

Centro interdipartimentale di ricerca  
«CENTRO STUDI DI ECONOMIA E  
TECNICA DELL'ENERGIA  
GIORGIO LEVI CASES»

## **PRESENTAZIONE PROGETTO DI RICERCA**

# **Multi-unit Auctions' Design in Electricity Markets (MADEM): new challenges after the growth of renewable power plant capacity**

Giovedì 19 febbraio 2015

Dott. Stefano Galavotti (DSEA)

# 1. Componenti del gruppo di ricerca

- Stefano Galavotti (RU, DSEA, P.I.)
- Paola Valbonesi (PA, DSEA)
- Luca Corazzini (PO, ex DSEA, Università di Messina)
- Luigi Moretti (AdR, DSEA)
  
- Arturo Lorenzoni (PA, DII)
- Andrea Lazzaretto (PA, DII)
- Fabio Bignucolo (RU, DII)
- Sergio Rech (AdR, DII)
- Nicolò Mazzi (Dottorando, DII)

## 2. Introduzione

- L'allocazione dei contratti per la fornitura di energia elettrica è realizzata sul Mercato Elettrico per mezzo di un (complesso) sistema di aste *multi-unit*, aste nelle quali più unità dello stesso bene (lotti di energia elettrica) vengono allocati simultaneamente ai *bidders*.
- La teoria delle aste mostra come i *bidders* rispondono strategicamente alle regole dell'asta stessa,
  - nell'asta: offerte (bids), partecipazione/non partecipazione, collusione
  - prima dell'asta: decisioni che possono influenzare la loro capacità di competere profittevolmente.
- Di conseguenza, le regole dell'asta hanno un impatto fondamentale sugli esiti del mercato e dunque sull'efficienza dello stesso.

### 3. Domanda di ricerca

- In che modo l'interazione tra le **regole di funzionamento** del Mercato Elettrico da un lato e le **peculiarità** dello stesso dall'altro hanno un impatto sulle **scelte strategiche** degli operatori **nell'asta** (offerte) e **prima dell'asta** (investimenti, organizzazione e gestione degli impianti)?
- Come deve essere disegnata l'asta (**market design**) per favorire l'**efficienza** generale del mercato in termini di incentivi agli investimenti, alla riduzione dei costi, allo sviluppo delle energie rinnovabili garantendo al tempo stesso il funzionamento corretto del sistema?

## 4. Criticità del Mercato Elettrico

- Necessità di garantire in tempo reale il bilanciamento tra domanda e offerta.
- Ma:
  - domanda incerta e variabile;
  - impossibilità di stoccare l'energia;
  - vincoli dinamici all'adeguamento dell'offerta.
- Di conseguenza, il mercato è organizzato con una serie di aste sequenziali:
  - Mercato del Giorno Prima (MGP)
  - Mercato Infragiornaliero (MI)
  - Mercato del Servizio di Dispacciamento (MSP)

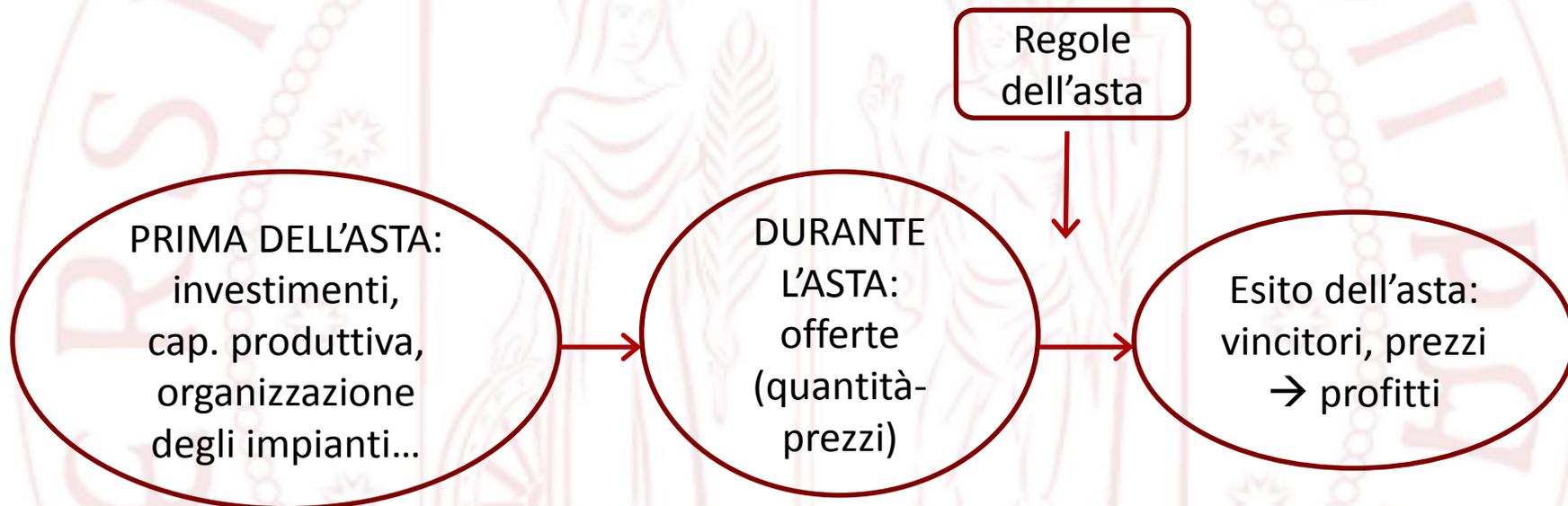
## 4. Criticità del Mercato Elettrico

- Ciò introduce rischi e opportunità di comportamenti strategici in fase d'asta.
  - Ad esempio, un operatore potrebbe optare per una strategia di offerta sul MGP aggressiva (quantità bassa/prezzo elevato), contando sull'opportunità di vendere ulteriori lotti sul MI o MSD qualora la domanda si riveli maggiore delle attese, ma correndo il rischio di avere una capacità produttiva inutilizzata.
  - Viceversa, una strategia prudente sul MGP (quantità elevata/prezzo basso) può semplificare la pianificazione della produzione, ma far perdere opportunità di profitto.
- La capacità di adeguare efficientemente l'offerta alle dinamiche del mercato (flessibilità) è fondamentale → scelte strategiche prima dell'asta sono cruciali

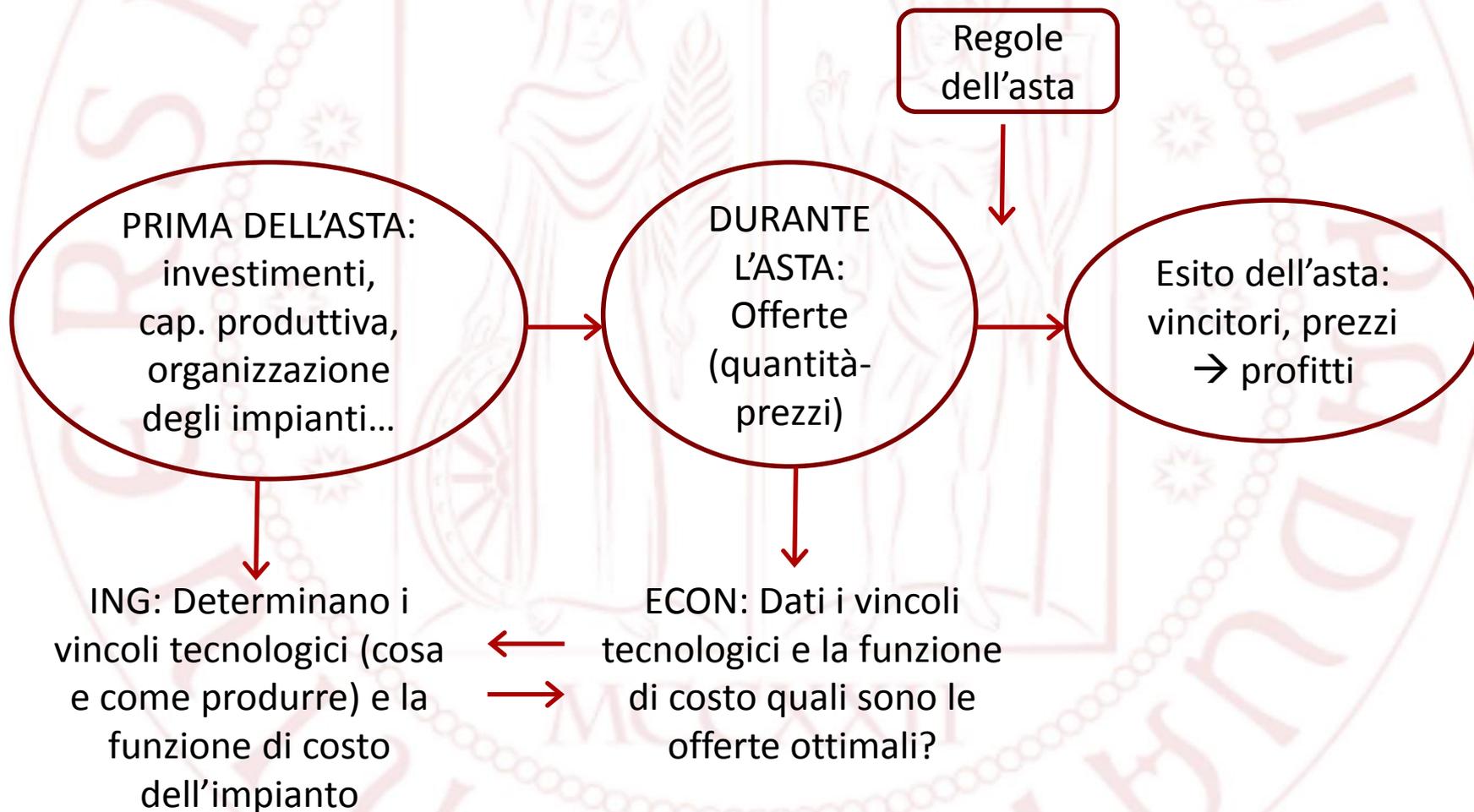
## 5. Il ruolo delle energie rinnovabili

- Produttori di energie rinnovabili hanno capacità produttiva incerta e variabile.
- Ciò introduce incertezza anche sul lato dell'offerta.
- Produttori di energie rinnovabili hanno costi marginali sostanzialmente nulli.
- Interazione tra produttori con funzioni di costo e quindi comportamenti strategici differenti.

## 6. Approccio multidisciplinare



## 6. Approccio multidisciplinare



## 7. Step del progetto

- Ricognizione dei meccanismi d'asta adottati nei principali mercati elettrici.
- Analisi teorica:
  - Qual è l'impatto delle specificità del mercato elettrico (incertezza della domanda e dell'offerta, eterogeneità dei *bidders*) sugli equilibri di Nash dei vari formati d'asta?
  - Quali sono le implicazioni sul benessere sociale (efficienza, funzionamento del sistema, incentivo alle rinnovabili)?

## 7. Step del progetto

- Testare empiricamente le predizioni teoriche attraverso la realizzazione di uno o più esperimenti di laboratorio:
  - Qual è il comportamento effettivo dei *bidders* nei vari formati d'asta in presenza di tali specificità?
  - Qualora vi siano deviazioni rispetto alle predizioni teoriche, quali spiegazioni possono essere fornite?

## 7. Step del progetto

- Dati i risultati dell'analisi teorica e sperimentale precedente, quali tipologie di impianti, quali regole tecniche e quali criteri di organizzazione della produzione consentono di meglio adeguarsi alle regole del mercato?
  - Tecniche di ottimizzazione: utilizzo di algoritmi per determinare lo schema ottimale di organizzazione della produzione per un parco impianti con diversi livelli di capacità produttiva.
  - Analisi della profittabilità di un parco di impianti con capacità intermittente (energie rinnovabili) alla luce delle regole del mercato.