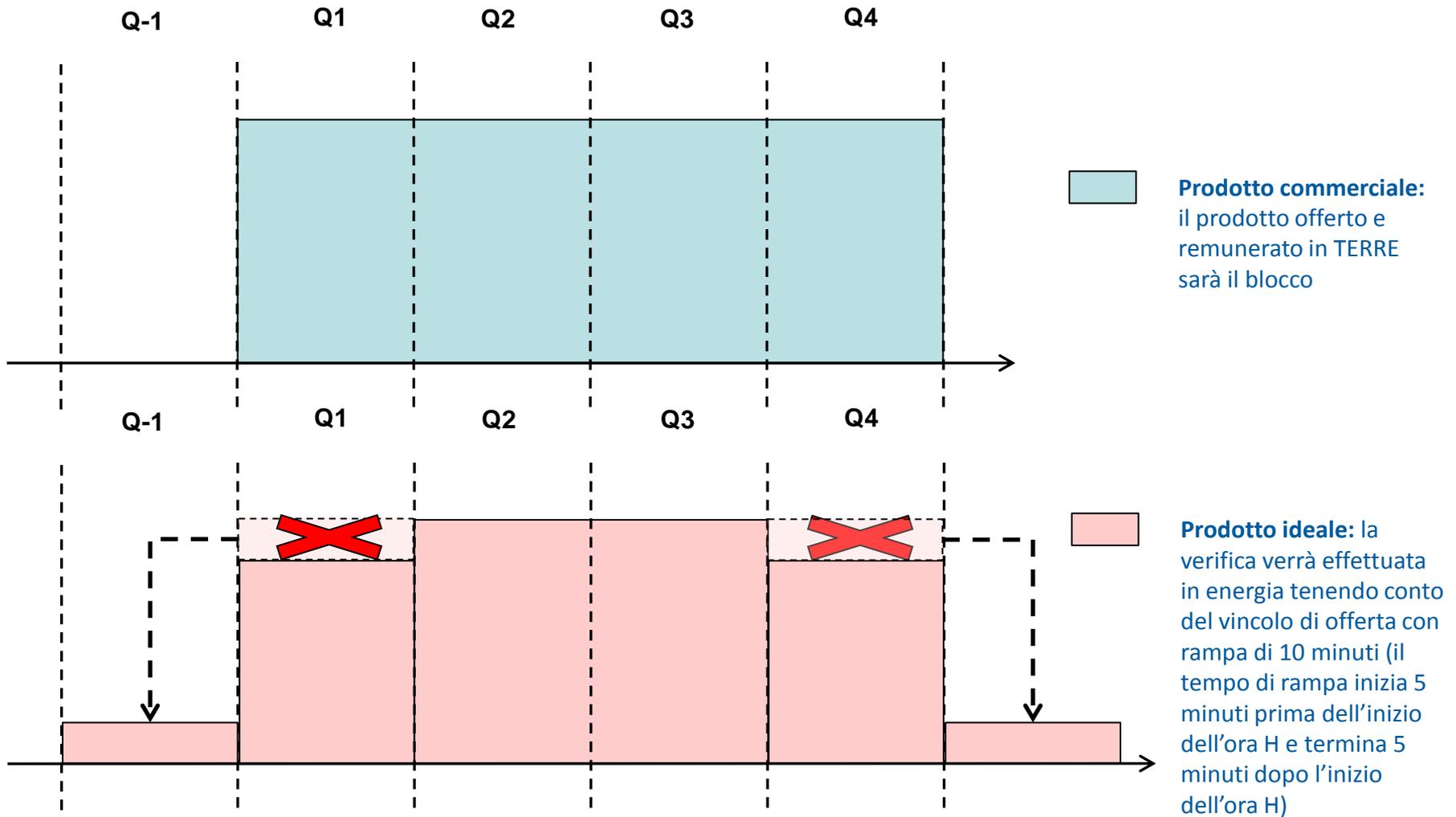


Profilo accettato vs profilo ideale

- Ramping Period
 - ✓ **Profilo accettato:** tutti gli impianti che hanno una rampa inferiore ai 30 minuti potranno offrire in TERRE
 - ✓ **Profilo “ideale”:** l’unico profilo che non sarà penalizzato in fase di settlement sarà quello con una rampa (e de-rampa) di 10 minuti (il tempo di rampa inizia 5 minuti prima dell’inizio dell’ora H e termina 5 minuti dopo l’inizio dell’ora H). Tale profilo è coerente con quello utilizzato per lo scambio di energia tra TSO e definito dalle System Operation guideline.

Avere quindi un profilo ideale richiesto identico a quello dello scambio tra TSO consentirà di limitare l’attivazione di aFRR per compensare eventuali differenza tra i due profili.
- Energia sottesa al blocco è la stessa

Libra – verifica prodotto ideale

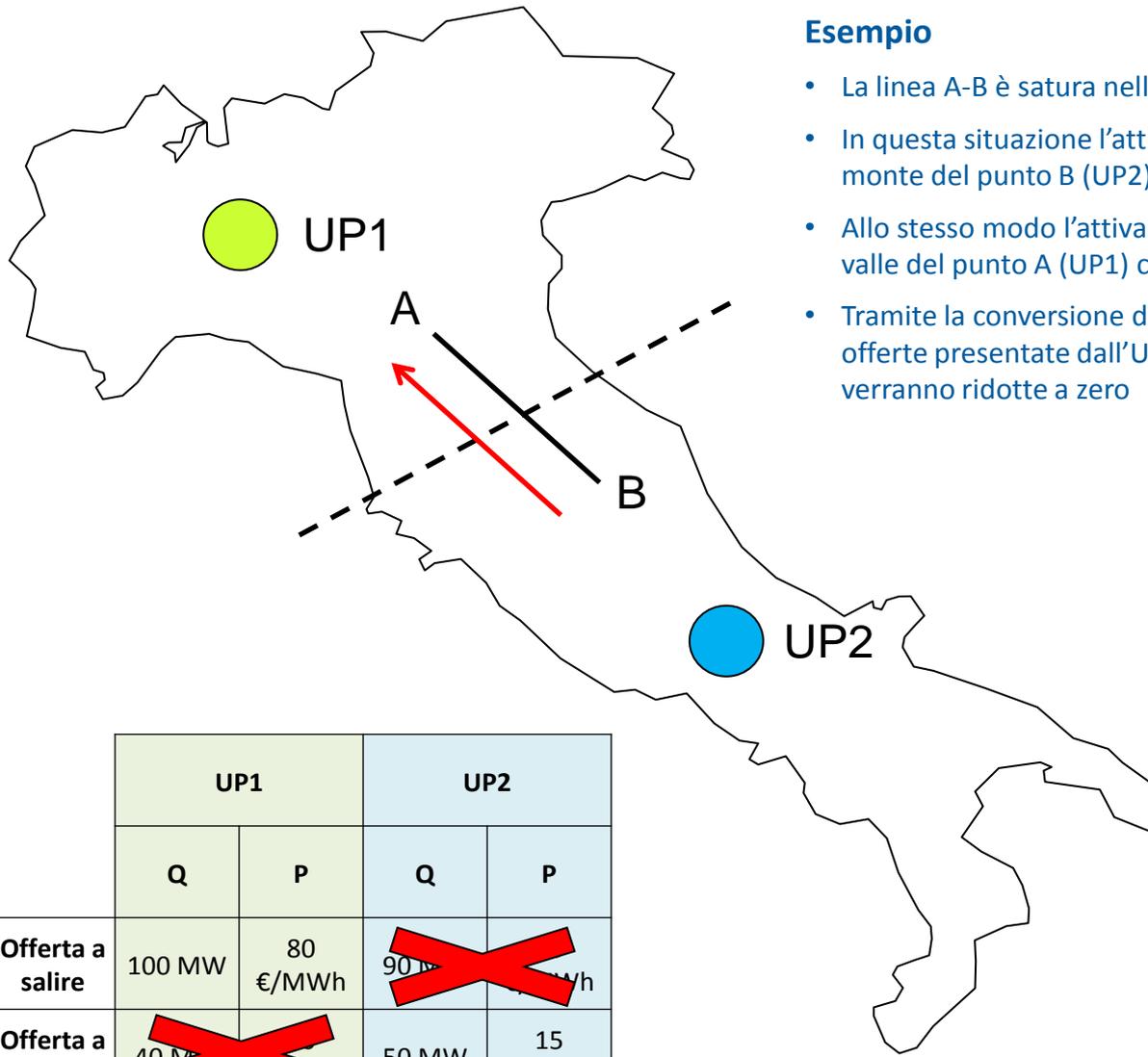


Libra – il prodotto

| Standard Characteristics | Incentivized shape REE, TERNA, RTE, NGET and Swissgrid | Accepted shape All TSOs |
|--------------------------|---|----------------------------|
| Activation Principle | Scheduled | |
| Preparation Period | From 0 to 25min | From 0 to 30min |
| Ramping Period | 10 min (10 minute ramp starts 5 minutes before the nominal start of the delivery period and finishes 5 minutes after that point) | From 0 to 30min |
| FAT | 30 min | |
| Minimum quantity | 1 MW | |
| Minimum delivery period | 5 min | 15 min |
| Max delivery period | 50 min | 60 min |
| Location | Bidding Zones | |
| Validity Period | Defined by BSP but equal or less than 60 min | |
| Recovery Period | Defined by BSP | |
| Maximum Offer Size | <ul style="list-style-type: none"> In case of divisible offer, no max is requested. In case of indivisible offer, local rules will be implemented | |
| Divisible Volume | Under the responsibility of BSP (Resolution for divisible offers = 0,1MW) | |
| Price | Local rules for cap/floor will be implemented in case no harmonization acc. GL EB can be achieved by NRA's before entry into force of TERRE | |
| Time Resolution | NA | 15 min |

- Le linee guida in materia di bilanciamento prevedono esplicitamente che un TSO che gestisce il suo sistema in maniera centralizzata possa convertire le offerte implicite ricevute dai propri operatori di mercato in prodotti standard (art. 27)
- Le linee guida stabiliscono inoltre che le regole per convertire le offerte devono:
 - ✓ essere eque, trasparenti e non discriminatorie;
 - ✓ non creare ostacoli allo scambio di servizi di bilanciamento;
 - ✓ assicurare la neutralità finanziaria dei TSO.
- Nello specifico Terna convertirà tutte le offerte ricevute su MB in modo tale da sottomettere a Libra la massima quantità possibile (a salire e a scendere) compatibilmente con i vincoli di sistema.
- In particolare al fine di sottomettere prodotti standard alla piattaforma Libra, Terna implementerà un processo di conversione che si baserà sui seguenti elementi:
 - ✓ vincoli di rete: verrà effettuata un'analisi di sicurezza per evitare l'attivazione di un'offerta che causa una congestione (per quest'analisi verrà considerata solo la rete in alta tensione)
 - ✓ limiti tecnici delle unità: Terna effettuerà una verifica di consistenza tra i risultati del XBID, le offerte degli operatori ed i dati tecnici relativi a ciascuna UP
 - ✓ nessuna manipolazione del prezzo offerto indicato direttamente dall'operatore

Libra – conversione nei CDS



Esempio

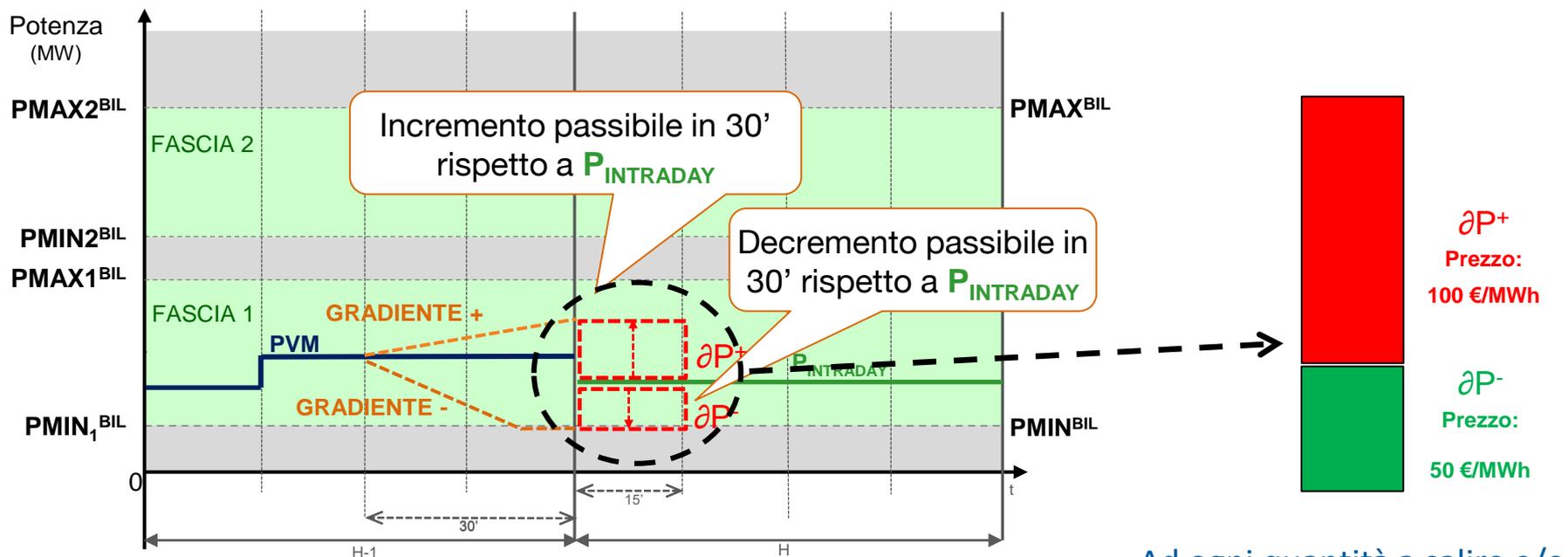
- La linea A-B è saturata nella direzione da B ad A
- In questa situazione l'attivazione di un ulteriore MW a salire a monte del punto B (UP2) creerebbe una congestione sulla linea
- Allo stesso modo l'attivazione di un ulteriore MW a scendere a valle del punto A (UP1) creerebbe una congestione sulla linea
- Tramite la conversione delle offerte la quantità a salire delle offerte presentate dall'UP1 e a scendere presentate dall'UP2 verranno ridotte a zero

| | UP1 | | UP2 | |
|--------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| | Q | P | Q | P |
| Offerta a salire | 100 MW | 80 €/MWh | 90 MW | 90 €/MWh |
| Offerta a scendere | 40 MW | 15 €/MWh | 50 MW | 15 €/MWh |

Processo di conversione delle offerte

Determinazione delle quantità e prezzo offerto

- In (H-1) per l'ora H, Terna calcola per ciascuna UP l'incremento ed il decremento massimo che può essere attivato in Δt minuti (con $\Delta t \leq 30$ min) e mantenuto per almeno 60'
- I gradini di offerta in vendita (acquisto) sono determinati dalla proiezione dell'incremento di potenza massimo (minimo), rispetto al programma ex-ante, sulle offerte presentate sul mercato MB.

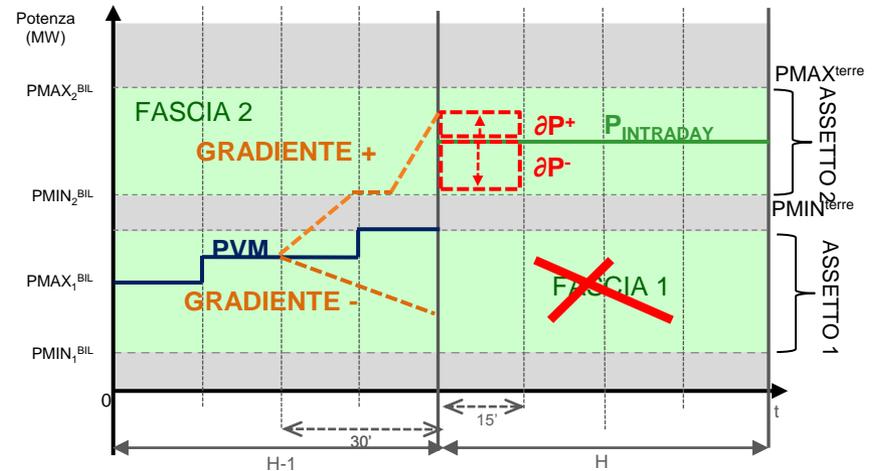
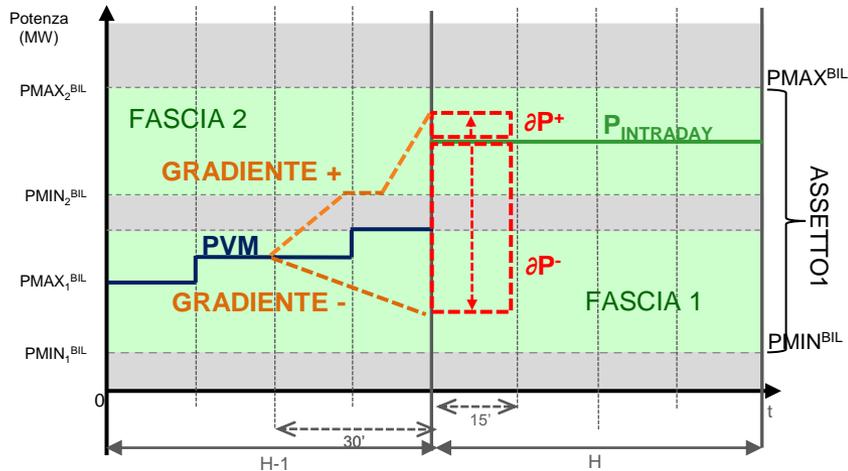


CASO 1: il programma PVM all'istante H-30' ed il PINTRADAY nel periodo H ricadono nella stessa fascia di funzionamento

Ad ogni quantità a salire e/o scendere sarà associato un prezzo

Processo di conversione delle offerte

Determinazione delle quantità e prezzo offerto



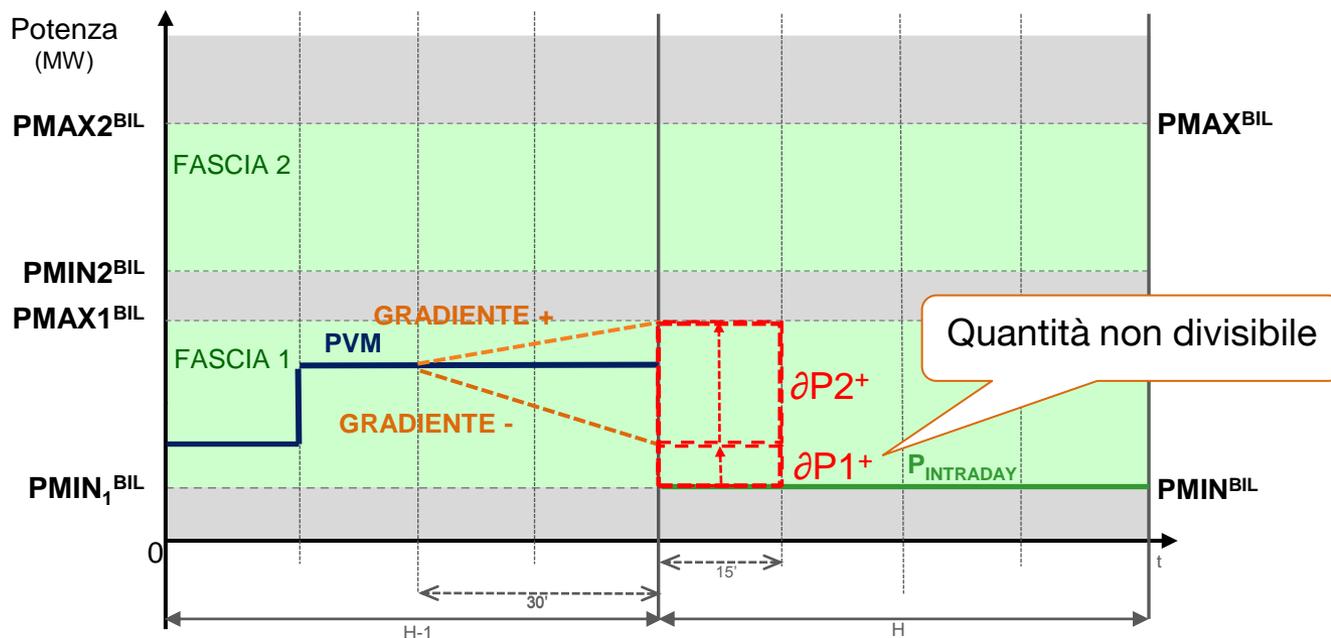
CASO 2: la fasce di funzionamento in cui ricadono il programma PVM all'istante H-30' ed il programma PINTRADAY all'ora H appartengono allo stesso assetto di funzionamento.

CASO 3: la fasce di funzionamento in cui ricadono il programma PVM all'istante H-30' ed il programma PINTRADAY all'ora H appartengono ad assetti di funzionamento diversi:

- **Ai fini Terre**, il range di bilanciamento è limitato dalla potenza massima alla minima dell' assetto in cui ricade il programma PINTRADAY nel caso in cui il Tempo di Permanenza in Assetto sia superiore ad 1 ora in quanto TERRE non gestisce vincoli fra ore consecutive

Processo di conversione delle offerte

Determinazione delle quantità e prezzo offerto



- L'UP non può ridurre la propria immissione in rete sotto il programma individuato
- Per mantenere la fattibilità fisica della quantità accettata, è necessario che il primo gradino sia accettato "tutto o niente"
- I diversi tipi di offerta introdotti in TERRE consentiranno di imporre che i gradini superiori siano accettati solo se il primo è stato accettato

TERRE timelines

| | |
|------------|---|
| Sept 2017 | Sottomissione del secondo Approval Package ai Regolatori |
| Q2 2018 | Redazione e consultazione dell'Implementation Framework e sottomissione alle NRA coinvolgendo tutti i TSO che utilizzano RR |
| Q3/Q4 2018 | Individuazione di TERRE come la piattaforma europea deputata allo scambio di Replacement Rserve |
| Q3/Q4 2019 | // RUN e Go Live della Piattaforma Europea per lo scambio di RR |

GLEB timelines

| | |
|---------------|--|
| Giugno 2018 | Sottomissione dell'Implementation Framework relativo alla piattaforma per lo scambio di RR |
| Dicembre 2018 | Individuazione della piattaforma deputata allo scambio di RR |
| Dicembre 2019 | Go Live della Piattaforma Europea per lo scambio di RR |