



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica

XIV Ciclo N.S. (2012-2015)

***“MODELLI DI RISK MANAGEMENT NEL PROJECT
FINANCING: CASE STUDIES ED IMPLICAZIONI PER
GLI ISTITUTI DI CREDITO BANCARI”***

Donato Di Stasi

Il Tutor

Ch.mo Prof. Massimo de Falco

Il Coordinatore

Ch.mo Prof. Vincenzo Sergi

Indice

INDICE DELLE FIGURE	III
INDICE DELLE TABELLE	V
1.CAPITOLO: INTRODUZIONE	1
1.1 Il Project Financing	1
1.2 Strumenti per la valutazione di un progetto	5
1.2.1. Indici economici e finanziari	7
1.3 La Finanza di Progetto in Italia	9
2.CAPITOLO: MODELLO CONFIGURAZIONE STRUTTURA FINANZIARIA	13
2.1 Assunzioni Preliminari	15
2.2 Sviluppo del modello	17
2.3 Analisi di Sensitività	22
3.CAPITOLO: MODELLO DI CALCOLO DEL LIVELLO RISCHIOSITÀ	36
3.1 Matrice dei rischi e Tipologia delle Opere	37
3.2 Sviluppo del modello	39
3.2.1. La struttura del questionario (input)	42
3.2.2. Range di rischio (output)	43
3.3 Analisi di confronto tra le tipologie delle opere	44
3.3.1. Rilevamento delle opzioni di risposta più rilevanti	46
3.4 Mappatura della tipologia di opera	51
3.4.1. Calcolo scostamenti variabili nelle diverse tipologie di opere	51

II	Indice
3.4.2. Analisi delle correlazioni fra le variabili del questionario	53
3.4.3. Confronto diretto fra coppie di tipologia di opera	57
3.4.4. Matrice Input Normalizzata	61
3.5 Risk test	62
3.6 Simulazione	64
3.6.1. Rischio di Domanda e Opzione Call	69
3.6.2. Albero Binomiale	72
4.CAPITOLO: IMPLICAZIONI ISTITUTI DI CREDITO E CONCLUSIONI	74
4.1 Indicazioni Comitato di Basilea	81
4.2 Simulazione	84
4.3 Conclusioni	87
BIBLIOGRAFIA	92

Indice delle Figure

Figura 1.1 PPP e Project Financing – eventi, fasi e documenti _____	3
Figura 1.2 Processo Generico di Project Financing _____	4
Figura 1.3 Soggetti coinvolti in un PF _____	4
Figura 1.4 Processo FCFO _____	6
Figura 1.5 Equilibrio Economico Finanziario di un PF _____	8
Figura 1.6 Grafico sulla situazione dei PF in Italia _____	9
Figura 2.1 Schema di configurazione della struttura finanziaria _____	13
Figura 2.2 Schema Asset di progetto _____	16
Figura 2.3 Rischi di un progetto – Fasi di progetto _____	17
Figura 2.4 Analisi società di costruzioni quotate in borsa _____	18
Figura 2.5 Analisi società Real Estate quotate in borsa _____	18
Figura 2.6 Calcolo del Leverd Beta per ciascuna società di costruzioni_	20
Figura 2.7 Calcolo del Leverd Beta per ciascuna società Real Estate ___	20
Figura 2.8 Calcolo struttura finanziaria e WACC per fase di costruzione	21
Figura 2.9 Calcolo struttura finanziaria e del WACC per fase operativa	22
Figura 2.10 Confronto distribuzione normale e lognormale _____	27
Figura 2.11 Distribuzione lognormale del Risk Free Rate _____	29
Figura 2.12 Distribuzione normale del Risk Premium _____	29
Figura 2.13 Distribuzione triangolare del Coefficiente Beta Unlevered	29
Figura 2.14 Distribuzione lognormale dello Spread sul Costo del Debito	30
Figura 2.15 Flusso logico del WACC _____	31
Figura 2.16 Distribuzione di frequenze del costo del debito _____	32
Figura 2.17 Distribuzione di frequenze del costo dell'equity _____	32
Figura 2.18 Distribuzione di frequenze del WACC _____	32
Figura 3.1 Matrice di Rischio _____	37
Figura 3.2 Questionario Proposto _____	42
Figura 3.3 Frequenze relative _____	46
Figura 3.4 Rappresentazione Grafica Media Pesata (1) _____	49
Figura 3.5 Rappresentazione Grafica Media Pesata (2) _____	50

Figura 3.6 Superficie degli scostamenti _____	52
Figura 3.7 Indice di Correlazione di Pearson _____	54
Figura 3.8 Matrice Simmetrica delle correlazioni _____	54
Figura 3.9 Grafico Radar Confronto Opere Calde e Valore Massimo __	58
Figura 3.10 Grafico Radar Confronto Opere Calde e Opere Tiepide __	59
Figura 3.11 Grafico Radar Confronto Opere Calde e Opere Fredde __	60
Figura 3.12 Grafico Confronto Opere Calde e Opere Fredde _____	61
Figura 3.13 Range di Rischiosità_____	64
Figura 3.14 Albero Binomiale del progetto _____	72
Figura 4.1 Confronto tra Maturity, PD e sra _____	90
Figura 4.2 Confronto tra Loan, PD e sra _____	91

Indice delle Tabelle

Tabella 1.1 Struttura dei FCFO (Free Cash Flow Operating) _____	5
Tabella 1.2 Struttura dei dividendi _____	7
Tabella 1.3 Criticità realizzazione di opere PF in Italia _____	11
Tabella 2.1 Deviazione Standard per ciascun parametro _____	26
Tabella 2.2 Andamento delle variabili e intervallo di confidenza _____	30
Tabella 2.3 Risultati simulazione Montecarlo _____	33
Tabella 3.1 Tipologie Opere di Project Financing _____	39
Tabella 3.2 Campione oggetto di analisi _____	40
Tabella 3.3 Fattori determinati default di Progetto _____	40
Tabella 3.4 Valori Numeri Discreti questionario _____	47
Tabella 3.5 Media Pesata _____	48
Tabella 3.6 Media Pesata per ciascuna Tipologia di Opera _____	48
Tabella 3.7 Valore Numerico/Opzione di risposta _____	50
Tabella 3.8 Scostamenti delle variabili _____	52
Tabella 3.9 Normalizzazione rispetto al valore Massimo _____	62
Tabella 3.10 Raga di Rischiosità per Opere Calde-Tiepide e Fredde _____	63
Tabella 3.11 Analisi di sensitività con riduzione della domanda _____	69
Tabella 3.12 Applicazione Formula Black Scholes per un investimento _____	71
Tabella 3.13 Calcolo del VAN di un progetto con opzione reale _____	71
Tabella 4.1 Fattori da analizzare in ottica Basilea _____	82
Tabella 4.2 Solidità Finanziaria per i 5 progetti _____	84
Tabella 4.3 Output della simulazione _____	86
Tabella 4.4 Rating dei progetti _____	87
Tabella 4.5 Parametri dei progetti _____	89

CAPITOLO 1

Introduzione

L'attività di ricerca si inserisce nell'ambito del Risk Management, con specifico riferimento al Risk Analysis e Risk Allocation applicati alla finanza strutturata. L'obiettivo principale è stato di analizzare i rischi che si manifestano nelle operazioni di Project Financing e sviluppare modelli di valutazione per stimare il livello di rischio di un progetto al fine di minimizzare e gestire la volatilità dei flussi di cassa e mantenere un profilo rischio-rendimento del progetto accettabile per tutti i soggetti coinvolti nell'operazione.

Il presente lavoro descriverà due modelli, il cui fine è la stima della rischio di progetto, l'utilizzo di derivati finanziari per controllare il rischio di domanda, l'applicazione degli alberi binomiali come valida alternativa per l'analisi di sensitività e in ottica delle disposizioni di Basilea un'analisi quantitativa di progetti a partire dal rating del progetto.

1.1 Il Project Financing

Il Project Finance è definito come "il finanziamento di una specifica unità economica mediante un'operazione in cui il finanziatore considera il flusso di cassa e gli utili di progetto come garanzia per il rimborso del debito e le attività dell'unità economica come garanzia collaterale". (P. Nevitt, 1998). In particolare, l'iniziativa imprenditoriale o di investimento proposta da più promotori (Sponsor), raggruppati in un veicolo societario costituito ad hoc (SPV) viene valutata dagli azionisti per il servizio del debito e per la remunerazione del capitale di rischio nei flussi di cassa prodotti.

Estendendo la definizione sopracitata, il Project Finance (PF) può considerarsi come il finanziamento di un progetto in grado di generare, nella fase di gestione, flussi di cassa sufficienti a rimborsare il debito

contratto per la sua realizzazione e remunerare il capitale di rischio. Si può affermare, altresì, che il PF è il finanziamento strutturato di un'unità economica specifica creata dai soggetti che lo promuovono (sponsor), con il conferimento di capitale e/o debito subordinato, in cui il finanziatore considera i flussi di cassa per il rimborso del prestito e gli asset come garanzia.

Il progetto si presenta, dunque, come entità autonoma rispetto agli sponsor e viene valutato dai finanziatori, principalmente, per la sua capacità di generare flussi di cassa.

Il Project Finance è uno strumento molto utilizzato nell'ambito delle opere pubbliche, e più specificamente adoperato per le operazioni di PPP (Partenariato Pubblico Privato) per finanziare un progetto infrastrutturale.

Il Project financing è nato nei settori dell'energia elettrica e dell'estrazione petrolifera e si è esteso nel corso degli anni a iniziative dove il settore pubblico ha assunto un ruolo importante. Nell'ambito dell'applicazione del Project Financing alle opere pubbliche il ruolo della Pubblica Amministrazione è dirimente.

La scelta di coinvolgere risorse e capitali privati non dovrebbe essere mossa unicamente dalla scarsità di risorse pubbliche da destinare agli investimenti: l'interesse unico non dovrebbe essere l'opera da costruire bensì il servizio generato secondo tempi, costi e modalità prefissate in uno standard garantito.

La fase di gestione dell'opera costituisce, infatti, elemento di primaria importanza, in quanto soltanto una gestione efficace e qualitativamente elevata consente di generare flussi di cassa necessari a soddisfare banche, azionisti ed enti pubblici. La definizione dell'operazione, composta da diverse fasi, eventi e documenti, mostrato in Figura 1.1, è complessa ed è caratterizzata da un importante processo di negoziazione tra gli interessi di tutti i soggetti coinvolti (azionisti, banche, controparti commerciali, PA), avente una durata variabile e volto alla ripartizione dei rischi dell'iniziativa tra i vari partecipanti.

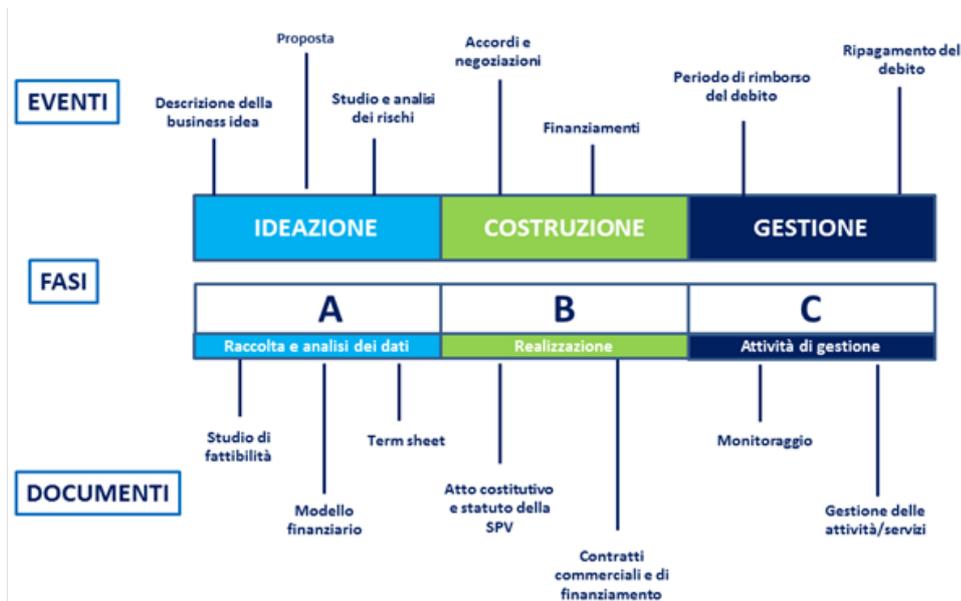


Figura 1.1 PPP e Project Financing – eventi, fasi e documenti

Sintetizzando i punti chiave di un progetto di finanza, avremo:

- elevati capitali d'investimento tali da non essere finanziabili per intero dai soggetti promotori;
- un notevole livello di rischiosità;
- leva finanziaria elevata;
- asset (per lo più collegati alla società progetto) insufficiente a garantire i finanziamenti;
- ring fencing;

Altra caratteristica, non di poco conto, che qualifica il progetti di finanza è la numerosità dei soggetti coinvolti e la laboriosità del processo di realizzazione di un progetto. Nella Figura 1.2 è rappresentato un generico processo di Project Financing nella sua complessità.

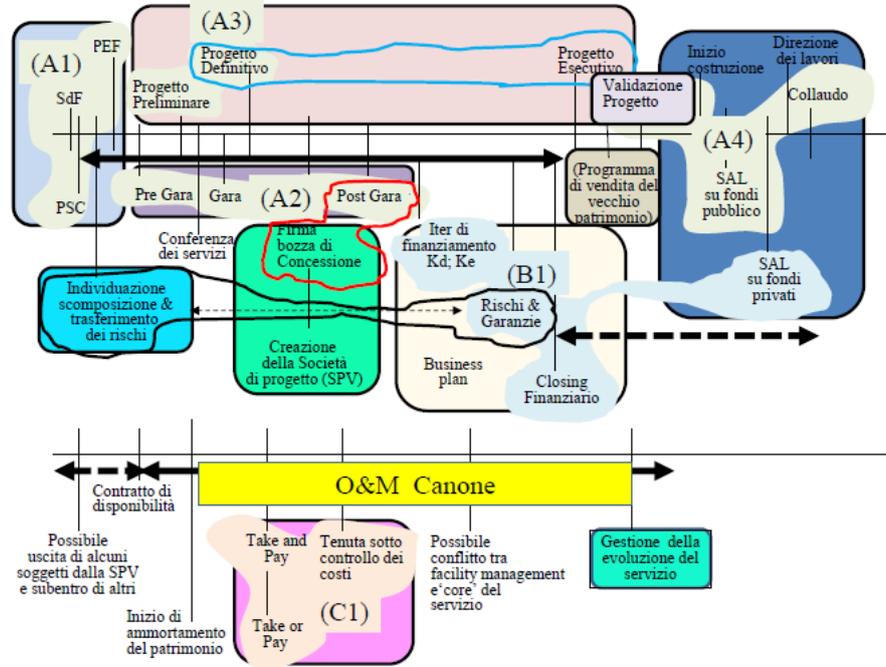


Figura 1.2 Processo Generico di Project Financing

Nella figura 1.3 sono invece rappresentati tutti i possibili soggetti coinvolti in un'operazione di Project Financing.

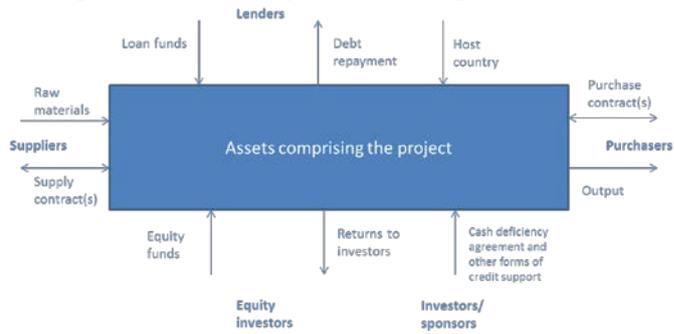


Figura 1.3 Soggetti coinvolti in un PF

1.2 Strumenti per la valutazione di un progetto

Al fine di determinare la capacità del progetto di creare valore si utilizzano metodi di valutazione basati sui flussi di cassa attualizzati (discounted cash flow, DCF). Gli strumenti (la cui interpretazione è demandata al paragrafo 1.3) utilizzati per valutare economicamente le operazioni di project financing sono i seguenti:

- Valore attuale netto VAN o NPV (notazione anglosassone - Net Present Value);
- tasso interno di rendimento TIR o IRR (Internal Rate of Return): definito come quel particolare tasso di attualizzazione in corrispondenza del quale il NPV risulta nullo
- payback period, ovvero l'intervallo di tempo al termine del quale i flussi in entrata di un progetto eguagliano quelli in uscita;
- Cover Ratios

Si comprenderà come al centro della valutazione di un progetto di finanzia vi sono i flussi di cassa. Le componenti che formano i flussi di cassa operativi, ossia le entrate e le uscite del progetto allo stato naturale, ovvero le voci in ingresso e in uscita non alterate da aspetti di natura finanziaria (quote capitale e quote interessi) sono di solito le seguenti:

Tabella 1.1 Struttura dei FCFO (Free Cash Flow Operating)

(+)	Ricavi monetari caratteristici (revenues)
(-)	Costi per acquisti input (raw materials)
(-)	Costi per manutenzioni e riparazioni (operation & maintenance)
(-)	Costi per assicurazioni (Insurance)
(-)	Imposte (Ipeg e Irap) (taxes)
(=)	Flusso netto di circolante nella gestione corrente (working capital flow)
(+/-)	Variazione delle poste di circolante (change in working capital items)
(-/+)	Investimenti/Disinvestimenti in immobilizzazioni
(=)	Flusso di cassa operativo netto d'imposta (operating cash flow)

La dimensione dei flussi di cassa operativi è influenzata dalle variabili appena indicate, la sua volatilità, cioè la probabilità di scostamento del valore a consuntivo del flusso rispetto al suo valore a budget è strettamente connessa alla *Risk Analysis* e alla *Risk Allocation*. Il rischio, in ambito finanziario, si riferisce alla possibilità che il risultato di una qualsiasi operazione compiuta da un soggetto economico si discosti dalle previsioni.

Prevedibilità e certezza dei cash flow attesi ricoprono nelle operazioni di finanza strutturata in generale, e nel Project Finance in particolare, un'importanza notevole, superiore a quella di cui godono in altre tipologie di operazioni di finanziamento: nel Project Finance, infatti, i flussi di cassa sono il cuore del progetto e dell'architettura finanziaria.

Ogni voce presenterà, a seconda della fase si trova il progetto, un rilievo differente. Nella fase di costruzione, per esempio, il flusso di circolante nella gestione corrente è nullo mentre molto consistente (e di segno negativo) è il flusso di cassa operativo perché cospicui sono gli investimenti. Le variabili chiave sono rappresentate in figura 1.1, dove per assunzione abbiamo escluso la variazione in capitale circolante che nella maggior parte dei Project Financing il peso degli investimenti in capitale circolante non è particolarmente elevato.

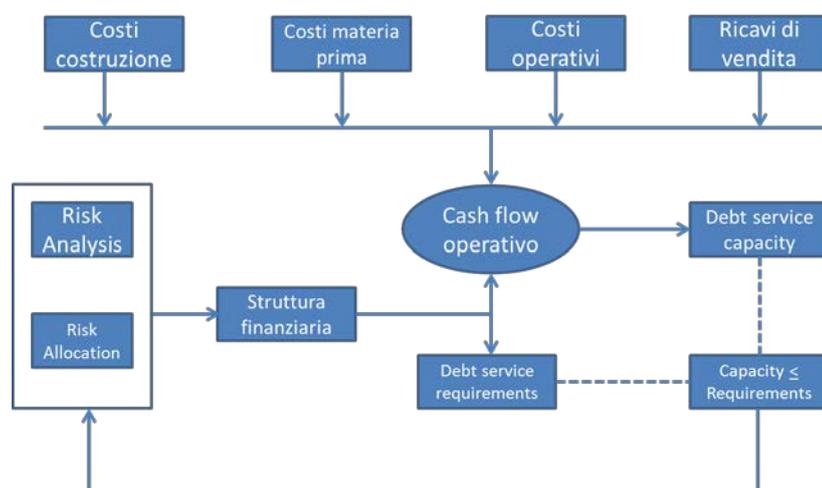


Figura 1.4 Processo FCFO

Dal flusso di cassa operativo, calcolato in precedenza (tabella 1) si sottraggono i flussi relativi al servizio del debito e i versamenti in un

reserve account a titolo precauzionale. Se residuano ancora flussi, essi sono liberamente disponibili per gli sponsor a titolo di dividendi.

Tabella 1.2 Struttura dei dividendi

Flusso di cassa operativo netto d'imposta (operating cash flow)	
(-)	Interessi passivi
(-)	Rimborso del capitale
(=)	Flusso di cassa disponibile
(-/+)	Accantonamento/prelievo a/da reserve account
(=)	Dividendi agli sponsor

Per quanto riguarda la voce reserve account, è giusto chiarire che esso viene mantenuto per l'intera durata del finanziamento. L'importo di solito è determinato utilizzando la seguente formula: $B = D_s * n$

dove:

- B = saldo richiesto
- D_s = servizio del debito su base mensile
- n = numero dei mesi di servizio del debito la cui copertura deve assicurata dal reserve account

1.2.1. Indici economici e finanziari

I cover ratios sono pertanto indicatori di fattibilità finanziaria e non di redditività del progetto, ed il loro valore dipenderà dalla rischiosità del progetto percepita dai finanziatori, direttamente connessa al grado con cui i flussi di cassa risultano prevedibili e non suscettibili di variazioni impreviste. Esistono numerosi indici che consentono di apprezzerne sotto differenti prospettive la sostenibilità finanziaria del progetto. I più utilizzati sono certamente il Project Cover Ratio (PCR), il Loan Life Cover Ratio (LLCR) ed il Debt Service Cover Ratio (DSCR).

Prima di calcolare tali indici si passa alla stima del PEF (Piano Economico-Finanziario) da cui verranno calcolati sia gli indici economici che finanziari dal cui valore dipenderà la fattibilità del nostro progetto. La convenienza economica di un progetto viene data dalla sua capacità di creare valore e di generare un livello di redditività per il capitale investito adeguato rispetto alle aspettative dell'investitore

privato ed alla possibilità di attivare finanziamenti strutturati in project financing. Gli indici che caratterizzano la redditività economica finanziaria di un progetto sono il VAN e il TIR.

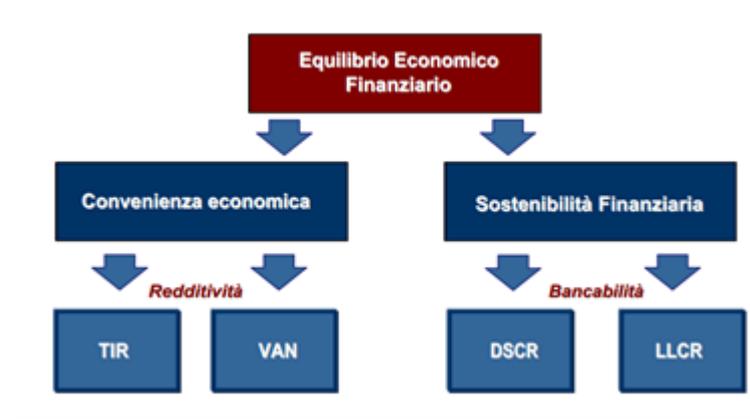


Figura 1.5 Equilibrio Economico Finanziario di un PF

VAN= Valore attuale netto esprime la ricchezza creata o distrutta dal progetto, in unità monetarie. In genere rispetto al classico VAN dove si assume che i FC secondo i parametri disponibili al tempo dell'analisi (con i prezzi ed i costi vigenti al momento „zero“), si mantenga uguale per tutti gli anni futuri di durata dell'iniziativa tenendo conto dell'influenza dei rischi sui flussi di cassa.

TIR = Tasso di rendimento interno valore per cui il Van si annulla ma mentre il VAN esprime la convenienza globale estesa a tutta la vita dell'investimento, il TIR esprime la convenienza per anno di vita. Il TIR è pertanto un indicatore molto usato in alcune circostanze a complemento del VAN.

DSCR = Debt Service Cover Ratio individua il rapporto tra il flusso di cassa del progetto(al netto delle imposte) in un dato anno e il servizio del debito totale dell'anno (quota capitale e quota di interesse). Il livelli imposti di DSCR dipendono dai profili di rischio del progetto(maggiore è il rischio, più alto è il livello richiesto).

LLCR= Loan Life Cover Ratio coefficiente di copertura finanziaria rappresenta il quoziente tra la somma attualizzata dei flussi di cassa disponibili tra l'istante di valutazione (s) e l'ultimo anno per il quale è previsto il rimborso del debito (s+n) e il debito residuo O (o outstanding) allo stesso istante s di valutazione.

1.3 La Finanza di Progetto in Italia

L'analisi condotta sulle gare aggiudicate nel periodo 2003–2009 mostra una ridotta efficacia ed efficienza delle procedure relative al project financing in Italia. A fronte di una innegabile vivacità nel numero di bandi pubblicati nel periodo considerato, non emerge altrettanto dinamismo in termini di gare aggiudicate. Per 1/3 delle gare bandite, infatti, non è stato identificato alcun soggetto aggiudicatario

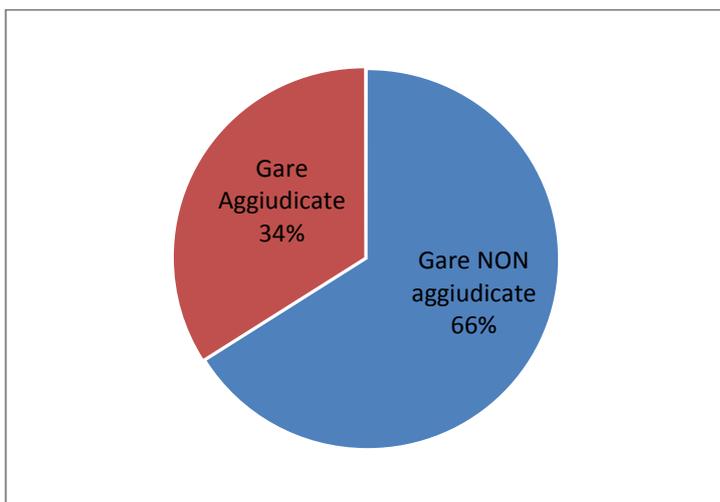


Figura 1.6 Grafico sulla situazione dei PF in Italia

Il ritardo della finanza di progetto nel nostro Paese emerge, soprattutto, dalla bassa percentuale di opere effettivamente realizzate con tali procedure. Considerando la fase successiva all'aggiudicazione delle

gare, infatti, le informazioni disponibili indicano che il 38% delle gare bandite ha avviato i cantieri, mentre la gestione è stata attivata solo nel 25% delle gare pubblicate. Tali valori rappresentano un importante indicatore procedurale che sottolinea una evidente debolezza nell'efficacia dell'istituto del project financing.

Considerando solo le gare aggiudicate, la quota di quelle che hanno avviato i lavori ed attivato la gestione si attesta rispettivamente al 63% e al 41%. Quest'ultimo dato rappresenta un indicatore progettuale particolarmente efficace per valutare le difficoltà dello sviluppo industriale delle singole opere in project financing.

Una corretta analisi sullo stato di attuazione del project financing in Italia, non può prescindere dallo studio dei tempi medi necessari per completamento delle opere.

Analizzando i tempi medi di realizzazione delle opere in finanza di progetto, emerge che la durata media necessaria alla conclusione della procedura è pari a 4 anni e 10 mesi.

Suddividendo le gare con riferimento alla soglia di importo dei 50 milioni di euro, tali tempistiche non variano significativamente con riguardo alle prime due fasi, mentre si dilatano notevolmente quelle dell'approvazione del progetto definitivo: per le opere di importo superiore ai 50 milioni di euro sono necessari, infatti, 2 anni e 2 mesi. La complessità, sia economica che progettuale, di tale tipologia di operazioni si traduce in una maggiore difficoltà nel definire i dettagli dell'operazione in fase di Conferenza dei Servizi.

Tra le problematiche rilevate in tale fase, i contenziosi interessano indistintamente le classi di importo, le procedure di gara utilizzate, le categorie di opere, i diversi enti concedenti e le differenti aree geografiche. Dall'analisi è emerso che tali controversie hanno diversa natura. Le gare di importo superiore ai 50 milioni di euro, ad esempio, sono più frequentemente caratterizzate da problematiche connesse alle procedure di esproprio, mentre le gare di importo inferiore ai 50 milioni di euro incontrano, perlopiù, difficoltà connesse a questioni relative ad accordi contrattuali e all'opposizione della popolazione.

Per quanto riguarda il lento rilascio delle autorizzazioni ambientali, gli interventi per impiantistica varia¹⁰, per l'installazione di impianti fotovoltaici, per le strutture portuali e gli interventi per il trattamento dei rifiuti sono le categorie di opere che hanno maggiormente denunciato tale problematica.

Tabella 1.3 Criticità realizzazione di opere PF in Italia

Principali Criticità nella realizzazione di opere in PF (%)		
1	Contenziosi	24.2
2	Cambio Decisione del concedente	17.5
3	Vincoli Ambientali	16.1
4	Richiesta Varianti	13.7
5	Difficoltà economiche	12.8
6	Vincoli Archeologici	5.7
7	Documentazione lacunosa	5.7
8	Cambio normativa	4.3
<i>Fonte: Ance</i>		

Le tipologie di interventi per cui è stata attivata la Conferenza dei Servizi hanno denunciato una richiesta eccessiva di varianti progettuali, che ha determinato lungaggini che, molto spesso, rischiano di compromettere l'equilibrio economico finanziario dell'opera.

CAPITOLO 2

Modello di Configurazione Struttura

Finanziaria

Una delle fasi più critiche di un Progetto di Finanza è quella relativa alla fase di configurazione della struttura finanziaria, ovvero il mix tra debito e capitale che a sua volta determinerà la leva finanziaria.

Il modello sviluppato in questo lavoro ha come obiettivo principale quello di proporre una ipotesi di struttura finanziaria, da inserire nel processo descritto in fig. 2.1, che sia in linea con i profili delle società operanti nello stesso business del progetto.

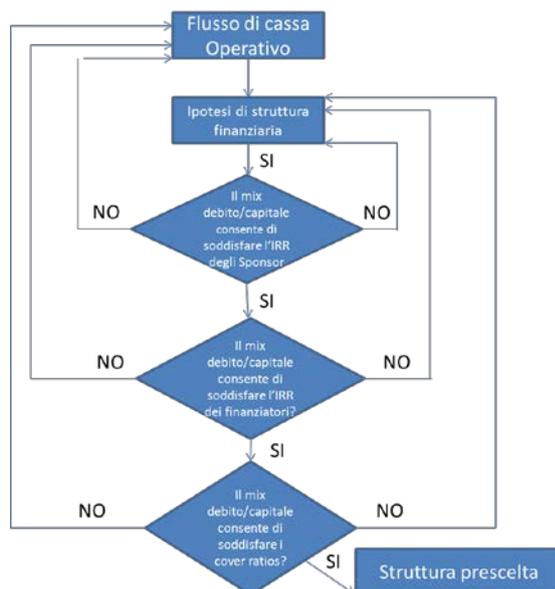


Figura 2.1 Schema di configurazione della struttura finanziaria

- a. se la struttura finanziaria ipotizzata soddisfa gli sponsor ma non i finanziatori, allora essa deve essere scartata;

- b. se nessuno dei mix debito/capitale consente di soddisfare simultaneamente azionisti e creditori, è necessario rivedere le stime del flusso di cassa operativo e procedere a ulteriori tentativi di bilanciamento degli interessi degli sponsor e dei finanziatori
- c. se il mix debito/capitale soddisfa entrambe le parti, la condizione di convenienza economica è assicurata e bisogna completare l'analisi attraverso il calcolo dei cosiddetti coefficienti di copertura (cover ratios). Se anche questi ultimi sono soddisfacenti per i finanziatori, la struttura finanziaria del progetto è stata identificata.

Il modello inoltre presenta una semplice analisi di sensitività, svolta con il Metodo Montecarlo, del WACC al variare dei parametri che lo compongono (costo dell'equity, del costo del debito, etc.).

La validazione del lavoro svolto si è ottenuta attraverso l'applicazione di un progetto reale la cui Amministrazione Comunale proponente ha manifestato l'intenzione di recuperare una ex area industrializzata, posta a ridosso del centro cittadino, realizzando parcheggi, immobili residenziali, immobili ad uso ufficio e strutture commerciali.

A partire dalle variabili che sono alla base del cash flow operativo, dei rischi del progetto e delle relative coperture, si ipotizza una struttura, e si procede con il confronto tra Debt Capacity e Debt Requirements, se: $\text{Debt Capacity} > \text{Debt Requirements}$ l'ipotesi è fattibile, in caso contrario l'ipotesi viene scartata.

La condizione $\text{Debt Capacity} > \text{Debt Requirements}$ è necessaria ma non sufficiente affinché la struttura ipotizzata e proposta venga scelta, è fondamentale infatti una successiva verifica della soddisfazione di tutte le parti coinvolte nel progetto. Soddisfazione che viene espressa attraverso il Tasso Interno di Rendimento che rappresenta il rendimento atteso sul capitale investito coerente con il grado di rischio sopportato nell'operazione. L'indice finanziario IRR non è altro che quel tasso che eguaglia i benefici futuri attesi di un'iniziativa attualizzati ai flussi finanziari negativi (pure attualizzati) necessari per avviare l'iniziativa stessa. Nel caso degli sponsor, i benefici futuri sono rappresentati dai dividendi pagati dallo Special Purpose Vehicle, i flussi negativi dai conferimenti di mezzi proprio dell'iniziativa.

Proporre un IRR troppo bassa va a vantaggio degli sponsor ma comporta il rischio di doversi assumere una porzione significativa del

finanziamento, ipotizzare un IRR troppo elevato è sicuramente gradito alle banche ma rischia di scontentare gli sponsor.

2.1 Assunzioni Preliminari

Il valore di un investimento è determinato sulla base dell'attualizzazione dei flussi di cassa, attivi e passivi, generati e generabili nel tempo da un asset attualizzati al tasso di remunerazione atteso dall'investitore. Lo strumento maggiormente utilizzato per stimare il valore del progetto è il VAN:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

Una delle maggiori difficoltà degli advisor in un'operazione di Project Finance è stimare il tasso di rendimento (k).

Il tasso di rendimento concettualmente è il rendimento richiesto da un investitore per remunerare i rischi. In tal caso il k deve essere:

- Espressione del rischio industriale (associato al settore e al business del progetto) e del rischio finanziario (associato alla struttura finanziaria del progetto) – tutto ciò è rappresentato attraverso il $\beta_{levered}$
- Espressione del costo richiesto dai conferenti di capitale:
 - a. Azionisti del progetto (costo dell'equity k_e)
 - b. creditori finanziari (costo del capitale di debito k_d)

Il tasso di rendimento più corretto per l'attualizzazione dei flussi di cassa operativi è il costo medio ponderato del capitale WACC (Weighted Average Cost of Capital):

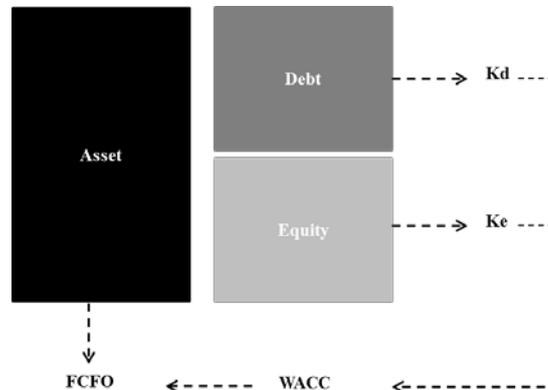


Figura 2.2 Schema Asset di progetto

$$WACC = k_e * \frac{E}{E + D} + k_d * \frac{D}{D + E} (1 - T_c)$$

$$k_e = R_f + \beta_L * MRP$$

$$MRP = r_m - r_f$$

$$\beta_L = \beta_U * \frac{1 + (1 - t) D/E}{D/E}$$

$$k_d = r_f + \text{credit spread}$$

k_e = costo del capitale di rischio (Equity)

k_d = costo del capitale di debito (Debt)

T_c = aliquota fiscale

E = equity

D = Debt

R_f = risk free rate

β_L = Beta Levered

β_U = Beta Unlevered

MRP = Market Risk Premium

Il risk free rate evidenzia il valore finanziario del tempo destinato a compensare la rinuncia al consumo nel presente e la possibile perdita di

potere d'acquisto dovuto all'inflazione, mentre il market risk premium individua il maggior rendimento che nel lungo termine caratterizza le attività rischiose rispetto a quelle prive di rischio.

2.2 Sviluppo del modello

In primo luogo è stato necessario individuare società operanti sia nel settore costruzioni, al fine di determinare il Beta che esprimesse i rischi di settore collegati nella fase di costruzione dell'opera, sia nel settore di Real Estate, al fine di stimare il Beta che rappresentasse i rischi di settore connessi alla fase operativa del progetto.

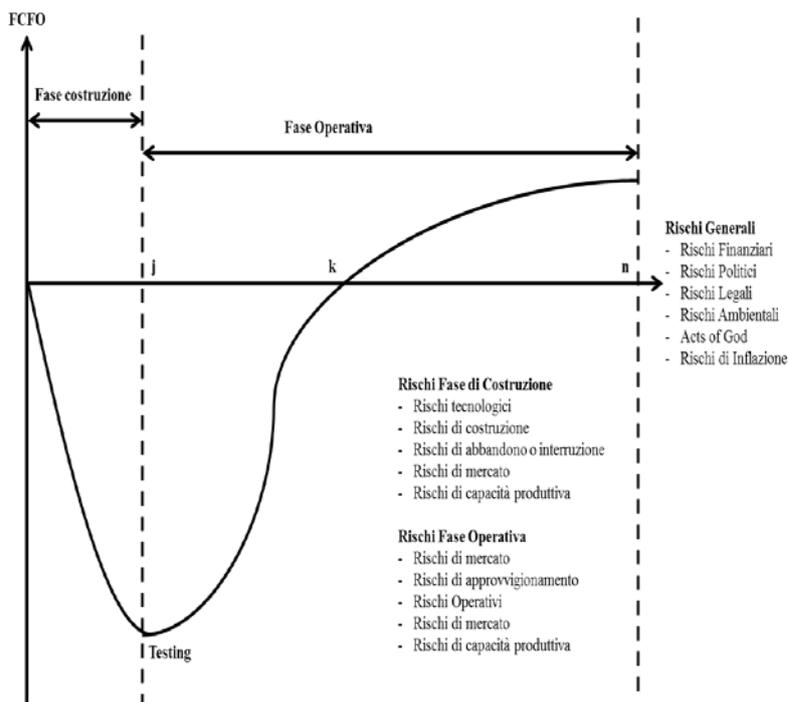


Figura 2.3 Rischi di un progetto – Fasi di progetto

La struttura finanziaria proposta è stata determinata calcolando la media dell'indice di indebitamento (D/E) di ciascuna società che costituisce il settore. Ipotizzando che l'intero settore sia rappresentato dal campione delle società selezionate per la presente analisi.

Company	Minorities (mln)	Mkt cap (mln)	Debt/(Cash) €mln	D/E	D/(D+E)
Società 1	288	1.861	1.751	81,5%	44,9%
Società 2	2.528	22.894	13.187	51,9%	34,2%
Società 3	0	1.029	754	73,2%	42,3%
Società 4	0	2.088	1.388	66,5%	39,9%
Società 5	0	1.236	1.142	92,5%	48,0%
Società 6	67	1.982	1.526	74,5%	42,7%
Società 7	0	1.892	991	52,4%	34,4%
Società 8	153	2.067	1.105	49,8%	33,2%
Società 10	-2	2.256	3.213	142,6%	58,8%
Società 11	1.465	1.913	2.762	81,8%	45,0%
Società 12	0	3.337	913	27,3%	21,5%
Average				72,2%	40,4%
Median				73,2%	42,3%

Figura 2.4 Analisi società di costruzioni quotate in borsa

Company	Minorities (mln)	Mkt cap (mln)	Debt/(Cash) €mln	D/E	D/(D+E)
Società1	6	1.543	2.171	140,2%	58,4%
Società 2	11	626	938	147,5%	59,6%
Società 3	976	2.083	2.042	66,8%	40,0%
Società 4	3.051	4.976	8.615	107,3%	51,8%
Società 5	16	6.909	3.930	56,7%	36,2%
Società 6	469	4.453	3.973	80,7%	44,7%
Società 7	1.989	12.200	9.400	66,2%	39,8%
Società 8	90	1.823	1.142	59,7%	37,4%
Società 9	288	1.861	1.751	81,5%	44,9%
Average				89,6%	45,9%
Median				80,7%	44,7%

Figura 2.5 Analisi società Real Estate quotate in borsa

Le colonne in verde sono i valori in input estrapolati dai database di Damoradan e rappresentano rispettivamente: le quote di minoranza (Minorities), la capitalizzazione del mercato (Mkt cap) e la posizione finanziaria netta di (Debt/(Cash)).

Il modello ha stimato la leva finanziaria del progetto attraverso il rapporto D/E :

$$\frac{D}{E} = \frac{PFN}{Minorities + Mkt Cap}$$

E di conseguenza ha determinato il rapporto $\frac{D}{D+E}$.

Il passo successivo è stato quello di identificare il Beta che rappresentasse in maniera più o meno precisa:

- Ciclicità dei ricavi
- Leva Operativa
- Leva Finanziaria

Il Beta medi di settore rappresenta l'errore standard della media di settore che cala in proporzione alla radice quadrata del numero di società considerate. Il coefficiente beta esprime l'esposizione dell'impresa a fonti di rischio sistematico: è quindi logico attendersi che i beta calcolati su un arco temporale breve sia diversi da quelli calcolabili su archi temporali più protratti. I data provider in genere calcolano, per convenzione, i beta su un periodo massimo di 5 anni su rilevazioni mensili, settimanali e giornaliere. In linea teorica, la migliore base di calcolo dovrebbe essere quella a maggior frequenza di dati (giornaliera). Nel caso, però, di titoli a scarso flottante, l'effetto di propagazione di shock sistematici si prolunga su più giorni di quotazione e ciò può produrre problemi di significatività dei beta: per questa ragione spesso vengono utilizzate rilevazioni mensili.

Per ciascuna società è stato inserito il valore del Raw Beta, o detto anche Beta storico, il quale non essendo un buon previsore in quanto derivante dalla correlazione tra l'andamento del titolo e l'indice di riferimento il modello ha applicato la Tecnica di Blume, calcolando il Beta adjusted, che si basa sull'idea che Beta eccessivamente bassi o elevati tendono sempre nel tempo a convergere alla media di mercato (quindi a 1).

$$\beta_{adjusted} = \beta_{raw} * 0.67 + \beta_{mercato} * 0.33$$

Company	Levered Raw Beta	Levered Beta Adjusted	Unlevered Raw Beta	Unlevered Beta Adjusted
Società 1	0,188	0,459	0,10	0,25
Società 2	0,932	0,955	0,61	0,63
Società 3	0,621	0,747	0,36	0,43
Società 4	0,495	0,663	0,30	0,40
Società 5	0,584	0,722	0,30	0,38
Società 6	0,588	0,725	0,34	0,42
Società 7	0,814	0,876	0,53	0,57
Società 8	0,722	0,815	0,48	0,54
Società 9	0,931	0,954	0,38	0,39
Società 10	1,216	1,144	0,67	0,63
Società 11	0,364	0,576	0,29	0,45
	0,68	0,79	0,40	0,46
	0,62	0,75	0,36	0,43

Figura 2.6 Calcolo del Leverd Beta per ciascuna società di costruzioni

Company	Levered Raw Beta	Levered Beta Adjusted	Unlevered Raw Beta	Unlevered Beta Adjusted
Società 1	0,936	0,958	0,39	0,40
Società 2	0,847	0,898	0,34	0,36
Società 3	0,136	0,424	0,08	0,25
Società 4	0,831	0,887	0,40	0,43
Società 5	0,903	0,935	0,58	0,60
Società 6	0,861	0,907	0,48	0,50
Società 7	0,875	0,917	0,53	0,55
Società 8	0,615	0,744	0,39	0,47
Società 9	0,188	0,459	0,10	0,25
	0,69	0,79	0,36	0,42
	0,85	0,90	0,39	0,43

Figura 2.7 Calcolo del Leverd Beta per ciascuna società Real Estate

Il modello ha successivamente determinato il WACC, stimando il costo dell'equity e il costo del debito, utilizzando i seguenti dati in input:

- Unlevered Beta (come media del campione)
- Levered Beta (formula)
- D/E
- Tax Rate
- Risk Free
- MRP

- Debt Spread
- Euribor

Levered Beta & WACC		4,7%
Levered Beta		
<i>Levered Beta</i>		0,86
<i>Unlevered Beta</i>		0,43
<i>D/E ratio</i>		100,00%
<i>Tax Rate (%)</i>		0,00%
Costo dell'equity		
<i>Risk free</i>		1,85%
<i>Risk premium</i>		5,75%
<i>Beta</i>		0,86
Costo del debito		
<i>EURIBOR 3m</i>		-0,038%
<i>Debt Spread</i>		1,75%
<i>Pre-Tax Cost of Debt</i>		1,71%
<i>Tax rate</i>		0,00%
Struttura finanziaria		
<i>D/E ratio</i>		72,2%
<i>D/(D+E)</i>		41,9%
<i>E/(D+E)</i>		58,1%
WACC		4,7%

Figura 2.8 Calcolo della struttura finanziaria e del WACC per la fase di costruzione

Levered Beta & WACC		4,1%
Levered Beta		0,76
Unlevered Beta		0,38
D/E ratio		100,00%
Tax Rate (%)		0,00%
Costo dell'equity		6,24%
Risk free		1,85%
Risk premium		5,75%
Beta		0,76
Costo del debito		1,71%
EURIBOR 3m		-0,038%
Debt Spread		1,75%
Pre-Tax Cost of Debt		1,71%
Tax rate		0,00%
Struttura finanziaria		
D/E ratio		89,6%
D/(D+E)		47,3%
E/(D+E)		52,7%
WACC		4,1%

Figura 2.9 Calcolo della struttura finanziaria e del WACC per la fase operativa

2.3 Analisi di Sensività

Il modello infine propone una semplice analisi di sensitività, determinando, sulla base di un specifico Delta, il valore minimo e il valore massimo di ciascun indice calcolato (Levered Beta, Costo dell'Equity, Costo del debito ed infine WACC).

In un contesto di incertezza è fondamentale comprendere le possibili

evoluzioni e i probabili scostamenti delle variabili attraverso una precisa analisi di sensitività. Il project financing, come già più volte ripetuto, è caratterizzato da un gran numero di variabili che hanno un impatto significativo sui risultati della valutazione. Lo strumento più appropriato è il Metodo Montecarlo che ha l'obiettivo di comprendere come si modifica il WACC se le variabili che lo compongono assumono un valore differente a quello stimato. Il Metodo Montecarlo rappresenta una tecnica di simulazione multivariata in grado di tener conto di un grande numero di scenari. Tale metodo consente, attraverso simulazioni al calcolatore, di costruire un modello matematico costituito da equazioni che descrivono le relazioni tra le componenti del sistema oggetto di studio e il loro legame con il suo funzionamento/comportamento. Ciò con l'obiettivo di effettuare esperimenti "virtuali" sul modello assumendo che i risultati di tali esperimenti costituiscano una riproduzione sufficientemente accurata del comportamento che avrebbe il sistema. Nella simulazione presentata l'obiettivo è stato di analizzare il WACC al variare dei parametri che lo compongono. Al contrario, la tecnica di simulazione Monte Carlo consente di ottenere una curva in grado di esprimere il comportamento delle variabili indipendenti e, indirettamente, quello delle variabili dipendenti. Per ogni variabile è necessario impostare:

- **Il grado di volatilità** del parametro rispetto al valore stimato, che solitamente è rappresentato dalla deviazione standard. Quest'ultimo è un indice di dispersione delle misure sperimentali che esprime una stima della variabilità di una popolazione di dati o di una variabile casuale. La deviazione standard è uno dei modi per esprimere la dispersione dei dati intorno ad un indice di posizione, quale può essere, ad esempio, il valore atteso o una stima del suddetto valore atteso. Le deviazioni standard assegnate ai parametri del WACC dipendono chiaramente dalla natura della variabile: per alcuni parametri, come ad esempio il tasso risk free o i rendimenti di mercato, è possibile determinare la deviazione standard sulla base di serie storiche sufficientemente lunghe. Per altri parametri si possono impiegare dei metodi di tipo forward looking o analizzando i dati di mercato relativi a entità comparabili. Ad esempio, nel caso del coefficiente beta, è possibile ipotizzare un range di valori compreso tra un minimo e un massimo determinati sulla base dei beta di aziende appartenenti

allo stesso settore . Ad ogni modo, bisogna sottolineare che anche nella scelta delle deviazioni standard (o del range di valori) è comunque presente un certo grado di soggettività. Per questo motivo questa fase risulta di estrema importanza in quanto il grado di volatilità dei parametri di input condiziona fortemente il range di valori dell'output di riferimento.

- definire per ogni parametro una **distribuzione di probabilità**, cioè un modello matematico che collega i valori di una variabile alle probabilità che tali valori possano essere osservati. Le distribuzioni di probabilità vengono utilizzate per modellizzare il comportamento di un fenomeno di interesse in relazione alla popolazione di riferimento, ovvero alla totalità dei casi di cui lo sperimentatore osserva un dato campione. Da un punto di vista grafico tali distribuzioni possono assumere delle forme differenti in base al comportamento della variabile. La più nota è la distribuzione normale, la quale assume una forma a campana in cui i valori si distribuiscono simmetricamente attorno alla media. Tale distribuzione è quindi applicabile a quelle variabili il cui valore può oscillare con uguale probabilità al di sotto al di sopra della media. Oltre alla distribuzione normale esistono altre distribuzioni che sono in grado di esprimere il comportamento di variabili per le quali i valori si distribuiscono asimmetricamente attorno alla media. E' questo il caso, ad esempio, di variabili per le quali la probabilità di assumere valori superiori alla media è maggiore rispetto alla probabilità di assumere valori inferiori alla media (o viceversa). Anche la scelta del tipo di distribuzione risulta determinante per comprendere l'esatto comportamento delle variabili e i possibili valori che queste possono assumere.

Nel caso in questione i parametri alla base del WACC rappresentano delle variabili aleatorie, nel senso che, per ogni iterazione, essi assumono dei valori casuali attraverso una funzione random impostata dal sistema. L'insieme di questi valori casuali, tuttavia, rispetta i vincoli imposti dalla deviazione standard e dalla curva di probabilità. In questo modo la simulazione mette in luce il grado di incertezza con cui i suoi valori possono essere osservati. Spesso in contesti statistici come quello osservato, quando si stima un parametro la semplice individuazione di un singolo valore non è sufficiente. È opportuno allora accompagnare la

stima di un parametro con un intervallo di valori plausibili per quel parametro, che viene definito intervallo di confidenza. I valori estremi dell'intervallo di confidenza si chiamano limiti di confidenza. Ad esso si associa quindi un valore di probabilità cumulativa che caratterizza, indirettamente in termini di probabilità, la sua ampiezza rispetto ai valori massimi assumibili dalla variabile aleatoria misurando cioè la probabilità che l'evento casuale descritto dalla variabile aleatoria in oggetto cada all'interno di tale intervallo, graficamente pari all'area sottesa dalla curva di distribuzione di probabilità della variabile aleatoria nell'intervallo considerato. L'output della simulazione Monte Carlo è rappresentato da un intervallo di valori all'interno del quale, con una certa probabilità (definita dall'intervallo di confidenza), ricadrà il valore della variabile dipendente. Quest'aspetto rappresenta il vantaggio principale di applicare il metodo Monte Carlo rispetto ad altri metodi di simulazione, poiché garantisce al valutatore uno strumento per delimitare i possibili valori dell'output di riferimento in un contesto caratterizzato da un'alta incertezza. L'analisi è stata effettuata tramite il software “@Risk” sulla base di 10.000 iterazioni. I parametri scelti come variabili indipendenti del modello sono:

- Tasso Risk Free;
- Debt Spread, cioè la maggiore remunerazione richiesta sul capitale di debito rispetto al risk free rate;
- Beta Unlevered;
- Risk Premium

Si è scelto, quindi, di soffermarci sulle variabili per le quali i valori sono determinati generalmente facendo riferimento a informazioni di mercato o dati finanziari. Gli altri parametri alla base del calcolo del WACC (l'aliquota fiscale marginale e la composizione delle fonti di finanziamento) saranno considerati fissi al valore medio stimato in sede di valutazione.

L'analisi Montecarlo è stata elaborata sia per il settore costruzioni sia per il settore immobiliare, e per motivi di spazio si riporta solo la seconda. Si è proceduto quindi a stimare le deviazioni standard sulla base di serie storiche e di opinioni di mercato:

Tabella 2.1 Deviazione Standard per ciascun parametro

Parametro	Dev. Standard
Risk Free Rate	0.56 %
Debt Spread	0.30 %
Beta Unlevered (min e max)	0.19 – 0.5
Risk Premium	0.29%
*per il beta unlevered sono stati inseriti i valori minimi e massimi sulla base del campione preso in considerazione	

Dopo aver impostato il grado di volatilità dei parametri sopracitati, sono state impostate le funzioni di distribuzione più idonee per la loro rappresentazione. Nelle figure (2.11-2.14) sono state mostrate le distribuzioni di frequenze delle variabili. A questo punto è indispensabile precisare che la scelta del tipo di distribuzione riflette il comportamento della variabile rispetto al valore medio stimato. Per questo motivo, risultano fondamentali le seguenti considerazioni:

- **Tasso risk free:** sebbene i tassi privi di rischio possano tendere a valori prossimi allo zero in periodi di politiche monetarie espansive (come quello attuale), tuttavia non possono comunque scendere al di sotto dello zero. Inoltre, questo parametro è caratterizzato da valori che si concentrano con alte probabilità attorno alla media e basse probabilità nei valori più alti. Ciò riflette la possibilità (seppur remota) di un'impennata dei tassi. Tuttavia, come abbiamo visto recentemente nel caso di Paesi come Grecia, Portogallo e Irlanda ciò rappresenta un'ipotesi del tutto verosimile. Per questi motivi, il tasso risk free non può essere rappresentato attraverso una distribuzione normale. Questa infatti, essendo simmetrica attorno alla media, finirebbe per attribuire valori negativi al parametro. Inoltre, non rappresenterebbe le probabilità di un'impennata dei tassi. Al contrario, **la distribuzione lognormale** risulta idonea a raffigurare un comportamento come quello appena descritto. Questa distribuzione rappresenta la curva di probabilità di un parametro il cui logaritmo segue una distribuzione normale. Per contro la curva assume valori maggiori di zero secondo l'andamento esposto in Figura 2.8. Inoltre, come si può vedere,

essa riflette le probabilità di un consistente aumento dei tassi. Su questo punto occorre prestare estrema importanza poiché l'impiego di una distribuzione lognormale associato a deviazioni standard elevate può portare a una distribuzione con valori estremamente elevati.

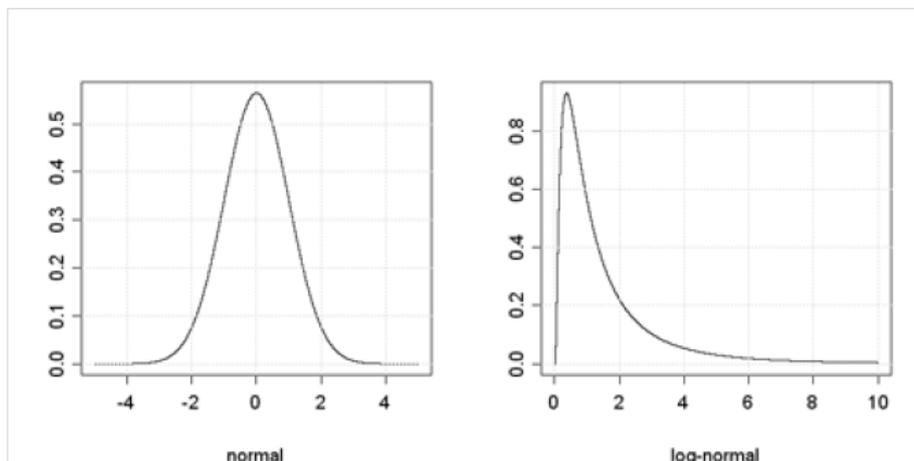


Figura 2.10 Confronto tra distribuzione normale e distribuzione lognormale

- **Rendimento di Mercato:** Generalmente in dottrina si considera che i rendimenti di mercato si distribuiscano in maniera simmetrica seguendo una distribuzione di tipo normale. E' importante, però, sottolineare un aspetto: come sappiamo il rendimento di mercato condiziona il WACC in quanto determina il Premio per il rischio (ERP) di mercato sulla base della seguente relazione: $ERP = r_m - r_f$ dove r_m rappresenta il Rendimento di Mercato e r_f il tasso risk free. L'ERP concorre a determinare il costo dell'equity (ke) attraverso il CAPM.

Impostando queste relazioni nella simulazione Monte Carlo, però, può configurarsi una situazione dove il Premio per il rischio risulta negativo. Infatti, ipotizzando uno scenario dove il MR ha media=5% e dev. Standard=2% e il r_f ha media=4% e deviazione standard=0,5% si potrebbe verificare con una certa probabilità uno scenario con MR pari a 3% e r_f uguale a 3,5%. In questo caso il premio per il rischio sarebbe pari a -0,5%. Si tratta di comprendere se una situazione di questo tipo è accettabile all'interno del modello. Un simile scenario è certamente possibile nell'economia reale.

Soprattutto in periodi recessivi, infatti, è possibile che i rendimenti dei titoli obbligazionari governativi offrano rendimenti superiori ai titoli azionari. Ciò è recentemente avvenuto a causa della crisi finanziaria. Gli studiosi sostengono che, nel breve termine, nel caso in cui i rendimenti obbligazionari fossero superiori a quelli azionari, gli investitori tenderebbero a spostare i loro capitali per investire sui titoli risk free. Ciò comporterebbe una naturale riduzione dei tassi risk free e, contestualmente, un nuovo equilibrio di mercato con un premio per il rischio positivo. Di conseguenza, su un orizzonte temporale di medio-lungo termine come quello dell'analisi in oggetto, si deve ritenere che un premio per il rischio negativo non sia ipotizzabile. Quindi, nella definizione delle distribuzioni di probabilità, bisognerà analizzare la curva di distribuzione dell'ERP (che rappresenta una combinazione tra la distribuzione del MR e quella del rf) e verificare che il valore minimo sia maggiore di zero.

- **Beta Unlevered:** Per quanto riguarda il coefficiente di correlazione beta è stata impiegata una funzione di probabilità triangolare. Tale curva di distribuzione è idonea a rappresentare il comportamento di variabili per le quali sono noti il valore medio, il valore minimo e il valore massimo. Nel caso in oggetto è stata scelta questa distribuzione in modo tale da far variare il parametro all'interno del range di valori minimi e massimi determinati sulla base di un campione di aziende comparabili. Le maggiori probabilità si concentrano attorno al valore medio stimato come illustrato in Figura 2.12.
- **Debt Spread:** infine, per quanto riguarda lo spread applicato sul costo del debito è stata impostata una funzione di distribuzione di probabilità lognormale. Tale parametro rappresenta il maggior rendimento (rispetto al tasso risk free) richiesto dai prestatori di capitale di debito. Per questo motivo si suppone che la variabile non possa assumere valori minori di zero.

Occorre precisare che anche la scelta della funzione di distribuzione rappresenta una fase determinante, poiché influisce sul comportamento della variabile e sui possibili valori che quest'ultima può assumere rispetto alla media. Questi fattori hanno un chiaro impatto sui risultati dell'output della

simulazione.

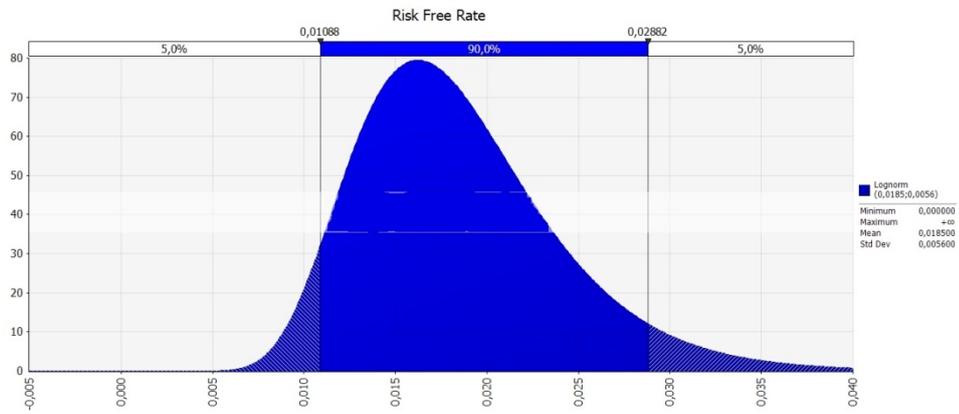


Figura 2.11 Distribuzione lognormale del Risk Free Rate

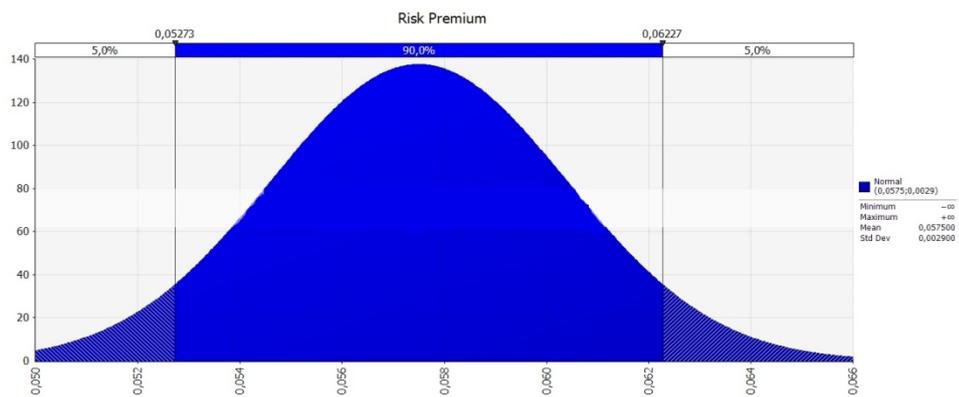


Figura 2.12 Distribuzione normale del Risk Premium

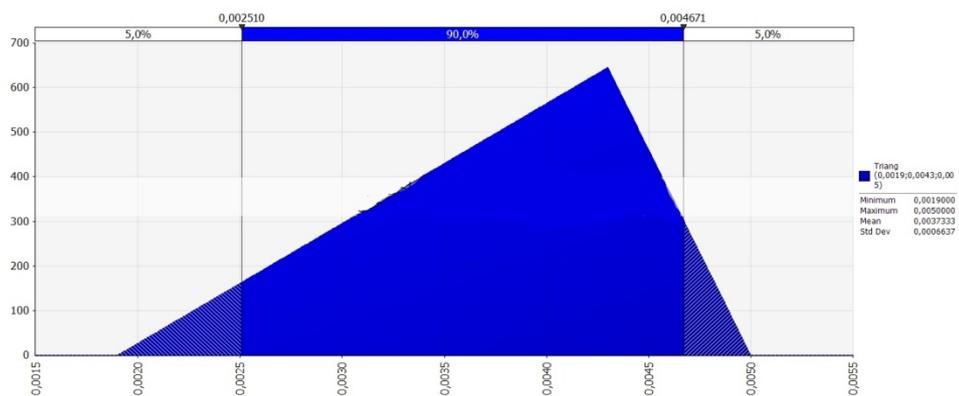


Figura 2.13 Distribuzione triangolare del Coefficiente Beta Unlevered

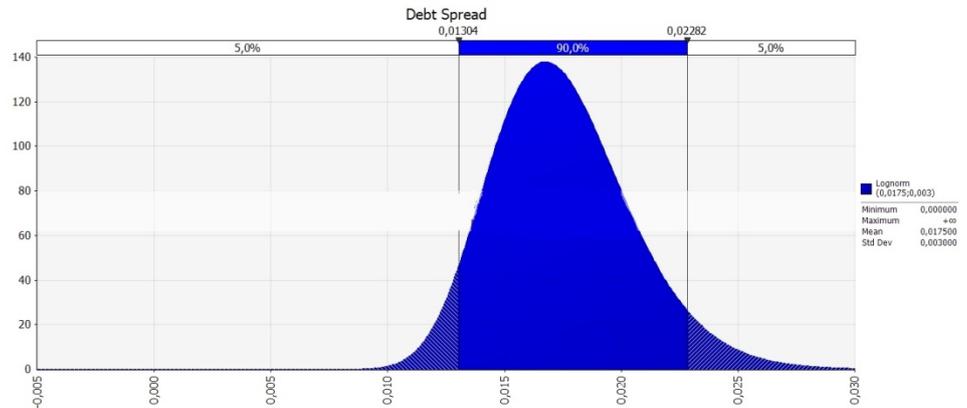


Figura 2.14 Distribuzione lognormale dello Spread sul Costo del Debito

Come si può vedere dai grafici esposti sopra è stato impostato un intervallo di confidenza del 90%. Quindi, *con una probabilità del 90% è possibile asserire che le variabili indipendenti assumeranno valori compresi all'interno degli intervalli di confidenza determinati.* Infatti, sebbene alcune variabili analizzate assumano valori minimi e massimi che si discostano di gran lunga dal valore medio, tuttavia la probabilità che la variabile assuma questi valori è estremamente bassa. La Tabella 2.2 mostra il limite inferiore (5%) e superiore (95%) che delimita l'intervallo di confidenza (90%) delle variabili. Come si può vedere, in questo modo è possibile ridurre in maniera significativa il range di valori della variabile rispetto all'intervallo compreso tra il minimo e il massimo.

Tabella 2.2 Andamento delle variabili e intervallo di confidenza

Name	Min	Mean	Max	5%	95%
Risk Free Rate	1.00%	1.85%	3%	1.09%	2.9%
Beta	0.19	0.37	0.5	0.25	0.47
Unlevered Risk Premium	5.2%	5.75%	6.4%	5.3%	6.2%
Debt Spread	1.0	1.75	2.5	1.3	2.3

Una volta definiti gli input occorre settare gli output del modello. Come

abbiamo detto l'obiettivo della simulazione è analizzare come varia il valore aziendale al variare del WACC, quindi la nostra variabile dipendente principale è rappresentata dall'Equity Value. Tuttavia, ci troviamo in un contesto nel quale i parametri indipendenti (Rendimento di mercato, Coefficiente Beta, Tasso risk free, Debt Spread) sono in grado di condizionare una serie di variabili dipendenti intermedie le quali, a loro volta, incideranno sulla determinazione dell'Equity Value.

Tali output di livello intermedio sono:

- costo dell'equity (k_e);
- costo del debito (k_d);
- WACC;

Le relazioni di dipendenza tra le variabili dipendenti e indipendenti sono mostrati in figura 2.15.

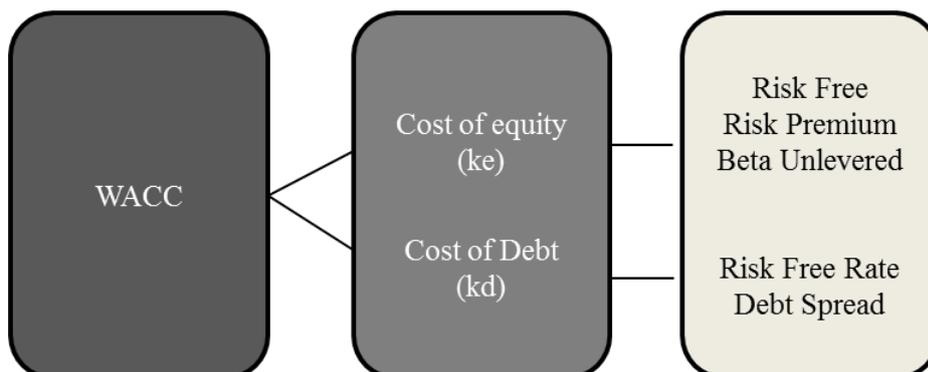


Figura 2.15 Flusso logico del WACC

Passiamo adesso ad analizzare i risultati della simulazione. Abbiamo visto che il sistema analizzato è composto da una serie di variabili stocastiche che hanno un impatto sulle variabili dipendenti. Vediamo, quindi, qual è il comportamento degli output del sistema in base alla variazione degli input.

Le Figure 2.16 – 2.18 mostrano le distribuzioni di frequenze degli output.

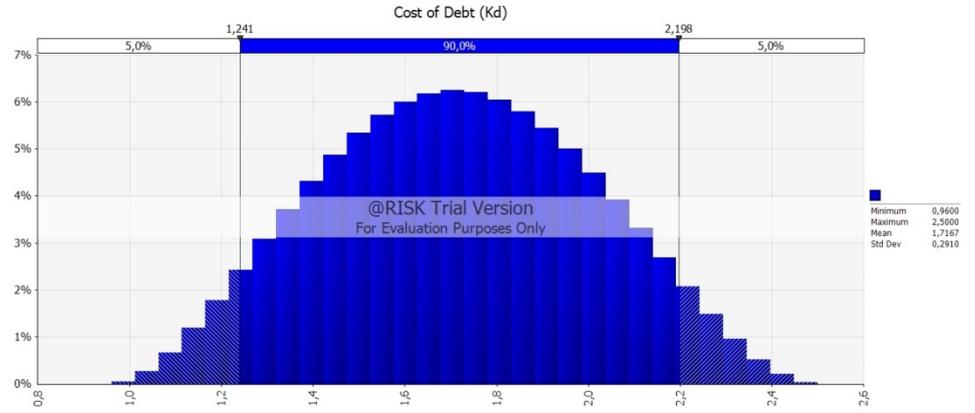


Figura 2.16 Distribuzione di frequenze del costo del debito

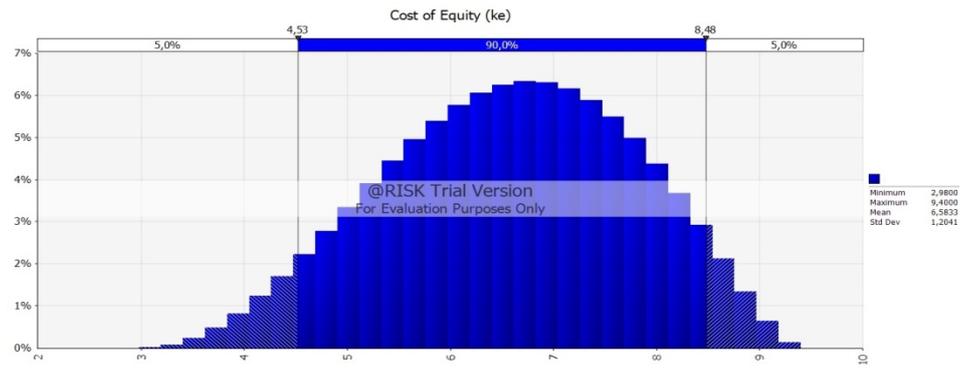


Figura 2.17 Distribuzione di frequenze del costo dell'equity

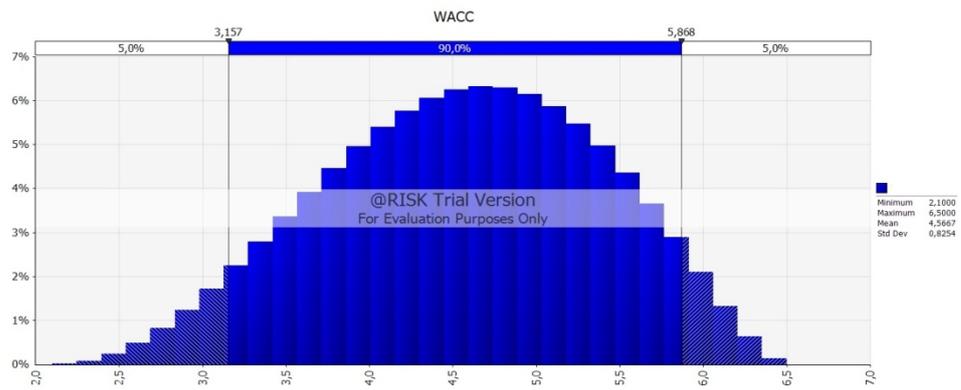


Figura 2.18 Distribuzione di frequenze del WACC

I risultati della simulazione sono riassunti in Tabella 2.3

Tabella 2.3 Risultati simulazione Montecarlo

	Min	Mean	Max	5%	95%
Ke	2.98	6.78	9.40	4.53	8.48
Kd	0.96	1.71	2.50	1.24	2.2
WACC	2.1	4.9	6.5	3.16	5.87

Come si può vedere dalla Tabella, il WACC si distribuisce seguendo una distribuzione lievemente asimmetrica. La media risulta pari a 4.9%, superiore al valore stimato originariamente di 4.7%. Ciò è dovuto al lieve sbilanciamento delle frequenze verso i valori superiori al valore stimato. Dalla Tabella 2.3 si evince che, **con una probabilità del 90%, il WACC sarà compreso tra 3.16% e 5.87%.**

Il processo del grafico 2.1 si completa con la verifica del livello di soddisfazione dei soggetti coinvolti attraverso l'IRR (WACC) che si realizza nella fase di negoziazione, attraverso il confronto tra le banche e i promotori. Grazie al seguente studio è possibile portare al tavolo delle trattative una struttura finanziaria in linea e compatibile con il settore di business del mercato e un range di WACC accettabili.

Essendo, pertanto, frutto di una negoziazione tra tali soggetti, la ripartizione dei rischi non obbedisce a criteri rigidi o prefissati, ma riflette il differente potere contrattuale dei partecipanti all'operazione. Naturalmente non esistono strutture, accordi o analisi in grado di coprire tutti i rischi possibili, né è possibile sintetizzare in un unico documento tutti i diritti o gli obblighi assunti dalle parti. In effetti, gli elementi tipici del project financing, in termini di ring fencing, elevato impegno e leva finanziaria, lungo periodo di realizzazione dei flussi di cassa in entrata, e centralità dei flussi di cassa stessi come elemento fondante delle aspettative di rimborso del debito e remunerazione del capitale, fanno sì che l'esposizione complessiva al rischio sia decisamente superiore e maggiormente articolata rispetto a quanto avviene in altre tipologie di operazioni di finanziamento. Mentre in una normale operazione di finanziamento le garanzie coinvolgono tutte le attività aziendali, nel project financing – e più in generale in tutte le operazioni di finanza

strutturata – trattandosi di operazioni finanziate off-balance, con esclusione totale o parziale della rivalsa nei confronti dei promotori, le garanzie sono costituite dagli elementi di costo e ricavo su cui si fondano le previsioni di flussi di cassa, e soltanto in via residuale e secondaria sull'eventuale valore di realizzo degli asset della SPV.

CAPITOLO 3

Modello di calcolo del livello Rischiosità

Le attività di Risk Management, con specifico riferimento al project financing, si articolano in una prima fase nell'identificazione dei rischi e in una successiva fase nell'allocazione e distribuzione degli stessi tra i partecipanti all'operazione.

Il processo di identificazione dei rischi è essenziale per cercare di rendere meno volatili i flussi operativi e quindi per consentire al progetto di essere finanziato a condizioni di costo competitive e con un minore conferimento di Equity da parte degli sponsor.

La volatilità infatti può negativamente condizionare il valore del progetto, un'attenta analisi dei rischi può evitarlo o almeno ridurre i suoi effetti. L'obiettivo del modello proposto è stato quello di misurare il rischio per le differenti tipologie di opere (calde, fredde e tiepide), utilizzando la consueta formula di misurazione rischio:

$$\text{Rischio} = \text{Impatto} * \text{Probabilità}$$

La stima dell'impatto è stata determinata distribuendo un questionario mentre la probabilità è stata stimata con un processo di AHP (Analytic hierarchy Process) considerando l'unicità del progetto.

3.1 Matrice dei rischi e Tipologia delle Opere

In letteratura esistono diverse classificazioni dei rischi di un progetto di finanza e non è possibile sviluppare un approccio standard per la valutazione del livello di rischio considerato anche che il differente grado di complessità dei relativi modelli di valutazione risente delle specifiche caratteristiche tecnico-tecnologiche delle opere da finanziare.

Peraltro, è proprio la numerosità e la forte specificità degli eventi in grado di modificare l'output del progetto, a far sì che non esista in effetti una classificazione o una tassonomia univoca dei rischi tipici del project financing. In generale:

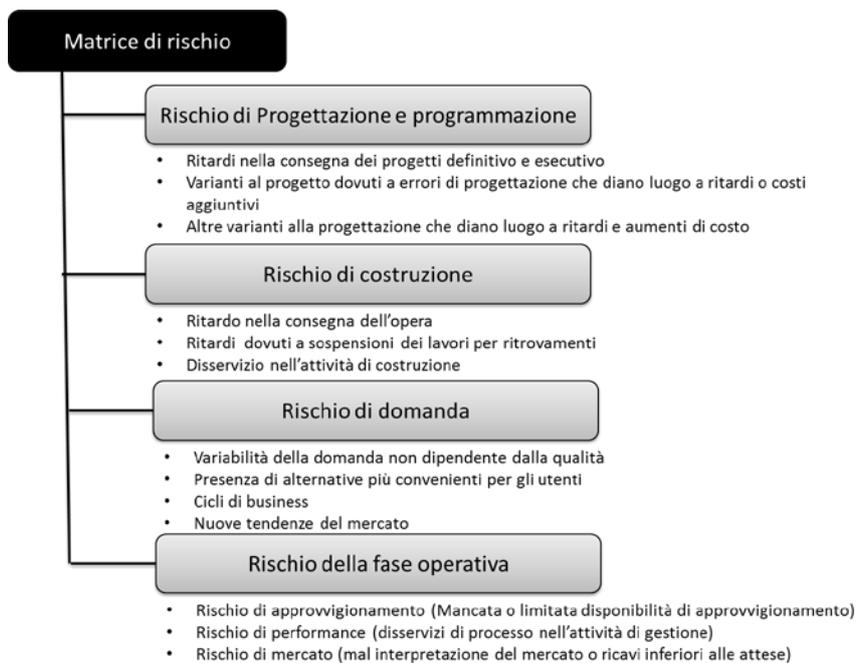


Figura 3.1 Matrice di Rischio

Seppur l'unicità dei progetti di finanza non consente una classificazione standard dei rischi, la letteratura per i Project Financing suggerisce tre tipologie di opere (Calde, Tiepide e Fredde) a seconda che l'opera sia a:

- **Tariffazione sull'utenza:** tipologie di opere in cui le tariffe possono essere o non essere sufficienti a garantire l'equilibrio economico e finanziario. Nel secondo caso il soggetto pubblico può decidere di intervenire in due modi, generalmente alternativi: con un sostegno ai proventi (contributo in conto gestione o tariffa ombra), o con un sostegno all'investimento nella forma di contributo in conto lavori (il cosiddetto prezzo o contributo in conto capitale). Nel caso in cui l'amministrazione decida di utilizzare contemporaneamente le due forme di supporto, una valutazione del loro effetto combinato sull'equilibrio economico e finanziario permette di valutare il rendimento effettivo dell'operazione per l'operatore privato.
- **Tariffazione sulla Pubblica Amministrazione:** in questo caso l'Amministrazione acquista dal privato la disponibilità di spazi e di servizi accessori a supporto dell'attività principale, la cui gestione non viene delegata. L'operatore privato è remunerato da un canone di gestione (articolato in due parti, per la disponibilità delle aree realizzate e per la gestione dei servizi non core) e può essere eventualmente previsto un contributo in conto lavori.

In sintesi, nella tabella 3.1 è stata riportata la descrizione, il settore d'applicazione e l'eventuale supporto finanziario per ciascuna tipologia di opera.

Tabella 3.1 Tipologie Opere di Project Financing

Tariffa	Tipologia opera	Settore Applicazione	Supporto Finanziario
Tariffazione su Utenza	Tariffa sufficiente a garantire l'equilibrio econ. finanziario (Opere CALDE)	Termovalorizzatori Cimiteri Parchi energetici Autostrade pedaggio	NESSUNO
	Tariffa NON sufficiente a garantire l'equilibrio econ.- finanziario (Opere TIEPIDE)	Parcheggi Impianti Sportivi Depuratori Acquedotti Asili Nido Funicolari Tunnel	Integrazione ricavi Contributo finanziario Cessione immobili
Tariffazione sulla Pubblica Am.ne	Tariffa a carico dell'Amministrazione (Opere FREDDE)	Ospedali Edifici Pubblici Scuole Carceri	Canone di disponibilità Contributo finanziario

3.2 Sviluppo del modello

Nella prima fase è stato analizzato un campione di 237 progetti di finanza che dal 2009 al 2012 non sono stati completati.

Tale campione è stato suddiviso in base alla tipologia di opera ed è stato realizzato un grafico a torta con le relative percentuali per una maggiore comprensione. (Tabella 3.2)

Il passo successivo è stato definire i fattori determinanti che hanno provocato il default del progetto. (Tabella 3.3)

Tabella 3.2 Campione oggetto di analisi

Tipologia Opera	Nr.	Percentuale
Energia	44	18,57%
Parcheggi	42	17,72%
Commercio e artigianato	26	10,97%
Imp.ti sp.vi	48	20,25%
Autostrade	22	9,28%
Altri	55	23,21%
Totale	237	100%

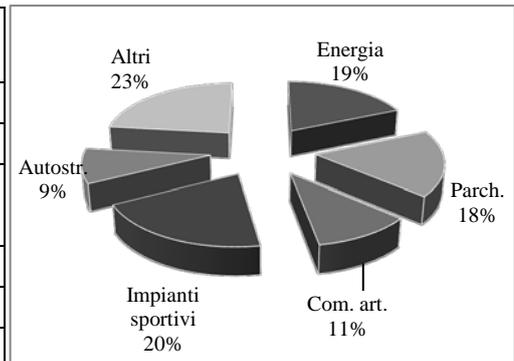
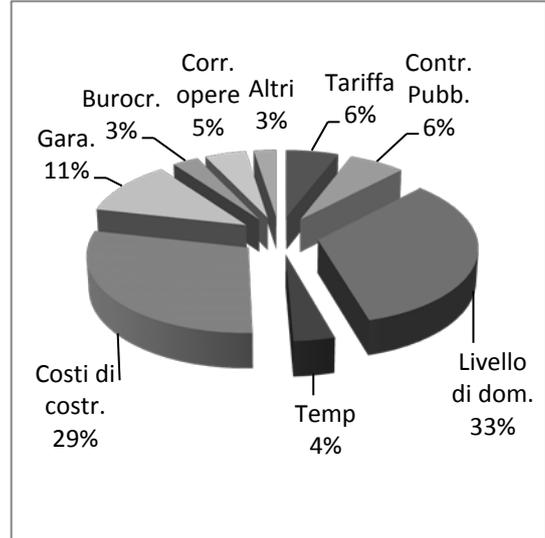


Tabella 3.3 Fattori determinati default di Progetto

Fattori determinanti	Nr	Perc %
Tariffa	14	5,91%
Contribuzione Pubblica	15	6,33%
Livello di domanda	79	33,33%
Tempistica	9	3,80%
Costi di costruzione	69	29,11%
Garanzie	27	11,39%
Burocrazia	7	2,95%
Correlazione tra le opere	11	4,64%
Altri	6	2,53%
Totale	237	100%



Nei punti successivi si riportano la descrizione delle variabili di input del modello. Molte delle variabili citate sono concepite in modo tale che

esse possano assumere tre o quattro valori discreti:

- **Tariffa:** Attraverso la tariffa i progetti sono dotati di un'intrinseca capacità di generare reddito attraverso ricavi di utenza. I ricavi commerciale consentono al settore privato un integrale recupero dei costi di investimento nell'arco della concessione.
- **Incremento Costi di costruzione:** Il rischio di costruzione comprende eventi quali: mancato rispetto dei capitolati di costruzione, costi aggiuntivi significativi, carenze tecniche ed esternalità negative (compreso il rischio ambientale) che comportano il pagamento di indennizzi a terzi
- **Contribuzione Pubblica:** Remunerazione che il soggetto privato riceve da parte della pubblica amministrazione su base commerciale nella realizzazione tra opere tiepide e fredde.
- **Tempistica:** Ritardo nella consegna rispetto alle date concordate
- **Livello di domanda:** Il rischio di domanda si origina dalla variabilità della domanda che non dipende dalla qualità del servizio prestato dal concessionario dell'infrastruttura. Tale variabilità risulta, invece, dipendente da altri fattori, quali la presenza di alternative più convenienti per gli utenti, il ciclo di business, nuove tendenze del mercato
- **Burocrazia interna:** La burocrazia delle diverse tipologie di opera può provocare ritardi di consegna da parte del Privato e ritardi sulle concessioni delle Autorizzazioni da parte dell'Amministrazione che possono provocare una variazione dei flussi di cassa da tener presente nella stesura del Pef.
- **Garanzie:** Le garanzie principali sono di natura contrattuale. Possono essere di tipo diretto (fidejussioni, pegno sulle azioni, cessione dei crediti) o indirette (bip bond e assicurazioni)
- **Correlazione tra le opere:** Per sfruttare al massimo i pregi e i difetti delle varie tipologie di opere si cerca di realizzare progetti in cui si possa trovare una combinazione delle tre tipologie di opera.

3.2.1. La struttura del questionario (input)

Il questionario di indagine è lo strumento di misura designato a raccogliere le informazioni sulle variabili qualitative e quantitative oggetto di indagine. Al tempo stesso è uno strumento di comunicazione finalizzato a facilitare l'interazione fra il ricercatore, il rilevatore (se presente) e il rispondente. Il questionario consente la standardizzazione dell'osservazione, in quanto domande e comunicazione devono essere identiche per tutti i rispondenti al fine che le informazioni raccolte siano confrontabili fra loro.

Andiamo dunque ad analizzare nel dettaglio il questionario. Esso si compone di 11 quesiti. Sulle righe sono presenti le domande relative all'influenza di durata e la probabilità del rischio. (vedi figura 3.2).

Nella tabella sono riportati i rischi sulle righe e sulle colonne le alternative di risposta. Per la compilazione del questionario è necessario fornire una risposta per ogni tipologia di opera, dunque è come se il questionario fosse ripetuto dagli esperti per tre volte, pari al numero delle tipologie di opere oggetto dell'indagine. Sono tutte tipologie di opere riconosciute nel Partenariato-Pubblico-Privato nelle operazioni di project finance: Calde – Tiepide – Fredde. Tale questionario è stato inviato agli esperti del settore del Project Financing tramite posta elettronica.

QUESITI		OPZIONI DI RISPOSTA			
1	La tariffa presente per questa tipologia di opera è sufficiente a garantire l'equilibrio economico finanziario?	A carico dell'Amministrazione	Non sufficiente	Sufficiente	
2	Qual è l'incidenza del contributo pubblico per questa tipologia di opera?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderato (>=10% <30%)	Forte (>30%)
3	Come può essere la variazione di domanda per questa tipologia di opera?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
4	Come varia la tempistica rispetto alle date concordate per questa tipologia di opera?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
5	In base alla sua esperienza come è l'incremento dei costi del rischio di costruzione rispetto al budget prefissato?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
6	Qual è l'impatto delle garanzie per questa tipologia di opera?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
7	Qual è l'incidenza della burocrazia sulla durata di realizzazione del progetto?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
8	Qual è l'incidenza della durata del supporto finanziario sulla realizzazione del progetto?	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
9	La realizzazione combinata di questa tipologia di opera con un'altra tipologia può ridurre la rischiosità del progetto?	Per niente	Poco	Abbastanza	Molto

Figura 3.2 Questionario Proposto

3.2.2. *Range di rischio (output)*

Per la definizione degli output del modello facciamo riferimento ancora una volta all'elemento base di ciascuna progetto : "il successo". In sostanza risultati conseguiti per il successo di un progetto di Partenariato Pubblico Privato per le varie tipologie di opera sono :

- Risultati economico-finanziari: Determinati ricorrendo ai noti indicatori ricavabili dai dati della contabilità generale ed analitica (indicatori di economicità, redditività, di liquidità) tenendo conto dell'influenza dei rischi all'interno del progetto .
- Identificazione e controllo dei Rischi : La misurazione della rischiosità delle attività di un progetto richiede la definizione di un sistema di valutazione che permetta di rappresentare, la capacità del progetto di perseguire i propri obiettivi di breve, medio e lungo periodo.

Nel modello verranno individuati tre range di rischio entro cui, a seconda della tipologia di opera analizzate verrà valutata la rischiosità dei progetti all'interno di questo range. Tutto sarà orientato ad un quadro il più possibile esaustivo sui benefici di operazioni infrastrutturali realizzate attraverso operazioni in PPP.

Per essere efficace un range di rischio deve avere le seguenti caratteristiche:

- Completezza. Il range è completo perché misura tutte le componenti nelle quali si può suddividere il concetto di rischio creato dal progetto;
- Campo di sicurezza. Il range deve avere un campo di sicurezza entro cui la rischiosità del progetto può essere gestita. Viene definito come l'insieme dei valori che può assumere il misurando(modello) senza che la fattibilità del progetto resti permanentemente alterata rispetto alle valutazioni fornite. Il valore estremo del range massimo di sicurezza viene chiamato (overload, overrange) e indica il valore oltre il quale il rischio

non può essere più gestito.

- Sensibilità. Il range è “sensibile” perché riesce a valutare qualsiasi variazione di rischio al variare della probabilità all’interno del modello. In questo modo riesce a valutare la flessibilità del modello che dipende dalla velocità nel rispondere ai mutamenti di scenario, con interventi organizzativi interni e esterni.

Questi criteri applicati al modello oggetto di questo lavoro di tesi, si traducono nella necessità di elaborare un sistema che copra una gamma di impatti delle diverse variabili per valutare i rischi nelle diverse tipologie di progetti.

Il primo passo dell’analisi dei dati sintetici riguardanti i risultati dell’indagine, di cui si è discusso nel capitolo precedente, parte con il calcolo delle frequenze di risposta assolute. Partendo dai dati del questionario raccolti in precedenza si può dunque procedere al calcolo delle frequenze relative. Tutte le tipologie di frequenze si intendono percentuali. Una volta rilevate le opzioni di risposta più rilevanti per ciascun quesito e per ciascuna tipologia di opera, cioè quelle che presentano una frequenza di risposta relativa maggiore si ha un profilo dei rischi per ogni tipologia di opera. La matrice così ottenuta va convertita in una matrice numerica per permettere la realizzazione di analisi numeriche più dettagliate, ciò però è possibile solo se si definiscono dei criteri di conversione delle modalità di risposta in una scala di valori.

La matrice numerica ottenuta sarà sia utilizzata per realizzare una mappatura dei rischi delle tre tipologie di opera sia come input al modello oggetto di questo lavoro di tesi.

3.3 Analisi di confronto tra le tipologie delle opere

Le analisi realizzate sono principalmente due e sono:

- Calcolo delle correlazioni fra le variabili corrispondenti ai quesiti del questionario, attraverso il calcolo del coefficiente di

Pearson;

- Confronto a coppie delle tipologie di opera rispetto all'intero set di variabili, attraverso un diagramma radar;

Partendo dalle frequenze di risposta assolute è possibile calcolare le frequenze relative dividendo ciascuna frequenza assoluta n_i per il numero totale delle unità statistiche, n :

$$\text{frequenza relativa } f_i = \frac{n_i}{n}$$

Di seguito sono riportati i valori delle frequenze relative ed i valori normalizzati rispetto a ciascuna opzione di risposta del quesito numero 2 in cui si chiedeva agli intervistati di esprimere l'incidenza della contribuzione pubblica per ogni tipologia di opera.

Nel grafico a barre sono riportate le sole frequenze relative, che si riferiscono a ciascuna tipologia di opera; per ogni opera corrisponde un colore e quindi analizzando un colore per volta è semplice individuare la percentuale di risposta più elevata, che sarà dunque l'opzione di risposta più rilevante (ad esempio nel caso delle opere fredde per l'incidenza della contribuzione pubblica si rileva una percentuale di risposta del 70,0% in corrispondenza dell'opzione di risposta forte (>30%), e quindi si ha motivo di credere che mediamente per un'opera fredda l'incidenza della contribuzione pubblica è elevata.

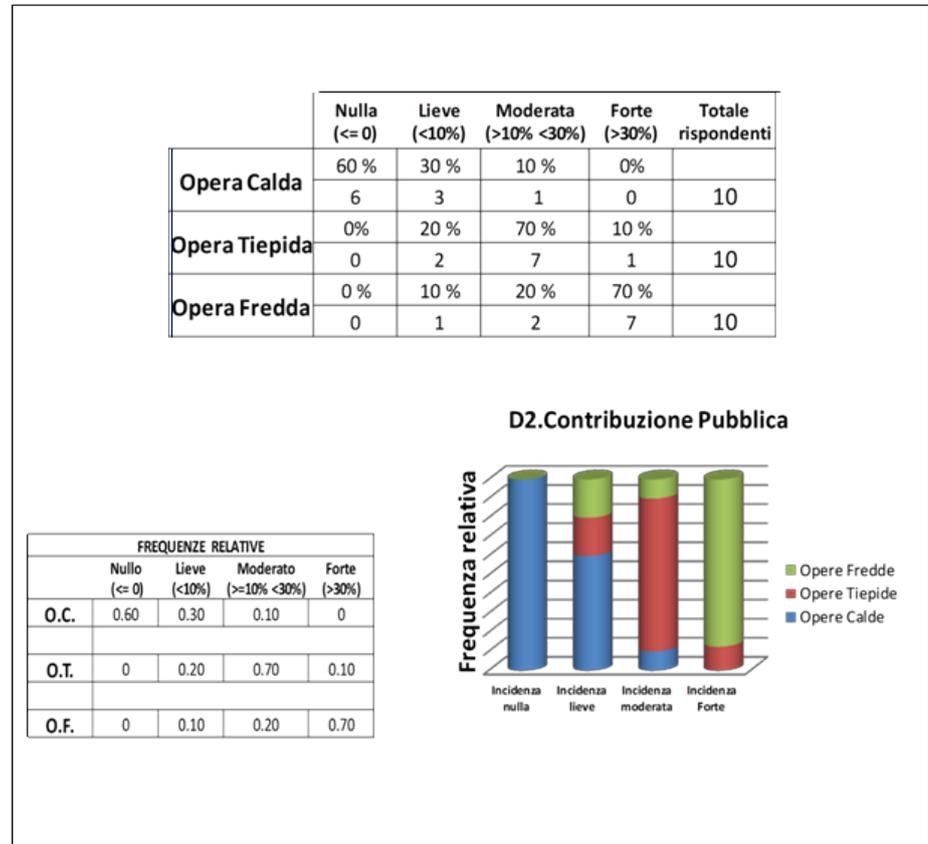


Figura 3.3 Frequenze relative

3.3.1. Rilevamento delle opzioni di risposta più rilevanti

Per determinare le modalità di risposta più rilevanti si è provveduto a realizzare una struttura in Excel. E' dunque necessario definire un vettore composto dai valori assunti dalle variabili per ciascuna tipologia di opera, in modo tale da avere per ciascuna di esse un profilo ben definito. Per la definizione di tali vettori si parte dalle frequenze di risposta relative calcolate secondo il metodo riportato nel Paragrafo 1.1 e si definiscono poi una serie di valori numerici discreti da far corrispondere alle opzioni di risposta possibili di ciascun quesito. Tali valori vanno da 1 a 4 o da 1 a 3, di seguito è riportata una tabella delle corrispondenze con le opzioni di

risposta dei vari quesiti.

Tabella 3.4 Valori Numeri Discreti questionario

	QUESITI	VALORI			
		1	2	3	4
1	La tariffa presente per questa tipologia di opera è sufficiente a garantire l'equilibrio economico-finanziario?	A carico dell'Amministrazione	Non sufficiente	Sufficiente	
2	Qual è l'incidenza del contributo pubblico	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
3	Qual è l'impatto della variazione di domanda per	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
4	Come incide la tempistica sui vari indicatori economici –finanziari	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
5	In base alla sua esperienza qual è l'impatto dell'incremento dei costi di	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
6	Qual è l'impatto delle garanzie per questa tipologia	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
7	Qual è l'incidenza della burocrazia sulla durata	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
8	Qual è l'incidenza della durata del supporto fi-	Nulla (<=0)	Lieve (>=10%)	Moderata (>=10% <30%)	Forte (>30%)
9	La realizzazione combinata di questa tipologia di opera con un'altra tipologia	Per niente	Poco	Abbastanza	Molto

Si procede calcolando una media pesata dei valori numerici assegnati alle opzioni di risposta utilizzando come pesi le frequenze relative calcolate.

$$media\ pesata = \frac{f_1 * 1 + f_2 * 2 + f_3 * 3 + f_4 * 4}{f_1 + f_2 + f_3 + f_4}$$

I valori ottenuti per il quesito numero due corrispondente all'impatto della contribuzione pubblica sono riportati nella Tabella 2. In questo modo si ha un singolo valore numerico corrispondente a ciascuna tipologia di opera, ad esempio nel caso delle opere fredde si ottiene un valore della contribuzione pubblica pari a 3,6 prossimo ad 4, il valore corrispondente alla quarta opzione di risposta. Dunque si ha motivo di credere che nel caso di un'opera fredda la contribuzione pubblica è molto alta.

Tabella 3.5 Media Pesata

	Nulla <= 0	Lieve <10%	Moderato >10% <30%	Forte >30%	
	1	2	3	4	media pesata
Opere Calde	60,0%	30,0%	10,0%	0,0%	1,5
Opere Tiepide	0,0%	20,0%	70,0%	10,0%	2,9
Opere Fredde	0,0%	10,0%	20,0%	70,0%	3,6

Nel caso delle opere calde invece il valore pari a 1,5 è indicativo di una contribuzione nulla o raramente lieve compreso tra le opzioni di risposta numero 1 e 2, dunque si avrà un contributo pubblico quasi sempre nullo. Una volta definite le opzioni di risposta più rilevanti per ciascuna tipologia di opera si perviene alla matrice numerica seguente.

Tabella 3.6 Media Pesata per ciascuna Tipologia di Opera

QUESITI	Opera Calda	Opera Tiepida	Opera Fredda
Q1. Tariffa	2,9	1,9	1,1
Q2. Contribuzione pubblica	1,1	2,9	3,6
Q3. Domanda	3,8	2,8	1,3
Q4. Tempistica	3,5	3,3	2,8
Q5. Incremento Costi costruzione	3,6	3,2	3,0
Q6. Garanzie	2,7	3,0	3,5
Q7. Burocrazia interna	2,8	2,7	3,1
Q8. Durata supporto finanziario	1,6	3,1	3,7
Q9. Correlazione tra le opere	2,0	3,5	3,8

Nelle successive figure si riportano due rappresentazioni grafiche alternative globale della matrice numerica ottenuta, in cui vengono riportati i quesiti, le tipologie di opera ed i valori assunti dalle variabili in ciascun caso. Il grafico a barre 3D è una rappresentazione che ci permette di avere un quadro globale sui profili delle diverse tipologie di opere.

Si può rendere più chiara la rappresentazione dei valori delle variabili di una singola tipologia di opera andando ad estrarre dalla matrice il vettore colonna corrispondente. Ad esempio nel caso delle Opere Calde avremo la situazione riportata in figura.

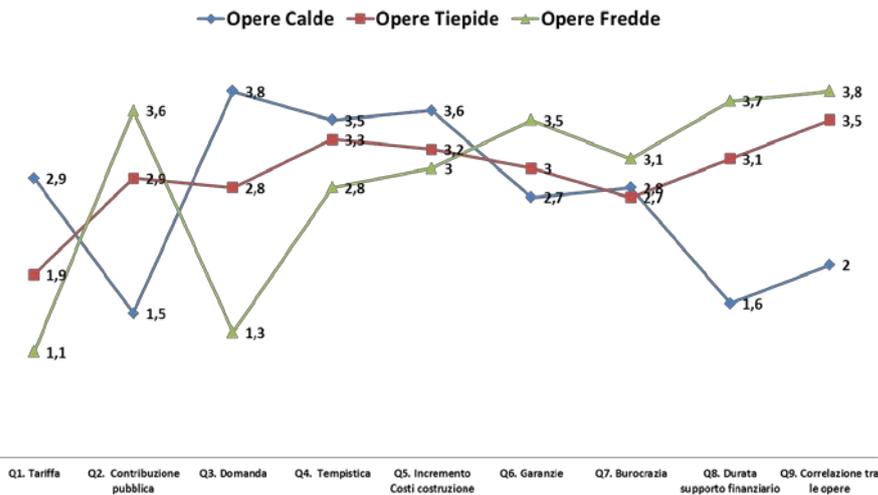


Figura 3.4 Rappresentazione Grafica Media Pesata (1)

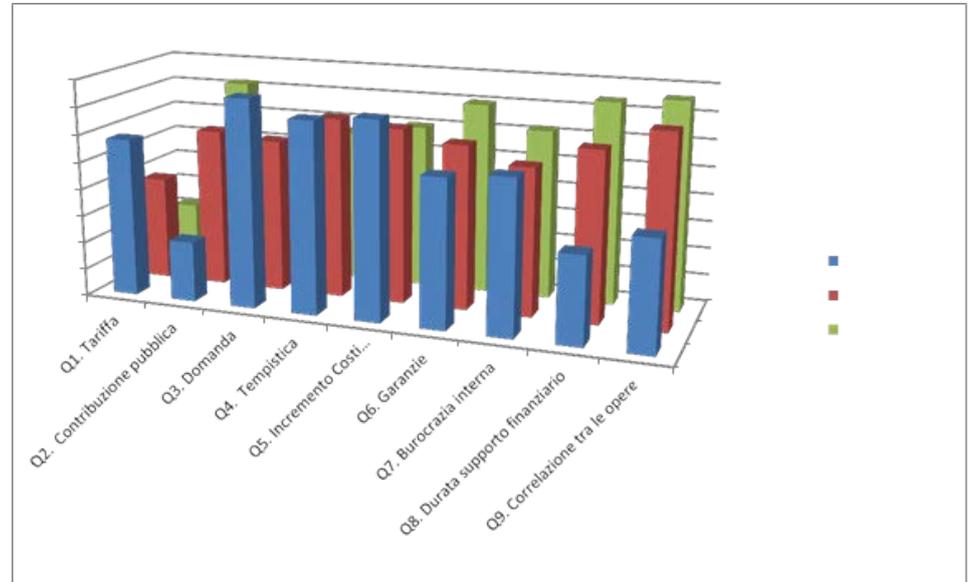
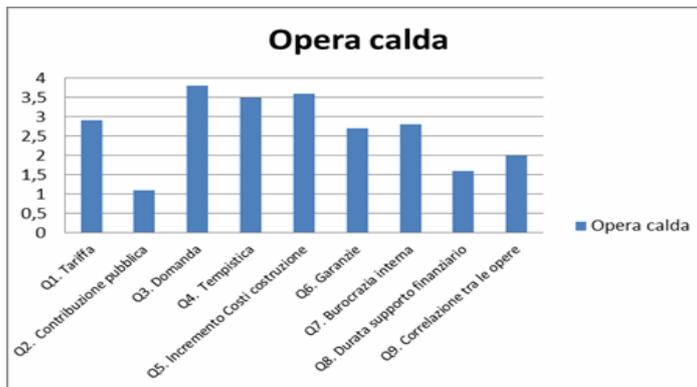


Figura 3.5 Rappresentazione Grafica Media Pesata (1)

Nella successiva tabella sono riportate invece le opzioni di risposta corrispondenti ai valori numerici della matrice precedente. Nelle analisi seguenti si utilizzeranno i vettori numerici ottenuti per eseguire dei confronti fra le variabili delle opere al fine di evidenziare eventuali similitudini e differenze tra le diverse tipologie di opera.

Tabella 3.7 Valore Numerico/Opzione di risposta

Quesiti	Opera Calda	
	Valore Numerico	Opzione di Risposta
Q1 Tariffa	2.9	Sufficiente
Q2 Contribuzione Pubblica	1.1	Nulla – Lieve
Q3 Domanda	3.8	Alta
Q4 Tempistica	3.5	Moderata – Forte
Q5 Incremento costi Costruzione	3.6	Forte
Q6 Garanzie	2.7	Moderata – Forte
Q7 Burocrazia Interna	2.8	Moderata
Q8 Durata Supporto Finanziario	1.6	Nulla
Q9 Correlazione Opere	2	Lieve



3.4 Mappatura della tipologia di opera

Partendo dalla matrice numerica delle modalità di risposta più rilevanti, nel seguito si andranno ad eseguire alcune analisi di confronto quali:

- Calcolo degli scostamenti fra i valori assunti dalle variabili nelle diverse tipologie di opera
- Analisi delle correlazioni fra le variabili del questionario
- Confronto diretto fra gli impatti delle variabili delle diverse tipologie di opere

3.4.1. *Calcolo degli scostamenti delle variabili nelle diverse tipologie di opere*

Partendo dalla matrice numerica esposta nel precedente paragrafo è possibile calcolare gli scostamenti delle singole variabili dal valore massimo che può assumere ciascuna variabile. Ai fini della mappatura dei rischi ha più senso calcolare gli scostamenti fra i valori assunti dalle

variabili nel caso delle diverse tipologie di opera.

Per fare ciò si prende come riferimento una tipologia di opera e si considerano i valori assunti dalle variabili in questo caso. Ad esempio prendendo come riferimento un'opera calda gli scostamenti saranno quelli riportati in Tabella .

Tabella 3.8 Scostamenti delle variabili

variabili	riferimento↓		Scarti di una tipologia di opera rispetto alle altre		
	O.Calde	cod	O. Tiepide	O. Fredde	O. Calde
Q1. Tariffa	2,9	in1	▲ 1	▲ 1,8	■ 0
Q2. Contribuzione pubblica	1,1	in2	▼ -1,8	▼ -2,5	■ 0
Q3. Domanda	3,8	in3	▲ 1	▲ 2,5	■ 0
Q4. Tempistica	3,5	in4	■ 0,2	▲ 0,7	■ 0
Q5. Incremento Costi costruzione	3,6	in5	▲ 0,4	▲ 0,6	■ 0
Q6. Garanzie	2,7	in6	▼ -0,3	▼ -0,8	■ 0
Q7. Burocrazia	2,8	in7	▼ 0,1	▼ -0,3	■ 0
Q8. Durata supporto finanziario	1,6	in8	▼ -1,5	▼ -2,1	■ 0
Q9. Correlazione tra le opere	2	in9	▼ -1,5	▼ -1,8	■ 0

Tali scostamenti si possono rappresentare attraverso un grafico a superficie per avere così un impatto diretto con l'andamento delle variazioni.

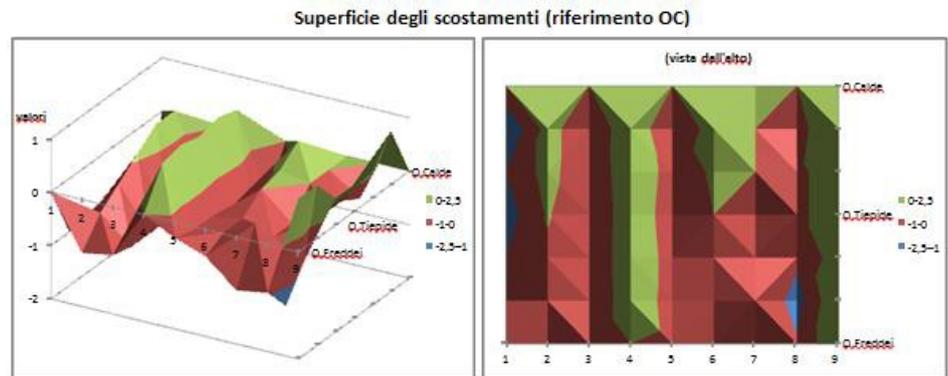


Figura 3.6 Superficie degli scostamenti

Da una analisi del grafico si può notare che in corrispondenza della variabile numero 1 (Tariffa) vi è una variazione significativa dei valori, ed allo stesso modo in corrispondenza della variabile numero 8 (Correlazione tra le opere). Nella maggior parte dei casi le variazioni sono comprese nell'intervallo (-2,5+2,5).

3.4.2. Analisi delle correlazioni fra le variabili del questionario

In statistica per correlazione si intende una relazione tra due variabili casuali tale che a ciascuno valore della prima variabile corrisponda con una certa regolarità un valore della seconda. Non si tratta necessariamente di un rapporto di causa ed effetto, ma semplicemente della tendenza di una variabile a variare in funzione di un'altra.

Nella statistica esistono diversi indici per il calcolo delle correlazioni fra le variabili, nel caso in esame è stato calcolato l'indice di correlazione di Pearson, anche detto coefficiente di correlazione di Pearson (o di Bravais-Pearson) il quale è un coefficiente che esprime la linearità tra la covarianza e il prodotto delle rispettive deviazioni standard di due variabili aleatorie. Vediamo ora come calcolare tale indice. Date due variabili statistiche X e Y, l'indice di correlazione di Pearson è definito come la loro covarianza divisa per il prodotto delle deviazioni standard delle due variabili:

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Dove:

σ_{xy} è la covarianza tra X e Y

σ_x, σ_y deviazioni standard

Il coefficiente assume sempre valori compresi tra -1 e 1: $-1 \leq \rho_{xy} \leq 1$
Se:

$\rho_{xy} > 0$ le variabili x e y si dicono direttamente correlate, oppure correlate positivamente (se $\rho_{xy} = 1$ si ha una correlazione perfetta diretta fra due variabili);

$\rho_{xy} = 0$ le variabili x e y si dicono in-correlate;

$\rho_{xy} < 0$, le variabili x e y si dicono inversamente correlate, oppure correlate negativamente (se $\rho_{xy} = -1$ si ha correlazione perfetta inversa fra le due variabili);

INDICE DI CORRELAZIONE DI PEARSON

	Q1.Tariffa	Q2.Contribuzione pubblica	Q3.Domanda	Q4.Tempistica	Q5.Incremento costi costruzione	Q6.Garanzie	Q7.Burocrazia interna	Q8.Durata supporto finanziario	Q9.Correlazione tra le opere
Q1. Tariffa	1	-0,978	0,965	0,366	0,407	0,644	-0,876	-0,765	0,701
Q2. Contribuzione pubblica	-0,978	1	-0,894	0,621	0,851	0,921	0,558	-0,665	0,781
Q3. Domanda	0,965	-0,894	1	0,928	0,562	-0,961	-0,767	0,865	0,623
Q4. Tempistica	0,366	0,621	0,928	1	0,912	0,688	-0,657	-0,933	0,421
Q5. Incremento Costi costruzione	0,407	0,851	0,562	0,912	1	0,656	0,776	0,545	0,624
Q6. Garanzie	0,644	0,921	-0,961	0,688	0,656	1	-0,961	0,622	0,701
Q7. Burocrazia interna	-0,876	0,558	-0,767	-0,657	0,776	-0,961	1	0,857	0,655
Q8. Durata supporto finanziario	-0,765	-0,665	0,465	-0,933	0,545	0,622	0,197	1	0,732
Q9. Correlazione tra le opere	0,701	0,781	0,623	0,421	0,624	0,701	0,655	0,732	1

Figura 3.7 Indice di Correlazione di Pearson

Volendo eseguire una analisi più approfondita dei valori assunti dal coefficiente di correlazione di Pearson si può far riferimento alle distinzioni per la correlazione diretta fra le variabili, misurando l'entità della correlazione fra le variabili facendo riferimento ai seguenti intervalli:

- $0 < \rho_{xy} < 0.3$ correlazione debole
- $0.3 < \rho_{xy} < 0.7$ correlazione moderata
- $\rho_{xy} > 0.7$ correlazione forte

	Q1.Tariffa	Q2.Contribuzione pubblica	Q3.Domanda	Q4.Tempistica	Q5.Incremento costi costruzione	Q6.Garanzie	Q7.Burocrazia interna	Q8.Durata supporto finanziario	Q9.Correlazione tra le opere
Q1. Tariffa	1								
Q2. Contribuzione pubblica	-0,978	1							
Q3. Domanda	0,965	-0,894	1						
Q4. Tempistica	0,366	0,621	0,928	1					
Q5. Incremento Costi costruzione	0,407	0,851	0,562	0,912	1				
Q6. Garanzie	0,644	0,921	-0,961	0,688	0,656	1			
Q7. Burocrazia interna	-0,876	0,558	-0,767	-0,657	0,776	-0,961	1		
Q8. Durata supporto finanziario	-0,765	-0,665	0,465	-0,933	0,545	0,391	0,197	1	
Q9. Correlazione tra le opere	0,701	0,781	0,623	0,421	0,624	0,701	0,655	0,732	1

Figura 3.8 Matrice Simmetrica delle correlazioni

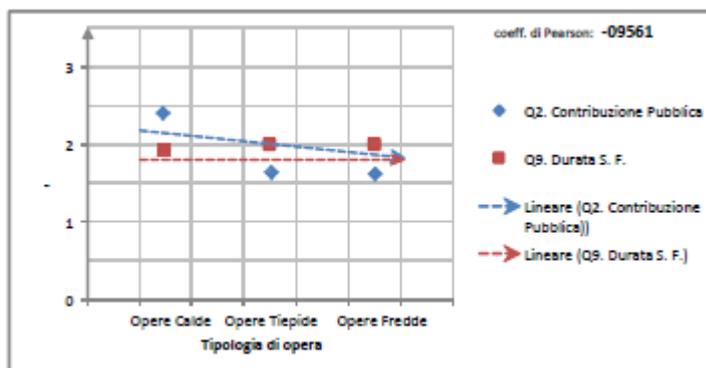
Vista la simmetria della matrice delle correlazioni si è riportata la matrice triangolare inferiore corrispondente (Tabella 11), nella quale sono stati evidenziati i valori delle correlazioni seguendo il seguente schema:

forte negativa	moderata negativa	debole/nulla (negativa o positiva)	moderata positiva	forte positiva
-------------------	----------------------	---------------------------------------	----------------------	-------------------

Ovviamente sono da ignorare i coefficienti di correlazione delle variabili con se stesse, in quanto unitari per definizione. Di seguito saranno analizzate le correlazioni forti (positive o negative) rilevate, e si farà ricorso alle rappresentazioni grafiche delle dispersioni dei valori corrispondenti alle variabili e si riporteranno le rette di regressione³ corrispondenti alle stesse, e si avrà quindi la possibilità di verificare i coefficienti di correlazione graficamente, facendo riferimento ai casi seguenti.

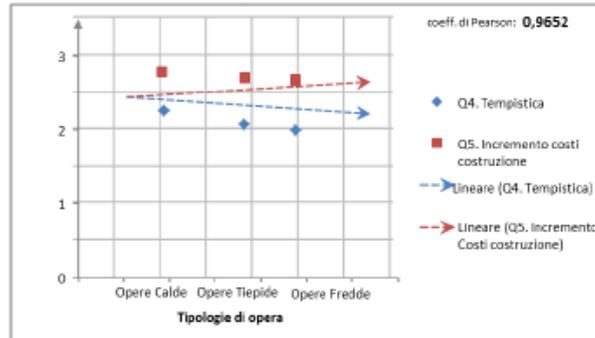
- Tra la variabile Q2. Contribuzione Pubblica:

Q9. Durata supporto finanziario (-0,9561), correlazione negativa probabilmente spuria⁴ in quanto non si registrano particolari affinità fra la contribuzione pubblica di una tipologia di opera e la durata del supporto finanziario dell'opera stessa;



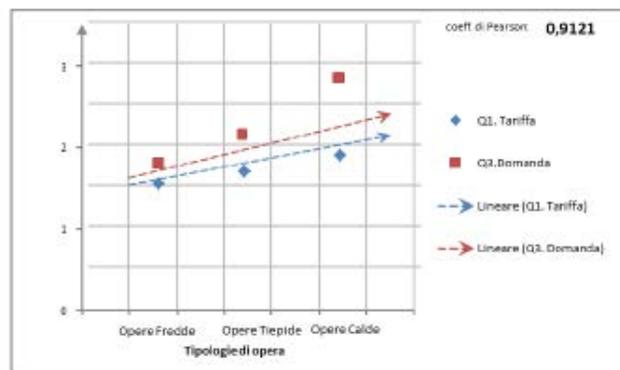
Q4. Tempistica (0,9652), correlazione significativa in quanto per come sono concepite le due variabili all'aumentare della Q4 aumenta l'incremento dei costi di costruzione ed all'aumentare della variabile Q5

incremento costi di costruzione, dunque si giustifica la forte affinità fra le due variabili;

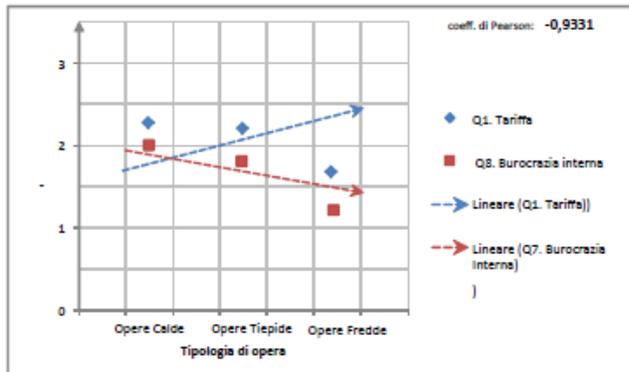


- Tra la variabile Q1. Tariffa e la variabile:

Q3. Domanda (0,9121), correlazione significativa in quanto a un incremento di domanda aumentano i ricavi da utenza che permettono il recupero di una parte dei costi del progetto



Tra la variabile Q1. Tariffa e la variabile Q7. Burocrazia interna (-0,9331), troviamo una correlazione inversa fra le due variabili non rilevante in quanto priva di significato logico



3.4.3. Confronto diretto fra coppie di tipologia di opera

Uno strumento utile per il confronto delle tipologie di opere è il grafico radar. Anche detto diagramma di Kiviat, il grafico radar è un metodo grafico per mostrare dati su variabili multiple in forma di un grafico bidimensionale di tre o più variabili, rappresentate su assi con la stessa origine. La posizione relativa e l'angolo degli assi è tipicamente priva di importanza. Questa rappresentazione grafica consiste di una sequenza di raggi che hanno origine da un centro e formano angoli uguali tra loro; ogni raggio rappresenta una delle variabili. La distanza dal centro del punto marcato sul raggio è proporzionale al valore della variabile rispetto al valore massimo raggiungibile. I punti sui raggi vengono congiunti con segmenti, così che il grafico ha la forma di una stella o di una ragnatela.

Il grafico radar viene spesso utilizzato per l'immediatezza con cui si possono confrontare n-uple di valori relative ad osservazioni diverse.

Nel caso di analisi si può sfruttare il grafico radar per rappresentare i valori assunti dalle diverse variabili del questionario nel caso di ciascuna tipologia di opera oppure, riportando contemporaneamente i valori assunti dalle variabili nel caso di due o più tipologie di opera per realizzare un confronto diretto fra le stesse.

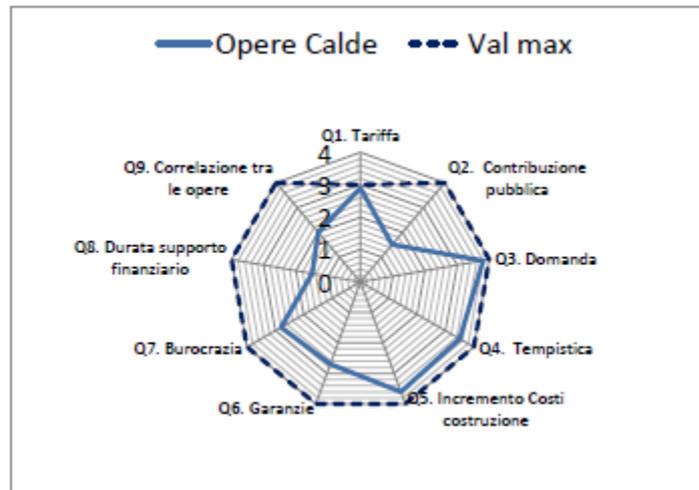


Figura 3.9 Grafico Radar Confronto Opere Calde e Valore Massimo

Nella figura precedente sono riportati i valori assunti dalle variabili nel caso di un'opera Calda. Come si può notare si sono inserite due serie numeriche di valori, la prima tratteggiata rappresentativa dei valori massimi che possono assumere le variabili e la seconda riguardante i valori delle variabili nel caso di un'opera Calda. In questo modo si vanno a creare due poligoni, e nel caso in cui per l'opera esaminata tutte le variabili assumessero il loro valore massimo si avrebbe una sovrapposizione degli stessi.

Di sicuro più interessante è il confronto fra due tipologie di opera, in quanto tale analisi ci permette di rilevare differenze e/o similitudini fra i casi analizzati. Ad esempio in Figura 5 è riportato un confronto diretto fra Opere Calde e Tiepide. Sono riportate le due serie di valori per i casi analizzati. La sovrapposizione dei lati dei poligoni indica che le due variabili presenti ai vertici agli estremi del lato interessato assumono valori simili sia per le opere calde sia per le opere tiepide. Come è evidente si avrà una differenza fra le due tipologie di opere soprattutto sulle variabili Q1. Tariffa, Q2. Contribuzione pubblica e Q8. Durata supporto finanziario, Q9. Correlazione tra le opere mentre per le altre variabili le variazioni tra le opere calde e tiepide sono meno significative e tendono ad assumere valori simili tra di loro.

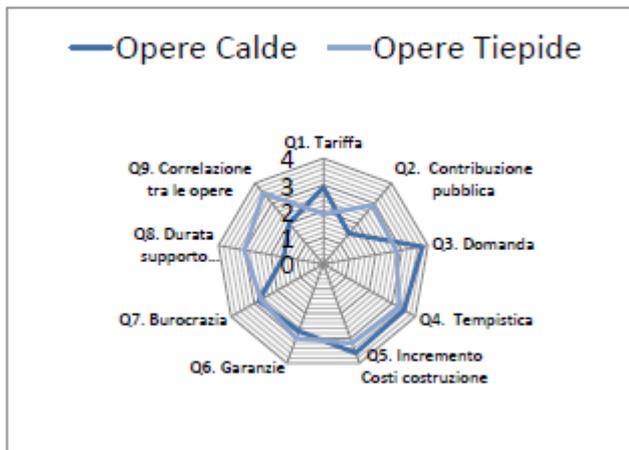


Figura 3.10 Grafico Radar Confronto Opere Calde e Opere Tiepide

Come si può notare sono state riportate solo due tipologie di opera in quanto inserirne più di due avrebbe di sicuro influito sulla leggibilità del grafico e non avrebbe permesso di eseguire le valutazioni esposte. In sostanza il grafico radar non è che una analisi più dettagliata degli scostamenti calcolati precedentemente che da quindi la possibilità di andare ad evidenziare le differenze sia dal punto di vista numerico che dal punto di vista concettuale. Tuttavia sia gli scostamenti calcolati che il confronto diretto possono essere utili ai manager in fase di valutazione dei rischi di un progetto da selezionare.

Come si può notare dal grafico precedente (vedi Figura 5) un'opera Calda ed un'opera Tiepida differiscono soprattutto per i valori assunti dalle variabili:

- Q1. Tariffa, in quanto le Opere Calde riescono ad autofinanziarsi grazie ai ricavi della tariffa stabilita per la specifica opera, mentre le Opere Tiepide hanno una tariffa non sufficiente a remunerare l'opera e quindi hanno bisogno del contributo della Pubblica Amministrazione per raggiungere l'equilibrio economico-finanziario del progetto;
- Q2. Contribuzione Pubblica, nelle quale le Opere Tiepide

assumono un valore più elevato in quanto la contribuzione pubblica non è presente nelle opere Calde che sono in grado di autofinanziarsi mentre nelle opere Tiepide una parte del finanziamento viene garantito dal contributo pubblico

- Q8. Durata supporto finanziario nelle opere Calde non essendo presente assume un valore molto basso mentre nelle opere Tiepide che vengono supportate in parte con delle tariffe ombre risulta essere più elevato.

Di seguito è riportato un altro confronto interessante fra le Opere Calde e Fredde

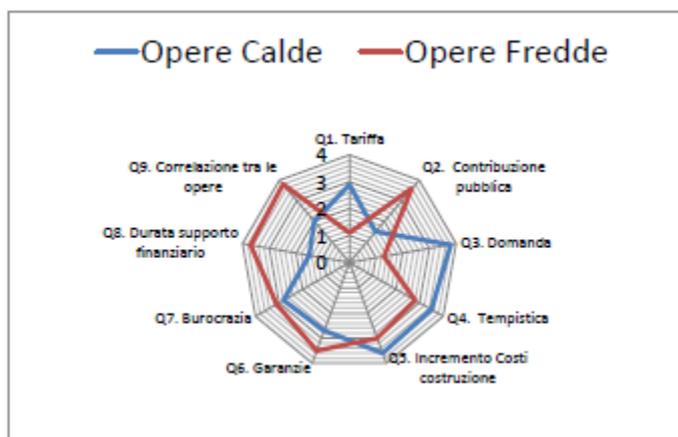


Figura 3.11 Grafico Radar Confronto Opere Calde e Opere Fredde

Come si può notare dal grafico precedente un'opera Calda ed un'opera Fredda differiscono soprattutto per i valori assunti dalle variabili:

- Q1. Tariffa, in quanto le Opere Calde riescono ad autofinanziarsi grazie ai ricavi della tariffa stabilita per la specifica opera, mentre le Opere Fredde la tariffa non è presente ;
- Q2. Contribuzione Pubblica, nelle quale le Opere Fredde assumono un valore molto elevato in quanto si autofinanziano esclusivamente con il contributo della Pubblica Amministrazione;

- Q9. Correlazione tra le opere variabile che assume un valore alto per le opere Fredde in quanto queste ultime vengono realizzate insieme a delle opere Calde o Tiepide.

Di seguito è riportato un altro confronto interessante fra le Opere Tiepide e Fredde

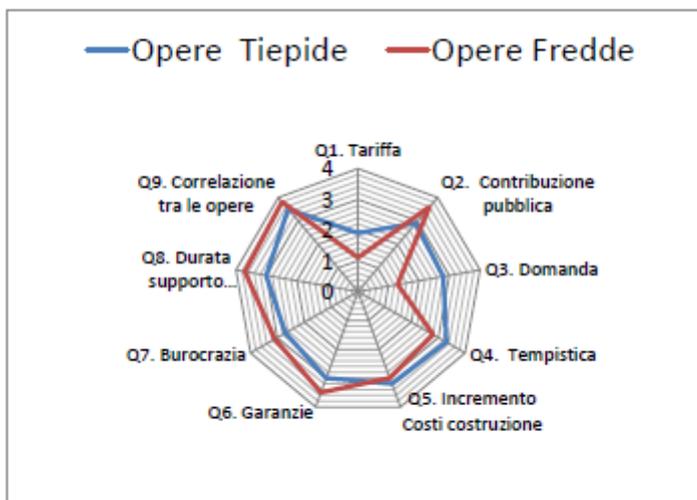


Figura 3.12 Grafico Confronto Opere Calde e Opere Fredde

Le opere Tiepide e Fredde si differenziano soprattutto per il fattore Q4. Tempistica in quanto i ritardi nelle opere Calde possono essere determinante in negativo per recuperare nei tempi prefissati i costi dell'investimento.

3.4.4. Matrice Input Normalizzata

Prima di utilizzare la matrice degli input è necessaria la normalizzazione dei suoi valori e la conversione in percentuali degli stessi. Applicando la normalizzazione rispetto al valore massimo che può assumere ciascuna variabile otterremo la matrice numerica riportata in 19.

Tabella 3.9 Normalizzazione rispetto al valore Massimo

cod + nome	Val Max	Opere Calde	Opere Tiepide	Opere Fredde
Q1. Tariffa	3	0,96	0,63	0,36
Q2. Contribuzione pubblica	4	0,37	0,72	0,91
Q3. Domanda	4	0,95	0,7	0,33
Q4. Tempistica	4	0,87	0,82	0,7
Q5. Incremento Costi costruzione	4	0,9	0,8	0,75
Q6. Garanzie	4	0,67	0,75	0,87
Q7. Burocrazia interna	4	0,70	0,67	0,77
Q8. Durata supporto finanziario	4	0,38	0,78	0,92
Q9. Correlazione tra le opere	4	0,50	0,87	0,95

3.5 Risk test

Definito l'impatto per ciascuna variabile si è proceduto a definire il range di Rischio moltiplicando l'impatto per la probabilità minima di accadimento (1%) e la la probabilità massima (99%).

Tabella 3.10 Rage di Rischiosità per Opere Calde-Tiepide e Fredde

OPERE CALDE	Impatto	P_{min}(In)	R_{min}=P*I	P_{max}(In)	R_{max}=P*I
Tariffazione opera	0,96	0,1	0,096	0,9	0,864
Contribuzione pubblica	0,37	0,1	0,037	0,9	0,333
Livello domanda	0,95	0,1	0,095	0,9	0,855
Tempistica	0,87	0,1	0,087	0,9	0,783
Incremento costi Costruzione	0,9	0,1	0,09	0,9	0,81
Garanzie	0,67	0,1	0,067	0,9	0,603
Burocrazia	0,7	0,1	0,07	0,9	0,63
Durata supporto finanziario	0,38	0,1	0,038	0,9	0,342
Correlazione tra le opere	0,5	0,1	0,05	0,9	0,45
OPERE TIEPIDE	Impatto	P(In)	R_{min}=P*I	P_{max}(In)	R=P*I
Tariffazione opera	0,63	0,1	0,063	0,9	0,567
Contribuzione pubblica	0,72	0,1	0,072	0,9	0,648
Livello domanda	0,7	0,1	0,07	0,9	0,63
Tempistica	0,82	0,1	0,082	0,9	0,738
Incremento costi Costruzione	0,8	0,1	0,08	0,9	0,72
Garanzie	0,75	0,1	0,075	0,9	0,675
Burocrazia	0,67	0,1	0,067	0,9	0,603
Durata supporto finanziario	0,78	0,1	0,078	0,9	0,702
Correlazione tra le opere	0,87	0,1	0,087	0,9	0,783
OPERE FREDDE	Impatto	P_{min}(In)	R_{min}=P*I	P_{max}(In)	R=P*I
IndexST1_Tariffazione opera	0,36	0,1	0,036	0,9	0,324

stesso a un caso reale.

L'applicazione ha interessato un Project Financing il cui scopo è la realizzazione di un "Polo sportivo" nella Provincia di Salerno prendendo in considerazione i diversi aspetti (tecnici, amministrativi ed economico - finanziari) legati all'intera procedura d'attuazione. La creazione di spazi dedicati alla pratica di molteplici e diverse attività sportive ed al conseguenziale sviluppo della socialità, nella forma prescelta di una moderna "Polo Sportivo" rappresenta un obiettivo prioritario che l'Amministrazione comunale intende perseguire nell'ottica di promozione del benessere e di una migliore qualità della vita per i propri cittadini. Prima di tutto si è proceduto a redigere il Piano Economico Finanziario, attraverso la compilazione del Conto Economico del Progetto dei Flussi di Cassa Operativi, la stima degli indici economici e finanziari come mostrato nelle seguenti figure.

RISCHIO FINANZIARIO IN RECESSIONE												
Mese	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
gen	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78
feb	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17
mar	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57
apr	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
mag	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
giu	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
lug	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
ago	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
set	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
ott	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
nov	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
dic	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
TOTALE	1.194.000,00											

RISCHIO FINANZIARIO IN RECESSIONE																			
Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
gen	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78	1.131.077,78
feb	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17	842.051,17
mar	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57	303.024,57
apr	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
mag	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
giu	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
lug	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
ago	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
set	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
ott	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
nov	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
dic	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00	1.194.000,00
TOTALE	1.194.000,00																		

Impostando il modello con il valore dell’impatto ricavato attraverso il questionario proposto agli esperti e la probabilità con un processo di AHP (Analytic Hierachi Process)

cod+nome	Impatto	P(In)	R-P*1	Rischio
IndexST1_Tariffazione opera	0,63	0,16	0,1008	In1_Rischio decremento tariffa
IndexST2_Contribuzione pubblica	0,72	0,02	0,0144	In2_Rischio contributo pubblico
IndexST3_Livello domanda	0,7	0,44	0,308	In3_Rischio ricavi livello domanda
IndexST4_Tempistica	0,82	0,12	0,0984	In4_Rischio ritardo nella consegna
IndexST5_Incremento costi Costruzione	0,8	0,02	0,016	In5_Rischio Incremento costi costruzione
IndexST6_Garanzie	0,75	0,07	0,0525	In6_Rischio garanzie inappropriate
IndexST7_Burocrazia	0,67	0,04	0,0268	In7_Rischio ritardo burocrazia
IndexST8_Durata supporto finanziario	0,78	0,1	0,078	In8_Rischio supporto finanziario
IndexST9_Correlazione tra le opere	0,87	0,03	0,0261	In9_Decremento rischio correlazione

Si nota dal modello che tra i rischi più elevati il rischio di variazione della domanda è quello che preoccupa di più. Il valore elevato di questo rischio va giustificato nel fatto che l'opera basa il recupero del capitale investito quasi esclusivamente dai ricavi delle tariffe delle varie strutture dove un alto livello della domanda è alla base della riuscita dell'opera. Il progetto analizzato deve rientrare nel range di rischio delle opere. Per una valutazione efficace del progetto si è applicato una variazione dei ricavi di -20% e che avrà i seguenti effetti sugli indici:

Tabella 3.11 Analisi di sensitività con riduzione della domanda

Riduzione livello domanda	Valore base	Riduzione ricavi 20%
WACC	6%	6%
VAN	3.108.110 €	1.327.666 €
TIR	9.6%	5.9%

Il VAN resta positive con un decremento significativo rispetto al valore dello scenario base mentre il TIR perde più di 4 punti percentuali trascinando il progetto a un sicuro default.

3.6.1. Rischio di Domanda e Opzione Call

La maggior parte dei progetti d'investimento incorpora opzioni. Queste opzioni, che possono aggiungere un notevole valore al progetto, vengono spesso ignorate. Esempi di opzioni incorporate nei progetti sono:

- Opzione di abbandono: quest'opzione consente di chiudere o di vendere un progetto. Si tratta di una put americana scritta sul valore del progetto.
- Opzione di espansione: quest'opzione consente di effettuare ulteriori investimenti per accrescere l'output, se le condizioni sono favorevoli. Si tratta di una call americana scritta sul valore della

capacità aggiuntiva. Il prezzo dell'esercizio dell'opzione è il costo della creazione di questa capacità aggiuntiva, attualizzato al tempo d'esercizio dell'opzione.

Per affrontare il rischio di domanda, preso atto dell'elevato coefficiente di Pearson (0.623) tra correlazione tra le opere e la domanda si è proposto di valutare l'ipotesi di affiancare al progetto del palazzetto dello sport un parcheggio. E di valutare tale proposta come una Opzione di tipo Call il cui valore dell'intero progetto (palazzetto + parcheggio) è stato valutato utilizzando la formula di Black Scholes:

$$\text{Valore della call} = [N(d_1) \times P] - [N(d_2) \times VA(EX)]$$

$$d_1 = \frac{\log\left[\frac{P}{VA(EX)}\right] + \frac{\sigma\sqrt{t}}{2}}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

$N(d)$ = funzione di probabilità cumulata normale

EX = prezzo di esercizio dell'opzione; $VA(EX)$ è calcolato utilizzando il tasso di interesse privo di rischio capitalizzato nel continuo r_f ;

$$VA(EX) = EX e^{-r_f t}$$

t = durata dell'opzione (numero di periodi alla data di esercizio)

P = prezzo corrente dell'azione

La formula di Black and Scholes è utilizzata, in genere, per valutare opzioni quotate sui mercati.

Nel caso delle opzioni quotate, è facilmente individuabile il valore dell'attività sottostante su cui si può esercitare l'opzione. Nel caso di un progetto, l'opzione permette l'acquisto di un'attività reale (il parcheggio) e non quotata quindi va determinato sul valore dell'investimento iniziale.

Il progetto del parcheggio prevede un investimento iniziale di 1.500.000 euro con una durata di costruzione di 1 anno. Attualizzando il valore dell'investimento ad un tasso del 10% otterremo 1.239.669,42 euro.

Per determinare, invece, lo scarto quadratico medio, si è proceduto alla ricerca di Comparable, vale a dire azioni di società quotate operanti in un settore simile (stesso rischio operative) a quello dell'opportunità di investimento. Si procederà quindi ad utilizzare lo scarto quadratico medio dei rendimenti di queste imprese "simili" come riferimento per giudicare

il rischio dell'opportunità di investimento.

I flussi di cassa sono attualizzati a un tasso di interesse privo di rischio del 10%, perchè Black e Scholes ipotizza che il prezzo di esercizio sia prefissato e per mantenerci sulla versione classica di questa formula si utilizza il tasso di interesse privo di rischio.

Il prezzo corrente dell'azione equivarrà al flusso di cassa del progetto parcheggio al primo anno di gestione attualizzato, e t il numero di periodi alla data di investimento (ipotizzando che si procederà alla realizzazione dopo 3 anni).

Infine per determinare il valore del progetto si fa ricorso ad un valore attuale modificato ovvero la somma del valore attuale netto del Palazzetto (considerando la riduzione del 20%) e il valore dell'opzione.

Tabella 3.12 Applicazione Formula di Black Scholes per un investimento

BlackScoles	Progetto	Parcheggio
EX	Prezzo dell'investimento	1.500.000,00
VA EX	Valore attuale dell'investimento attualizzato al 10%	1.239.669,42
P	Flusso di cassa al primo anno di gestione attualizzato	177.393,51
σ	Comparable	20 %
t	Numero di periodi alla data di investimento	3
d1	d1	-0,404
d2	d2	-0,75
ValoreCall	Valore Call	71.667 €

Tabella 3.13 Calcolo del VAN di un progetto con opzione reale

Riduzione livello di domanda	Rate	Valore base	Riduzione ricavi 20%	Parcheggio + Palazzetto
VAN	0,420	3.8243.108.11	2.7321.327.666	1.327.666+71.667 = 1.399.333€

TIR (WACC 6%)	0,420	8,69,6%	8,6%	8,6%	6,0%	6,83%
------------------------------	--------------	---------	------	------	------	--------------

3.6.2. Albero Binomiale

La tecnica che si propone per programmare un successivo investimento al fine di ripianare una domanda troppo bassa rispetto a quella prevista, è l'albero binomiale.

L'albero binomial rappresenta i diversi sentieri che potrebbero essere seguiti dal progetto durante il proprio ciclo di vita. L'ipotesi sottostante è che la voce oggetto dell'analisi (in questo caso i ricavi) segua una "passeggiata casuale" (random walk). In ogni intervallo, c'è una probabilità che I ricavi di vendita aumentino o diminuiscano a un certo tasso. La figura 3.14 rappresenta il percorso (caselle evidenziate in verde) preventivato in sede di strutturazione dei flussi di cassa e il percorso ipotizzato in caso di aumento del 20% dei ricavi e in caso di diminuzione del 20%. In questo modo si è evidenziato anche l'effetto che un'eventuale variazione determini sul VAN. Lo stesso processo lo si può impostare per qualsiasi altro indice economico o finanziario che si vuole monitorare.

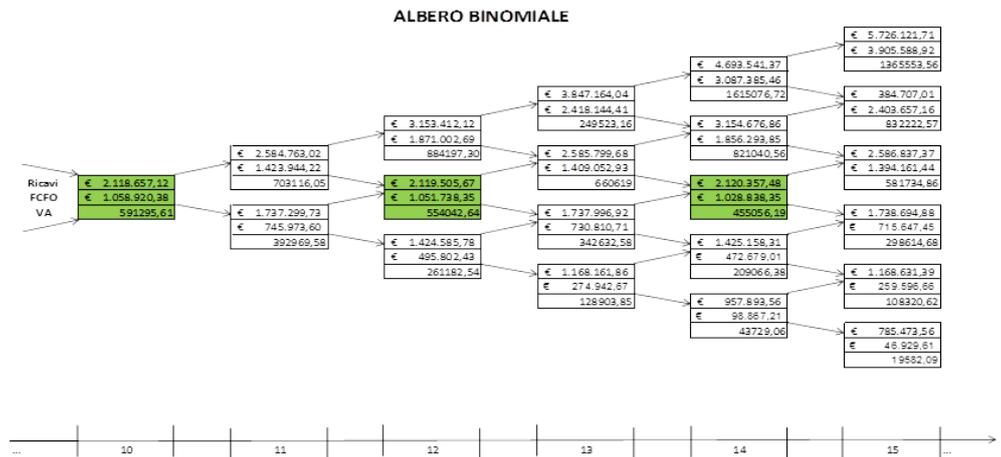


Figura 3.14 Albero Binomiale del progetto

CAPITOLO 4

Implicazioni Istituti di Credito

Si è ritenuto indispensabile altresì uno specifico approfondimento circa i possibili ruoli delle banche, necessario per comprendere meglio alcuni concetti nodali rispetto al rating e al pricing di un progetto.

Infatti, pur non entrando nel capitale della SPV, le banche rappresentano una importante componente endogena del progetto, e il loro contributo è di fondamentale importanza sin dalle prime fasi. In particolare, esse possono svolgere il ruolo di consulenti (Financial Advisor), di finanziatori (raccolte in un pool o sindacato, all'interno del quale ciascuna svolge un certo ruolo, in funzione dell'ampiezza delle attività svolte e dell'importo prestatato; Arranger o Lead Arranger, Co-Arrangers, Agent, Lead Manager, Manager e Co-Manager, Participants, Documentation Bank, Account Bank...), oppure come prestatori di garanzie per conto degli Sponsor o degli altri soggetti coinvolti.

In questo capitolo si tratteranno le valutazioni e le considerazioni di base, in ottica Risk Management, che una banca è chiamata a sviluppare prima di decidere se partecipare o meno ad una operazione in project. Concentrando l'attenzione sui soli shareholders, possiamo pensare alla gestione di una banca come ad un esercizio di ottimizzazione vincolata. Vincolata da due punti di vista. Il primo vincolo è rappresentato proprio dalla creazione di valore per gli azionisti; il secondo, e rappresentato dai vincoli patrimoniali imposti dalle Autorità di Vigilanza. Sia il vincolo di creazione di valore che quello di Vigilanza impattano sul capitale della banca: si parla di capitale allocato in un caso e di capitale assorbito nell'altro.

Il primo è allocato ex ante, essendo destinato a finanziare gli investimenti della banca e a generare un rendimento adeguato al rischio sopportato dagli azionisti; il secondo, il capitale assorbito, è determinato in base al profilo di rischio degli assets della banca, individuato e quantificato secondo regole di Vigilanza (requisiti patrimoniali minimi) o secondo modelli interni di risk management (Capitale a Rischio o CaR, Valore a Rischio o VaR). Per valutare la capacità di un progetto di creare

valore per l'impresa e per i suoi azionisti si utilizzano metodi di valutazione basati sui flussi di cassa attualizzati (discounted cash flow, DCF), volti a sintetizzare il giudizio sul progetto in unico valore numerico, rappresentativo della sua capacità di generare utili.

Nonostante la molteplicità di indicatori tecnici, economici e finanziari che generalmente sottostanno alle valutazioni sulla convenienza economica e sulla fattibilità e bancabilità delle operazioni di project financing, gli strumenti di base per valutare ogni operazione restano pur sempre il valore attuale netto (VAN, con notazione anglosassone NPV, Net Present Value), il tasso interno di rendimento o IRR (Internal Rate of Return), e il payback period, ovvero l'intervallo di tempo al termine del quale i flussi cumulativi in entrata e in uscita da un progetto si eguagliano. In particolare, le banche possono voler calcolare il valore attuale netto del progetto (NPV) al fine di valutare la capacità dell'iniziativa di creare valore. A tal fine, procederanno ad attualizzare i flussi di cassa attesi in entrata e in uscita, scontandoli al proprio cost of funding.

Inevitabilmente, pertanto, a partire dai medesimi dati di input (flussi di cassa determinati nel modello finanziario), il NPV del progetto calcolato da banche diverse conduce a valutazioni differenti, influenzate dallo specifico cost of funding, dal ruolo della banca all'interno del sindacato e dall'orizzonte di valutazione (data del primo conferimento di fondi nell'operazione).

Le banche possono inoltre voler conoscere il tasso interno di rendimento (IRR) dei flussi di loro spettanza all'interno dell'operazione, definito come quel particolare tasso di attualizzazione in corrispondenza del quale il NPV risulta nullo. L'eventuale spread positivo tra IRR e cost of funding determina la convenienza economica per la singola banca ad intraprendere l'operazione. D'altra parte, in caso di $IRR > \text{cost of funding}$ anche il NPV sarà positivo. L'IRR viene generalmente confrontato con un parametro limite detto tasso di rifiuto o hurdle rate, un parametro minimo al di sotto del quale gli investimenti non possono essere accettati. L'hurdle rate nelle banche è generalmente stabilito dall'Alta Direzione, sia in relazione a parametri di benchmark, che eventualmente in relazione al costo opportunità del capitale proprio o ad altri parametri di redditività degli asset.

Nella realtà operativa delle banche, tuttavia, gli impieghi non sono

finanziati esclusivamente con ricorso a capitale di debito.

Infatti, ogni operazione di impiego assorbe anche una quota di capitale azionario, tanto maggiore quanto più elevato è il profilo di rischio dell'operazione.

Tale forma di capitale ha naturalmente un costo opportunità superiore a quello della raccolta, e deve essere adeguatamente considerato in sede di valutazione della convenienza economica di un investimento.

Nella prassi gestionale si sono sviluppate altre misure di creazione di valore, alcune delle quali basate su indicatori contabili, dotati generalmente di maggiore portata informativa e comprensibilità, soprattutto ai fini di valutazione dei progetti in sede di Comitato Crediti e Consiglio di Amministrazione.

Ad esempio, in alcuni casi, le banche calcolano il ROE del capitale proprio assorbito dall'operazione, e lo confrontano con parametri benchmark definiti dall'Alta Direzione, rappresentativi del costo opportunità del capitale proprio della banca (k_e).

La creazione di valore può essere desunta dal raffronto tra il CaR e il costo opportunità del capitale di rischio. Pertanto, sarà data dalla formula:

$$\frac{\text{Spread} + \text{fees}}{D * 8\% + C * 6\%} - k_e > 0$$

in cui si tiene conto del fatto che l'investimento assorbe capitale non solo per la parte già effettivamente utilizzata dal prestatore (D) in base ad un coefficiente regolamentare del 8% (stabilito dalla Autorità di Vigilanza), ma anche per la quota già impegnata dalla banca (committed) e ancora non "tirata" (6%, pari al 75% del coefficiente previsto per i fondi impegnati e già utilizzati, anch'esso stabilito dall'Autorità di Vigilanza).

Tuttavia, poiché a fini regolamentari è stato verificato empiricamente che i tassi di recupero su operazioni di project financing sono superiori a quelli delle esposizioni corporate, l'applicazione di parametri standard dell'8% e del 6% potrebbe portare a sovrastimare l'effettivo requisito di capitale a fronte del rischio del progetto.

Pertanto, nell'ambito dei metodi di valutazione della convenienza economica di un progetto, basati su parametri contabili, la banca potrebbe preferire calcolare un indice di rendimento del progetto corretto per il

rischio, come il RORAC, Return on risk adjusted capital, o il RAROC, Risk Adjusted Return on Capital.

In particolare, il RORAC è dato dal rapporto tra il reddito prodotto e il CaR assorbito nel periodo, considerando al numeratore il reddito del periodo al netto di tutti costi, incluse le perdite attese, e al denominatore il capitale netto della banca.

Dal RORAC si giunge, infine, al calcolo dell'Economic Value Added (EVA), una misura che consente di stimare l'extra-profitto corretto per il rischio, cioè la parte di reddito che residua dopo aver remunerato gli azionisti. In generale, l'EVA è dato dallo spread tra la redditività del capitale investito nella gestione operativa e il suo costo:

$$EVA_t = (R.O.I._t - WACC) * C.I. = NOPAT - WACC * C.I.$$

dove C.I. sta per capitale operativo netto investito nella gestione caratteristica dell'impresa, e NOPAT è il Net Operating Profit After Taxes. Nel caso di una azienda bancaria, in particolare risulta:

$$EVA_t = R_t - k_e * CaR_t; \quad RORAC_t = \frac{R_t}{CaR_t};$$

$$EVA_t = (RORAC_t - k_e) * CaR_t$$

Un EVA positivo o un valore di RORAC maggiore del costo opportunità del capitale proprio mostrano che la banca ha saputo creare valore per gli azionisti. Il RAROC è invece una misura di performance corretta per il rischio, basata sull'idea (tipica di Basilea) che mentre la perdita attesa dovrebbe essere coperta dal margine applicato sul finanziamento, la perdita inattesa grava sugli azionisti e sul capitale da questi impiegato. È espresso dal rapporto tra il reddito prodotto in certo periodo di tempo e il VaR assorbito nel medesimo periodo (che rappresenta in sostanza il capitale economico posto a fronte dei rischi di credito, di mercato e operativi), e può essere calcolato sia per portafogli o per aree di risultato che per singole operazioni, come per le operazioni di project financing, e in tal caso fornisce indicazioni sul pricing relativo.

In particolare, il reddito derivante dal progetto va calcolato per differenza rispetto ad un benchmark, rappresentato da un credito a breve, remunerato a tassi di trasferimento in linea col mercato interbancario (Libor, Euribor), e pertanto il tasso attivo che una banca dovrebbe

caricare su un'operazione di project finance al fine di soddisfare le attese di rendimento dei propri azionisti, dovrebbe tenere conto del tasso interno di trasferimento (TIT) dei fondi impiegati, della perdita attesa (EL), la cui funzione di probabilità (funzione di frequenza) può essere stimata sulla base dei valori di probability of default (PD) e loss given default (LGD) di un set di operazioni di project financing comparabili, della perdita inattesa calcolata mediante il modello VaR, e infine dello spread tra il costo del capitale proprio (k_e) e il costo della raccolta (TIT), poiché, come ricordato in precedenza, a qualsiasi operazione di impiego corrisponde sempre una quota di CaR.

Ne risulta che il tasso attivo che una banca dovrebbe caricare su una operazione di project finance dovrebbe almeno soddisfare la seguente relazione:

$$Tasso = TIT + EL + VaR * (k_e - TIT)$$

Pertanto, il tasso di interesse è determinato aggiungendo uno spread al cost of funding pagato dalle banche sul mercato interbancario, e tale spread risente inevitabilmente del merito creditizio del prestatore, del grado di rischio complessivo dell'operazione e della durata (maturity). Per merito di credito si intende la valutazione che le banche effettuano per verificare se, e a quale prezzo un progetto meritano di essere finanziati.

Tali valutazioni consentono di verificare l'equilibrio economico-finanziario generale e gli effetti che i nuovi investimenti, con i relativi finanziamenti, possono produrre su tale equilibrio; applicati a singoli progetti, invece, consentono di verificarne l'equilibrio economico-finanziario, isolandolo dalle eventuali altre iniziative in essere e dalla complessiva situazione patrimoniale ed economico-finanziaria degli Sponsor, prescindendo quindi da qualsiasi effetto di compensazione o di retroazione positiva o negativa derivante da altri progetti.

Lo spread è normalmente inteso come la remunerazione che i finanziatori richiedono per sopportare il rischio di default o di perdite in caso di default (rischio di insolvenza), nonché quello di cambiamenti nel merito di credito della controparte (rischio di spread).

Pertanto, al tasso di interesse interbancario rappresentativo del costo dei capitali (elemento variabile, che rappresenta un tasso di interesse a breve o brevissima scadenza) si aggiunge il cosiddetto spread risk adjusted, un margine fisso che riflette la specifica rischiosità del progetto,

e che può eventualmente subire modifiche nel corso delle diverse fasi di vita dell'iniziativa, in conseguenza della rischiosità specifica di ciascuna fase e della particolare linea di credito da prezzare (si tratta pertanto di uno spread fisso o semifisso).

Tale margine può dunque essere più alto durante la fase di costruzione e minore durante quella di sfruttamento commerciale dell'opera, ed eventualmente subire modifiche anche in relazione all'andamento dei ratios finanziari, il cui ricalcolo periodico e in genere richiesto dal credit agreement, poichè in corrispondenza di determinati valori dei ratios si può configurare un event of default del progetto.

Il pricing delle linee di credito stanziata da una banca riflette pertanto il prezzo del rischio (sintetizzato dallo spread) e la situazione del mercato finanziario (espressa dal tasso interbancario), e non è comunque definibile prima che sia stata conclusa l'attività di allocazione dei rischi del progetto tra tutti i partecipanti.

Nel processo di determinazione dello spread risk adjusted, la banca generalmente si avvale di modelli informativi di simulazione finanziaria, che conducono all'individuazione di un range ottimale dello spread, all'interno del quale sarà poi prescelto il valore puntuale da applicare al progetto o a ciascuna fase del suo ciclo di vita.

Sebbene l'effettiva determinazione dello spread proceda attraverso iterazioni e simulazioni, e vari da banca a banca, le principali determinanti dello spread sono:

- il rating o grade di progetto;
- la loss given default;
- la maturity o durata economica residua del finanziamento;
- il VaR o value at risk, definito come la massima perdita potenziale che un portafoglio di attività rischiose può subire in un determinato orizzonte temporale, secondo un certo livello di confidenza;
- il security package;
- le up front fees e le altre eventuali commissioni di gestione caricate sul cliente (arrangement fee, commitment fee, management fee, underwriting fee, syndication fee, participation fee e success fee);
- il rendimento risk adjusted sul capitale (RAROC).

Infine, gli istituti di credito provvedono ad effettuare dei test di viabilità - verifiche del tutto preliminari e generali che consentono alle banche di valutare il proprio interesse nel progetto, la sua strutturabilità su basi project, la sua convenienza economica e sostenibilità finanziaria (test tecnico, economico e di mercato) - e alla bancabilità del progetto, la cui presentazione si ritiene possa contribuire positivamente alla complessiva portata esplicativa e significatività dei case studies.

La struttura finanziaria ottimale del progetto, cioè il rapporto tra debito e mezzi propri in grado di realizzare un equilibrio tra gli interessi contrapposti degli Sponsor e delle banche finanziatrici, è definita dal financial advisor nell'ambito dello studio di fattibilità preliminare, in maniera tale che in ciascun anno, il flusso di cassa operativo disponibile risulti maggiore della somma di quota capitale, quota interessi e commissioni di competenza ($\text{debt capacity} > \text{debt requirements}$). I principali indici che consentono di apprezzare sotto differenti prospettive la sostenibilità finanziaria del progetto sono certamente il Project Cover Ratio (PCR), il Loan Life Cover Ratio (LLCR) ed il Debt Service Cover Ratio (DSCR), ma esistono anche alcune varianti di tali indici quali il Loan Life Net Present Value (LLNPV), il Loan Life Debt Service Cover Ratio (LLDSCR), l'Annual Debt Service Cover Ratio (ADSCR), il Minimum Debt Service Cover Ratio (MDSCR) e l'Average Loan Debt Service Cover Ratio (ALDSCR).

Tali cover ratios costituiscono per i finanziatori altrettanti insostituibili strumenti di monitoraggio sia del finanziamento concesso (verifiche sul prestatore e sui risultati economico-finanziari a consuntivo, prodotti nelle diverse fasi del progetto), sia dell'andamento tecnico del progetto durante le fasi del suo ciclo di vita.

4.1 Indicazioni Comitato di Basilea

Il processo di valutazione delle operazioni di finanza specialistica con il metodo Slotting Criteria suggerito da Basilea richiede un'analisi comparativa del posizionamento del progetto finanziato, rispetto a un numero predefinito di fattori di rischio, raggruppati in aree di indagine. In particolare, per le operazioni di project finance, le aree di indagine si articolano in: solidità finanziaria, contesto politico-giuridico, caratteristiche dell'operazione e/o dell'attività, qualità dei promotori e insieme delle garanzie a supporto dell'esposizione. In dettaglio:

1. **Solidità finanziaria:** Si riferisce all'esame delle condizioni di mercato (andamento della domanda, presenza di particolari vantaggi competitivi), degli indici finanziari (saranno analizzati di seguito più nel dettaglio), dell'analisi di sensitività, alla comparazione tra vita utile del progetto e durata del finanziamento, al piano di rimborso.
2. **Contesto politico-giuridico:** Riguarda l'esame dei rischi politici, dei rischi di forza maggiore, e la valutazione circa la rilevanza strategica del progetto per il governo locale.
3. **Caratteristiche dell'operazione e/o dell'attività:** Sono oggetto di valutazione il rischio tecnologico, il rischio di costruzione, le garanzie di completamento, l'esperienza e la solidità dei Contractor, i rischi operativi e la presenza o meno di contratti di vendita di tipo take or pay, i rischi di fornitura.
4. **Qualità dei promotori del progetto:** L'esame è rivolto a valutare la solidità finanziaria dei promotori, la loro esperienza nel settore di operatività ed il supporto finanziario fornito.
5. **Security Package:** Insieme delle garanzie a supporto dell'esposizione.

Nel quadro proposto dal Comitato di Basilea, è stata sviluppata una metodologia quantitativa che ha una duplice finalità:

- calibrare l'importanza relativa dei fattori di rischio, assegnando a ciascuno di essi un peso relativo ($X_i=1,2,3$) sulla base della

specifica esperienza della banca nel campo del project finance, al fine di selezionare gli eventi che maggiormente contribuiscono alla rischiosità delle iniziative finanziate;

- assegnare ad ogni finanziamento uno scoring quale sommatoria dei prodotti tra il peso assegnato ad ogni fattore di rischio ($X_i = 1,2,3$) e la ponderazione corrispondente al giudizio assegnato dall'analista a ciascun aspetto del progetto in una scala da 0 a 10 (strong: 10-9; good: 8-7; satisfactory: 6-5; weak: 4-0).

Più elevato risulterà il punteggio assegnato, tanto minore sarà la rischiosità del finanziamento.

Il punteggio finale, ottenuto come media ponderata dei fattori X_i e Y_i ($\sum [(X_i * Y_i) / X_i]$), si traduce pertanto in un giudizio di sintesi su tutti i fattori di rischio del progetto, e ne consente la collocazione in una delle 4 categorie regolamentari di rating (strong, good, satisfactory e weak).

Inoltre, in considerazione delle caratteristiche di unicità e specificità che contraddistinguono le operazioni di project finance, non si è adottato un criterio di classificazione rigido, ed è stata lasciata all'analista, in presenza di discordanza tra giudizio proposto e classe di rischio corrispondente allo scoring assegnato al finanziamento, la possibilità di sovrascrivere il giudizio (override) motivando ed evidenziando opportunamente le ragioni del disallineamento.

Nel presente capitolo viene descritto una simulazione su 5 tipologie di progetti di successo (differenti per attività di business) seguendo le indicazioni di Basilea, assegnando quindi un Rating al progetto e verificando l'andamento delle variabili che caratterizzano il progetto.

I fattori da considerare secondo Basilea sono i seguenti:

Tabella 4.1 Fattori da analizzare in ottica Basilea

Solidità finanziaria
condizioni di mercato
indici finanziari
stress analisi
fondi e riserve
aspetti politici e legali

rischi politici, inclusi i rischi di trasferimento e mitigazioni
rischi di forza maggiore (guerra, sommossa ecc)
supporto fornito dal governo locale
rischi di cambiamenti legislativi
acquisizione delle necessarie autorizzazioni e supporti locali
escutibilità di collateral e security, protezion e contrattuale
caratteristiche della transazione
rischio tecnologico
<i>rischio di costruzione:</i>
acquisizione dei permessi di costruzione
tipo di contratto di costruzione
garanzie di completamento
solidità finanziaria ed esperienza pregressa del contractor in progetti simili
<i>rischio operativo:</i>
natura dei contratti O&M (concessione)
assistenza tecnica fornita dagli sponsor
<i>rischi off take</i>
a) presenza di contratti off take di tipo take or pay o fixed price
b) in caso contrario, grado di vendibilità del prodotto sul mercato
<i>rischi di approvvigionamento:</i>
rischi di approvvigionamento delle materie prime
rischi di riserva (es. consistenza delle riserve di materie prime)
<i>struttura finanziaria:</i>
comparazione tra la durata del finanziamento e quella del progetto
piano di ammortamento (rate costanti, bullet, ecc)
solidità degli sponsor
solidità finanziaria e esperienza settoriale degli sponsor

supporto da parte degli sponsor (es. clausola di ownership, assistenza finanziaria del progetto)
<i>security package:</i>
cessione dei contratti
pegno sulle attività
controllo da parte delle banche finanziatrici sui cash flow (es. presenza di escrow account)
covenant package (mandati all'incasso, restriz. Distrib. Dividendi, ecc.)

4.2 Simulazione

Per motivi di spazio si riporta la simulazione esclusivamente per la prima macroarea: Solidità Finanziaria:

Tabella 4.2 Solidità Finanziaria per i 5 progetti

Energia	Solidità Finanziaria			20.5%
	Xi * Yi	Yi	Xi	
				<i>Fattori di rischio</i>
1	27	9,00	3	condizioni di mercato
2	24	8,00	3	indici finanziari
3	27	9,00	3	stress analisi
4	16	8,00	2	fondi e riserve
	94			

Parcheggi	Solidità Finanziaria			28.3%
	Xi * Yi	Yi	Xi	
				Fattori di rischio
1	27	9,00	3	condizioni di mercato
2	24	8,00	3	indici finanziari
3	24	8,00	3	stress analisi
4	16	8,00	2	fondi e riserve
	91			

Commercio	Solidità Finanziaria			35.7%
	Xi * Yi	Yi	Xi	
				Fattori di rischio
1	24	8,00	3	condizioni di mercato
2	18	6,00	3	indici finanziari
3	18	6,00	3	stress analisi
4	21	7,00	3	fondi e riserve
	81			

Impianti Sportivi	Solidità Finanziaria			19.4%
	Xi * Yi	Yi	Xi	
				Fattori di rischio
1	30	10,00	3	condizioni di mercato
2	21	7,00	3	indici finanziari
3	24	8,00	3	stress analisi
4	14	7,00	2	fondi e riserve
	89			

Autostrade	Solidità Finanziaria			18.9%
	Xi * Yi	Yi	Xi	
				Fattori di rischio
1	24	8,00	3	condizioni di mercato
2	21	7,00	3	indici finanziari
3	21	7,00	3	stress analisi
4	14	7,00	2	fondi e riserve
	80			

Sintetizzando gli scoring parziali ottenuti dalle cinque operazioni nelle varie sezioni che compongono il modello di rating è possibile cogliere sia l'importanza relativa di ciascuna area all'interno della valutazione complessiva del progetto, sia effettuare alcune brevi comparazioni tra le

strutture e i giudizi dei cinque progetti.

Ragionando in termini assoluti, le operazioni migliori per solidità finanziaria sono quelli sull'energia, sui parcheggi e sugli impianti sportivi, mentre le migliori caratteristiche legali e politiche sono quelle dei progetti impianti sportivi e autostrade; quanto a caratteristiche della transazione e rischi di progetto, le operazioni sull'energia, sul parcheggio e sugli impianti sportivi ottengono le medie ponderate maggiori; analogamente, può dirsi con riguardo alla solidità degli Sponsor e alla qualità del security package.

Proseguendo allo stesso modo per ciascun progetto e per ogni fattore di rischio che compone la macro-area di riferimento, si è giunti alla proposta di rating del progetto oggetto dell'analisi.

Tabella 4.3 Output della simulazione

Fattori	$X_i * Y_i$	Y_i	X_i	$\% \sum X_i Y_i$
Aspetti Politici e legali				
Energia	44	35	5	9.6%
Parcheggio	29	29	3	9.0%
Commercio	38	15	5	16.7%
Impianti Sportivi	88	58	9	19.2%
Autostrade	85	55	9	20.0%
Caratteristiche della transazione				
Energia	184	94	22	41.2%
Parcheggio	89	45	10	27.6%
Commercio	36	14	5	15.9%
Impianti Sportivi	153	77	18	33.4%
Autostrade	137	69	18	32.3%
Solidità degli Sponsor e security package				
Energia	132	52	15	28.8%
Parcheggio	113	43	13	35.1%
Commercio	72	39	9	31.7%
Impianti Sportivi	128	51	15	27.9%
Autostrade	122	49	15	28.8%

4.3 Conclusioni

Si ritiene interessante sottolineare il differente peso relativo dei vari fattori considerati, all'interno del complessivo score di progetto.

Ad esempio, nell'economia del progetto Energia, le caratteristiche della transazione e i rischi spiegano da soli oltre il 40% del punteggio totale, mentre altri fattori come la solidità degli Sponsor, la qualità del security package e la solidità finanziaria del progetto pesano per il restante 49% del giudizio, e poco più del 9% dipende invece dagli aspetti legali e politici. Nell'operazione Parcheggio, invece, il fattore di maggior rilievo è proprio quello che esprime la solidità degli Sponsor e la qualità del security package di progetto (35,1%), mentre gli altri pesano ciascuno per circa il 27%-28% del giudizio totale, tranne gli aspetti legali per i quali si rileva anche in questo caso un peso del 9%. Il giudizio attribuito al progetto Commercio, invece, dipende essenzialmente per oltre il 67% dalle valutazioni espresse circa la sua solidità finanziaria e quella degli Sponsor, mentre per il progetto impianti sportivi oltre il 60% del giudizio dipende dalle caratteristiche della transazione, dalla solidità degli Sponsor e dal security package. Lo stesso vale per il progetto Autostrade.

Tabella 4.4 Rating dei progetti

Progetto	$\sum X_i$ Tot.	$\sum X_i Y_i$ Tot.	Score		Rate
			$\frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i}$ Tot. Prog		
Energia	53	459	8,7	Strong	BBB-
Parcheggio	37	322	9,4	Strong	AA
Commercio	31	227	7,6	Good	BB+
Impianti Sportivi	53	458	6,4	Satisfactory	B+
Autostrade	53	424	6,8	Good	BB

Come ricordato in precedenza, tre operazioni hanno ottenuto scoring di tipo strong, con rating BBB- ; le altre due hanno riportato scoring good, e rating BB+ .

Aggregando i giudizi parziali, si perviene a delle medie ponderate, che divise per la sommatoria dei fattori di ponderazione X_i , conducono alla attribuzione dei giudizi e dei rating di progetto. In particolare, le operazioni Energia e Impianti Sportivi fanno registrare analoghi valori delle medie ponderate, a fronte dei medesimi coefficienti di ponderazione, e pertanto ottengono i giudizi più alti, strong 8.6 e 8.7, cui vengono conseguentemente associati rating BBB-. Anche il progetto Parcheggio ottiene giudizio strong 8.7, poiché il minor valore della media ponderata restituito dal modello di rating (322), è spiegato non da giudizi peggiori, bensì da un minor valore della sommatoria dei fattori di ponderazione¹⁰⁵.

Al contrario, i progetti Commercio ed Autostrada, ottengono giudizio good e rating BB+; in particolare, il progetto Autostrada, a fronte di una sommatoria dei pesi di ponderazione pari a quella dei progetti Energia e Impianti Sportivi, registra una media ponderata inferiore, e dal rapporto dei due termini si ottiene uno scoring pari a 8.0.

Tra le due classi di operazioni si nota una certa differenza soprattutto in termini di commissioni up-front richieste dalla banca per le attività di arranging, fissate nell'ordine di 70-75 b.p. e ≥ 85 b.p.- 100 b.p;

Gli spread commerciali proposti sulle operazioni risultano variabili durante la vita dei progetti, tuttavia, calcolandone una media ponderata, si evince che soltanto in due casi (operazioni Energia e Impianti Sportivi) le logiche commerciali risultano allineate a quelle risk adjusted, mentre negli altri casi si registrano differenze nell'ordine di 10-40 b.p.. Tale spread aggiuntivo riflette, per l'appunto, valutazioni strettamente commerciali, nonché il reciproco potere contrattuale delle parti (SPV - sindacato banche). È possibile notare sin d'ora come a parità di rating (BBB-), di termini per il servizio del debito e di LGD, le operazioni Energia e Impianti Sportivi presentino sra differenti; tale differenza dipende da un maggior cost of funding nell'operazione sugli impianti sportivi, data la diversa maturity (240 vs. 216 mesi), e da una differente struttura del credit spread per l'operazione Energia, in cui è previsto un periodo di preammortamento di 24 mesi.

Nei prossimi paragrafi le relazioni tra le determinanti del rating e del pricing di progetto costituiranno oggetto di approfondimento.

Tabella 4.5 Parametri dei progetti

	Energia	Parcheggio	Commercio	Imp.ti Sp.vi	Autostrade
Scoring	Strong (8.7)	Strong (8.7)	Good (7.3)	Strong (8.6)	Good (8.0)
Rating	BBB-	BBB-	BB+	BBB-	BB+
Sra	75 b.p.p.a.	68 b.p.p.a.	84 b.p.p.a.	77 b.p.p.a.	89 b.p.p.a.
Maturity	216 Mesi	108 Mesi	192 Mesi	240 Mesi	240 Mesi
PD	0.77%	0.77%	1.25%	0.77%	1.25%
TIT	32 b.p.	28 b.p.	29 b.p.	34 b.p.	34 b.p.
Servizio debito	Semestrale per interessi e capitale	Semestrale per quota interessi e capitale			
LGD	45%	45%	45%	45%	45%
Final Take	€48.48 mln	€210 mln	€12.5 mln	€30 mln	€9.49 mln

Sintetizzando le evidenze cui conducono le osservazioni sui processi di rating e pricing dei cinque case studies, in tre casi le operazioni hanno ottenuto scoring di tipo strong, con punteggi variabili tra 8.6-8.7. Ai due casi restanti sono stati assegnati scoring di tipo good, con punteggi di 7.3 e 8.0.

Individuati così gli scoring, sono stati assegnati a ciascun progetto il corrispondente rating e spread risk adjusted.

La prevalenza di giudizi strong e good, e dunque la selezione di case studies con rating simili, e in parte la naturale conseguenza di una tendenza degli intermediari creditizi a privilegiare progetti con rating ex ante almeno di tipo good, e in parte è spiegata dalla volontà di verificare in che modo, a parità di merito creditizio, le altre variabili contribuiscono al processo di valutazione e di pricing.

La Fig. 4.1 mostra il posizionamento relativo delle cinque operazioni secondo i parametri maggiormente rilevanti ai fini dei processi di rating assignment e pricing:

- il rating di progetto sull'asse delle ascisse, approssimato dal corrispondente valore di PD;

- la maturity dei finanziamenti, espressa dalla dimensione delle bolle;
- lo spread risk adjusted sull'asse delle ordinate.

La linea tratteggiata verticale rappresenta il valore di PD che delimita le classi investment grade e non investment grade, mentre quella orizzontale rappresenta lo sra medio delle cinque operazioni.

Le operazioni Energia, Parcheggio e Impianti sportivi si posizionano al limite dell'0.8%, con sra appena inferiori alla media (Energia e Impianti Sportivi) o molto a di sotto dello sra medio di progetto (Parcheggio). Di contro, le operazioni Commercio e Autostrada occupano il quadrante in alto a destra, essendo operazioni maggiormente rischiose (rating inferiore e PD maggiore), su cui conseguentemente il pricing risk adjusted praticato dalla banca sarà maggiore rispetto a quello delle altre operazioni e superiore a quello medio complessivo.

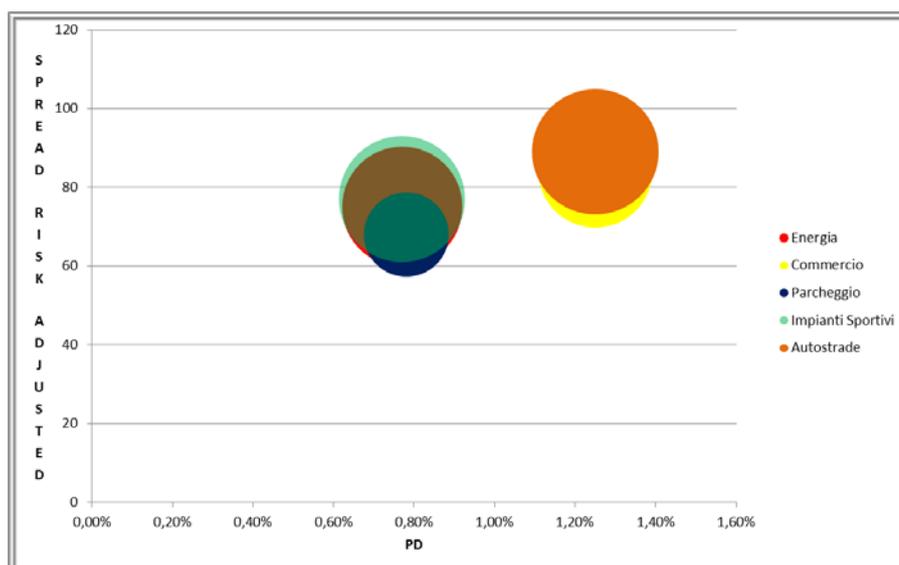


Figura 4.1 Confronto tra Maturity, PD e sra

Analogamente, in fig 4.2, si è voluto rappresentare il campione tenendo conto della dimensione dei finanziamenti, in termini di final take, espressa in figura dalla dimensione delle bolle. Si nota che l'operazione Parcheggio è in assoluto la più grande per final take, ma presenta al

contempo il valore minimo di spread risk adjusted; seguono le operazioni Energia e Impianti Sportivi, mentre Commercio ed Autostrade a fronte di dimensioni simili e comunque molto piccole, mostrano gli sra più elevati, a causa della maggiore rischiosità insita in PD.

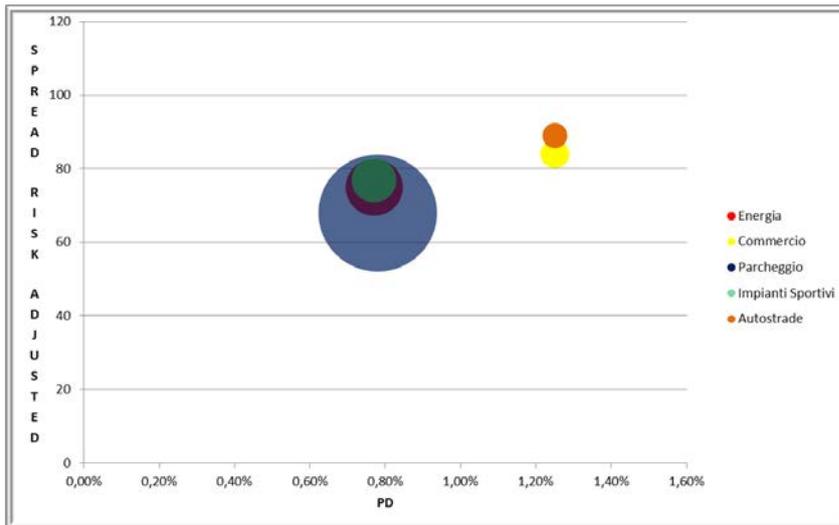


Figura 4.2 Confronto tra Loan, PD e sra

Si potrebbe concludere che a parità di classi di rating, e dunque di PD al diminuire della dimensione del finanziamento (dimensione delle bolle in figura), aumenta lo spread, sia per rating investment grade (operazioni Energia, Parcheggio, Impianti sportivi) sia per grade del rating (Commercio ed Autostrade) ciò potrebbe essere inteso come un fenomeno di economie di scala, poiché a final take maggiori corrispondono sra minori (proporzionalità inversa); in realtà, leggendo congiuntamente i due grafici esposti, si comprende facilmente che tale relazione è spiegata dalla differente maturity delle operazioni.

Bibliografia

- [1] Borgonovo E., Gatti S., Peccati L. – What drives value creation in investment projects? An application of sensitivity analysis to project finance transactions - *European Journal of Operational Research* 205 (2010) 227–236
- [2] Dong-Eun Lee, Tae-KyungLim, David Arditi – Stochastic Project Financing AnALYSIS System for Construction - 2012 American Society of Civil Engineers
- [3] Borgonovo E., Peccati L. - Sensitivity analysis in investment project evaluation - *Int. J. Production Economics* 90 (2004) 17–25
- [4] Byoun S., Zhaoxia Xu – Contracts, governance and country risk in project finance: Theory and evidence – *Journal of Corporate Finance* 26 (2014) 124-144
- [5] Akbiyikly R., Eaton D., Turner A. – Project Finance and the Private Finance Initiative – *The journal of structured Finance* 2006
- [6] Gendron M., Lai V., Soumarè I. – Project Finance with limited recourse: An option Pricing Approach to debt Capacity and Project Risk - *The journal of structured Finance* 2007
- [7] Vaaler P. M., James B. E., Auguilera R. V. – Risk and capital structure in Asian Project Finance - Springer Science + Business Media, LLC 2007
- [8] Yang Chu, Tony Merna – Quantitative Evaluation of the Relationship between Supply and off-take contracts in Petroleum Refinery Projects Utilizing Project Finance – *The Journal of Structured Finance* 2011
- [9] Girardone C., Snaith S. – Project Finance loan spreads and disaggregated political risk - *Applied Financial Economics*, 2011, 21, 1725–1734
- [10] Dong F., Chiara N., Kokkaew N., Xu A. – Copula Based Portfolio Credit Risk Assessment in Infrastructure Project Financing – *The Journal of Private Equity* 2012
- [11] Shiferaw A., Klakegg O., Haavaldse T. – Governance of Public Investment Projects in Ethiopia - *Project Management Journal*,

- Vol. 43, No. 4, 52–69 2012
- [12] Buscaino V., Caselli S, Corielli F., Gatti S. - Project Finance Collateralised Debt Obligations: an Empirical Analysis of Spread Determinants - *European Financial Management*, Vol. 18, No. 5, 2012, 950–969
- [13] Nesheiwat F. , - Application of the concept of project finance in iraq : a comparative and analytical study – *Fordham Journal of Corporate & Financial Law* Vol. XVII
- [14] Stefano Gatti, Stefanie Kleimeier, William Megginson, and Alessandro Steffanoni - Arranger Certification in Project Finance – *Financial Management* · Spring 2013 · pages 1 – 40
- [15] Soku Byoun, Jaemin Kim, and Sean Sehyun Yoo - Risk Management with Leverage: Evidence from Project Finance - *Journal of Financial and quantitative analysis* vol. 48, no. 2, apr. 2013, pp. 549–577
- [16] Verdina A., Verdina G. - Assessment and problems of projects implemented by companies and co-financed by the european union funds in latvia - *ECONOMICS AND MANAGEMENT*: 2012. 17
- [17] Gatti S. Germani A. - Le applicazioni del project finance nel settore sanitario: stato dell'arte e prospettive di utilizzo in italia - *Economia & Management* n. 3 – Mag/Giu 2003
- [18] De Marco A., Mangano G. – Risk and Value in Privately Financed Health Care Projects - *Journal of construction engineering and management* August 2013
- [19] Gatti S. – Rigamonti A., Saita F., Senati M. - Measuring Value-at-Risk in Project Finance Transactions - *European Financial Management*, Vol. 13, No. 1, 2007, 135–158
- [20] Linsmeier T., Pearson D. – Risk Measurement: An Introduction to Value at risk
- [21] La misurazione del Value for money nell'esperienza italiana e straniera: analisi dei rischi e PSC – *Unità Tecnica Finanza di Progetto* Marzo 2009
- [22] Studio di Fattibilità – PPP Procurement – Analisi dei Rischi - *Unità Tecnica Finanza di Progetto* Dicembre 2006
- [23] Martiniello L. – Il Calcolo del Public Sector Comprator nel settore

- dei trasporti stradali – Quaderno Monografico REREA n. 36
- [24] Dalla Longa R. – PFI/PPP (Infrastruttura sociale): le altre componenti, il rischio e alcuni micro incidents – Sda Bocconi, Milano n° 12454
- [25] Dalla Longa R. – Fasi Processuali di un PPP (con particolare attenzione a rischi e garanzie) - Sda Bocconi, Milano n° 12123
- [26] Gatti S. – Manuale del Project Finance. Come disegnare, strutturare e finanziare un'operazione di successo – Bancaria Editrice, 2006
- [27] Ferrante G., Marasco P. – Lo studio di fattibilità non basta meglio fare anche il “PPP Test” – Edilizia e Territorio Il sole 24 ore – numero 3 pag. 25-28
- [28] Corì R. – Il rischio ambientale: questione cruciale nel PPP - queste istituzioni n. 140/141 Annale 2006
- [29] La valutazione della convenienza economico-finanziaria nella realizzazione e gestione degli investimenti pubblici con il ricorso alla finanza privata - Unità Tecnica Finanza di Progetto Maggio 2002
- [30] Le garanzie pubbliche nel PPP Guida alla migliore valutazione, strutturazione, implementazione e gestione - Unità Tecnica Finanza di Progetto Agosto 2011
- [31] Corì R., Giorgiantonio C., Paradisi I. - Allocazione dei rischi e incentivi per il contraente privato: un'analisi delle convenzioni di project financing in Italia – Banca d'Italia EUROSISTEMA n.82 Dicembre 2010
- [32] Minola T., Giorgino M. – Who's going to provide the funding for high tech start-ups? A model for the analysis of determinants with a fuzzy approach – R&D Management Journal compilation 2008 Blackwell Publishing Ltd – pag. 335-351
- [33] Sawyer M. – The Private Finance Initiative: the UK Experience – Procurement and Financing of Motorways in Europe Research in Transportation Economics, Volume15, 231-245
- [34] Shaoul J. – A critical financial analysis of the Private Finance Initiative: selecting a financing method or allocating economic wealth? –Critical Perspectives on Accounting 16 (2005) 441-471
- [35] Broadbent J., Gill J., Laughlin R. – Identifying and controlling risk:

- The problem of uncertainty in the private finance initiative in the UK's National Health Service – *Critical Perspectives on Accounting* 19 (2008) 40-78
- [36] Khadaroo I. – The actual evaluation of school PFI bids for value for money in the UK public sector – *Critical Perspectives on Accounting* 19 (2008) 1321 – 1345
- [37] Couslon A. - Value for money in PFI proposals: a commentary on the UK treasury guidelines for public sector comparators – *Public Administration* Vol. 86, No. 2, 2008 483-498
- [38] Quiggin J. – Risk, PPPs and the Public Sector Comparator – *Australian Accounting Review* Vol. 14 No. 2 2004 pag. 51-61
- [39] Visconti R. M. – Multidimensional principal-agent value for money in healthcare project financing – *Public Money & Management* July 2014, pag. 259-264
- [40] Visconti R. M. – Improving Value for Money in Italian Project Finance – *Managerial Finance* Vol.40 No. 11, 2014 pp. 1058-1077
- [41] Visconti R.M. – Managing healthcare project financing investments: a corporate finance perspective – *Journal of Investment and Management* 2013; 2(1): 10-22
- [42] Visconti R.M. – Evaluating a project finance SPV: combining operating leverage with debt service, shadow dividends and discounted cash flows – *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences* 2013; 1(1) : pp.9-20
- [43] Visconti R.M. – Inflation Risk Management in Project Finance Investments – *International Journal of Finance and Accounting* 2012, 1(6): 198-207
- [44] Car-Pusic D. – PPP Model Opportunities, Limitations and Risks in Croatian Public Project Financing – *ScienceDirect Procedia-Social and Behavioral Sciences* 119 (214) pp. 663-671
- [45] Rossi M. – Civitillo R. – Public Private Partnerships: a general overview in Italy – *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 109 (2014) 140-149
- [46] Babusiaux D., Pierru A. – Capital budgeting, investment project valuation and financing mix: Methodological proposal – *European Journal of Operational Research* 135 (2001) 326-33

-
- [47] ANCE - Il mercato del Project Financing in Italia – Estratto dall’osservatorio Congiunturale sull’industria delle costruzioni – Dicembre 2013
- [48] Project Finance Ratings – India Infrastructure Report Q2 2011 – Business Monitor International LTD pp. 80-88
- [49] Bentivogli C., Panicara E., Tidu A. – Il project finance nei servizi pubblici locali. Poca Finanza e poco progetto? – Public Choice e Political Economy. I fondamenti positivi della teoria di finanza pubblica. Pavia. Università. 24-25 Settembre 2009 – XXI Conferenza Società Italiana di economia pubblica
- [50] Akbiyikli R., Eaton D., Turner A. – Project Finance and the Private Finance Initiative (PFI) – The Journal of structured Finance
- [51] Spagnolo N. – Programmazione e controllo di un’operazione di Project Financing – Economia Aziendale Online N. 5/2008
- [52] ANCE– Il project financing in Italia, L’indagine ANCE sulla realizzazione delle opere - a cura della Direzione Affari Economici e Centro Studi
- [53]