



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI SCIENZE STATISTICHE**

**CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN SCIENZE
STATISTICHE,
ECONOMICHE, FINANZIARIE ED AZIENDALI**

TESI DI LAUREA

**L'IMPATTO DEL CAMBIAMENTO DI LEGGE
SUGLI APPALTI PUBBLICI:
IL CASO SICILIA**

RELATORE: PROF. ADRIANO PAGGIARO

LAUREANDO: MARIN MIRKO

ANNO ACCADEMICO 2008-2009

INDICE

Introduzione e sommario	1
1. Un'introduzione alle aste	4
1.1. Alcuni elementi classificatori	5
1.2. Forme d'asta nella letteratura economica	6
1.3. Il modello generale d'asta	7
1.4 I modelli particolari inclusi nel modello generale	13
1.4.1 Il modello delle valutazioni private indipendenti	13
1.4.2 Il modello d'asta a valor comune	17
1.4.3 Il modello delle valutazioni affiliate	20
1.5 Aste collusive	22
1.6 I meccanismi d'asta nei settori pubblici	24
2. La regolamentazione degli appalti in Italia	26
2.1 Alcune definizioni	26
2.2 L'autorità di vigilanza dei lavori pubblici	27
2.3 Soglie dei contratti pubblici europei	30
2.4 Caratteristiche per partecipare ad un bando di gara	30
2.4.1 Qualificazione	31
2.5 La scelta dei partecipanti alla gara	33
2.6 Verifica delle offerte anormalmente basse	34
2.7 Criteri di selezione delle offerte	35
2.7.1. Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa	35
2.7.2. Criterio del prezzo più basso	36
2.8 La legge sugli appalti della regione Sicilia e successive modifiche	39
2.8.1 Principali elementi della legge quadro del 11 febbraio 1994 coordinato con la legge regionale del 2 agosto 2002 e numero 7 del 13maggio 2003	39
2.8.2 Principali modifiche apportate alla legge sugli appalti in Sicilia con la legge numero 16 del 29 novembre 2005	41
2.8.3 Principali modifiche apportate alla legge sugli appalti in Sicilia con la legge numero 20 del 21 agosto 2007	44

2.9 Esempio del calcolo dell'offerta vincente con i diversi metodi di aggiudicazione	42
2.9.1 Simulazione di una gara con il sistema previsto dalla legge quadro del 11 febbraio 1994 coordinato con la legge regionale del 2 agosto 2002 e numero 7 del 19 maggio 2003 e le modifiche effettuate dalla legge regionale del 29 novembre 2005.	42
2.9.2 Simulazione di una gara con il nuovo sistema previsto dalla legge regionale 21 agosto 2007 n.20 dove il numero di partecipanti è 10.	45
3. Il regression discontinuity design	51
3.1 Introduzione al regression discontinuity design	51
3.2 Lo sharp regression discontinuity design (SRDD)	52
3.3 Il fuzzy regression discontinuity design (FRDD)	53
3.4 Analisi grafica	55
3.5 Alcuni test per verificare la discontinuità	56
4. Il caso Sicilia	57
4.1 I dati	57
4.2 Una prima analisi sui dati	58
4.3 La Variabilità delle offerte	62
4.4 Conclusioni	63
Bibliografia	65

Introduzione e sommario

L'asta ha una lunga storia di applicazioni: dalla vendita delle donne in età da marito nell'antica Babilonia (500 a.C.), come documentato dallo storico Erodoto, alla ben più recente vendita delle licenze Umts in Gran Bretagna, Germania ed Italia.

L'asta è un meccanismo di allocazione delle risorse caratterizzato da un insieme di regole che presiedono allo scambio tra agenti economici. L'asta condivide con il mercato tradizionalmente studiato dalla teoria economica la caratteristica di luogo di incontro tra domanda e offerta, ma essa assume una struttura particolare e semplificata poiché tipicamente solo una delle due parti svolge un ruolo attivo.

Le aste di maggiore interesse nel nostro lavoro sono le aste di tipo *procurement auctions*, che si usano per l'aggiudicazione a privati di contratti di appalto o fornitura per la pubblica amministrazione. In questo tipo di aste si utilizzano meccanismi d'asta al fine di mettere in concorrenza tra loro imprese potenziali aggiudicatarie di un contratto o di un'attività di pubblico interesse. Secondo l'impostazione di Chadwick si utilizza solitamente una regola di selezione che premia chi si dichiara disposto a produrre il bene/servizio praticando il minor prezzo per il consumatore. In questo modo, gli effetti e i benefici dell'asta possono essere immediatamente trasferiti alla collettività. In Italia si usa solitamente una variante del criterio del costo più basso, nella quale vengono eliminate alcune offerte individuate come anomale. L'esclusione delle offerte anomale viene fatta per bilanciare due esigenze: garantire all'amministrazione l'aggiudicazione ad un prezzo vantaggioso ed evitare che ribassi troppo consistenti, apparentemente idonei a realizzare il maggior risparmio di spesa, risultino in realtà poco realistici determinando irregolarità nell'esecuzione.

Quando si sono escluse le offerte anomale si procede alla selezione dell'offerta vincente tra quelle rimaste.

In questo contesto fare un'offerta troppo vantaggiosa può comportare l'esclusione dalla gara, ciò determina un aumento del costo atteso del progetto: imprese a basso costo aumentano la loro offerta, al fine di non essere escluse e questo determina un aumento dell'offerta media, e un ulteriore incentivo ad aumentare l'offerta. Ci si chiede se non ci sia un meccanismo più consono alla teoria economica per ottenere questo fine.

Il caso di studio sono gli appalti nella regione Sicilia. La prima legge presa in esame è quella del 11 febbraio 1994 coordinata con le modifiche apportate con la legge regionale del 2 agosto 2002 e la legge regionale numero 7 del 19 maggio 2003 che riprende essenzialmente le caratteristiche della legge nazionale. Successivamente si hanno delle modifiche avvenute con la legge numero 16 del 29 novembre 2005 e con la legge numero 20 del 21 agosto 2007.

L'analisi sui dati viene effettuata sul grafico che associa ad ogni data del bando il ribasso vincente.

Si utilizzano tecniche di regression discontinuity design per verificare se una nuova legge sulle gare d'appalto in Sicilia provochi qualche effetto sulle strategie di offerta.

I grafici possono essere interpretati in una logica RDD, in quanto la legge prevede un cambiamento netto delle regole a partire da una data precisa. Di conseguenza, alla sinistra delle due soglie analizzate c'è certamente di volta in volta la legge vecchia, mentre alla destra la legge nuova. Le differenze osservate sono pertanto imputabili al cambiamento della legge.

Le evidenze empiriche qui riportate si riferiscono in particolare alla provincia di Palermo, per la quale le informazioni disponibili sono di maggiore qualità. Evidenze simili provengono da altre zone della Sicilia, ma nel sito servizi e contratti pubblici e nel sito dell'osservatorio regionale della regione Sicilia non si trovano tutti i dati relativi alle gare d'appalto in Sicilia, ma solo gli esiti pubblicati negli ultimi sei mesi.

In tutti i grafici analizzati possiamo notare come i cambiamenti di legge abbiano portato effetti significativi sul ribasso vincente e sulla distribuzione delle offerte.

Le modifiche alla legge iniziale effettuate con la legge numero 16 del 29 novembre 2005 hanno portato ad un drastico abbassamento del ribasso offerto e ad una inversione del trend del ribasso vincente, con un trend decrescente che si è poi stabilizzato dopo pochi mesi.

Le modifiche avvenute con la legge numero 20 del 21 agosto 2007 hanno portato a un trend decrescente del ribasso vincente che si è poi stabilizzato dopo pochi mesi come nel caso precedente. Inoltre, è aumentato gradualmente, fino a raggiungere la quasi totalità, il numero di offerte esattamente uguali al valore 7.3152% cui la serie converge.

Per meglio comprendere l'impatto del cambiamento delle leggi, sarebbe di estremo interesse conoscere anche l'intera distribuzione delle offerte all'interno di ogni asta. Purtroppo, le informazioni a questo riguardo sono scarse.

Un primo tentativo prevedeva l'utilizzo dell'informazione sugli scarti medi utilizzati nel calcolo della soglia come proxy della variabilità delle offerte. L'elevato numero di dati mancanti non ha però portato a risultati presentabili graficamente. L'impressione è comunque di una variabilità decrescente nel tempo.

Queste evidenze sembrano confermare le previsioni teoriche secondo cui, in presenza di una regola d'asta in cui non vince il miglior offerente, la migliore strategia di offerta dovrebbe portare ad un equilibrio di Nash con offerte tutte uguali fra loro. Poiché però non è possibile prevedere teoricamente quale sia tale valore comune, il caso Sicilia è di estremo interesse perché mostra il processo di convergenza empirico verso l'equilibrio di Nash previsto dalla teoria.

Capitolo 1

Un'introduzione alle aste

L'asta è un meccanismo di allocazione delle risorse caratterizzato da un insieme di regole che presiedono allo scambio tra agenti economici. L'asta condivide con il mercato tradizionalmente studiato dalla teoria economica la caratteristica di luogo di incontro tra domanda e offerta, ma essa assume una struttura particolare e semplificata poiché tipicamente solo una delle due parti svolge un ruolo attivo.

Nell'introdurre le aste seguiamo l'impostazione usata da Parisio (1999).

L'asta si caratterizza come un meccanismo di aggiudicazione *a tantum*, ed ha una durata solitamente predefinita nel tempo. Anche dal punto di vista normativo l'asta ha una dimensione temporale definita dalle singole fasi che la caratterizzano: dalla pubblicità, alla raccolta delle offerte, alla dichiarazione del vincitore, sono ben definite dalla legge e dai regolamenti.

L'asta come meccanismo di selezione e scambio si svolge in un contesto in cui le regole sono pubbliche ed accettate da tutti i partecipanti prima che l'asta abbia corso.

In particolare, le regole d'asta che devono essere note e che definiscono il meccanismo devono necessariamente riguardare:

- i. l'oggetto/i dello scambio;
- ii. le modalità di ammissione;
- iii. il modo in cui devono essere presentate le offerte;
- iv. la regola di aggiudicazione;
- v. la regola di pagamento.

Questi elementi essenziali dei meccanismi d'asta consentono di definire alcune categorie classificatorie generali. Altri elementi di natura accessoria che tuttavia caratterizzano alcune forme d'asta sono il prezzo di riserva, il diritto di ingresso, il diritto di pubblicità ed infine alcune regole di contorno atte a prevenire e sanzionare eventuali comportamenti illeciti.

1.1 Alcuni elementi classificatori

E' opportuno procedere ad un iniziale classificazione delle diverse tipologie e forme d'asta a partire dall'elenco dei loro elementi costitutivi.

1) *Oggetto d'asta*. Numerose entità economiche quali beni, servizi o diritti possono formare oggetto di vendita o acquisto tramite asta. Nel nostro ordinamento ad esempio l'utilizzo dell'asta è stabilito nel caso di aggiudicazione di terreni immobili soggetti a procedure concorsuali o di esecuzione, mentre in campo amministrativo è frequente il ricorso ad aste per pubblici appalti, per forniture o per la gestione di particolari servizi in esclusiva.

E' possibile avere un'asta ad oggetto unico, oppure un'asta per un numero m di oggetti che possono essere identici o differenti tra loro. Esistono infine esempi in cui una quantità totale Q divisibile debba essere allocata tra più agenti in modo tale che l'asta serva a determinare in modo efficiente non solo l'identità dei vincitori ma anche il loro numero e la proporzione di Q che ciascuno di essi riceve.

2) *Numero di acquirenti*. I due modelli estremi che possono descrivere il grado di apertura di una procedura d'asta sono quelli ad asta aperta e ad inviti. Il primo modello è caratterizzato da una completa libertà di partecipazione, mentre il secondo modello è caratterizzato da una preventiva selezione dei partecipanti effettuata dall'ente organizzatore, che si riserva di invitare i potenziali contraenti d'asta. Tra questi due modelli estremi esiste una varietà di situazioni intermedie caratterizzate da una iniziale fase di ammissione all'asta. A seconda dei casi, l'ammissione è subordinata al soddisfacimento di requisiti specifici, volti a garantire in generale la "serietà" del contraente.

3) *Metodo di trasmissione delle offerte*. Due sono i principali metodi di trasmissione delle offerte nell'asta: in forma scritta o orale. Nel primo caso, tutti i partecipanti sono invitati a far pervenire al banditore la loro offerta in busta chiusa entro una particolare

data, mentre nel secondo caso tutti i partecipanti si recano in un medesimo luogo dove le offerte vengono effettuate in forma orale e pubblica.

4) *La regola di aggiudicazione.* La classica regola di aggiudicazione, tradizionalmente applicata a partire dai primi esempi di asta a noi noti è quella al maggior offerente, o nel caso di aste per l'acquisto la regola si tramuta in aggiudicazione al minor offerente. Tuttavia, a seconda dell'obiettivo di chi organizza l'asta, possiamo avere diverse regole alternative.

5) *La regola di pagamento.* La regola di pagamento è l'elemento fondamentale nella definizione di una procedura d'asta, poiché è il principio che governa la formazione del prezzo. In generale, si distinguono due categorie principali di regole di pagamento: al primo prezzo ed al secondo prezzo. Nel primo caso, il prezzo d'asta viene determinato sulla base della maggiore offerta, mentre nel secondo caso il prezzo risulta pari alla seconda migliore offerta pervenuta.

1.2 Forme d'asta nella letteratura economica

Nella teoria economica è divenuto ormai consueto considerare quattro principali tipi d'asta: Inglese, Olandese, asta in busta chiusa al secondo prezzo e asta in busta chiusa al primo prezzo. Essi si determinano associando una delle due regole di pagamento con uno dei due metodi di trasmissioni delle offerte.

1. Asta inglese. Si tratta della tradizionale asta orale ascendente che si riscontra nella pratica corrente delle aggiudicazioni di oggetti d'arte.
2. Asta olandese. E' così chiamata perché di frequente utilizzata nel mercato dei fiori recisi in Olanda. Il banditore inizia da un prezzo manifestamente elevato e lo abbassa progressivamente, fino a che uno dei partecipanti si dichiara disposto ad acquistare il bene al prezzo corrente. Il banditore dichiara il bene inventuto quando, arrivati ad un prezzo minimo stabilito, nessuno ha fermato la procedura.

3. Asta in busta chiusa al primo prezzo. Tutti i partecipanti presentano le loro offerte in plichi sigillati. L'oggetto dell'asta viene aggiudicato al maggior offerente che paga un prezzo pari alla sua offerta.
4. Asta in busta chiusa al secondo prezzo. Le offerte vengono presentate in forma scritta e l'oggetto è aggiudicato al maggior offerente che però paga un prezzo pari alla seconda maggior offerta. L'introduzione a livello teorico di questa forma d'asta si deve a Vickery (1961).

1.3 Il modello generale d'asta

Il gioco d'asta è caratterizzato dalla simultanea presenza di una parte attiva, i compratori, e una parte passiva, il venditore, che interagiscono nello scambio. Da un lato, si assume che n acquirenti potenziali massimizzino ciascuno una propria funzione di profitto definita sulla base del prezzo atteso di aggiudicazione e di una caratteristica personale sconosciuta ex-ante sia al venditore che agli altri $n-1$ partecipanti. Dall'altro lato, si assume che il venditore massimizzi il suo ricavo dalla vendita del bene, senza conoscere la vera massima disponibilità a pagare degli n potenziali acquirenti. Il problema centrale dell'asta può essere perciò caratterizzato come il classico conflitto nella ripartizione del surplus prodotto dallo scambio in presenza di asimmetria informativa.

Nell'asta i giocatori o bidders si confrontano con una dimensione aggiuntiva dell'incertezza di tipo strategico, si tratta in particolare della incertezza sulle caratteristiche private degli avversari, per cui il gioco d'asta si caratterizza come gioco ad informazione incompleta. E' evidente allora che le assunzioni relative all'informazione, ed al modo in cui essa si ripartisce tra gli agenti, rivestono un ruolo fondamentale nei modelli d'asta.

Milgrom e Weber (1982) hanno per primi introdotto il modello generale d'asta, caratterizzato da una formulazione sufficientemente ampia da ricomprendere al suo interno le principali tipologie di aste a valori privati e aste a valor comune.

Le procedure di seguito analizzate godono di quattro specifiche proprietà che le caratterizzano come meccanismi appartenenti alla cosiddetta classe **E** definita da Riley e Samuelson (1981). Le proprietà che contraddistinguono tale famiglia sono le seguenti:

- a) Per essere ammissibili le offerte devono essere superiori ad un prezzo di riserva b_+ (anche nullo) stabilito dal venditore;
- b) la regola di attribuzione è al maggior offerente;
- c) gli agenti sono soggetti in modo identico alle regole della procedura;
- d) il gioco d'asta ha una strategia di equilibrio comune b^* , detta anche funzione di bid. Essa è strettamente crescente nelle valutazioni individuali.

Specifichiamo le assunzioni che caratterizzano il modello generale d'asta di Milgrom Weber (1982).

A1) Esiste un unico bene di vendita.

A2) Il venditore neutrale al rischio massimizza il suo profitto atteso dall'asta, definito come la differenza tra il prezzo atteso di aggiudicazione e la sua personale valutazione del bene, V_v .

$$E(\pi_v) = E(P) - V_v$$

A3) Sia $N = \{1, \dots, n\}$ l'insieme dei partecipanti all'asta, il cui numero n , $n \geq 2$ si assume fisso e noto a tutti. Si assume inoltre che i bidders siano neutrali al rischio e che come obiettivo abbiano, oltre alla vittoria, la massimizzazione del profitto atteso definito da:

$$\forall i \in N, \quad E[\Pi_i] = \begin{cases} E[V_i - P] & \text{se } i \text{ vince} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

dove V_i indica il valore che il bidder i attribuisce individualmente all'oggetto d'asta. Tenuto conto della regola di aggiudicazione al maggior offerente propria delle aste della classe \mathbf{E} , il profitto atteso dell'asta si scrive come segue:

$$E[\Pi_i] = E \left[(V_i - P) \mathbb{1}_{b_i > \max_{j \neq i} b_j}, \forall j \neq i; i, j \in N \right]$$

dove b_i indica l'offerta presentata in asta dall'agente i .

Sia:

$$V_i = u_i(X, S)$$

la funzione di valutazione del bidder i . Il valore V_i che ciascun acquirente attribuisce al bene dipende da due tipologie di variabili, le prime di tipo personale (X) e le seconde di natura esogena (S).

Le stime o "segnali" di valore privatamente osservati dagli agenti sono contenuti nel vettore n -dimensionale di variabili reali $X \equiv \{X_1, \dots, X_n\}$. Ciascun bidder $i \in N$ osserva un segnale personale, X_i , ma non quello degli $n-1$ avversari, indicando pertanto con:

$$\{X_j\}_{j \neq i} = \{X_1, \dots, X_{i-1}, X_{i+1}, \dots, X_n\}$$

il vettore ad $n-1$ componenti che racchiude i segnali di valore ignoti al bidder i . Gli elementi di natura casuale che influiscono esogenamente sul valore del bene vengono invece contenuti nel vettore m -dimensionale di variabili reali $S \equiv \{S_1, \dots, S_m\}$. La realizzazione di tali variabili esogene è ignota al bidder al momento dell'asta.

A4) Sia $V \equiv \{V_1, V_2, \dots, V_i, \dots, V_n\}$ il vettore delle n componenti delle valutazioni dei partecipanti. Si può riscrivere la funzione di valutazione del bidder i come:

$$V_i = u \left[S, X_i, \{X_j\}_{j \neq i} \right]$$

Si considera che $\forall i \in N$, la funzione $u \in \mathfrak{R}^{n+m}$ sia non negativa, continua e non decrescente in ciascuno dei suoi argomenti. Ciò che appare più interessante della funzione di valutazione è che essa fa dipendere le valutazioni dei bidders non solo da fattori personali (informazione privata, sintetizzata in X_i), ma anche da elementi che fanno parte della sfera privata dei concorrenti, rappresentata dal vettore $n-1$ componenti $\{X_j\}_{j \neq i}$. In tal senso si può parlare di influenze reciproche che intercorrono tra gli agenti nella stima di valore del bene. Di conseguenza, l'incertezza sulle caratteristiche altrui si traduce per ciascun compratore in incertezza sulla valutazione del bene all'asta.

A5) Assumiamo che ogni agente $i \in N$ consideri il vettore $(s_i, \dots, s_m, x_1, \dots, x_n)$ come realizzazione particolare di una variabile casuale continua di dimensione $m+n$, $(S_1, \dots, S_m, X_1, \dots, X_n)$. Supponiamo che la funzione di densità congiunta di tale vettore casuale, definita con $f(\cdot, \cdot)$, sia nota e comune a tutti i partecipanti all'asta. La valutazione attesa del bene condizionata dal segnale osservato da ciascun bidder i , $i \in N$, può essere definita come:

$$E \left[u \left[S, X_i, \{X_j\}_{j \neq i} \right] \mid X_i = x_i \right] \equiv v(x_i)$$

A6) La funzione di densità di probabilità $f(\cdot, \cdot)$, che rappresenta la funzione di densità congiunta del vettore $(S_1, \dots, S_m, X_1, \dots, X_n)$, sia simmetrica rispetto ai suoi ultimi n argomenti.

A7) Le variabili casuali $X_1, \dots, X_n, S_1, \dots, S_m$, sono considerate affiliate. Formalmente la condizione di affiliazione è la seguente: detta $f(S, X)$ la funzione di densità congiunta

di S e X , siano z e z^1 punti nello spazio \mathfrak{R}^{m+n} ; sia $z \vee z^1$ il massimo tra z , z^1 e $z \wedge z^1$ il minimo. Allora le variabili S ed X si dicono affiliate se $\forall z, z^1$

$$f(z \vee z^1)f(z \wedge z^1) \geq f(z)f(z^1)$$

Tale espressione rappresenta una forma di affiliazione positiva tra le variabili aleatorie in Z , nel senso che in presenza di un valore più elevato di Z_i aumenta la verosimiglianza di un Z_j elevato. Più precisamente se X ed S sono positivamente affiliate significa che un partecipante che valuta molto l'oggetto ritiene più probabile che gli avversari abbiano una valutazione elevata piuttosto che bassa.

Il problema centrale sarà la massimizzazione del profitto atteso del bidder i . Per una sua definizione appaiono rilevanti due elementi: da un lato la valutazione del bidder e dall'altro la probabilità di vittoria, per cui il bidder i vince l'asta se la sua offerta supera tutte quelle pervenute. Consideriamo dapprima la funzione di valutazione, già definita in precedenza. In particolar modo definiamo con $(Y_1 > Y_2 > \dots > Y_{n-1})$ il vettore ordinato in modo decrescente delle $(n-1)$ variabili casuali $\{X_j\}_{j \neq i} = (X_2, \dots, X_n)$. Tenuto conto dell'ipotesi di simmetria delle valutazioni, fatta precedentemente, possiamo riscrivere la funzione di valutazione di un generico bidder 1 come segue:

$$V_1 = u(S_1, \dots, S_m, X_1, Y_1, \dots, Y_{n-1})$$

Più precisamente, il valore atteso condizionato della valutazione precedente è definito da:

$$v(x_1, y_1, \dots, y_{n-1}) = E \left[u(\cdot) \mid X_1 = x_1, Y_1 = y_1, \dots, Y_{n-1} = y_{n-1} \right]$$

Il secondo elemento importante per determinare l'espressione del profitto atteso è costituito dalla definizione della probabilità di vittoria. Essa si fonda sull'assunzione di una strategia comune d'equilibrio del gioco. Per meccanismi d'asta appartenenti alla famiglia **E**, la proprietà d) enunciata in precedenza, garantisce l'esistenza di una "bid function" b^* per cui la n -upla di strategie $\{b^*(\cdot), \dots, b^*(\cdot)\}$ rappresenta un equilibrio simmetrico del gioco d'asta. Di conseguenza, tenuto conto del fatto che b^* è crescente nella valutazione e che a sua volta quest'ultima è funzione crescente del segnale osservato (grazie alla proprietà di affiliazione), si avrà che in equilibrio il vincitore dell'asta sarà il bidder dotato del segnale più elevato. Dal punto di vista del bidder 1, la

probabilità di vittoria all'asta, data una strategia di equilibrio comune b^* , può essere specificata come segue:

$$\Pr\{b_1 = b^*(X_1) > b^*(Y_1)\} = F_{Y_1}(b^{*-1}(b_1))$$

dove $b^{*-1}(\cdot)$ indica la funzione inversa di offerta ed $F_{Y_1}(\cdot)$ indica la probabilità che la valutazione del bidder 1 sia superiore alla più elevata tra le valutazioni degli avversari. Tenuto conto della probabilità di vittoria dell'asta formuliamo il problema del bidder 1 come quello di scegliere quel valore del "bid", b_1 , che massimizzi il suo profitto atteso.

$$E[\Pi_1 | x_1] = E[(V_1 - P)I_{\{b^*(Y_1) < b_1\}} | x_1]$$

$$\text{con } I_{\{.\}} = 1 \quad \text{se } b^*(Y_1) < b_1$$

$$= 0 \quad \text{altrimenti}$$

L'essenza del problema dell'asta consiste nel bilanciamento di due opposte esigenze: quella di rendere massima la probabilità di vittoria, e quella di garantire un profitto dallo scambio. La composizione di questo trade-off dipende però in maniera cruciale dalle regole della procedura ed in particolare dalla regola di prezzo P usata. Di conseguenza la strategia di equilibrio $b^*(\cdot)$ deve essere ricavata indipendentemente per ciascuno dei meccanismi rappresentativi.

Quale sarà, quindi, la strategia di equilibrio $b^*(\cdot)$ per i quattro principali formati d'asta nel modello generale di Milgrom e Weber?

Nell'asta inglese una strategia ottima per l'agente 1 è quella di rimanere in gara fino a che il prezzo corrente non risulti pari a:

$$b^*(x_1) = E[V_1 | X_1 = x, Y_1 = x, \dots, Y_2 = y_2, Y_{n-1} = y_{n-1}]$$

In sostanza la strategia ottima per un bidder è quella di rimanere in gara finché il prezzo corrente non raggiunge la valutazione bayesiana dell'oggetto, vale a dire il valore atteso condizionato dall'informazione privata osservata dall'agente stesso. Nell'asta in busta chiusa al secondo prezzo l'ottima strategia di offerta per l'agente 1 è la seguente:

$$b^*(x_1) = E[V_1 | X_1 = x, Y_1 = x]$$

ovvero ogni bidder formulerà un'offerta nell'asta pari al valore atteso del bene, condizionato dal proprio segnale e dal fatto che il secondo più alto segnale ha il medesimo valore del suo. Questo tipo di comportamento non è sorprendente poiché un

valore $Y_1 = x$ è il massimo valore del segnale Y_1 compatibile col fatto che l'agente 1 vinca l'asta.

L'asta in busta chiusa al primo prezzo ha una strategia ottima definita nel modo seguente:

$$b^*(x_1) = v(x_1, x_1) - \int_a^{x_1} L(a|x_1) dt(a)$$

dove si è posto che $v(x_1, x_1) = t(x_1)$. Si deduce che la strategia ottima richiede ai partecipanti di formulare un "bid" inferiore alla valutazione attesa dell'oggetto, ovvero l'offerta è inferiore rispetto alla valutazione bayesiana del bene, data l'informazione privata. Il secondo termine della strategia ottima nell'asta in busta chiusa al primo prezzo, più precisamente definito come:

$$L(a|x_1) = \exp\left(-\int_a^{x_1} \frac{f_{Y_1}(s|s)}{F_{Y_1}(s|s)} ds\right)$$

dove a indica l'estremo inferiore del supporto di Y_1 , rappresenta la distribuzione di probabilità definita su (a, x) crescente stocasticamente in x .

Tale termine misura esattamente la sottovalutazione dell'offerta rispetto al valore condizionale del bene, rappresentando un efficiente bilanciamento tra incremento del profitto (risultante da una riduzione del prezzo di aggiudicazione) e minore probabilità di vittoria (risultante dalla riduzione dell'offerta).

Nell'asta olandese nessuno dei partecipanti è in grado di osservare e di trarre informazioni dai prezzi offerti dagli avversari, poiché per definizione è il vincitore ad effettuare l'unica offerta nell'asta. Questa caratteristica della procedura determina un isomorfismo strategico tra asta olandese ed asta in busta chiusa al primo prezzo che si mantiene anche nel modello generale. Di conseguenza il partecipante ad un'asta olandese dovrà accettare quel livello di prezzo corrispondente al valore definito dalla strategia ottima FPSB, dato un segnale $X_1 = x_1$, se nessun altro partecipante ha fermato la procedura prima di lui.

1.4 I modelli particolari di un asta inclusi nel modello generale.

Le differenze nella valutazione degli oggetti d'asta da parte degli offerenti sono alla base di tre modelli d'asta che schematizzano il comportamento dei partecipanti ad una procedura d'asta:

- Valutazioni private e indipendenti (IPV).
- Valutazioni private non dipendenti.
- Valore comune.

1.4.1 Il modello delle valutazioni private indipendenti

Nel modello delle valutazioni private indipendenti il valore che ciascun acquirente attribuisce al bene è indipendente sia da giudizi di valore altrui sia da eventi esogeni.

Le valutazioni sono dette “private” perché esse vengono definite sulla base delle sole preferenze individuali del singolo partecipante escludendo con ciò tutti i fenomeni di interdipendenza, di acquisizione di informazioni: il valore che ciascun offerente (bidder) attribuisce al bene è pari al suo segnale privato. La seconda caratteristica del modello IPV è l'indipendenza dei segnali di valore, i segnali individuali sono comunemente considerati quali realizzazioni indipendenti di variabili casuali aventi leggi di probabilità note.

Nelle assunzioni del modello IPV A1 e A2 restano invariate mentre le altre vengono modificate come segue:

A3) Gli n partecipanti all'asta sono neutrali al rischio e attribuiscono ciascuno un valore certo al bene in vendita. Nel modello IPV il valore del bene in vendita non dipende né da giudizi altrui né da circostanze casuali esogene. Al contrario, la valutazione dell'oggetto all'asta dipende dalle sole preferenze individuali dei partecipanti. Questa proprietà fa sì che le ipotesi di monotonia e simmetria della funzione di valutazione A4) sono verificate.

A5) Le valutazioni degli avversari $\{X_j\}_{j \neq i}$, $j \in N$, ignote all'agente i , sono da lui assunte quali realizzazioni indipendenti di variabili casuali distribuite secondo una legge

di probabilità nota a tutti. La funzione di densità congiunta delle valutazioni è perciò $f(\cdot) = f_{X_1}(\cdot) \dots f_{X_n}(\cdot)$.

A6) La funzione di densità di probabilità congiunta delle variabili del modello è data dal prodotto delle singole distribuzioni e soddisfa perciò la proprietà di simmetria.

A7) Le variabili casuali del modello soddisfano la proprietà di affiliazione poiché le variabili casuali indipendenti sono sempre affiliate.

Indicando la variabile Y_i la maggiore delle valutazioni private in $\{X_j\}_{j \neq i}$, ordinato in senso decrescente, avremo allora che: $\Pr(b^*(X_i) > b^*(Y_i), \forall i \neq 1)$.

Nell'equilibrio simmetrico b^* , la probabilità di vittoria può essere definita come: $\Pr(X_1 > Y_1) = [F(X_1)]^{n-1}$.

Nel modello d'asta IPV, il bid ottimo b_i per il generico bidder 1 è allora quel generico bid b che risolve il seguente problema:

$$\max_b E[(V_1 - P)] F[(b^{*-1}(b))]^{n-1}$$

per un dato comportamento $b^*(\cdot)$ degli avversari.

La specifica strategia di offerta delle quattro procedure d'asta considerate si ottiene dalla soluzione della precedente formula, dopo aver meglio specificato la regola di pagamento usata indicata da P (P può essere: al primo prezzo o al secondo prezzo). La semplicità del quadro di analisi nel modello IPV ha il vantaggio di generare risultati di equilibrio interessanti e di agevole interpretazione, nonostante appaia immediatamente inutile la sua scarsa utilità esplicativa dovuta principalmente al non realismo delle sue assunzioni.

La centralità del modello d'asta IPV è legata al risultato fondamentale del Teorema di equivalenza dei ricavi (RET): stabilisce che i bidder nelle quattro forme d'asta principali hanno un comportamento equivalente.

Il Revenue Equivalence Theorem (RET)

La regola del prezzo d'asta dovrebbe svolgere un ruolo centrale nella determinazione del ricavo atteso del venditore. Intuitivamente, a regole di pagamento diverse dovrebbero fare riscontro livelli di ricavo atteso diversi. Nella teoria delle aste esistono anche ipotesi specifiche nelle quali meccanismi che prevedono regole di pagamento

differenti producono il medesimo ricavo atteso per il venditore. La principale implicazione di questo risultato consiste nella sostanziale indifferenza del venditore rispetto alla scelta della effettiva procedura d'asta.

Nella sua formulazione più semplice e nota, questo risultato è conosciuto come teorema dell'equivalenza del ricavo atteso per aste a valutazioni private indipendenti e garantisce che le quattro forme d'asta generano il medesimo ricavo atteso dalla vendita.

Riley e Samuelson (1981) hanno dimostrato per primi che ogni asta avente le proprietà tipiche della classe **E**, con bidders neutrali al rischio e valutazioni private ed indipendenti genera un ricavo atteso indipendente dalla regola di prezzo adottata.

Consideriamo il profitto atteso del generico bidder 1 in un'asta caratterizzata dalle proprietà della classe **E** nonché dalle assunzioni del modello IPV. Esso può essere espresso come:

$$E[\Pi(s, V_1)] = V_1 F(s)^{n-1} - E(P(s))$$

dove $E[\Pi(s, V_1)]$ indica il profitto atteso del bidder 1 quando ha valutazione V_1 ma dichiara un valore s . Per ogni strategia di equilibrio $b^*(V_1)$, la funzione di profitto atteso deve avere il suo massimo a $s \equiv V_1$. Deve essere allora soddisfatta la seguente condizione del primo ordine:

$$\frac{\delta \Pi}{\delta s} = V_1 (n-1) F(s)^{n-1} f(s) - \frac{dE[P]}{ds}$$

$$\text{ad } s = V_1.$$

L'espressione precedente può essere risolta per ogni $V_1 \geq V^*$, dove V^* soddisfa la seguente condizione:

$$\Pi(V^*, V^*) = V^* F(V^*)^{n-1} - E[P(V^*)] = 0$$

Questa condizione prevede che il profitto atteso del partecipante marginale sia nullo. Nel caso in cui il venditore ponga un prezzo di riserva pari a b_+ , il partecipante marginale è colui che è indifferente tra partecipare o no all'asta. Poiché le funzioni di bid delle aste IPV considerate sono tutte continue e crescenti, esisterà una valutazione V^* tale da rendere nullo il profitto del soggetto che la possiede (partecipante marginale). Il pagamento atteso del bidder 1 deve soddisfare la seguente equazione differenziale (condizione di primo ordine stabilita prima):

$$E[P(V_1)] = V_1 (n-1) F(V_1)^{n-1} f(V_1) \quad \text{con } s = V_1 \geq V^*$$

La soluzione dell'equazione differenziale, che si ottiene facendo uso delle condizioni iniziali, ci consente di riscrivere il prezzo di aggiudicazione atteso dal bidder 1 come segue:

$$E[P(V_1)] = V_1 F(V_1)^{n-1} - \int_{V^*}^{V_1} F(s)^{n-1} ds$$

Consideriamo ora il punto di vista del venditore, egli massimizza il suo profitto atteso dall'asta:

$$E(\Pi_v) = E(P) - V_v$$

Il profitto atteso è definito dalla differenza tra prezzo atteso di aggiudicazione e la sua personale valutazione del bene indicata da V_v . Utilizzando quest'ultima espressione assieme al prezzo di aggiudicazione atteso del bidder 1, possiamo esprimere il ricavo che il venditore si attende di ottenere dal bidder 1, come segue:

$$E(R_1) = \int_{V^*}^b \left[V_1 F(V_1)^{n-1} - \int_{V^*}^{V_1} F(s)^{n-1} ds \right] \cdot f(V_1) dV_1$$

Dato che gli n partecipanti all'asta sono simmetrici, il ricavo globale atteso dalla procedura sarà dato da n volte l'espressione precedente:

$$E(R) = n \int_{V^*}^b \left[V_1 F(V_1)^{n-1} - \int_{V^*}^{V_1} F(s)^{n-1} ds \right] \cdot f(V_1) dV_1$$

La formulazione del Revenue Equivalence Theorem di Riley e Samuelson è assai generale, infatti nella dimostrazione non si è fatto ricorso ad alcuna specifica regola di prezzo così come non si è fatto riferimento ad alcuna specifica strategia di bid. Al contrario, un'ipotesi necessaria alla dimostrazione del risultato è stata l'esistenza di un valore di soglia V^* quale limite inferiore della strategia di offerta razionale. Questo valore di soglia può essere determinato indirettamente dal venditore, quando si stabilisce un prezzo di riserva o, alternativamente, dalle condizioni iniziali stabilite per il bidder marginale.

Milgrom e Weber osservarono che le ragioni teoriche che stanno alla base dell'equivalenza sono rimaste sconosciute fino a che una serie di lavori ha correttamente impostato il problema del bid come scelta efficiente tra probabilità di vittoria e pagamento atteso. L'assunzione di indipendenza delle valutazioni garantisce che nel modello IPV le coppie probabilità-pagamento identificate dal bid ottimo dipendano solo

da regole d'asta e dalle strategie degli avversari, mentre esse sono indipendenti rispetto alla valutazione del bidder.

1.4.2 Il modello d'asta a valor comune

Il modello d'asta a valor comune rappresenta la forma polare opposta al modello IPV. Nell'asta a valor comune, infatti, il bene in vendita ha un valore fisso ed identico per tutti i partecipanti, ma nessuno di essi lo conosce con certezza. Ciascun bidder è solo in grado di formulare una stima del vero valore formata sulla base di un segnale informativo privato.

La funzione di valutazione tipica del modello a valor comune ha per argomenti il valore incerto del bene all'asta e tutti i segnali di valore osservati dai bidders. Si realizza così il massimo grado di interdipendenza tra le valutazioni: ciascuno dei partecipanti vorrebbe infatti acquisire maggiori informazioni sul valore ignoto del bene osservando anche i segnali dei concorrenti, ma, tipicamente, osserva la sola realizzazione del proprio segnale.

Lo studio dei modelli a valor comune nella teoria delle aste ha una genesi assai peculiare che deriva dalla necessità di spiegare un singolare fenomeno emerso dalla pratica concreta delle aste. Infatti, fin dalla prima metà degli anni Cinquanta, era pratica comune negli Stati Uniti quella di assegnare i diritti di sfruttamento di particolari risorse naturali tramite meccanismi d'asta. Ciò si è verificato in particolare per le concessioni dei diritti di estrazione del petrolio off-shore, per le quali il ricorso a procedure d'asta in busta chiusa è stato sancito a partire dal 1953. Verso l'inizio degli anni Settanta, e quindi circa tredici anni dopo l'assegnazione di un gran numero di concessioni su aree dislocate al largo delle coste americane, una serie di articoli di taglio economico-ingegneristico metteva in evidenza una situazione assai peculiare caratterizzata da bassi o nulli profitti per le imprese aggiudicatarie. Tale fenomeno, cui ben presto fu attribuito l'appellativo *winner's curse* (maledizione del vincitore), non aveva ancora una spiegazione in termini economici, ma la sua pervasività faceva in effetti ritenere che fosse all'opera un qualche fenomeno occulto, legato in qualche modo ad un errato uso dell'informazione diffusa nell'asta da parte di imprese vincitrici.

A partire da questa osservazione empirica, la letteratura economica ha elaborato il modello di asta common value in cui il giacimento è l'oggetto di valore incerto (la quantità di risorse estraibili ed il costo di estrazione è ignoto al momento dell'asta e verrà accertato solo al momento dell'effettivo esercizio da parte della sola impresa vincitrice). Le singole imprese possono al massimo formulare bids basati su stime individuali del vero valore e , a tal fine, i segnali informativi possono essere rappresentati dall'esito di una preventiva attività di trivellazione di tratte adiacenti o di studio geologico dell'area. L'emergere del *winner's curse* è spiegato, allora, da un lato, dall'imperfetta conoscenza del valore della risorsa d'asta e , dall'altro lato, dalla regola di aggiudicazione al maggior offerente per cui normalmente l'impresa che vince l'asta è anche quella che ha formulato una previsione più "ottimistica" circa il valore del giacimento.

I modelli d'asta a valutazioni private indipendenti e a valor comune, pur se caratterizzati da ipotesi opposte, costituiscono entrambi sottocasi del modello generale d'asta.

Il modello common value condivide con il modello generale le assunzioni A1 ed A2, mentre le altre assunzioni vengono specificate come segue:

A3(CV). Sia ancora $N=\{1,\dots,n\}$, per un dato $n \geq 2$, l'insieme di partecipanti all'asta neutrali al rischio. Si assume che:

i) Ciascun bidder i , $i \in N$, ha il seguente profitto atteso dall'asta:

$$E[\Pi_i] = \begin{cases} E[V_i - P] & \text{se } i \text{ vince} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

ii) Con riferimento alla funzione di valutazione, si assume che $m=1$, per cui $S=S_I$, e che:

$$V_i = u[s, X_i, \{X_j\}_{j \neq i}] = s \quad \forall i \in N$$

L'ultima formulazione sintetizza l'ipotesi del valor comune, per cui il vero valore s del bene all'asta è uguale per tutti i bidders.

iii) Ciascun agente $i \in N$ osserva privatamente un segnale di valore $\{X_i = x_i\}$ correlato al vero valore s del bene. Sia $X \equiv \{X_1, \dots, X_n\}$ il vettore n -dimensionale dei segnali.

A5(CV). Si assume che l'agente $i \in N$ consideri il valore ignoto s come la realizzazione della variabile casuale S_i e che tale variabile segua la distribuzione $g(\cdot)$, definita sul supporto $\Sigma S = \left[\begin{array}{c} - \\ s, s \\ - \end{array} \right]$.

Ciascun segnale X_i è considerato come una variabile casuale che segue una distribuzione di probabilità condizionata al vero valore s del bene. Definiamo con $H_i(\cdot|s)$ la funzione di ripartizione condizionale di X_i , e con $h_i(\cdot|s)$ l'associata funzione di densità. La funzione di densità congiunta $f(\cdot, \cdot)$ del vettore casuale (S_1, X_1, \dots, X_n) è nota e comune a tutti i partecipanti all'asta.

A5bis(CV). Si assume che, condizionatamente al valore s , le variabili casuali X_i , ($i = 1, \dots, n$), siano mutuamente indipendenti e distribuite secondo la medesima distribuzione cumulata $H_i(\cdot|s)$, dove $H(x_i|s) = \Pr[X_i \leq x_i|s]$.

In conseguenza all'assunzione A5bis(CV), la distribuzione congiunta delle variabili casuali del modello viene specificata come segue:

$$f(\cdot, \cdot) = g(s)h(x_1|s) \dots h(x_n|s)$$

La funzione di densità congiunta è simmetrica rispetto ai suoi ultimi n argomenti e perciò soddisfa l'assunzione A6 del modello generale; essa inoltre soddisfa l'assunzione A7.

Nelle aste a valor comune si verifica una situazione di incertezza oggettiva sul valore del bene. Il bidder ha allora l'obiettivo di vincere l'asta, evento che spingerebbe ad un bid elevato, e nel contempo non deve eccedere nel valutare il bene rispetto al suo vero valore. La fondamentale differenza tra i modelli IPV e CV è quella che, nel primo caso, il bidder conosce il valore del massimo bid che assicura profitti non negativi, mentre nel secondo caso tale valore è rappresentato da una variabile casuale.

Nelle aste common value dunque i bidders sopportano una maggiore incertezza rispetto al caso IPV. Appare quindi evidente come l'uso efficiente dell'informazione di cui ciascun bidder dispone divenga un aspetto cruciale delle aste a valor comune. Il tipico pericolo in cui incorrono i bidders che tengono un comportamento non ottimale nella gestione dell'informazione è quello di vincere l'asta ma di trarre dalla vittoria profitti anormalmente bassi o addirittura negativi. Si parla in tal caso di *winner's curse* o maledizione del vincitore.

Possiamo sintetizzare gli elementi chiave del winner's curse nei seguenti punti:

- i) Date le ipotesi del modello common value e principalmente la proprietà della distribuzione condizionata dei segnali, il vincitore dell'asta è colui che riceve una good news rispetto a ciascuno dei segnali precedenti.
- ii) Date le proprietà delle statistiche ordinate, l'aspettativa condizionata $E[S_1|x_{(1)}]$ è una stima distorta del valore s .
- iii) Poiché l'unica ipotesi di profitto non nullo per il bidder è quella di vittoria, egli deve comportarsi come se fosse dotato del segnale favorevole.

Se il bidder tiene conto di tutte le caratteristiche del meccanismo, sintetizzate nei punti i, ii e iii, egli può anticipare il problema del winner's curse, comportandosi effettivamente come se fosse il vincitore d'asta. Al contrario, se egli formulasse un bid $b = E[S_1|x_{(1)}]$ mostrerebbe di utilizzare in modo incompleto l'informazione diffusa nell'asta. La parte di informazione dimenticata è precisamente quella contenuta nella regola di aggiudicazione, secondo la quale vince chi ha valutato il bene più degli altri.

1.4.3 Il modello delle valutazioni affiliate

Si tratta di una generalizzazione del modello IPV nel quale si ipotizza che le valutazioni dei bidder dipendono non solo dalle informazioni private del bene, ma anche da ciò che non conoscono, e che suppongono siano disponibili presso autorità indipendenti, il banditore stesso dell'asta o gli altri partecipanti. I bidder sono quindi disponibili a modificare la loro valutazione privata del bene nel momento in cui entrano in possesso delle altre informazioni. Formalmente sia $X = (X_1, \dots, X_n)$ il vettore di segnali osservati unicamente dal singolo bidder, cioè le sue informazioni private. Sia $S = (S_1, \dots, S_m)$ il vettore di altre variabili che possono influenzare la scelta del singolo bidder e che non sono a lui note. Per ogni bidder i il valore dell'oggetto è dunque $V_i = u_i(S, X)$, con le variabili S e X che sono correlate tra loro attraverso una relazione specifica che Milgrom e Weber (1982) chiamano condizione di affiliazione.

La funzione di valutazione del bidder 1 sarà pertanto

$$V_1 = S(S_1, \dots, S_m, X_1, Y_1, \dots, Y_{n-1})$$

e la probabilità di vincita è

$$\Pr\{b_1 = b(X_i) > b_{(1)}\} = F_{X_{(1)}}(b^{-1}(b_i))$$

dove $F_{X_{(1)}}(b^{-1}(b_i))$ indica la probabilità che la valutazione del bidder 1 sia superiore alla più elevata tra le valutazioni degli avversari.

Il problema sarà ancora quello di massimizzare il profitto atteso, ma con l'avvertenza che le valutazioni vengono modificate dalle informazioni che si diffondono nel corso dell'asta.

Milgrom e Weber dimostrano che la diffusione delle informazioni non rende più valido il risultato estratto dal modello IPV, cioè il Teorema di Equivalenza dei Ricavi; in altri termini, le aste non possono più essere considerate strategicamente equivalenti. Essi trovano invece un vero e proprio ranking in termini di efficienza delle aste.

Sinteticamente i risultati sono così riassunti:

- L'asta inglese genera ricavi più elevati rispetto alla SPSB in quanto nella prima asta viene diffusa una quantità maggiore di informazioni, i bidder sono in grado di modificare le loro valutazioni e quindi fanno un'offerta equivalente alla loro più alta valutazione, mentre nella SPSB permane il problema dell'incertezza relativa alla probabilità di vittoria, dovuta alla segretezza della procedura di aggiudicazione del prezzo.
- Per lo stesso motivo, la SPSB è superiore alla FPSB e alla Dutch Auction, dove permane l'incertezza anche sul ricavo atteso a causa della scarsità delle informazioni diffuse nel corso di tali procedure.
- Conseguentemente, la miglior politica per il banditore per far sì che i bidder siano incentivati a offrire a livelli prossimi alla loro valutazione e quindi ad alzare i ricavi sarà quella di diffondere nel corso dell'asta la massima quantità di informazioni. A fronte di tale risultato, è evidente per il banditore la preferenza per un modello di asta aperta ascendente.

La motivazione intuitiva di tale risultato è dovuta a quello che Milgrom e Weber chiamano Linkage Principle. Nella misura in cui i prezzi in un'asta dipendono da informazioni non a disposizione dei bidders e nella misura in cui tali variabili sono correlate alla stima compiuta dai singoli partecipanti attraverso la condizione di affiliazione, allora il prezzo finale è statisticamente correlato a quest'ultima stima. Ciò implica che il risultato dell'asta interagisce in maniera più o meno forte a seconda delle

informazioni diverse da quelle private che il meccanismo d'asta rende disponibili ai bidders. Un'asta inglese aperta è per definizione l'asta che rende disponibili il maggior numero di informazioni, attraverso le interazioni che si determinano nel gioco al rialzo tra i competitori. Ovviamente, è minore il contenuto informativo che sono in grado di mettere a disposizione le procedure chiuse di asta; il ranking tra esse è invece determinato dal fatto che le procedure di primo prezzo hanno tutte una regola di comportamento efficiente per cui i concorrenti sono portati a dichiarare un bid superiore alle loro valutazioni ed inoltre tale differenza cresce in valore assoluto al diminuire del numero di concorrenti. Ciò implica che in termini di ricavo per il banditore la FPSB è certamente l'asta meno efficiente, anche se i vincitori in queste aste sono in grado di ottenere certamente posizioni di rendita e tendono a preferire queste procedure.

1.5 Aste collusive

La caratterizzazione e lo svolgimento del gioco d'asta nei modelli fino ad ora considerati sono influenzati in modo determinante da un'assunzione sul comportamento di bidders, secondo la quale essi agiscono individualmente e in competizione tra loro. L'abbandono di tale assunzione a favore di un modello alternativo basato sulla collusione tra i bidders produce effetti assai rilevanti sulle strategie, sul prezzo, sulla ripartizione del surplus dell'asta, ed anche sull'efficienza complessiva del meccanismo. La letteratura economica in materia è vasta almeno quanto l'evidenza empirica: l'esistenza di problemi di collusione nelle aste è infatti una realtà ricorrente e documentata al punto che è stato possibile giungere ad una precisa elencazione dei fatti stilizzati che caratterizzano le aste collusive. Graham e Marshall (1987) ne elencano sei di seguito riportate:

1. i cartelli collusivi (o rings) esistono e presentano una forma organizzativa stabile nel tempo;
2. i rings mirano ad eliminare una vera competizione nell'asta tra i loro membri ed a massimizzare il loro surplus congiunto a danno degli altri bidders e del Centro. Solo un membro del ring partecipa seriamente all'asta a vantaggio dell'intera coalizione;
3. i benefici della collusione sono ripartiti tra i membri del ring;
4. i rings non presentano in genere ostacoli per nuovi affiliati;

5. il Centro risponde strategicamente alla presenza di un ring;
6. i rings cercano in tutti i modi di rimanere occulti.

L'analisi economica di aste collusive è assai importante poiché interessa principalmente quei settori dell'economia (contratti di appalto, gestioni in esclusiva di servizi, ecc.) in cui l'effetto allocativo dell'asta è rilevante anche a fini di welfare. Non sorprende quindi che buona parte della letteratura sui bidding rings abbia per oggetto le aste tra i privati (imprese) ed agenzie pubbliche dove è frequente la sottrazione di un'ingente quantità di risorse pubbliche a vantaggio dei collusi.

Per porre rimedio alle pratiche collusive in asta esiste tutta una serie di contromisure preventive o successive all'asta, a cui il Centro può far ricorso. Apposite disposizioni normative mirano a garantire una corretta competizione in asta, punendo anche penalmente gli accordi collusivi. Nei paesi aventi una lunga tradizione di vendite all'asta, ad esempio, i tribunali e le authority competenti svolgono indagini lunghe ed accurate per provare l'esistenza di pratiche collusive. I bidders, dal canto loro, hanno affinato fantasiose tecniche che consentono loro di colludere senza lasciare tracce che costituiscano prova valida dell'esistenza di un cartello. Di contro i banditori rispondono alla minaccia di collusione attraverso prezzi di riserva segreti ed altre, altrettanto fantasiose, contromisure.

La teoria economica distingue due modelli principali di collusione, che originano rispettivamente degli accordi deboli (o *weak cartels*) e degli accordi forti (o *strong cartels*). Nel primo caso, gli accordi tra i membri del cartello non si fondano su contratti scritti e non prevedono trasferimenti (illeciti) di denaro (o *side payments*) tra i collusi. Nel secondo caso, invece, l'accordo collusivo è esplicito e i partecipanti lo possono garantire e perfezionare tramite i *side payments*.

Per quanto riguarda gli accordi collusivi deboli, essi paiono formarsi in modo più ricorrente nel caso di aste ripetute (si pensi ad esempio ad aste per contratti di fornitura che si svolgono a cadenze temporali definite), dove è probabile che i medesimi bidders si scontrino più volte e, nel corso del tempo, assumano comportamenti cooperativi dinamicamente convenienti, a danno del Centro. La formazione di accordi collusivi forti è un fenomeno più complesso che si fonda su esplicite negoziazioni tra i bidders, che valutano essenzialmente i vantaggi attesi dalla collusione e l'apporto individuale dei singoli collusi contro i pericoli derivanti dalla scoperta dell'illecito.

1.6 I meccanismi d'asta nei settori pubblici

Alcuni tra gli esempi più famosi e ricorrenti di applicazione di meccanismi d'asta per l'allocazione di risorse si verificano nel campo della attribuzione a soggetti privati di contratti o diritti aventi ad oggetto la gestione, lo sfruttamento o la realizzazione di beni o attività economiche di pubblico interesse. In queste fattispecie il Centro organizzatore della procedura può essere rappresentato da un'agenzia pubblica regolatrice o da un altro ente che persegue finalità di benessere collettivo. Gli esempi di applicazione di aste nel perseguimento di finalità di pubblico interesse sono molteplici. Alcuni casi tipici sono i seguenti:

1. aste per l'aggiudicazione a privati di contratti di appalto o fornitura per la pubblica amministrazione (*auctions for procurement*). In tale ipotesi il Centro è acquirente di beni o di un'opera dalle caratteristiche predeterminate da una o più imprese private;
2. aste per la concessione in esclusiva di diritto di sfruttamento di un particolare bene o di un mercato. Nella seconda ipotesi, si configura il caso di cessione in asta di un diritto di monopolio a favore di un'impresa privata (*franchise bidding*);
3. aste per la vendita di beni o attività precedentemente posseduti da un ente pubblico.

L'idea di utilizzare meccanismi d'asta al fine di mettere in concorrenza tra loro imprese potenziali aggiudicatrici di un contratto o di un'attività di pubblico interesse risale a Chadwick (1859). Egli proponeva una regola di selezione che premiasse chi si dichiarava disposto a produrre il bene/servizio praticando il minor prezzo per il consumatore. In tal modo, gli effetti e i benefici dell'asta potevano essere immediatamente trasferiti alla collettività.

Le aste di maggior interesse nel nostro caso sono le *procurement auctions*. Sul tema esiste una letteratura variegata, molti sono infatti i problemi che emergono in questi tipi d'asta. Ecco un elenco:

- obiettivi del venditore di tipo multiplo. In questo tipo di aste la pubblica amministrazione non è interessata all'elemento di prezzo ma spesso ad un certo standard qualitativo del bene/servizio. La valutazione di elementi qualitativi è assai delicata in fase di gara poiché essa introduce elementi di discrezionalità che possono incentivare una condotta opportunistica da parte dei soggetti indicati;

- partecipanti asimmetrici ed opportunità di favoritismo. La letteratura ha dimostrato che vi sono alcuni casi in cui è efficiente favorire alcuni partecipanti all'asta anziché altri. E' questo il caso di imprese partecipanti ad aste appartenenti a paesi diversi. Forire in questi casi le imprese nazionali può essere una buona pratica a dispetto di quanto prescritto dalla legislazione comunitaria;
- problema degli investimenti specifici. Spesso la realizzazione di una fornitura o l'esecuzione di un contratto richiede da parte dell'aggiudicatario un investimento specifico e non recuperabile. Il problema del regolatore è quello di incentivare il corretto livello di finanziamento da parte dell'impresa.

Capitolo 2

La regolamentazione degli appalti in Italia

Con l'introduzione del nuovo test unico "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture", contenuto nel Dlgs 163/2006 (pubblicato sulla gazzetta ufficiale del 2 maggio 2006) e entrato in vigore il 1 luglio 2006, si sono introdotte una serie di novità in materia di appalti, modificando il precedente testo di legge. Il nuovo Codice dei contratti pubblici ha abrogato la legge Merloni e recepito le direttive europee 2004/17/CE e 2004/18/CE.

Il nuovo Codice dei contratti pubblici è formato da cinque parti principali:

- la prima parte contiene i principi, le disposizioni comuni e i contratti esclusi in tutto o in parte dall'ambito di applicazione del codice;
- la seconda parte disciplina i contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture nei settori ordinari;
- la terza parte disciplina i contratti pubblici di lavori, servizi e forniture nei settori esclusi (gas, energia, poste, acqua, trasporti);
- la quarta parte disciplina il contenzioso;
- la quinta parte contiene disposizioni di coordinamento e transitorie.

2.1 Alcune definizioni

Nel codice si danno le seguenti definizioni:

I "contratti" o i "contratti pubblici" sono i contratti di appalto o di concessione aventi per oggetto l'acquisizione di servizi, o di forniture, ovvero l'esecuzione di opere o lavori, posti in essere dalle stazioni appaltanti, dagli enti aggiudicatori, dai soggetti aggiudicatori.

I “settori speciali” dei contratti pubblici sono gas, energia termica, elettricità, acqua, trasporti, servizi postali, sfruttamento di area geografica.

I “settori ordinari” dei contratti pubblici sono i settori diversi da quelli definiti come speciali.

Gli “appalti pubblici” sono i contratti a titolo oneroso, stipulati per iscritto tra una stazione appaltante o un ente aggiudicatore e uno o più operatori economici, aventi per oggetto l’esecuzione di lavori, la fornitura di prodotti, la prestazione di servizi.

Le “concessioni di lavori pubblici” sono contratti a titolo oneroso, conclusi in forma scritta, aventi ad oggetto, in conformità al Codice, l’esecuzione, o congiuntamente la progettazione di un’opera corrispondente alle esigenze specificate dalla stazione appaltante o dall’ente aggiudicatore (costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, manutenzione), e di lavori ad essi strutturalmente e direttamente collegati, nonché la loro gestione funzionale ed economica.

L’“asta elettronica” è un processo per fasi successive basato su un dispositivo elettronico di presentazione di nuovi prezzi, modificati al ribasso, o di nuovi valori riguardanti taluni elementi delle offerte, che interviene dopo una prima valutazione completa delle offerte permettendo che la loro classificazione possa essere effettuata sulla base di un trattamento automatico. Gli appalti di servizi e di lavori che hanno per oggetto prestazioni intellettuali, come la progettazione di lavori, non possono essere oggetto di aste elettroniche.

I “contratti misti” hanno per oggetto: lavori e forniture; lavori e servizi; lavori, servizi e forniture; servizi e forniture.

L’operatore economico che concorre alla procedura di affidamento di un contratto misto, deve possedere i requisiti di qualificazione e capacità previsti dal Codice per ciascuna prestazione di lavori, servizi e forniture.

2.2 L’autorità di vigilanza dei lavori pubblici

L’autorità di vigilanza dei lavori pubblici è un organo collegiale con funzione di vigilanza sui contratti pubblici, anche di interesse regionale, al fine di garantire l’osservanza dei principi di correttezza, trasparenza delle procedure di scelta del

contraente e di economicità ed efficiente esecuzione dei contratti, nonché il rispetto delle regole della concorrenza nelle singole procedure di gara.

L'Autorità è organo collegiale costituito da cinque membri nominati con determinazione adottata d'intesa dai Presidenti della Camera dei deputati e del Senato della Repubblica. I membri dell'Autorità, al fine di garantire la pluralità delle esperienze e delle conoscenze, sono scelti tra personalità che operano in settori tecnici, economici e giuridici con riconosciuta professionalità. L'Autorità sceglie il presidente tra i propri componenti e stabilisce le norme sul proprio funzionamento.

Nell'ambito della propria attività l'Autorità può:

- a) richiedere alle stazioni appaltanti, agli operatori economici esecutori dei contratti, nonché ad ogni altra pubblica amministrazione e ad ogni ente, anche regionale, operatore economico o persona fisica che ne sia in possesso, documenti, informazioni e chiarimenti relativamente ai lavori, servizi e forniture pubblici, in corso o da iniziare, al conferimento di incarichi di progettazione, agli affidamenti;
- b) disporre ispezioni, anche su richiesta motivata di chiunque ne abbia interesse, avvalendosi anche della collaborazione di altri organi dello Stato;
- c) disporre perizie e analisi economiche e statistiche nonché la consultazione di esperti in ordine a qualsiasi elemento rilevante ai fini dell'istruttoria;
- d) avvalersi del Corpo della Guardia di Finanza, che esegue le verifiche e gli accertamenti richiesti agendo con i poteri di indagine ad esso attribuiti ai fini degli accertamenti relativi all'imposta sul valore aggiunto e alle imposte sui redditi.

Tutte le notizie, le informazioni e i dati acquisiti dalla Guardia di Finanza nello svolgimento di tali attività sono comunicati all'Autorità.

Nell'ambito dell'Autorità opera l'Osservatorio dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, composto da una sezione centrale e da sezioni regionali aventi sede presso le regioni e le province autonome. I modi e i protocolli della articolazione regionale sono definiti dall'Autorità di concerto con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano.

La sezione centrale dell'Osservatorio svolge i seguenti compiti, oltre a quelli previsti da altre norme:

- provvede alla raccolta e alla elaborazione dei dati informativi concernenti i contratti pubblici su tutto il territorio nazionale e, in particolare, di quelli concernenti i bandi e gli avvisi di gara, le aggiudicazioni e gli affidamenti, le imprese partecipanti, l'impiego della mano d'opera e le relative norme di sicurezza, i costi e gli scostamenti rispetto a quelli preventivati, i tempi di esecuzione e le modalità di attuazione degli interventi, i ritardi e le disfunzioni;
- determina annualmente costi standardizzati per tipo di lavoro in relazione a specifiche aree territoriali, facendone oggetto di una specifica pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale;
- determina annualmente costi standardizzati per tipo di servizio e fornitura in relazione a specifiche aree territoriali, facendone oggetto di una specifica pubblicazione, avvalendosi dei dati forniti dall'ISTAT, e tenendo conto dei parametri qualità prezzo di cui alle convenzioni stipulate dalla CONSIP, ai sensi dell'articolo 26, legge 23 dicembre 1999, n. 488;
- pubblica semestralmente i programmi triennali dei lavori pubblici predisposti dalle amministrazioni aggiudicatrici, nonché l'elenco dei contratti pubblici affidati;
- promuove la realizzazione di un collegamento informatico con le stazioni appaltanti, nonché con le regioni, al fine di acquisire informazioni in tempo reale sui contratti pubblici;
- garantisce l'accesso generalizzato, anche per via informatica, ai dati raccolti e alle relative elaborazioni;
- adempie agli oneri di pubblicità e di conoscibilità richiesti dall'Autorità;
- favorisce la formazione di archivi di settore, in particolare in materia contrattuale, e la formulazione di tipologie unitarie da mettere a disposizione dei soggetti interessati;
- gestisce il proprio sito informatico;
- cura l'elaborazione dei prospetti statistici.

Le stazioni appaltanti e gli enti aggiudicatori sono tenuti a comunicare all'Osservatorio, per contratti di importo superiore a 150.000 euro:

- a. entro trenta giorni dalla data dell'aggiudicazione o di definizione della procedura negoziata, i dati concernenti il contenuto dei bandi, dei verbali di gara, i soggetti

invitati, l'importo di aggiudicazione, il nominativo dell'affidatario e del progettista;

- b. limitatamente ai settori ordinari, entro sessanta giorni dalla data del loro compimento ed effettuazione, l'inizio, gli stati di avanzamento e l'ultimazione dei lavori, servizi, forniture, l'effettuazione del collaudo, l'importo finale. Per gli appalti di importo inferiore a 500.000 euro non è necessaria la comunicazione dell'emissione degli stati di avanzamento.

Il soggetto che ometta, senza giustificato motivo, di fornire i dati richiesti è sottoposto, con provvedimento dell'Autorità, alla sanzione amministrativa.

2.3 Soglie dei contratti pubblici europei

La Commissione delle Comunità Europee fissa gli importi al di sopra dei quali gli appalti di lavori e di servizi devono adottare le procedure europee e quindi si deve pubblicare il bando di gara sul bollettino della UE.

Gli importi delle soglie dei contratti pubblici di rilevanza comunitaria sono le seguenti:

- 137.000 euro per gli appalti pubblici di forniture aggiudicati da autorità governative centrali (ministeri o enti pubblici nazionali);
- 211.000 euro per gli appalti pubblici di forniture e di servizi aggiudicati da amministrazioni diverse dalle autorità di governo centrale;
- 5.278.000 euro per gli appalti di lavori pubblici e per le concessioni di lavori pubblici

2.4 Caratteristiche per partecipare ad un bando di gara

Sono ammessi a partecipare alle procedure di affidamento dei contratti pubblici:

- gli imprenditori individuali, anche artigiani, le società commerciali, le società cooperative;
- i consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro e i consorzi tra imprese artigiane;
- i consorzi stabili;
- i raggruppamenti temporanei di concorrenti;

- i consorzi ordinari di concorrenti;
- i soggetti che abbiano stipulato il contratto di gruppo europeo di interesse economico (GEIE).

Non possono partecipare alla medesima gara concorrenti che si trovino fra di loro in una delle situazioni di controllo di cui all'articolo 2359 del codice civile secondo il quale sono considerate società controllate:

1. le società in cui un'altra società dispone della maggioranza dei voti esercitabili nell'assemblea ordinaria;
2. le società in cui un'altra società dispone di voti sufficienti per esercitare un'influenza dominante nell'assemblea ordinaria;
3. le società che sono sotto influenza dominante di un'altra società in virtù di particolari vincoli contrattuali con essa.

Ai fini dell'applicazione dei numeri 1 e 2 si computano anche i voti spettanti a società controllate, a società fiduciarie e a persona interposta; non si computano i voti spettanti per conto di terzi.

Sono considerate collegate le società sulle quali un'altra società esercita un'influenza notevole. L'influenza si presume quando nell'assemblea ordinaria può essere esercitato almeno un quinto dei voti ovvero un decimo se la società ha azioni quotate in borsa.

Le stazioni appaltanti escludono dalla gara i concorrenti per i quali accertano che le relative offerte sono imputabili ad un unico centro decisionale, sulla base di univoci elementi.

2.4.1 Qualificazione

I soggetti esecutori a qualsiasi titolo di lavori pubblici devono essere qualificati e improntare la loro attività ai principi della qualità, della professionalità e della correttezza. Allo stesso fine i prodotti, i processi, i servizi e i sistemi di qualità aziendali impiegati dai medesimi soggetti sono sottoposti a certificazione.

Viene disciplinato il sistema di qualificazione, unico per tutti gli esecutori a qualsiasi titolo di lavori pubblici, di importo superiore a 150.000 euro, articolato in rapporto alle tipologie e all'importo dei lavori stessi. Il sistema di qualificazione è attuato da organismi di diritto privato di attestazione, appositamente autorizzati dall'Autorità.

L'attività di attestazione è esercitata nel rispetto del principio di indipendenza di giudizio, garantendo l'assenza di qualunque interesse commerciale o finanziario che possa determinare comportamenti non imparziali o discriminatori.

Agli organismi di attestazione è demandato il compito di attestare l'esistenza nei soggetti qualificati di certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, rilasciata da soggetti accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000 e requisiti di ordine generale nonché tecnico-organizzativi ed economico-finanziari conformi alle disposizioni comunitarie in materia di qualificazione. Tra i requisiti tecnico organizzativi rientrano i certificati rilasciati alle imprese esecutrici dei lavori pubblici da parte delle stazioni appaltanti

Inoltre esistono le attestazioni SOA, un documento per comprovare la capacità dell'impresa di eseguire (direttamente o in subappalto) opere pubbliche di fornitura e posa in opera con importo a base d'asta superiore a € 150.000.

La qualificazione SOA ha validità quinquennale e viene valutata sulla base di un'analisi tecnica ed economica degli ultimi cinque esercizi di attività dell'impresa, precedenti alla richiesta di qualificazione.

L'Attestazione SOA qualifica l'azienda ad appaltare opere per categorie e classifiche di importi. Le categorie di opere in cui si potrà essere attestati sono 47: 13 di esse rappresentano opere di carattere generale (edilizia civile e industriale, fogne e acquedotti, strade, restauri, ecc.) e 34 di esse sono opere specializzate (impianti, restauri di superfici decorate, scavi, demolizioni, arredo urbano, finiture tecniche, finiture in legno, in vetro e in gesso, arginature etc.). Le classifiche di qualificazione raggiungibili sono 8, ovvero, espresse in Euro:

- I pari a € 258.228;
- II pari a € 516.457;
- III pari a € 1.032.913;
- IV pari a € 2.582.284;
- V pari a € 5.164.569;
- VI pari a € 10.329.138;
- VII pari a € 15.493.707;
- VIII per importi illimitati.

Esse abilitano l'impresa a partecipare ad appalti con importi pari alla relativa classifica, accresciuta di un quinto (cioè incrementata del 20%). La classifica di importo è ovviamente commisurata alla capacità tecnica ed economica dell'impresa.

2.5 La scelta dei partecipanti alla gara

Per ogni appalto esistono diverse procedure di scelta dei partecipanti. Nel bando di gara le stazioni appaltanti devono rendere noto se la procedura di aggiudicazione viene fatta mediante procedura aperta, procedura ristretta o procedura negoziata.

Nelle procedure aperte ogni operatore economico interessato può presentare offerta, nelle procedure ristrette ogni operatore può chiedere di partecipare ma l'offerta può essere presentata solo dagli operatori economici invitati (utilizzate di preferenza quando il contratto non ha ad oggetto la sola esecuzione o quando il criterio di aggiudicazione è l'offerta economicamente più vantaggiosa), mentre nelle procedure negoziate le stazioni appaltanti consultano gli operatori economici da loro scelti e negoziano con uno o più di essi le condizioni dell'appalto.

Nel fissare i termini per la ricezione delle offerte e delle domande di partecipazione, le stazioni appaltanti tengono conto della complessità della prestazione oggetto del contratto e del tempo ordinariamente necessario per preparare le offerte, e in ogni caso rispettano i termini minimi stabiliti dal Codice dei contratti pubblici:

- nelle procedure aperte, il termine per la ricezione delle offerte non può essere inferiore a cinquantadue giorni decorrenti dalla data di trasmissione del bando di gara;
- nelle procedure negoziate con pubblicazione di un bando di gara, e nel dialogo competitivo, il termine per la ricezione delle domande di partecipazione non può essere inferiore a trentasette giorni decorrenti dalla data di trasmissione del bando di gara;
- nelle procedure ristrette, il termine per la ricezione delle offerte non può essere inferiore a quaranta giorni dalla data di invio dell'invito a presentare le offerte;
- nelle procedure negoziate, con o senza bando, e nel dialogo competitivo, il termine per la ricezione delle offerte viene stabilito dalle stazioni appaltanti;

quando non ci siano specifiche ragioni di urgenza, non può essere inferiore a venti giorni dalla data di invio dell'invito.

In tutte le procedure, quando il contratto ha per oggetto anche la progettazione esecutiva, il termine per la ricezione delle offerte non può essere inferiore a sessanta giorni dalla data di trasmissione del bando di gara o di invio dell'invito; quando il contratto ha per oggetto anche la progettazione definitiva, il termine per la ricezione delle offerte non può essere inferiore a ottanta giorni con le medesime decorrenze.

2.6 Verifica delle offerte anormalmente basse

Le stazioni appaltanti possono decidere di non procedere all'aggiudicazione se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto.

Gli enti aggiudicatori sono tenuti a valutare che il valore economico sia adeguato e sufficiente rispetto al costo del lavoro e al costo relativo alla sicurezza, il quale deve essere specificamente indicato e risultare congruo rispetto all'entità e alle caratteristiche dei lavori, dei servizi o delle forniture. Il costo del lavoro è determinato periodicamente, in apposite tabelle, dal Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sulla base dei valori economici previsti dalla contrattazione collettiva stipulata dai sindacati comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali. In mancanza di contratto collettivo applicabile, il costo del lavoro è determinato in relazione al contratto collettivo del settore merce. Il costo relativo alla sicurezza non può essere comunque soggetto a ribasso d'asta.

Le offerte sono corredate, sin dalla presentazione, delle giustificazioni di cui relative alle voci di prezzo che concorrono a formare l'importo complessivo posto a base di gara.

Di fronte ad offerte che appaiono anormalmente basse rispetto alla prestazione, l'amministrazione aggiudicatrice, prima di escluderle, richiede per iscritto, in un termine non inferiore a 10 giorni, le precisazioni ritenute pertinenti e che devono riguardare:

- l'economia del procedimento di costruzione, di fabbricazione dei prodotti o del metodo di prestazione del servizio;

- le soluzioni tecniche adottate e/o le condizioni eccezionalmente favorevoli;
- l'originalità dei lavori, forniture o servizi proposti;
- il rispetto delle disposizioni relative alla protezione e alle condizioni di lavoro;
- l'eventualità che l'offerente ottenga un aiuto di Stato.

In questa ultima ipotesi l'Amministrazione può escludere l'offerta per questo solo motivo, se l'interessato non prova che l'aiuto era stato concesso legalmente.

2.7 Criteri di selezione delle offerte

Nei contratti la migliore offerta è selezionata con il criterio del prezzo più basso o con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Le stazioni appaltanti scelgono quello più adeguato in relazione alle caratteristiche dell'oggetto del contratto, e indicano nel bando di gara quale dei due criteri sarà applicato per selezionare la migliore offerta.

2.7.1 Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Quando il contratto è affidato con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, il bando di gara stabilisce i criteri di valutazione dell'offerta, pertinenti alla natura, all'oggetto e alle caratteristiche del contratto, quali, a titolo esemplificativo:

- a. il prezzo;
- b. la qualità;
- c. il pregio tecnico;
- d. le caratteristiche estetiche e funzionali;
- e. le caratteristiche ambientali;
- f. il costo di utilizzazione e manutenzione;
- g. la redditività;
- h. il servizio successivo alla vendita;
- i. l'assistenza tecnica;
- j. la data di consegna ovvero il termine di consegna o di esecuzione;
- k. l'impegno in materia di pezzi di ricambio;
- l. la sicurezza di approvvigionamento.

Il bando di gara ovvero, in caso di dialogo competitivo, il bando o il documento descrittivo, elencano i criteri di valutazione e precisano la ponderazione relativa attribuita a ciascuno di essi, anche mediante una soglia, espressa con un valore numerico determinato, in cui lo scarto tra il punteggio della soglia e quello massimo relativo all'elemento cui si riferisce la soglia deve essere appropriato. Le stazioni appaltanti, quando ritengono impossibile la ponderazione per ragioni dimostrabili, indicano nel bando di gara e nel capitolato d'onori, o, in caso di dialogo competitivo, nel bando o nel documento descrittivo, l'ordine decrescente di importanza dei criteri.

La commissione giudicatrice, prima dell'apertura delle buste contenenti le offerte, fissa in via generale i criteri motivazionali cui si atterrà per attribuire a ciascun criterio e subcriterio di valutazione il punteggio tra il minimo e il massimo prestabiliti dal bando.

Per attuare la ponderazione o comunque attribuire il punteggio a ciascun elemento dell'offerta, le stazioni appaltanti utilizzano metodologie tali da consentire di individuare con un unico parametro numerico finale l'offerta più vantaggiosa.

Quando il criterio di aggiudicazione è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa, le stazioni appaltanti valutano la congruità delle offerte in relazione alle quali sia i punti relativi al prezzo, sia la somma dei punti relativi agli altri elementi di valutazione, sono entrambi pari o superiori ai quattro quinti dei corrispondenti punti massimi previsti dal bando di gara. In ogni caso le stazioni appaltanti possono valutare la congruità di ogni altra offerta che, in base ad elementi specifici, appaia anormalmente bassa.

2.7.2 Criterio del prezzo più basso

Quando il criterio di aggiudicazione è quello del prezzo più basso, le stazioni appaltanti valutano la congruità delle offerte che presentano un ribasso pari o superiore alla media aritmetica dei ribassi percentuali di tutte le offerte ammesse, con esclusione del dieci per cento, arrotondato all'unità superiore, rispettivamente delle offerte di maggior ribasso e di quelle di minor ribasso, incrementata dello scarto medio aritmetico dei ribassi percentuali che superano la predetta media.

Il metodo di aggiudicazione non si applica quando il numero delle offerte ammesse sia inferiore a cinque.

La stazione appaltante sottopone a verifica la prima migliore offerta, se la stessa appaia anormalmente bassa, e, se la esclude, procede nella stessa maniera progressivamente nei confronti delle successive migliori offerte, fino ad individuare la migliore offerta non anomala.

Ecco un esempio di applicazione del criterio del prezzo più basso con 10 partecipanti.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	6,30
Impresa 2	6,81
Impresa 3	6,91
Impresa 4	7,01
Impresa 5	7,15
Impresa 6	7,24
Impresa 7	7,31
Impresa 8	7,41
Impresa 9	7,54
Impresa 10	7,63

Dopo aver ordinato i ribassi offerti in modo crescente, per il calcolo della media dobbiamo escludere il 10% delle offerte di maggiore e minore ribasso; in questo caso saranno escluse impresa 1 e impresa 10.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	Offerta esclusa
Impresa 2	6,81
Impresa 3	6,91
Impresa 4	7,01
Impresa 5	7,15
Impresa 6	7,24
Impresa 7	7,31
Impresa 8	7,41
Impresa 9	7,54
Impresa 10	Offerta esclusa

Nel calcolare la media non teniamo conto delle imprese escluse

$$\text{Media aritmetica} = \frac{6.81 + 6.91 + 7.01 + 7.15 + 7.24 + 7.31 + 7.41 + 7.54}{8} = 7.17$$

La media aritmetica dei ribassi offerti risulta essere del 7.17%

Offerente	Ribasso offerto	Scarto dalla media
Impresa 1	Offerta esclusa	
Impresa 2	6,81	
Impresa 3	6,91	
Impresa 4	7,01	
Impresa 5	7,15	
Impresa 6	7,24	0.07
Impresa 7	7,31	0.14
Impresa 8	7,41	0.27
Impresa 9	7,54	0.37
Impresa 10	Offerta esclusa	

Per procedere ad individuare l'offerta vincente dobbiamo calcolare lo scarto aritmetico medio dei ribassi superiori a 7.17 questo risulta essere

$$\frac{0.07 + 0.14 + 0.27 + 0.37}{4} = 0.20. \text{ Sommandolo alla media dei ribassi offerti trovando la}$$

media risultante che è anche la soglia di anomalia.

$$\text{Soglia di anomalia} = 7.17 + 0.20 = 7.37\%$$

Offerente	Ribasso offerto	
Impresa 1	Offerta esclusa	
Impresa 2	6,81	
Impresa 3	6,91	
Impresa 4	7,01	
Impresa 5	7,15	
Impresa 6	7,24	
Impresa 7	7,31	
Impresa 8	7,41	Offerta anomala
Impresa 9	7,54	Offerta anomala
Impresa 10	Offerta esclusa	

L'impresa vincitrice è quella che più si avvicina per difetto alla soglia di anomalia:
Impresa 7

2.8 Legge sugli appalti della regione Sicilia e successive modifiche

La prima legge sugli appalti in Sicilia che prenderemo in esame è quella del 11 febbraio 1994 coordinata con le modifiche apportate con la legge regionale del 2 agosto 2002 e la legge regionale numero 7 del 19 maggio 2003.

Le prime modifiche sulla legge regionale sono avvenute con la legge numero 16 del 29 novembre 2005 e successivamente con la legge numero 20 del 21 agosto 2007.

2.8.1 Principali elementi della legge quadro del 11 febbraio 1994 coordinato con la legge regionale del 2 agosto 2002 e numero 7 del 19 maggio 2003.

La regione Sicilia ha una legge in parte diversa da quella italiana, che si basa sulla legge quadro italiana del 11 febbraio 1994 con alcune modifiche apportate con la legge regionale n.7 del 2 agosto 2002 e con la legge regionale n. 7 del 19 maggio 2003.

I soggetti esecutori a qualsiasi titolo di lavori pubblici devono essere qualificati ed improntare la loro attività ai principi della qualità, della professionalità e della

correttezza, allo stesso fine i prodotti, i processi, i servizi e i sistemi di qualità aziendali impiegati dai medesimi soggetti sono sottoposti a certificazione.

I sistemi di qualificazione e i soggetti ammessi alle gare sono gli stessi presenti nella legge italiana 163/06.

L'aggiudicazione degli appalti viene effettuata con il criterio del prezzo più basso inferiore a quello posto a base di gara, determinato mediante offerta espressa in cifra percentuale di ribasso, con 2 cifre decimali, sull'importo complessivo a base d'asta che non deve essere inferiore al 75%.

Nei casi di aggiudicazione di lavori di importo pari o superiore al controvalore in euro di 5 milioni di DSP (Diritto Speciale di Prelievo: mezzo di pagamento e strumento di riserva assegnato dal Fondo monetario internazionale) con il criterio del prezzo più basso non c'è nessuna differenza rispetto a quello che succede con la legge italiana 163/06. Per i lavori di importo pari o superiore alla soglia comunitaria, gli avvisi ed i bandi sono inviati all'Ufficio delle pubblicazioni ufficiali dell'Unione europea. Gli avvisi e i bandi sono anche pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana e, dopo dodici giorni dall'invio all'ufficio delle pubblicazioni ufficiali dell'Unione europea, per estratto su almeno uno dei principali quotidiani nazionali con particolare diffusione nella Regione e su almeno tre quotidiani regionali.

Per i lavori di importo pari o superiore a un milione di euro ed inferiore alla soglia comunitaria, gli avvisi ed i bandi di gara sono pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana e, per estratto, su uno dei principali quotidiani nazionali con particolare diffusione nella regione e su almeno tre quotidiani regionali, nonché su almeno un periodico a diffusione regionale e su un periodico edito dall'Assemblea regionale siciliana o dalla Fondazione "Federico II".

Per i lavori di importo compreso tra 200.000 e un milione di euro gli avvisi ed i bandi di gara sono pubblicati nella Gazzetta Ufficiale della Regione siciliana e, per estratto, su almeno tre dei principali quotidiani regionali aventi maggiore diffusione nella provincia in cui si eseguono i lavori, nonché su un periodico a diffusione regionale.

Per gli importi inferiori a 200.000 euro la pubblicazione è effettuata presso l'albo pretorio del comune ove si eseguono i lavori ovvero presso l'albo pretorio del comune sede della stazione appaltante.

E' facoltà dell'ente appaltante ricorrere ad ulteriori forme di pubblicità anche telematica.

2.8.2 Principali modifiche apportate alla legge sugli appalti in Sicilia con la legge numero 16 del 29 novembre 2005

Le principali modifiche introdotte dalla legge regionale del 29 novembre 2005 numero 16 sono:

- le offerte vengono presentate con tre cifre decimali, il modo con il quale avviene la pubblicazione dei risultati e viene cambiato il metodo per calcolare il vincitore;
- relativamente ai soli appalti di lavori pubblici di valore inferiore alla soglia comunitaria, l'amministrazione interessata aggiudica l'appalto all'offerta che più si avvicina per difetto alla media aritmetica delle offerte rimaste dopo l'esclusione automatica delle offerte di maggiore o minor ribasso, nella percentuale determinata come segue: la commissione aggiudicatrice, dopo la fase di ammissione delle offerte, in pubblica seduta, sorteggia un numero intero da 11 a 40. Il numero sorteggiato costituisce la percentuale delle offerte di minor ribasso; la differenza tra 50 e il numero sorteggiato costituisce la percentuale delle offerte di maggior ribasso da escludere. I numeri delle offerte da escludere corrispondenti a tali percentuali sono determinati senza tener conto di eventuali cifre decimali. Questo metodo di esclusione automatica non è esercitabile qualora il numero di offerte valide risulti inferiore a cinque. Quando si sia in presenza di più aggiudicatari con offerte uguali, si procede immediatamente al sorteggio;
- qualunque sia l'importo dei lavori, i bandi e gli avvisi di gara sono pubblicati sul sito informatico dell'Osservatorio regionale dei lavori pubblici.

2.8.3 Principali modifiche apportate alla legge sugli appalti in Sicilia con la legge numero 20 del 21 agosto 2007

Le principali modifiche introdotte dalla legge regionale del 21 agosto 2007 numero 20, entrata in vigore dal primo settembre 2007, riguardano il numero delle cifre decimali

con le quali vengono presentate le offerte che passano da tre a quattro e il metodo per calcolare il vincitore.

Le medie sono calcolate sino alla quarta cifra decimale, arrotondata alla unità superiore qualora la quinta cifra decimale sia pari o superiore a cinque.

Dopo l'esclusione delle offerte, la commissione aggiudicatrice calcola la media aritmetica delle offerte che restano:

- se il numero sorteggiato è compreso tra 11 e 24, l'aggiudicazione viene fatta all'offerta che risulta pari o che più si avvicina per difetto alla media dei ribassi delle offerte rimaste in gara dopo la procedura di esclusione delle offerte di maggiore e minore ribasso incrementata dello scarto aritmetico medio;
- se il numero sorteggiato risulta compreso tra 26 e 40, l'anzidetta media viene decrementata dello scarto medio aritmetico;
- se il numero sorteggiato risulta pari a 25 non si procede alla determinazione dello scarto medio aritmetico e la media di aggiudicazione è quella risultante dalla media delle offerte rimaste in gara.

Quando si sia in presenza di più aggiudicatari con offerte uguali, si procede esclusivamente al sorteggio del primo e del secondo aggiudicatario.

Nel caso di presentazione alla gara di più offerte aventi identico ribasso, l'esclusione fittizia delle offerte non può essere superiore in termini numerici al 50 per cento delle offerte presentate.

2.9 Esempio del calcolo dell'offerta vincente con i diversi metodi di aggiudicazione

La simulazione di una gara con il sistema previsto dalla legge quadro del 11 febbraio 1994 coordinato con la legge regionale del 2 agosto 2002 e numero 7 del 19 maggio 2003 è uguale all'esempio effettuato in precedenza nel paragrafo 2.7.2 nel caso di aggiudicazione con il metodo del prezzo più basso.

2.9.1 Simulazione di una gara con il sistema previsto dalla legge quadro del 11 febbraio 1994 coordinato con la legge regionale del 2 agosto 2002 e numero 7 del 19 maggio 2003 e le modifiche effettuate dalla legge regionale del 29 novembre 2005.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	6,301
Impresa 2	6,810
Impresa 3	6,910
Impresa 4	7,013
Impresa 5	7,146
Impresa 6	7,237
Impresa 7	7,315
Impresa 8	7,413
Impresa 9	7,537
Impresa 10	7,637

Dopo aver ordinato i ribassi offerti in modo crescente per il calcolo della media dobbiamo trovare il numero delle offerte da escludere. Calcoliamo la differenza tra 50 e il numero estratto e troviamo la percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere dal calcolo della media. Se ad esempio il numero estratto è 15 $(50-15)=35$ è la percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere.

$10*0.35=3$ sono le offerte di minor ribasso da escludere, in questo caso sono escluse le imprese da 1 a 3 mentre $10*0.15=1.5$ arrotondato per eccesso da il numero delle imprese di maggior ribasso da escludere dal calcolo della media, in questo caso le imprese da 9 a 10.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	Esclusa
Impresa 2	Esclusa
Impresa 3	Esclusa
Impresa 4	7,013
Impresa 5	7,146
Impresa 6	7,237
Impresa 7	7,315
Impresa 8	7,413
Impresa 9	Esclusa
Impresa 10	Esclusa

Calcoliamo la media delle offerte con i soli ribassi rimasti in gara:

$$\text{Media delle offerte} = \frac{7.013 + 7.146 + 7.237 + 7.315 + 7.413}{5} = 7.225$$

Calcoliamo lo scarto dalla media solo per le offerte superiori alla media e calcoliamo la scarto aritmetico medio

Offerente	Ribasso offerto	Scarto dalla media
Impresa 1	Esclusa	
Impresa 2	Esclusa	
Impresa 3	Esclusa	
Impresa 4	7,013	
Impresa 5	7,146	
Impresa 6	7,237	0,012
Impresa 7	7,315	0,090
Impresa 8	7,413	0,188
Impresa 9	Esclusa	
Impresa 10	Esclusa	

Scarto aritmetico medio = 0.097%

La media risultante è data dalla somma tra lo scarto aritmetico medio e la media delle offerte.

Media risultante (o soglia di anomalia)= 7.322%

Impresa vincitrice è quella che più avvicina per difetto alla soglia di anomalia: Impresa 7.

2.9.2 Simulazione di una gara con il nuovo sistema previsto dalla legge regionale 21 agosto 2007 n.20 dove il numero di partecipanti è 10.

Caso 1: numero estratto 40 (caso in cui la media viene decrementata)

Dopo aver ordinato i ribassi offerti in modo crescente per calcolare la media bisogna trovare la percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere, in questo caso il numero estratto è 40 e la percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere è 0.40.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	6,3012
Impresa 2	6,8096
Impresa 3	6,9102
Impresa 4	7,0126
Impresa 5	7,1458
Impresa 6	7,2369
Impresa 7	7,3145
Impresa 8	7,4125
Impresa 9	7,5366
Impresa 10	7,6312

$10 \cdot 0.40 = 4$ sono le offerte di minor ribasso da escludere in questo caso sono escluse le imprese da 1 a 4 mentre la differenza tra 50 e il numero estratto da il numero delle offerte di maggior ribasso da escludere $(50-40)=10$, $0.10 \cdot 10 = 1$ è il numero delle imprese di maggior ribasso da escludere dal calcolo della media, in questo caso l'impresa 10.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	Esclusa
Impresa 2	Esclusa
Impresa 3	Esclusa
Impresa 4	Esclusa
Impresa 5	7,1458
Impresa 6	7,2369
Impresa 7	7,3145
Impresa 8	7,4125
Impresa 9	7,5366
Impresa 10	Esclusa

Media aritmetica = 7.3210%

Calcoliamo lo scarto dalla media solo per le offerte superiori alla media e calcoliamo la scarto aritmetico medio

Offerente	Ribasso offerto	Scarto dalla media
Impresa 1	Esclusa	
Impresa 2	Esclusa	
Impresa 3	Esclusa	
Impresa 4	Esclusa	
Impresa 5	7,1458	
Impresa 6	7,2369	
Impresa 7	7,3145	
Impresa 8	7,4125	0.0832
Impresa 9	7,5366	0.2073
Impresa 10	Esclusa	

Scarto aritmetico medio = 0.1453%

Media risultante = 7.1840% L'impresa che si più si avvicina per difetto è la numero 5.

Caso 2: numero estratto 24 (caso in cui la media viene incrementata)

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	6,3012
Impresa 2	6,8096
Impresa 3	6,9102
Impresa 4	7,0126
Impresa 5	7,1458
Impresa 6	7,2369
Impresa 7	7,3145
Impresa 8	7,4125
Impresa 9	7,5366
Impresa 10	7,6312

Dopo aver ordinato i ribassi offerti in modo crescente per poter calcolare la media dobbiamo trovare la percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere, in questo caso il numero estratto è 24 e la percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere è 0.24.

$10 \cdot 0.24 = 2.4$ arrotondato per eccesso 3 sono le offerte di minor ribasso da escludere in questo caso sono escluse le imprese da 1 a 3, mentre la differenza tra 50 e il numero estratto da il numero delle offerte di maggior ribasso da escludere $(50-24)=16$. $0.10 \cdot 16 = 1.6$ arrotondato per eccesso 2 è il numero delle imprese di maggior ribasso da escludere dal calcolo della media, in questo caso l'impresa 9 e 10.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	Esclusa
Impresa 2	Esclusa
Impresa 3	Esclusa
Impresa 4	6.9015
Impresa 5	7.0015
Impresa 6	7.0123
Impresa 7	7.1256
Impresa 8	7.4263
Impresa 9	Esclusa
Impresa 10	Esclusa

Media aritmetica = 7.0935%

Offerente	Ribasso offerto	Scarto dalla media
Impresa 1	Esclusa	
Impresa 2	Esclusa	
Impresa 3	Esclusa	
Impresa 4	6.9015	
Impresa 5	7.0015	
Impresa 6	7.0123	
Impresa 7	7.1256	0.0322
Impresa 8	7.4263	0.3328
Impresa 9	Esclusa	
Impresa 10	Esclusa	

Scarto aritmetico medio = 0.1825%

Media risultante = 7.2760%. L'impresa che si più si avvicina per difetto è la numero 7.

Caso 3: numero estratto 25 (non si procede al calcolo dello scarto medio aritmetico)

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	6,3012
Impresa 2	6,8096
Impresa 3	6,9102
Impresa 4	7,0126
Impresa 5	7,1458
Impresa 6	7,2369
Impresa 7	7,3145
Impresa 8	7,4125
Impresa 9	7,5366
Impresa 10	7,6312

Dopo aver ordinato i ribassi offerti in modo crescente per il calcolo della media bisogna calcolare il numero di offerte da escludere. La percentuale delle offerte di minor ribasso da escludere è 0.25 e il numero delle offerte è $(10 \cdot 0.25) = 2.5$ che arrotondato per eccesso diventa 3, mentre la percentuale delle offerte di maggior ribasso da escludere è data da $(50 - 25) = 25$. 0.25 è la percentuale delle offerte di maggior ribasso da escludere e le offerte sono $(25 \cdot 0.10) = 2.5$ che arrotondato per eccesso diventa 3.

Le offerte da escludere dal calcolo della media sono dal numero 1 al 3 e da 8 a 10.

Offerente	Ribasso offerto
Impresa 1	Esclusa
Impresa 2	Esclusa
Impresa 3	Esclusa
Impresa 4	6.9015
Impresa 5	7.0015
Impresa 6	7.0123
Impresa 7	7.1256
Impresa 8	Esclusa
Impresa 9	Esclusa
Impresa 10	Esclusa

Media aritmetica = 7.0102%

La media calcolata in questo caso, dato che il numero estratto è il 25, è anche la media risultante. Il ribasso vincente è quello dell'impresa 5, che si avvicina di più alla media.

Capitolo 3

Il regression discontinuity design

Il regression discontinuity design può essere usato per verificare se il cambiamento di una legge ha avuto effetto. Nel caso studiato è utilizzato per vedere se una nuova legge sulle gare d'appalto in Sicilia provoca qualche effetto sui ribassi offerti.

Nel seguito presenteremo il regression discontinuity design (RDD) utilizzando il Modello Casuale di Rubin (RCM).

3.1 Introduzione al regression discontinuity design

Nel RCM i ricercatori sono interessati agli effetti di un intervento binario o di un trattamento. Le unità possono essere persone fisiche, imprese e paesi, esposti o non esposti ad un trattamento. Nel nostro caso il trattamento è il cambiamento della legge e l'unità il risultato di una gara d'appalto, la variabile risultato è l'offerta vincente.

$Y_i(0)$ e $Y_i(1)$ indicano la coppia di potenziali risultati per l'unità i : $Y_i(0)$ è il risultato senza esposizione al trattamento (nel nostro caso con la vecchia legge) e $Y_i(1)$ è il risultato di esposizione al trattamento (nel nostro caso con la nuova legge). Nel procedimento è interessante qualunque confronto fra $Y_i(0)$ e $Y_i(1)$, ma solitamente ci concentriamo sulle differenze tra $Y_i(0) - Y_i(1)$.

Il problema che ci si trova nel fare inferenza è che non si riesce mai ad osservare la coppia $(Y_i(0), Y_i(1))$, ci si concentra sull'effetto medio di $Y_i(0) - Y_i(1)$ nel campione piuttosto del effetto sulla singola unità. Sia W_i un indicatore del trattamento ricevuto, con $W_i = 0$ se l'unità non è esposta al trattamento (nel nostro caso la legge vecchia), e $W_i = 1$ altrimenti (nel nostro caso la nuova legge). Il risultato osservato può quindi essere scritto come:

$$Y_i = (1 - W_i) \cdot Y_i(0) + W_i \cdot Y_i(1) = \begin{cases} Y_i(0) & \text{se } W_i = 0 \\ Y_i(1) & \text{se } W_i = 1 \end{cases}$$

In aggiunta a W_i e al risultato Y_i , si può osservare un vettore di variabili prima del trattamento contrassegnato da (X_i, Z_i) , dove X_i è uno scalare e Z_i è un M-vettore. Una delle caratteristiche principali di X_i e Z_i è che sono conosciute e non sono state colpite dal trattamento, con un ruolo speciale svolto dalla X_i nel RDD. Per ogni unità si osserva la quadrupla (Y_i, W_i, X_i, Z_i) , per un campione casuale di una parte ben definita della popolazione.

Esempi applicativi con questo metodo possono essere l'effetto di una legge, contro la discriminazione, che si applica solo alle imprese con almeno 15 dipendenti o l'accesso ai beni pubblici come biblioteche o musei che è spesso facilitato da prezzi più bassi per individui a seconda dell'età (sconti per anziani e riduzioni per i bambini sotto alcuni limite di età).

Il RDD ha due distinte impostazioni generali: nella prima si ha l'ampiezza di discontinuità pari a 1 (*sharp discontinuity design*), nella seconda si ha l'ampiezza di discontinuità non necessariamente uguale uno (*fuzzy discontinuity design*).

3.2 Lo sharp regression discontinuity design (SRDD)

Nello SRDD la variabile W_i è una funzione deterministica di una delle variabili, in particolare la variabile X :

$$W_i = 1\{X_i \geq c\}$$

Tutte le unità con un valore almeno pari a c sono assegnate al gruppo del trattamento (e il trattamento è obbligatorio per questi individui), e tutte le unità con un valore inferiore a c sono assegnate al gruppo di controllo (i membri di questo gruppo non sono ammessi al trattamento). Nello SRDD guardiamo alla discontinuità nella condizionata attesa del risultato data la variabile indipendente per scoprire in media l'effetto del trattamento

$$\lim_{x \downarrow c} E[Y_i | X_i = x] - \lim_{x \uparrow c} E[Y_i | X_i = x]$$

che viene interpretato come l'effetto casuale medio del trattamento presso il punto di discontinuità

$$\tau_{SRD} = E[Y_i(1) - Y_i(0) | X_i = c]$$

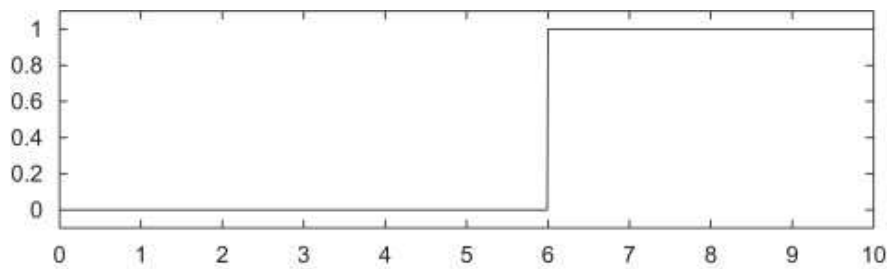


Figura 1: Probabilità di ricevere il trattamento

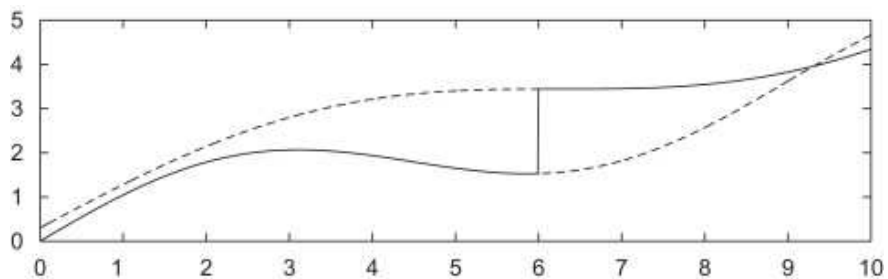


Figura 2: Risultato della funzione di regressione (SRRD)

Le figure 1 e 2 illustrano il problema nello SRDD. In figura 1 abbiamo la probabilità di ricevere il trattamento $\Pr(W=1|X=x)$, quando $x=6$ la probabilità salta da 0 a 1. Nella figura 2, ci sono tracciate tre aspettative condizionali, le due linee (in parte tratteggiate, in parte continue) nella figura sono le possibili aspettative dei due potenziali risultati data la variabile indipendente, $\mu_w(x) = E[Y(w)|X=x]$ per $w=0,1$. Queste due possibili aspettative sono funzioni continue di variabili indipendenti. Si noti che possiamo solo stimare $\mu_0(x)$ per $x < c$ e $\mu_1(x)$ per $x \geq c$.

3.3 Il fuzzy regression discontinuity design (FRDD)

Nel FRDD la probabilità di ricevere il trattamento nel punto di discontinuità c non passa da 0 a 1 in modo unitario ma salta di una piccola probabilità:

$$\lim_{x \downarrow c} \Pr(W_i = 1|X_i = x) \neq \lim_{x \uparrow c} \Pr(W_i = 1|X_i = x)$$

Tale situazione può verificarsi se gli incentivi a partecipare a un programma cambiano in modo discontinuo a una soglia, senza che siano abbastanza potenti per spostare tutte le unità dal non partecipare alla partecipazione. In questo schema si interpreta, come effetto medio del trattamento, il rapporto tra il salto nella regressione del risultato sulla

indipendente sul salto nella regressione del trattamento sulla indipendente.
Formalmente:

$$\tau_{FRD} = \frac{\lim_{x \downarrow c} E[Y|X = x] - \lim_{x \uparrow c} E[Y|X = x]}{\lim_{x \downarrow c} E[W|X = x] - \lim_{x \uparrow c} E[W|X = x]}$$

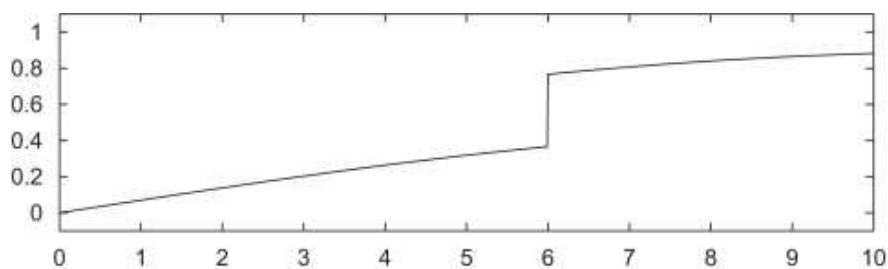


Figura 3 Probabilità di ricevere il trattamento

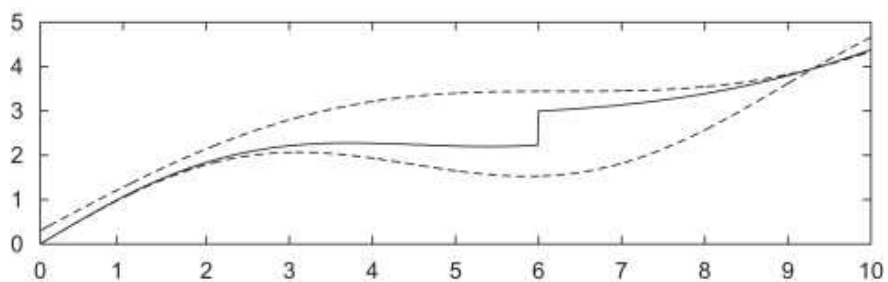


Figura 4 Risultato della funzione di regressione FRRD

Nella figura 3 si ha la probabilità condizionata di ricevere il trattamento. Come nello SRDD, questa probabilità salta ancora a $x = 6$, ma ora con un'ampiezza minore. La figura 4 illustra le aspettative dei potenziali risultati data le indipendenti e il trattamento, $E[Y(w)|W = w, X = x]$ è rappresentato dalla linea tratteggiata, così come la media attesa del risultato osservata data la variabile indipendente (linea):

$$E[Y|X = x] = E[Y(0)|W = 0, X = x] \cdot \Pr(W = 0|X = x) + E[Y(1)|W = 1, X = x] \cdot \Pr(W = 1|X = x)$$

3.4 Analisi grafica

L'analisi grafica dovrebbe essere parte integrante di qualsiasi analisi RDD poiché l'effetto del trattamento di interesse può essere misurato con il valore della discontinuità del valore atteso del risultato in un determinato punto.

Il primo grafico che possiamo analizzare è un istogramma con la stima del valore medio dei risultati per i diversi valori della variabile. Prendiamo come ampiezza dell'intervallo h , e un numero di intervalli K_0 e K_1 a sinistra e a destra del valore del taglio, e costruiamo gli intervalli $(b_k, b_{k+1}]$, per $k = 1, \dots, K$ dove

$$b_k = c - (K_0 - k + 1) \cdot h$$

Il numero di osservazioni per ciascun intervallo è calcolato come

$$N_k = \sum_{i=1}^N 1(b_k < X_i \leq b_{k+1})$$

e la media dei risultati negli intervalli

$$\bar{Y}_k = \frac{1}{N_k} \cdot \sum_{i=1}^N Y_i \cdot 1\{b_k < X_i \leq b_{k+1}\}$$

Il grafico che ci interessa è quello di \bar{Y}_k (per $k = 1, \dots, K$) con il punto centrale dell'intervallo, $\tilde{b} = (b_k + b_{k+1})/2$. Ci chiediamo se sulla soglia attorno a c c'è l'evidenza di un salto nella media condizionata calcolata. Se questa analisi non porta a vedere che c'è un salto ci sono poche possibilità che analisi più precise portino a conclusioni diverse.

Un secondo grafico che possiamo fare confronta i valori medi delle variabili indipendenti nei K intervalli. Usiamo Z_i , il vettore di dimensione m , e calcoliamo:

$$\bar{Z}_{km} = \frac{1}{N_k} \cdot \sum_{i=1}^N Z_{im} \cdot 1\{b_k < X_i \leq b_{k+1}\}$$

Un grafico di interesse è quello di \bar{Z}_{km} (per $k = 1, \dots, K$) con il punto centrale dell'intervallo \tilde{b} per $m = 1, \dots, M$.

Un terzo grafico che possiamo fare mette a confronto il numero di osservazioni medie di ogni intervallo con il punto centrale \tilde{b} , questo tipo di grafico può essere usato per controllare se c'è discontinuità nella variabile X .

3.5 Alcuni test per verificare la discontinuità

Un possibile test per verificare la continuità della funzione di densità, suggerisce come ipotesi nulla la continuità della funzione di densità della variabile indipendente contro l'alternativa di un salto.

Si può fare un secondo tipo di test dividendo il campione. Definiamo $q_{X,\delta,l}$ e $q_{X,\delta,r}$ i quantili δ della distribuzione empirica delle X nei due sottocampioni con $X_i < c$ e $X_i \geq c$. Ora prendiamo il sottocampione con $X_i < c$ e testiamo la presenza di punti in cui ci siano salti. Utilizzando solo valori alla sinistra del punto di discontinuità, fa sì che si eviti di stimare la funzione di regressione in punti dove sappiamo di avere una discontinuità. Per effettuare il test usiamo lo stesso metodo usato per la costruzione degli intervalli e stimiamo il salto nella funzione di regressione nel punto $q_{X,1/2,l}$ e verificiamo se è uguale a zero. Si ripete il procedimento con il sottocampione $X_i \geq c$ a destra del valore di taglio, stimiamo il salto nella funzione di regressione nel punto $q_{X,1/2,r}$ e verificiamo se è uguale a zero.

Capitolo 4

Il caso Sicilia

In questa parte ci occuperemo delle gare di appalto in Sicilia, studiando l'effetto del cambiamento della legge sui ribassi offerti mediante sharp regression discontinuity design.

Le evidenze empiriche qui riportate si riferiscono in particolare alla provincia di Palermo, per la quale le informazioni disponibili sono di maggiore qualità. Evidenze simili provengono da altre zone della Sicilia, ma nel sito servizi e contratti pubblici e nel sito dell'osservatorio regionale della regione Sicilia non si trovano tutti i dati relativi alle gare d'appalto in Sicilia, ma solo gli esiti pubblicati negli ultimi sei mesi.

4.1 I dati

I dati usati sono relativi alle gare di appalto di lavori pubblici della provincia di Palermo a partire dal 1 gennaio 2003 fino al primo ottobre 2008. I dati sono presi dal sito della provincia di Palermo nella sezione avvisi di Bandi e Appalti.

Un esito di banda tipico analizzato conteneva al proprio interno:

- data: indica la data in cui è stato pubblicato il bando di gara e in alcuni è anche presente la data di aggiudicazione della gara;
- oggetto: indica l'oggetto per il quale si è svolta la gara;
- importo complessivo: indica il costo della gara;
- imprese partecipanti: indica il numero delle imprese che partecipano alla gara presente nell'esito di gara da gennaio 2006;
- scarto medio aritmetico: indica il valore medio dello scarto dalla media (dato non presente in molti bandi);

- soglia di anomalia: indica il valore della soglia di anomalia;
- impresa vincitrice: indica il nome dell'impresa vincitrice;
- ribasso offerto: indica il ribasso offerto dal vincitore;
- note: spazio riservato alle note può contenere informazioni sull'impresa vincitrice, sulla seconda impresa che si aggiudica la gara o sul numero di offerte ex-equo.

Il file con i dati è stato costruito usando le informazioni presenti negli avvisi dei bandi, gli unici valori sempre presente sono la data della gara e il ribasso vincente.

Un esempio di riga del foglio dati utilizzato è nella tabella seguente:

Data gara	Aggiudicata	Partecipanti	Media Offerte	Scarto aritmetico	Somma delle medie	Ribassi ex-equo	Ribasso percentuale vincente
12/02/2003	***	***	15,748%	0,198%	***	4	15,94%
11/12/2007	***	103	7.3154%	0.001%	***	11	7.3155%
16/09/2008	17/09/2008	215	7.3152%	0.000%	7.3152%	197	7.3152%

Tabella 1 Esempio di una riga del foglio dati

Se il valore non è presente nel bando viene messe il simbolo *.

I ribassi vincenti analizzati in totale sono 249.

4.2 Una prima analisi sui dati

Una prima semplice analisi effettuata sui dati disponibili è il grafico tra la data del bando e il ribasso vincente.

Nel grafico 1 abbiamo nell'asse delle ascisse la data di pubblicazione del bando e nell'asse delle ordinate il ribasso vincente. Alla data del 18 gennaio 2006 e alla data del 25 settembre 2007 abbiamo una linea verticale che rappresentano i primi bandi aggiudicati con il cambio di legge. La data del primo bando con la nuova legge e la data del cambiamento di legge non coincidono perché la legge entra in vigore il giorno successivo dalla pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale della regione Sicilia.

Alla data di inizio la legge in vigore è quella del 11 febbraio 1994 coordinata con la legge regionale del 2 agosto 2002. In questo primo periodo possiamo osservare una crescita del ribasso vincente, dopo il primo cambiamento di legge, avvenuto con la

legge numero 16 del 29 novembre 2005, il ribasso vincente passa improvvisamente dal 25% ad un valore vicino al 7%. Da una prima analisi possiamo notare una leggera diminuzione del ribasso vincente che sembra poi stabilizzarsi nel tempo, senza nessun effetto evidente per il cambio di legge numero 20 del 21 agosto 2007.



Grafico 1: ribassi offerti dal 1/1/2003 al 1/10/2008

Se guardiamo il grafico 2 dei ribassi vincenti presenti nei bandi dal 1 gennaio 2003 al 17 gennaio 2006 notiamo che c'è un incremento costante del valore, con un valore iniziale di partenza attorno ad un ribasso del 15% per arrivare ad un ribasso a gennaio 2006 del 25%.

Nel periodo tra gennaio e maggio 2004 alcuni valori sembrano non rispettare il trend di crescita presente, questo può essere dato dal fatto che l'ultimo bando disponibile per l'anno 2003 è del 2 dicembre, mentre il primo del 2004 è il bando del 25 febbraio.

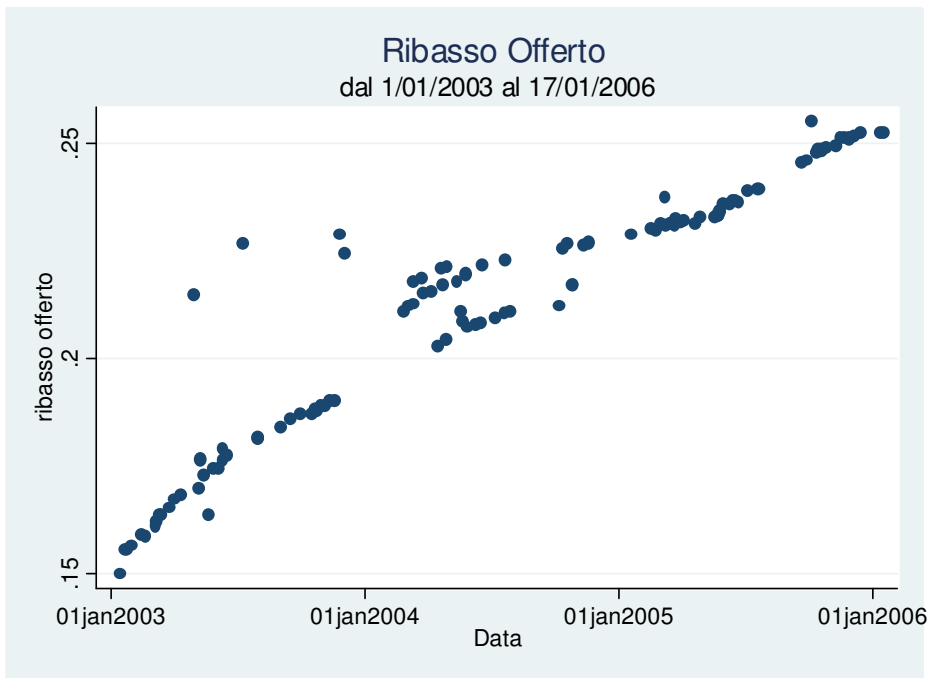


Grafico 2: ribassi offerti dal 1/1/2003 al 17/01/2006

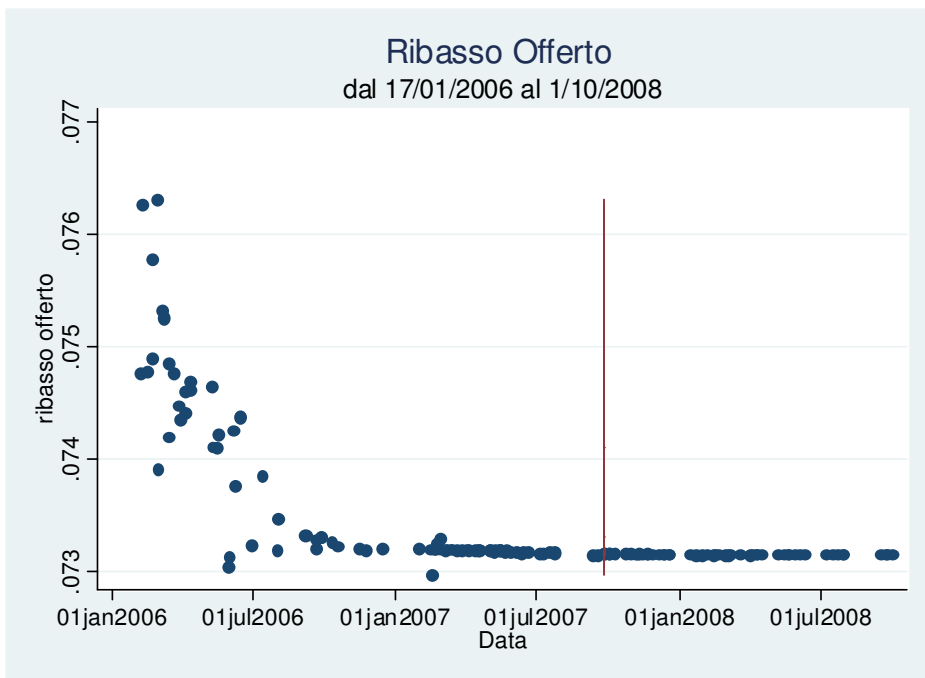


Grafico 3: ribassi offerti dal 7/02/2006 al 1/10/2008

Guardando il grafico 3 del ribasso vincente dal 7 febbraio 2006 al primo ottobre 2008 notiamo che il valore vincente parte da circa il 7.6% di ribasso fino ad arrivare ad un valore attorno al 7.3%. A partire da giugno 2006 il valore si stabilizza e sembra che non ci sia nessun effetto evidente dal cambiamento di legge del numero 20 del 21 agosto 2007.

Analizzando il grafico 4 dei ribassi vincenti dal 25 settembre 2007 al 1 ottobre 2008 notiamo che un effetto del cambiamento di legge c'è stato e nel grafico precedente non era visibile per la scala utilizzata. Si ricorda che i ribassi vincenti prima del cambio della legge hanno tre cifre decimali e con la legge nuova hanno quattro cifre decimali.

In questo grafico notiamo che si parte da un ribasso vincente del 7.317% fino ad arrivare ad un ribasso vincente del 7.3152%. Anche in questo caso possiamo notare che a gennaio 2008 dopo un rapido decremento iniziale abbiamo un valore del ribasso vincente che tende a stabilizzarsi.

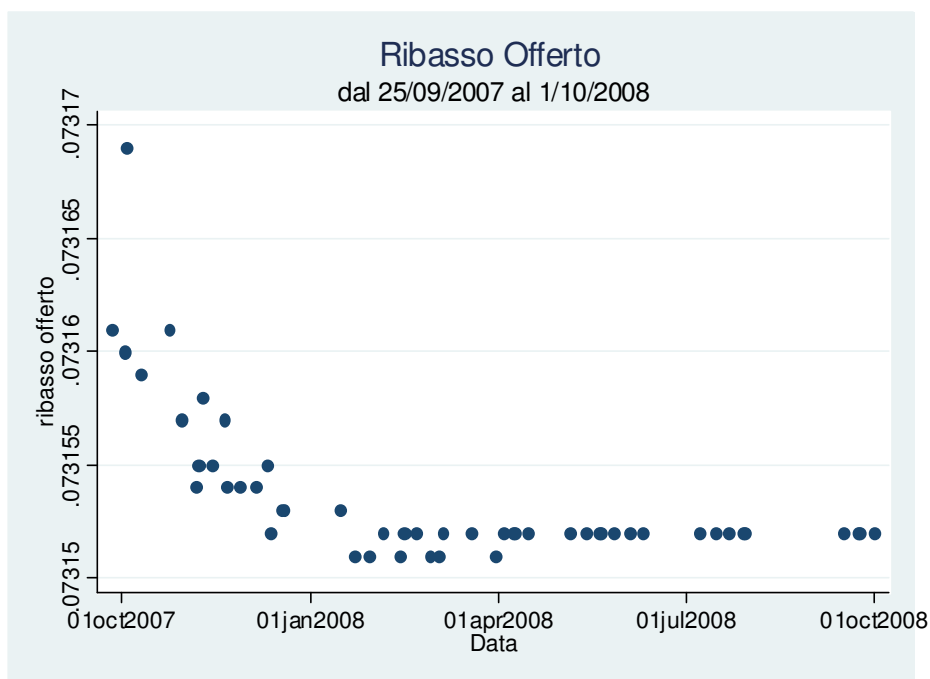


Grafico 4: ribassi offerti dal 25/09/2007 al 1/10/2008

4.3 La variabilità delle offerte

Per meglio comprendere l'impatto del cambiamento delle leggi, sarebbe di estremo interesse conoscere anche la distribuzione delle offerte all'interno di ogni asta. Purtroppo, le informazioni a questo riguardo sono scarse.

Un primo tentativo prevedeva l'utilizzo dell'informazione sugli scarti medi utilizzati nel calcolo della soglia come proxy della variabilità delle offerte. L'elevato numero di dati mancanti non ha però portato a risultati presentabili graficamente. L'impressione è comunque di una variabilità decrescente nel tempo, come previsto dalla teoria. In particolare nei dati dell'ultimo periodo lo scarto calcolato arriva molto rapidamente a 0. Un'informazione meno precisa ma presente uniformemente a partire dal 2007 è il numero di offerte vincenti *ex-aequo*, fra le quali il vincitore viene sorteggiato. Nell'analisi dei dati è stato costruito il seguente indice:

$$\text{rapportovincenti} = \frac{\text{n}^\circ \text{ offerte vincenti } \textit{ex-aequo}}{\text{n}^\circ \text{ partecipanti}}$$

Analizzando il grafico 5 tra il rapporto dei vincenti e le date a partire da gennaio 2007 fino a ottobre 2008 si può notare che prima della legge del 21 agosto 2007 il rapporto tra numero di *ex-aequo* e numero di partecipanti è uniforme tra 0 e 0,6. Dopo il cambiamento della legge si nota un rapporto crescente fino a raggiungere valori attorno a 0,8-0,9, che stanno ad indicare che quasi tutti i partecipanti alla gara fanno la stessa offerta. Questo conferma l'informazione provenienti dagli scarti nulli utilizzati per il calcolo della soglia.

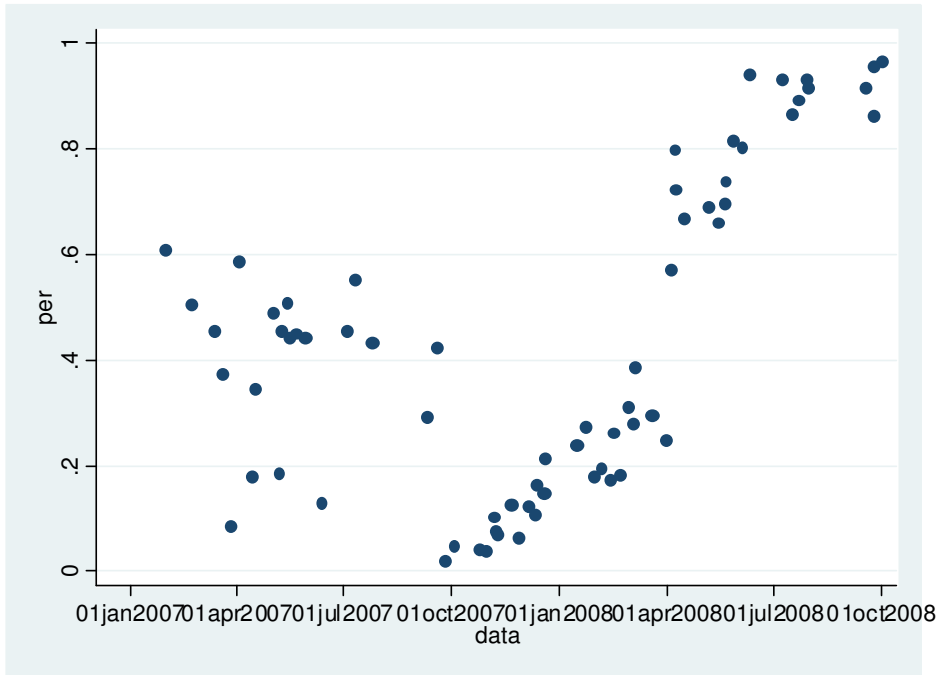


Grafico 5: rapporto di offerte vincenti a pari merito su numero di partecipanti

4.4 Conclusioni

I grafici visti possono essere interpretati in una Logica SRDD, in quanto la legge prevede un cambiamento netto delle regole a partire da una data precisa. Di conseguenza, alla sinistra delle due soglie analizzate c'è certamente di volta in volta la legge vecchia, mentre alla destra la legge nuova. Le differenze osservate sono pertanto imputabili al cambiamento della legge.

In tutti i grafici analizzati possiamo notare come i cambiamenti di legge abbiano portato effetti sul ribasso vincente e sulla distribuzione delle offerte. Non si sono riportati test e significatività delle stime in quanto i risultati sono evidenti, le stime degli impatti sono comunque tutte altamente significative.

Le modifiche alla legge iniziale effettuate con la legge numero 16 del 29 novembre 2005 hanno portato ad un drastico abbassamento del ribasso offerto e ad una inversione del trend del ribasso vincente, con un trend decrescente che si è poi stabilizzato dopo pochi mesi.

Le modifiche avvenute con la legge numero 20 del 21 agosto 2007 hanno portato a un trend decrescente del ribasso vincente che si è poi stabilizzato dopo pochi mesi come nel caso precedente. Inoltre, è aumentato gradualmente, fino a raggiungere la quasi totalità, il numero di offerte esattamente uguali al valore 7.3152% cui la serie converge. Queste evidenze sembrano confermare le previsioni teoriche secondo cui, in presenza di una regola d'asta in cui non vince il miglior offerente, la migliore strategia di offerta dovrebbe portare ad un equilibrio di Nash con offerte tutte uguali fra loro (si veda ad esempio Engel *et al.*, 2006). Poiché però non è possibile prevedere teoricamente quale sia tale valore comune, il caso Sicilia è di estremo interesse perché mostra il processo di convergenza empirico verso l'equilibrio di Nash previsto dalla teoria.

Bibliografia

CHADWICK E. (1859), *Results of Different Principles of Legislation and Administration in Europe of Competition for the Fields as Compared with Competition within the Field or Service*, in “Journal of the Royal Statistical Society”, September, pp.381-420

DECRETO LEGISLATIVO N.163 DEL 12 APRILE, *Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*.

GRAHAM D.A., MARSHALL R. (1987), *collusive Bidder behavior at Single Pbject Second price and English Auctions*, un “Journal of Politixal Economy”, vol 95, pp. 1217-37

IMBENS G., LEMIEUX T., *Regression discontinuity design: A guide to practice*, Journal of Econometrics, Volume 142, Issue 2, February 2008, pp. 615-635

ENGEL A. R., GANUZA J.J., HAUKE E. , WAMBACH A. (2006), *Managing Risky Bids*, in (Dimitri N. and al., eds.), Handbook of Procurement, Cambridge University , pp. 322-343

LEGGE DEL 13 MAGGIO 2003 N. 7, *Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 2 agosto 2002, n. 7. Disposizioni in materia di acque sotterranee ed in materia urbanistica*

LEGGE DEL 21 AGOSTO 2007 N. 20, *Disposizioni in materia di prevenzione e sicurezza dei lavoratori nei cantieri edili. Proroga di termini in materia di edilizia agevolata e convenzionata. Disposizioni in materia di finanziamenti agevolati e contributi del POR Sicilia 2007-2013..*

LEGGE DEL 29 NOVEMBRE 2005 N. 16, *Modifiche ed integrazioni alla normativa regionale in materia di appalti.*

MILGROM P., WEBER R. (1982), *A Theory of Auctions and Competitive Bidding*, in “Econometrica”, vol 50., pp1089-122.

PARISIO L. (1999) , *Meccanismi d'asta*, Carocci, Roma

RILEY J.G., SAMUELSON W. (1981), *Optimal Auctions*, in “American Economic Review”, vol. 71,3, pp. 381-92

VICKREY W. (1961), *Counterspeculation Auctions and Competitive Sealed Tenders*, in “Journal of Finance”, vol 16 pp. 8-37