



**Politecnico  
di Torino**

**Politecnico di Torino**

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale (LM-31)

A.a. 2022/2023

Sessione di Laurea Marzo 2023

**ANALISI DELLE PERFORMANCE DEL  
SISTEMA DEGLI APPALTI PUBBLICI IN  
ITALIA**

Caratteristiche contrattuali e caratteristiche regionali

Relatori:

Giulio Mangano

Candidati:

Marco Porcu s282044



*Dum spiro, spero*

|   |     |
|---|-----|
| Introduzione .....                              | 2   |
| 1. Contract Organization .....                  | 5   |
| 1.1. SISTEMA DI REALIZZAZIONE .....             | 6   |
| 1.2. SCHEMA DI PAGAMENTO .....                  | 10  |
| 1.3. METODO DI AGGIUDICAZIONE .....             | 16  |
| 1.4. SELEZIONE DEL CONTRACT ORGANIZATION .....  | 18  |
| 2. Codice dei contratti pubblici in Italia..... | 20  |
| 2.1. CONTRATTI DI APPALTO PER LAVORI .....      | 22  |
| 2.1.1. Sistema di realizzazione .....           | 22  |
| 2.1.2. Schema di pagamento .....                | 23  |
| 2.1.3. Metodo di aggiudicazione.....            | 25  |
| 2.1.4. Esecuzione del progetto.....             | 29  |
| 2.2. RIFORME DEL CODICE .....                   | 31  |
| 2.2.1. Decreto Sbocca Cantieri .....            | 31  |
| 2.2.2. Decreto Semplificazioni.....             | 34  |
| 3. Database e analisi preliminare .....         | 37  |
| 3.1. DATABASE.....                              | 38  |
| 3.2. ANALISI PRELIMINARE.....                   | 47  |
| 4. Indici di performance e metodologia .....    | 63  |
| 4.1 VARIABILI DIPENDENTI.....                   | 63  |
| 4.2 VARIABILI INDIPENDENTI.....                 | 67  |
| 4.3 METODOLOGIA DI ANALISI.....                 | 72  |
| 5. Analisi dei principali risultati.....        | 74  |
| 5.1 ANALISI DELLE VARIABILI .....               | 74  |
| 5.2 ANALISI DELLE CORRELAZIONI.....             | 78  |
| 5.3 ANALISI DELLE REGRESSIONI .....             | 78  |
| Conclusioni.....                                | 98  |
| Bibliografia.....                               | 100 |
| Sitografia .....                                | 101 |

# Introduzione

Gli appalti pubblici sono un processo mediante il quale le autorità pubbliche acquistano lavori, beni o servizi dalle imprese. Questi costituiscono una quota importante della spesa pubblica italiana, nel 2021 il valore economico del mercato degli appalti pubblici in Italia è stato di quasi 200 miliardi di euro<sup>1</sup>. In particolare, le opere pubbliche rappresentano una voce significativa degli acquisti pubblici complessivi. Considerato il loro peso finanziario, gli appalti pubblici rivestono un'importanza fondamentale per l'attuazione delle politiche di governo e per la realizzazione degli obiettivi strategici.

Il funzionamento del sistema degli appalti italiano riceve spesso valutazioni insoddisfacenti, collocandosi tra i paesi dell'UE come uno di quelli con le performance peggiori. Tra le principali debolezze dell'Italia si può riscontrare la lunghezza delle fasi amministrative dovuta alla mancanza di competenza e al cattivo coordinamento all'interno della pubblica amministrazione.<sup>2</sup> Un ulteriore dato negativo è l'elevato numero di opere pubbliche incompiute che viene registrato annualmente dal SIMOI (Sistema Informativo di Monitoraggio delle Opere Incompiute). Sotto questi diversi aspetti si nasconde una situazione di eterogeneità subnazionale caratterizzata da un importante divario territoriale.

Ad inasprire queste condizioni è la situazione economica europea che, data la recente pandemia e i precari equilibri geopolitici, sta vivendo uno dei periodi storici più difficili, caratterizzato da un elevato tasso di inflazione.

In questo contesto, le direttive dell'UE spingono per un miglioramento della qualità della spesa pubblica, mediante l'adozione di riforme per migliorare l'efficienza del sistema degli appalti. Queste vertono al raggiungimento di determinati obiettivi, quali: accrescere l'efficienza della spesa pubblica, facilitare la partecipazione delle piccole e medie imprese (PMI), ridurre l'onere amministrativo per le amministrazioni

---

<sup>1</sup> Relazione al Parlamento sull'attività svolta dall'ANAC nel 2021, Camera dei Deputati – Sala dei Gruppi Parlamentari, 23 giugno 2021

<sup>2</sup>A. Baltrunaite, T. Orlando, G. Rovigatti, *Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers)*, (2021), "The implementation of public works in Italy: institutional features and regional characteristics" N. 659

aggiudicatrici e gli operatori economici, aumentare il livello di trasparenza e il monitoraggio delle stazioni appaltanti.<sup>3</sup>

Tali indicazioni sono state stabilite al fine di utilizzare in modo funzionale le risorse aggiuntive stanziare attraverso il Piano Nazionale per la Ripresa e la Resilienza.

Alla luce dell'intensa attività regolatoria e in presenza di un previsto incremento delle risorse dedicate agli investimenti infrastrutturali, appare opportuna un'analisi di tipo quantitativo delle evidenze disponibili sugli appalti delle opere pubbliche italiane.

Si ritiene che il sistema di aggiudicazione degli appalti pubblici debba seguire un approccio data driven, ciò significa basare le decisioni e le previsioni sulle informazioni raccolte dai dati, anziché su teorie o intuizioni non verificate. Utilizzando i dati raccolti e le tecniche statistiche adeguate, è possibile prendere decisioni più accurate, riducendo l'errore umano e la soggettività. Inoltre, permette di identificare opportunità di miglioramento e monitorare i progressi nel tempo.

Lo sviluppo di algoritmi matematici predittivi in grado di prevedere il comportamento futuro di una o più variabili, in base ai dati storici raccolti e alla comprensione dei fattori che influiscono su di essi, prevede un grande impegno finanziario e temporale. Lo scopo di questa tesi non sarà quello di creare un modello predittivo ma si limiterà all'analisi di un ristretto numero di variabili e dati, in grado di descrivere un aspetto chiave del sistema degli appalti, quello del Contract Organization.

Si esploreranno le correlazioni tra le caratteristiche delle stazioni appaltanti, della struttura contrattuale e della tipologia di progetto con le misure di performance. Verranno individuate tre variabili dipendenti, che descrivono rispettivamente: il corretto completamento dell'opera; il tempo che intercorre tra la pubblicazione della gara e la sua corretta aggiudicazione e infine un indice di performance che valuterà la qualità della realizzazione in termini di tempo, confrontando quello effettivamente impiegato con quello previsto.

L'analisi condotta porterà a conclusioni che contribuiscono allo studio della materia, per la quale si dovranno indagare ulteriori aspetti del sistema al fine di poter creare un modello predittivo delle performance nelle gare d'appalto.

Il lavoro di tesi svolto offrirà una comprensione profonda delle relazioni tra le variabili grazie all'utilizzo di un approccio basato sui dati. Questo porterà a una valutazione

---

<sup>3</sup>B. Bonini, G. Galli, P. Mistura, OCPI, (2020), "Il Codice dei contratti pubblici: cosa ne rimane dopo revisioni, riforme, deroghe e procedura di infrazione europea"

informata delle recenti riforme apportate al Codice degli Appalti, permettendo un commento basato sulle evidenze raccolte.

# 1. Contract Organization

In questo capitolo verranno affrontate le principali caratteristiche del Contract Organization, facendo riferimento a quanto già ampiamente descritto da A. De Marco nel *"Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects"* (2018).

Un progetto di costruzione è un'impresa complessa e temporanea che deve raggiungere obiettivi ben precisi in termini di tempi, costi e qualità. Questo settore comprende diverse attività, come l'architettura, l'ingegneria, l'impiantistica e la costruzione. La fase di costruzione è quella che richiede maggiori risorse durante il ciclo di vita del progetto, rendendo indispensabili la pianificazione, l'organizzazione e la progettazione preliminari. Per avere successo, è necessario disporre delle risorse adeguate, come persone, materiali e denaro, per gestire al meglio i deliverable fisici della fase di costruzione.

Per assicurare il successo di un progetto, sono necessarie due componenti importanti. La prima è l'**organizzazione contrattuale**, in cui le persone, i finanziamenti e le risorse devono essere adeguatamente gestite. La seconda è la **gestione dell'incertezza**, dal momento che molti progetti non possono essere conclusi secondo il budget, il tempo e la qualità prefissati a causa delle difficoltà che le risorse umane, finanziarie e materiali devono affrontare durante il loro sviluppo.

La gestione di un contratto tra il committente e i soggetti incaricati dell'esecuzione delle principali parti di un progetto di alto livello è di estrema importanza. Per questo motivo è necessario esaminare i delivery system più comunemente usati, nonché i trade-off che verrebbero creati dai diversi meccanismi di contrattazione, con una particolare attenzione al rischio condiviso e agli incentivi. Le varie architetture contrattuali sono generalmente divise in tre parti: **sistema di realizzazione, metodo di pagamento e metodo di aggiudicazione**.<sup>4</sup>

I delivery system, gli schemi di pagamento e i metodi di aggiudicazione possono essere combinati in una varietà di accordi contrattuali. *"Come approccio generale al problema, la combinazione di un delivery system con uno schema di pagamento dovrebbe essere basata su una politica di allocazione del rischio e sulla*

---

<sup>4</sup> A. De Marco, (2018) *"Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects"*

*prioritizzazione dei vincoli di qualità, tempi e costi per un progetto specifico*<sup>5</sup> (De Marco e Rafele 2008).

## **1.1. Sistema di realizzazione**

Un capital project può essere suddiviso approssimativamente in **finanziamento**, **progettazione** e **costruzione**. Il finanziamento è solitamente fornito da un prestito a breve termine per l'investimento iniziale e un finanziamento a lungo termine che viene rimborsato con i profitti dell'operazione. La progettazione comprende concetti vasti del progetto, dalle specifiche tecniche ai disegni ready for construction. Dopo l'ottenimento dei permessi e delle autorizzazioni di costruzione mediante l'engineering di dettaglio, l'implementazione fisica inizia con le attività pre-costruzione (come la preparazione del sito).

Un appaltatore può essere responsabile di una parte, due o di tutti e tre gli elementi dello scope. Di solito, le parti vengono gestite da organizzazioni separate o da un'unica entità in grado di sviluppare progettazione e costruzione in modo integrato, come singolo costruttore con capacità progettuali o come joint venture tra una società di ingegneria e uno o più costruttori. In quest'ultimo caso, ciascuna parte della joint venture avrà il proprio mandato specifico, ma lavoreranno in collaborazione per raggiungere l'obiettivo finale.

In linea di principio esistono quattro tipi di scenari principali di sistemi di realizzazione. Essi si distinguono per responsabilità degli attori principali che hanno sui tre elementi dello scope of work.

- **Design-Bid-Build**

Il DBB è un delivery system in cui le fasi di design e di build sono separate, ciò comporta un tradizionale processo sequenziale progettazione, offerta, costruzione. La progettazione e il finanziamento sono condotti dal committente, il quale aggiudica il contratto di costruzione sulla base di documenti ingegneristici dettagliati preparati da uno studio di architettura/ingegneria delegato; mentre l'appaltatore è responsabile solo della costruzione fisica del progetto specificato. Il committente si avvale dei servizi professionali di un architetto/ingegnere per

---

<sup>5</sup> De Marco A, Rafele C (2008) Aligning construction project participants on appropriate contract arrangement. Proceedings of 22nd IPMA World Congress, Rome, 9-11 November 2008, Vol. 1, 195-200

sviluppare tutte le fasi della progettazione e controllare la costruzione eseguita da un appaltatore, che a sua volta può subappaltare parte dell'oggetto del contratto a professionisti selezionati.

Il processo Design-Bid-Build sequenziale necessita una stretta collaborazione tra le parti interessate alla costruzione. Il committente, così come l'Architetto/Ingegnere e l'appaltatore, hanno tutti un obiettivo comune, ma interessi diversi. Il primo richiede l'adeguato rispetto del budget, delle tempistiche e soprattutto della qualità e sicurezza del sito, l'A/I cerca di raggiungere un risultato estetico e tecnico altamente performante, evitando ogni possibile responsabilità. Mentre l'obiettivo dell'appaltatore è quello di massimizzare i profitti, senza tralasciare la sua reputazione sul mercato. Prospettive divergenti spesso sfociano in relazioni conflittuali.

L'applicazione di un approccio di contrattazione tradizionale può essere utile quando l'incertezza di un progetto è soprattutto legata alla sua fase di progettazione. In questo caso, il metodo può aiutare a gestire i rischi connessi, in particolare in relazione alla qualità del progetto. Tuttavia, il metodo presenta molti svantaggi, tra cui problemi di cantierabilità, di fast-track, di modifiche e di budget. Esaminare in modo approfondito la realizzabilità del progetto prima della sua costruzione effettiva è essenziale, ciò è necessario per evitare l'insorgere di modifiche di progetto e costruzione, così come la perdita di opportunità di risparmio di tempo e costi. Di fatto, non vi è alcun modo per accelerare il progetto, non essendo possibile sovrapporre le fasi di progettazione e costruzione. Una volta che l'appalto sia stato aggiudicato, qualsiasi modifica successiva avrà l'effetto di aumentare i costi per il committente; per tale motivo, è improbabile che il budget iniziale rimanga come prezzo fisso, e spesso è soggetto ad aumenti durante il corso delle attività di costruzione.<sup>6</sup>

- **Design-Build**

Il delivery system DB è un appalto integrato, in cui l'appaltatore si assume la responsabilità sia della progettazione che della costruzione dell'impianto, mentre il finanziamento è messo a disposizione dal committente. In questo meccanismo, il committente prima sviluppa uno studio di fattibilità e un concept progettuale per

---

<sup>6</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p.15-16

definire le esigenze e i requisiti funzionali. Successivamente, concluderà un contratto con una sola entità in grado di fornire sia servizi progettuali che costruttivi. Un'impresa Design-Build (DB), un consorzio o una joint venture costituita espressamente per un determinato progetto rappresentano opzioni valide per portare avanti un'impresa complessa e sofisticata. La ditta DB può anche subappaltare il lavoro di progettazione.

Questo sistema funziona molto bene per progetti complessi e sofisticati, ma richiede una progettazione graduale per proteggere tutte le parti dai rischi. L'applicazione di un delivery system integrato offre numerosi vantaggi, come il fast tracking, un unico punto di responsabilità e coordinamento e la possibilità di gestire tecnologie complesse. Tuttavia, ci sono anche degli aspetti meno favorevoli, come l'incertezza del prezzo del contratto prima della formulazione del progetto, oltre alla mancanza di una fiducia diretta tra il committente e l'Architetto/Ingegnere, il che può portare a un design di qualità scarsa al fine di massimizzare il profitto dell'appaltatore. Esiste una limitata capacità di controllo in un sistema DB, il che può causare la comparsa di problemi solo in un secondo momento. Inoltre, l'utilizzo del fast-tracking può significare una maggiore necessità di riedizione del progetto, che può ritardare l'intero processo di completamento.<sup>7</sup>

Risulta importante sottolineare la presenza di due varianti della procedura DB. La prima, chiamata Bridging, consiste nella presenza di due entità A/I, una sotto la chiamata del committente e l'altra come servizio all'appaltatore che collaborano nella fase di basic design; in questo modo si rinuncia alla possibilità di fast track ma si assicura che non ci siano fraintendimenti sul rispetto dei requisiti progettuali e degli standard di qualità. La seconda variante consiste nella nomina da parte del committente di un Construction Manager con il compito di supervisionare l'appaltatore DB.

- **Turnkey**

Nel caso di un processo "chiavi in mano", l'appaltatore si occupa di tutta la progettazione e costruzione, finanziandola anche a breve termine durante il periodo di costruzione. Una volta che l'impianto finale è stato costruito,

---

<sup>7</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 18-20

l'appaltatore riceve un pagamento in un'unica soluzione. Tuttavia, in alcuni casi è possibile concordare un pagamento iniziale o una serie di pagamenti in base ai traguardi raggiunti, che vengono poi rimborsati una volta che la qualità del lavoro è stata verificata.<sup>8</sup>

- **Build Operate Transfer**

Il BOT è un delivery system in cui le fasi di progettazione, costruzione e finanziamento sono integrate e a carico dell'appaltatore, in questo modo è possibile condividere il rischio finanziario tra le parti. In genere il finanziamento a lungo termine copre il periodo di Operations and Maintenance.

L'accordo in questione è strutturato in modo che l'appaltatore finanzia il progetto attraverso una società veicolo. Il committente detiene la proprietà, ma rilascia all'appaltatore dei diritti di concessione su operazioni a lungo termine, che vanno da 20 a 60 anni. Al termine di tale periodo, il committente riprende la struttura senza alcun costo aggiuntivo per il proprio utilizzo e manutenzione. Gli utenti finali pagano direttamente l'SPV per l'utilizzo della struttura, come nel caso di un'autostrada a pedaggio. Esistono molti aspetti e varianti differenti del delivery system BOT, ma la maggior parte di essi è utilizzata in tutto il mondo per le Partnership Pubblico-Private (PPP) per costruire infrastrutture pubbliche e strutture sociali.<sup>9</sup>

Il modo in cui le parti gestiscono e si assumono i rischi connessi al progetto è fondamentale per definire il sistema di realizzazione del progetto. All'aumentare del know-how del committente, aumentano anche le sue capacità di correre rischi e svolgere la funzione di project manager. L'appaltatore, dal canto suo, dovrebbe essere consapevole del ruolo essenziale che svolge per poter gestire al meglio eventuali rischi finanziari con la propria organizzazione e competenza nella costruzione, sia nel periodo di sviluppo del progetto (D/B, turnkey) che in un arco temporale più ampio che coinvolga le capacità di O&M (BOT).<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 20

<sup>9</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 20-22

<sup>10</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 22

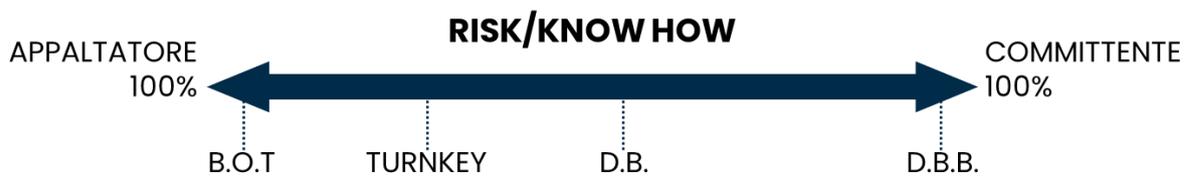


Figura 1. Allocazione del rischio e del know-how in base al delivery system<sup>11</sup>

## 1.2. Schema di pagamento

Per ottimizzare i risparmi sui costi, è fondamentale definire un quadro contrattuale che suddivida in modo equo il rischio tra committente e appaltatore. Poiché le parti hanno capacità differenti di gestire o tollerare vari tipi di rischio, un contratto ben congegnato può consentire di tagliare i costi del contratto e fornire incentivi per l'appaltatore che portino a completare i lavori entro i limiti di budget e qualità.<sup>12</sup>L'efficacia di tali incentivi dipende da come il committente sceglie di pagare l'appaltatore. Pertanto, un corretto meccanismo di pagamento deve essere realizzato per conseguire l'obiettivo di ridurre i costi.

Data la loro avversione al rischio, gli appaltatori sono spesso disposti a offrire un premio di rischio al committente, abbassando il prezzo, purché quest'ultimo si assuma determinati rischi. Per i rischi che l'appaltatore può controllare, sarà più economico per l'appaltatore gestirli piuttosto che pagare un risk premium al committente.<sup>13</sup>

È necessario stabilire un equilibrio fondamentale: l'incentivo al rischio deve essere abbastanza alto in modo da permettere all'appaltatore di lavorare in modo efficiente, rispettando i termini contrattuali; allo stesso tempo, il rischio deve essere abbastanza basso, in modo da offrire una proposta ragionevolmente conveniente.

Il risk premium influenza direttamente il prezzo e la velocità con cui un progetto di costruzione viene portato a termine. Dal punto di vista dell'appaltatore, quanto più alto è il livello di incertezza, più a lungo sarà indotto a ritardare la costruzione o maggiore sarà l'importo che addebiterà in anticipo. Il committente, invece, può cercare di ridurre al minimo il costo iniziale attraverso ulteriori fasi di progettazione,

<sup>11</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 23

<sup>12</sup>A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 23

<sup>13</sup>A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 23

assumendo il rischio delle possibili modifiche; in alternativa, potrebbe pagare un prezzo più alto per incentivare l'appaltatore ad una costruzione rapida.<sup>14</sup>

Di seguito esamineremo brevemente alcuni possibili schemi di pagamento a seconda dell'allocazione del rischio tra le parti.

- **Time and Material**

Con il contratto time&material, al fornitore viene riconosciuto il rimborso dei costi diretti sostenuti direttamente (manodopera, materiali e attrezzature) e una commissione che copre i costi generali e un guadagno adeguato.

$$\text{Prezzo del contratto} = (\text{manodopera} + \text{materiali} + \text{attrezzature}) * (1 + \%fee)$$

Il rischio è a carico del committente, in quanto il valore finale del contratto è determinato solo al termine. Inoltre, non c'è alcun incentivo per il fornitore a procedere in modo rapido ed efficiente, poiché una durata più lunga del progetto comporta maggiori entrate.<sup>15</sup>

- **Prezzi unitari**

Secondo lo schema dei prezzi unitari, l'appaltatore accetta di essere pagato il prezzo unitario di ogni elemento dell'elenco prezzi. Questa cifra comprende sia i costi diretti sia quelli generali e il profitto. La quantità di denaro dovuta all'appaltatore per ciascun elemento sarà nota solo al termine della costruzione, poiché dipende dalle quantità effettivamente misurate. Per questo, il contratto di prezzo unitario prevede che il committente o un consulente A/E tenga traccia delle misurazioni in luogo.

Questo sistema di pagamento è vantaggioso perché richiede al committente di monitorare solo le quantità completate. Tuttavia, la sua accuratezza dipende dall'esattezza della stima delle quantità contrattuali, che altrimenti potrebbero portare a sovrapprezzi. Lo Unit Price è un interessante esempio di condivisione del rischio: mentre il committente si assume il rischio dell'incertezza delle quantità, l'appaltatore si assume il rischio di un aumento dei costi individuali.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 24

<sup>15</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 25

<sup>16</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 25

- **Cost Plus Fixed Percentage Fee**

Con questo schema di pagamento il committente rimborsa all'appaltatore tutte le spese dirette e generali del progetto, come nel modello Time&Material, più una percentuale fissa di commissione. Ciò significa che l'appaltatore non è incentivato a cercare di risparmiare sui costi, poiché più alto è il costo, maggiore sarà il profitto assoluto ottenuto dal progetto, grazie alla percentuale fissa prevista.

Il cost plus fixed percentage fee offre al committente un'alta flessibilità; la probabilità che l'appaltatore contesti eventuali modifiche da parte del committente, sono molto basse, poiché l'appaltatore sarà pagato per ogni lavoro supplementare svolto su richiesta. Il committente è responsabile del pagamento di quanto effettivamente costa il progetto ma, se gestisce con attenzione, può realizzare risparmi significativi. Le conseguenze negative sull'appalto sono importanti: gli appaltatori sono incentivati ad aumentare la portata e il prezzo del contratto; il committente si assume tutti i rischi; non è possibile conoscere i costi fino alla conclusione del contratto; poiché l'appaltatore non è soggetto a rischi, ciò comporta un'importante pressione sul committente per monitorare il rischio, il che può portare a un progetto di scarsa qualità.<sup>17</sup>

Per superare questi svantaggi, il committente deve incentivare l'appaltatore a ridurre tempi e costi. Gli incentivi di cui può beneficiare l'appaltatore possono essere correlati a diversi aspetti delle prestazioni del progetto, come tempistiche, qualità, costi, sicurezza e altri fattori. Ad esempio, possono essere utilizzati accordi bonus-penalità in relazione al tempo di completamento del contratto. Questo tipo di formulazione di pagamento è nota come Cost Plus Incentive Fee.

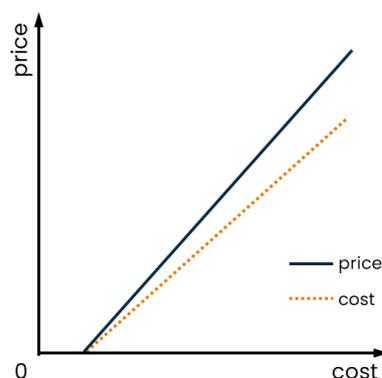


Figura 2 Effetto del Cost-Plus Fixed Percentage Fee

---

<sup>17</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 27-29

- **Cost Plus Fixed Fee**

Gli accordi cost-plus-fixed-fee prevedono un pagamento costituito dal costo effettivo del progetto più un compenso come importo fisso. Il corrispettivo resta invariato indipendentemente da eventuali variazioni nei costi. Questa modalità di pagamento incoraggia i contraenti ad accelerare i tempi di realizzazione, in quanto una durata maggiore può ridurre la redditività del progetto. Per questo motivo, il committente deve fornire incentivi all'appaltatore quando la rapidità dell'esecuzione del lavoro assume un'importanza fondamentale. Inoltre, l'appaltatore assume il rischio di spese maggiori poiché un aumento dei costi si tradurrà in un minor guadagno.<sup>18</sup>

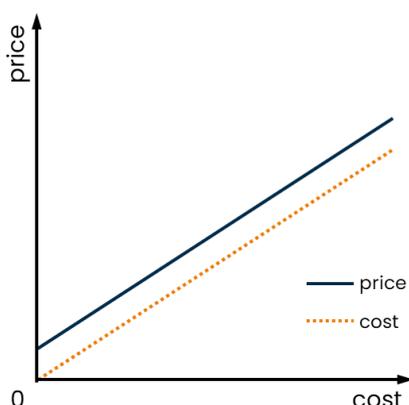


Figura 3 Effetto del Cost-Plus Fixed Fee

- **Target Cost Plus Incentive Fixed Fee**

Quando l'aspetto finanziario è cruciale per il committente, un contratto Target Cost Plus Incentive Fixed Fee può essere siglato per garantire che l'appaltatore faccia del suo meglio per limitare i costi effettivi a un obiettivo prefissato. La parte incentivante è che l'appaltatore condivide il costo aggiuntivo o il risparmio rispetto all'obiettivo.<sup>19</sup>

Se l'appaltatore realizza risparmi sul costo obiettivo totale, ha diritto a condividere il denaro risparmiato. Se spende più del costo target, condivide una frazione

---

<sup>18</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 29-30

<sup>19</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 31

concordata del superamento dei costi. Il prezzo effettivo del contratto al completamento sarà uguale:

$$\text{Prezzo del contratto} = AC + (\Delta C * \%share) + \text{quota fissa}$$

dove AC è il costo effettivo e DC è uguale al target meno il costo effettivo.

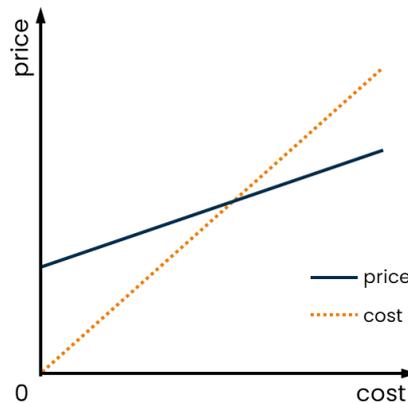


Figura 4 Effetto del Target Cost Plus Incentive Fixed Fee

#### • **Guaranteed Maximum Price (GMP)**

La variante del cost-plus-fixed-fee, nota come GMP, prevede che all'appaltatore venga rimborsato il costo effettivo dei lavori eseguiti più un canone fisso, fino a un limite di prezzo prestabilito. Ai contratti GMP può essere applicata una clausola di contratto di risparmio condiviso.

In questo modo il committente ha la garanzia che il suo budget non verrà superato. Allo stesso tempo, l'appaltatore assume una parte significativa dei rischi finanziari. Per questa ragione, GMP è particolarmente adatto quando l'appaltatore possiede il know-how del progetto e definisce in modo appropriato lo scope del contratto. Tra i vantaggi di questo modello, c'è il fatto che il finanziamento per il committente è più semplice, in quanto il prezzo massimo è noto fin dall'inizio, e che il committente può mantenere una parte o l'intero dei risparmi ottenuti sotto il GMP.<sup>20</sup> Tuttavia, è possibile che gli appaltatori non controllino strettamente i propri costi.

---

<sup>20</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 32-34

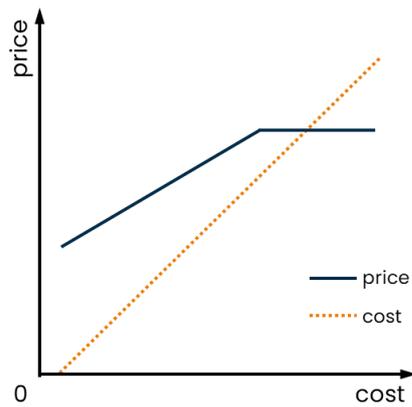


Figura 5 Effetto del Guaranteed Maximum Price (GMP)

- **Prezzo fisso**

Il pagamento a prezzo fisso è un sistema che prevede un importo unico per l'intera durata del contratto, che include tutti i materiali, la manodopera, le attrezzature, i costi generali e il profitto. Questa è una modalità vantaggiosa per i committenti in quanto conoscono in anticipo il costo del progetto con poche possibilità per l'appaltatore di richiedere il superamento dei costi e del programma, ma è fondamentale che tutti i documenti contrattuali siano accuratamente predisposti onde evitare futuri problemi.

Questo schema di pagamento incoraggia gli appaltatori a consegnare il progetto in tempi rapidi e a basso costo a scapito della qualità, perché più è basso il costo maggiori sono i profitti. In fase di selezione dell'appaltatore, deve essere definito uno scope of work dettagliato, in modo da consentire una comparazione delle offerte sulla base di un'offerta competitiva.<sup>21</sup>

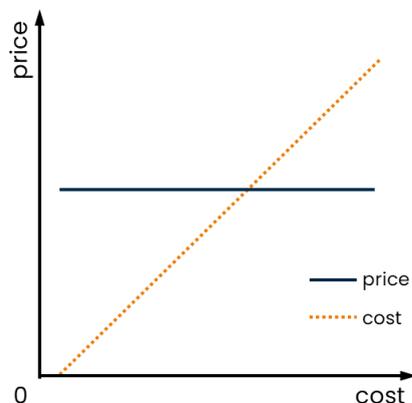


Figura 6 Effetto del prezzo fisso

---

<sup>21</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 34-35

È fondamentale confrontare come i diversi modelli di pagamento incentivino gli appaltatori a rispettare i tempi, avere un basso costo e aumentare i profitti.

Time&material, prezzi unitari e cost-plus-fixed-percentage-fee, dove gli appaltatori aumentano il profitto a causa dell'aumento dei costi, il committente si assume la maggior parte del rischio finanziario associato al progetto. Il cost-plus-fixed-fee, in cui gli appaltatori sono incentivati ad accelerare la costruzione per non ridurre i profitti. GMP e prezzo fisso, in cui gli appaltatori ottengono profitti riducendo i costi e la durata del progetto e si assumono la maggior parte del rischio finanziario.

La ripartizione del rischio dipende dalla capacità di uno schema di pagamento di gestire i cambiamenti. Quindi, maggiore è l'incentivo a trarre profitto dai risparmi, più l'appaltatore si farà carico dei rischi di costi aggiuntivi. Per lo stesso motivo, rischi elevati per un appaltatore su un progetto porteranno in genere a offerte più alte o prezzi di riserva nella negoziazione.<sup>22</sup>

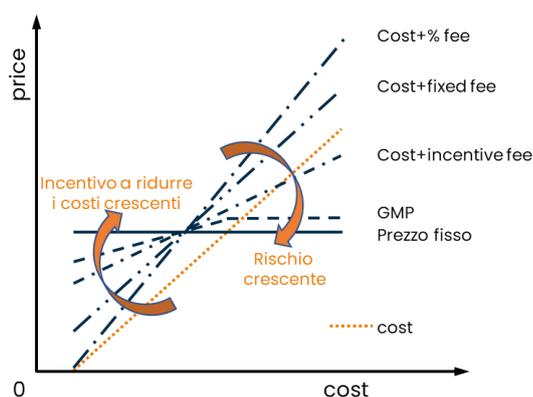


Figura 7 Incentivi nei diversi schemi di pagamento

### 1.3. Metodo di aggiudicazione

È di grande importanza che il metodo di aggiudicazione dell'appalto venga definito con precisione, in modo da consentire un funzionamento efficace del sistema di realizzazione e dello schema di pagamento. Può essere scelta una metodologia di selezione in base alla concorrenza o alla negoziazione.

La concorrenza è preferita per ottenere il prezzo più basso ed essere trasparenti. Tuttavia, l'accesso può essere limitato a offerenti abilitati e registrati. Di solito, l'appaltatore viene valutato sulla base di una combinazione di fattori, come il livello di

<sup>22</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 35

qualifica, il prezzo, la durata del progetto, ecc. Mentre la competizione permette di ottenere un buon prezzo e un processo trasparente, può comportare anche alcune conseguenze negative, come la pressione sui tempi che può portare a una scarsa considerazione del design, pressioni sui costi che possono portare a una riduzione dei margini di profitto dell'appaltatore, ordini di modifica, scorciatoie e relazioni orientate ai conflitti, nonché costi tangibili e intangibili associati a tali situazioni.

Esiste un compromesso tra il tempo concesso agli offerenti per esaminare i documenti contrattuali e il numero di offerenti partecipanti. Un processo troppo veloce rischia di incoraggiare la presentazione di offerte di scarsa qualità, mentre un tempo di preparazione troppo lungo può scoraggiare alcuni fornitori. D'altra parte, un numero eccessivo di offerenti può intimidire i migliori fornitori, mentre un numero insufficiente di partecipanti può limitare la competitività. Pertanto, è necessario un equilibrio tra il tempo a disposizione e il numero di offerenti per assicurare un processo di qualità.<sup>23</sup>

L'obiettivo della negoziazione è la ricerca di un punto di equilibrio che soddisfi entrambe le parti. Il processo di negoziazione può includere una vasta gamma di temi come disposizioni contrattuali, assegnazione del rischio, programma di pagamento, prezzo e scadenze. Questo metodo viene comunemente utilizzato sia per progetti semplici, mediante l'impiego di un appaltatore fidato, sia per progetti complessi, che richiedono l'esperienza di un appaltatore specializzato nella progettazione e nell'avvio anticipato dei lavori. Questa procedura è di solito connessa a sistemi di progettazione-costruzione e consegna turnkey, dove vengono applicati schemi di pagamento incentivanti, GMP e prezzo fisso. Il risultato della negoziazione deve essere un accordo che sia vantaggioso per entrambe le parti, tenendo conto delle preferenze di rischio, prezzo e degli altri attributi, entro determinati limiti.

Quando ci sono più parametri da considerare, le negoziazioni diventano più complesse. La chiave per trovare un accordo soddisfacente per entrambe le parti (come prezzo, durata, qualità, design, ecc.) è individuare un punto "Pareto ottimale" entro i vincoli di utilità previsti dal committente e dall'appaltatore. Ciò significa che entrambi dovranno accettare un certo livello di rischio, che diventa un "premio" da condividere o imporre all'altra parte. L'analisi multi-problema dei possibili accordi può

---

<sup>23</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 36-37

eliminare le soluzioni dominate e fornire incentivi e clausole contrattuali che rappresentino un guadagno reciproco.<sup>24</sup>

## 1.4. Selezione del Contract Organization

Per assicurare una strategia contrattuale allineata per le parti coinvolte i vari criteri per la selezione di un sistema di consegna e meccanismo di pagamento devono essere allineati ai principali obiettivi di un progetto, ovvero tempo, costo e qualità.<sup>25</sup>

Il tempo è coerente con l'obiettivo di un processo di costruzione veloce e il rispetto della scadenza contrattuale. Per il committente è importante che sia pronto in tempo secondo le sue esigenze. Tuttavia, l'appaltatore deve essere adeguatamente incentivato ad accelerare il processo con un adeguato aumento del prezzo, altrimenti la sua redditività ne risentirà, poiché una breve durata del progetto può richiedere costi aggiuntivi.<sup>26</sup>

Il costo consiste nel rispetto del budget, il quale è una necessità. L'obiettivo principale del committente è quello di mantenere i costi entro limiti ragionevoli, ma gli appaltatori possono anche cercare di ottenere un maggior profitto con l'aggiunta di costi extra che non portano alcun vantaggio al committente.<sup>27</sup>

La qualità è determinata dall'adeguatezza delle specifiche tecniche e dei requisiti contrattuali, nonché dalla capacità di apportare modifiche progettuali e costruttive in maniera flessibile.<sup>28</sup>

Raggiungere tutti e tre gli obiettivi in un progetto è spesso impossibile. Ciò di solito significa che bisogna scegliere tra loro. Il committente deve stabilire la priorità dei vari obiettivi e decidere qual è la combinazione più adeguata in base alla priorità che ha assegnato a ciascuno di essi.

Per raggiungere un successo duraturo, è fondamentale che gli interessi del committente e dell'appaltatore siano allineati agli obiettivi del progetto. Per fare ciò, la scelta di un contratto opportuno è essenziale, che preveda un delivery system, una modalità di pagamento e un metodo di aggiudicazione. Inoltre, il processo di

---

<sup>24</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 38

<sup>25</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 38-40

<sup>26</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 39

<sup>27</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 39

<sup>28</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 39

selezione deve considerare la distribuzione dei rischi tra le due parti, considerando il know-how di ciascuna nel progettare e costruire il progetto. Dato che non è possibile produrre la massima qualità con tempi e costi contenuti, è necessario stabilire una gerarchia tra i tre obiettivi di progetto. In questo modo, il meccanismo contrattuale prenderà in considerazione sia la condivisione del rischio che la priorità degli obiettivi di progetto, che saranno i fattori principali per una strategia contrattuale tesa a conseguire l'allineamento delle parti coinvolte.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> A. De Marco, (2018) "Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects", p. 38-40

## 2. Codice dei contratti pubblici in Italia

In Italia, i contratti di appalto e di concessione delle amministrazioni aggiudicatrici e degli enti aggiudicatori aventi ad oggetto l'acquisizione di servizi, forniture, lavori e opere, nonché i concorsi pubblici di progettazione, sono disciplinati dal Decreto Legislativo 18-aprile-2016, n. 50, "Codice dei contratti pubblici". Il Codice è stato emanato per dare attuazione alle direttive europee riguardanti le concessioni e gli appalti (Direttive EU 23, 24 e 25) volte a garantire valori fondamentali come la flessibilità, la trasparenza, la prevenzione della corruzione e dell'infiltrazione della criminalità organizzata.

Il Codice è strutturato in sei parti ed è composto da 220 articoli e 25 allegati, a cui si aggiungono le linee guida, ministeriali e dell'ANAC, e svariati altri decreti ministeriali. Dal punto di vista contenutistico disciplina la procedura dell'affidamento delle opere, partendo da ambito ed esclusioni, passando per la disciplina delle stazioni appaltanti, la tipologia di procedure, i bandi e inviti, la commissione di gara, la qualificazione dei concorrenti, i criteri di selezione delle offerte, l'aggiudicazione, il subappalto, la fase esecutiva.<sup>30</sup>

L'alto numero di norme contenute nei decreti attuativi e la complessità del Codice stesso si sono dimostrate inefficaci al raggiungimento degli obiettivi e dei valori fondamentali prefissati in fase di stesura dello stesso. Per tale motivo, nel corso dell'ultimo decennio, il Codice è stato modificato dai vari Governi attraverso numerose misure di legge, volte principalmente a semplificare le norme nel tentativo di risolvere l'annoso problema della bassa efficienza dei processi di spesa della pubblica amministrazione.

Il Codice ha struttura gerarchica composta da: Parti, Titoli, Capi, Sezioni e Articoli; in particolare.

Nel dettaglio la Parte I del Codice stabilisce i principi generali e le disposizioni comuni per la gestione degli appalti pubblici, nonché le specifiche per la gestione degli appalti di lavori, servizi e forniture. I principi generali del Codice degli appalti pubblici italiano sono:

---

<sup>30</sup> B. Bonini, G. Galli, P. Mistura, OCPI, (2020), "Il Codice dei contratti pubblici: cosa ne rimane dopo revisioni, riforme, deroghe e procedura di infrazione europea"

- **Trasparenza:** tutte le fasi della procedura di affidamento degli appalti devono essere trasparenti e accessibili a tutti i potenziali partecipanti.
- **Parità di trattamento:** tutti i partecipanti devono essere trattati allo stesso modo e non devono essere discriminate le offerte.
- **Proporzionalità:** le procedure di affidamento degli appalti devono essere proporzionate all'importanza dell'appalto.
- **Non discriminazione:** non devono essere discriminate le offerte in base alla nazionalità dei partecipanti.

Le disposizioni comuni del Codice degli appalti pubblici italiano riguardano:

- La procedura di affidamento degli appalti: il Codice stabilisce le regole per la procedura di affidamento degli appalti, tra cui la pubblicazione del bando, la presentazione delle offerte e la valutazione delle offerte.
- La qualificazione dei partecipanti: il Codice stabilisce i requisiti per la qualificazione dei partecipanti, tra cui la documentazione da presentare e i criteri per la valutazione.
- Le sanzioni: il Codice stabilisce le sanzioni per le violazioni delle regole, tra cui le sanzioni amministrative e penali.

In generale il Codice degli Appalti ha come obiettivo quello di garantire la massima trasparenza, imparzialità, non discriminazione e concorrenza, nel rispetto del principio di economicità, nell'affidamento e nell'esecuzione degli appalti pubblici, in modo da assicurare che gli stessi vengano effettuati a prezzi equi e che i contratti vengano eseguiti con la massima qualità ed efficienza.

L'articolo 42 del Codice degli appalti italiano disciplina la questione dei conflitti di interesse nell'ambito degli appalti pubblici. In particolare, questo articolo stabilisce che i soggetti che partecipano alle procedure di affidamento degli appalti pubblici non possono avere interessi personali che possono influire sull'esito della procedura. Il conflitto di interesse può manifestarsi in diverse forme, tra cui: partecipazione in qualità di offerente o di membro della commissione di gara; rapporti economici o contrattuali con gli altri partecipanti alla gara; partecipazione in società o enti che partecipano alla gara; possessione di azioni o partecipazioni in società che

partecipano alla gara; rapporti di parentela o di affinità con altri partecipanti alla gara.<sup>31</sup>

Il Codice prevede che i soggetti che hanno un conflitto di interesse debbano astenersi dalla partecipazione alla procedura di affidamento dell'appalto e dalle attività connesse. Inoltre, i soggetti che hanno un conflitto di interesse sono tenuti a dichiararlo alla stazione appaltante e a fornire informazioni sui propri interessi.

La violazione della normativa sui conflitti di interesse può comportare sanzioni amministrative e penali, nonché la revoca dell'aggiudicazione e la nullità dell'appalto.

## **2.1. Contratti di appalto per lavori**

L'articolo 30 del Codice degli appalti italiano stabilisce i principi per l'aggiudicazione e l'esecuzione dei contratti pubblici.

In particolare, per l'aggiudicazione viene stabilita la necessità di una valutazione comparativa tra le offerte presentate dalle aziende partecipanti al bando, sulla base dei criteri indicati nel bando stesso. Inoltre, per garantire la trasparenza e la non discriminazione, l'aggiudicazione avviene mediante procedura aperta o ristretta.

Per quanto riguarda l'esecuzione, essa avviene secondo i principi di economicità, efficacia e tempestività. Inoltre, il Codice prevede la possibilità per la stazione appaltante di adottare misure per garantire il regolare svolgimento dei lavori, come la stipulazione di una polizza di garanzia e la previsione di penali in caso di inadempienze.

Sulla falsariga del capitolo precedente verranno descritti la struttura del contract organization degli appalti pubblici, nello specifico verranno descritti i sistemi di realizzazione, lo schema di pagamento, i metodi di aggiudicazione e l'esecuzione del progetto.

### **2.1.1. Sistema di realizzazione**

In Italia i contratti di appalto sono prevalentemente realizzati secondo il sistema di Design-Bid-Build, in cui la progettazione è affidata alla stazione appaltante. In particolare, il Codice degli appalti pubblici utilizza i concetti di progetto di fattibilità,

---

<sup>31</sup> Art. 42, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

progetto definitivo e progetto esecutivo per riferirsi ai diversi livelli di progettazione necessari per l'affidamento di un contratto di appalto.

- Il **progetto di fattibilità** è un documento che descrive le caratteristiche generali del progetto, le opzioni disponibili e le valutazioni economiche e finanziarie per verificare la fattibilità del progetto stesso. Il progetto di fattibilità è una fase preliminare alla redazione del progetto definitivo e serve a verificare che il progetto sia fattibile sia dal punto di vista tecnico che economico.
- Il **progetto definitivo** è un documento che descrive le caratteristiche tecniche, funzionali e costruttive del progetto e che fornisce tutte le informazioni necessarie per la realizzazione dell'opera. Include le planimetrie, le sezioni, le specifiche tecniche e le quantità dei lavori necessari. Il progetto definitivo costituisce la base per la redazione del progetto esecutivo e per la successiva fase di esecuzione dei lavori.
- Il **progetto esecutivo** è un documento che descrive in modo dettagliato le caratteristiche costruttive dell'opera e che fornisce tutte le informazioni necessarie per la esecuzione dei lavori. Include tutti i dettagli costruttivi, le specifiche tecniche, i disegni esecutivi e le quantità dei lavori necessari. Il progetto esecutivo è la base per l'affidamento dei lavori e per la successiva esecuzione dei medesimi.

Esiste la possibilità che solo la fase di Design sia a carico del contraente, in questo caso si parla di concorsi di progettazione. Il Codice specifica l'impossibilità di realizzare un sistema di appalto integrato di tipo Design-Build. Infatti, gli affidatari di incarichi di progettazione per progetti posti a base di gara non possono essere affidatari degli appalti, nonché degli eventuali subappalti o cottimi, per i quali abbiano svolto la suddetta attività di progettazione<sup>32</sup>.

Il Codice disciplina anche i sistemi di realizzazione di Partenariato pubblico-privato attraverso la Parte IV. Non essendo oggetto di analisi del seguente elaborato non verrà analizzata nel dettaglio oltre quanto già descritto nel capitolo precedente.

### **2.1.2. Schema di pagamento**

Come visto precedentemente per gli appalti di lavori il Codice prevede un sistema di realizzazione Design-Bid-Build. Partendo dal progetto esecutivo, redatto in

---

<sup>32</sup> Art. 24 comma 7, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

conformità al progetto definitivo, si determinano in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e definendo in modo tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo.<sup>33</sup>

Il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni è determinato sulla base dei prezzari regionali che stabilisce i prezzi unitari per le prestazioni relative all'esecuzione dei lavori pubblici all'interno di una determinata regione. La tariffa dei prezzi regionali è uno strumento utilizzato per determinare il prezzo giusto per l'esecuzione dei lavori, in modo da garantire la trasparenza e la parità di trattamento tra i concorrenti alla gara d'appalto e tra gli utenti dei lavori pubblici. Le Regioni la aggiornano annualmente (tali prezzari cessano di avere validità il 31 dicembre di ogni anno) in base alle variazioni dei costi delle materie prime, dei salari e dei prezzi dei beni e dei servizi necessari per l'esecuzione dei lavori. Questi prezzi unitari vengono utilizzati per calcolare il costo dei lavori in un appalto pubblico.

Lo schema di pagamento è quindi quello del **prezzo fisso** calcolato su prezzi unitari, in cui l'appaltatore accetta di essere pagato il prezzo unitario di ogni elemento dell'elenco prezzi meno uno sconto proposto dall'appaltatore in fase di gara.

Il calcolo del valore stimato è basato sull'importo totale pagabile, al netto dell'IVA, valutato dall'amministrazione aggiudicatrice. Il calcolo tiene conto dell'importo massimo stimato, ivi compresa qualsiasi forma di eventuali opzioni o rinnovi del contratto esplicitamente stabiliti nei documenti di gara, del valore totale stimato per tutte le singole unità operative, dell'importo dei lavori stessi nonché del valore complessivo stimato di tutte le forniture e servizi messi a disposizione dell'aggiudicatario dall'amministrazione aggiudicatrice.<sup>34</sup>

Lo schema di pagamento negli appalti pubblici italiani prevede generalmente diverse fasi di pagamento in base all'avanzamento dei lavori.

In generale, all'inizio dei lavori viene erogato un acconto pari al 20% del prezzo da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione, mentre il saldo finale viene pagato al termine dei lavori e dopo la verifica della regolare esecuzione dei medesimi.

---

<sup>33</sup> Art. 23, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>34</sup> Art. 35, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

Durante l'esecuzione dei lavori, inoltre, possono essere previsti dei pagamenti parziali, in base all'avanzamento dei lavori, che possono essere effettuati sulla base di stati di avanzamento lavori (SAL) o di certificati di pagamento.<sup>35</sup>

A tal proposito, è importante sottolineare che tutte le fatture devono essere accompagnate da una certificazione di regolare esecuzione dei lavori da parte della stazione appaltante, e che i pagamenti devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di ricevimento della fattura.<sup>36</sup>

### **2.1.3. Metodo di aggiudicazione**

I metodi di aggiudicazione degli appalti si adattano all'importanza del contratto in termini di valore. Il punto di riferimento sono le soglie di rilevanza comunitaria, le quali stabiliscono un valore che determina l'interesse a livello comunitario. Per gli appalti di lavori la soglia è fissata ad un valore di 5.548.000 € oltre la quale la gara d'appalto è regolamentata dalla normativa europea. Anche per gli appalti sottosoglia comunitaria viene fatta una classificazione in funzione del valore dei lavori, le quali determinano procedure di scelta del contraente e criteri di aggiudicazione differenti.

#### **Procedure di scelta del contraente**

La procedura di scelta del contraente è il processo attraverso il quale una stazione appaltante seleziona il soggetto che sarà incaricato di eseguire i lavori oggetto di un contratto pubblico. La procedura di scelta del contraente può variare a seconda dell'importo del contratto e del tipo di contratto. In ogni caso, la procedura di scelta del contraente deve garantire la trasparenza, la parità di trattamento e la non discriminazione tra i concorrenti, e deve essere motivata. Inoltre, la stazione appaltante deve garantire che il contratto sia affidato al soggetto che offre le migliori condizioni per la realizzazione dell'opera.

- **Affidamento diretto**

Questa procedura permette alla stazione appaltante di affidare un contratto ad un soggetto senza dover procedere ad una gara d'appalto formale. L'affidamento

---

<sup>35</sup> Art. 113-bis, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>36</sup> Art. 113-bis, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

diretto può essere utilizzato solo in casi specifici previsti dalla legge e dalla normativa comunitaria, come ad esempio in caso di urgenza, di esclusività del fornitore, di esigenze di carattere tecnologico o di esigenze di interesse pubblico. Per i lavori l'affidamento diretto può essere utilizzato per i contratti di importo inferiore ai 40.000 €.

- **Procedura negoziata**

In tali procedure qualsiasi operatore economico può presentare una domanda di partecipazione in risposta a un avviso di indizione di gara, fornendo le informazioni richieste dall'amministrazione aggiudicatrice per la selezione qualitativa. Il termine minimo per la ricezione delle domande di partecipazione è di trenta giorni dalla data di trasmissione del bando di gara.

In seguito alla valutazione delle informazioni fornite, solo gli operatori economici invitati dall'amministrazione aggiudicatrice possono presentare un'offerta iniziale che costituisce la base per la successiva negoziazione. Le amministrazioni aggiudicatrici negoziano con gli operatori economici le loro offerte iniziali e tutte le successive da essi presentate per migliorarne il contenuto. I requisiti minimi e i criteri di aggiudicazione non sono soggetti a negoziazione.<sup>37</sup>

Questo tipo di procedura può essere utilizzata per i contratti di importo inferiore a 1.000.000 €. Viene fatta una distinzione del numero di invitati in base alla soglia di 150.000€.

- **Procedura ristretta**

In tali procedure, disciplinate dall'articolo 61, qualsiasi operatore economico può chiedere di partecipare ma possono presentare un'offerta soltanto gli operatori economici invitati dalle stazioni appaltanti. Il termine minimo per la ricezione delle domande di partecipazione è di 30 giorni dalla data di trasmissione del bando di gara. A seguito della valutazione da parte delle amministrazioni aggiudicatrici delle informazioni fornite, soltanto gli operatori economici invitati possono presentare un'offerta. Il termine minimo per la ricezione delle offerte è di 30 giorni dalla data di trasmissione dell'invito a presentare offerte. Questo tipo di procedura implica un tempo di aggiudicazione minimo di 60 giorni, senza considerare i tempi

---

<sup>37</sup> Art. 62, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

di valutazione prima dell'invito e per l'aggiudicazione, a causa della doppia fase (candidatura e offerta) con duplicazione di atti e di tempi. Tale procedura può essere utilizzata per appalti con un importo di lavori inferiore a 5.548.000€.<sup>38</sup>

- **Procedura aperta**

Questo tipo di procedura, disciplinata dall'articolo 60, obbliga la stazione appaltante a rendere pubblica la volontà di aggiudicare lavori e valutare tutte le offerte presentate. Infatti, qualsiasi operatore economico interessato può presentare un'offerta in risposta a un avviso di indizione di gara. Il termine minimo per la ricezione delle offerte è di 35 giorni dalla data di trasmissione del bando di gara. Questo tipo di procedura, essendo la più competitiva, può essere utilizzata per qualsiasi gara a prescindere dal valore, ed è anche l'unica procedura adottabile per gli appalti sopra la soglia comunitaria.<sup>39</sup>

- **Procedura negoziata senza previa pubblicazione**

Questo tipo di procedura, disciplinata dall'articolo 63, non rientra nelle classi delle soglie di valore, ma può essere utilizzata solo in determinate circostanze. In particolare, qualora non sia stata presentata alcuna offerta o alcuna offerta appropriata, né alcuna domanda di partecipazione o alcuna domanda di partecipazione appropriata, in esito all'esperimento di una procedura aperta o ristretta, purché le condizioni iniziali dell'appalto non siano sostanzialmente modificate; oppure nel caso in cui i lavori possono essere forniti unicamente da un determinato operatore economico o nella misura strettamente necessaria quando, per ragioni di estrema urgenza derivante da eventi imprevedibili i termini per le procedure aperte o per le procedure ristrette non possono essere rispettati.<sup>40</sup>

## **Criteri di aggiudicazione**

I criteri di aggiudicazione non conferiscono alla stazione appaltante un potere di scelta illimitata dell'offerta. Essi garantiscono la possibilità di una concorrenza effettiva e sono accompagnati da specifiche che consentono l'efficace verifica

---

<sup>38</sup> Art. 61, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>39</sup> Art. 60, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>40</sup> Art. 63, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

delle informazioni fornite dagli offerenti al fine di valutare il grado di soddisfacimento dei criteri di aggiudicazione delle offerte.

- **criterio del minor prezzo:** può essere utilizzato per i lavori di importo pari o inferiore a 2.000.000€, quando l'affidamento dei lavori avviene con procedure ordinarie, sulla base del progetto esecutivo; in tali ipotesi, qualora la stazione appaltante applichi l'esclusione automatica, la stessa ha l'obbligo di ricorrere alle procedure di cui all'articolo 97.<sup>41</sup>
- **offerta economicamente più vantaggiosa:** il Codice assegna una netta preferenza al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, che è individuata seguendo un approccio costo/efficacia, che può includere il miglior rapporto qualità/prezzo valutato in relazione a criteri ambientali, qualitativi o sociali connessi all'oggetto dell'appalto. Sono aggiudicati unicamente con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo i contratti relativi ai servizi ad alta intensità di manodopera.<sup>42</sup> La stazione appaltante, al fine di assicurare l'effettiva individuazione del miglior rapporto qualità/prezzo, valorizza gli elementi qualitativi dell'offerta e individua criteri tali da garantire un confronto concorrenziale effettivo sui profili tecnici. A tal fine la stazione appaltante stabilisce un tetto massimo per il punteggio economico entro il limite del 30%.<sup>43</sup>
- **criteri qualitativi:** nell'ambito di tali criteri possono rientrare la qualità che comprende il pregio tecnico, caratteristiche estetiche e funzionali; il possesso di un marchio di qualità ecologica; il costo di utilizzazione e manutenzione; compensazione delle emissioni di gas ad effetto serra associate alle attività dell'azienda; organizzazione, qualifiche ed esperienza del personale effettivamente utilizzato nell'appalto.

---

<sup>41</sup> Art. 97, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>42</sup> E. Bovo, V. De Nicola, E. Ronconi, "Sintesi schematica del decreto legislativo 50/2016"

<sup>43</sup> Autorità Nazionale Anticorruzione, Linee Guida n. 2, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti "Offerta economicamente più vantaggiosa"

| Importo dei lavori [€] | Scelta contraente                     | Criteri di aggiudicazione              |
|------------------------|---------------------------------------|--|
| 0-40.000               | Affidamento diretto                   |  |
| 40.000-150.000         | Procedura negoziata<br>(10 operatori) | Ammessa offerta del minor prezzo       |
| 150.000-1.000.000      | Procedura negoziata<br>(15 Operatori) | Ammessa offerta del minor prezzo       |
| 1.000.000-2.000.000    | Procedura aperta o ristretta          | Ammessa offerta del minor prezzo       |
| 2.000.000-5.548.000    | Procedura aperta o ristretta          | Offerta economicamente più vantaggiosa |
| >5.548.000             | Procedura aperta                      | Offerta economicamente più vantaggiosa |

Tabella 1 Affidamenti dei Lavori in funzione della soglia di importo<sup>44</sup>

## 2.1.4. Esecuzione del progetto

Il Titolo V della Parte II del Codice degli appalti pubblici italiano riguarda l'esecuzione dei contratti. Esso disciplina le modalità con cui i contratti pubblici vengono eseguiti, le eventuali modifiche e la risoluzione dei contratti stessi.

Nel dettaglio stabilisce il limite del 30% dell'importo complessivo dei lavori che può essere subappaltato. È confermato il divieto di subappalto a cascata e si precisa che il contratto di subappalto deve indicare puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.<sup>45</sup>

In termini di modifica di contratti durante il periodo di efficacia viene stabilito che la proroga della durata del contratto, agli stessi prezzi, patti e condizioni, è possibile solo per i contratti in corso di esecuzione se un'opzione di proroga è prevista nei documenti di gara. Il comma 7 dell'articolo 106 stabilisce che il contratto può essere modificato se l'eventuale aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale. Inoltre, sono ammesse modifiche all'oggetto del contratto consistenti in "varianti in corso d'opera" se la modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili e non altera la natura generale del contratto.<sup>46</sup>

Viene inoltre fatta distinzione tra sospensione, risoluzione e recesso, rispettivamente definiti dagli articoli 107, 108 e 109.

<sup>44</sup> Il tipo di scelta del contraente può essere utilizzato per qualsiasi gara di fascia inferiore a quanto indicato

<sup>45</sup> Art. 105, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>46</sup> Art. 106, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

- **Sospensione:** in circostanze eccezionali, l'esecuzione del contratto potrebbe essere sospesa laddove non sia possibile procedere con l'opera in modo adeguato. Inoltre, tale misura può essere presa in considerazione per motivi di necessità o di interesse pubblico, come ad esempio la mancanza di finanziamenti da parte della pubblica amministrazione. Se la sospensione ha una durata di almeno un quarto del periodo previsto o se supera i sei mesi complessivi, l'esecutore del contratto potrà chiedere la risoluzione senza alcun indennizzo.<sup>47</sup>
  
- **Risoluzione:** in caso di produzione di falsa documentazione o dichiarazioni mendaci che portano alla decadenza dell'attestazione di qualificazione o quando è stato emesso un provvedimento definitivo applicativo di una o più misure di prevenzione di cui al Codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, è obbligatorio procedere con la risoluzione del contratto. La risoluzione è inoltre facoltativa nel caso in cui l'appalto sia soggetto a modifiche sostanziali, tali da richiedere una nuova procedura, oppure quando sono state superate le soglie di modifica previste dall'art. 106. Infine, la risoluzione è confermata in caso di grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali.<sup>48</sup>
  
- **Recesso:** In ogni caso, la stazione appaltante può decidere di rescindere il contratto in qualsiasi momento. Prima di procedere, dovrà pagare i lavori eseguiti, il valore dei materiali utili esistenti in cantiere e un decimo dell'importo delle opere non ancora svolte. Tale diritto dovrà essere preceduto da una formale comunicazione della stazione appaltante all'appaltatore, che dovrà avere un preavviso di almeno 20 giorni. Una volta trascorso questo periodo, la stazione appaltante prenderà possesso dei lavori, effettuerà il collaudo definitivo e verificherà la regolarità della situazione.<sup>49</sup>

---

<sup>47</sup> Art. 107, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>48</sup> Art. 108, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

<sup>49</sup> Art. 109, Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici"

## 2.2. Riforme del Codice

Durante gli ultimi 15 anni, numerosi tentativi sono stati compiuti per modificare il Codice degli appalti, con l'obiettivo di trovare un equilibrio tra regole volte a scoraggiare la corruzione, la cattiva gestione e la mancanza di trasparenza, e la creazione di un sistema semplice e veloce che assicuri una corretta discrezionalità da parte degli enti pubblici. Ciò che è però mancato è la capacità di prendere una direzione univoca. Nel corso di 12 anni, sono state effettuate ben 70 modifiche al Codice degli appalti.<sup>50</sup>

Il rischio che una tale incertezza normativa possa avere un impatto negativo sull'efficienza degli appalti è reale. Una ricerca del MIT ha dimostrato che l'11% delle opere incompiute è stato bloccato a causa dell'arrivo di nuove disposizioni non in linea con il progetto in corso.<sup>51</sup> Non è raro che i fondi vengano stanziati, ma non riescano ad essere spesi a causa della complessità e lentezza dei processi di spesa. Sebbene la volontà di rendere semplici le procedure sia apprezzabile, sarebbe opportuno completare le riforme in essere e intervenire con soluzioni mirate prima di applicare una generale deregolamentazione e cambiamenti di rotta.

### 2.2.1. Decreto Sblocca Cantieri

Il 14 giugno 2019 è stata approvata la legge di conversione del decreto cosiddetto Sblocca Cantieri ("disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici"; legge n. 55/2019).

L'obiettivo della riforma, come descritto da A. Gorga (2019), è semplificare la normativa con l'intento di diminuire i tempi necessari per eseguire i progetti pubblici e agevolare l'impiego delle risorse finanziarie stanziata in legge di bilancio. Per quanto riguarda le opere bloccate, si prevede l'istituzione di commissari straordinari che possano accelerare i processi burocratici con l'introduzione di alcune modifiche al Codice della crisi d'impresa.<sup>52</sup>

---

<sup>50</sup> <https://www.codiceappalti.it/Home/testiprevigenti>

<sup>51</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

<sup>52</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

La nuova normativa si pone l'obiettivo di ridurre i ritardi nell'attuazione delle opere pubbliche. Questi ritardi possono portare a sovra costi e alla conseguente impossibilità della cittadinanza di trarne vantaggio. Talvolta, i tempi di realizzazione sono così lunghi da compromettere l'utilità dell'opera stessa. L'obiettivo del decreto Sblocca Cantieri è quello di velocizzare la fase di affidamento dei lavori, con un impatto minore sulla progettazione e sull'esecuzione.<sup>53</sup>

Il testo dello Sblocca Cantieri non menziona una specifica proposta di risoluzione per il danno erariale subito dai funzionari pubblici. Questo è considerato un fattore di rallentamento nell'assegnazione dei contratti pubblici, poiché i funzionari tendono ad essere eccessivamente prudenti nella scelta di chi effettuare l'affidamento. Per questo motivo è necessario introdurre una soluzione che tuteli i funzionari pubblici e permetta una maggiore velocità nelle procedure di appalto, come ad esempio un sistema di assicurazione adeguato.

- **Procedure di aggiudicazione semplificate**

Il Codice degli Appalti prevede diverse procedure di affidamento più o meno competitive in base alle dimensioni del contratto. Il decreto Sblocca Cantieri ha l'obiettivo di semplificare e accelerare le procedure di appalto per i progetti pubblici. Ciò è reso possibile tramite l'adozione di procedure come l'affidamento diretto e la procedura negoziata, oltre alla riduzione del numero minimo di offerte da valutare. Questo riduce il carico di lavoro per le stazioni appaltanti, accelerando così i tempi di realizzazione del progetto. Tuttavia, questa maggiore discrezionalità può influire negativamente sulla produttività delle imprese vincitrici e sulla qualità del lavoro svolto. Inoltre, la natura dei procedimenti e il minor numero di offerte valutate rendono il processo di aggiudicazione meno trasparente e competitivo.<sup>54</sup> La Tabella 1 riassume le modifiche apportate dallo Sblocca Cantieri fino alla soglia comunitaria (5,548 mln di €), oltre il quale le gare diventano di rilevanza comunitaria e sono soggette ad ulteriori oneri e procedure.

---

<sup>53</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

<sup>54</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

| Importo dei lavori [€] | Codice degli Appalti                  | Decreto Sblocca Cantieri             |
|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 0-40.000               | Affidamento diretto                   | Affidamento diretto                  |
| 40.000-150.000         | Procedura negoziata<br>(10 operatori) | Procedura negoziata<br>(3 operatori) |
| 150.000-200.000        | Procedura negoziata<br>(15 Operatori) |                                      |
| 200.000-350.000        |                                       |                                      |
| 350.000-1.000.000      |                                       |                                      |
| 1.000.000-5.548.000    | Procedura aperta                      | Procedura aperta                     |

Tabella 2 Procedure di aggiudicazione<sup>55</sup>

## • Criteri di aggiudicazione

Il Decreto Sblocca Cantieri introduce una semplificazione significativa nelle gare sotto la soglia comunitaria, sostituendo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa con quello del minor prezzo come criterio di aggiudicazione privilegiato. Il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa poteva garantire la concorrenza anche sulla base della qualità, ma il suo utilizzo rallentava i tempi di valutazione delle offerte, in particolare a causa del limite del 30% di peso massimo attribuito al criterio del prezzo imposto dal Codice. La nuova legge richiede una motivazione esplicita qualora si scelga il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.<sup>56</sup>

Se utilizzato in maniera appropriata, il criterio del prezzo più basso potrebbe comportare vantaggi in termini di facilità di valutazione e di velocità di aggiudicazione. Inoltre, l'esclusione automatica delle offerte ritenute anomale al di sotto della soglia comunitaria potrebbe comportare una significativa riduzione di tempo rispetto alla precedente discrezionalità. Tuttavia, l'utilizzo eccessivo del criterio del prezzo più basso può avere un impatto negativo sull'efficienza delle gare e penalizzare le piccole e medie imprese, che solitamente puntano sulla qualità piuttosto che sul prezzo e che non possono contare sulle economie di scala delle grandi imprese.

## • Commissari straordinari

Il Decreto "Sblocca Cantieri" prevede la nomina di Commissari Straordinari per gestire le opere di pubblica utilità in situazioni di stallo. Questi Commissari,

<sup>55</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

<sup>56</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

sebbene siano esentati dalle regole del Codice degli appalti, sono ancora soggetti alle norme antimafia e quelle europee. Tuttavia, la definizione di quali opere siano prioritarie non è chiara, il che potrebbe comportare una discrezionalità eccessiva nella scelta delle opere da gestire e aumentare il rischio di decisioni basate su interessi politici. Sebbene i commissariamenti possano accelerare i tempi di realizzazione delle opere, ciò potrebbe avvenire a discapito della trasparenza e della concorrenza, con conseguente possibilità di assegnare contratti a imprese meno efficienti o addirittura disoneste. Inoltre, il sistema potrebbe diventare più vulnerabile alle infiltrazioni criminali, con potenziali aumenti dei costi e irregolarità difficili da identificare a lungo termine. È quindi importante garantire una supervisione adeguata delle commesse al fine di minimizzare questi rischi.<sup>57</sup>

### **2.2.2. Decreto Semplificazioni**

Le modifiche in materia di appalti pubblici apportate dal decreto Semplificazioni del 2021 seguono le indicazioni delle direttive comunitarie. Tali direttive prevedono cinque principali obiettivi: promuovere l'utilizzo dell'Offerta Economicamente Più Vantaggiosa (OEPV) come criterio di selezione; semplificare le procedure di assegnazione per i lavori di minor importo; incoraggiare l'accesso delle Piccole e Medie Imprese; prevenire la corruzione; trasformare gli appalti in formato digitale.<sup>58</sup> Come sostenuto da L. Brugnara (2021), il decreto Semplificazioni agisce su diversi aspetti delle procedure per gli appalti pubblici per velocizzare la realizzazione degli investimenti previsti dal PNRR.

A causa dei limitati sistemi di controllo e tracciabilità da parte delle stazioni appaltanti, è necessario essere vigili per assicurare che tali riforme non diano origine a situazioni di corruzione. L'assenza di una trasparenza adeguata nella gestione delle procedure di appalto, infatti, potrebbe incoraggiare la corruzione, l'appropriazione illecita di fondi e la manipolazione dei processi di selezione. Per questo motivo, una rigorosa supervisione da parte delle autorità competenti è necessaria per garantire la regolarità e l'integrità dei procedimenti di gara.<sup>59</sup>

---

<sup>57</sup> A. Gorga, OCPI, (2019), "Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri"

<sup>58</sup> L. Brugnara, OCPI, (2021), "Le nuove norme sugli appalti previste dal dl Semplificazioni"

<sup>59</sup> L. Brugnara, OCPI, (2021), "Le nuove norme sugli appalti previste dal dl Semplificazioni"

- **Procedure di aggiudicazione semplificate**

Il decreto Semplificazioni ha apportato delle sostanziali modifiche alle procedure di affidamento, già modificate dal decreto Sblocca Cantieri. Si è cercato di rendere le procedure più rapide a discapito della trasparenza e della competitività.

In particolare, le stazioni appaltanti potranno commissionare l'esecuzione delle opere pubbliche attraverso procedure di affidamento diretto o negoziate senza bando in misura più ampia di quanto precedentemente consentito. L'affidamento è stato esteso ad una soglia più alta di importo dei lavori ed è stata abolita la procedura Aperta in favore di una procedura negoziata allargando, però, il numero di offerte minimo da valutare obbligatoriamente.

| Importo dei lavori<br>[€] | Codice degli Appalti                  | Decreto Sblocca<br>Cantieri          | Decreto<br>Semplificazioni            |
|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 0-40.000                  | Affidamento diretto                   | Affidamento diretto                  | Affidamento diretto                   |
| 40.000-150.000            | Procedura negoziata<br>(10 operatori) | Procedura negoziata<br>(3 operatori) |                                       |
| 150.000-200.000           | Procedura negoziata<br>(15 Operatori) |                                      | Procedura aperta                      |
| 200.000-350.000           |                                       |                                      |                                       |
| 350.000-1.000.000         |                                       |                                      |                                       |
| 1.000.000-5.548.000       | Procedura aperta                      |                                      | Procedura negoziata<br>(10 operatori) |

Tabella 3 Procedure di aggiudicazione<sup>60</sup>

- **Criterio di selezione dei vincitori**

Come indicato dalle direttive comunitarie, il decreto-legge Semplificazione reintroduce il criterio di selezione dei vincitori dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Le società partecipanti alla gara possono presentare progetti che, oltrepassano le caratteristiche minime previste, e queste saranno prese in considerazione, nell'assegnazione dell'appalto; il peso del prezzo non può superare il 30% del peso dei criteri di selezione.

Con il criterio OEPV si incoraggia l'accesso alle piccole e medie imprese, le quali hanno più difficoltà a competere sul solo criterio del prezzo, non potendo contare sulle economie di scala.

<sup>60</sup> L. Brugnara, OCPI, (2021), "Le nuove norme sugli appalti previste dal dl Semplificazioni"

- **Limite massimo per i subappalti**

Nel 2016 il Codice degli Appalti prevedeva un limite del 30% alle prestazioni subappaltabili. Ciò ha attirato l'attenzione della Commissione Europea, la quale ha considerato tale regolamento come non in linea con l'obiettivo di promuovere la partecipazione delle PMI agli appalti pubblici. Per risolvere questa situazione, il Decreto-Legge Semplificazioni del 2021 ha aumentato la percentuale a un limite del 50%, fino al 31 ottobre 2021, prima di prevedere la definitiva abolizione di qualsiasi vincolo nei confronti dei subappalti.

Esiste una preoccupazione principale in merito all'eliminazione del tetto al subappalto: potrebbe aprire la porta alle infiltrazioni mafiose o al mancato rispetto delle normative sulla salute e la sicurezza sul luogo di lavoro. Per affrontare queste problematiche, il DL Semplificazioni prevede l'introduzione di alcune restrizioni alle responsabilità delle imprese vincitrici dell'appalto e delle ditte subappaltatrici. In particolare, le stazioni appaltanti potranno specificare le prestazioni che devono essere obbligatoriamente svolte dall'impresa vincitrice. Inoltre, verranno condotti più controlli sui luoghi di lavoro per assicurare la tutela delle condizioni lavorative. Infine, se i subappaltatori non sono iscritti nella white list o nell'anagrafe antimafia, le stazioni appaltanti dovranno attuare un sistema di monitoraggio volto a prevenire l'insorgere di infiltrazioni di criminalità.<sup>61</sup>

- **Appalto integrato**

L'appalto integrato consiste nell'affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione dei lavori allo stesso aggiudicatario. Sebbene il Codice degli Appalti preveda il divieto di affidamento congiunto delle due fasi, con il decreto Semplificazioni viene consentito in determinate circostanze, come ad esempio per le opere pubbliche previste dal PNRR. Questo divieto è temporaneamente sospeso per garantire un'esecuzione più rapida, soprattutto per quanto riguarda le opere pubbliche di particolare complessità. Tuttavia, l'assegnazione dell'appalto integrato avverrà sempre secondo il criterio OEPV.<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> L. Brugnara, OCPI, (2021), "Le nuove norme sugli appalti previste dal dl Semplificazioni"

<sup>62</sup> L. Brugnara, OCPI, (2021), "Le nuove norme sugli appalti previste dal dl Semplificazioni"

### 3. Database e analisi preliminare

L'obiettivo ultimo di questo lavoro di tesi è quello di testare l'impatto delle strutture contrattuali sulle performance. Le diverse strutture contrattuali, come visto precedentemente, creano differenti trade-off in base all'allocazione del rischio e alla prioritizzazione dei vincoli di qualità, tempi e costi del progetto.

Per svolgere questo tipo di analisi è richiesto un livello di dettaglio molto approfondito sugli appalti pubblici. A tal fine, sono stati utilizzati due principali fonti di dati sugli appalti italiani di lavori pubblici, una dell'Autorità nazionale anticorruzione (Open Data ANAC), l'altro della Ragioneria Generale dello Stato del Ministero dell'Economia e delle Finanze (Open BDAP). Nonostante entrambi siano strutturati come set di dati a livello di appalto o contratto, i due differiscono per molte dimensioni, principalmente a causa dei loro obiettivi istituzionali sottostanti. Mentre ANAC raccoglie dati al fine di presidiare il processo di appalto e prevenire comportamenti corruttivi e scorretti, il Ministero è principalmente interessato a monitorare il ciclo di vita delle opere pubbliche, in modo da monitorare la conversione dei fondi pubblici in infrastrutture, tenendo traccia di ritardi e altre debolezze del sistema.

A settembre 2020, l'Autorità Nazionale Anticorruzione ha reso disponibili in formato aperto una grande quantità di dati inediti in materia di appalti pubblici italiani. La nuova banca dati ANAC costituisce la risorsa più affidabile ed esaustiva mai disponibile nel nostro Paese, coprendo almeno l'universo delle gare con prezzo base superiore a € 40.000, nonché tutti i contratti collegati. I dati contenuti includono informazioni circa l'identità e le caratteristiche principali dei vincitori, oltre a una serie di dati aggiuntivi relativi alle procedure di appalto. Tra questi troviamo: il prezzo base, il tipo di procedura di aggiudicazione, l'oggetto dell'appalto e l'amministrazione aggiudicatrice. Inoltre, vengono riportate le date di alcuni eventi rilevanti nel ciclo di vita degli appalti, fornendo così gli strumenti per stimare la durata delle fasi più importanti dei progetti.

L'ANAC esercita la vigilanza esclusivamente dopo che la pubblica amministrazione ha pubblicato un bando, escludendo quindi la fase di progettazione del progetto.

### 3.1. Database

L'Autorità Nazionale Anticorruzione ha adottato un approccio di open data attraverso l'estrazione e la movimentazione dei propri dati verso una piattaforma che consente l'accesso diretto da parte dei cittadini e delle altre amministrazioni. Tale piattaforma, in conformità con le "Linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico" e delle "Linee guida per i cataloghi dati" redatte da AGID, prevede l'esposizione dei metadati del catalogo dei dati pubblicati e le risorse relative ai vari dataset secondo formati standard, necessari per una corretta fruizione dei dati. La piattaforma è accessibile tramite la sezione apposita del portale dell'Autorità che conduce alla homepage del catalogo.

In questo paragrafo sono elencate le risorse necessarie all'analisi disponibili nel catalogo, una descrizione del loro contenuto ed i dati relativi al contenuto informativo presente all'interno dei dataset.

- **Bando CIG**

Il dataset Bando CIG contengono i dati essenziali sulle gare. Il bando è un documento attraverso il quale la stazione appaltante rende pubbliche le informazioni su una procedura di selezione del contraente, determinando gli elementi dell'appalto o della procedura di gara ed invitando le imprese a presentare un'offerta entro un termine prefissato. Il dataset ha come primary-key il CIG in quanto per una gara può essere presente un unico record di bando.

| Campo                  | Descrizione   | Tipo   |
|------------------------|---|--------|
| CIG                    | Codice Identificativo di Gara, è un codice assegnato dall'Autorità per tracciare in modo univoco le gare ed i contratti a livello nazionale e viene assegnato a livello di Lotto. | String |
| n_lotti_componenti     | Numero dei lotti che compongono l'appalto   | bigint |
| importo_lotto          | Importo del lotto   | double |
| settore                | Indica se la Stazione Appaltante opera nei settori ordinari o nei settori Speciali  | string |
| data_pubblicazione     | Data di pubblicazione del bando   | date   |
| data_scadenza_offerta  | Data di Scadenza per la presentazione di un'offerta   | date   |
| tipo_scelta_contraente | Descrizione della procedura di scelta del contraente  | string |

|                        |  |        |
|------------------------|--|--------|
| modalita_realizzazione | Descrizione della modalità di realizzazione della gara                               | string |
| sezione_regionale      | Sezione regionale di riferimento per l'invio dei dati                                | string |
| codice_cpv             | Codice della categoria merceologica del bene o servizio acquistato (vocabolario CPV) | string |

Tabella 4 Dettaglio informazione dataset Bando CIG

La normativa italiana sugli appalti, infatti, consente l'aggiudicazione degli appalti senza l'effettiva pubblicazione di un bando (è, ad esempio, il caso di alcune procedure negoziate). Le pubbliche amministrazioni sono comunque tenute a pubblicare avvisi e documenti sulla procedura di aggiudicazione. In tal caso, la "data di pubblicazione" coincide con la data di pubblicazione di tali avvisi. In quanto segue, ci riferiremo generalmente alla "pubblicazione di gara" anche per questi casi.

- **CUP**

Il Codice Unico di Progetto (CUP), assegnato dal Dipartimento Programmazione Economica della Presidenza del Consiglio è il codice che identifica un progetto d'investimento pubblico. La sua richiesta è obbligatoria per tutta la "spesa per lo sviluppo", inclusi i progetti realizzati utilizzando risorse provenienti da bilanci di enti pubblici o di società partecipate, direttamente o indirettamente, da capitale pubblico e quelli realizzati con operazioni di finanza di progetto o comunque che coinvolgono il patrimonio pubblico. Il dataset ha come primary-key il CIG in quanto per una gara può essere presente un unico record di CUP, ciò comporta che un progetto può essere scomposto in più parti ciascuna della quali viene messa a gara con un CIG univoco.

| Campo | Descrizione   | Tipo   |
|-------|---|--------|
| CIG   | Codice Identificativo di Gara   | string |
| CUP   | Codice Univoco di Progetto, identifica un progetto di investimento pubblico | string |

Tabella 5 Dettaglio informazione dataset CUP

- **Aggiudicazione**

Informazioni sull'aggiudicazione: gli aggiudicatari sono gli operatori economici che hanno vinto la gara, ai quali, a valle di alcune verifiche, verrà affidato il contratto. Il dataset ha come primary-key il CIG in quanto per una gara può essere presente un unico record di aggiudicazione, de facto anche l'id aggiudicazione è un primary-key poiché la gara viene assegnata ad un unico id, ciò non preclude il fatto che ci siano più aggiudicatari.

L'esito della gara può essere: aggiudicata, annullata o revocata successivamente alla pubblicazione, deserta nel caso in cui non si sia presentato nessun partecipante, senza esito a seguito di offerte irregolari o inammissibili, non congrue o non appropriate.

| Campo                          | Descrizione   | Tipo    |
|--------------------------------|---|---------|
| CIG                            | Codice Identificativo di Gara   | string  |
| data aggiudicazione definitiva | Data di aggiudicazione, come da verbale   | date    |
| esito                          | Descrizione dell'esito della procedura di aggiudicazione (Aggiudicata, Annullata...)                      | string  |
| criterio_aggiudicazione        | Criterio della di aggiudicazione adottato (offerta economicamente più vantaggiosa, prezzo più basso, etc) | string  |
| data_comunicazione_esito       | Data di comunicazione dell'esito dell'aggiudicazione  | date    |
| importo_aggiudicazione         | Importo dell'aggiudicazione   | double  |
| ribasso_aggiudicazione         | Valore del ribasso praticato dall'Operatore Economico che si è aggiudicato la gara                        | double  |
| n_impresa_offerenti            | Numero delle imprese che hanno presentato un'offerta  | bigint  |
| flag_subappalto                | Indicatore di possibilità di subappalto   | boolean |
| id_aggiudicazione              | Codice univoco di aggiudicazione  | bigint  |

Tabella 6 Dettaglio informazione dataset Aggiudicazione

- **Aggiudicatari**

Gli aggiudicatari sono gli operatori economici che hanno vinto la gara, ai quali, a valle di alcune verifiche, verrà affidato il contratto. Se per uno stesso CIG si hanno diversi aggiudicatari o gruppi di aggiudicatari questi sono distinti dall'identificativo

di aggiudicazione. Nel dataset in questione non è presente nessuna primary-key in quanto per uno stesso CIG possono essere assegnati più di un aggiudicatario ognuno con un ruolo in base al tipo di soggetto, i quali avranno lo stesso id di aggiudicazione. I tipi di soggetto possono essere: un'impresa singola, ATI, GEIE, consorzi o associazioni di categoria. Nel caso di un raggruppamento di imprese viene riportato il ruolo (mandante o mandataria) di ciascun componente, mentre in caso di un'impresa singola il valore del ruolo è nullo.

| Campo             | Descrizione   | Tipo   |
|-------------------|---|--------|
| CIG               | Codice Identificativo di Gara   | string |
| ruolo             | Nel caso l'aggiudicatario abbia la forma di un raggruppamento di imprese, il campo è valorizzato con il ruolo dell'impresa all'interno del gruppo | string |
| tipo_soggetto     | Specifica se l'aggiudicatario ha la forma di impresa singola o di raggruppamento  | string |
| id_aggiudicazione | Codice univoco di aggiudicazione  | bigint |

Tabella 7 Dettaglio informazione dataset Aggiudicatari

Data l'assenza di un primary-key, durante le operazioni di join tra i dataset, emergerebbe il problema delle duplicazioni dei record. Ad esempio, nel caso di un ATI composta da N società, nel dataset Aggiudicatari saranno presenti N righe con lo stesso id\_aggiudicazione e cig ma con ruoli differenti, ed eseguendo l'operazione di join con il dataset Bandi-CIG si creerebbero N record contenenti le stesse informazioni del bando. Questo sovradimensionamento del dataset distorcerebbe l'analisi falsandola, poiché avremmo delle informazioni ripetute che non aggiungono alcun tipo di valore.

Per risolvere a questo problema si è deciso di eseguire un'operazione sul dataset Aggiudicatari. In particolare, sono stati raggruppati i soggetti per id\_aggiudicazione e conteggiati, inserendo il valore nel nuovo campo "composizione\_soggetto" [int]. Nel caso di imprese singole e quindi con composizione\_soggetto=1 il campo ruolo è stato tenuto vuoto, mentre per i soggetti a composizione multipla, il ruolo è stato riempito con la società rappresentate del raggruppamento, in particolare con il valore "Mandataria".

In questo modo si hanno righe univoche con l'id\_aggiudicazione come primary-key, risolvendo quindi il problema del sovradimensionamento dei duplicati nelle operazioni di join.

| Campo                 | Descrizione  | Tipo |
|-----------------------|--|------|
| Composizione_soggetto | N° imprese appartenenti allo stesso raggruppamento | int  |

- **Avvio contratto**

Informazioni comunicate dalla Stazione Appaltante riguardanti la fase iniziale del contratto. Il dataset ha come primary-key l'id\_aggiudicazione in quanto per una gara aggiudicata può essere presente un unico record di avvio contratto, il campo cig può essere ripetuto poiché la stessa gara potrebbe essere riaggiudicata ad altri soggetti dopo il fallimento nell'esecuzione del contratto da parte dei primi aggiudicatari.

| Campo                       | Descrizione                            | Tipo   |
|-----------------------------|--|--------|
| CIG                         | Codice Identificativo di Gara          | string |
| data_stipula_contratto      | Data di stipula del contratto          | date   |
| data_esecutivita_contratto  | Data esecutività contratto             | date   |
| data_verbale_consegna       | Data di consegna definitiva da verbale | date   |
| data_inizio_effettiva       | Data inizio effettivo lavori           | date   |
| Data_verbale_prima consegna | Data del verbale di consegna           | date   |
| data_termine_contrattuale   | Data di termine contratto              | date   |
| id_aggiudicazione           | Codice univoco di aggiudicazione       | bigint |

Tabella 8 Dettaglio informazione dataset Avvio contratto

Da una prima analisi preliminare è emerso che non esiste alcun obbligo da parte della Stazione appaltante di comunicare all'ANAC le date, ad eccezione del termine contrattuale. Infatti, ne viene comunicata almeno una e nei casi in cui ne venga comunicata il più delle volte queste coincidono. Pertanto, verrà creato un unico campo "data\_avvio\_contratto" che sarà popolato con il massimo di una delle date (viene usata la funzione MAX per dare un criterio di selezione).

*Data\_Avvio\_Contratto*

=  $MIN(data_{stipulaContratto}; data_{EsecutivaContratto}; data_{VerbaleConsegna}; data_{InizioEffettiva})$

| Campo                     | Descrizione                      | Tipo   |
|---------------------------|----------------------------------|--------|
| CIG                       | Codice Identificativo di Gara    | string |
| data_avvio_contratto      | Data di avvio del contratto      | date   |
| data_termine_contrattuale | Data di termine contratto        | date   |
| id_aggiudicazione         | Codice univoco di aggiudicazione | bigint |

Tabella 9 Dettaglio informazione nuovo dataset Avvio contratto

- **Stati avanzamento**

Informazioni sulle fasi intermedie del contratto, inviate dalla stazione appaltante all'ANAC con cadenza periodica per contratti di entità rilevante. Tali informazioni sono necessarie per tutti quei contratti ancora non conclusi. Nel dataset in questione non è presente nessuna primary-key in quanto per uno stesso CIG e id\_aggiudicazione possono essere riportati più record, uno per ogni SAL.

| Campo                | Descrizione  | Tipo   |
|----------------------|--|--------|
| CIG                  | Codice Identificativo di Gara  | string |
| flag_ritardo         | Indicatore di ritardo nello stato di avanzamento (in anticipo, in linea, in ritardo) | string |
| data_emissione_sal   | Data di emissione del SAL  | date   |
| importo_sal          | Importo SAL  | double |
| n_giorni_scostamento | Numero dei giorni di scostamento   | bigint |
| id_aggiudicazione    | Codice univoco di aggiudicazione   | bigint |

Tabella 10 Dettaglio informazione dataset Stati Avanzamento

Anche in questo caso, non avendo un primary-key, si presenterebbe il problema di sovradimensionamento del dataset. Per risolverlo è stato deciso di selezionare l'ultimo SAL disponibile per ogni id\_aggiudicazione presente, in questo modo si perdono le informazioni dei SAL intermedi, i quali però non aggiungono alcun valore all'analisi. È infatti sufficiente conoscere l'ultima situazione nota dello stato di avanzamento dei lavori dei singoli progetti. Un limite ulteriore di questo dataset è la limitatezza dimensionale, poiché la pubblicazione dello stato di avanzamento dell'opera non è prevista come obbligo di legge.

- **Sospensioni**

Informazioni sulle eventuali sospensioni durante l'esecuzione dei lavori o del contratto. Nel dataset in questione non è presente nessuna primary-key in quanto per uno stesso CIG possono essere riportati più record, poiché una stessa gara può essere sospesa più di una volta nel corso della sua realizzazione. I motivi di sospensione possono essere: per interferenze di natura amministrativa; di pubblico interesse o necessità; a causa di redazione di varianti in corso di esecuzione; per cause di forza maggiore; per interferenze di natura tecnica; per intervento dell'autorità giudiziaria; per avverse condizioni climatiche.

| Campo              | Descrizione                              | Tipo   |
|--------------------|--|--------|
| CIG                | Codice Identificativo di Gara            | string |
| data_sospensione   | Data di sospensione                      | date   |
| data_ripresa       | Data di ripresa                          | date   |
| descrizione_motivo | Descrizione del motivo della sospensione | string |
| id_aggiudicazione  | Codice univoco di aggiudicazione         | bigint |

Tabella 11 Dettaglio informazione dataset Sospensioni

Anche per questo dataset sorgerebbe lo stesso problema di sovradimensionamento causata dalle operazioni di join. È stato quindi necessario adottare delle misure per risolvere il problema. In questo caso sono state introdotte due nuove variabili: "giorni\_tot\_sospeso" [int] e "n\_volte\_sospeso" [int].

Il numero delle volte in cui l'esecuzione del progetto si è dovuta sospendere è stato calcolato conteggiando quante volte lo stesso id\_aggiudicazione fosse presente nel dataset.

I gironi totali di sospensione sono stati calcolati con la seguente formula

$$Giorni\_Tot\_Sospeso = \sum_{id\_aggiudicazione} (data\_ripresa - data\_sospensione)$$

In questo modo il problema di sovradimensionamento dei duplicati viene risolto a discapito della perdita di informazione del motivo della sospensione. Non si potrà quindi verificare se il motivo della sospensione possa influenzare gli indici di performance nell'analisi di regressione.

| Campo              | Descrizione  | Tipo   |
|--------------------|--|--------|
| CIG                | Codice Identificativo di Gara                                    | string |
| n_volte_sospeso    | Numero di volte in cui l'esecuzione del progetto è stata sospesa | int    |
| giorni_tot_sospeso | Numero di giorni totali in cui il progetto è stato fermo         | int    |
| id_aggiudicazione  | Codice univoco di aggiudicazione                                 | bigint |

Tabella 12 Dettaglio informazione nuovo dataset Sospensioni

## • Fine contratto

Informazioni comunicate dalla Stazione Appaltante dopo il termine del contratto. Il dataset ha come primary-key l'id\_aggiudicazione in quanto per una gara assegnata può essere presente un unico record di fine contratto. Come per l'avvio e l'aggiudicazione il cig può essere ripetuto nel caso di fallimento dell'esecuzione di un aggiudicatario e della rimessa in bando della gara.

| Campo                          | Descrizione   | Tipo   |
|--------------------------------|---|--------|
| CIG                            | Codice Identificativo di Gara                       | string |
| motivo risoluzione             | Motivo della risoluzione                            | string |
| motivo interruzione anticipata | Descrizione del motivo dell'interruzione anticipata | string |
| data conclusione anticipata    | Data di risoluzione del contratto anticipata        | date   |
| data effettiva ultimazione     | Data effettiva ultimazione del contratto            | date   |
| id_aggiudicazione              | Codice univoco di aggiudicazione                    | bigint |

Tabella 13 Dettaglio informazione dataset Fine contratto

Definite le classi che rappresentano i concetti principali e definiti gli attributi che descrivono le istanze del concetto, è necessario identificare le associazioni tramite le quali si possono legare e correlare tra loro concetti diversi. In Appendice, attraverso il linguaggio grafico per la modellazione UML, vengono presentati i diagrammi delle classi che descrivono le classi di oggetti di interesse per l'applicazione e le relazioni che intercorrono tra essi. Con questi diagrammi è possibile rappresentare oltre agli aspetti "strutturali" dell'applicazione, cioè i dati sui quali opera, anche quelli "comportamentali", ovvero le procedure associate ai dati. In Figura 8 viene proposto uno schema riassuntivo delle relazioni esistenti tra i vari dataset.

Descritti gli schemi concettuali e indicate le chiavi da utilizzare per l'unione di più dataset è possibile effettuare operazioni di join tra le risorse in modo da poter condurre ricerche più ricche.

Le operazioni di join comporteranno sicuramente una riduzione significativa del campione poiché non tutte le gare messe a bando sono state aggiudicate, non tutte le gare aggiudicate sono correttamente avviate. Per l'analisi di regressione verranno prese in considerazione le gare aggiudicate che sono state correttamente avviate, le quali possono essere concluse o ancora in corso. Le gare escluse da questo campione verranno comunque analizzate in un'analisi descrittiva della situazione generale del sistema ma non sarà possibile effettuare ulteriori analisi per mancanza di dati, non essendo presente in nessun dataset le motivazioni per cui una gara non sia stata aggiudicata o del motivo per cui non sia stata correttamente avviata. In linea approssimativa, in Figura 9 viene rappresentato la dimensione qualitativa della composizione del database finale rispetto ai dataset iniziali.

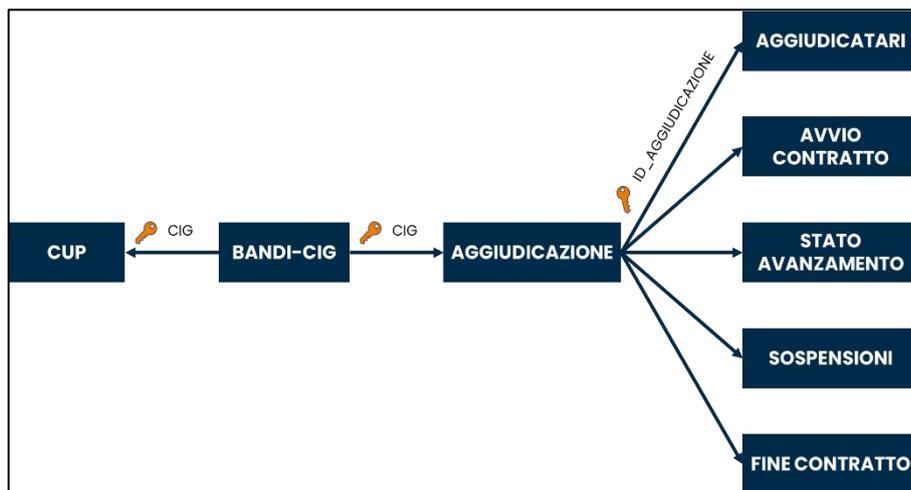


Figura 8 Relazione tra i dataset



Figura 9 Rappresentazione qualitativa del dimensionamento del database

## 3.2. Analisi preliminare

Entrati in possesso dei dati, viene effettuata un'analisi preliminare al fine di selezionare il campione che verrà utilizzato per l'analisi. In particolare, partendo del dataset Bando-CIG che, come visto nel paragrafo precedente, rappresenta il punto di partenza delle relazioni tra i dataset, ed è anche il più popolato in termini di membri presenti, sono state selezionate tutte le gare d'appalto pubblicate a partire dal 1° gennaio 2011 fino al 31 Dicembre 2019. In questa finestra temporale la spesa pubblica italiana per le gare d'appalto presenta una composizione stabile della divisione della spesa tra gli oggetti principali del contratto (lavori, servizi e forniture), attestandosi su una media del 34% per i lavori, 40% per i servizi e del 26% per le forniture. I grafici riportati nelle Figure 9 e 10 evidenziano una flessione del numero di gare totale e della spesa totale nell'anno in cui è entrato in vigore l'attuale Codice degli appalti pubblici (2016), probabilmente dovuta all'assimilazione da parte delle stazioni appaltanti delle nuove regole introdotte da quest'ultimo. Inoltre, è presente una leggera tendenza di riduzione del valore medio delle singole gare d'appalto, passando da un minor numero di gare ad alto valore ad un maggior numero di gare di minor valore (media valore gara 2011: 800k € - media valore gara 2019:600k €).

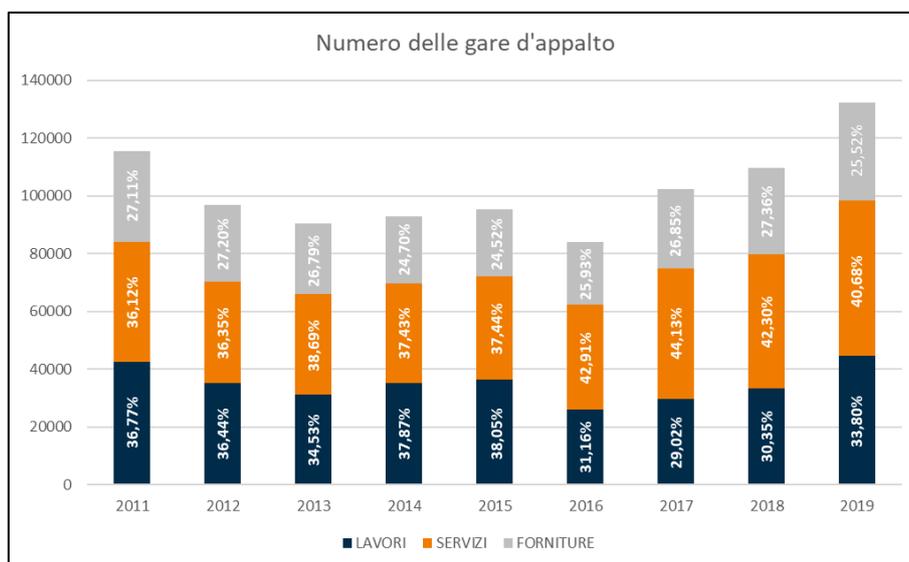


Figura 10 Numero delle gare d'appalto

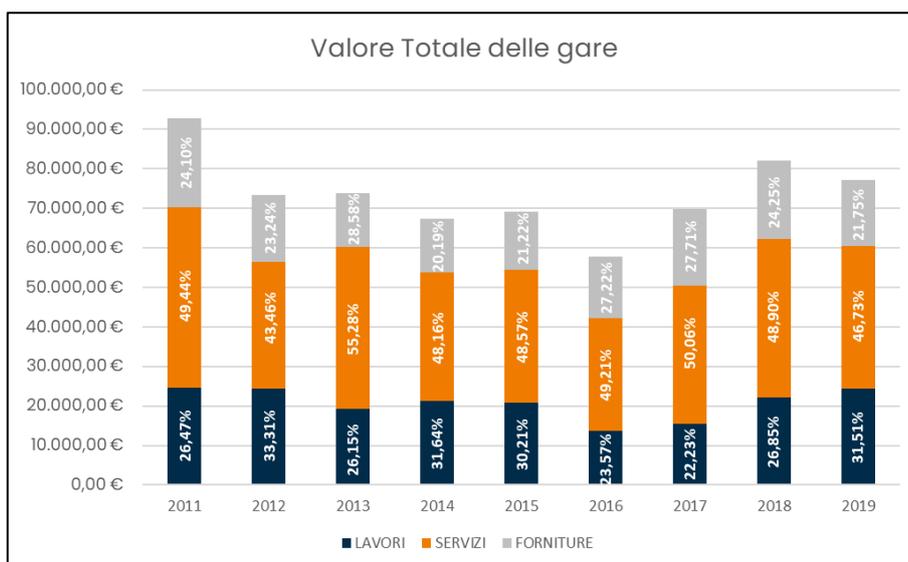


Figura 11 Valore Totale delle gare d'appalto<sup>63</sup>

Verranno presi in considerazione solo il campione relativo ai lavori pubblici, escludendo gli appalti di servizi e forniture, con bandi pubblicati nel periodo 2011-19, il cui prezzo sia almeno pari a 40.000€. Tale vincolo seleziona circa un terzo di tutte le gare registrate dall'ANAC.

Nel dataset Bandi-CIG è presente la voce "settore" che indica se la Stazione Appaltante opera nei settori ordinari o nei settori Speciali. Questa distinzione viene fatta poiché il Codice degli Appalti disciplina i due settori in maniera differente. Dai grafici presentati nelle Figure 11 e 12 è evidente come la numerosità delle gare sia nettamente sbilanciata verso il settore ordinario, con una media nel periodo pari al 88% di tutti i lavori pubblici, mentre l'incidenza del valore delle gare sia meno sbilanciata, in media il 66% del valore totale è destinato al settore ordinario. Questo implica che il valore delle singole gare nei settori speciali sia in media quattro volte superiore al valore delle singole gare nei settori ordinari.

Rispetto a quanto già accennato prima sulla diminuzione del numero di gare e del valore della spesa pubblica all'uscita del nuovo Codice nel 2016, nella Figura 12 è ancora più evidente quanto ne abbiano risentito i lavori pubblici, i quali si sono visti ridurre di più del 40% il valore della spesa totale rispetto al 2012.

<sup>63</sup> Valori in milioni di euro

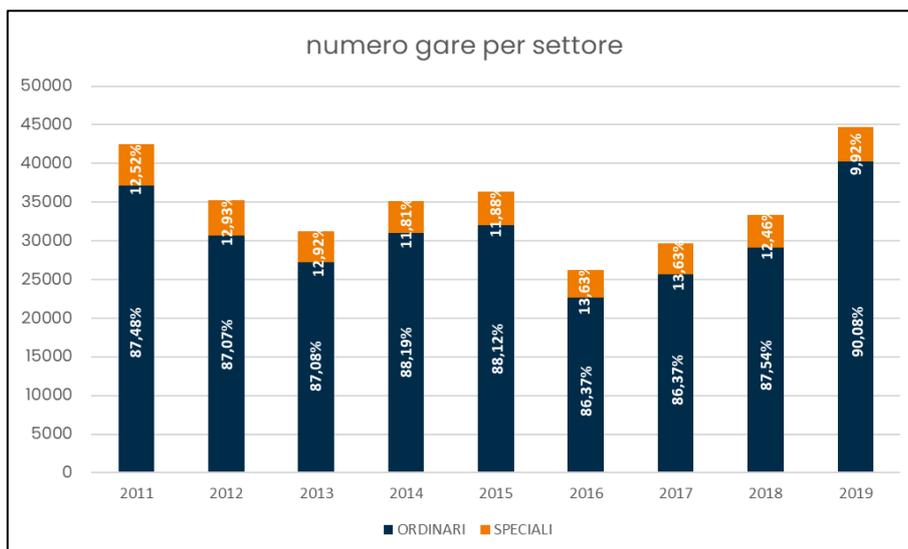


Figura 12 Numero di gare per settore

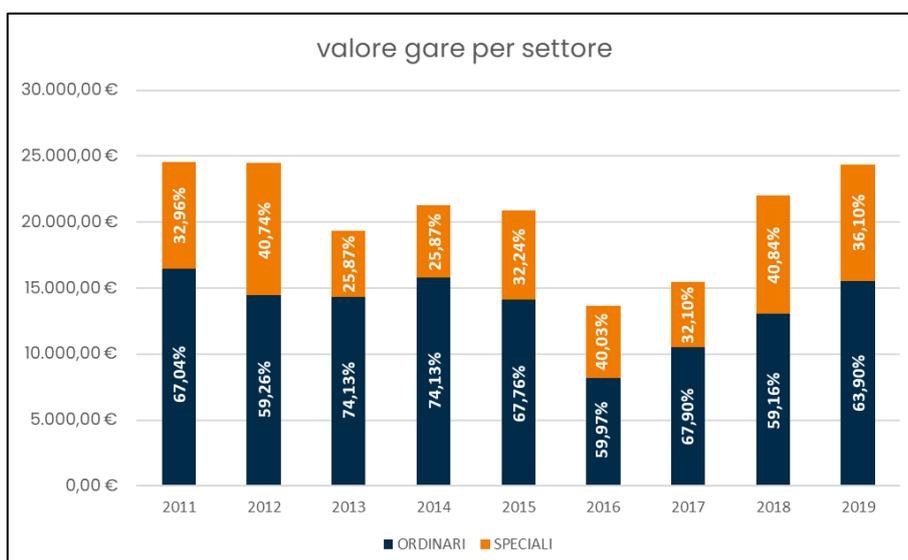


Figura 13 Valore delle gare per settore<sup>64</sup>

In questo caso specifico, risultano di nostro interesse ai fini dell'analisi solo le gare d'appalto nei settori ordinari, in quanto per i settori speciali esiste un'apposita disciplina, poiché trattasi di attività in cui manca una effettiva concorrenza a livello comunitario e di rilevanza strategica per lo Stato.

Individuati la finestra temporale, l'oggetto principale (lavori) e il settore (ordinario), sono stati presi in considerazione solamente le gare aggiudicate e avviate. Come anticipato nel paragrafo precedente, non sono disponibili dati che indichino il motivo del perché una gara non sia stata aggiudicata o non sia stata avviata, risulta quindi

<sup>64</sup> Valori in milioni di euro

difficili poter effettuare un'analisi che cerchi di spiegare quali siano le caratteristiche che portino all'avvio corretto di una gara.

Il database finale che verrà utilizzato per l'analisi risulta estremamente ridotto rispetto ai dati disponibili inizialmente. Tuttavia, un campione di 128.322 record, vista la complessità del modello, la qualità dei dati e l'assenza di valori mancanti, garantisce l'attendibilità di un'analisi di regressione e l'affidabilità del modello.

Di queste gare è possibile identificare attraverso il codice CPV la tipologia di intervento da effettuare. Il CPV è un codice che descrive la tipologia di prodotto finale da ottenere dall'appalto e aggiunge informazioni qualitative all'oggetto. Il codice è costruito in una struttura ad albero che può avere fino a 9 cifre (un codice di 8 cifre più una di controllo), ai quali corrisponde una denominazione che descrive i lavori oggetto del mercato. Attraverso le prime 3 cifre è possibile identificare le categorie di oggetto del contratto. Le categorie più grandi coperte dai nostri dati sono i lavori edili e stradali. Ad esempio, la categoria "Lavori Edili" racchiude ogni intervento infrastrutturale, comprese le ristrutturazioni e le manutenzioni. Il grafico a torta in Figura 14 mostra che la maggior parte delle gare d'appalto hanno come oggetto principale "Lavori Edili", con una quota del 65,02%. I "Lavori stradali" rappresentano il 26,72% dell'oggetto principale, mentre gli altri oggetti principali rappresentano solo l'8,26%. All'interno della categoria residuale "Altro", una maggioranza relativa si riferisce alle infrastrutture idrauliche e idrogeologiche, seguite da interventi su edifici di interesse storico e culturale. Questi dati suggeriscono che la maggior parte delle risorse e degli sforzi saranno concentrati sui lavori edili, mentre gli altri tipi di lavori saranno meno rappresentati. Questo può influire sulla distribuzione delle risorse e sulla pianificazione delle attività.

Il grafico mostra la distribuzione della numerosità della tipologia di intervento, ma non ci dà alcuna informazione sull'effettiva spesa dello stato per categoria. Il valore medio per tipologia di intervento è approssimativamente lo stesso, attestandosi intorno ai 500 mila euro, evidenziando che non ci sia uno squilibrio di spesa.

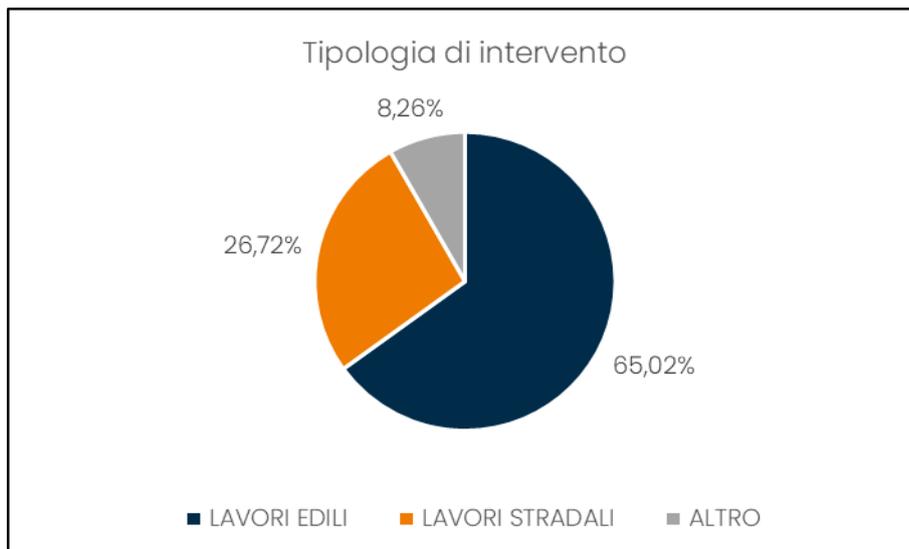


Figura 14 Tipologia di intervento

Il secondo step dell'analisi del campione riguarda la descrizione della provenienza, secondo criteri geografici. Nelle Figura 15, 16, 17 e 18 sono rappresentati rispettivamente la distribuzione del numero di gare per regione, il valore totale delle gare per regione, il valore medio e il valore pro-capite.

Nei grafici viene rappresentato anche un indicatore che identifica la sezione Centrale, la quale racchiude tutte quelle gare d'appalto non direttamente imputabili ad un ente di una regione, ma ad un ente appaltante interregionale o nazionale, come ad esempio un ministero. A questa sezione sono associate il maggior numero di gare, le quali hanno un valore medio estremamente superiore al valore medio delle gare imputabili ad una regione. La spesa della sola sezione centrale, nei 9 anni considerati dal campione, è di quasi 18 miliardi di euro, circa il 30% della spesa nazionale dedicata alle gare d'appalto per i lavori ordinari. Il valore medio di queste gare indica che le gare fanno riferimento a progetti di rilevanza nazionale e strategici in quanto in media un bando di gara viene pubblicato con una base d'asta dal valore superiore al milione di euro.

Dai primi due grafici è evidente uno squilibrio tra le regioni del nord e del sud, sia per quanto riguarda il numero complessivo di gare sia per il valore totale della spesa delle singole regioni. La distribuzione geografica delle gare mostra che una maggioranza relativa di esse si svolge al Nord, in cui sono presenti quasi il 48% delle gare totali, con il 38% della spesa totale. In particolare, la regione a detenere il maggior numero di gare è la Lombardia (10,67%), detenendo anche quasi il 10% della spesa. Nell'estremo opposto della classifica ci sono ovviamente le ragioni più piccole, Molise, Valle d'Aosta

e Basilicata (circa l'1% ognuna, sia in termini di numerosità che di valore), a seguire le regioni dell'Umbria, Calabria e Abruzzo (circa il 2% ciascuna). Risulta abbastanza prevedibili come il numero delle gare e il valore totale vadano di pari passo, restituendo due figure quasi sovrapponibili.

Di particolare interesse è la posizione della regione Lazio, la quale pur essendo la terza regione più popolosa d'Italia, nell'arco temporale considerato, si posizione a "metà classifica" sia in termini di numerosità delle gare che di valore. La ragione, forse, può risiedere nella sezione regionale centrale, la quale potrebbe aver inglobato alcune gare. Non esiste alcun dato o alcuna evidenza a supporto di questa congettura.

A risollevere l'apparente situazione negativa del Sud del Paese è il valore medio delle gare; infatti, come si evince dalla Figura 17, sono proprio le gare del Sud ad avere il valore medio più alto, ad indicare che gli investimenti nelle regioni siano di maggiore significatività. La Campania registra un valore medio di base d'asta di oltre 650 mila euro, il 30% in più rispetto alla sopracitata Lombardia.

L'ultima Figura può essere una misura di quanto una regione spenda per ogni suo abitante, il valore pro-capite fornisce informazioni sulle disparità economiche e sociali e può essere utilizzato per formulare politiche pubbliche mirate. Emerge che le regioni con una bassa popolazioni siano quelle con un valore pro-capite delle gare più alto. Il motivo della presenza di questa forbice così ampia che divide il Paese in due, è uno degli obiettivi di ricerca dell'analisi. In particolare, si cercherà di capire se la causa possa essere legata alle performance delle regioni in termini di capacità di scelta del contraente. Ci si chiede se possano essere le capacità della stazione appaltante di affidare l'esecuzione del progetto ad una società in grado di portare a compimento l'opera nei termini contrattuali prefissati a determinare il motivo per cui i soldi pubblici siano destinati in maniera sbilanciata ad alcune regioni piuttosto che ad altre.

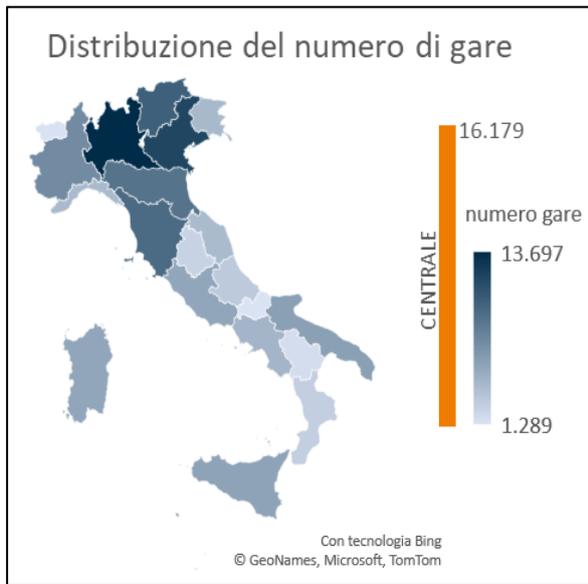


Figura 15 Numero di gare per regione



Figura 16 Valore delle gare per regione

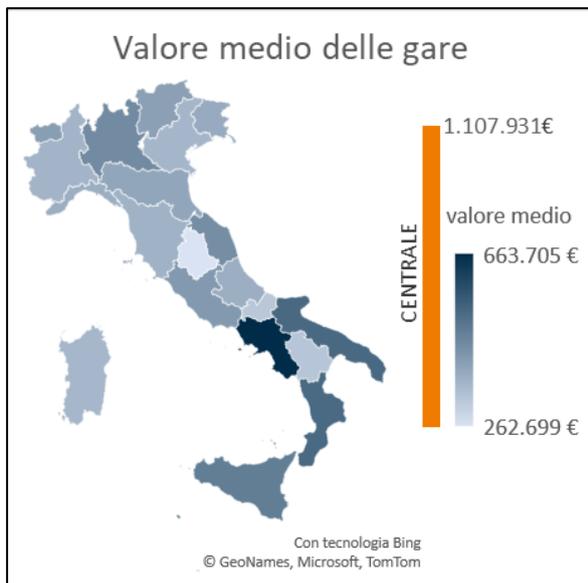


Figura 17 Valore medio delle gare per regione

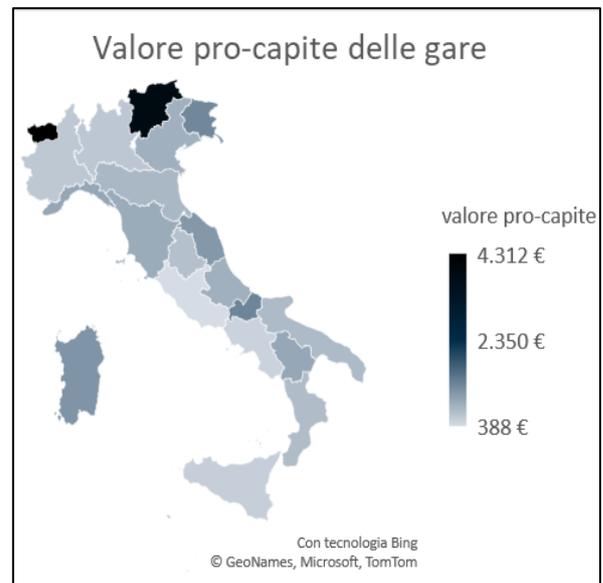


Figura 118 Valore pro-capite delle gare per regione

Nella Figura 19 sono rappresentati i dati che descrivono le gare pubblicate suddivise in diverse categorie di prezzo di base d'asta. Le gare sono state categorizzate secondo le stesse soglie identificate dal Codice degli Appalti Pubblici. Di queste categorie si dispongono dei dati della numerosità e del valore totale di spesa per ognuna di esse. Più della metà delle gare sono categorizzabili nella fascia di prezzo compresa tra i 150.000 e 1.000.000 di euro. Queste gare rappresentano quasi il 39% della spesa pubblica totale, a dimostrazione del fatto che si tende a pubblicare gare dal valore contenuto, grazie anche alla possibilità di suddivisione in lotti. Questa statistica è un buon indicatore del coinvolgimento delle Piccole e Medie Imprese nel sistema, in linea con le direttive dell'Unione.

Un'ulteriore attenzione va posta sulle gare d'appalto dal valore di oltre 5.548.000, le quali seguono le direttive europee e sono solo parzialmente disciplinate dal Codice degli Appalti italiano. Questa categoria di gare rappresenta oltre il 27% della spesa pubblica nazionale ed è largamente preferita alle fasce di prezzo intermedie comprese tra il milione di euro e la soglia comunitaria. In media il valore di queste gare sfiora i 20 milioni di euro.

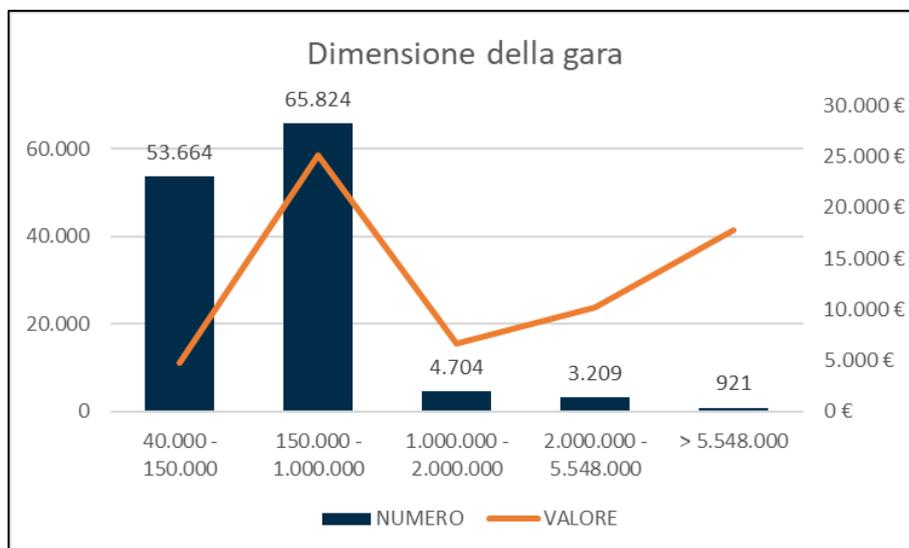


Figura 19 Divisione per fasce di prezzo delle gare

A questo punto è importante andare ad analizzare il campione dal punto di vista del metodo di scelta del contraente, il quale determina il livello di concorrenza e trasparenza. Dal grafico in Figura 20 vengono rappresentati, attraverso il grafico a

barre, il numero di gare che adottano una certa metodologia di scelta del contraente, mentre la spezzata rappresenta il valore medio della basa d'asta.

Coerentemente con la normativa, l'“affidamento diretto” e la “procedura negoziata” vengono utilizzate per le gare a basso valore, sotto la soglia del milione di euro. La “procedura ristretta” si applica per le gare dal valore milionario sotto la soglia comunitaria, questo porta a registrare un elevato valore medio (quasi 2,5 milioni di euro) ed un limitato numero di gare.

Per quanto concerne la “procedura aperta” ci si aspettava un andamento simile alla “procedura ristretta”, tuttavia presenta un valore medio inferiore ed una elevata diffusione. Questa apparante incongruenza è giustificata dal fatto che il tipo di procedura può essere utilizzato per qualsiasi gara di fascia inferiore a quanto indicato nel Codice; infatti, una procedura ad alto livello di concorrenza può essere utilizzata anche per gare dal valore inferiore da quanto indicato dalla legge. Il vincolo risiede per le procedure a basso livello di concorrenza, le quali non possono essere utilizzate per le gare dal valore superiore alla soglia stabilita.

Particolare attenzione va posta nella larga diffusione dell'utilizzo della procedura negoziata senza previa pubblicazione. Come anticipato nel capitolo 2, questo tipo di procedura può essere utilizzato solo in caso particolari, come l'assenza di offerte o urgenza. Essendo una procedura a basso livello di concorrenza e trasparenza, il suo largo utilizzo è un indicatore molto negativo per il sistema degli appalti pubblici.

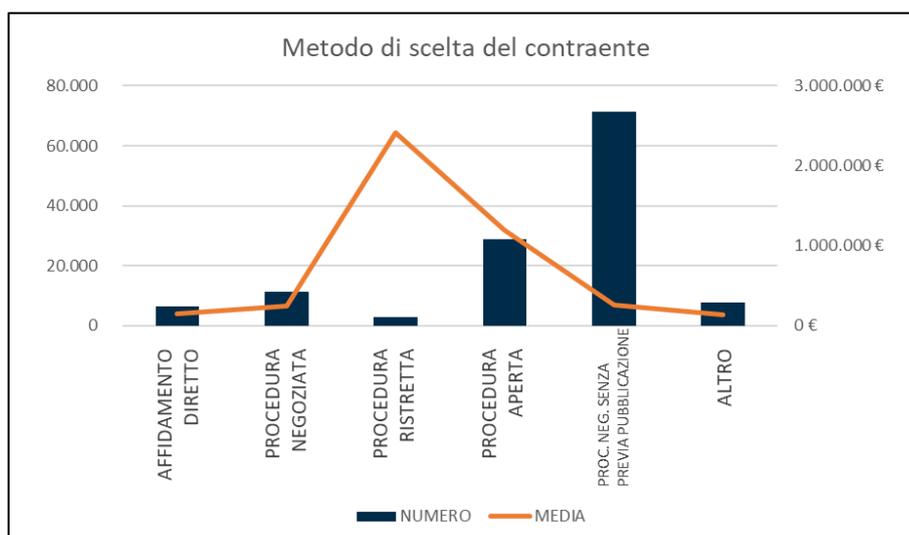


Figura 20 Metodo di scelta del contraente

I criteri di aggiudicazione garantiscono la possibilità di una concorrenza effettiva, poiché stabiliscono i parametri secondo cui vengono valutate oggettivamente le offerte, in base al grado di soddisfacimento dei criteri di aggiudicazione.

Il criterio di aggiudicazione più utilizzato è quello del prezzo più basso, il quale è utilizzato in più dell'87% delle gare. Il vantaggio di questo criterio è la semplicità di confronto tra le varie offerte, ma allo stesso tempo presenta numerosi limiti. Una gara basata sul prezzo più basso potrebbe attrarre aziende con una minore esperienza e affidabilità, aumentando così il rischio di non completare il progetto in modo tempestivo e di non soddisfare le specifiche del contratto, può limitare la competizione e ridurre l'incentivo per le aziende a presentare offerte di alta qualità. Sacrificare la qualità può aumentare il rischio di problemi tecnici e di sicurezza, compromettendo così la soddisfazione dei requisiti progettuali. Dal grafico emerge che il valore medio delle gare in cui è utilizzato questo criterio di aggiudicazione è inferiore ai 500.000 euro.

L'offerta economicamente più vantaggiosa è sicuramente meno utilizzata ma è il criterio per cui vengono scelti i contraenti nelle gare a maggior valore economico. La media del valore delle gare in cui è utilizzato questo criterio è di oltre 1,7 milioni di euro, ciò significa che i progetti a maggiore interesse nazionale vengono aggiudicati con questo criterio. Circa il 43% della spesa pubblica nazionale per i lavori ordinari viene destinato a gare d'appalto che utilizzano il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa come metodo di selezione del vincitore. Questo approccio fornisce una valutazione più equa e completa delle offerte e garantisce che l'aggiudicatario sia selezionato sulla base di una combinazione di fattori, non solo sul prezzo più basso. Ciò significa che l'aggiudicatario sarà in grado di fornire una soluzione che soddisfi sia le esigenze economiche che quelle qualitative del committente. Sebbene trovi anche con l'introduzione delle ultime direttive uno spazio sempre maggiore come criterio di scelta da utilizzare, l'OEPV comporta una maggiore discrezionalità e per questo è considerato una proxy di rischio di corruzione.

La competizione solo in base a criteri qualitativi è stata utilizzata solo in 29 gare nel periodo di riferimento. Una diffusione molto bassa rispetto agli altri criteri. Questo indica che il prezzo rappresenta un elemento troppo importante per le stazioni appaltanti, il quale non può non essere tenuto in considerazione.

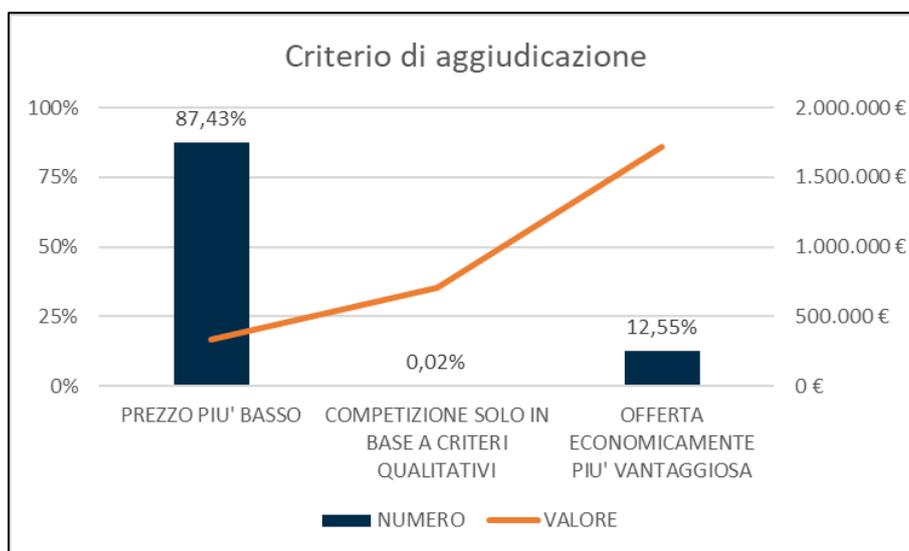


Figura 21 Criterio di aggiudicazione

La Figura 22 mostra la percentuale di gare in cui è possibile subappaltare parte del progetto. Nel dettaglio, viene messa in mostra la differenza di percentuale tra le varie fasce di prezzo delle gare. Per le gare a basso valore la pratica del subappalto è meno diffusa rispetto alle gare ad alto valore. Questa tendenza potrebbe risiedere nel tentativo di offrire opportunità per le piccole imprese di partecipare a grandi progetti e aumentare la loro esperienza e capacità e alle imprese appaltatrici di affidare parte delle attività a soggetti specializzati, aumentando la qualità del lavoro e riducendo i costi. I rischi di questa pratica includono la mancanza di controllo sulla qualità del lavoro svolto che può portare ad un aumento dei costi e dei tempi di completamento. Il vero problema del subappalto risiede nella riduzione della trasparenza e ai problemi di responsabilità legale e di gestione delle relazioni tra le parti coinvolte.

Oltre il 70% delle gare pubbliche prevede la possibilità per la società aggiudicatrice di subappaltare parte dei lavori.

Attraverso l'analisi di regressione si indagherà se questa pratica possa influenzare le performance complessive nell'esecuzione del progetto. I dati disponibili mancano però di alcune informazioni importanti, ad esempio non è presente la percentuale del progetto che viene effettivamente subappaltata, né si dispongono dei dati della società subappaltatrice.

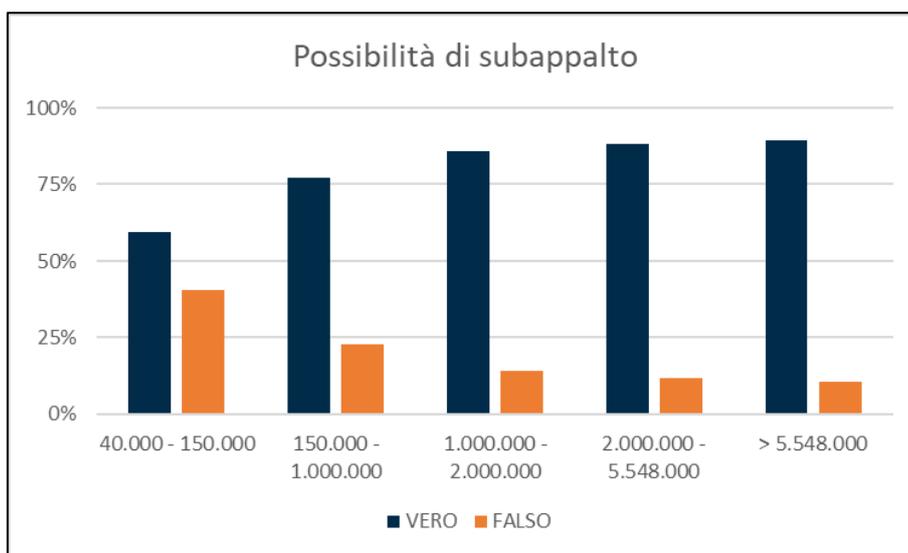


Figura 22 Possibilità di subappalto

Per approfondire il livello di trasparenza e il rischio di corruzione nel sistema degli appalti pubblici, analizzeremo il numero delle imprese offerenti per le singole gare. Si può considerare la carenza di competizione come una condizione ad alto rischio di corruzione nelle procedure di appalto.

Il caso più evidente di difetto di competizione si verifica proprio quando una procedura di appalto riceve una sola offerta. Si tratta di una condizione che può consentire l'aggiudicazione del contratto a prezzi più alti di quelli di mercato e che può essere il riflesso di rapporti particolari tra stazione appaltante e aziende e/o di accordi preliminari tra esse.

La proporzione di procedure per le quali è stata presentata una sola offerta da parte di un solo partecipante alla gara rispetto al totale delle procedure è del 14%.

Più della metà delle gare di appalto registrano un numero di imprese offerenti maggiore di 5. Questo fattore indica che il sistema degli appalti pubblici presenta un buon livello di concorrenza.

Eseguendo un'analisi più approfondita riguardo il numero di gare aventi una singola impresa offerente, si scopre che il 95% di queste gare hanno un valore inferiore al milione di euro.

In media per le gare dal valore superiore al milione di euro solo 10% registra una singola offerta.

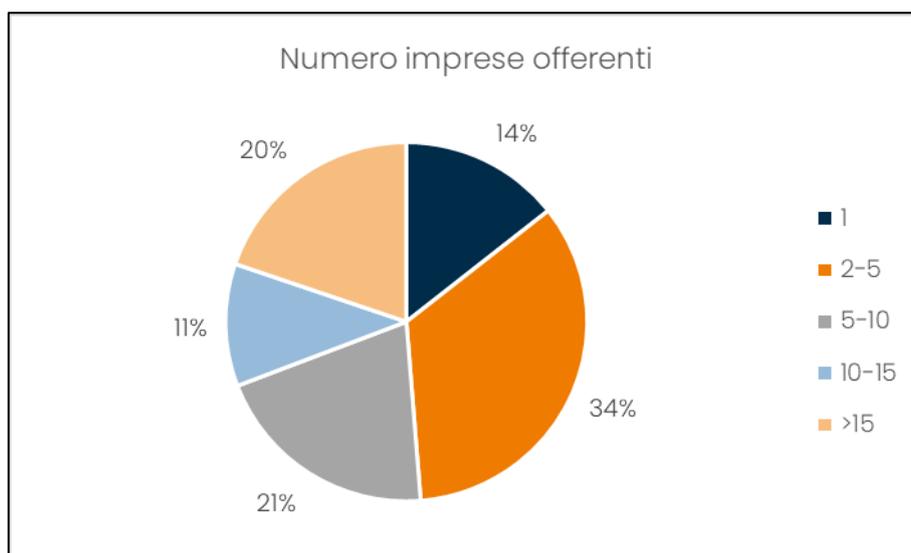


Figura 23 Numero imprese offerenti

La composizione della società aggiudicataria di un appalto pubblico può influire sulle opportunità e le sfide che la società deve affrontare durante l'esecuzione del contratto, con conseguenti ripercussioni sulle performance di esecuzione dei lavori.

L'impresa singola ha la flessibilità e la responsabilità totale per la realizzazione del progetto. Tuttavia, potrebbe avere limiti finanziari e di risorse che impediscono di gestire progetti di grandi dimensioni. Questo tipo di struttura è la più diffusa tra le strutture vincitrici delle gare d'appalto.

L'Associazione Temporanea di Imprese (ATI) è composta da più imprese che lavorano insieme per partecipare a un appalto. Questo modello consente alle imprese di combinare le loro risorse e competenze per gestire progetti più grandi e complessi. Tuttavia, ciò può anche comportare difficoltà nella gestione delle relazioni tra le imprese associate e la possibilità di conflitti tra di loro. In questo tipo di struttura societaria si possono distinguere la società mandataria che rappresenta l'ATI nella relazione con il committente mentre le società mandanti sono imprese membri dell'associazione che forniscono il proprio contributo di lavoro, mezzi e risorse finanziarie per la realizzazione del progetto.

Il consorzio è composto da più imprese che si uniscono per partecipare a un appalto, ma mantengono la propria autonomia e responsabilità. Questo modello offre le stesse opportunità dell'ATI, ma con una maggiore flessibilità nella gestione delle relazioni tra le imprese consorziate.

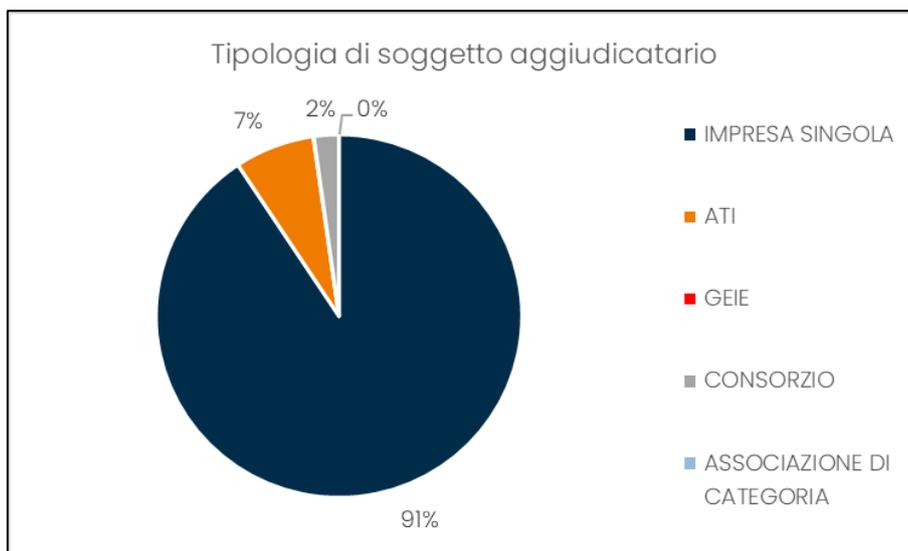


Figura 24 Tipologia di soggetto aggiudicatario

Si procede a questo punto ad analizzare i motivi per la quale un progetto possa essere sospeso durante la sua esecuzione. Le Figure 25 e 26 mettono in mostra i motivi più diffusi di sospensione e la loro durata media.

Le avverse condizioni climatiche sono il principale motivo di interruzione dei lavori ma sono anche il motivo con il numero medio di giorni inferiore. Per natura questo tipo di sospensione non può essere controllato o imputabile a nessuna delle due parti, risulta quindi di poco interesse ai fini dell'analisi.

Motivi di maggiore interesse sono le redazioni di varianti in corso di esecuzione e interferenze di natura tecnica, questo tipo di sospensioni possono essere imputabili ad un basso livello di progettazione dei lavori da parte della stazione appaltante. Entrambi presentano un significativo numero di giorni medio di sospensione, rispettivamente 124 e 86 giorni. Questo indica che ci vogliono tra i 3 e i 4 mesi per poter risolvere un problema progettuale che si presenta in corso di esecuzione dei lavori. Un basso livello di tempestività nella risoluzione del problema può essere la causa del ritardo del tempo di completamento rispetto a quanto precedentemente stabilito e potrebbe essere anche causa di interruzione anticipata del contratto nel caso in cui il problema risulti difficilmente risolvibile o i tempi di sospensioni siano talmente alti da creare un danno economico alla società aggiudicataria dell'appalto.

Il motivo di sospensione che presenta il numero medio di giorni più elevato è l'intervento dell'autorità giudiziaria. Anche se la percentuale di accadimento è estremamente bassa (0,23%), rappresenta uno degli aspetti più sorvegliati e analizzati dall'ANAC.

I motivi della sospensione non sono mai imputabili al contraente, per questo motivo sono un indicatore importante della capacità progettuale della stazione appaltante.

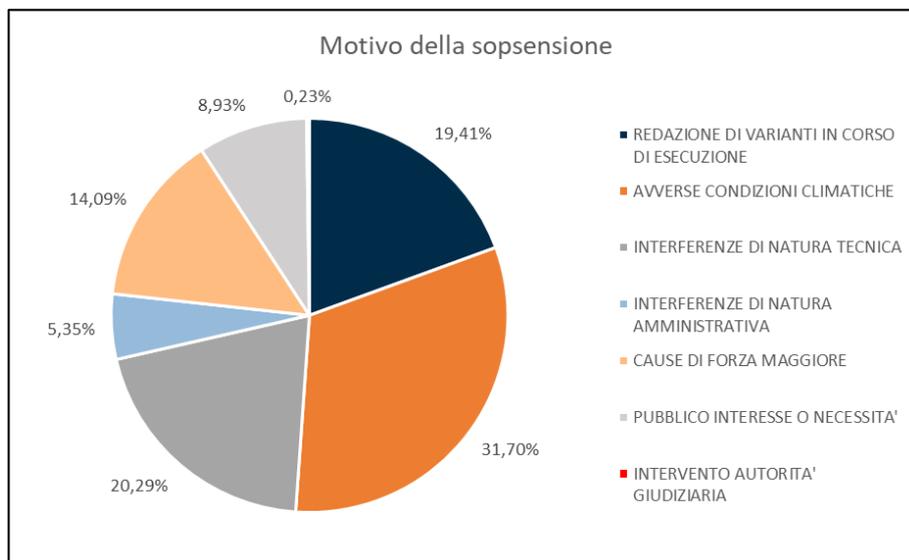


Figura 25 Motivo della sospensione

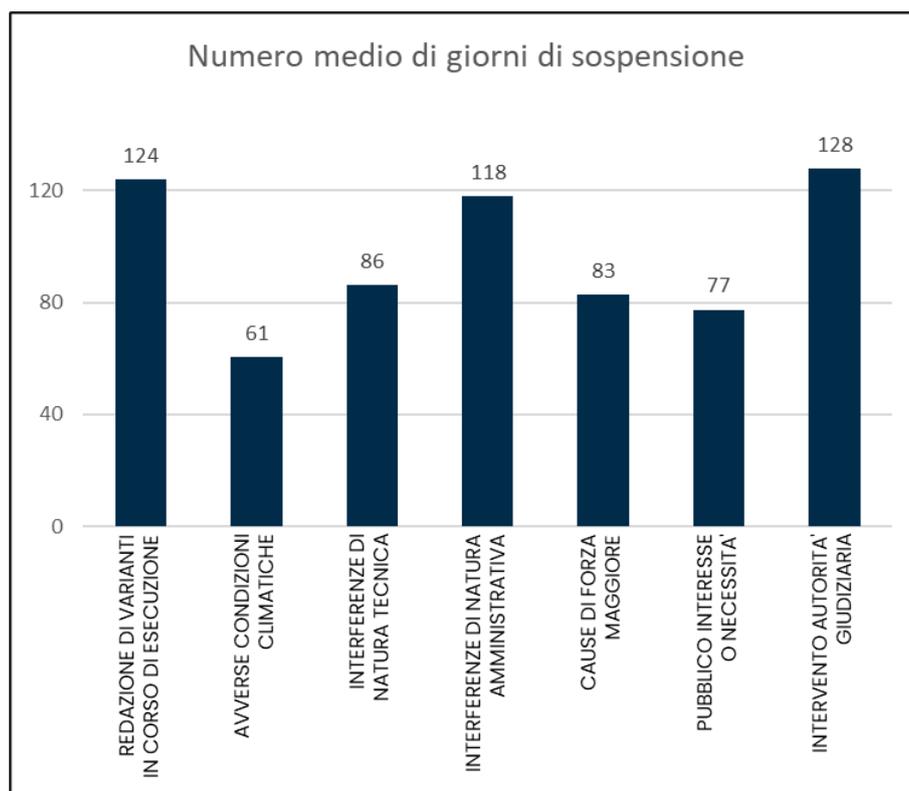


Figura 26 Numero medio di giorni di sospensione

Solamente l'1% (1285) delle gare del campione risulta non essere mai giunto a completamento a causa di un'interruzione anticipata.

Tra le cause principale di risoluzione si registrano 684 casi di grave inadempimento, grave irregolarità o grave ritardo; 39 casi di reati accertati e 103 fallimenti del soggetto aggiudicatario. I restanti casi vengono classificati come recessi contrattuali da parte della società appaltante o da parte dell'appaltatore.

Non si dispongono di sufficienti dati per poter effettuare un'analisi più approfondita del perché si manifesti uno dei seguenti motivi di interruzione anticipata. Le gare che presentano un motivo di risoluzione verranno classificate semplicemente come "Fallite" e si indagherà su quali variabili indipendenti possano influenzare il fallimento dell'esecuzione del contratto.

## **4. Indici di performance e metodologia**

La precedente sezione della ricerca ha permesso di raccogliere i dati necessari per la creazione del database, il quale costituirà la base di partenza per le analisi di regressione presenti in questo lavoro di tesi. Attraverso l'analisi di regressione, sarà possibile valutare i tempi necessari per il completamento delle fasi del ciclo di vita delle opere pubbliche in Italia. Per fare luce sui fattori che concorrono ai tempi di realizzazione, esaminiamo l'eterogeneità in base all'ubicazione geografica dell'opera pubblica, all'entità dell'appalto, al tipo di procedura di aggiudicazione.

Prima di effettuare le analisi di regressione, è stato condotto un processo di analisi dei dati raccolti al fine di definire le variabili più pertinenti per rappresentare l'eterogeneità e le caratteristiche delle gare d'appalto. Sono state inoltre costruite le variabili dipendenti necessarie per lo studio.

Il database utilizzato per le analisi di regressione comprende le variabili che rappresentano gli effetti che si vuole valutare (variabili dipendenti) e le variabili che si pensa possano influire su tali effetti (variabili indipendenti).

### **4.1 Variabili dipendenti**

Il focus di questo lavoro di tesi è quello di verificare se l'eterogeneità, le caratteristiche della struttura contrattuale e i tratti delle stazioni appaltanti influenzino le performance e la corretta esecuzione del progetto. Per questo motivo, le variabili dipendenti che verranno usate nei modelli successivi e sulle quali si vuole verificare l'effetto delle altre variabili, saranno tre indici di performance: il completamento del progetto, i giorni necessari affinché il progetto venga aggiudicato, lo Schedule Performance Index.

Gli indici di performance di un progetto sono strumenti utilizzati per misurare e valutare l'efficacia e l'efficienza delle attività e delle attività di un progetto. Essi possono essere utilizzati per valutare l'esecuzione del progetto in un determinato periodo, per valutare il progresso del progetto rispetto al programma e al budget, e per valutare la qualità delle attività e dei prodotti del progetto.

In generale, gli indici di performance sono uno strumento fondamentale per la gestione di un progetto, in quanto consentono di avere una visione d'insieme dello

stato del progetto e di individuare tempestivamente eventuali problemi o criticità, in modo da poter intervenire per migliorarne l'esecuzione e garantirne il successo.

- **Decision Speed**

Questo indice misura il periodo decisionale, cioè il tempo che intercorre tra la data di scadenza per la ricezione delle offerte e la data di aggiudicazione del contratto. Per garantire la comparabilità è stato scelto di utilizzare il tempo di scadenza per la ricezione delle offerte e non la data di pubblicazione del bando, in quanto, il tempo che intercorre tra la pubblicazione e il termine ultimo di ricezione è un periodo fisso determinato dal tipo di procedura di scelta del contraente adottata. Questo indicatore riflette la velocità del processo decisionale degli acquirenti pubblici. Le procedure molto lunghe sono negative perché sono costose e causano incertezza sia per gli acquirenti pubblici che per le aziende. Se un processo di gara è efficiente e veloce, i fondi stanziati possono essere utilizzati per avviare e completare il progetto in modo tempestivo. Ciò significa che i cittadini e le aziende possono beneficiare dei progetti più rapidamente, e che i fondi stanziati non rimarranno inutilizzati per lunghi periodi di tempo. Inoltre, una rapida aggiudicazione degli appalti pubblici può anche aiutare a evitare la necessità di stanziare ulteriori fondi per coprire i costi aggiuntivi dovuti a ritardi nell'avvio dei progetti.

Verrà considerato un termine soglia pari a 120 giorni, oltre i quali il Decision Speed indicherà la non efficienza da parte della stazione appaltante nel giudicare tempestivamente le offerte.

- **Schedule Performance Index**

Man mano che le attività di costruzione si svolgono, lo stato effettivo del progetto può divergere da quello pianificato, con discrepanze in termini di tempi. Data la scarsa probabilità che il progetto rimanga saldamente nei tempi previsti, la variabile mira a misurare l'avanzamento effettivo del progetto.

L'indice di performance viene calcolato come il rapporto tra il tempo effettivo di esecuzione dei lavori e il tempo previsto di esecuzione. Un valore maggiore di 1 significa che il progetto è in ritardo, poiché è stato impiegato più tempo del

previsto, uguale ad 1 il progetto è in linea con quanto preventivato, mentre minore ad 1 è in anticipo rispetto al programma.

Il tempo effettivo di esecuzione viene scontato dei periodi di sospensione del progetto.

La misurazione della lunghezza delle fasi è semplice solo quando si osservano sia una data di inizio che una di fine. Tuttavia, per molte fasi osserviamo solo la data di inizio, poiché sono ancora in corso. Di conseguenza, una misurazione della durata basata solo su fasi complete soffre del cosiddetto pregiudizio di sopravvivenza. Infatti, la probabilità che una fase sia completa diminuisce man mano che la data di inizio si avvicina all'ultimo punto di osservazione. Per ridurre al minimo il problema, il database è stato costruito tenendo in considerazione questo aspetto. In particolare, sono stati analizzati solamente quelle gare pubblicate fino al 2019, ma si dispongono dei dati sulla fase di conclusione osservati fino al momento della raccolta dei dati (31 settembre 2022). I progetti dispongono di almeno 33 mesi per essere completati, un periodo superiore alla media della durata attesa dei progetti in fase di progettazione.

È evidente che questo non basti a risolvere il problema, in quanto la presenza di progetti non ancora conclusi è certa. Per poter misurare la variabile si è deciso, nei casi in cui il progetto fosse presente nel dataset Stato avanzamento, di utilizzare l'indice di performance all'ultimo SAL disponibile. Tale indice è stato "proiettato alla conclusione", supponendo quindi che il progetto terminerà con la stessa performance avuta durante la sua ultima osservazione. In questo modo si ignorano possibili cambiamenti futuri nei fattori che hanno influito sulle prestazioni passate.

Per i progetti in corso d'opera di cui non si dispongono dati riguardanti gli stati di avanzamento, l'indice viene calcolato in base al termine previsto di ultimazione. Nel caso di termine posteriore all'ultima osservazione, si assume che questi siano puntuali ed abbiamo quindi un indice unitario, mentre per i progetti che avrebbero dovuto essere già conclusi, l'indice è calcolato come se venissero terminati il giorno dell'osservazione, risultando quindi in ritardo.

In conclusione, l'indice viene così calcolato:

- Progetto terminato

$$SI = \frac{(data\ effettiva\ ultimazione - data\ avvio) - giorni\ sospensione}{data\ termine\ contrattuale - data\ avvio}$$

- Progetto in corso

- o Presente SAL

$$SI = \frac{(data\ emissione\ SAL - data\ avvio) \pm (giorni\ scostamento)}{data\ termine\ contrattuale - data\ avvio}$$

- o Data termine contrattuale  $\geq$  data osservazione

$$SI = 1$$

- o Data termine contrattuale  $<$  data osservazione

$$SI = \frac{(data\ osservazione - data\ avvio)}{(data\ termine\ contrattuale - data\ avvio)}$$

## • Fallimento

Lo stato di completamento è una variabile che mira a valutare lo stato di esecuzione del progetto al momento dell'osservazione. In particolare, si possono distinguere tre stati possibili: completato, in corso e fallito.

Gli stati di maggior interesse sono il corretto completamento e il fallimento, i quali però sono osservabili solamente se l'esecuzione del progetto d'appalto sia effettivamente ultimata. I dati necessari per la definizione della variabile sono ottenuti dal dataset Fine Contratto, in particolare:

- **In corso:** l'id\_aggiudicazione della gara d'appalto non è presente nel dataset Fine Contratto, si può presumere quindi che il progetto avviato non sia stato ancora concluso.
- **Completato:** l'id\_aggiudicazione della gara d'appalto è presente nel dataset Fine Contratto, in cui viene riportato solamente il campo

data\_effettiva\_ultimazione che indica la data in cui è stato completato il progetto.

- **Fallimento:** l'id\_aggiudicazione della gara d'appalto è presente nel dataset Fine Contratto, in questo caso sono indicati sia un motivo di interruzione e/o conclusione anticipata sia la data di conclusione anticipata.

Per costruzione degli stati di completamento è possibile creare tre variabili dummy mutualmente esclusive per effettuare l'analisi di regressione. In questo caso, ogni variabile dummy rappresenterebbe una delle tre categorie della variabile indipendente e verrà utilizzata come variabile indipendente nel modello, questo permetterà di analizzare il rapporto tra la variabile indipendente e le variabili dipendenti, tenendo conto di tutte e tre le categorie.

Questa interpretazione della variabile permette di evitare il problema di multicollinearità, una condizione che si verifica quando ci sono forti correlazioni tra le variabili indipendenti.

## 4.2 Variabili indipendenti

Una volta stabilite le variabili dipendenti da includere nei modelli di regressione successivi, si passa a descrivere le variabili indipendenti di cui si vuole studiare l'effetto. Tali variabili derivano dalla disponibilità dei dati presenti nel database dell'ANAC.

Le variabili indipendenti utilizzate nei modelli sono 10 e comprendono sia variabili volte a valutare, sotto diversi aspetti, la struttura delle gare d'appalto e sia variabili relative alle caratteristiche del soggetto appaltante.

Le variabili indipendenti possono essere sia variabili continue che variabili categoriali.

Le variabili indipendenti continue sono il **prezzo di aggiudicazione** della gara d'appalto e la **percentuale di ribasso** applicata dalla società aggiudicatrice sull'importo dei lavori. Queste due variabili sono le uniche variabili economiche presenti nel modello.

Attraverso il prezzo di aggiudicazione si può quantificare la grandezza e l'importanza della gara d'appalto, si presuppone che un prezzo elevato corrisponda ad un progetto di rilevanza nazionale o comunque ad una grande opera. Ci si chiede, quindi, se la

dimensione dell'appalto possa causare delle ripercussioni sulle performance, in quanto un progetto ad alto valore economiche è associabile un alto livello di complessità tecnica. Si vuole verificare se un progetto di grandi dimensioni richieda più tempo per essere aggiudicato, in quanto si presuppone possa richiedere più tempo per valutare le offerte ricevute. Infine, ci si chiede se il valore del progetto sia correlabile al successo o meno dell'esecuzione dei lavori.

La percentuale di ribasso risulta una variabile interessante da analizzare, poiché potrebbe essere strettamente correlata alla corretta esecuzione dei lavori, in quanto un alto valore di sconto potrebbe essere sinonimo di riduzione della qualità che per alcuni progetti può essere un fattore determinante al successo del progetto.

L'ultima variabile indipendente continua identificata è la **durata prevista dei lavori**, questa variabile è stata calcolata partendo dai dati disponibili nel dataset avvio.

$$\text{Durata prevista lavori} = \text{data termine contrattuale} - \text{data avvio}$$

Questa variabile risulta essere di particolare interesse per l'analisi in quanto ci si chiede se la dimensione del progetto in termini temporali, possa influenzare le performance di esecuzione e di aggiudicazione.

Le variabili categoriali verranno codificate poiché la codifica della variabile categoriale è necessaria in quanto i modelli di regressione sono stati progettati per lavorare con variabili quantitative e non con variabili categoriali.

La codifica verrà effettuata attraverso la tecnica di **codifica effettiva** dove ogni categoria viene codificata come una **variabile indicatrice**, dove ogni variabile indicatrice rappresenta una categoria specifica. La scelta di questa tecnica di codifica è giustificata dal modello di regressione che verrà utilizzato, modello di regressione lineare. Una variabile indicatrice è una variabile dummy utilizzata nella statistica per rappresentare una categoria o una classe in una variabile categoriale. Queste variabili sono binarie e valgono 1 per una categoria specifica e 0 per tutte le altre categorie. Quindi utilizzando le variabili indicatrici è possibile analizzare l'effetto di una categoria specifica sulla variabile dipendente. Il rischio della variabile indicatrice è quello di cadere nella trappola delle variabili dummy. Quando una variabile dummy dipende linearmente dalle altre, si verifica una situazione di collinearità perfetta che può generare errori nel calcolo dei coefficienti e dei p\_value.

Per risolvere questo problema, invece di considerare  $k$  variabili dummy (dove  $k$  è il numero di categorie rappresentate nel campione), è necessario utilizzare  $k-1$  variabili, in modo che i coefficienti delle variabili dummy rappresentino l'effetto incrementale di appartenere ad una categoria rispetto a quella di riferimento.

Tra le variabili categoriali possiamo identificare: l'oggetto dell'appalto, la procedura di aggiudicazione, il criterio di selezione del contraente, il numero di offerenti, la struttura societaria del soggetto vincitore, la regione in cui è stato pubblicato il bando e che si è occupata della fase di design del progetto. Di seguito sono riportate le tabelle in cui sono visibili le classi di codifica delle variabili.

| <b>Classe</b> | <b>Oggetto</b>  |
|---------------|-----------------|
| 0             | Altro           |
| 1             | Lavori Edili    |
| 2             | Lavori Stradali |

*Tabella 14 Codifica della variabile Oggetto dell'appalto*

Attraverso la variabile che identifica la procedura di aggiudicazione, la quale determina il livello di concorrenza e trasparenza di una gara d'appalto, si vuole verificare se esista una correlazione con la variabile indipendente Decision Speed. Inoltre, ci si chiede se il tipo di procedura di aggiudicazione di una gara di appalto può influire sull'indice di performance del tempo di completamento, in quanto se una gara di appalto viene assegnata tramite una procedura diretta, dove l'acquirente assegna il contratto direttamente al fornitore senza una valutazione formale, c'è il rischio che i tempi di completamento non vengano considerati adeguatamente.

Questo aspetto è forse più marcato nei criteri di selezione; infatti, ci si attende che nei criteri in cui vengono valutati anche gli aspetti qualitativi oltre alla mera offerta economica, vengano premiate le offerte che presentino delle garanzie in termini di tempi di completamento in linea con la domanda.

| <b>Classe</b> | <b>Procedura di Aggiudicazione</b>             |
|---------------|--|
| 1             | Affidamento Diretto                            |
| 2             | Procedura Negoziata                            |
| 3             | Procedura Ristretta                            |
| 4             | Procedura Aperta                               |
| 5             | Procedura Negoziata Senza Previa Pubblicazione |
| 6             | Altro  |

*Tabella 15 Codifica della variabile Procedura di Aggiudicazione*

| <b>Classe</b> | <b>Criterio di Selezione</b>                    |
|---------------|---|
| 1             | Prezzo più basso                                |
| 2             | Offerta Economicamente Più Vantaggiosa          |
| 3             | Competizione solo in base a criteri qualitativi |

*Tabella 16 Codifica della variabile Criterio di Selezione*

Un'ulteriore variabile che rappresenta il livello di concorrenza è il numero di offerenti che si sono presentati alla gara d'appalto. Come già accennato ci si aspetta che un alto livello di concorrenza influenzi positivamente le performance nell'esecuzione del progetto, ma potrebbe influenzare negativamente la variabile indipendente del Decision Speed.

| <b>Classe</b> | <b>Numero di offerenti</b> |
|---------------|----------------------------|
| 1             | 1                          |
| 2             | Tra i 2 e i 5 offerenti    |
| 3             | Tra i 6 e i 10 offerenti   |
| 4             | Tra i 11 e i 15 offerenti  |
| 5             | Più di 15 offerenti        |

*Tabella 17 Codifica della variabile Numero di offerenti*

Altre due variabili che saranno oggetto dell'analisi sono il tipo di soggetto vincitore e la possibilità di poter subappaltare parte dei lavori. Al contrario del resto delle variabili indipendenti categoriali, la variabile che descrive la possibilità di subappalto è una variabile binaria, in quanto esistono solo due stati possibili. Per questo motivo è sufficiente creare una sola variabile dummy, in cui il valore 1 indica la presenza della possibilità di subappalto, mentre il valore 0 ne indica l'assenza.

| <b>Classe</b> | <b>Tipo di soggetto vincitore</b> |
|---------------|-----------------------------------|
| 1             | Impresa Singola                   |
| 2             | ATI                               |
| 3             | Consorzio                         |
| 4             | GEIE                              |
| 5             | Associazione di Categoria         |

*Tabella 18 Codifica della variabile Tipo di soggetto vincitore*

| <b>Classe</b> | <b>Possibilità di subappalto</b> |
|---------------|----------------------------------|
| 0             | Falso                            |
| 1             | Vero                             |

*Tabella 19 Codifica della variabile Possibilità di subappalto*

L'ultima variabile indipendente è la provenienza regionale. Attraverso questa variabile si vuole investigare se esistano regioni che abbiano delle caratteristiche intrinseche tali da condizionare le variabili dipendenti. Ci si aspetta che le regioni più grandi siano anche le regioni con un più elevato tasso di preparazione tecnica, che si può tradurre in una più accurata scelta del contraente e in una maggiore velocità nel valutare le offerte e quindi aggiudicare le gare.

| <b>Classe</b> | <b>Regione</b>        |
|---------------|-----------------------|
| 0             | Centrale              |
| 1             | Valle d'Aosta         |
| 2             | Piemonte              |
| 3             | Liguria               |
| 4             | Lombardia             |
| 5             | Trentino-Alto Adige   |
| 6             | Friuli-Venezia Giulia |
| 7             | Veneto                |
| 8             | Emilia-Romagna        |
| 9             | Toscana               |
| 10            | Umbria                |
| 11            | Marche                |
| 12            | Lazio                 |
| 13            | Abruzzo               |
| 14            | Campania              |
| 15            | Molise                |
| 16            | Basilicata            |
| 17            | Puglia                |
| 18            | Calabria              |
| 19            | Sicilia               |
| 20            | Sardegna              |

*Tabella 20 Codifica variabile Regione*

Successivamente, si procede alla presentazione dei modelli e all'analisi dei risultati ottenuti a partire dalle variabili costruite. L'obiettivo di queste analisi è quello di valutare l'effetto delle variabili indipendenti sulle variabili dipendenti, fornendo così risposta alle domande di ricerca che costituiscono l'oggetto di questo lavoro di tesi.

### **4.3 Metodologia di analisi**

Sono stati utilizzati diversi metodi statistici per le analisi, selezionati in base alla loro efficacia per le specifiche variabili dipendenti considerate. Tra i metodi utilizzati ci sono l'Ordinary Least Squares (OLS) e il modello Probit.

Il modello OLS, noto come dei minimi quadrati, è ampiamente usato nella letteratura. Questo mira ad individuare una retta di interpolazione dei dati rappresentati da variabili indipendenti. Lo stimatore OLS si ottiene minimizzando la somma dei quadrati delle distanze osservate tra i valori reali e i valori previsti dal modello. Nelle analisi seguenti saranno inoltre considerati gli errori robusti all'eteroschedasticità, ovvero si assume che la varianza del residuo dipenda dalla variabile indipendente e che quindi non sia costante nel modello. Questo metodo statistico è stato scelto per modellare il Decision Speed e lo Schedule Performance Index, poiché queste variabili dipendenti sono continue. Tuttavia, è importante notare che le variabili considerate non devono essere discrete per poter utilizzare il modello di regressione lineare stimato con il metodo OLS. Questa condizione è soddisfatta per la variabile relativa Schedule Performance Index che è continua in quanto si tratta di un rapporto tra due variabili discrete, il valore può assumere qualsiasi valore compreso tra 0 e 1, oppure maggiore di 1 se il progetto si è concluso dopo del previsto.

Per l'analisi degli effetti sulla variabile dipendente del fallimento, verrà utilizzato un modello Probit, che è un modello di regressione non lineare utilizzato per le variabili dipendenti di tipo binario, come la variabile di fallimento. Questo modello stima la probabilità dell'occorrenza di un'osservazione rispetto ad un'altra, in base alle variabili indipendenti. L'interpretazione dei coefficienti del modello Probit non è immediata, poiché gli effetti marginali non sono direttamente interpretabili. Tuttavia, si può constatare che il segno dell'effetto marginale è uguale a quello del coefficiente di riferimento. Pertanto, ci concentreremo sull'individuazione delle variabili che potrebbero aumentare la probabilità di fallimento nell'esecuzione del progetto, senza considerare gli effetti marginali.

## 5. Analisi dei principali risultati

Prima di procedere con l'analisi di regressione è stato necessario fare un'analisi della presenza di outlier, valori anomali o anormalmente distanti rispetto agli altri valori in un set di dati. Gli outlier vanno interpretati con attenzione perché possono influire significativamente sulla qualità dell'analisi e sulla precisione dei risultati.

Gli outlier sono stati identificati attraverso delle "red flag" poste sulla variabile dipendente SPI, in particolare le "red flag" vengono attivate quanto il valore dell'indice SPI supera il valore soglia pari a 10. Questo valore è stato identificato come valore soglia poiché si è ritenuto inverosimile che la durata effettiva dell'esecuzione del progetto, avendo anche tenuto conto nella costruzione dell'indice dello sconto temporale dato dal periodo di sospensione, possa essere di un ordine di grandezza superiore rispetto alla durata preventivata.

La natura degli outlier potrebbe avere diverse origini. Nel caso specifico si ritiene che la causa possa essere la mancanza o l'errata comunicazione di alcuni dati da parte dell'ente appaltante all'autorità di controllo ANAC. In particolare, si evidenzia che il 98% degli outlier siano progetti ancora in corsa d'opera, probabilmente nel dataset Fine contratto i dati non sono stati caricati.

Si è ritenuto necessario rimuovere gli outlier dai dati, riducendo quindi il campione di poco più di 10.000 record

Ora saranno presentati i modelli e saranno analizzati i risultati delle analisi effettuate sul campione di 117.749 gare d'appalto. Le variabili costruite saranno utilizzate per valutare l'effetto delle variabili indipendenti sulle variabili dipendenti, allo scopo di rispondere alle domande di ricerca proposte in questo lavoro di tesi.

### 5.1 Analisi delle variabili

Prima di procedere con la descrizione dei modelli, è utile analizzare le variabili ricavate dal campione.

Per prima cosa si analizzano le variabili dipendenti del modello. In Tabella 21 sono presenti le principali statistiche descrittive. In particolare, è possibile osservare la media, la deviazione standard e i valori minimi e massimi.

| Variable     | Obs    | Mean     | Std. Dev. | Min | Max      |
|--------------|--------|----------|-----------|-----|----------|
| SPI          | 117749 | 1.656811 | 1.571128  | 0   | 9.996764 |
| DECISION_S~D | 117749 | 57.76734 | 92.22086  | 0   | 2127     |
| FINITO       | 117749 | .8756423 | .3299906  | 0   | 1        |
| IN_CORSO     | 117749 | .113657  | .3173956  | 0   | 1        |
| FALLITO      | 117749 | .0107007 | .1028898  | 0   | 1        |

Tabella 21 Statistiche descrittive delle variabili dipendenti

Analizzando le variabili nel dettaglio è possibile osservare un indice di performance SPI medio superiore all'uno, questo significa che in media l'esecuzione dei lavori richiede più tempo di quanto preventivato. Il valore massimo è molto elevato, ma limitato in quanto sono state già eseguite delle operazioni di eliminazione degli outlier. La variabile presenta una distribuzione molto spostata verso sinistra, in quanto la media è molto bassa rispetto al valore massimo, come si può notare nell'istogramma in Figura 27.

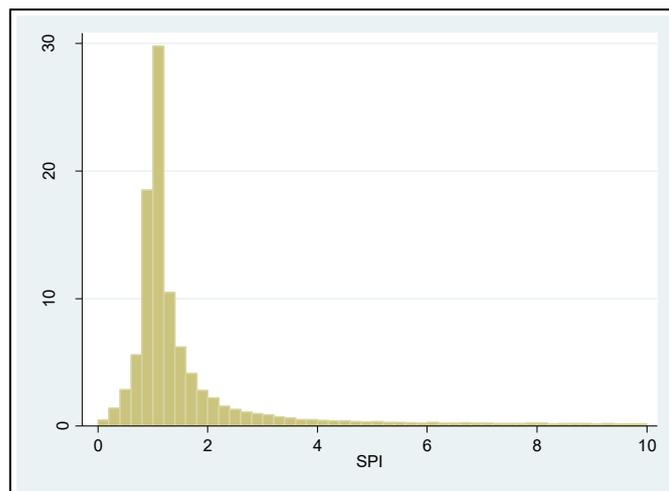


Figura 27 Distribuzione variabile dipendente SPI

Per quanto riguarda la variabile Decision Speed si osserva un valore medio di quasi 2 mesi in un intervallo estremamente ampio che va da 0 (presumibilmente nei casi di affidamento diretto) a quasi 6 anni nel peggiore dei casi. Questa situazione, insieme alla presenza di una deviazione standard molto alta, possono indicare che i dati presentano una distribuzione asimmetrica, con molti valori che si trovano a distanza elevata dalla media. Ciò può essere dovuto alla presenza di valori anomali che influenzano la media e la deviazione standard, è quindi importante identificare e considerare questi valori anomali prima di eseguire un'analisi, in modo che non influiscano sui risultati. Osservando l'istogramma in Figura 28 si può notare come

meno dell'1,4% dei dati presenti un valore superiore a 365 (un anno). Data l'assenza di evidenti motivi per cui si possano presentare queste situazioni, si è deciso di escludere i record dall'analisi. Il definitivo campione risulta quindi composto da 115.903 record, un valore sufficientemente elevato ai fini dell'analisi.

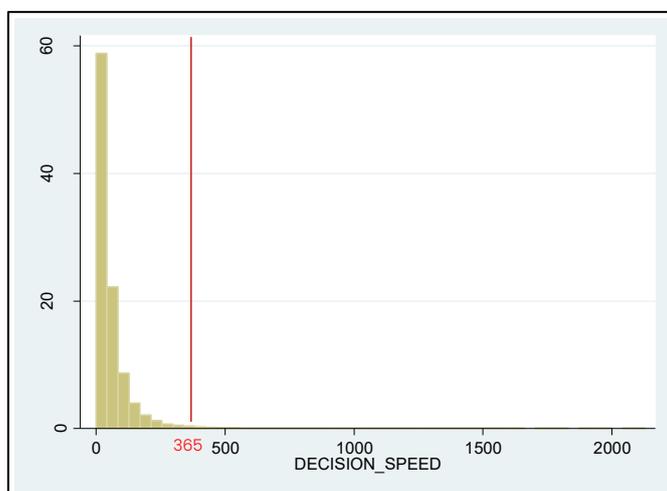


Figura 28 Distribuzione variabile dipendente Decision Speed

L'esclusione degli outlier restituisce dei nuovi valori in termini di media e deviazione standard, il dato interessante è che la riduzione del valore massimo si è tradotta in una riduzione poco significativa della media, ma la deviazione standard diminuisce significativamente, questo indica che la distribuzione della variabile è più concentrata.

| Variable     | Obs    | Mean     | Std. Dev. | Min | Max      |
|--------------|--------|----------|-----------|-----|----------|
| DECISION_S~D | 115903 | 50.1644  | 57.67257  | 0   | 364      |
| SPI          | 115903 | 1.652475 | 1.568639  | 0   | 9.996764 |
| FINITO       | 115903 | .8795199 | .3255235  | 0   | 1        |
| IN_CORSO     | 115903 | .1100058 | .3128983  | 0   | 1        |
| FALLITO      | 115903 | .0104743 | .1018069  | 0   | 1        |

Tabella 22 Statistiche descrittive delle variabili dipendenti

Si procede a questo punto con l'analisi delle variabili indipendenti, mostrando le statistiche descrittive (Tabella 23)

| Variable     | Obs    | Mean     | Std. Dev. | Min     | Max      |
|--------------|--------|----------|-----------|---------|----------|
| prezzo       | 115903 | 373637.3 | 2320887   | 12311.1 | 3.77e+08 |
| ribasso      | 115903 | .1967766 | .1175328  | 0       | .9896689 |
| oggetto      |        |          |           |         |          |
| 1            | 115903 | .6501385 | .4769281  | 0       | 1        |
| 2            | 115903 | .2678878 | .4428607  | 0       | 1        |
| procedura    |        |          |           |         |          |
| 2            | 115903 | .0895576 | .2855482  | 0       | 1        |
| 3            | 115903 | .0208278 | .1428081  | 0       | 1        |
| 4            | 115903 | .2184327 | .4131843  | 0       | 1        |
| 5            | 115903 | .5601322 | .4963731  | 0       | 1        |
| 6            | 115903 | .0613789 | .2400251  | 0       | 1        |
| criterio     |        |          |           |         |          |
| 2            | 115903 | .1195828 | .3244744  | 0       | 1        |
| 3            | 115903 | .000233  | .0152611  | 0       | 1        |
| 1.subappalto | 115903 | .7035107 | .4567113  | 0       | 1        |
| n_offerenti  |        |          |           |         |          |
| 2            | 115903 | .3433647 | .474834   | 0       | 1        |
| 3            | 115903 | .204559  | .4033807  | 0       | 1        |
| 4            | 115903 | .1116796 | .3149732  | 0       | 1        |
| 5            | 115903 | .1980881 | .3985606  | 0       | 1        |
| soggetto     |        |          |           |         |          |
| 2            | 115903 | .0701707 | .2554357  | 0       | 1        |
| 3            | 115903 | .0216388 | .1455016  | 0       | 1        |
| 4            | 115903 | .000509  | .0225564  | 0       | 1        |
| 5            | 115903 | .0000345 | .0058746  | 0       | 1        |
| durata_pre~a | 115903 | 222.9865 | 221.8527  | 1       | 7380     |
| regione      |        |          |           |         |          |
| 1            | 115903 | .0111731 | .1051113  | 0       | 1        |
| 2            | 115903 | .0544421 | .2268889  | 0       | 1        |
| 3            | 115903 | .0317248 | .1752672  | 0       | 1        |
| 4            | 115903 | .1054416 | .3071229  | 0       | 1        |
| 5            | 115903 | .0835095 | .276652   | 0       | 1        |
| 6            | 115903 | .0311985 | .1738546  | 0       | 1        |
| 7            | 115903 | .0937508 | .291483   | 0       | 1        |
| 8            | 115903 | .0714132 | .2575148  | 0       | 1        |
| 9            | 115903 | .0768229 | .2663113  | 0       | 1        |
| 10           | 115903 | .0181272 | .1334121  | 0       | 1        |
| 11           | 115903 | .0317679 | .1753825  | 0       | 1        |
| 12           | 115903 | .0403268 | .1967255  | 0       | 1        |
| 13           | 115903 | .0225016 | .1483086  | 0       | 1        |
| 14           | 115903 | .0317766 | .1754055  | 0       | 1        |
| 15           | 115903 | .0094734 | .0968699  | 0       | 1        |
| 16           | 115903 | .0126571 | .1117902  | 0       | 1        |
| 17           | 115903 | .0440023 | .2051011  | 0       | 1        |
| 18           | 115903 | .0182308 | .1337855  | 0       | 1        |
| 19           | 115903 | .0430446 | .2029584  | 0       | 1        |
| 20           | 115903 | .039835  | .1955723  | 0       | 1        |

Tabella 23 Statistiche descrittive delle variabili indipendenti

## 5.2 Analisi delle correlazioni

Prima di procedere alla realizzazione dei modelli di regressione, si è deciso di analizzare la matrice di correlazione delle variabili indipendenti al fine di identificare eventuali variabili che presentano una forte correlazione tra di loro, che potrebbero essere potenzialmente causa di problemi nel modello di regressione come multicollinearità. La multicollinearità rende difficile l'interpretazione dei coefficienti del modello di regressione e la loro significatività statistica, rendendo pertanto poco affidabile il modello stesso. In Tabella 24 è possibile trovare la matrice di correlazione dalla quale è possibile osservare come non ci sia il rischio di multicollinearità.

Non sono presenti correlazioni moderate, caratterizzate da valori compresi tra 0.4 e 0.7, tra le variabili indipendenti.

Il valore di correlazione più alto registrato (0,2542) risulta essere quello tra le variabili numero di offerenti e ribasso. Il segno positivo indica che all'aumentare del numero di offerenti aumenterà la percentuale di ribasso applicata all'offerta. Questa correlazione è un sinonimo del livello di concorrenza delle gare, nelle quali i partecipanti sono incentivati a competere sul prezzo dell'offerta.

|             | prezzo  | ribasso | oggetto | procedura | criterio | subappalto | n_offerenti | soggetto | regione | durata |
|-------------|---------|---------|---------|-----------|----------|------------|-------------|----------|---------|--------|
| prezzo      | 1.0000  |         |         |           |          |            |             |          |         |        |
| ribasso     | -0.0007 | 1.0000  |         |           |          |            |             |          |         |        |
| oggetto     | 0.0045  | 0.0022  | 1.0000  |           |          |            |             |          |         |        |
| procedura   | -0.0282 | 0.0605  | -0.0120 | 1.0000    |          |            |             |          |         |        |
| criterio    | 0.1438  | -0.1386 | -0.0508 | -0.0595   | 1.0000   |            |             |          |         |        |
| subappalto  | 0.0450  | 0.0303  | 0.0394  | 0.0402    | 0.0197   | 1.0000     |             |          |         |        |
| n_offerenti | 0.0445  | 0.2542  | 0.0671  | 0.0227    | -0.0849  | 0.2209     | 1.0000      |          |         |        |
| soggetto    | 0.1136  | -0.0142 | -0.0376 | -0.0266   | 0.1691   | 0.0571     | 0.0273      | 1.0000   |         |        |
| regione     | -0.0283 | 0.0467  | -0.0192 | -0.0274   | 0.0403   | -0.0178    | 0.0686      | -0.0083  | 1.0000  |        |
| durata      | 0.1878  | 0.0557  | -0.0619 | -0.0115   | 0.1493   | 0.0583     | 0.1619      | 0.1168   | -0.0234 | 1.0000 |

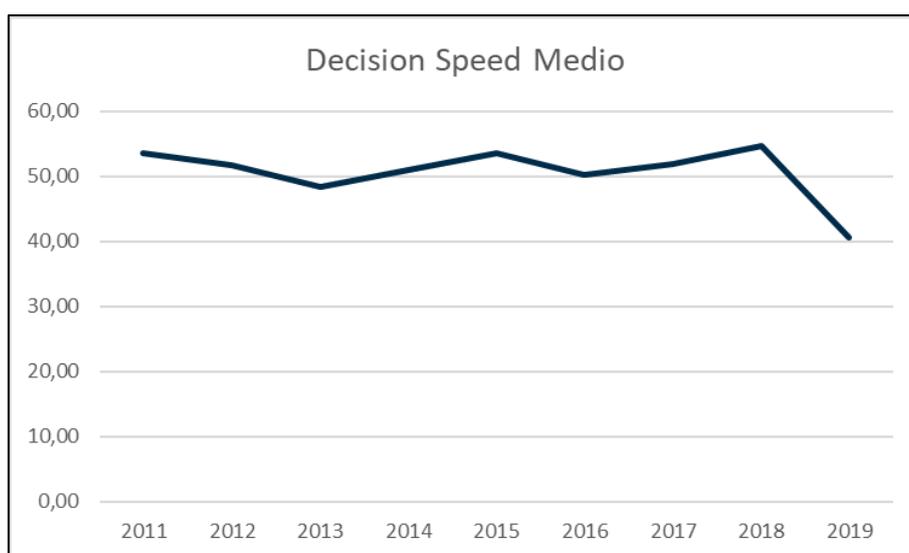
Tabella 24 Matrice di correlazione delle principali variabili indipendenti

## 5.3 Analisi delle regressioni

In questa sezione, verranno presentati e analizzati i modelli di regressione riguardanti le tre variabili dipendenti di interesse. I modelli proposti sono stati selezionati dopo diversi test. Inizialmente, sono state condotte regressioni separate per ciascuna variabile indipendente, poi i test sono stati ripetuti includendo le variabili raggruppate.

- **Modelli sul Decision Speed**

In questo paragrafo verranno analizzati i modelli che utilizzano come variabile dipendente Decision Speed. Come anticipato nel capitolo precedente il Decision Speed è il tempo intercorso tra la data di scadenza per la ricezione delle offerte e la sottoscrizione del contratto da parte del contraente selezionato. Rispetto alla realizzazione complessiva, si tratta di una fase relativamente breve, con una durata mediana di circa 50 giorni come mostrato nel grafico in Figura 29.



*Figura 29 Decision Speed Medio*

La variabile presenta delle sostanziali differenze in base alla macroregione. Come si può notare dalla Figura 30, le regioni del sud si discostano molto, registrando delle performance peggiori, tradotte in un valore medio del Decision Speed pari 68 giorni. Al contrario le regioni del nord registrano una migliore performance con un valore medio di circa 40 giorni. Le regioni del centro invece si attestano intorno alla media nazionale con un valore pari a 51 giorni per assegnare la gara al contraente.

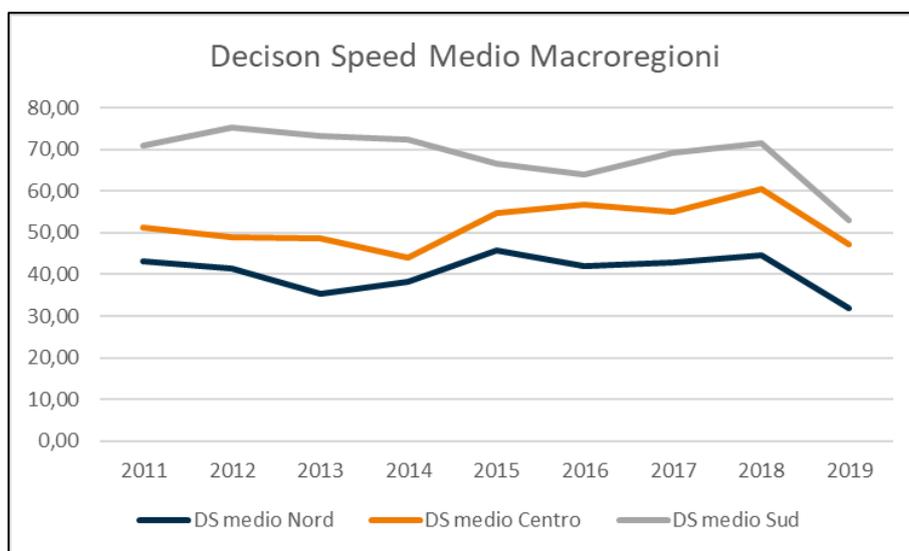


Figura 30 Decision Speed Medio per Macroregioni

Osservando il modello effettuato con la metodologia OLS, è possibile analizzare le variabili indipendenti regionali significative. Per chiarezza si specifica che una variabile con coefficiente negativo indichi un impatto positivo sul Decision Speed, in quanto un valore minore della variabile indipendente è sinonimo di una migliore performance da parte dell'ente appaltante.

Al contrario dei grafici, nel modello di regressione è stata presa in considerazione anche la regione "centrale", la quale identifica le gare pubblicate da un ente nazionale. Per costruzione delle variabili e del modello, il modello di regressione con una variabile indicatrice include la prima categoria come punto di riferimento o categoria di default, in questo caso la regione "centrale". Questo significa che le altre categorie sono confrontate con la prima categoria e il modello misura lo scostamento da questa categoria. In altre parole, il modello cerca di spiegare come le altre categorie differiscono dalla prima. Questo approccio è chiamato codifica a comparazione di contrasto. Si può notare come la media del DS nella "regione centrale" sia di 58 giorni, superiore alla media nazionale vista nel grafico in Figura 29. Come ci si poteva aspettare dopo l'analisi dei grafici, nel modello OLS tutte le variabili indipendenti rappresentanti le regioni risultano significative con un livello di significatività del 1% ( $p\_value < 0,01$ ). Coerentemente con quanto anticipato prima, le variabili indipendenti che identificano le regioni del nord (da 1 a 8) risultano avere un impatto positivo significativo. In particolare, il Trentino-Alto Adige (5) ha l'impatto più elevato, riducendo di 36 giorni il tempo medio di aggiudicazione della gara.

Le regioni del Sud (da 14 a 20) registrano un impatto negativo, la Campania (14) tra queste risulta la più impattante in termini di giorni. Sono presenti tre regioni, Molise (15), Basilicata (16) e Sardegna (20), che presentano un impatto positivo, seppur ridotto.

Per le regioni del centro (da 9 a 13) solo il Lazio presenta un impatto negativo con un aumento medio di 4,6 giorni sulla variabile dipendente.

Prima di procedere oltre risulta doveroso analizzare gli R2 dei modelli. Questo indica la frazione di varianza della variabile dipendente spiegata dal modello di regressione. Per la regressione con gli OLS si è ottenuto un R\_squared del 6,03%, indicando quindi una scarsa capacità del modello di spiegare la varianza della variabile dipendente. Il valore di R2 del modello suggerisce la presenza di altre variabili indipendenti non prese in considerazione.

| Source       | SS              | df         | MS         | Number of obs = 115903<br>F( 20,115882) = 371.74<br>Prob > F = 0.0000<br>R-squared = 0.0603<br>Adj R-squared = 0.0601<br>Root MSE = 55.912 |                      |           |
|--------------|-----------------|------------|------------|--|----------------------|-----------|
| Model        | 23242215.5      | 20         | 1162110.78 |  |                      |           |
| Residual     | 362262299115882 | 3126.13088 |            |  |                      |           |
| Total        | 385504514115902 | 3326.12478 |            |  |                      |           |
| DECISION_S~D | Coef.           | Std. Err.  | t          | P> t   | [95% Conf. Interval] |           |
| regione      |                 |            |            |  |                      |           |
| 1            | -5.576621       | 1.619704   | -3.44      | 0.001  | -8.751217            | -2.402026 |
| 2            | -3.07115        | .8395635   | -3.66      | 0.000  | -4.716681            | -1.425619 |
| 3            | -18.36381       | 1.029382   | -17.84     | 0.000  | -20.38138            | -16.34624 |
| 4            | -16.7416        | .6820864   | -24.54     | 0.000  | -18.07848            | -15.40472 |
| 5            | -36.16094       | .729673    | -49.56     | 0.000  | -37.59109            | -34.7308  |
| 6            | -17.18108       | 1.036325   | -16.58     | 0.000  | -19.21226            | -15.1499  |
| 7            | -16.54689       | .7050818   | -23.47     | 0.000  | -17.92884            | -15.16494 |
| 8            | -14.91327       | .7662446   | -19.46     | 0.000  | -16.4151             | -13.41144 |
| 9            | -5.433363       | .7486887   | -7.26      | 0.000  | -6.900781            | -3.965945 |
| 10           | -17.7429        | 1.30283    | -13.62     | 0.000  | -20.29643            | -15.18937 |
| 11           | -12.34792       | 1.028821   | -12.00     | 0.000  | -14.3644             | -10.33145 |
| 12           | 4.54275         | .9371639   | 4.85       | 0.000  | 2.705924             | 6.379577  |
| 13           | -8.648241       | 1.186639   | -7.29      | 0.000  | -10.97403            | -6.322448 |
| 14           | 25.69967        | 1.028709   | 24.98      | 0.000  | 23.68342             | 27.71592  |
| 15           | -9.979042       | 1.748301   | -5.71      | 0.000  | -13.40568            | -6.5524   |
| 16           | -4.796759       | 1.52984    | -3.14      | 0.002  | -7.795221            | -1.798296 |
| 17           | 9.554171        | .9068676   | 10.54      | 0.000  | 7.776725             | 11.33162  |
| 18           | 14.89701        | 1.299583   | 11.46      | 0.000  | 12.34985             | 17.44418  |
| 19           | 18.95499        | .9143559   | 20.73      | 0.000  | 17.16287             | 20.74711  |
| 20           | -4.453          | .941559    | -4.73      | 0.000  | -6.298441            | -2.607559 |
| _cons        | 58.06465        | .4576483   | 126.88     | 0.000  | 57.16767             | 58.96164  |

Tabella 25 Modello OLS Decision Speed con variabile indipendente regione

L'analisi prosegue sulle altre variabili indipendenti di interesse. Analizzando la correlazione tra la variabile che identifica il tipo di procedura di aggiudicazione e il Decision Speed, si può notare come il tempo medio di aggiudicazione sia strettamente correlato alla variabile indipendente. Come mostrato in Figura 31, il livello di concorrenza intrinseco delle procedure influenza significativamente la variabile dipendente. In particolare, la procedura aperta, che presuppone il più alto livello di concorrenza in quanto la gara non è limitata ad un prefissato numero di partecipanti, richiede in media 90 giorni per essere aggiudicata, risulta essere quindi la procedura più lenta. Al contrario l'affidamento diretto richiede in media solamente 17 giorni.

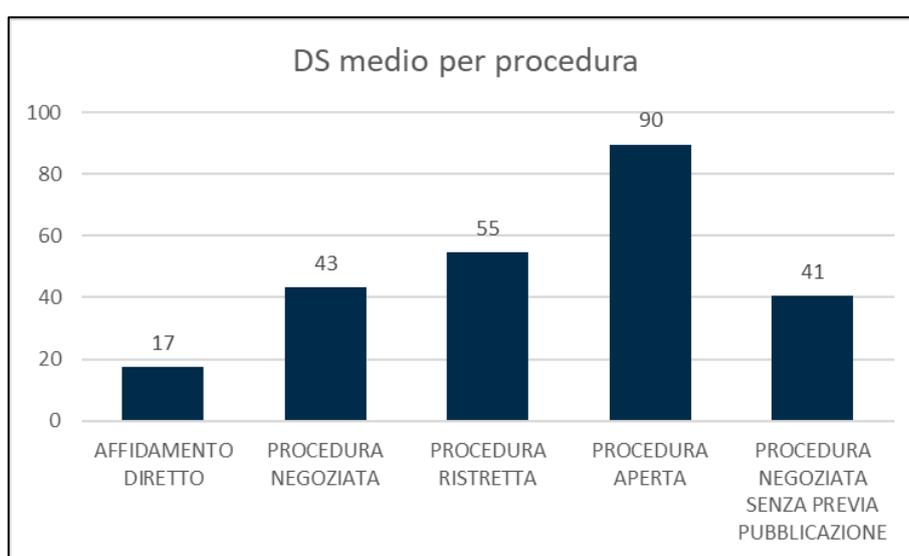


Figura 31 Decision Speed per procedura

Analizzando l'analisi di regressione effettuata con il modello OLS, le variabili indipendenti rappresentate dalle procedure di aggiudicazione risultano molto significative con un livello di significatività del 1%. Coerentemente con il grafico, la variabile dummy procedura aperta (4) presenta il coefficiente più alto, indicando uno scostamento del Decision Speed superiore di ben 72 giorni rispetto alla procedura di affidamento diretto.

L'R\_squared del modello indica che l'analisi OLS riesce a spiegare il 14,08% della varianza della variabile Decision Speed. Il valore risulta più alto rispetto all'analisi delle regioni, ma ancora basso, suggerendo la presenza di altre variabili indipendenti non prese in considerazione.

| Source       | SS              | df         | MS         | Number of obs = 115903 |                      |          |
|--------------|-----------------|------------|------------|------------------------|----------------------|----------|
| Model        | 54321951.9      | 5          | 10864390.4 | F( 5,115897) = 3801.98 |                      |          |
| Residual     | 331182562115897 | 2857.5594  |            | Prob > F = 0.0000      |                      |          |
| Total        | 385504514115902 | 3326.12478 |            | R-squared = 0.1409     |                      |          |
|              |                 |            |            | Adj R-squared = 0.1409 |                      |          |
|              |                 |            |            | Root MSE = 53.456      |                      |          |
| DECISION_S~D | Coef.           | Std. Err.  | t          | P> t                   | [95% Conf. Interval] |          |
| procedura    |                 |            |            |                        |                      |          |
| 2            | 26.19037        | .8784403   | 29.81      | 0.000                  | 24.46864             | 27.9121  |
| 3            | 37.57871        | 1.296189   | 28.99      | 0.000                  | 35.0382              | 40.11922 |
| 4            | 72.32947        | .7805343   | 92.67      | 0.000                  | 70.79963             | 73.8593  |
| 5            | 23.21753        | .7351044   | 31.58      | 0.000                  | 21.77674             | 24.65832 |
| 6            | 15.62046        | .9476517   | 16.48      | 0.000                  | 13.76308             | 17.47785 |
| _cons        | 17.27341        | .70453     | 24.52      | 0.000                  | 15.89254             | 18.65427 |

Tabella 26 Modello OLS Decision Speed variabile indipendente procedura

Il divario tra le regioni del Nord e del Sud persiste anche all'interno delle varie procedure di aggiudicazione, come mostrato in Figura 32. Il divario scompare per le procedure di affidamento diretto, mentre è più marcato per le procedure competitive. Per la procedura negoziata il Centro e il Sud registrano valori medi di Decision Speed molto simili e allo stesso tempo superiori ai valori del Nord.

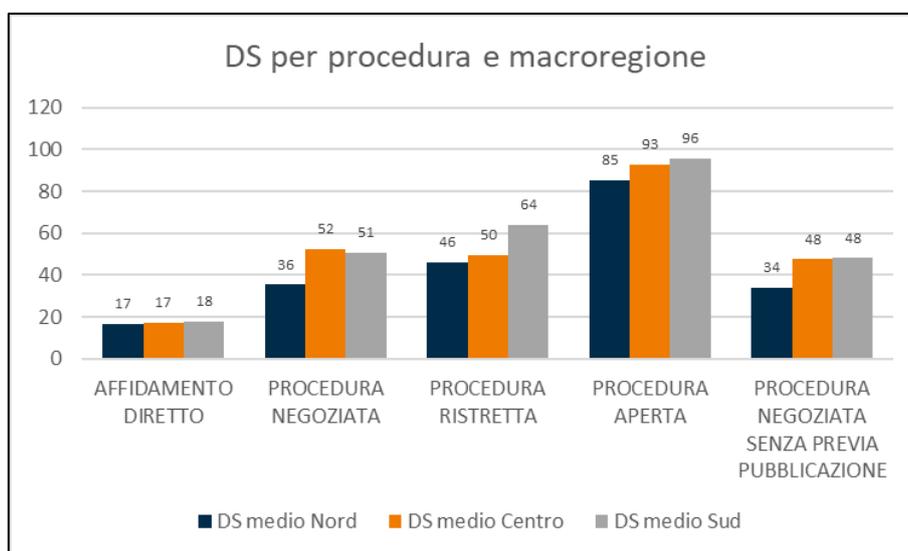


Figura 32 Decision Speed per procedura e macroregione

Spostando l'attenzione sul valore della gara, si può notare come il tempo necessario ad aggiudicare una gara aumenti con il valore dei lavori. In questo caso si è deciso di codificare il prezzo in fasce di valore, trattando la variabile come una variabile categoriale. La conferma di questa correlazione è confermata dall'analisi di

regressione OLS. Come riportato in Tabella 27 le variabili delle classi di prezzo risultano significative ad un livello del 1% ( $p\_value$  pari a 0). Anche in questo modello solo una piccola parte della variabilità della variabile dipendente risulta spiegata, in quanto si registra un valore del  $R\_squared$  pari al 9,39%.

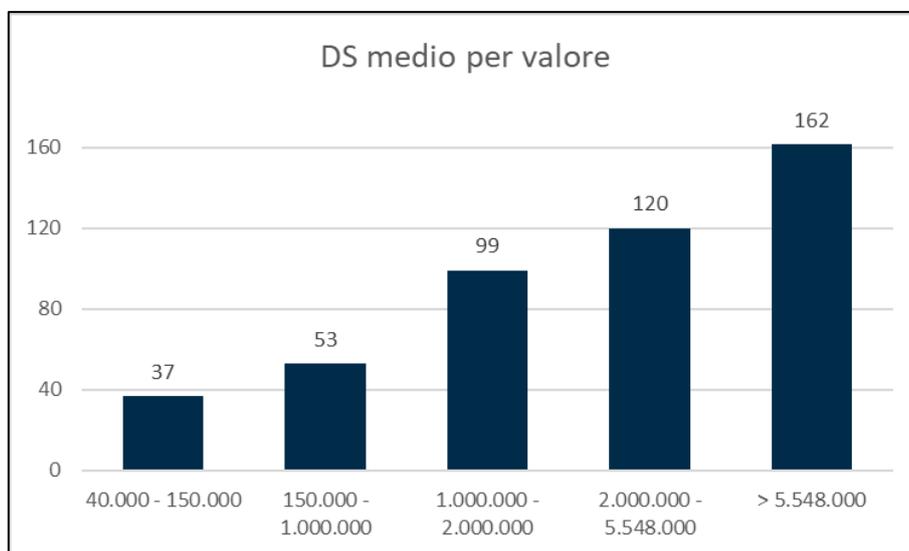


Figura 33 Decision Speed medio per fascia di prezzo

| Source   | SS              | df   | MS        |                        |  |  |
|----------|-----------------|------|-----------|------------------------|--|--|
| Model    | 36190054.4      | 4    | 9047513.6 | Number of obs = 115903 |  |  |
| Residual | 349314460115898 | 3013 | 98178     | F( 4,115898) = 3001.85 |  |  |
| Total    | 385504514115902 | 3326 | 12478     | Prob > F = 0.0000      |  |  |
|          |                 |      |           | R-squared = 0.0939     |  |  |
|          |                 |      |           | Adj R-squared = 0.0938 |  |  |
|          |                 |      |           | Root MSE = 54.9        |  |  |

| DECISION_SP~D | Coef.    | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|---------------|----------|-----------|--------|-------|----------------------|----------|
| Classe_prezzo |          |           |        |       |                      |          |
| 2             | 17.08798 | .3319603  | 51.48  | 0.000 | 16.43734             | 17.73861 |
| 3             | 64.83022 | .9515709  | 68.13  | 0.000 | 62.96516             | 66.69529 |
| 4             | 86.35987 | 1.255061  | 68.81  | 0.000 | 83.89997             | 88.81977 |
| 5             | 117.8925 | 2.453509  | 48.05  | 0.000 | 113.0837             | 122.7013 |
| _cons         | 38.64215 | .2267733  | 170.40 | 0.000 | 38.19768             | 39.08662 |

Tabella 27 Modello OLS Decision Speed variabile indipendente classe di prezzo

L'ultima variabile presa in considerazione per spiegare la variabilità della variabile dipendente Decision Speed è la variabile categoriale numero di offerenti. Il modello OLS mostra come questa spieghi solamente il 5,47% della variabilità. La significatività delle variabili è comunque ad un livello del 1%, in particolare i coefficienti mettono in luce la tendenza che il Decision Speed sia direttamente proporzionale al numero di offerenti, infatti il coefficiente cresce al crescere delle numero di offerenti. Si segnala

una lieve differenza solo tra le classi 3 e 4, lasciando intendere che non ci sia grande differenza tra le categorie composte dai 6 ai 10 offerenti e dagli 11 ai 15 offerenti. Si potrebbe pensare quindi a una ricodifica della variabile, unendo le due classi. Lo stesso ragionamento si potrebbe applicare alle prime due classi; infatti, tra un singolo offerente e tra la categoria che descrive il numero di offerenti tra 2 e 5, risulta che la variabile indipendente abbia un incremento di un solo giorno. Le più significative differenze tra i coefficienti sono tra la seconda e la terza classe e tra la quarta e la quinta. In media si evidenzia come il Decision Speed per un solo offerente sia di soli 37 giorni, un valore molto più basso rispetto alla media nazionale di 50 giorni vista all'inizio dell'analisi.

| Source   | SS              | df   | MS        | Number of obs = 115903 |         |  |
|----------|-----------------|------|-----------|------------------------|---------|--|
| Model    | 21089018        | 4    | 5272254.5 | F( 4,115898) =         | 1676.78 |  |
| Residual | 364415496115898 | 3144 | 27769     | Prob > F =             | 0.0000  |  |
| Total    | 385504514115902 | 3326 | 12478     | R-squared =            | 0.0547  |  |
|          |                 |      |           | Adj R-squared =        | 0.0547  |  |
|          |                 |      |           | Root MSE =             | 56.074  |  |

| DECISION_S~D | Coef.    | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |          |
|--------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| n_offerenti  |          |           |       |       |                      |          |
| 2            | 1.422693 | .5192682  | 2.74  | 0.006 | .4049353             | 2.440451 |
| 3            | 16.53202 | .5685518  | 29.08 | 0.000 | 15.41767             | 17.64637 |
| 4            | 17.5939  | .6584417  | 26.72 | 0.000 | 16.30337             | 18.88444 |
| 5            | 36.23846 | .5723491  | 63.32 | 0.000 | 35.11666             | 37.36026 |
| _cons        | 37.15084 | .4366138  | 85.09 | 0.000 | 36.29509             | 38.0066  |

Tabella 28 Modello OLS Decision Speed variabile indipendente numero di offerenti

L'analisi di regressione delle altre variabili indipendenti non hanno evidenziato una significativa relazione con la variabile Decision Speed, presentando valori dell'R\_squared inferiori al 3% e dei p\_value maggiori del 10% nella maggioranza dei casi.

Si è conclusa l'analisi effettuando un'analisi di regressione con il modello OLS prendendo in considerazione tutte le variabili indipendenti analizzate precedentemente. Come anticipato nel paragrafo dell'analisi delle variabili, non si sono registrati particolari livelli di correlazioni tra variabili, garantendo l'assenza di problemi di multicollinearità.

In Tabella 29 sono riportati i risultati dell'analisi. Il primo dato interessante, risulta essere come la spiegabilità delle variabili sia rimasta inalterata nella maggior parte

dei casi, con un livello di significatività pari all'1%. Solo per le regioni Piemonte(2), Abruzzo(13), Molise (15), Puglia (17) e Sardegna (20), non risulta più esserci un livello di significatività adeguato, i valori alti dei p\_value indicano che la relazione potrebbe essere dovuta al caso e pertanto la relazione potrebbe non essere significativa. Per le regioni Valle d'Aosta(1) e Basilicata (16) il livello di significatività risulta essere pari al 5% resta quindi una forte evidenza che la relazione tra le variabili non è dovuta al caso e pertanto la relazione è significativa.

I coefficienti delle variabili cambiano quando queste sono incluse insieme nel modello, poiché i rispettivi coefficienti possono essere influenzati dalla presenza delle altre variabili. Ciò suggerisce che le due variabili agiscono in combinazione per influenzare la variabile dipendente. La multicollinearità delle variabili è stata ampiamente discussa nel paragrafo precedente, in cui si sono analizzate le correlazioni tra variabili evidenziando l'assenza di una forte o moderata correlazione. Il cambiamento dei coefficienti può essere giustificato anche dall'interpretazione del punto di partenza dell'analisi; infatti, i risultati mostrano come cambia il valore del Decision Speed al variare delle variabili. Nel dettaglio il punto di partenza prevede una situazione in cui la gara d'appalto è pubblicata dalla "regione centrale", il valore è inferiore ai 150.000 euro, la procedura adottata è quella dell'affidamento diretto ed è presente un singolo offerente. In questa situazione si registra un Decision Speed medio di quasi 15 giorni.

Analizzando l'R\_squared, pari a 21,54%, risulta che il modello ha una bassa ma significativa capacità nello spiegare la varianza della variabile Decision Speed. In generale però, il valore dell'R\_squared suggeriscono la presenza di altre variabili indipendenti o di controllo non prese in considerazione in questo lavoro di tesi. Si sarebbe dovuto indagare sulle caratteristiche della stazione appaltante, di cui però non si dispongono i dati, come il comune di appartenenza, la grandezza in termini di persone, la specializzazione e/o i titoli di studio del personale, le caratteristiche demografiche della forza lavoro, la loro esperienza e il carico di lavoro.

| Source   | SS              | df         | MS         | Number of obs = 115903 |  |  |
|----------|-----------------|------------|------------|------------------------|--|--|
| Model    | 83129289.1      | 38         | 2187612.87 | F( 38,115864) = 838.25 |  |  |
| Residual | 302375225115864 | 2609.74267 |            | Prob > F = 0.0000      |  |  |
|          |                 |            |            | R-squared = 0.2156     |  |  |
|          |                 |            |            | Adj R-squared = 0.2154 |  |  |
| Total    | 385504514115902 | 3326.12478 |            | Root MSE = 51.086      |  |  |

| DECISION_SP~D | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|---------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Classe_prezzo |           |           |        |       |                      |           |
| 2             | 5.636529  | .3381868  | 16.67  | 0.000 | 4.973688             | 6.29937   |
| 3             | 27.26125  | .9636091  | 28.29  | 0.000 | 25.37259             | 29.14991  |
| 4             | 44.3816   | 1.247761  | 35.57  | 0.000 | 41.93601             | 46.82719  |
| 5             | 73.64428  | 2.345625  | 31.40  | 0.000 | 69.04689             | 78.24167  |
| oggetto       |           |           |        |       |                      |           |
| 1             | 1.368012  | .5588829  | 2.45   | 0.014 | .2726099             | 2.463414  |
| 2             | -1.824217 | .6024104  | -3.03  | 0.002 | -3.004932            | -.6435024 |
| procedura     |           |           |        |       |                      |           |
| 2             | 16.20236  | .8700743  | 18.62  | 0.000 | 14.49702             | 17.90769  |
| 3             | 16.61745  | 1.276941  | 13.01  | 0.000 | 14.11466             | 19.12023  |
| 4             | 42.52451  | .8855974  | 48.02  | 0.000 | 40.78875             | 44.26026  |
| 5             | 14.19507  | .74026    | 19.18  | 0.000 | 12.74417             | 15.64597  |
| 6             | 11.31287  | .9363161  | 12.08  | 0.000 | 9.477703             | 13.14803  |
| criterio      |           |           |        |       |                      |           |
| 2             | 22.84108  | .5341252  | 42.76  | 0.000 | 21.79421             | 23.88796  |
| 3             | -12.15049 | 9.838606  | -1.23  | 0.217 | -31.43401            | 7.133026  |
| subappalto    | 2.992178  | .3562112  | 8.40   | 0.000 | 2.294009             | 3.690346  |
| n_offerenti   |           |           |        |       |                      |           |
| 2             | 4.203636  | .4904209  | 8.57   | 0.000 | 3.242419             | 5.164853  |
| 3             | 15.06107  | .5441633  | 27.68  | 0.000 | 13.99451             | 16.12762  |
| 4             | 12.8608   | .6322901  | 20.34  | 0.000 | 11.62153             | 14.10008  |
| 5             | 11.79538  | .6279723  | 18.78  | 0.000 | 10.56456             | 13.02619  |
| regione       |           |           |        |       |                      |           |
| 1             | -3.220661 | 1.4861    | -2.17  | 0.030 | -6.133394            | -.307927  |
| 2             | 1.259011  | .7745931  | 1.63   | 0.104 | -.2591799            | 2.777201  |
| 3             | -8.610134 | .9466713  | -9.10  | 0.000 | -10.46559            | -6.754673 |
| 4             | -10.35843 | .6321715  | -16.39 | 0.000 | -11.59747            | -9.119379 |
| 5             | -21.26918 | .6850952  | -31.05 | 0.000 | -22.61195            | -19.9264  |
| 6             | -9.367563 | .9604991  | -9.75  | 0.000 | -11.25013            | -7.484999 |
| 7             | -7.185248 | .6574107  | -10.93 | 0.000 | -8.473763            | -5.896733 |
| 8             | -7.28685  | .7085279  | -10.28 | 0.000 | -8.675554            | -5.898146 |
| 9             | 3.769819  | .6942769  | 5.43   | 0.000 | 2.409047             | 5.130591  |
| 10            | -9.223346 | 1.197355  | -7.70  | 0.000 | -11.57014            | -6.876549 |
| 11            | -3.018702 | .948037   | -3.18  | 0.001 | -4.87684             | -1.160565 |
| 12            | 11.59318  | .863699   | 13.42  | 0.000 | 9.900339             | 13.28601  |
| 13            | 1.416227  | 1.089651  | 1.30   | 0.194 | -.7194716            | 3.551925  |
| 14            | 17.71643  | .9491664  | 18.67  | 0.000 | 15.85608             | 19.57678  |
| 15            | -2.117633 | 1.602398  | -1.32  | 0.186 | -5.258308            | 1.023043  |
| 16            | 2.850893  | 1.402656  | 2.03   | 0.042 | .1017089             | 5.600077  |
| 17            | 1.042744  | .8411784  | 1.24   | 0.215 | -.6059524            | 2.691441  |
| 18            | 8.151887  | 1.200259  | 6.79   | 0.000 | 5.799398             | 10.50438  |
| 19            | 16.55335  | .8469525  | 19.54  | 0.000 | 14.89334             | 18.21337  |
| 20            | .0312917  | .8669301  | 0.04   | 0.971 | -1.667878            | 1.730461  |
| _cons         | 15.08141  | .9567118  | 15.76  | 0.000 | 13.20627             | 16.95655  |

Tabella 29 Modello OLS con variabile dipendente Decision Speed

Con i risultati ottenuti dall'analisi è possibile prevedere gli impatti sulla variabile dipendente delle riforme apportate al Codice.

Come anticipato nel capitolo 2.4, il decreto Sblocca Cantieri prevede l'adozione del solo criterio del prezzo più basso (1) e la riformulazione delle procedure per fascia di prezzo.

La riformulazione delle procedure prevede l'utilizzo della procedura aperta (4) a partire dal valore di gara di 200.000 euro. Per comprendere l'impatto possiamo calcolare il Decision Speed medio nelle due casistiche lasciando invariate le altre variabili indipendenti (regione centrale, subappalto, oggetto e numero di offerenti).

- Codice Appalti:

$$D.S. = cons + classe\ prezzo_3 + procedura_2 = 15,08 + 27,26 + 16,2 = 58,88\ giorni$$

- Decreto Sblocca Cantieri:

$$D.S. = cons + classe\ prezzo_3 + procedura_4 = 15,08 + 27,26 + 42,52 = 84,86\ giorni$$

La riforma porta ad un aumento medio del Decision Speed 25,98 giorni nella fascia di prezzo compresa tra i 200 mila e il milione di euro.

Nella fascia superiore (1 milione – 2 milioni) la situazione resta invariata, poiché entrambe le leggi prevedono la stessa procedura e lo stesso criterio.

Oltre i 2 milioni invece, il Decreto prevede l'utilizzo del criterio del prezzo più basso, mentre il Codice prevede l'utilizzo dell'OEPV. Per il criterio di aggiudicazione, la riforma è coerente con i risultati dell'analisi, infatti il criterio dell'Offerta Economicamente Più Vantaggiosa (2) impatta negativamente sulla variabile, facendo aumentare in media di 23 giorni il Decision Speed.

L'impatto del Decreto Sblocca Cantieri risulta avere un duplice aspetto, positivo per le gare ad un alto valore economico facendo ridurre in media il Decision Speed, ma negativo sulle gare a medio-basso valore. Prendendo in considerazione il volume delle gare per fasce di prezzo, più di 65 mila gare nella fascia di prezzo 200k-1mln contro le poco più di 3 mila nella fascia over 2mln, l'effetto del Decreto Sblocca Cantieri risulta ingessare il sistema complessivo degli appalti pubblici, facendo ritardare il tempo medio di aggiudicazione della gara. L'aumento di concorrenza portato avanti dal decreto, è fortemente contrapposto dalla diminuzione delle qualità a causa del criterio di selezione imposto e dall'aumento del tempo di aggiudicazione medio.

Il decreto Semplificazione adotta una strategia opposta rispetto al precedente decreto. Viene infatti stabilito l'OEPV come criterio di aggiudicazione e viene

ristrutturata la procedura di affidamento con una visione meno concorrenziale. Viene inoltre introdotto l'obbligo di subappalto per incentivare la partecipazione delle piccole e medie imprese.

L'obbligo della possibilità di subappalto ha un impatto ridotto sul Decision Speed, portando ad un incremento medio di soli 3 giorni. Questo tipo di modifica risulta perfettamente in linea con i risultati del modello ma presenta un problema di supervisione intrinseco alla procedura di subappalto, che non risulta di interesse per l'analisi.

La riformulazione della procedura di aggiudicazione prevede l'estensione dell'utilizzo della procedura diretta (1) fino al valore di 150 mila euro, questo porta ad un decremento medio di 5,6 giorni del tempo di affidamento per la fascia di prezzo 40k-150k (2). Un impatto ridotto ma rilevante visto la numerosità delle gare in questa fascia di prezzo.

Per le gare dal valore compreso tra i 150k e 1mln di euro è prevista lo stesso tipo di procedura negoziata, ma cambia il numero di offerenti ammessi, passando da 15 a 5, e il tipo di criterio utilizzato, dal prezzo più basso all'OEPV. Come per il caso precedente possiamo calcolare il DS medio nelle due casistiche per poter fare un confronto.

- Codice Appalti

$$\begin{aligned} D.S. &= cons + classe\ prezzo_2 + procedura_2 + offerenti_4 + criterio_1 = \\ &= 15,08 + 5,63 + 16,2 + 12,86 + 0 = 49,77\ giorni \end{aligned}$$

- Decreto Semplificazioni

$$\begin{aligned} D.S. &= cons + classe\ prezzo_2 + procedura_2 + offerenti_2 + criterio_2 = \\ &= 15,08 + 5,63 + 16,2 + 4,2 + 22,84 = 63,95\ giorni \end{aligned}$$

Per le gare di valore nella fascia di prezzo tra i 150k e 1mln di euro si prevede un aumento medio di 14 giorni per il tempo di aggiudicazione.

Per la fascia di prezzo tra il milione e i due milioni di euro, l'introduzione del criterio OEPV impatta negativamente il Decision Speed di quasi 23 giorni, in quanto i tempi di aggiudicazione medi della procedura ristretta e della procedura negoziata risultano gli stessi.

Nella fascia di prezzo sopra i 2 milioni a cambiare non è più il criterio, poiché entrambi prevedono l'utilizzo dell'OEPV, ma è solo la procedura, passando da una procedura aperta ad una negoziata. Il tempo medio del Decision Speed vede quindi ridursi di circa 26 giorni.

L'impatto complessivo del decreto Semplificazioni è più difficile da valutare rispetto al decreto Sblocca Cantieri. Anche in questo caso però si può concludere che l'impatto complessivo del decreto sulla velocità di aggiudicazione delle gare, quindi lo snellimento del sistema, risulta essere negativo. In quanto la fascia di valore che registra il maggior numero di gare (150k-1mln) viene fortemente penalizzata. La reintroduzione del criterio OEPV a favore della qualità e l'introduzione dell'obbligo della possibilità di subappalto a favore delle PMI, non sono sufficienti a bilanciare l'impatto negativo sul tempo di aggiudicazione dovuto alla riformulazione delle procedure di scelta del contraente.

Emerge che le riforme apportate al Codice seguano più un principio ideologico del governatore che un approccio data driven. È importante però saper contestualizzare i dati, non è accettabile applicare il criterio di affidamento diretto a tutte le fasce di prezzo solo perché restituisce il minor valore medio di Decision Speed, poiché verrebbero a mancare tutti i principi relativi alla concorrenza e alla trasparenza. È opportuno trovare il giusto tradeoff tra i principi di concorrenza e trasparenza e le correlazioni evidenziate dall'analisi. Ad esempio, la riforma Semplificazioni avrebbe avuto una maggiore efficacia se non avesse esteso l'obbligo di OEPV a tutte le gare, ma lo avesse mantenuto per le gare superiori ai 2 milioni. Allo stesso tempo, solo un numero esiguo di gare appartiene alla fascia di prezzo 2mln-5,548mln, non risulta molto impattante cambiare la procedura aperta in una negoziata a discapito della concorrenza.

- **Modello sul Fallimento**

In questo paragrafo verrà presentato il modello che utilizza come variabile dipendente la variabile binaria "fallimento". L'obiettivo è quello di capire se ci sono specifiche caratteristiche della struttura contrattuale o della stazione appaltante o della dimensione del progetto che influiscono sulle decisioni di abbandono e/o fallimento dell'attività di esecuzione dei lavori. Come descritto precedentemente, verrà utilizzato un modello probit, quindi un modello non lineare di tipo probabilistico. In questo caso, verrà presentato direttamente un modello base con tutte le variabili indipendenti, in quanto dalle analisi preliminari non si registrano variabili con una particolare relazione e con un livello sufficientemente alto dell'R\_squared in grado di spiegare la variabilità della varianza della variabile indipendente "fallimento".

Il valore del test LR chi2 rappresenta il risultato del test di ipotesi per verificare la significatività della regressione. In questo caso, il valore di 862 indica che il modello di regressione probit ha una buona capacità di spiegare i dati e che le variabili indipendenti hanno un'influenza significativa sulle variabili dipendenti. Inoltre, "prob>chi2 = 0.000" indica che il valore del p-value è inferiore a 0.05, il che significa che l'ipotesi nulla di non significatività è rigettata a favore dell'ipotesi alternativa di significatività. In altre parole, i risultati del test suggeriscono che la relazione tra le variabili indipendenti e dipendenti è statisticamente significativa.

Nel modello le variabili relative all'oggetto della gara, al numero di offerenti, al tipo di soggetto non presentano un effetto significativo sulla variabile dipendente di interesse. Anche la maggior parte delle regioni non presenta un livello di significatività adeguato a spiegare la variabile dipendente, infatti solo il 7 regioni presentano un livello di significatività del 10%, questo ci porta a dedurre che neanche la provenienza regionale possa influenzare il fallimento dell'esecuzione dei lavori. È interessante notare che nel campione non siano presenti dati relativi a tutte le variabili, restituendo quindi nella tabella di analisi dei valori "empty". Le altre variabili presentano un livello di significatività al più del 10%.

Il valore di pseudo R2 in un modello probit rappresenta una misura della bontà di adattamento del modello, come l'R\_squared in un modello OLS. Un valore di 0.064 indica che solo l'6,4% della variabilità della variabile dipendente può essere spiegata dal modello. Le variabili, quindi, non sono sufficienti per poter spiegare la variabilità della variabile indipendente "fallimento", non siamo in grado di capire attraverso le



|                 |           |          |        |       |           |           |  |
|-----------------|-----------|----------|--------|-------|-----------|-----------|--|
| regione         |           |          |        |       |           |           |  |
| 1               | -.2351792 | .139846  | -1.68  | 0.093 | -.5092724 | .0389139  |  |
| 2               | -.0151197 | .0554427 | -0.27  | 0.785 | -.1237853 | .093546   |  |
| 3               | -.0725389 | .0746618 | -0.97  | 0.331 | -.2188733 | .0737955  |  |
| 4               | -.015384  | .0452053 | -0.34  | 0.734 | -.1039848 | .0732168  |  |
| 5               | -.2562255 | .0638989 | -4.01  | 0.000 | -.3814651 | -.1309859 |  |
| 6               | .0634153  | .0694874 | 0.91   | 0.361 | -.0727775 | .1996082  |  |
| 7               | .0033129  | .0477966 | 0.07   | 0.945 | -.0903667 | .0969924  |  |
| 8               | .0376234  | .051208  | 0.73   | 0.463 | -.0627425 | .1379893  |  |
| 9               | .0092769  | .0504935 | 0.18   | 0.854 | -.0896885 | .1082423  |  |
| 10              | .106775   | .0837806 | 1.27   | 0.203 | -.057432  | .270982   |  |
| 11              | .1566262  | .0630603 | 2.48   | 0.013 | .0330303  | .2802221  |  |
| 12              | -.0508171 | .0634182 | -0.80  | 0.423 | -.1751145 | .0734802  |  |
| 13              | .1269432  | .0736052 | 1.72   | 0.085 | -.0173203 | .2712068  |  |
| 14              | -.1924333 | .0726823 | -2.65  | 0.008 | -.3348881 | -.0499785 |  |
| 15              | .0912678  | .1145056 | 0.80   | 0.425 | -.1331591 | .3156947  |  |
| 16              | -.2164821 | .1295353 | -1.67  | 0.095 | -.4703665 | .0374024  |  |
| 17              | -.0804987 | .0590722 | -1.36  | 0.173 | -.1962781 | .0352807  |  |
| 18              | -.0078953 | .0809626 | -0.10  | 0.922 | -.1665791 | .1507885  |  |
| 19              | -.1745941 | .0645825 | -2.70  | 0.007 | -.3011735 | -.0480146 |  |
| 20              | .0212792  | .0605696 | 0.35   | 0.725 | -.0974349 | .1399934  |  |
| durata_prevista | .0002952  | .0000378 | 7.80   | 0.000 | .000221   | .0003694  |  |
| _cons           | -3.277851 | .1204896 | -27.20 | 0.000 | -3.514006 | -3.041696 |  |

Tabella 30.2 Modello Probit con variabile dipendente Fallimento

## • Modelli sul Schedule Performance Index

In quest'ultimo paragrafo viene analizzato il modello di regressione lineare OLS relativo all'indice di performance SPI.

Nonostante numerose variabili risultino avere un livello di significatività pari all'1%, la misura di bontà di adattamento del modello registra un valore estremamente basso. Il modello riesce a spiegare solamente 2,62% della variabilità della variabile indipendente. Questo ci porta a concludere che la struttura del Contract Organization in termini di procedura adottata e criteri di scelta del contraente non sia in grado di spiegare le performance del progetto. Si può concludere quindi che il tempo effettivo di realizzazione di un'opera non dipende dalle variabili indipendenti prese in considerazioni, ma che ci siano altre variabili, non prese in considerazioni in questo lavoro di tesi, che andrebbero analizzate. Si può presumere che siano le caratteristiche del contraente ad influenzare le performance.

| Source   | SS               | df | MS         | Number of obs = 115903 |  |  |
|----------|------------------|----|------------|------------------------|--|--|
| Model    | 7582.71447       | 44 | 172.33442  | F( 44,115858) = 71.92  |  |  |
| Residual | 277609.155115858 |    | 2.39611554 | Prob > F = 0.0000      |  |  |
|          |                  |    |            | R-squared = 0.0266     |  |  |
|          |                  |    |            | Adj R-squared = 0.0262 |  |  |
| Total    | 285191.869115902 |    | 2.4606294  | Root MSE = 1.5479      |  |  |

| SPI             | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-----------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Classe_prezzo   |           |           |        |       |                      |           |
| 2               | .2465931  | .0105465  | 23.38  | 0.000 | .2259221             | .2672641  |
| 3               | .4653881  | .0300115  | 15.51  | 0.000 | .406566              | .5242103  |
| 4               | .4644637  | .0392685  | 11.83  | 0.000 | .3874979             | .5414294  |
| 5               | .4118829  | .0731329  | 5.63   | 0.000 | .2685436             | .5552221  |
| ribasso         | .0306422  | .0429141  | 0.71   | 0.475 | -.0534687            | .1147532  |
| oggetto         |           |           |        |       |                      |           |
| 1               | .0027731  | .0169437  | 0.16   | 0.870 | -.0304363            | .0359824  |
| 2               | -.1404671 | .0182792  | -7.68  | 0.000 | -.176294             | -.1046403 |
| procedura       |           |           |        |       |                      |           |
| 2               | .1252737  | .0264439  | 4.74   | 0.000 | .0734441             | .1771034  |
| 3               | -.0682232 | .0388062  | -1.76  | 0.079 | -.1442827            | .0078363  |
| 4               | -.0474666 | .0270635  | -1.75  | 0.079 | -.1005107            | .0055774  |
| 5               | -.1105555 | .0225233  | -4.91  | 0.000 | -.1547008            | -.0664103 |
| 6               | -.1536524 | .0284523  | -5.40  | 0.000 | -.2094186            | -.0978863 |
| criterio        |           |           |        |       |                      |           |
| 2               | .1374769  | .0164191  | 8.37   | 0.000 | .1052958             | .1696581  |
| 3               | -.047153  | .298124   | -0.16  | 0.874 | -.6314715            | .5371655  |
| subappalto      | .0546777  | .0107986  | 5.06   | 0.000 | .0335127             | .0758427  |
| n_offerenti     |           |           |        |       |                      |           |
| 2               | .0434687  | .0149813  | 2.90   | 0.004 | .0141055             | .0728319  |
| 3               | .0738262  | .0169882  | 4.35   | 0.000 | .0405297             | .1071227  |
| 4               | .0301083  | .0193695  | 1.55   | 0.120 | -.0078556            | .0680722  |
| 5               | -.068738  | .0193603  | -3.55  | 0.000 | -.106684             | -.0307921 |
| soggetto        |           |           |        |       |                      |           |
| 2               | .1274128  | .0189787  | 6.71   | 0.000 | .0902149             | .1646107  |
| 3               | .1676683  | .0316283  | 5.30   | 0.000 | .1056774             | .2296593  |
| 4               | .3208481  | .2016331  | 1.59   | 0.112 | -.0743497            | .7160458  |
| 5               | -.5916172 | .7741358  | -0.76  | 0.445 | -2.108911            | .9256769  |
| regione         |           |           |        |       |                      |           |
| 1               | -.1215518 | .0451813  | -2.69  | 0.007 | -.2101065            | -.0329971 |
| 2               | .2306691  | .0235261  | 9.80   | 0.000 | .1845583             | .2767799  |
| 3               | .0648761  | .0287492  | 2.26   | 0.024 | .0085282             | .121224   |
| 4               | .0917779  | .0192632  | 4.76   | 0.000 | .0540223             | .1295334  |
| 5               | .0706856  | .0210513  | 3.36   | 0.001 | .0294254             | .1119457  |
| 6               | .1640193  | .0293737  | 5.58   | 0.000 | .1064473             | .2215913  |
| 7               | .0063962  | .0201176  | 0.32   | 0.751 | -.033034             | .0458265  |
| 8               | -.0409674 | .0217768  | -1.88  | 0.060 | -.0836496            | .0017147  |
| 9               | .0423407  | .0211483  | 2.00   | 0.045 | .0008904             | .083791   |
| 10              | .1678412  | .0363499  | 4.62   | 0.000 | .0965959             | .2390864  |
| 11              | .0037155  | .0287897  | 0.13   | 0.897 | -.0527118            | .0601429  |
| 12              | .2373385  | .0261757  | 9.07   | 0.000 | .1860346             | .2886425  |
| 13              | .307668   | .0330411  | 9.31   | 0.000 | .2429081             | .372428   |
| 14              | .4469684  | .0287643  | 15.54  | 0.000 | .3905909             | .5033459  |
| 15              | .4310231  | .0487202  | 8.85   | 0.000 | .3355322             | .526514   |
| 16              | .3385225  | .0425099  | 7.96   | 0.000 | .2552038             | .4218411  |
| 17              | .3580968  | .0255256  | 14.03  | 0.000 | .308067              | .4081266  |
| 18              | .7548182  | .0363893  | 20.74  | 0.000 | .6834957             | .8261408  |
| 19              | .1771304  | .0256727  | 6.90   | 0.000 | .1268123             | .2274485  |
| 20              | .3735637  | .0263305  | 14.19  | 0.000 | .3219563             | .4251711  |
| durata_prevista | -.000272  | .0000226  | -12.01 | 0.000 | -.0003164            | -.0002276 |
| _cons           | 1.465341  | .0299904  | 48.86  | 0.000 | 1.40656              | 1.524122  |

Tabella 301 Modello OLS con variabile dipendente SPI

Dati i scarsi risultati del modello OLS, si è deciso di effettuare un'ulteriore analisi considerando la variabile indipendente sotto un diverso aspetto.

Per costruzione la variabile indipendente rappresenta la percentuale di tempo impiegato rispetto a quanto preventivato. Un valore maggiore di uno indica che ci è voluto più tempo, al contrario un valore minore di uno indica che i lavori sono stati svolti più rapidamente. Partendo da questo assunto, è stato possibile creare una variabile binaria qualitativa in grado di rappresentare o meno il ritardo dei lavori, perdendo quindi informazioni riguardo la quantità effettiva di tempo impiegato.

La costruzione della variabile "ritardo" prevede l'assegnazione del valore 1 per ogni progetto con uno Schedule Performance Index maggiore di 1, e del valore 0 altrimenti. A questo punto è stato possibile eseguire un'analisi attraverso il modello di regressione Probit.

I risultati del modello sono leggermente più incoraggianti del modello precedente, in quanto la spiegabilità della variabilità della variabile indipendente è del 5,41%, il doppio rispetto all'analisi precedente. Il modello risente comunque di un valore estremamente basso, tale da confermare l'inadeguatezza delle variabili indipendenti. Risulta però interessante notare come i p\_value siano cambiati tra le due analisi. Ad esempio, la significatività della variabile ribasso è passata da un valore di 0,475 nel modello OLS ad un valore 0,000 nel modello Probit. La significatività della variabile classe di prezzo è confermata in entrambi i modelli ed è visivamente apprezzabile nel grafico in Figura 34. Un valore maggiore porta ad una maggiore probabilità di ritardo.

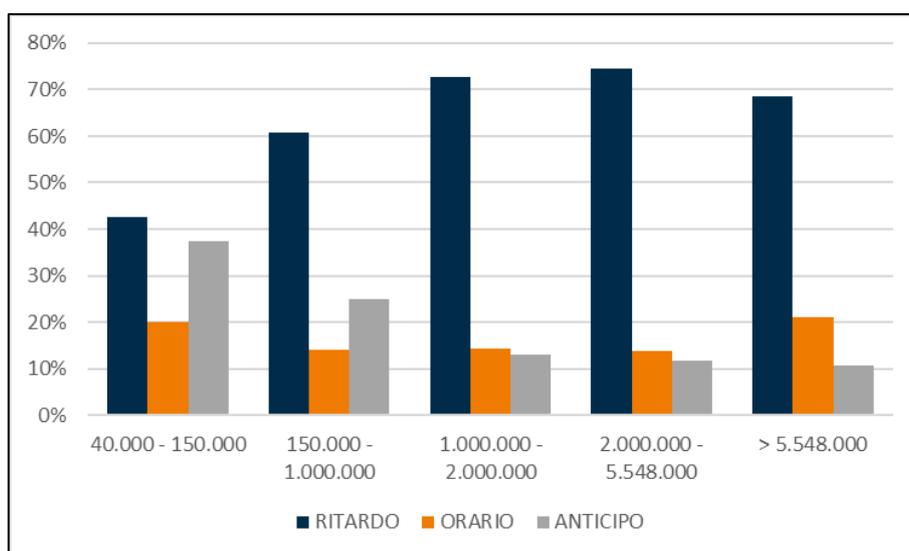


Figura 34 Indice di ritardo per classe di prezzo

| RITARDO       |                 | Coef.     | Std. Err. | z      | P> z  | [95% Conf. Interval] |           |
|---------------|-----------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| Classe_prezzo |                 |           |           |        |       |                      |           |
|               | 2               | .4404889  | .0087287  | 50.46  | 0.000 | .4233809             | .4575969  |
|               | 3               | .7235667  | .0263352  | 27.48  | 0.000 | .6719506             | .7751828  |
|               | 4               | .7473066  | .0346492  | 21.57  | 0.000 | .6793954             | .8152178  |
|               | 5               | .6412506  | .0630949  | 10.16  | 0.000 | .5175869             | .7649143  |
|               | ribasso         | .2845217  | .0355613  | 8.00   | 0.000 | .2148229             | .3542206  |
|               | oggetto         |           |           |        |       |                      |           |
|               | 1               | .0818366  | .0139777  | 5.85   | 0.000 | .0544407             | .1092324  |
|               | 2               | -.1931109 | .015083   | -12.80 | 0.000 | -.2226731            | -.1635488 |
|               | procedura       |           |           |        |       |                      |           |
|               | 2               | .2096649  | .0218454  | 9.60   | 0.000 | .1668487             | .252481   |
|               | 3               | .1528618  | .0322607  | 4.74   | 0.000 | .089632              | .2160915  |
|               | 4               | .1673508  | .0224071  | 7.47   | 0.000 | .1234336             | .2112679  |
|               | 5               | .0449805  | .0185877  | 2.42   | 0.016 | .0085493             | .0814118  |
|               | 6               | -.055118  | .0235156  | -2.34  | 0.019 | -.1012076            | -.0090283 |
|               | criterio        |           |           |        |       |                      |           |
|               | 2               | .0726555  | .0137477  | 5.28   | 0.000 | .0457104             | .0996005  |
|               | 3               | .3009647  | .253381   | 1.19   | 0.235 | -.1956528            | .7975822  |
|               | subappalto      | .1836411  | .0089009  | 20.63  | 0.000 | .1661956             | .2010865  |
|               | n_offerenti     |           |           |        |       |                      |           |
|               | 2               | .1252084  | .0123821  | 10.11  | 0.000 | .10094               | .1494769  |
|               | 3               | .1941991  | .0140795  | 13.79  | 0.000 | .1666038             | .2217945  |
|               | 4               | .1739531  | .0160755  | 10.82  | 0.000 | .1424457             | .2054605  |
|               | 5               | .0935944  | .0160726  | 5.82   | 0.000 | .0620927             | .1250961  |
|               | soggetto        |           |           |        |       |                      |           |
|               | 2               | .1732948  | .0162641  | 10.66  | 0.000 | .1414178             | .2051718  |
|               | 3               | .1330081  | .0268106  | 4.96   | 0.000 | .0804603             | .1855559  |
|               | 4               | .3906803  | .1742384  | 2.24   | 0.025 | .0491794             | .7321812  |
|               | 5               | .5858038  | .6961918  | 0.84   | 0.400 | -.7787072            | 1.950315  |
|               | regione         |           |           |        |       |                      |           |
|               | 1               | .0018589  | .0375238  | 0.05   | 0.960 | -.0716864            | .0754041  |
|               | 2               | .1442179  | .0194941  | 7.40   | 0.000 | .1060101             | .1824257  |
|               | 3               | .0896202  | .0238444  | 3.76   | 0.000 | .042886              | .1363543  |
|               | 4               | .1060912  | .0159258  | 6.66   | 0.000 | .0748772             | .1373052  |
|               | 5               | .1639288  | .0173973  | 9.42   | 0.000 | .1298308             | .1980269  |
|               | 6               | .3131156  | .0246442  | 12.71  | 0.000 | .2648137             | .3614174  |
|               | 7               | .0427825  | .0166228  | 2.57   | 0.010 | .0102023             | .0753627  |
|               | 8               | -.0241372 | .0180227  | -1.34  | 0.180 | -.0594611            | .0111866  |
|               | 9               | .1481084  | .0174926  | 8.47   | 0.000 | .1138235             | .1823932  |
|               | 10              | .1221571  | .030011   | 4.07   | 0.000 | .0633366             | .1809776  |
|               | 11              | .0245977  | .023826   | 1.03   | 0.302 | -.0221004            | .0712959  |
|               | 12              | .0322115  | .0215788  | 1.49   | 0.136 | -.0100822            | .0745052  |
|               | 13              | .1993927  | .0275024  | 7.25   | 0.000 | .145489              | .2532964  |
|               | 14              | .1073911  | .0238875  | 4.50   | 0.000 | .0605723             | .1542098  |
|               | 15              | .1858712  | .0402814  | 4.61   | 0.000 | .1069211             | .2648212  |
|               | 16              | .0694997  | .0349828  | 1.99   | 0.047 | .0009347             | .1380646  |
|               | 17              | .2432093  | .0214476  | 11.34  | 0.000 | .2011728             | .2852459  |
|               | 18              | .404649   | .0308722  | 13.11  | 0.000 | .3441406             | .4651575  |
|               | 19              | .1830506  | .0213038  | 8.59   | 0.000 | .1412959             | .2248053  |
|               | 20              | .3902529  | .0222018  | 17.58  | 0.000 | .3467381             | .4337677  |
|               | durata_prevista | -.0004541 | .0000196  | -23.13 | 0.000 | -.0004925            | -.0004156 |
|               | _cons           | -.5428742 | .0248357  | -21.86 | 0.000 | -.5915512            | -.4941972 |

Tabella 32 Modello Probit con variabile dipendente SP

I risultati dei modelli evidenziano che le caratteristiche della struttura appaltante e la tipologia di selezione del contraente adottata non influenzano significativamente le performance temporali di esecuzione del progetto.

Questo risultato è coerente con gli altri due aspetti del Contract Organization. Infatti, secondo la letteratura di riferimento, il sistema di realizzazione e lo schema di pagamento previsti dal Codice italiano non incentivano il contraente a rispettare i tempi di completamento stimati.

Il sistema di realizzazione Design-Bid-Build prevede l'allocazione del rischio a carico del committente; quest'ultimo è incaricato: della progettazione dell'opera, della stima dei costi e di ogni modifica progettuale che potrebbe insorgere in corso d'esecuzione. Questa allocazione di responsabilità prioritizza la qualità dei progetti, a scapito dei tempi e dei costi.

Lo schema di pagamento del fixed price prevede che il prezzo dell'esecuzione del progetto è stabilito in fase di aggiudicazione di gara. Il committente sarà consapevole della sua spesa prima che i lavori abbiano inizio. Il contraente sarà quindi incentivato a minimizzare i suoi costi, a discapito della qualità, in modo da massimizzare il suo profitto.

La combinazione del Design-Bid-Build e del fixed price garantisce un buon livello di qualità e la gestione dei costi per il committente, ma non pone attenzione al rispetto dei tempi, in quanto non vi è possibilità di fare fast track e non essendoci incentivi per l'appaltatore.

Il tempo di esecuzione viene quindi messo all'ultimo posto rispetto ai criteri di qualità e di costo. Il risultato di questa mancata attenzione porta ad avere il 54% dei progetti in ritardo, con un impatto maggiore nelle gare dal valore superiore ai 150 mila euro, in cui si registra una media del 70% di progetti in ritardo.

Queste evidenze mettono in luce come non sia il Contract Organization ad influenzare le performance temporali, ma le variabili indipendenti di interesse per poter analizzare l'indice andrebbero ricercate nelle caratteristiche del contraente.

## Conclusioni

L'obiettivo di questo lavoro di tesi è stato quello di studiare l'influenza delle caratteristiche del Contract Organization e della stazione appaltante sulle performance di assegnazione ed esecuzione dell'opera.

Sono stati utilizzati diversi metodi statistici per analizzare la relazione tra le variabili indipendenti e le variabili dipendenti, tra cui la regressione lineare e il modello probit. I risultati dell'analisi hanno mostrato che le variabili indipendenti relative al Contract Organization, alla dimensione del progetto e alle caratteristiche della stazione sono state in grado di spiegare in maniera soddisfacente il tempo di aggiudicazione di una gara.

Nel complesso, lo studio fa un passo avanti verso la comprensione del divario Nord-Sud; tuttavia, evidenzia anche la necessità di approfondire la conoscenza delle specificità delle amministrazioni e dei loro comportamenti che incidono in modo sostanziale sui tempi di aggiudicazione delle opere pubbliche. Tali evidenze indicano sicuramente difficoltà nella gestione delle fasi del processo di appalto che richiedono un intervento burocratico più intenso.

Attraverso i risultati ottenuti dalle analisi è stato possibile commentare le riforme presentate nel lavoro di tesi. In linea generale qualsiasi tipo di modifica applicata al Codice che riguardi la struttura contrattuale delle gare non avrà alcun effetto sulle performance di esecuzione del contratto. Per quanto riguarda il decision speed, le riforme potrebbe influenzarne la durata, ma come evidenziato nel lavoro, queste riforme sono state effettuate non seguendo un approccio data driven, causando un potenziale impatto negativo al sistema.

Il presente elaborato di tesi non è esente da difetti, infatti, i risultati delle analisi di regressione che sono state effettuate suggeriscono che le variabili indipendenti relative alla struttura contrattuale, l'oggetto dell'appalto, la procedura di selezione, la ragione di provenienza e il prezzo non sono in grado di spiegare in modo significativo la varianza delle variabili dipendenti di performance riguardo al tempo effettivo impiegato e al corretto completamento dell'opera. Questo potrebbe suggerire che ulteriori fattori o variabili possono essere importanti per comprendere meglio queste relazioni e che sarebbe necessario effettuare ulteriori analisi per valutare in modo più dettagliato queste relazioni.

Inoltre, l'analisi si concentra solo sui lavori pubblici, esclusi gli appalti per servizi e forniture, che rappresentano la maggioranza degli acquisti pubblici. Questa categoria è stata scelta principalmente per il suo contributo primario alla crescita economica e alla ripresa, ma la spesa corrente è ovviamente altrettanto importante per l'efficienza nell'utilizzo delle risorse pubbliche.

In conclusione, bisogna tenere presente che il lavoro si concentra solo sulle durate dei lavori pubblici. Queste sono fondamentali perché influiscono sulla trasformazione della spesa pubblica in infrastrutture e servizi a vantaggio della comunità e delle aziende, che a loro volta sostengono la crescita economica. Questo aspetto è particolarmente rilevante in questo momento, in cui la maggiore capacità di spesa prevista nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza deve essere convertita in una ripresa economica il più rapidamente possibile. Tuttavia, una valutazione completa del sistema dei lavori pubblici deve tenere in considerazione anche altri fattori, come l'efficienza nell'allocazione delle risorse pubbliche ai privati e soprattutto la qualità del prodotto finale, che è più difficile da valutare quantitativamente.

## Bibliografia

Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 *"Codice dei contratti pubblici"*

A. De Marco, (2018) *"Project Management for Facility Constructions: A Guide for Engineers and Architects"*

Project Management Institute, (2000), *"A guide to the Project Management Body of Knowledge"* (PMBOK Guide)

A. De Marco, C. Rafele, Proceedings of 22nd IPMA World Congress, (2008) *"Aligning construction project participants on appropriate contract arrangement"*, Vol. 1, 195-200

C. Bentivogli, P. Casadio e R. Cullino, Bank of Italy, (2010) *"I problemi nella realizzazione delle opere pubbliche: le specificità del Mezzogiorno"*

L. Donato, RE ITALY CONVENTION DAYS 2018, (2018), *"Il mercato immobiliare e gli appalti pubblici"*

L. Donato, RE ITALY CONVENTION DAYS 2019, (2019), *"Le prospettive di riforma del mercato degli appalti pubblici: Semplificazione e ricerca della qualità"*

L. Donato, RE ITALY CONVENTION DAY 2021, (2021), *"Il mercato immobiliare e gli appalti pubblici tra COVID-19 e PNRR"*

Autorità Nazionale Anticorruzione, Relazione al parlamento sull'attività svolta dall'ANAC nel 2021, Camera dei Deputati – Sala dei Gruppi Parlamentari, (2022), *"Il mercato degli appalti pubblici in Italia nel 2021"*

AA. VV., UE, European Semester: Thematic factsheet, (2017), *"Public Procurement"*

AA. VV., UE, European Semester: Thematic factsheet, (2017), *"Quality of public administration"*

AA. VV., UE, Procedure 2021/0168/NLE, Allegato RIVEDUTO della DECISIONE DI ESECUZIONE DEL CONSIGLIO relativa all'approvazione della valutazione del piano per la ripresa e la resilienza dell'Italia

AA. VV., Italia, (2021), Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

AA. VV., Redazione LavoriPubblici.it, (2016), *"Nuovo Codice Appalti: Analisi dalla A alla Z del D.Lgs. n. 50/2016"*

E. Bovo, V. De Nicola, E. Ronconi, *“Sintesi schematica del decreto legislativo 50/2016”*

Autorità Nazionale Anticorruzione, Linee Guida n. 2, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti *“Offerta economicamente più vantaggiosa”*

B. Bonini, G. Galli, P. Mistura, OCPI, (2020), *“Il Codice dei contratti pubblici: cosa ne rimane dopo revisioni, riforme, deroghe e procedura di infrazione europea”*

F. Bartolamai, OCPI, (2011), *“Le opere pubbliche incompiute in Italia: un aggiornamento”*

A. Gorga, OCPI, (2019), *“Le misure della legge di conversione del decreto Sblocca Cantieri”*

G. Musso, OCPI, (2021), *“Decreto Semplificazioni: i provvedimenti attuativi ostacolano la sua efficacia?”*

L. Brugnara, OCPI, (2021), *“Le nuove norme sugli appalti previste dal dl Semplificazioni”*

G.F. Gori, P. Lattarulo, M. Mariani, *“Understanding the procurement performance of local governments: A duration analysis of public works”*

A. Baltrunaite, T. Orlando, G. Rovigatti, Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers), (2021), *“The implementation of public works in Italy. institutional features and regional characteristics”* N. 659

A. Baltrunaite, C. Giorgiantonio, S. Mocetti, T. Orlando, Banca d'Italia. Working paper, (2018), *“Discretion and supplier selection in public procurement”*

## **Sitografia**

<https://www.codiceappalti.it/Home/testiprevigenti>

<https://www.mit.gov.it/comunicazione/news/opere-pubbliche-379-opere-incompiute-64-meno-rispetto-al-2020-144>

# Appendice

