



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Gestionale
A. A. 2021/2022
Sessione di Laurea luglio 2022

APPLICAZIONE DEL PROJECT FINANCING ALL'ANALISI DI FATTIBILITÀ DI UN PROGETTO INNOVATIVO

Caso di studio: Modular Floating Platform project

Relatori:

Prof. Giuseppe Scellato

Co-relatore:

Prof.ssa Giuliana Mattiazzo

Candidati:

Emanuela Chiaves

INDICE

INTRODUZIONE	5
1. FATTIBILITÀ TECNICA DEL PROGETTO	9
1.1 SCELTA DELLA LOCATION	9
1.2 ANALISI DI MERCATO	14
1.3 PIANIFICAZIONE DEL PROGETTO	16
1.3.1 SOTTOSTRUTTURA.....	17
1.3.2 SOVRASTRUTTURA.....	21
1.4 SUSTAINABILITY: impatto ambientale zero e auto-sufficienza	23
2. PROJECT FINANCING	26
2.1 REQUISITI.....	27
2.2 STAKEHOLDER.....	30
2.3 ANALISI DI RISCHIO	33
2.3.1 RISCHI DELLA FASE DI PRE-COMPLETAMENTO.....	36
2.3.2 RISCHI DELLA FASE DI POST-COMPLETAMENTO	37
2.3.3 RISCHI GENERALI	38
2.3.4 ALLOCAZIONE DEI RISCHI.....	42
2.4 PROJECT FINANCING PLAN	46
2.4.1 PRINCIPALI COMPONENTI DEI FLUSSI DI CASSA	47
2.4.2 VALORE ATTUALE NETTO E TASSO INTERNO DI RENDIMENTO	52
2.4.3 COSTO MEDIO PONDERATO DEL CAPITALE R_{WACC}	54
2.4.4 INDICI DI COPERTURA.....	55
2.4.5 STRUTTURA OTTIMA DI CAPITALE	57
2.5 ANALISI DI SCENARIO	60
3. CASO DI STUDIO: MODULAR FLOATING PLATFORM	61
3.1 ANALISI DI RISCHIO	61
3.2 ASSUNZIONI DEL MODELLO	62
3.2.1 ASSUNZIONI DELLA FASE DI COSTRUZIONE.....	63
3.2.2 ASSUNZIONI FINANZIARIE.....	65
3.2.3 ASSUNZIONI DELLA FASE OPERATIVA.....	67
3.3 MODELLO FINANZIARIO	69
3.3.1 DEBITO.....	69
3.3.2 STATO PATRIMONIALE.....	70
3.3.3 CONTO ECONOMICO	71
3.3.4 FLUSSI DI CASSA.....	71
3.3.5 VAN E INDICI DI PERFORMANCE.....	73
3.4 ANALISI DI SCENARIO	75
3.4.1 SCENARIO 1: ASSENZA DI PUBLIC GRANTS	75
3.4.2 SCENARIO 2: DEBITO 60% - EQUITY 40%.....	76
3.4.3 SCENARIO 3: DEBITO 70% - EQUITY 30%.....	77
3.4.4 SCENARIO 4: DEBITO 80% - EQUITY 20%.....	78
3.4.5 SCENARIO 5: DEBITO 73% - EQUITY 27%.....	78
3.4.6 SCENARIO 6: VARIAZIONI DEL TASSO DI INTERESSE BANCARIO	80

4. CONCLUSIONI	81
Appendice A	83
Appendice B.....	84
Appendice C.....	85
Appendice D	86
BIBLIOGRAFIA.....	87
SITOGRAFIA	87

INTRODUZIONE

La presente tesi tratta di aspetti di project financing, applicati al caso di studio del progetto di una modular floating platform, studiata con criteri di sostenibilità ambientale e destinata a offrire spazi espositivi, congressuali e abitativi. Il progetto si inserisce nella ricerca di nuove soluzioni alle sfide poste dai cambiamenti climatici e in particolare dall'innalzamento del livello degli oceani. Questo è stato causato nell'ultimo secolo da un progressivo aumento della temperatura media globale ed è dovuto al graduale scioglimento dei ghiacci. Dalla fine del XIX secolo a oggi, il livello medio dei mari è aumentato di oltre venti centimetri, crescendo nell'ultimo decennio ad un ritmo di circa 3,6 millimetri all'anno. Questo tasso sta inoltre accelerando e gli studi dell'IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change - prevedono che entro il 2050 si arriverà ad aumento di almeno trenta centimetri e nel 2100 si sfiorerà il metro. L'IPCC è un punto di riferimento nel settore, perché è l'organo delle Nazioni Unite che da più di trent'anni raccoglie dati, li analizza e fornisce report contenenti le analisi sul cambiamento climatico, i suoi impatti e i rischi futuri, nonché delle opzioni per l'adattamento e la mitigazione.

In risposta al cambiamento climatico sempre più Paesi hanno manifestato interesse a prendere provvedimenti aventi come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas serra, primi indiziati del riscaldamento climatico. Il Comitato Economico e Sociale Europeo sta cercando di delineare una norma uniforme al riguardo, che definisca le attività ecosostenibili in grado di dare un apporto effettivo all'attenuazione del cambiamento climatico e al suo adattamento. L'obiettivo delle misure intraprese è quello di agevolare la *"finanza verde"* e i relativi investimenti per rendere entro il 2050 l'Europa carbon-neutral, che, come riportato dall'IPCC, «si realizza quando le emissioni antropogeniche di gas serra sono compensate da una pari quantità di emissioni ridotte, evitate o sequestrate all'interno di un determinato orizzonte temporale».

Dato questo contesto globale in divenire, sono sorti degli interrogativi su come e dove si vivrà nei prossimi 50÷100 anni, nonché su quali saranno le conseguenze e gli sviluppi economici. Le soluzioni prospettate fino ad ora sono variegate: l'idea di alcune città costiere (come Miami) è di alzare il livello delle strade e spostare gli

edifici nell'entroterra; Singapore punta a drenare i terreni e utilizzare massicce quantità di sabbia per contenere l'avanzata del mare; in Indonesia hanno spostato la capitale da Giacarta al Borneo. Tuttavia, tutte queste soluzioni mitigano il problema senza risolverlo e inoltre hanno un costo assai elevato.

Nel contesto ora descritto si inserisce il progetto di questa tesi, il cui obiettivo è quello di dar vita a una struttura galleggiante in mare, che possa essere una soluzione made in Italy al problema dell'innalzamento del livello del mare, anche in linea con gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs - Sustainable Development Goals) delle Nazioni Unite, riportati in figura 1. L'intento dell'*Agenda 2030* dell'UN è di rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili per cui il progetto si inserisce bene all'interno di questo contesto. La struttura a piattaforma ideata potrà ospitare attività permanenti e avrà spazi per attività temporanee di congressi e mostre; sarà autonoma sia a livello energetico che idrico e soprattutto ad impatto pressoché nullo rispetto all'ecosistema in cui è inserita. Dopo questo primo step, la vision futura è di collegare altre piattaforme, interconnesse fra loro, ognuna con delle proprie specificità, concepite come tasselli di una entità in grado di crescere in maniera modulare fino a raggiungere la taglia di vere e proprie comunità galleggianti, autosufficienti e sostenibili.

Il progetto è ancora in fase di studio e occorre un'analisi approfondita e la realizzazione di prototipi prima di avere la struttura definitiva, ma gli studi svolti fin qui sono molto promettenti sia a livello tecnico che architettonico. Il progetto mira ad utilizzare soluzioni innovative in campo tecnologico (dagli smart buildings all'agricoltura idroponica) per un nuovo modello di architettura in grado di adattarsi al cambiamento climatico. L'obiettivo è dimostrare che un insediamento sostenibile in mezzo al mare è possibile già oggi e può rappresentare un equilibrio tra le città tradizionali e quelle di domani, che dovranno essere ottimizzate e resilienti.

Per l'analisi di fattibilità del progetto si è formato un team di lavoro, comprendente membri del gruppo di ricerca MORE Lab del Politecnico di Torino, da cui provengono l'idea originale e il know-how tecnologico, e studenti dell'Alta Scuola Politecnica, che, con la supervisione dei Professori Giuliana Mattiazzo, Giuseppe Scellato e Giovanni Bracco, hanno analizzato la fattibilità dell'idea del

progetto sia dal lato progettuale che economico. Sono state formate delle aree di lavoro, ognuna delle quali studiava determinati target tecnico-economici:

- area 1 → *progettazione della sottostruttura* (Sergej Antonello Sirigu, Marco Fontana e Domenico Castellano)
- area 2 → *dimensionamento energetico* (Beatrice Fenu, Sergej Antonello Sirigu e Ludovica M. Gullo)
- area 3 → *design architettonico* (Diego Bonilla e Alice Rosiello)
- area 4 → *project financing* (Alice Rosiello, Enrico Giglio e la sottoscritta)

Le aree tecniche hanno fornito i dati di input al modello finanziario del progetto, argomento di questa tesi.

Il primo capitolo della tesi tratta i punti salienti del progetto, la sua fattibilità e le caratteristiche tecniche della struttura. In particolare, si è suddivisa idealmente la piattaforma in una sovra-struttura, che contiene gli edifici e gli spazi operativi, e la sottostruttura, che garantisce il galleggiamento e la stabilità ed è ancorata al fondale marino.

Nel secondo capitolo è descritto il contesto di project financing, su cui è focalizzata questa tesi, e le sue caratteristiche fondamentali. Il capitolo studia la possibilità di far convergere i promotori o *sponsor* privati o pubblici in una proposta contrattuale finanziariamente sostenibile, analizzando al contempo le fonti di credito e i rischi dell'operazione.

Successivamente si è studiata l'applicazione di questa base di calcolo al case study. In particolare, si sono spiegate le motivazioni che hanno portato a questa scelta. Fra esse vi sono le peculiarità dell'opera, quali: il carattere infrastrutturale e il conseguente interesse pubblico nella sua realizzazione, i costi iniziali elevati e la durata del progetto lunga ma finita nel tempo.

Lo scopo finale del lavoro è di determinare i parametri per la fattibilità del progetto sotto il profilo economico-finanziario attraverso lo studio di una società veicolo costituita ad hoc. Lo studio esamina quale deve essere la struttura ottima di capitale da adottare al fine di massimizzare il ritorno sull'investimento.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Fonte: United Nations

Figura 1 - Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite

1. FATTIBILITÀ TECNICA DEL PROGETTO

1.1 SCELTA DELLA LOCATION

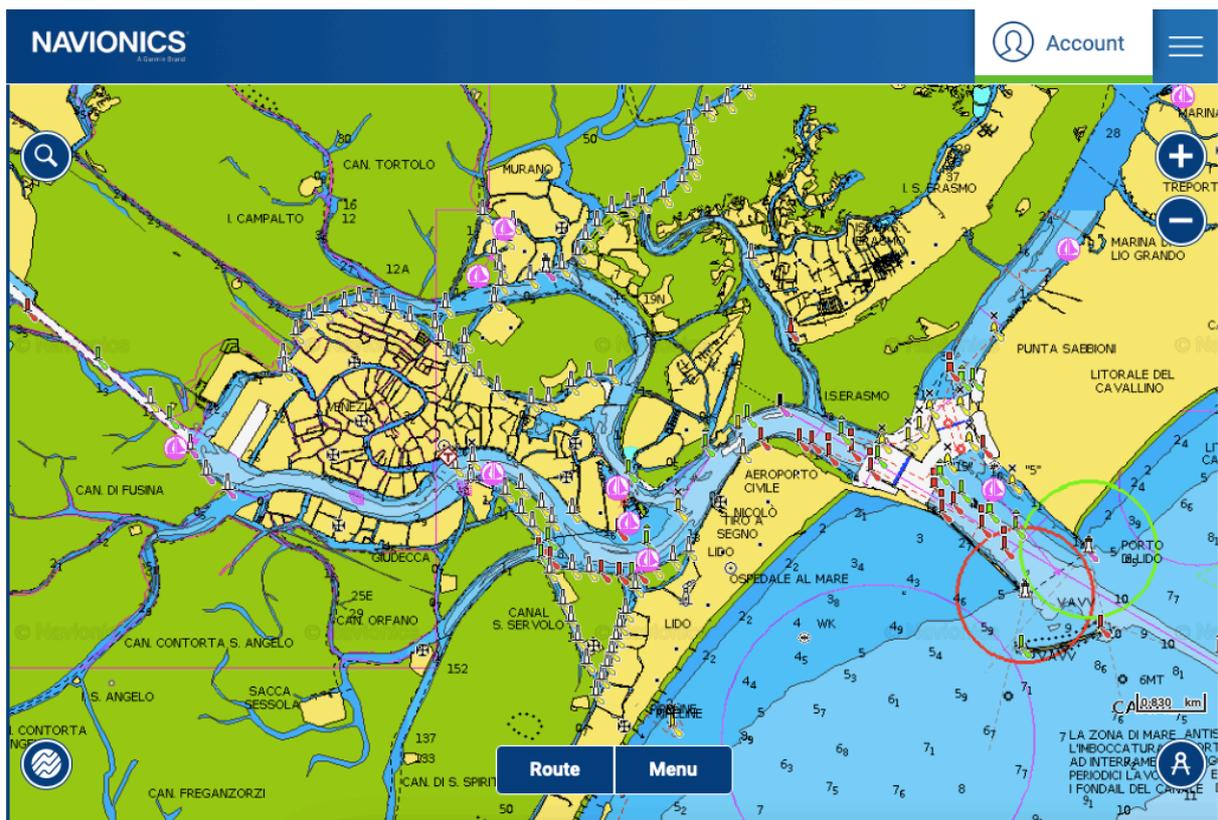
In una fase preliminare si è valutato il sito più idoneo per la posizione della piattaforma galleggiante, tenendo conto di diversi fattori. Si sono quindi analizzati sia aspetti ambientali che socioeconomici, per cercare, tra le altre, di risolvere delle problematiche locali di interesse pubblico, che possano aumentare il welfare. Le città più promettenti, che si sono individuate in questo primo studio, sono: Montecarlo, Genova, Rimini, Venezia, Cagliari e Napoli. Questi siti presentano analogie dal punto di vista degli aspetti ambientali quali: altezza delle onde, intensità del vento, velocità-forza delle correnti e temperatura dell'aria. Oltre a questi elementi, si è quindi tenuto conto di ulteriori fattori, quali: la profondità e il tipo di fondale, le abitudini di vita e in particolare la propensione a risiedere, spostarsi e lavorare in città costiere o insulari (aventi un ambiente simile a quello che si riscontrerà sulla piattaforma). Ai è inoltre valutato il fenomeno delle inondazioni, che sta diventando maggiormente frequente con il cambiamento climatico. Secondo Climate-ADAPT, che è una partnership tra la Commissione Europea e la European Environment Agency, Venezia è la seconda città italiana a rischio di inondazione ed è quella con la maggiore area urbana potenzialmente affetta dall'innalzamento di un metro del livello del mare entro cinquant'anni. Nell'area interessata sono già state effettuate delle opere per il contenimento dell'acqua. In particolare, il MOSE è un progetto, avviato nel 2003, costituito da barriere formate da schiere di paratie, che consentono di separare temporaneamente la laguna dal mare quando è previsto un evento di acqua alta. Sono collocate alle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia. Il MOSE rientra in un progetto più ampio, che prevede il rinforzo dei litorali. Il costo del finanziamento corrisponde ad oggi a 7.268 milioni di euro.

Queste considerazioni hanno contribuito a individuare Venezia come sito ideale per questo primo progetto di architetture galleggianti. Tra i vantaggi del luogo vi è inoltre il fatto che il fondale ha una profondità inferiore ai cinquanta metri nel raggio di tre chilometri dalla costa, come si può osservare nella figura 1, ed è il più basso tra le casistiche prese in considerazione. Questo fattore è di primaria

importanza per lo sviluppo della piattaforma, perché facilita l'ancoraggio e l'installazione.

Tra gli aspetti a favore vi è anche quello sociale. Venezia, infatti, è nota per il suo paradigma universale di "città sull'acqua"; questa caratteristica distintiva, riconosciuta a livello globale aiuta a proporre una soluzione innovativa e italiana all'innalzamento del livello del mare. Inoltre, da sondaggi effettuati dai colleghi dell'Alta Scuola Politecnica è emerso che una soluzione di questo tipo è ritenuta facilmente adottabile dai cittadini di Venezia.

Sotto il profilo dell'investimento immobiliare costruire di fronte a Venezia è molto attraente. Secondo i dati rilevati da Statista.com (piattaforma tedesca che pubblica dati raccolti da istituzioni che si occupano di ricerca di mercato), nell'aprile del 2020, Venezia era la città più costosa in Italia con accesso diretto al mare ed era tra le prime 10 nel ranking overall del Paese.



Fonte: Navionics.com

Figura 2 - Batimetria dell'area marittima di Venezia

Il sito individuato per il progetto della prima piattaforma lancio è quindi la città di Venezia. La posizione precisa è ancora in fase di definizione, con il contributo non

trascurabile delle istituzioni locali con cui si sta avviando lo scambio di dati ed informazioni. La zona individuata vicino alla costa permette, oltre ad un collegamento più veloce e funzionale, di poter utilizzare i mezzi pubblici esistenti e di testare le tecnologie che consentiranno in futuro la costruzione di comunità che vivono sull'acqua in piattaforme interconnesse. La vision dell'ampliamento è rappresentata nella figura in appendice A.

Il posizionamento lungo la costa tiene conto di diversi aspetti quali: il traffico marittimo, la batimetria, l'altezza e la direzione principale delle onde, etc. In una prima analisi si è proceduto utilizzando piani nautici, ovvero carte con scala 1:20.000 ÷ 1:5.000, rappresentanti i porti e le zone limitrofe con informazioni particolareggiate, quali ormeggi, segnali nautici, eventuali limitazioni o divieti, etc.

In una seconda fase si è contattato il Comune, l'Autorità dei Sistemi Portuali e la Capitaneria di Porto di Venezia per avere maggiori dettagli, nonché una cartografia con informazioni più aggiornate e particolareggiate. È stato quindi effettuato un sopralluogo nella città; si è descritto il progetto alle Autorità con l'obiettivo di definire una linea comune di sviluppo e di determinare i bisogni primari locali. È stato riscontrato un buon grado di interesse da parte delle Autorità locali e la loro volontà di partecipare allo sviluppo del progetto.

Per quanto riguarda il turismo, si è preso come riferimento il 2019, cioè il periodo precedente la pandemia di COVID-19, e, facendo riferimento ai dati del Comune, che pubblica degli annuari sul turismo, si può osservare che la città è un riferimento in ambito storico e culturale, con particolare attenzione all'ambito artistico. Le presenze nella città storica sono arrivate a quasi 13 milioni (di cui circa l'82% è straniero) e questo parametro presenta un trend di crescita, come si può osservare nella figura 3. I dati sembrano inoltre confermare che ciò è possibile anche grazie alla rete di trasporti esistente. La città possiede due stazioni dei treni, inserite nella rete ferroviaria ad alta velocità, che collegano sia la parte continentale – *Venezia Mestre*– che quella insulare – *stazione di Santa Lucia*– oltre all'aeroporto internazionale Marco Polo, che è al quarto posto in Italia per numero di passeggeri l'anno.

CITTÀ METROPOLITANA VENEZIA	2019			Var. % 19/18		
	Arrivi	Presenze	P. Media	Arr.	Pres.	P. Media
Balneare	3.894.743	24.180.204	6,21	0,7%	1,9%	1,2%
Città d'Arte	5.637.331	12.930.417	2,29	5,2%	7,2%	1,9%
Entroterra metr.	447.706	841.187	1,88	-1,0%	1,1%	2,1%
TOTALE	9.979.780	37.951.808	3,80	3,1%	3,6%	0,5%

Fonte: Elaborazioni Comune di Venezia, Settore Turismo - Osservatorio del Turismo su dati dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto.

Figura 3 - Arrivi e presenze nella città di Venezia

Per avere una panoramica più completa, si sono osservati anche i dati relativi alle presenze a musei e agli eventi principali, quali la Peggy Guggenheim Collection e la Biennale di Venezia di cui sono riportati i numeri di visitatori nelle figure 4 e 5. Questi dati sono stati un punto di riferimento (*benchmark*) per quanto riguarda le ipotesi sui ricavi del modello di project financing da me realizzato e di cui tratterò nei capitoli successivi.

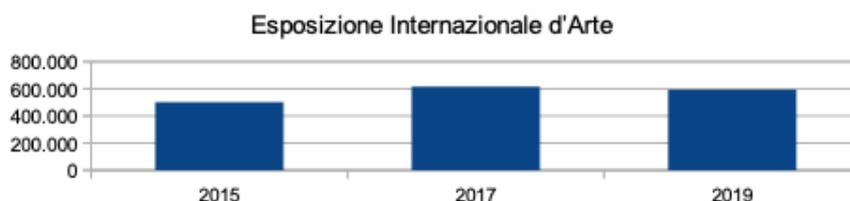
	2015	2016	2017	2018	2019	Var. % 19/18
gennaio	16.979	19.140	21.975	21.435	19.425	-9,4%
febbraio	19.800	24.493	23.322	24.613	19.966	-18,9%
marzo	29.343	33.721	32.962	33.870	29.185	-13,8%
aprile	43.207	45.037	48.825	43.169	39.339	-8,9%
maggio	42.809	44.518	40.044	39.948	37.730	-5,6%
giugno	37.354	37.522	38.374	31.939	32.486	1,7%
luglio	35.365	34.983	34.864	29.508	28.694	-2,8%
agosto	34.867	33.417	32.769	29.087	27.773	-4,5%
settembre	37.076	35.848	40.631	32.375	33.274	2,8%
ottobre	43.990	45.115	46.471	36.656	43.158	17,7%
novembre	30.433	33.344	40.984	31.980	22.754	-28,8%
dicembre	21.168	26.360	25.988	21.638	16.691	-22,9%
TOTALE	392.391	413.498	427.209	376.218	350.475	-6,8%

Fonte: Peggy Guggenheim Collection

Figura 4 - Numero di visitatori mensili e annuali alla Penny Guggenheim Collection tra il 2015 e il 2019

Anno	Evento	Periodo	Visitatori
2015	56a Esposizione Internazionale d'Arte	9 maggio - 22 novembre	501.502
2017	57a Esposizione Internazionale d'Arte	13 maggio – 26 novembre	615.152
2019	58a Esposizione Internazionale d'Arte	11 maggio – 24 novembre	593.616

Fonte: Fondazione La Biennale di Venezia



Anno	Evento	Periodo	Visitatori
2014	14ª Mostra Internazionale di Architettura	7 giugno - 23 novembre	227.818
2016	15ª Mostra Internazionale di Architettura	28 maggio - 27 novembre	259.721
2018	16ª Mostra Internazionale di Architettura	26 maggio – 25 novembre	275.003

Fonte: Fondazione La Biennale di Venezia



Anno	Evento	Periodo	Visitatori
2019	Padiglione Venezia alla 58a Esposizione Internazionale d'Arte	11 maggio – 24 novembre	79.422

Fonte: Direzione Sviluppo, Promozione della Città e Tutela delle Tradizioni

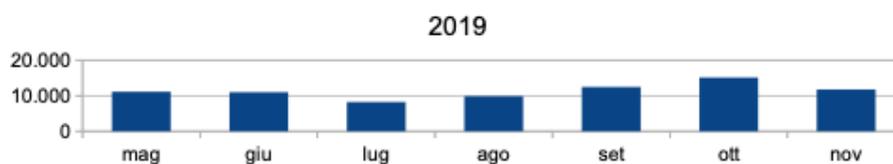


Figura 5 - Numero annuale di visitatori alla Biennale di Venezia, suddiviso nelle diverse Mostre Internazionali

1.2 ANALISI DI MERCATO

Per questo case study si è stilata una lista dei possibili stakeholder (portatori di interesse) da coinvolgere, con la finalità di valutare il mercato in cui si inserisce il progetto. Si è quindi costruito un database per tenere una memoria storica delle interazioni con gli stakeholder. Fra i primi attributi inseriti vi è la distinzione tra gli stakeholder locali e quelli di carattere generale del progetto, in quanto essi potrebbero essere interessanti anche successivamente in una fase di implementazione di ulteriori progetti analoghi in altri siti. Il database riporta per ogni stakeholder:

- nome della società,
- settore di mercato (le categorie di appartenenza sono state determinate a priori perché fossero univoche e sono state riportate nella figura 6),
- se la si è già contattata e se ha risposto,
- sito web di riferimento,
- contatto telefonico ed e-mail,
- importanza (definita, secondo la priorità di un possibile coinvolgimento, su una scala ordinale in: alta, media, bassa, molto-bassa).

Un estratto del database è riportato nella figura in appendice B. Man mano che si delineavano i profili, si è iniziato a contattare i potenziali stakeholder in base al grado di coinvolgimento definito.

Dall'analisi svolta è emerso che il mercato è un *blue ocean*. Questo termine è utilizzato in ambito di strategia aziendale come metafora per indicare "mari inesplorati", ovvero nuovi mercati ancora da studiare e definire. È risultato infatti che l'unico **competitor** è Oceanix, un'azienda nata nel 2018 con sede a New York, che ha proposto un piano per costruire un quartiere galleggiante al largo di Busan, sulla costa della Corea del Sud. Il progetto è ancora in fase di pianificazione, ma la vision di Oceanix è di arrivare ad assemblare delle vere e proprie città sull'acqua. Il progetto è composto da una serie di piattaforme interconnesse tra loro, che saranno prefabbricate a terra per poi essere trasportate e completate in mare.

Categorie
Fattibilità_municipalità
Fattibilità_mostre&eventi
Fattibilità_trasporti
Fattibilità_università
Fattibilità_incubatore
Fattibilità_real-estate
Finanziatori_fondi/banche
Finanziatori_real-estate
Finanziatori_altro
TecnologieCorrelate_energia
TecnologieCorrelate_cibo
TecnologieCorrelate_acqua
TecnologieCorrelate_rifiuti
TecnologieCorrelate_innovazione
Costruzione_cantiere-navale
Costruzione_impresa-edile
Costruzione_fornitori
Costruzione_innovazione
Partner strategici
Competitor

Figura 6 - categorie identificate per le società del database costruito

L'obiettivo che si sono prefissati è di rendere disponibili degli spazi abitativi per un massimo di dieci mila persone, in edifici alti fino a sette piani, collegati fra loro da passerelle e piste ciclabili; una città a tutti gli effetti. Come cita La Stampa «La costa meridionale della Corea è considerata particolarmente vulnerabile all'impatto dell'innalzamento del livello del mare e Busan è una delle città che rischiano di essere sommerse, oltre a dover già fare i conti con alluvioni e inondazioni.» La costa della Corea del Sud potrebbe già nel 2030 modificarsi radicalmente, motivo per cui il Paese si sta mobilitando con «soluzioni innovative che un domani permetteranno ai residenti di andare a vivere su delle piattaforme, che a loro volta aiuteranno l'habitat locale, diventando un nuovo substrato per barriere coralline e allevamenti di alghe, ostriche, mitili, capesante e vongole per ripulire l'acqua e accelerare la rigenerazione dell'ecosistema.»

Le motivazioni di fondo sono dunque le medesime e attualmente l'azienda coreana ha una posizione di vantaggio sui tempi, però non vi è al momento notizia di dimostratori e prototipi, per cui non si conosce l'effettivo stato di avanzamento tecnologico del loro progetto.

Lo stato dell'arte ad oggi adotta come soluzione per l'espansione delle città marittime la land reclamation, ovvero un insieme di sistemi per sottrarre terreni all'acqua. Questo approccio ha però un elevato impatto sull'ambiente marino e costiero. Alcuni esempi di land reclamation sono riportati nella tabella 1 sottostante.

PROGETTO	PAESE	COSTO TOTALE	LAND RECLAIMED	COSTO AL MQ.
The Palm Jumeirah	Dubai, Emirati Arabi Uniti	10.000.000.000 €	6 km ²	1.786 €
Lantau Tomorrow Vision	Hong Kong	66.000.000.000 €	18 km ²	3.667 €
The Great Garuda	Jakarta, Inodnesia	33.000.000.000 €	13 km ²	2.640 €
Eko Atlantic City	Lagos, Nigeria	5.000.000.000 €	10 km ²	500 €
Marina Bay	Singapore	374.000.000 €	4 km ²	104 €
Katwijk's coastal defense	Katwijk, Paesi Bassi	46.000.000 €	0,2 km ²	230 €

Tabella 1 - Esempi di progetti di land reclamation

Ad oggi uno dei progetti più costosi per valore unitario è "the Palm Jumeirah", collocato a Dubai, che è costato dieci miliardi di euro per una bonifica di sei chilometri quadrati, con quindi un costo unitario di 1.786 €/m². La soluzione delle

isole artificiali è stata studiata in questi anni come soluzioni più economica e sostenibile, grazie ai finanziamenti stanziati in Europa dal programma Horizon 2020. Gli studi sono stati pubblicati e si sono tratti meglio nel capitolo 1.4 per quanto riguarda i costi dei progetti.

Concludendo l'overview di mercato, si è definito il contesto in cui si opera con l'ausilio dell'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), che è uno strumento che mette in relazione le caratteristiche del progetto con le relazioni con l'ambiente operativo.

STRENGTHS

flessibilità, adattabilità, modularità;
progetto scalabile a seconda delle esigenze degli stakeholder.

OPPORTUNITIES

nuovi "terreni" costruibili per città costiere che non si possono più espandere;
modellare e dimensionare correttamente l'uso delle energie rinnovabili e delle tecnologie per uno sviluppo più sostenibile.



WEAKNESSES

disponibilità a pagare degli utenti finali non nota;
alti costi di costruzione;
non ancora auto-sufficiente.

THREATS

competizione con i sistemi di land reclamation e altre tecnologie off-shore;
impatto sull'ecosistema non noto;
possibili aumenti di costo che potrebbero ridurre la convenienza economica.

Figura 7 - Analisi SWOT del progetto

1.3 PIANIFICAZIONE DEL PROGETTO

In project management tra gli strumenti che si hanno a disposizione per la pianificazione di un progetto vi è la WBS – Work Breakdown Structure – che è una rappresentazione analitica, che suddivide le attività livello per livello. Questo permette la definizione dei relativi costi, tempi, vincoli e avanzamenti sia delle attività componenti che degli aggregati. Consente quindi di avere un quadro generale dell'ambito di lavoro, sia in fase di pianificazione che poi in quella di costruzione. Il dettaglio della scomposizione è funzione del livello che si vuole ottenere per una pianificazione e un controllo adeguati.

Questo strumento è particolarmente adatto per schematizzare, già in una fase preliminare di fattibilità, la struttura del progetto. Si potrà implementare successivamente, aumentando il dettaglio fino alla definizione dei singoli work package, ovvero dei pacchetti di lavoro eseguibili dalle risorse il cui output è misurabile e controllabile. La WBS consente quindi di stabilire una relazione significativa tra le diverse attività e le loro precedenze, facilitando il lavoro di coordinamento e l'organizzazione delle responsabilità.

Per la finalità del nostro studio, si è deciso di scomporre il progetto secondo una logica spaziale divisa in due parti principali: una sottostruttura e una sovrastruttura. La prima garantisce il galleggiamento e la stabilità; la seconda comprende gli spazi congressuali, espositivi e abitativi. Da questa prima scomposizione è derivato lo schema sottostante, che individua le principali componenti del progetto e le loro caratteristiche. Si sono riportati i livelli più alti della Work Breakdown Structure nella figura 8.

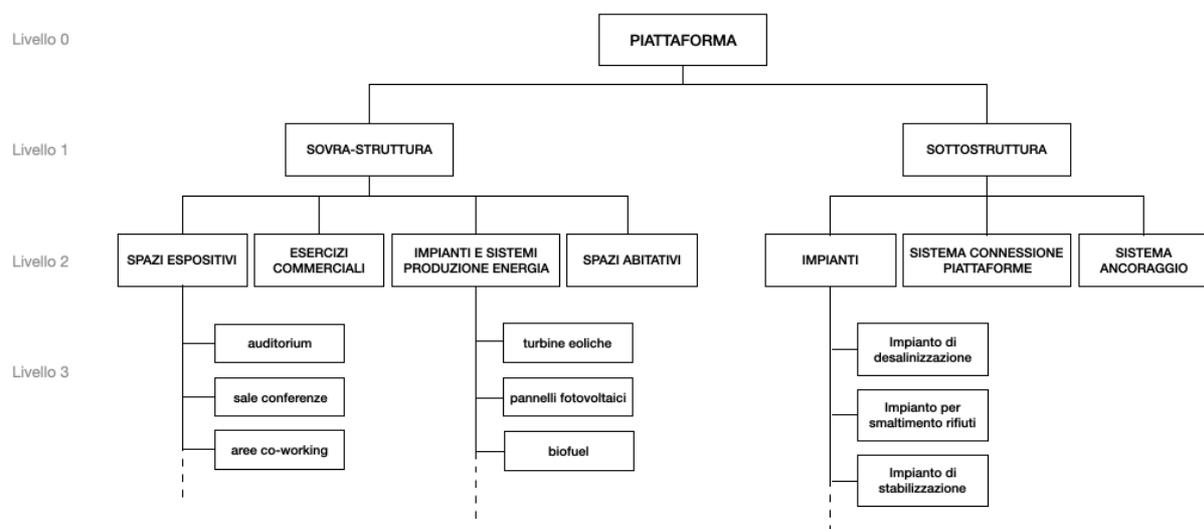


Figura 8 - Work Breakdown Structure del progetto

1.3.1 SOTTOSTRUTTURA

La sottostruttura è letteralmente la base dell'intera costruzione ed è in fase di progettazione da parte degli ingegneri del MORE Lab con modelli matematici sulla base dei dati e dei risultati pubblicati dal progetto "space@sea". Quest'ultimo è

stato finanziato dalla Commissione Europea tra il 2017 e il 2020 in collaborazione con numerosi partner interni all'Unione (come Marin che è un'autorità riconosciuta a livello internazionale nell'ambito dell'idrodinamica navale e dei progetti offshore). L'obiettivo era di dimostrare la convenienza economica di costruire delle isole artificiali galleggianti in alternativa alla bonifica dei terreni con tecniche di *land reclamation*.

Il caso di studio di space@sea era suddiviso in quattro applicazioni:

1. abitativo (living@sea),
2. energetico (energy-hub@sea),
3. trasporto e logistica (Transport&LogisticSpace@Sea)
4. farming (Farming@Sea).

Le quattro applicazioni sono state testate su due modelli: uno nel Mare del Nord e uno nel Mar Mediterraneo. Si è quindi utilizzato il modello abitativo ubicato nel Mar Mediterraneo come riferimento (*benchmark*), data la somiglianza al caso di studio oggetto di questa tesi, per confrontare e confermare i calcoli svolti fino a questo momento.

Dai report di questi studi ha avuto inizio il progetto di ricerca ingegneristica sulle possibili innovazioni tecnologiche per la realizzazione della struttura e nello specifico per la sua crescita modulare e multi-body. Attualmente, lato R&D, si sta lavorando sul sistema di connessione tra le piattaforme e sulla modularità sia della singola piattaforma che per la crescita del sistema.

Parallelamente si sta sviluppando il dimensionamento e studio di fattibilità del primo modulo (oggetto di questa tesi) la cui sottostruttura potrà poi diventare il "modulo base".

La sottostruttura della piattaforma è di forma esagonale, con un diametro di 57 metri e una superficie di 2.107 metri quadrati; si costruirà in cemento armato per un volume complessivo di 12.661 metri cubi. Le sue dimensioni massime sono state dettate da vincoli costruttivi, dati dalla grandezza massima dei cantieri navali in cui potrà essere fabbricata. Una volta completata, è trasportata in mare fino alla destinazione finale, per poi essere fissata al fondale con degli ancoraggi in fase di installazione. Si sono riportati i costi di costruzione nella tabella 2. Gli impianti ausiliari citati nella tabella sono costituiti principalmente dalle pompe idrauliche necessarie per garantire il corretto equilibrio dinamico della massa complessiva. Si sono quindi calcolati i costi totali della sottostruttura riportati nella tabella 3, con tutte le voci dell'investimento necessario.

VALORI INIZIALI

Costo unitario calcestruzzo armato	137 €/m ³
Costo impianti ausiliari	0,25 €/kg
Massa sottostruttura	4.639 t
Volume totale sottostruttura	12.661 m ³

Tabella 2 - Dati iniziali della sottostruttura della piattaforma

Nel caso in esame si sono presi i valori relativi alla piattaforma installata in prossimità della costa (caso *near-shore*), cioè ad un massimo di qualche chilometro di distanza da essa, ma per completezza si riportano anche quelli per una piattaforma in mare aperto (caso *off-shore*). Questo secondo caso risulta più complesso in termini di stabilità ed equilibrio, di conseguenza aumentano i costi di costruzione, nonché ovviamente quelli di trasporto ed ancoraggio dati dall'aumento della distanza e della profondità.

Per quanto riguarda la stima del costo del traino e dell'installazione si è calcolato con un 20% del totale rispetto alla somma dei precedenti costi. Infine, si sottolinea che si è riportato il costo del decommissioning, ovvero dello smaltimento dell'impianto a fine ciclo di vita. Questo aspetto assume oggi una notevole rilevanza perché si guarda non solo all'operatività di un progetto, ma al suo ciclo di vita completo.

Tenendo conto delle varie voci di costo riportate nella tabella 3, si ottiene il valore dei costi di costruzione totali, che per il caso *near-shore* risultano di 4,18 milioni di euro, mentre per il caso *off-shore* sono pari a 5,38 milioni di euro.

COSTI SOTTOSTRUTTURA	Near-shore	Off-shore
Costruzione on-shore	1.734.557,00 €	2.312.834,00 €
Costo ancoraggi	450.000,00 €	450.000,00 €
Ausiliari di sottostruttura	1.159.733,75 €	1.581.192,50 €
Decommissioning	140.000,00 €	140.000,00 €
<i>Sub-totale</i>	<i>3.484.290,75 €</i>	<i>4.484.026,50 €</i>
Traino ed installazione (20%)	696.858,15 €	896.805,30 €
Totale	4.181.148,90 €	5.380.831,80 €

Tabella 3 - Costi relativi alla sottostruttura della piattaforma

Per quanto riguarda la parte sommersa, si intende costruire e modellare una struttura analoga a quella studiata dal California College of the Arts, il cui prototipo è riportato in figura 9. Così facendo, si può ricreare e favorire lo sviluppo di un ecosistema sottostante. Questo è favorito da delle particolari forme, che forniscono un ottimo habitat a invertebrati, plankton e altri nutrienti che promuovono la diversità biologica. Con il suo sviluppo, si costituirà un substrato ospitante barriere coralline ed i suoi relativi "abitanti", tra cui alghe, molluschi e mitili, che sono filtri naturali fondamentali per la rigenerazione dell'ecosistema. Un rendering della sezione della struttura finale è riportato nella figura 10.



Fonte: Variable Projects

Figura 9 - Prototipo del California College of Arts

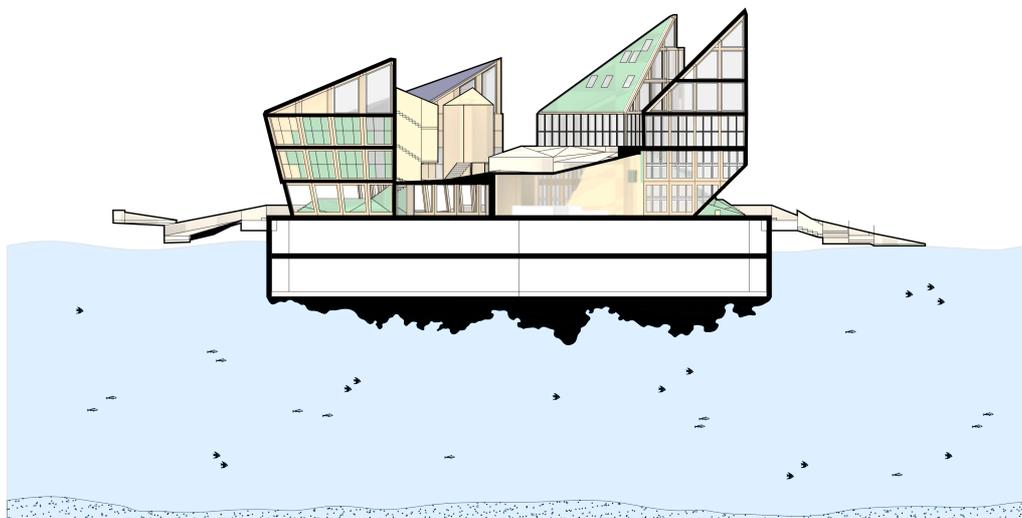


Figura 10 - Rendering della sezione laterale della struttura

1.3.2 SOVRASTRUTTURA

La sovrastruttura è costituita da spazi abitativi, lavorativi, congressuali, ricreativi ed esercizi commerciali. Gli spazi abitativi della piattaforma possono ospitare sino a ventiquattro persone, mentre la capacità massima giornaliera di utenti si aggira intorno a millequattrocento persone. Per consentire una miglior gestione dell'arrivo e delle partenze presso la struttura, si sono studiati pontili di varie forme, a cui è possibile attraccare con battelli e imbarcazioni.

La piattaforma è pensata per essere poli-funzionale nella massima misura possibile e per ospitare il maggior numero di utenti. Per il successo del progetto multi-body floating platform, al di là del mero aspetto economico si intende dare risalto all'immagine del progetto, pubblicizzandone il valore come "vision" anche nell'ottica di possibili sviluppi futuri. È probabile che questo approccio abbia anche positivi risvolti economici, favorendo ad attrarre possibili nuovi investitori.

Si sono quindi studiati gli spazi interni perché contengano:

- auditorium,
- sale conferenze/spazi di coworking,
- sale espositive,
- ristorante,
- nonché spazi abitativi.

Gli spazi sono stati studiati principalmente per accogliere le persone curiose di scoprire un ambiente sperimentale, in grado di ospitare eventi specifici, a contatto con il mare e circondati da un elevato grado di sviluppo tecnologico.

Grazie alla scelta di specifici materiali (es. legno X-LAM che ha interessanti proprietà di efficienza termica e biodegradabilità), gli edifici saranno composti da elementi (come si può osservare nella figura 10), che si possono prefabbricare per poi essere assemblati in loco; questo permette di parallelizzare/sovrapporre le attività di costruzione e di conseguenza ridurre i tempi totali di messa in opera.

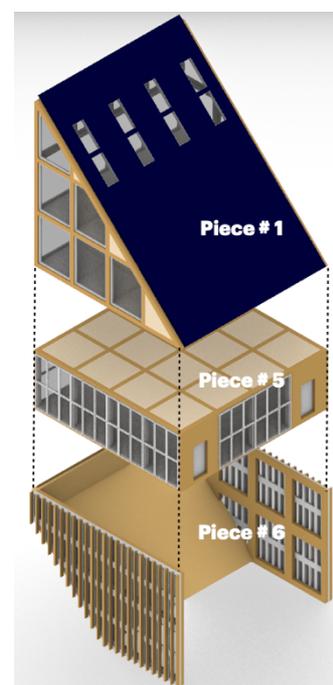


Figura 11 - Edificio #1,
north base block

Gli architetti, che stanno lavorando al progetto, stanno stillando il computo metrico in modo da stimare il costo di costruzione. Per tale stima sono stati utilizzati due diversi approcci, successivamente messi a confronto, che sono:

1. Analisi comparativa – confronto dei costi di costruzione indicati in alcuni progetti assimilabili per alcune caratteristiche comuni con la soluzione qui descritta in modo da definire un prezzo al mq. Risulta però una stima più grezza delle altre perché non si hanno dei dati con esempi effettivamente paragonabili in Italia.
2. Analisi computativa – stima attraverso il prezzario delle principali strutture ed elementi in base al costo al mq o unitario. A tali stime vengono aggiunti costi di costruzione e trasporto in loco.
3. Analisi analitica – i risultati in questo caso si ottengono da dei potenziali fornitori, che una volta che si sono individuati e contattati, forniscono dei preventivi e delle consulenze. Permette di capire meglio la logistica del cantiere da mettere in opera e le sue tempistiche, nonché di ottenere dei valori di costo più puntuali.

I risultati delle stime del computo metrico, riportati nella tabella 4, sono stati fra i dati di input del modello finanziario, in seguito descritto.

MAIN SIX BUILDINGS	RESIDENTS	PEOPLE	USABLE AREA	GROSS AREA	VOLUME	1. SKELETON	2. SKIN	3. INSTALLATIONS	4. SUSTAINABILITY
						Structure, columns, beams, slabs, concrete base	Opaque and transparent envelope, insulation	Gas, electricity, etc. Elevators	Related technologies
North Set	0	154	290 m ²	369 m ²	1.342 mc	€ 81.034	€ 181.225	€ 77.500	€ 91.561
North Connection Set	0	142	251 m ²	338 m ²	1.167 mc	€ 1.331.330	€ 181.225	€ 77.500	€ 91.561
North Connection Set	0	142	251 m ²	338 m ²	1.167 mc	€ 1.465.705	€ 181.225	€ 77.500	€ 91.561
South Set	8	80	384 m ²	445 m ²	1.436 mc	€ 1.803.559	€ 181.225	€ 77.500	€ 91.561
South Connection Set	8	80	364 m ²	445 m ²	1.346 mc	€ 1.690.522	€ 181.225	€ 77.500	€ 91.561
South Connection Set	8	80	364 m ²	445 m ²	1.346 mc	€ 1.690.522	€ 181.225	€ 77.500	€ 91.561
SIX BUILDINGS TOTAL	24	678	1.904 m²	2.380 m²	7.804 mc	€ 9.801.512	€ 1.087.350	€ 465.000	€ 549.369
% from platforms total						71%			
ADDITIONAL BUILDINGS									
Theater core	0	35	315 m ²	340 m ²	1.590 mc	€ 1.996.976	€ 216.393		
Odeon	0	18	275 m ²	275 m ²	176 mc	€ 221.049	€ 175.024		
Restaurant	0	14	207 m ²	207 m ²	684 mc	€ 859.077	€ 131.745		
Elevator Vol B	0		1 m ²	2 m ²	38 mc	€ 47.726	€ 1.273	€ 48.000	
Elevator Vol F	0		1 m ²	2 m ²	38 mc	€ 47.726	€ 1.273	€ 48.000	
Staircase Vol C	0	2	20 m ²	28 m ²	104 mc	€ 130.620	€ 17.821		
Staircase Vol D	0	2	20 m ²	28 m ²	104 mc	€ 130.620	€ 17.821		
Staircase Vol E	0	2	20 m ²	28 m ²	104 mc	€ 130.620	€ 17.821		
Staircases Pub South (2)	0	6	58 m ²	58 m ²	10 mc	€ 12.560	€ 36.914		
Staircases Pub North (2)	0	6	58 m ²	58 m ²	10 mc	€ 12.560	€ 36.914		
Green areas / Gardens	0		394 m ²	394 m ²	174 mc	€ 4.188	€ 250.761		
Open space	0	73	660 m ²	660 m ²	66 mc	€ 27.581	€ 420.057		
ADD BUILDINGS TOTAL	0	160	2.028 m²	2.080 m²	3.098 mc	€ 3.890.964	€ 1.323.816	€ 96.000	€ 0
% from platforms total						28%			
OVER-HANGS									
Port	0	23	209 m ²	209 m ²	34 mc	€ 16.759	Rel		
Parking	0	12	112 m ²	112 m ²	14 mc	€ 8.276			
Parking	0	12	112 m ²	112 m ²	14 mc	€ 8.276			
Staircase	0	16	145 m ²	145 m ²	28 mc	€ 13.959			
Natural Pool	0	13	116 m ²	116 m ²	17 mc	€ 9.655			
Webs/hammock	0	17	152 m ²	123 m ²	19 mc	€ 10.366			
OVER-HANGS TOTAL	0	94	846 m²	817 m²	414 mc	€ 67.291			
% from platforms total						0,5%			
			#####			€ 13.759.767	€ 2.411.166	€ 561.000	€ 549.369
Total	24	932	4.778 m²	5.277 m²	11.316 mc	€ 13.759.767	€ 16.170.933	€ 16.731.933	€ 17.281.302
CUMULATIVE TOTAL									

Tabella 4 - Stime dei costi della sovra-struttura

1.4 SUSTAINABILITY: impatto ambientale zero e auto-sufficienza

Fra gli obiettivi di questo progetto vi è quello di utilizzarlo da tester per dimensionare correttamente un sistema chiuso, quale è una piattaforma isolata da terra, in modo tale da avere la possibilità in futuro di poterlo trasferire anche in altri contesti.

Si fa riferimento al modello di *economia circolare*, che è definito dal Parlamento Europeo come «un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti

esistenti il più a lungo possibile». Così facendo, una volta che è terminata la funzione di un prodotto, i materiali di cui è composto sono reintrodotti, laddove possibile, nel ciclo economico e di conseguenza all'interno del ciclo produttivo generando ulteriore valore. Da qui, l'idea di un unico grande ciclo energetico, idrico, di produzione alimentare e di gestione dei rifiuti, rappresentato nell'appendice C.

Con una singola piattaforma non si riesce a garantire l'impatto ambientale zero a cui si ambisce, ma si sta lavorando per renderlo possibile con la realizzazione di ulteriori piattaforme, che si annetteranno nella vision futura alla prima. Partendo dall'energia elettrica necessaria per il funzionamento del sistema, la produzione avviene tramite pannelli fotovoltaici e pale eoliche, il cui orientamento e posizione, a seguito di uno studio ad hoc, mira ad ottenere la massima efficienza dalla luce solare e dal vento. Il problema delle fonti rinnovabili è che la produzione diventa intermittente e imprevedibile. Tutto ciò comporta un possibile pericoloso disallineamento tra produzione e domanda; di conseguenza i metodi tradizionali di gestione dell'energia non sono più adeguati. Per questo motivo si sta pensando di adottare il concetto di *nano grid*, ovvero una soluzione della rete di distribuzione dell'elettricità che integra efficacemente l'utilizzo delle energie rinnovabili. Il sistema deve essere in grado di allineare il più possibile i centri di produzione con la domanda, garantendo un equilibrio del sistema complessivo, soprattutto se è disconnesso e funziona autonomamente dalla rete elettrica nazionale. Gli *edifici* si sono progettati per essere "*nearly zero energy buildings*", un classe energetica più performante, permettendo un ridotto uso di energia elettrica per illuminare, scaldare e raffreddare gli spazi, ottenendo un minor impatto energetico, che pesa quindi meno sul sistema.

L'energia prodotta è inoltre necessaria per uno degli impianti fondamentali, ma altamente energivori del sistema, quale è quello di desalinizzazione che permette di ottenere l'acqua fresca (potabile), un bene prezioso sia per le normali attività degli utenti che per la produzione di cibo. Si adotteranno anche sistemi di recupero delle acque reflue e, date le premesse, si stanno valutando anche altri impianti più innovativi come, per esempio, la produzione di acqua dall'aria.

La coltivazione di ortaggi non sarà sufficiente per l'autosostentamento in questo primo stadio, ma sarà interessante testare la produzione in loco. Si stanno

studiando sia serre bioclimatiche, sia l'ocean farming che l'agricoltura idroponica, la quale permette di coltivare vegetali in serre verticali che non necessitano né di terra né di un massiccio uso di pesticidi. È infatti un innovativo sistema che si sta diffondendo proprio per le peculiari caratteristiche, che ne permettono l'implementazione anche dove gli spazi orizzontali e i terreni scarseggiano, necessita solo di acqua ed elementi nutritivi. Si sono quindi trovate delle possibili startup, che potrebbero diventare partner industriali nei successivi sviluppi del progetto. I prodotti ricavati si potranno testare sulla piattaforma nel predisposto ristorante.

A questo punto si è alla fine del ciclo, dalla produzione allo smaltimento dei rifiuti prodotti sulla piattaforma. Nel caso in esame non sarà possibile lo zero-waste, cioè la totale assenza di rifiuti solidi da smaltire, ma in futuro con un ampliamento ed annessione di ulteriori piattaforme, si sta cercando di garantire l'autosufficienza. Tuttavia, in questa fase iniziale si incentiverà la separazione dei rifiuti solidi nelle varie forme, mentre per quanto riguarda la parte organica è possibile utilizzarla come combustibile, alimentando la produzione di energia elettrica e chiudendo quindi il ciclo. Gli impianti dedicati a queste tecnologie saranno disposti all'interno della sottostruttura.

Alla base del progetto vi è il concetto di *modularità*, che garantisce ampliamenti grazie alla connettibilità delle piattaforme, agevolata dalla forma esagonale della struttura. Si è stati ispirati dal complesso a nido d'ape, caratterizzata per l'appunto da esagoni, la cui caratteristica geometrica è di suddividere il piano con il minor perimetro a parità di superficie, evitando spazi vuoti, e di conseguenza il reticolo ottenuto con un dato volume ha la minor quantità di materiale.

2. PROJECT FINANCING

Per finanziare un nuovo progetto si può ricorrere principalmente a due metodologie: tradizionale (corporate financing) e project financing.

Secondo John D. Finnerty, scegliere il project financing rispetto ad un metodo diretto tradizionale ha due implicazioni fondamentali:

- i. una società, che porta avanti un progetto, deve possedere la sua stessa caratteristica di durata, ovvero ha una vita finita. Al contrario un'impresa tradizionale ha di base una vita illimitata.
- ii. l'entità che possiede il progetto distribuisce i flussi di cassa generati direttamente ai creditori e agli investitori di equity. In una società tradizionale, il management può decidere di trattenere nell'impresa il free cash flow dai progetti proficui e a sua discrezione reinvestirli al suo interno. Il *free cash flow* è ciò che resta dopo che la società ha pagato tutti i suoi costi di produzione, i creditori ed effettuato le migliorie e le spese in conto capitale necessarie per mantenere i suoi impianti in condizioni ottimali. Nel project financing gli investitori ottengono il free cash flow e possono prendere autonomamente le decisioni di investimento.

Il project financing è una tecnica consolidata per progetti altamente capital-intensive ed è utilizzata quando un particolare impianto o una sua serie di asset è in grado di funzionare come un'unità economica indipendente. Proprio per questo motivo può essere conveniente costituire una nuova entità legale – ovvero un'azienda veicolo o in inglese ***Special-Purpose Vehicle (SPV)*** – per la costruzione e la gestione del progetto, con un suo debito e una sua equity, come si può osservare nella schematizzazione riportata nella figura 12. L'azienda veicolo è costituita ad hoc, legalmente indipendente dagli sponsor. I suoi asset sono le uniche garanzie disponibili, insieme ai flussi di cassa futuri, per richiedere i fondi per il completamento dell'opera.

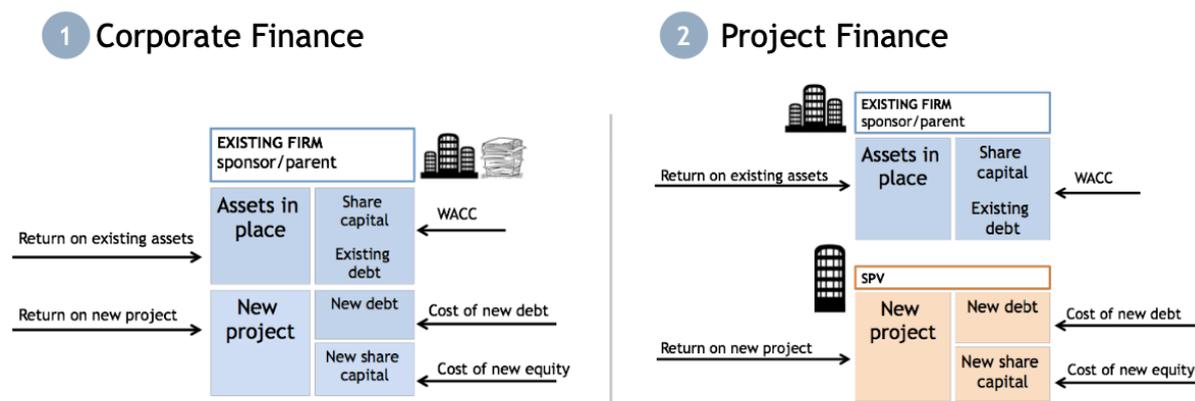
In passato, il project finance è stato usato per finanziare i progetti del settore *oil and gas*, perché avevano un basso rischio tecnologico, un mercato abbastanza prevedibile e la possibilità di vendere il prodotto ad un singolo compratore o al

massimo a pochi grandi. Queste caratteristiche hanno permesso di sviluppare la tecnica di finanziamento in un contesto ben delineato. Da qui, si è poi iniziato ad applicare a un maggior numero di settori (Our adaptation of Esty, B.C., 2002). Nei Paesi sviluppati, è aumentata l'esposizione al rischio di mercato e a quello tecnologico, impiegando il project finance anche a progetti meno tradizionali, quali: le telecomunicazioni, le infrastrutture, le autostrade con pedaggio e altre iniziative pubblico-private (PPP). A livello globale è divenuta una tecnica ampiamente utilizzata, andando a formare tra il 5% e il 6% del mercato dei prestiti.

Questo successo è stato raggiunto perché, nonostante non vi siano vantaggi di costo rispetto al corporate financing, vi sono altri benefici. Infatti, il project financing consente di allocare un livello di rischio elevato tra i partecipanti all'accordo. Di conseguenza, il progetto è in grado di sostenere una leva finanziaria, che non potrebbe essere raggiunta altrimenti, permettendo un migliore ritorno sull'investimento da parte degli sponsor (come si è spiegato meglio nel capitolo 2.3, in cui si sono analizzati i rischi).

2.1 REQUISITI

Data la sua natura, una società veicolo (SPV), come sopra descritta, non possiede un suo storico al momento del finanziamento iniziale. Di conseguenza, la sua capacità di credito è legata alla previsione dei flussi di cassa, una volta che si è



Fonte: Project Finance in Theory and Practice (2018)

Figura 12 -Struttura nel caso di corporate e project financing

verificata la fattibilità tecnica ed economica, e dal sostegno fornito dai terzi coinvolti, garantito tramite un network di contratti. Il project financing per la sua peculiarità trova il suo impiego per progetti capital-intensive che:

- sono capaci di funzionare come un'unità economica indipendente,
- possono essere completati senza eccessiva incertezza,
- una volta completati, il loro valore sarà superiore ai costi della messa in opera.

I termini dei titoli di debito e dell'equity necessari sono adattati alle caratteristiche del progetto, indipendentemente dalla o dalle imprese sponsor. L'approvazione del piano finanziario dipende dalla capacità del progetto di generare flussi di cassa in grado di ripagare il debito contratto e il capitale investito ad un tasso conforme al livello di rischio dell'iniziativa. Il Professor Gatti ha individuato cinque punti distintivi per gli accordi di project finance:

1. L'azienda che richiede il debito è una società, creata ad hoc finanziariamente e legalmente indipendente dagli sponsor;
2. Gli istituti di credito hanno limitata capacità di ricorso verso gli sponsor (spesso non ne hanno proprio), motivo per cui sono da trattare diversamente dai rischi associate alle imprese già operative;
3. I rischi associati al progetto sono da allocare equamente tra tutte le parti coinvolte, con l'obiettivo di trasferirli alla controparte contrattuale che è meglio in grado di controllarli e gestirli;
4. I flussi di cassa generati dall'SPV devono essere sufficienti a coprire i costi operativi e quelli per ripagare il debito contratto, in termini di quota capitale e quota di interesse;
5. Una garanzia collaterale è data dagli sponsor agli istituti di credito come sicurezza per le ricevute e gli asset impegnati nel gestire il progetto.

Un'altra possibile caratteristica dei progetti è la rilevanza pubblica, con cui si può assumere lo schema dei Private-Public Partnership (PPP) tipici del project finance. In questo caso, l'ente pubblico può avere un interesse nella riuscita dell'opera, ma o per competenze tecniche o per questioni economiche non è in grado di portarla a termine da solo. In questi casi si coinvolge una controparte privata, che può occuparsi di: progettazione, costruzione e finanziamento dell'opera oppure un

mix di queste attività. Tra i contratti Private-Public Partnership più comuni vi sono:

- **Design-Build** → il *contractor* pubblico negozia con dei partner privati la progettazione e la costruzione di una facility, di cui si sono fissati degli standard minimi; una volta che l'opera è completa la proprietà passa all'ente pubblico, che poi la gestirà.
- **Turn-key** → l'ente pubblico provvede al finanziamento del progetto, ma coinvolge dei privati per la progettazione, la costruzione e la gestione della facility per un periodo di tempo predeterminato (solitamente lungo). Tipici esempi di applicazione sono gli stadi e gli impianti sportivi, gli edifici pubblici, gli impianti per la gestione dell'acqua, etc.
- **Privatizzazione temporanea** → utilizzato quando un impianto pubblico deve essere ristrutturato o ampliato. Rimane privato fino a quando il settore pubblico non ha completamente ripagato l'investimento. Tipici esempi di applicazione sono le strade e gli aeroporti oltre ai casi citati precedentemente.
- **BOT: Build-Operate-Transfer** → un ente privato costruisce un impianto secondo degli standard concordati con la parte pubblica. A questo punto lo gestisce per un certo periodo di tempo per poi trasferirne la proprietà una volta che è finito il periodo di concessione. Il progetto dovrebbe avere una durata di tempo sufficiente per ripagare l'investimento fatto dal partner privato e ricevere un adeguato ritorno sull'investimento. Alla fine del periodo di concessione, la proprietà della struttura torna ad essere dell'Autorità Pubblica.

Spostandosi verso una maggior privatizzazione, la proprietà dell'opera rimane del settore privato, che si assume quindi i rischi annessi alla proprietà. In questa tipologia si possono includere concessioni in cui il settore pubblico non è nemmeno un cliente diretto dei servizi e lo sponsor privato sostiene in parte o completamente il rischio commerciale o di mercato, come nel caso di impianti commerciali.

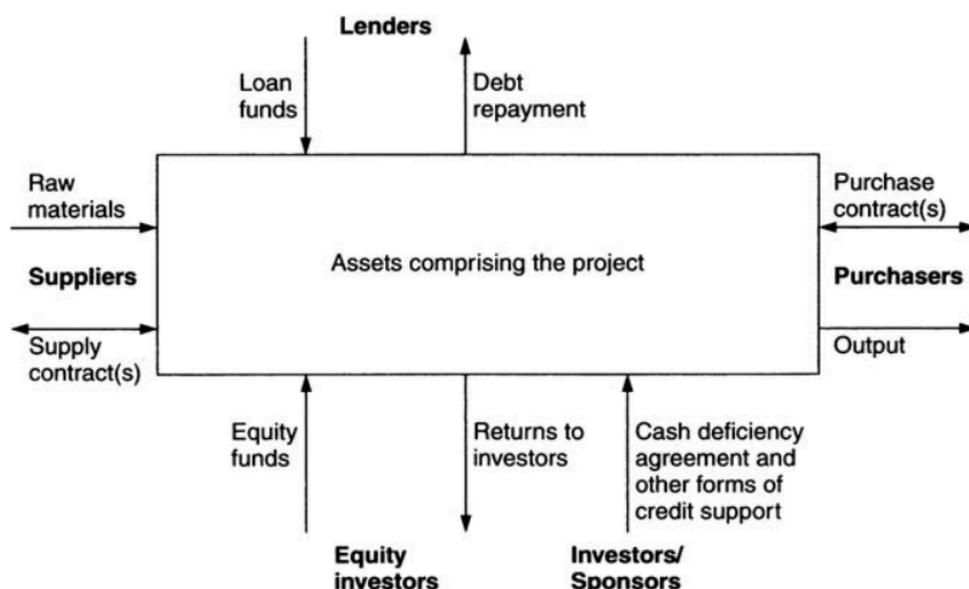
Esistono ancora anche iniziative con un coinvolgimento ancora minore del settore pubblico, in cui quindi esce completamente dalla gestione del business tramite la vendita degli asset o dei disinvestimenti o con una privatizzazione totale del

processo. In questo caso il settore privato acquisisce il pieno controllo degli asset ed è responsabile di tutti i rischi dell'iniziativa.

Questi ultimi due casi ad oggi risultano quelli di più probabile impiego per il progetto che si sta portando avanti.

2.2 STAKEHOLDER

Il project financing è un progetto industriale finanziato attraverso uno Special Purpose Vehicle all'interno di un network di accordi contrattuali con determinate controparti chiave e il suo successo dipende dalle relazioni e dalle sinergie degli obiettivi. Un'overview di questi contratti, il cui schema è rappresentato nella figura 13 sottostante, è fondamentale per introdurre alcuni concetti, che saranno analizzati nel paragrafo, riguardante il processo di gestione dei rischi.



Fonte: Project Financing, asset-based financial engineering (2007)

Figura 13 - Tipica struttura di contratti di un accordo di project finance

SPONSOR

Gli sponsor sono i promotori dell'opera; talvolta possono svolgere anche altri ruoli all'interno del progetto. Vi sono quattro tipologie di sponsor, che vengono spesso coinvolti in queste transazioni:

- Sponsor industriali, i quali intravedono nell'iniziativa come una fonte di guadagno in qualche modo collegata al loro core business;
- Sponsor pubblici (governi locali o centrali, municipalità, ...) il cui obiettivo principale è il welfare sociale;
- Appaltatori o sponsor che sviluppano, costruiscono o gestiscono l'impianto e sono interessati a finanziare il progetto con del capitale netto (*equity*) e/o con del debito subordinato;
- Sponsor finanziari.

LENDING BANKS

I progetti infrastrutturali richiedono un'elevata quantità di denaro, per questo motivo è raro che provenga tutto da una singola fonte. Di conseguenza, l'SPV all'inizio del processo di finanziamento si rivolge ad una singola banca, lasciando ad essa il compito di organizzare un gruppo di istituti di credito, denominato in inglese *syndicate of banks*, che permette la condivisione del rischio finanziario e la creazione di un network. La banca, che riceve l'incarico dall'SPV, prende il nome di *Mandated Lead Arranger (MLA)*.

La maggior parte dei finanziamenti ha sovente una base completamente vincolata, ciò significa che il Mandated Lead Arranger deve sottoscrivere l'intera somma anche se per qualsiasi motivo il mercato dei prestiti fosse chiuso e quindi con nessuno disposto a partecipare al consorzio. Questo è infatti uno dei rischi maggiori con cui l'MLA si trova a doversi interfacciare. Una soluzione, che spesso utilizzata, è che la prima banca incaricata metta insieme un ristretto gruppo di istituti di credito, che insieme a lei possano condividere il rischio di finanziamento e per questo motivo sono denominate *Co-Lead Arrangers* o *underwriter*. Queste sono le banche che a prescindere dalla chiusura del mercato finanziaeranno l'ammontare di denaro di cui il progetto ha bisogno.

In un *syndicate of banks* ci possono essere altri ruoli quali:

- La *Documentation Bank* – responsabile del complesso compito di archiviare e organizzare tutti i documenti che sono scritti durante la negoziazione del processo di finanziamento.
- La *Agent Bank* – agisce da rappresentante del gruppo. Prima di tutto, raccoglie il denaro dal gruppo di banche e successivamente lo trasferisce all'SPV,

quando necessario (spesso dopo che si è verificato il completamento di specifiche milestone). Successivamente, una volta che la fase di costruzione del progetto è terminata, ha il ruolo di ricevere il rimborso e distribuirlo all'interno del syndicate.

Capita sovente che gli istituti appena citati siano a loro gli stessi appartenenti al gruppo di underwriter, potrebbe per fino essere l'MLA stessa ad avere uno dei ruoli.

PLANT CONSTRUCTOR

Il contraente è l'impresa, o un consorzio di esse, che vince il bando di gara per la progettazione e la costruzione dell'impianto sulla base di un contratto a prezzo fisso, detto anche *turnkey contract* o *Engineering, Procurement and Construction (EPC)*. Le obbligazioni sono contratte direttamente dall'impresa verso l'SPV e sono eventualmente in un secondo momento passate agli altri membri del consorzio. Una volta che si è completata la fase di costruzione e inizia quella operativa si può subappaltare ad un'altra impresa per la parte di operation e manutenzione.

Il contraente principale è di norma responsabile delle scadenze per il completamento dell'opera e di conseguenza degli eventuali ritardi di programmazione. Una volta che la struttura è stata completata, sono effettuati dei test per andare a verificare la qualità del lavoro e il soddisfacimento di certi valori minimi garantiti dal contratto. Questa fase di testing è spesso svolta da studi di ingegneria esterni al progetto. I contratti di costruzione, che saranno in essere, tengono conto di questi fattori e di conseguenza contengono di norma clausole con dei bonus e dei malus in caso di anticipi o ritardi rispetto alla pianificazione oppure delle sanzioni in caso inadeguatezza delle performance.

OPERATIONS & MAINTENANCE OPERATOR

L'operator è la controparte che si fa carico della struttura una volta che si è completata la fase di costruzione. L'impresa si fa carico del mantenimento per un certo numero di anni, garantendo all'SPV il corretto funzionamento dell'impianto secondo determinati parametri prestabiliti. Nella fase di post-completamento, l'operator è uno degli stakeholder chiave dell'iniziativa di project finance.

PRODUCT PURCHASER

È la controparte a cui l'SPV vende il suo output, sia esso un bene o un servizio. Vi sono casi in cui non è definito ex ante:

- nel caso del mondo del retail → un esempio è il flusso di turisti in un hotel o ad un parco divertimenti; oppure nei servizi pubblici gestiti sulla base di contratti di concessione si hanno gli slot dei parcheggi e gli impianti sportivi;
- un singolo acquirente che si impegna a comprare una determinata quantità di prodotto ad un prezzo prestabilito. In questo secondo caso, l'acquirente è anche detto *oftaker* e sottoscrive contratti di fornitura di lungo termine su una base di "take or pay", che si approfondisce nel paragrafo 2.3.

2.3 ANALISI DI RISCHIO

Come si è detto in precedenza, il project financing è realizzato attraverso un insieme di contratti che l'SPV mette in essere con differenti controparti per portare a termine una specifica iniziativa. Un progetto è di per sé un insieme di rischi. Analizzarli e capirne le fonti è di fondamentale importanza per tutti i partecipanti alla transazione. Infatti, i creditori prima di fornire i finanziamenti valutano attentamente il livello di copertura posseduto dall'SPV.

I rischi possono essere la causa di variazioni inaspettate nei flussi di cassa e, se non anticipati correttamente, possono comportare un deficit. Se il flusso di cassa per ripagare i creditori non è sufficiente, il progetto è in default. Per questo motivo, si dedica molto tempo alla definizione di un progetto, prima che esso sia finanziato. Si analizzano e mappano tutti i possibili scenari dei rischi a cui si potrebbe andare incontro, con il fine ultimo di identificare delle soluzioni, che si possano adottare per limitare l'impatto di ciascun rischio o addirittura eliminarlo.

In questo ambito il project financing ha un interessante vantaggio: promuove la condivisione del rischio associato ad un progetto fra più parti. Si vedrà in seguito come si possono sottoscrivere degli accordi contrattuali per spartire i rischi tra le diverse parti coinvolte. Perché una struttura finanziaria con queste caratteristiche funzioni, si deve avere una genuina "comunità di interessi", che garantisca

l'interesse di tutti gli stakeholder nella buona riuscita del progetto. Ci sono tre strategie primarie che un SPV può adottare per mitigare l'impatto dei rischi:

1. mantenerli;
2. trasferirli, allocandoli ad una delle controparti;
3. trasferirli a figure professionali, il cui core business è la gestione dei rischi (assicurazioni).

La prima strategia è adottata principalmente in ambito corporate, in quanto allocare a terze parti i rischi può essere eccessivamente costoso per un'azienda rispetto all'impatto e alla probabilità di accadimento del medesimo. Tuttavia, ciò è difficile in project financing dato che l'SPV ha solo il progetto come fonte di ricavi. Questo è il motivo per cui si cerca di ridurre l'applicazione; infatti i creditori non finanzierebbero mai un progetto i cui rischi sono completamente internalizzati.

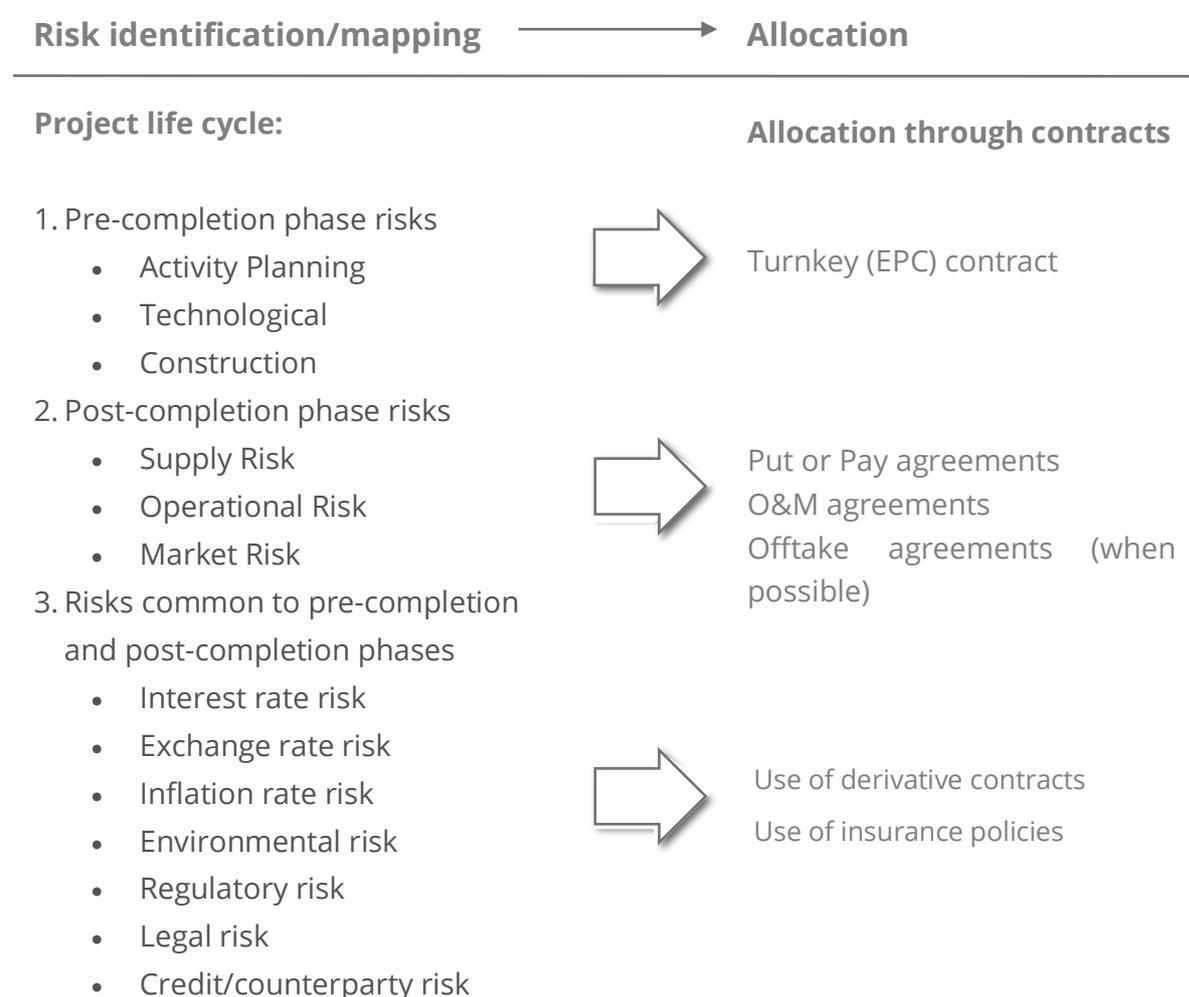
La seconda strategia è implementata tramite un importante lavoro dei consulenti legali degli sponsor e dei finanziatori. Il principio di base in questo caso è intuitivo: tutti i contratti allocano rischi e obbligazioni tra le parti in gioco; questi accordi si possono utilizzare come strumento di gestione dei rischi. Ognuna delle parti sosterrà il costo del rischio che è maggiormente in grado di controllare e gestire. Così facendo, ciascuno delle parti ha un incentivo a rispettare il contratto originario per evitare i possibili rischi negativi emergenti. L'SPV trasferisce il rischio alle controparti coinvolte nei diversi contratti diminuendo la propria esposizione al rischio.

In fine, la terza strategia è impiegata come politica di mitigazione residuale. Si applica per quelle tipologie di rischio la cui probabilità di accadimento è maggiormente remota e i cui effetti sono più difficili da prevedere, per cui nessuna delle parti analizzate fin qui è disposta ad assumerseli. In questo caso si stipulano dei contratti di assicurazione, per cui le agenzie si assumono il rischio in cambio di un premio pagato periodicamente o all'inizio della fornitura del contratto. Queste compagnie sono in grado di svolgere questo compito perché gestiscono un grande portfolio di rischi, la cui probabilità di accadimento simultaneo è molto bassa.

La figura 14 riassume questi concetti e introduce quello di identificazione e allocazione dei rischi. Come si può osservare il criterio utilizzato per identificare i

rischi è quello cronologico. Il progetto, come si è già visto in precedenza, può essere suddiviso in due fasi: quella di costruzione e quella operativa. Queste hanno profili di rischio diversi e impattano i risultati futuri in maniera differente. Nella fattispecie, si possono suddividere in:

- rischi della fase di pre-completamento (o di costruzione)
- rischi della fase post-completamento (o operativa)
- rischi comuni ad entrambi le fasi



Fonte: Project Finance in Theory and Practice (2018)

Figura 14 - Classificazione dei rischi e strategie per la loro allocazione

2.3.1 RISCHI DELLA FASE DI PRE-COMPLETAMENTO

Questi sono da valutare attentamente, in quanto emergono prima che il progetto inizi a generare dei flussi di cassa positivi. Si possono definire come:

I. RISCHIO DELLA PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ

- . Le iniziative di project financing sono portate avanti sulle basi del project management (Project Management Institute, 1996); si delineano quindi i tempi e le risorse necessarie per completare le diverse attività e si definiscono i vincoli di precedenza fra di esse. Questo processo è fondamentale per definire i tempi di costruzione e le scadenze; per fare ciò vi sono tecniche di analisi reticolare (metodo del percorso critico – CPM – o la tecnica di valutazione e revisione del progetto – PERT), supportate da dei software, rendono possibile la schedulazione del progetto, il cui risultato è spesso visualizzato sotto forma di diagramma di Gantt. I ritardi nel completamento anche solo di un'attività possono portare a ripercussioni più gravi nell'esecuzione delle successive, soprattutto se le problematiche si trovano sul percorso critico. Esso è la sequenza delle attività concatenate, che si susseguono e che originano la più lunga durata complessiva di un progetto. Di conseguenza se vi sono dei ritardi o degli slittamenti nelle date delle componenti di questo percorso si altera direttamente la data prevista di completamento.
- . Il rischio in questo caso è che la struttura da cui dipende la capacità di generare flussi di cassa dell'SPV non sia disponibile con i tempi previsti; questo è noto come rischio di pianificazione. In certi casi si possono anche avere delle ripercussioni anche sugli altri contratti in essere e generare quindi degli effetti negativi a catena.

II. RISCHIO TECNOLOGICO

- . In alcuni settori in cui il project financing è applicato, come nel caso in esame, i lavori di costruzione possono implicare tecnologie innovative, talvolta non ancora pienamente testate. In circostanze normali, il costruttore decide le tecnologie più adatte insieme agli

altri sponsor coinvolti e in questo caso si opterà quasi certamente per tecnologie già note ed utilizzate.

- . Tuttavia, non è inusuale che si debba interfacciare con scelte tecnologiche prese precedentemente da altri sponsor; per esempio in questo caso il team di ingegneri sta già lavorando su particolari connessioni innovative tra le piattaforme. Di conseguenza, il costruttore e il *technology supplier* non coincidono e si può avere il rischio, detto appunto tecnologico, che uno specifico studio, valido nella teoria, sia poi non applicabile nella pratica.
- . Per natura del project financing e la sua necessità di prevedere tutti i rischi, è difficile che si basi completamente su nuove tecnologie non ancora testate.

III. RISCHIO DI COMPLETAMENTO (O DI COSTRUZIONE)

- . Riassume al suo interno varie forme di rischio, quali: il non completamento o ritardo dell'opera per cause di forza maggiore, un inaspettato aumento dei costi, il completamento della struttura con performance minor, etc. Questa tipologia di rischio di solito è assunta dal costruttore o dagli sponsor. A seconda di fattori come la reputazione del costruttore, la natura della tecnologia utilizzata – innovativa o consolidata– o la complessità delle operazioni, le banche potrebbero decidere di accettare il rischio di costruzione. Per trovare degli investitori è fondamentale mitigarlo il più possibile.

2.3.2 RISCHI DELLA FASE DI POST-COMPLETAMENTO

Nella fase operativa il rischio può implicare sostanzialmente una riduzione dei flussi di cassa generati dal progetto durante la sua vita economica. Se i flussi di cassa sono minori di quelli attesi, gli investitori e gli sponsor potrebbero avere difficoltà ad ottenere un ritorno sul loro investimento o addirittura ad essere ripagati. Vi sono principalmente tre rischi in questa fase:

IV. RISCHIO DI FORNITURA

- . Quando l'SPV non riceve il materiale di input necessario per il suo funzionamento o quando esso non è al livello prestabilito, per

qualità o quantità. L'effetto in questo caso è una minor capacità dell'impianto, di conseguenza diminuiscono i margini di guadagno e aumentano i costi supplementari per l'ottenimento del materiale necessario.

V. RISCHIO DI PERFORMANCE

- È un rischio operativo che insorge quando un impianto funziona ma al di sotto delle performance teoriche successivamente alla fase di testing di fine costruzione. Si hanno quindi come conseguenza dei malfunzionamenti, delle procedure non corrette o una manutenzione non scrupolosa delle attrezzature. Gli effetti di questo rischio comportano una minor efficienza e di conseguenza ad un indesiderato aumento dei costi.

VI. RISCHIO DI MERCATO

- Si genera quando l'SPV fattura meno di quanto anticipato. Può essere causato da stime preliminari troppo ottimiste in termini di quantità vendute, prezzo di vendita o una combinazione di entrambe, oppure da strategie di prodotti sostitutivi messe in essere dai competitor.

2.3.3 RISCHI GENERALI

Si hanno infine dei rischi che sono comuni ad entrambe le fasi, perché dipendono da variabili finanziarie e macroeconomiche, tra questi:

- RISCHIO DEL TASSO DI INTERESSE
 - Si ha sempre la possibilità che vi siano delle fluttuazioni del tasso; perciò gli istituti di credito possono optare per una variabile data la lunga durata nei progetti infrastrutturali. Un aumento dello stesso ha un impatto sul valore del servizio bancario perché ne incrementa il payout.
- RISCHIO DEL TASSO DI CAMBIO
 - Può emergere solo se alcuni flussi di cassa del progetto sono in una valuta differente da quella in cui opera l'SPV, ciò può accadere

soprattutto in grandi progetti internazionali. La migliore copertura da questo rischio è che le valute corrispondano; quando ciò non è possibile si può optare degli strumenti finanziari, quali: forward contracts, futures sui tassi di cambio, options sui tassi di cambio, scambi di valuta.

Nello specifico, i forward contracts includono uno scambio con un accomodamento ritardato. I trader stabiliscono con la firma del contratto le condizioni sulla data dell'accordo e sul prezzo; lo scambio avviene poi in futuro, alla data prestabilita. Se il prezzo è fissato nel contratto e rimane immutato fino alla data dell'accomodamento, tutte le possibili fluttuazioni dei tassi o dell'asset finanziario non influenzano le parti, per cui sono entrambe coperte)

- RISCHIO DI INFLAZIONE

- Sia i costi industriali che quelli finanziari possono essere influenzati dall'inflazione. Essa comporta che la dinamica dei costi subisca un improvviso aumento, non compensato dal lato dei ricavi. Tutto ciò deriva dal fatto che la maggior parte dei contratti stipulati dall'SPV si basa su meccanismi di revisione delle tariffe o delle rate, facendo riferimento al comportamento di un determinato indice di prezzo.
- Per tutelarsi da questo rischio si stipulano contratti swap tra la *hedging bank* e l'SPV, consentendo di ridurre la volatilità del portafoglio, minimizzando le perdite. Questi contratti sono una tipologia di derivati finanziari, che guardano all'indice dei prezzi al consumo (*CPI swap - consumer price index*) e permettono di mitigare l'impatto che una variazione improvvisa dell'inflazione avrebbe sui flussi di cassa, soprattutto sulla capacità di rimborso del debito, in un qualsiasi momento.

- RISCHIO AMBIENTALE

- È un rischio che fa riferimento a fattori che non si possono prevedere; queste cause sono difficilmente attribuibili ad una specifica parte. Comprende potenziali rischi negativi di impatto ambientale subiti o causati, oppure calamità naturali, originando problematiche sia in fase

di costruzione che in quella operativa (es. distruzione dell'attrezzatura, impossibilità di costruire/operare...).

- Rientra in questa categoria anche il rischio di un'opposizione pubblica, che si lega in parte al rischio politico, per cui non si hanno delle coperture, ma l'unica possibilità è la sensibilizzazione dell'opinione pubblica e attenti studi preliminari sulla fattibilità.

- RISCHIO NORMATIVO

- Si possono inoltre avere delle variazioni del quadro normativo all'interno del quale si lavora e questo può comportare ritardi o aumenti dei costi. Alcuni esempi di questa tipologia di rischi sono: un'inattesa rinegoziazione o addirittura una revoca della concessione del progetto oppure dei ritardi nei permessi per l'inizio dei lavori. Se i ritardi hanno invece l'obiettivo specifico di bloccare l'iniziativa, si rientra nella categoria di rischio politica descritta di seguito.

- RISCHIO POLITICO

- Fanno parte di questa categoria rischi con differenti conseguenze, quali:
 - Rischio di investimento – si ha nel caso in cui vi fossero delle limitazioni nel trasferire o convertire di monete estere; solitamente è legato a ragioni macroeconomiche. Fanno parte di questa tipologia tutti i rischi relativi a rivolte, guerre civili e altri fattori che potrebbero compromettere l'espropriazione o dei danni al progetto. Non si hanno coperture per il rischio di investimento.
 - Rischio di cambio di legge – Si subisce talora delle modifiche della legislazione fossero tali da ostacolare lo sviluppo del progetto.
 - Rischio quasi-politico – di norma riguarda quella vasta gamma di rischi collegati all'interpretazione dei contratti e alle possibili controversie annesse, di conseguenza è spesso legato più all'amministrazione locale piuttosto che al governo centrale

- Per loro natura questi rischi si temono maggiormente se il progetto è collocato in Paesi che si trovano in un contesto socioeconomico complicato (es. corruzione, comportamenti illeciti) o se le condizioni peggiorano in modo repentino. Ci sono due principali coperture da questa tipologia di rischio: il *government support agreement* o le assicurazioni.
 - La prima consiste nello stipulare un accordo con il Paese ospitante il progetto, perché si formi un contesto di favore per gli sponsor e l'SPV. Si possono inserire clausole su garanzie per i contratti fondamentali (es: il governo garantisce affinché le controparti adempiano al loro ruolo) e facilitazioni dal punto di vista fiscale, etc.
 - La seconda soluzione è attraverso il mercato assicurativo, tramite o istituti di export credit o compagnie assicurative private, che possono fornire a seconda dei casi delle coperture totali o parziali del rischio.
- RISCHIO LEGALE
 - Questo rischio fa principalmente riferimento alla validità ed esecutività del contratto (*enforceability*) e non è legato solamente al livello di sviluppo di un Paese ma anche alla sua tradizione giuridica e alle condizioni a contorno.
 - Si gestisce soprattutto con una meticolosa scrittura del contratto e delle sue clausole.
- RISCHIO DELLE CONTROPARTI
 - Si considerano infine le parti in gioco nel progetto e il rischio che una di esse non sia in grado di rispettare le proprie obbligazioni. In questo caso quello che gli analisti possono fare è andare a studiare la loro solidità finanziaria e sceglierli in funzione di essa e vincolarli con dei *direct agreement*. Questi accordi permettono all'SPV di sostituire una delle parti se essa non è in grado di assolvere ai suoi compiti; sono solitamente sottoscritti con ciascuna controparte.

2.3.4 ALLOCAZIONE DEI RISCHI

In project management, una volta che si sono identificati i rischi, si cerca di dividerli tra le parti coinvolte nel processo ogni qualvolta sia possibile. Per verificare che siano allocati correttamente tra gli stakeholder, i finanziatori svolgono un'analisi completa ex ante prima di sottoscrivere l'investimento, valutando il network di contratti messi in essere dall'SPV. Si sono quindi analizzati i principali contratti stipulabili dall'SPV.

CONTRATTO DI COSTRUZIONE TURNKEY

Un contratto turnkey trasferisce il rischio di costruzione della struttura dall'SPV al contraente in cambio di un pagamento, solitamente effettuato al raggiungimento di predeterminate milestone contrattuali. Il costruttore di norma garantisce:

- la data di completamento,
- il costo del lavoro,
- la performance dell'impianto
- un periodo di garanzia, che di solito è tra i dodici e i ventiquattro mesi, una volta che la struttura è stata accettata dall'SPV.

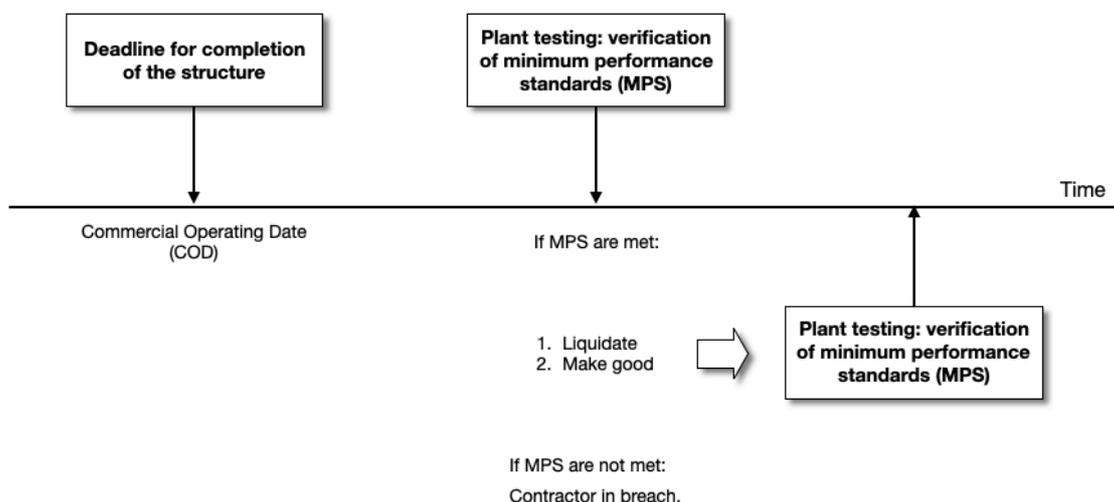
Talvolta si aggiunge a queste garanzie anche una copertura contro il rischio tecnologico. Tuttavia, quest'ultimo è difficile da trasferire a terze parti, soprattutto se il progetto è altamente innovativo, in questi casi si prediligono altre soluzioni, quali:

- consigli da advisor tecnici indipendenti sull'efficacia delle tecnologie;
- pagamenti o con somma lampo (*lump sum*) o proporzionali al valore dei brevetti da parte dei fornitori della tecnologia;
- garanzie specifiche sulle tecnologie da incorporare nel contratto di costruzione (*wrapping* o *wraparound responsibility*).

La prima soluzione non ha valore legale, perché non costituisce in nessun modo un legame con il progetto; la seconda che può sembrare interessante risulta spesso non efficace in quanto la somma pattuita è sempre molto minore del valore del progetto e di conseguenza i finanziatori non si affidano spesso a questa per proteggersi da eventuali impedimenti nel processo.

La garanzia più efficace risulta quindi essere *wrapping*. Con questo contratto il costruttore deve attenersi alla progettazione e alle specifiche tecniche contenute nell'accordo con l'SPV per l'uso del know-how. Quando il costruttore si assume anche il rischio tecnologico, perché possiede le capabilities per sviluppare le tecnologie, i costi aumentano. Se la tecnologia è del tutto nuova questo meccanismo non è attuabile, perché nessun contraente si assumerebbe un rischio così ampio.

Una volta che si è completata l'opera, si passa alla fase di testing. Si verifica se sono stati raggiunti gli standard minimi di performance, che si sono sottoscritti nel contratto di costruzione. Nella figura 15 si osservano i punti chiave precedenti al passaggio alla fase operativa.



Fonte: Project Finance in Theory and Practice (2018)

Figura 15 - Garanzie del costruttore sulla data di completamento del progetto e sulle performance

Il primo test è effettuato da tecnici indipendenti alla data di apertura operativa (*commercial operating date*), cioè quella indicata nel contratto come deadline per la consegna della struttura. Se risulta in conformità con gli standard minimi di performance nel test iniziale, è rilasciato un certificato di accettazione provvisoria. Se gli standard non fossero raggiunti, in teoria il contraente dovrebbe rimborsare l'SPV di tutti i pagamenti ricevuti durante la fase di costruzione. In pratica, questa azione risulta un po' radicale e non è mai intrapresa, ma in accordo con gli istituti di prestito si negozia una soluzione per il completamento della struttura o da un

appaltatore o da un'altra controparte. Il costruttore rimborserà una somma proporzionale al mancato ricavo causato dal ritardo.

A questo punto la struttura soddisfa i requisiti, ma potrebbe non funzionare al livello di performance definito nei vincoli contrattuali. In questo caso il costruttore ha due opzioni: saldare il debito oppure pagare il costo per rendere l'impianto operativo al 100%.

Nel primo caso, non si prendono ulteriori azioni per garantire il livello di performance, ma si paga una somma proporzionale al danno, che corrisponde alla differenza tra i ricavi effettivi rispetto al rendimento teorico del 100%. La somma deve assicurare il soddisfacimento delle obbligazioni per il debt service. In alternativa con l'opzione del risanamento, il costruttore si assume i costi necessari per portare la struttura ai livelli prestabiliti, in un periodo di tempo pattuito.

La fase di testing continua e, se non insorgono problematiche, la struttura ottiene un certificato finale di accettazione e passa all'SPV. L'appaltatore spesso sottoscrive delle clausole, secondo cui garantisce per un determinato periodo di tempo (che di norma spazia tra i 12 e i 24 mesi) la riparazione o sostituzione del materiale senza costi aggiuntivi.

Tuttavia, nel caso in cui insorgessero rischi originati da cause di forza maggiore, non è detto che l'appaltatore stia violando il contratto. La natura e le conseguenze di questi eventi sono fonte di importanti trattative tra SPV, banche e costruttore. Nella pratica, si opta spesso per definire una soglia massima da pagare nel caso vi fosse un aumento dei costi. Inoltre, per incentivare l'appaltatore si negoziano nel contratto di costruzione le seguenti clausole:

- Bonus nel caso in cui la struttura sia completata in anticipo o se la sua qualità supera i livelli minimi stabiliti dal contratto;
- Clausole che limitano la responsabilità per il pagamento dei danni, fino ad una percentuale massima del prezzo turnkey, garantito da un'obbligazione che l'appaltatore deposita fino a che la costruzione non è completata.

PUT OR PAY AGREEMENT

Per mitigare o eliminare il rischio di fornitura si sottoscrive un contratto senza condizioni, anche detto *Put or Pay agreement*. Il fornitore o i fornitori si accordano con l'SPV per vendere (PUT) una determinata quantità di prodotto, a una qualità definita e a date e prezzi prestabiliti. Se non sono in grado di rispettare l'accordo devono trovare delle risorse alternative e, se il prezzo è maggiorato, sostengono il costo aggiuntivo (PAY).

CONTRATTO OPERATION&MAINTENANCE

Si utilizzano per trasferire il rischio operativo. Si possono definire due possibili soluzioni contrattuali:

- contratti a prezzo fisso: in questo caso il contraente si assume il rischio delle fluttuazioni dei costi
- contratti *pass-through*: il contraente riceve una somma fissa e dei bonus sulle performance, mentre rimangono in carico all'SPV i rischi relativi alle fluttuazioni. In questo caso la struttura dei bonus per le performance è determinante, così come le penalty nel caso in cui non si raggiunga il livello di output prefissato.

OFF-TAKE AGREEMENT

Essi sono un importante strumento con cui l'SPV si può tutelare nelle transazioni. Si utilizzano per mitigare il rischio di mercato e di conseguenza ridurre la volatilità dei flussi di cassa operativi futuri, che sono alla base degli accordi per ripagare il prestito bancario. Gli off-take agreement sono quindi dei contratti a lungo termine in cui una controparte, di solito l'SPV, si impegna a garantire certe quantità di prodotto o servizio e in cambio l'off-taker si impegna a pagare una somma prestabilita. Il prezzo pagato si può collegare a degli indici, che tengano conto del tasso di inflazione. Questi contratti si basano spesso su accordi *Take or Pay*. Nel caso l'offtaker si impegna a comprare il bene o il servizio; se non dovesse rispettare i termini, rimborserebbe la società veicolo ed essa successivamente potrà avvalersi di un'altra controparte. Se invece il prodotto non fosse disponibile, è l'SPV che si impegna a trovare una fonte alternativa e compensare eventuali maggiorazioni di costo.

2.4 PROJECT FINANCING PLAN

Secondo John D. Finnerty, di norma è opportuno soddisfare i seguenti obiettivi per disegnare un buon piano finanziario per un progetto:

1. garantire la disponibilità di risorse finanziarie sufficienti per il completamento del progetto;
2. assicurare i fondi necessari al minor costo possibile;
3. minimizzare l'esposizione dell'azienda sponsor del progetto;
4. stabilire una politica che massimizzi il tasso di ritorno sull'equity del project sponsor sotto i vincoli imposti dai creditori e dal flusso di cassa generato;
5. massimizzare il valore del beneficio dello scudo fiscale;
6. Ottenere il trattamento normativo più vantaggioso.

Solitamente non è possibile soddisfare contemporaneamente tutti questi punti, ma sono necessari dei trade-off. Tuttavia, il minor costo del capitale si ottiene quando si massimizza la percentuale di debito sulla capitalizzazione totale e quando il piano di ammortamento del debito del progetto, mercato permettendo, segue il più possibile i flussi di cassa.

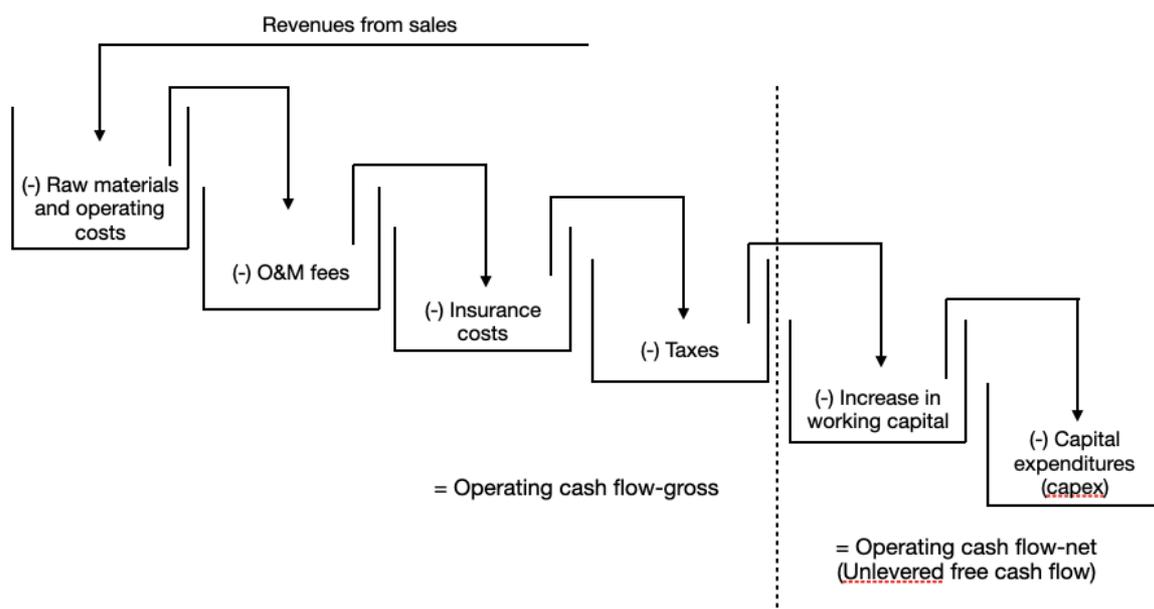
Si costruisce quindi un modello finanziario per verificare l'applicabilità del project financing per una determinata iniziativa. Si stimano:

- flussi di cassa, con relativi profitti e perdite;
- bilancio patrimoniale e conto economico;
- determinati indicatori di performance e di copertura.

Le proiezioni dei flussi di cassa sono fondamentali per valutare la fattibilità economica e la capacità del progetto di ripagare il debito contratto e i dividendi, in linea con i ritorni attesi dai vari stakeholder. Se si hanno iniziative di PPP che implementano il welfare, l'amministrazione pubblica può fornire delle sovvenzioni durante la fase di costruzione. Nel capital budgeting non si guarda agli asset, ai debiti o ai ricavi, ma si analizzano solo i flussi di cassa. Si calcolano conto economico e stato patrimoniale, perché sono il punto di partenza per l'analisi dei flussi di cassa.

2.4.1 PRINCIPALI COMPONENTI DEI FLUSSI DI CASSA

Data la specificità dei modelli e delle loro caratteristiche tecniche e operative se ne costruiscono delle versioni ad hoc, aventi delle caratteristiche comuni. Quantificare i flussi di cassa del progetto è fondamentale per analizzare il suo andamento e la sua sostenibilità finanziaria. Per delinearli, è necessario determinare le componenti di entrate e uscite antecedenti gli aspetti finanziari; la loro differenza è detta flusso di cassa operativo. Si può ottenere con un metodo “a cascata” prendendo i valori dal Conto Economico, come si riporta nella figura 16. Questo valore è dato dai ricavi meno tutti i costi operativi correnti e le tasse di gestione, a cui si sottraggono ancora le variazioni di capitale circolante e le spese di capitale, o *capex*. Si identifica questa differenza anche come flusso di cassa unlevered, perché non tiene ancora conto della componente di debito. È fondamentale che sia positivo dato che è la liquidità che il progetto è in grado di generare. Se fosse negativo non sarebbe in grado di ripagare prima di tutto gli interessi e poi la quota capitale dei finanziatori.



Fonte: Project Finance in Theory and Practice (2018)

Figura 16 - Struttura a cascata dei flussi di cassa operativi

Così come per l'analisi dei rischi, anche in questo caso è utile suddividere la vita del progetto nella fase di costruzione e quella operativa perché sono

caratterizzate da flussi in entrata e in uscita differenti. Nella prima non si hanno entrate, ma solo delle ingenti spese di capitale richieste per la realizzazione del progetto, e questo implica che i flussi di cassa operativi sono negativi. Nella fase operativa il capex scende a zero e contemporaneamente si iniziano ad avere delle entrate. Questa netta distinzione nei flussi di cassa tra spese di capitale ed entrate da ricavi è tipica del project financing, mentre in un portafoglio di asset si possono avere entrambe le tipologie di flussi contemporaneamente ogni anno.

Da un punto di vista economico, nella fase di costruzione il progetto non genera ricavi, ma ha solo dei costi che sono pagati o capitalizzati nel tempo a seconda della tipologia. Per questo motivo, se si inserisce in un grafico la cumulata dei flussi di cassa nel tempo, questa assumerà la forma di una tipica curva ad S. Il punto più negativo corrisponde al testing prima della fase operativa. Durante la fase di costruzione, il capex corrisponde all'esborso per il finanziamento dell'opera e deve essere coperto da prestiti bancari o obbligazionari e dal conferimento di equity da parte degli sponsor.

Una volta che si è conclusa la costruzione, si testa la struttura e si passa alla fase operativa. L'iniziativa incomincia ad avere dei flussi di cassa positivi; la cumulata inverte quindi la sua tendenza. Il momento in cui la cumulata dei flussi di cassa diventa positiva è denominato periodo di *pay-back*. Di norma negli anni conclusivi di un progetto i ricavi devono coprire solo i costi operativi e, se richiesto, gli aumenti di capitale circolante. A questo punto sono necessari due chiarimenti: uno che il periodo di ammortamento del debito deve essere minore della durata dell'intero progetto; il secondo è sul valore finale del progetto e questo dipende dallo schema di concessione adottato. Nel caso di investimenti in cui la struttura è di proprietà dell'SPV, il valore finale può essere pari o alla somma che l'amministrazione pubblica paga al termine della concessione oppure al valore a libro riportato nel bilancio dell'SPV. Nel caso di schema BOT, l'amministrazione possiede già l'impianto e di conseguenza non deve effettuare dei pagamenti finali al termine della concessione.

Per stimare i flussi di cassa futuri di un progetto sono fondamentali alcuni parametri, che sono i valori di input del modello, quali:

- durata dell'investimento
- costo dell'investimento iniziale
- la dinamica delle imposte sul valore aggiunto (nei Paesi ove si applica)
- sovvenzioni pubbliche (se si possono ottenere)

- analisi dei ricavi da vendite e dei costi di acquisto
- cambiamenti nel capitale circolante
- tasse
- variabili macroeconomiche.

La durata del periodo di costruzione influenza i costi finanziari, soprattutto gli interessi e gli impegni contratti. In molti Paesi la legislazione consente di capitalizzarli, non inserendoli quindi nel conto economico, ma sono aggiunti al costo della struttura e trattati come tali durante la fase di ammortamento del debito. Laddove è consentito, è obbligatorio farlo per una semplice ragione di fondo: tutti i fondi richiesti dall'SPV devono essere dedicati alla costruzione del progetto e non rimane quindi nulla per ripagare il debito. Per quanto riguarda la vita dell'impianto, essa è funzione di aspetti tecnico-economici e di obsolescenza; generalmente si aggira tra i 15 e i 25 anni. È importante sottolineare che l'orizzonte temporale preso in considerazione ha un grosso impatto sul tasso interno di rendimento: più è lungo meglio è per il tasso, perché, una volta che si è ripagato il debito, i flussi di cassa sono destinati esclusivamente agli sponsor.

Il costo di costruzione deve tener conto degli investimenti sia diretti (contratto TKCC, costi di sviluppo, acquisto dei terreni) che indiretti (IVA sull'investimento diretto, interessi capitalizzati, costi per garanzie e assicurazioni durante la costruzione).

La componente di imposte sul valore aggiunto (IVA) – o con la dicitura inglese *Value Added Tax (VAT)* – in fase di costruzione determina una componente di credito, dovuta al fatto che la società non è ancora operativa da un punto di vista commerciale. Di conseguenza i pagamenti effettuati verso i fornitori/costruttori non sono compensati da un'IVA a debito. Per questo motivo, nei primi anni compare nello Stato Patrimoniale una componente di IVA a credito, che si rimborsa successivamente quando il progetto inizia ad operare.

Le sovvenzioni pubbliche, con cui in alcuni Paesi finanziano una parte del progetto, sono solitamente rilasciate o al momento della fase di testing o al raggiungimento di determinate milestone concordate ex-ante.

Per quanto riguarda le tasse applicabili, esse variano a seconda del Paese in cui il progetto si colloca e/o opera. Si devono quindi possedere delle buone conoscenze, motivo per cui spesso si ricorre alla consulenza di advisor legali. Uno degli aspetti da studiare è la politica di ammortamento dell'impianto, questa varia a seconda del contesto nazionale, ma talvolta si ha un certo margine di flessibilità

da sfruttare. Se si opera in un settore industriale è buona norma informarsi tramite il management degli sponsor industriali o da altre società che lavorano nel settore.

Infine, le variabili macroeconomiche, quali inflazione o altre fluttuazioni, è bene tenerle in considerazione nel modello con attente previsioni, ma si studiano spesso dei meccanismi per limitarne gli impatti tramite le tecniche già citate nel capitolo precedente.

A questo punto è necessario delineare le fonti di finanziamento del progetto:

- Equity: il suo ammontare e le scadenze delle partecipazioni
- Debito base: il totale richiesto agli istituti di credito e i termini stipulati per il risarcimento
- VAT facility: l'ammontare richiesto e i termini di rimborso
- Stand-by facility: l'ammontare richiesto e i termini di rimborso

DEBITO BASE

Il prestito bancario si può ottenere in un unico momento oppure su più tranches, a seconda delle caratteristiche del progetto. In una fase preliminare, si sottoscrive un prestito per coprire i costi di progettazione e costruzione escluse le imposte, più uno a parte per il pagamento delle imposte sul valore aggiunto (*VAT facility*). I dati di input per il modello finanziario riguardano l'ammontare, il tasso di interesse impiegato e la durata del periodo di rimborso. Il tasso di interesse è formato di norma da un benchmark, quali i tassi Libor o Euribor (che sono degli standard di mercato), più uno spread che può variare a seconda della fase del progetto.

Le banche preferiscono per il finanziamento del progetto un tasso variabile. In ogni caso si sottoscrivono contratti hedging (es: swap o opzioni sul tasso) per tutelarsi dal rischio del tasso di interesse. La quota di capitale che ripaga il debito segue l'evoluzione della capacità dell'SPV di generare flussi di cassa, è quindi bassa i primi anni per poi aumentare.

VAT FACILITY

Questo strumento cambia a seconda della legislazione del Paese in cui si opera. Tuttavia, di norma si definisce una linea di credito ad hoc che segue la richiesta di fondi dell'investimento iniziale. Per sua natura si opta spesso per un piano di

rimborso flessibile. Il debt service in questo caso è composto dalla quota capitale, che è pagata dall'IVA sulle vendite o di rimborso, e dalla parte di interessi, coperta dai flussi di cassa operativi. Si tratta a parte rispetto al debito base perché, dato che è un credito verso lo Stato, il profilo di rischio del rimborso è più bassa ed è quindi possibile ottenere un tasso di interesse minore.

STAND-BY FACILITY

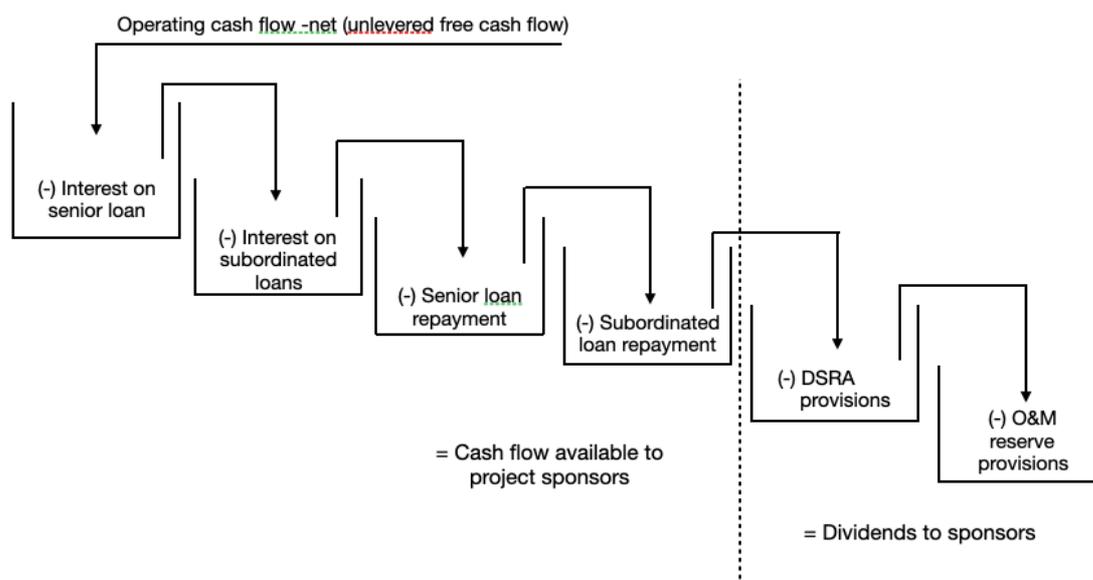
Di norma il contratto di costruzione si stipula con un prezzo fisso, che è rivisto solo in casi eccezionali. Tuttavia, è buona norma includere nel modello finanziario anche un debito richiesto per coprire eventuali contingency ed aumenti di costo non previsti. Si ricorre a questa fonte solo nel caso avvengano questi eventi non previsti. Questa facility si sottoscrive in modo tale che, per coprire le perdite, si abbia una simultanea entrata di cassa da questo fondo e dagli sponsor, sottoforma di capitale sociale aggiuntivo. L'obiettivo è di mantenere la leva finanziaria costante.

FLUSSI DI CASSA DISPONIBILI PER GLI AZIONISTI

Nella prima fase i flussi di cassa operativi sono negativi e di conseguenza è necessario coprirli finanziariamente con la componente di equity, derivante dagli sponsor, e di debito bancario, come da accordi con l'MLA. Una volta che si termina la fase di costruzione, i flussi di cassa operativi diventano positivi, consentendo di ripagare il debito sottoscritto –sia in termini di quota capitale che di interessi– e rimborsare il capitale azionario. Come misura precauzionale, il rimborso del debito bancario è sottratto al flusso di cassa operativo. La parte residuale è a disposizione degli sponsor sottoforma di dividendi. Il procedimento si è schematizzato nella figura 17.

Di norma, nei primi anni della fase operativa gli istituti di credito chiedono agli azionisti di non sottoscrivere tutti i free cash flow disponibili. Si preferisce optare per mantenere una parte della cassa all'interno della società veicolo in modo da essere in grado di superare possibili problematiche future con cui il progetto si potrebbe interfacciare. Si deve quindi sottrarre al flusso di cassa annuale l'accantonamento per la riserva del servizio di debito –*Debt Service Reserve Account (DSRA)* – e talvolta per la riserva per la manutenzione straordinaria – *O&M reserve*. Quest'ultima si inserisce nei progetti in cui si hanno periodiche manutenzioni straordinarie durante il ciclo di vita operativo, detti anche costi del ciclo di vita del

bene; in questi casi una parte dei flussi di cassa disponibili agli azionisti sono veicolati in questa riserva. Così facendo, i creditori si tutelano da un andamento subottimale dell'SPV, avendo in caso di necessità a disposizione della liquidità "pronta all'uso".



Fonte: Project Finance in Theory and Practice (2018)

Figura 17 - Struttura dei possibili impieghi del flusso di cassa operativo durante la fase operativa

2.4.2 VALORE ATTUALE NETTO E TASSO INTERNO DI RENDIMENTO

Per valutare il progetto gli investitori, sia di equity che di debito, hanno bisogno di valutare delle affidabili misure redditività. Gli azionisti analizzano il Tasso Interno di Rendimento (TIR) e il Valore Attuale Netto (VAN) del progetto nel suo insieme. Gli istituti bancari che rilasciano il prestito non possono affidarsi solo su queste misure, ma valutano anche la sostenibilità finanziaria dell'operazioni finanziaria, con due indici di copertura in seguito descritti.

Il Valore Attuale Netto è la cumulata di tutti i flussi di cassa riportati al tempo iniziale. Per il suo calcolo è fondamentale determinare il tasso di rendimento o costo opportunità del capitale r . Questo è definito come il costo associato all'investimento scelto piuttosto che in un altro progetto. Dal punto di vista dei

finanziatori di equity, esso può essere definito come la somma del tasso di interesse risk-free e del market risk premium, con il metodo del Capital Asset Pricing Model.

$$r_E = r_f + r_p$$

Il costo dell'equity è sempre maggiore di quello del debito, in quanto quest'ultimo ha un diritto di prelazione sulla riscossione rispetto agli azionisti. Questa precedenza nell'accesso al capitale in caso di default o in generale di mancanza di liquidità modifica il profilo di rischio e quindi il tasso di rendimento. Gli investitori di norma sono responsabili della scelta del loro investimento e di conseguenza della leva finanziaria, ma si possono avere anche degli aiuti finanziari dal governo, qualora il progetto permetta di raggiungere un bene socialmente utile o un miglioramento del welfare. In questo caso l'amministrazione pubblica può essere disposta a pagare una percentuale dei costi di costruzione.

VALORE ATTUALE NETTO

Per valutare la fattibilità economica di un progetto o un in generale di un investimento, si calcola di norma il suo valore attuale netto o *Net Present Value* (*NPV*). Si hanno tre metodi per il calcolo del VAN, ma nel project finance quello di maggior rilievo è il Flow-To-Equity, perché si attualizzano i flussi di cassa con il tasso di rendimento degli azionisti. Il calcolo consiste nel portare al tempo iniziale t_0 tutte le variazioni di cassa future, applicando la seguente formula:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + r_E)^t}$$

Dove CF_t sono i flussi di cassa complessivi in t , r_E è il tasso di sconto precedentemente descritto. Affinché un progetto sia conveniente, il suo valore attuale netto deve essere maggiore o uguale a zero.

TASSO INTERNO DI RENDIMENTO DELL'EQUITY

Un'altra misura di redditività, ampiamente utilizzata in project finance, è il tasso interno di rendimento, ovvero l'interesse a cui il valore attuale netto di tutti i flussi di cassa, sia negativi che positivi, è pari a zero. È bene sottolineare che è calcolato

diversamente per gli shareholder e i creditori, perché variano i flussi di cassa da prendere in considerazione.

Gli shareholder finanziano una percentuale del progetto con dell'equity e l'investimento gli ritorna sottoforma di dividendi. Nella fase operativa è conveniente fare riferimento ai dividendi piuttosto che ai flussi di cassa disponibili agli sponsor, perché negli stadi iniziali gli istituti di credito non permettono di distribuirli tutti. Per tutelarsi, chiedono di lasciare una riserva all'interno della società veicolo in modo tale da non trovarsi con problemi di liquidità nel caso in cui sorgessero delle impreviste difficoltà future.

Sommando quindi i contributi di equity, che hanno segno negativo essendo un esborso, e i flussi di dividendi e applicando il calcolo dell'IRR, si ottiene il tasso interno di rendimento degli shareholder.

TASSO INTERNO DI RENDIMENTO DEI CREDITORS

Dal punto di vista di un istituto di credito, i flussi di cassa rilevanti sono il debito richiesto e il suo piano di ammortamento. Durante la fase di costruzione ai creditori sono richieste delle somme di denaro fintanto che i lavori procedono. Solitamente i pagamenti si hanno scaglionati in concomitanza di specifiche milestone di progetto. Nella fase operativa si ripaga il debito contratto, spesso seguendo un piano di ammortamento che è composto da una quota di interessi e una quota di capitale, che è l'effettivo rimborso dell'esposizione. La loro somma compone il *Debt Service*, ovvero quanto costa all'SPV il debito bancario anno per anno. Se si sommano i debt service fino alla data di rimborso e si sottrae il debito contratto, applicando la formula dell'IRR, si ottiene il tasso interno di rendimento dal punto di vista dei creditori. Questo valore è confrontato con altri benchmark dalle banche per decidere se finanziare o meno il progetto.

2.4.3 COSTO MEDIO PONDERATO DEL CAPITALE R_{WACC}

Prima di passare all'analisi di sostenibilità economica, si riporta il calcolo del costo medio ponderato del capitale, in quanto è un elemento cardine delle analisi finanziarie. Noto soprattutto con la sigla inglese di WACC, ovvero *Weighted Average Cost of Capital*, permette agli investitori di stabilire il costo del capitale,

analizzandone tutte le componenti. Permette quindi di discriminare tra un rendimento atteso accettabile o meno di un investimento. Il metodo di calcolo segue la seguente formula:

$$r_{WACC} = r_E \cdot \frac{E}{E + D} + r_D \cdot \frac{D}{E + D} \cdot (1 - T_c)$$

dove E e D corrispondono rispettivamente all'equity e al debito nell'anno di cui si sta calcolando il WACC; r_E e r_D sono i rispettivi costi del capitale; infine T_c è l'aliquota di imposta per il calcolo dello scudo fiscale degli oneri finanziari.

2.4.4 INDICI DI COPERTURA

Oltre ai valori di redditività, i creditori verificano la sostenibilità finanziaria del progetto. Esistono tre indici fondamentali, che proprio per questo motivo gli istituti di credito inseriscono spesso all'interno del contratto di finanziamento sottoscritto dall'SPV e sono:

- interest coverage ratio,
- Debt Service Cover Ratio (DSCR),
- Loan Life Cover Ratio (LLCR).

Il calcolo di questi parametri permette di definire la fattibilità della struttura di capitale, scelta per finanziare un progetto. I primi due si calcolano anno per anno, mentre l'ultimo è un indice riassuntivo del progetto.

INTEREST COVERAGE RATIO

Questo indice valuta la capacità dell'SPV di ripagare gli interessi bancari. Fa riferimento ai flussi di cassa operativi e valuta la portata rispetto agli oneri finanziari; si calcola:

$$interest\ coverage\ ratio_t = \frac{OCF_t}{I_t}$$

in cui OCF_t sono i flussi di cassa operativi nell'anno t e I_t sono gli interessi bancari dell'anno in analisi.

DEBT SERVICE COVER RATIO

È l'indice di copertura del servizio di debito, ovvero è il confronto, fatto per ogni anno, tra i flussi di cassa unlevered e il servizio del debito, cioè la somma di quota capitale e interessi sul prestito bancario. Gli unlevered free cash flow – o *operating cash flow OCF* – sono i flussi di cassa che il progetto è stato in grado di generare e che quindi sono a disposizione della società veicolo. Il DSCR è ottenuto dalla seguente formula:

$$DSCR_t = \frac{OCF_t}{C_t + I_t}$$

dove t è l'anno in esame; OCF_t sono i flussi di cassa operativi nell'anno t ; C_t è la quota di rimborso del capitale di debito e I_t sono gli interessi; $C_t + I_t$ è il servizio di debito annuale, o *debt service*. Il numeratore rappresenta le risorse finanziarie generate dal progetto nella fase operativa, che devono essere sufficienti a coprire il rimborso del debito bancario. Il valore minimo dell'indice è 1, in questo caso tutti i flussi di cassa generati sono utilizzati per ripagare il debito. Nella realtà una sequenza di soli 1 non sarebbe accettabile dai finanziatori perché implicherebbe un livello di precarietà del sistema troppo elevato, soprattutto per gli sponsor. In questa situazione non ci sarebbero flussi di cassa disponibili per gli sponsor perché sono andati tutti ai creditori. Di norma si applica un valore minimo di accettazione pari a 1,3.

Le banche possono richiedere all'SPV delle garanzie sia sull'andamento annuale sia sul valore minimo del valor medio di Debt Service Cover Ratio. Nel secondo caso si calcola la media aritmetica della somma dei singoli $DSCR_t$ rispetto agli anni di ammortamento del debito n :

$$Average\ DSCR = \frac{\sum_{t=1}^n DSCR_t}{n}$$

LOAN LIFE COVER RATIO

Il secondo indice molto importante è quello di copertura del debito per la sua durata. Al contrario dell'indice precedente non è un valore puntuale, ma è riassuntivo di tutto il progetto. È definito dalla somma dei flussi di cassa prodotti dal progetto fino all'ultimo anno pianificato per il pagamento del debito ($s+n$), scontati all'istante della valutazione s , più le riserve disponibili per ripagare il

debito DR (DSRA, riserva O&M e altre liquidità dell'SPV) rispetto alla quota di debito ancora in essere al momento della valutazione O_t .

$$LLCR = \frac{\sum_{t=s}^{s+n} \frac{OCF_t}{(1+r_D)^t} + DR}{O_s}$$

Il denominatore si può riscrivere come:

$$O_s = \sum_{t=s}^{s+n} \frac{DS_t}{(1+r_d)^t}$$

dove r_D è il tasso d'interesse sul debito sottoscritto nel contratto; s è il primo anno di rimborso del debito e $s+n$ è l'ultimo anno di rimborso

L'indice è quindi un rapporto tra due flussi scontati, motivo per cui se è maggiore di 1 si può interpretare come un surplus nei flussi di cassa disponibili agli sponsor se questi liquidassero il progetto in quel momento. Il significato è quindi la capacità di rimborsare il debito in essere con i ricavi generati durante il tempo restante per il rimborso del debito.

2.4.5 STRUTTURA OTTIMA DI CAPITALE

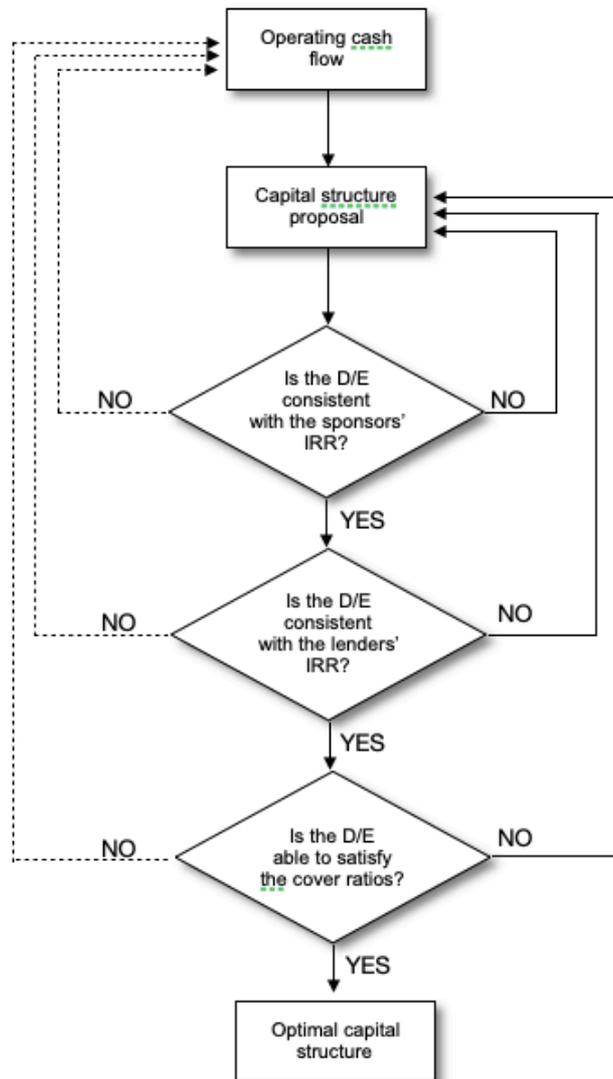
Uno degli aspetti chiave del project financing è la determinazione della struttura ottima di capitale, ovvero il mix di debito ed equity che massimizza il ritorno dell'investimento. La leva finanziaria, che può essere ottenuta da un progetto, dipende dalla redditività, la natura e la magnitudo dei rischi associati, la forza degli accordi e la capacità di credito delle parti. In generale, in un piano finanziario il costo del capitale minimo è ottenuto quando il debito è massimizzato in termini percentuali sul totale delle capitalizzazioni e il piano d'ammortamento del debito del progetto è il più vicino possibile al cash flow, se il mercato dei capitali lo permette. Uno degli indici determinanti la leva finanziaria è il livello di tasso interno degli azionisti, ma lo stesso valore di questo indice può essere ottenuto attraverso diverse combinazioni dei flussi di cassa, ma non tutti i mix sono accettabili dai creditori. È necessaria quindi una ulteriore scrematura dei risultati tenendo conto degli indici di copertura per verificare la sostenibilità finanziaria.

L'algoritmo a cui si fa riferimento è schematizzato nella figura 18. Esso ha come valori di input i flussi di cassa operativi a cui è associata una proposta di struttura di capitale con cui finanziare il progetto. L'algoritmo proposto segue i seguenti passi:

- step 1: calcolo dei flussi di cassa operativi del progetto
- step 2: proposta di una struttura di capitale
- step 3: controllo, se $VAN > 0$ allora procede; $VAN < 0$ stop
- step 4: verifica, se $TIR_{\text{sponsor}} >$ rendimento richiesto dagli azionisti allora procedere; se minore allora stop
- step 5: verifica, se $TIR_{\text{banche}} >$ rendimento atteso degli istituti di credito; se minore allora stop
- step 6: test degli indici di copertura, se contemporaneamente
 - $DSCR > DSCR_{\text{min}}$ e
 - $LLCR > LLCR_{\text{min}}$

allora si è determinata la struttura ottima di capitale, altrimenti ricominciare dallo step 2.

Se la leva finanziaria proposta soddisfa tutti questi quesiti, si è ottenuta la struttura di capitale ottimale. Se anche solo uno dei quesiti ha risposta negativa è necessario modificare la struttura iniziale proposta e ricominciare dal primo step dell'algoritmo.



Fonte: Project Finance in Theory and Practice (2018)

Figura 18 - Algoritmo utilizzato per la scelta della struttura finanziaria

2.5 ANALISI DI SCENARIO

Fin qui si è analizzato come ottenere i risultati del caso atteso rispetto ai parametri inseriti. Tuttavia nella realtà si ottiene raramente l'esatta soluzione attesa. Si possono avere delle variazioni del quadro macro-economico, dei ritardi, dei tassi peggiori rispetto a quelli attesi e così via. Per studiare la robustezza del modello di fronte a possibili scenari si possono effettuare diverse analisi: tecniche di simulazione (quali la simulazione Montecarlo) oppure la generazione di vari scenari per vedere come si comporta il modello al variare di determinati parametri. Questa tipologia di analisi è molto utile per dimostrare la capacità di rimborsare le obbligazioni bancarie e fornire un ritorno accettabile agli azionisti al variare del caso atteso. I futuri investitori del progetto revisioneranno attentamente prima di impegnare dei fondi.

L'analisi di scenario fa parte della famiglia di analisi di sensitività. Si determina il grado di solidità di fronte a imprevisti negativi. Lo stesso modello usato per delineare il caso di partenza/base si replica per ottenere vari scenari, andando a modificare determinate variabili. Si potrebbero ottenere un'infinità di scenari, ma è bene strutturare e pianificare questa analisi correttamente per contenere il numero di casi, in modo tale che sia gestibile. Si definiscono quindi i parametri chiave, che si modificano per verificare se il paradigma *capacità di servire il debito > richieste di debito* rimane valido. Le variabili fondamentali sono:

- la leva finanziaria, con conseguenti proporzioni di equity e debity per il finanziamento;
- i costi opportunità del capitale;
- la struttura del debito – tasso d'interesse e durata del suo ammortamento;

3. CASO DI STUDIO: MODULAR FLOATING PLATFORM

L'obiettivo di questa tesi era di definire la fattibilità economica e determinare i limiti del progetto al variare di alcuni parametri economici, permettendomi di ricercare la teoria di finanziamento più adatta per il progetto. Questo mi ha portato a studiare e approfondire il project financing, precedentemente descritto, e applicarlo ad un caso pratico di studio. Si è quindi costruito un modello finanziario ad hoc per il Modular Floating Platform project, suddiviso in nove schede. Un primo blocco contiene le assunzioni e i dati di input del modello; le successive sono l'output del modello e sono infatti a compilazione automatica. Tutti i valori riportati sono espressi in Euro.

Si sono inseriti anche dei valori di riferimento del mercato di Venezia, città scelta per il posizionamento del progetto in esame, e i dati di altri grandi progetti, quali Expo Milano, i cui dati sono stati quindi utilizzati come parametri di riferimento per studiare il coinvolgimento del settore pubblico e i markup dell'azienda veicolo.

3.1 ANALISI DI RISCHIO

Seguendo l'analisi teorica descritta nel capitolo 2.3, si sono riportati i rischi principali del progetto nella Risk Breakdown Structure (RBS). Per ogni rischio, come si può osservare nella figura 19, si sono indicati la fase del progetto a cui appartiene, la probabilità di accadimento e le contromisure attuabili. La probabilità di accadimento si è definita su una scala ordinale, a cui si sono associati delle percentuali.

		Probabilità		CONTROMISURE	
RISCHI DEL PROGETTO	FASE DI COSTRUZIONE	Rischio tecnologico	35%	Responsabilità rimane dell'impresa di progettazione	
		Ritardi sul planning delle attività	15%	Clausola con rimborso proporzionale ai giorni di ritardo, nel TurnKey Construction Contract	
		Bassa performance	15%	Clausola per una performance minima, testata da uno studio di ingegneria terzo, nel TurnKey Contract	
		Costo totale troppo alto	15%	Clausola con un tetto massimo sui costi, se superato gli extra sono pagati dal contractor, nel TurnKey Contract	
	FASE OPERATIVA	Rischio operativo	5%	Operation&Maintenance Agreement con Lng-term Service Level Agreement (SLA)	
		Rischio di mercato o della domanda	5%	Take or Pay Agreement nel caso in cui si venda il servizio ad un off-taker e sia lui a gestirlo	
		Rischio delle controparti	15%	Direct Agreements per cui l'SPV può sostituire una controparte se non è in grado di eseguire il suo task	
	RISCHI GENERALI	Politico	15%	NON coperto	
			5%	Assicurazioni specifiche con Export Credit Agency	
		Ambientale	5%	NON coperto	
			15%	Studi ex-ante e assicurazione specifica	
	Fluttuazione di variabili macro-economiche	5%	Copertura nei prestiti a lungo termine		

Figura 19 -Risk Breakdown Structure del caso di studio

Per sviluppare il progetto, si suggerisce di portarlo avanti allocando il più possibile i rischi tra i vari stakeholder. L'obiettivo è che l'SPV mantenga il minor numero

possibile di rischi. Incrociando quindi la Risk Breakdown Structure con la lista degli stakeholder, si ottiene una matrice rischi-responsabilità o *Risk Breakdown Matrix (RBM)*; nelle righe si trova chi è responsabile e nelle colonne i rischi. Nelle intersezioni si sono riportati i contratti e le clausole con cui è gestibile il rischio.

Affinché si possa dimostrare ai finanziatori un basso livello di rischio, la riga dell'SPV deve essere il più possibile vuota, ovvero deve contenere solo quei rischi per cui non esiste una copertura. Man mano che il progetto andrà avanti si potranno inserire gli effettivi contratti stipulati, ma si suggerisce di portare avanti la logica riportata nella figura 20.

		RISCHI								
		Rischi fase di pre-completamento			Rischi fase di post-completamento			Rischi generali		
		Tecnologico	Planning	Costruzione	Rischio operativo	Mercato o domanda	Fornitura	Politico	Ambientale	Fluttuaz variabili macro
Chi è responsabile di cosa	SPV							No coperture per il rischio di investimento	Opposizione pubblica da gestire con attenti studi preliminari	
	Costruttore		TKCC con clausole su durata attività e milestones	TKCC con data di completamento, performance minimi (da testare da terzi)	TKCC (primo test)			Limitato all'ottenimento dei permessi sulla struttura		
	Studio di ingegneria	Technology supplier con penalties in caso di problemi di attuazione								
	Banks									Prodotti derivati (futures e forward contracts)
	O&M Agency				Operation & Maintenance agreement					
	Agenzie Assicurative							Copertura parziale sul rischio politico	Polizze assicurative	
	Fornitori							Put or Pay agreement		clausole prestabilite per l'inflazione
	Product Purchaser					Take or pay agreement				clausole prestabilite per l'inflazione

Figura 20 - Risk Breakdown Matrix del Seaform Project

3.2 ASSUNZIONI DEL MODELLO

Le schede, che contengono le assunzioni fatte e i dati di input del modello, sono state suddivise in tre blocchi:

- assunzioni della fase di costruzione,
- assunzioni finanziarie,
- assunzioni della fase operativa.

I valori all'interno di queste schede si sono evidenziati di colore diverso a seconda della loro diversa natura, secondo la legenda riportata all'inizio del foglio di calcolo. Se si tratta di parametri di input si sono evidenziati in verde; in arancione se sono delle variabili, che possono quindi essere modificate a mano per osservare l'impatto sull'intero progetto.

L'orizzonte di tempo analizzato è di 30 anni, che è un tempo caratteristico per una concessione pubblica per un progetto di grandi dimensioni, come si può osservare dai dati contenuti nella tabella 5 sottostante. La durata della concessione è stata assunta come un valore fisso, input del modello; è un'ipotesi abbastanza forte, dato che nella realtà dipende dalle normative contrattuali stipulate con la Pubblica Amministrazione, ma necessaria per delineare il quadro di lavoro.

	Number of Years						Mean	Median
	≤10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50		
Number	14	70	166	18	13	15	28.3	25.0
Percent	5%	24%	56%	6%	4%	5%		

Source: Copyright Thomson Project Finance International.

Tabella 5 - Lunghezza dei contratti di concessione

3.2.1 ASSUNZIONI DELLA FASE DI COSTRUZIONE

La prima scheda riporta la durata della messa in opera del progetto. Per la sottostruttura, gli ingegneri del gruppo di ricerca MORE Lab del Politecnico di Torino hanno previsto che i tempi di costruzione saranno di cinque o sei mesi, mentre gli architetti che stanno lavorando sulla sovra-struttura stimano saranno necessari circa due anni. Dato che gli edifici della sovra-struttura si sono realizzati con strutture prefabbricate, le attività non devono essere necessariamente sequenziali ma si possono parallelizzare nella programmazione e iniziare insieme a quelle della sottostruttura. Di conseguenza, si è assunto il valore di due anni come quello complessivo della costruzione. Questo risultato è inoltre in linea con

la media di questa tipologia di progetti come si può osservare nella tabella 6 riportata.

		Number of Years							
		≤1.0	1.1 to 2.0	2.1 to 3.0	3.1 to 4.0	4.1 to 5.0	>5.0	Mean	Median
Number	56	178	79	20	11	7	2.0	2.0	
Percent	16%	51%	22%	6%	3%	2%			

Source: Copyright Thomson Project Finance International.

Tabella 6 - Valori dei tempi di costruzione

I costi di costruzione sono stati analizzati nel capitolo 1. Tuttavia, non si avranno tutti all'inizio del progetto. Al primo anno si incorre in quelli della sottostruttura e in parte di quelli della sovra-struttura. Si sono quindi spartiti i costi al 60% per il primo anno e un 40% per il secondo. Per questo motivo non è necessario avere fin dall'inizio la somma complessiva dell'investimento, ma si può richiedere per tranches a pari passo con l'avanzamento dei lavori, riportato nel modello con la dicitura inglese *work-in payment %* come si può osservare nella figura 21 sottostante.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1												
2		Legenda	Input		COSTI							
3			Variabili		Costruzione				t	0	1	Totale
4			Costruzione		sovra-struttura	17.281.302 €			Work-in payment %	60%	40%	100%
5					sotto-struttura	4.181.149 €			Costruzione	12.821.800	8.640.651	21.462.451
6					Tempi				IVA	1.282.180	864.065	2.146.245
7					sovra-struttura	2 anni			Interessi capitalizzati	589.803	1.016.250	1.606.053
8					sotto-struttura	0,5 anni				14.693.783	10.520.966	25.214.749
9									Equity	1.282.180	864.065	2.146.245
10									Debito base	11.539.620	7.776.586	19.316.206
11									VAT Facility	1.282.180	864.065	2.146.245
12					Equity	10%			Interessi capitalizzati base	576.981	994.659	1.571.640
13					Debito	90%			Interessi capitalizzati iva	12.822	21.591	34.412
14										14.693.783	10.520.966	25.214.749
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												

Figura 21 - Assunzioni della fase di costruzione

Ripartiti i costi di costruzione, si è calcolata l'IVA sulle spese, che è scritta a credito nello stato patrimoniale dell'SPV. Dal lato delle voci di finanziamento si è assunta

una leva finanziaria abbastanza alta di 9, che implica che il progetto è finanziato al 90% da debito e al 10% da equity, mentre la componente di IVA può essere finanziata con un debito a parte, la VAT facility, con tassi più favorevoli.

3.2.2 ASSUNZIONI FINANZIARIE

Nella seconda scheda si sono inseriti i parametri del debito contratto e dell'equity, la durata delle varie fasi, le tasse da applicare.

EQUITY

Data la vision e la natura del progetto, l'equity si è ipotizzato potesse avere una componente pubblica e una privata. Nel project financing, di norma il settore pubblico finanzia copre parte dei costi di costruzione nei progetti con rilevanza sociale. Si è quindi ipotizzato il conferimento di un milione di euro il primo anno e ottocento mila euro il secondo. Il settore privato coprirebbe la restante quota più gli eventuali deficit di liquidità. Il tasso di rendimento dell'equity r_e si è assunto del 15%.

DEBITO BASE

Il debito sottoscritto dall'SPV ha un valore pari al 90% dei costi di costruzione. Il piano di rimborso è stato costruito con un ammortamento alla francese a rata fissa. La rata è composta da due parti: una di rimborso del capitale e una di interessi. La quota capitale fa diminuire l'esposizione bancaria nel tempo ed è calcolata come differenza tra la rata e gli interessi e ha un andamento crescente. Il tasso di interesse del debito (r_D) si è costruito con un tasso Euribor dell'1% a cui si somma uno spread dell'4%, ottenendo il valore del 5%. Sia in questo caso che per la VAT facility successivamente si sono utilizzati dei tassi fissi, ipotizzando che l'SPV sottoscriva dei contratti swap per proteggersi dalle fluttuazioni.

Si ricorda inoltre che nel project finance, durante la fase di costruzione, gli oneri finanziari sono capitalizzati e il loro valore futuro si calcola con la seguente equazione:

$$\text{Interessi capitalizzati} = \sum_{t=0}^n D_t \cdot r_D \cdot (1 + r_d)^{n-t}$$

dove D_t è il debito contratto in t , n è il periodo di tempo necessario della costruzione. Gli interessi capitalizzati fanno aumentare l'esposizione bancaria.

DEBITO VAT FACILITY

Il debito richiesto per coprire l'IVA dei costi di costruzione ha un tasso minore rispetto al debito base perché il credito verso lo Stato copre il rischio connesso all'operazione. La somma sottoscritta corrisponde al 100% del valore dell'IVA a credito, ma anche in questo caso è rilasciata previa verifica dell'andamento dei lavori in corso. Il tasso di interesse della VAT facility è costruito allo stesso modo del debito base, ma con uno spread minore, ottenendo il valore di 1,50%. Di seguito la struttura della scheda delle assumption finanziarie si può osservare nella figura 22.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		
Tutti i valori contabili sono espressi in €																	
					t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	DURATA [anni]				Debito	12.180.710	20.389.328	20.088.983	18.719.802	18.189.431	17.632.541	17.047.806	16.433.835	15.789.166	15.112.262	14.401.514	13.672.806
5	Concessione	30			Equity	1.923.270	3.219.368	3.219.368	3.851.697	3.851.697	3.851.697	3.851.697	3.851.697	3.851.697	3.851.697	3.851.697	3.851.697
6	Costruzione				Debito + Equity	14.103.980	23.608.696	23.308.351	22.571.499	22.041.128	21.484.238	20.899.503	20.285.532	19.640.862	18.963.959	18.253.211	17.524.403
7	sovra-struttura	2			entrate Private equity	923.270	496.098	0	632.329	0	0	0	0	0	0	0	0
8	sotto-struttura	0,5			entrate Public equity	1.000.000	800.000										
9	Operation	28			Flowt												
11					Flowt												
12	TASSE																
13	IRRES	24,0%															
14	IRAP	3,9%															
15	IVA	10,0%															
16		22,0%															
18	DEBITO BANCARIO																
20	Valore - Vo	19.779.125			Accantonamento riserva												
21	Tasso d'interesse - ro	5%			per t												
22	Durata tot debito	25 anni															
23	Durata - T	23 anni															
24	Rata - R	1.466.361															
26	VAT FACILITY				(D/E) Leva finanziaria	6,33	6,33	6,24	4,86	4,72	4,58	4,43	4,27	4,10	3,92	3,74	
28	Valore - Vr	2.146.245			r wacc	5,16%	5,16%	5,18%	5,55%	5,60%	5,65%	5,71%	5,77%	5,84%	5,92%	6,01%	
29	Tasso d'interesse - i	1,50%			rt	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
30	Durata - T	4 anni			ro	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
31	Rata - R	variabile															

Figura 22 - Assunzioni della fase di costruzione

La scheda contiene anche i valori di r_E , r_D e il costo medio ponderato del capitale r_{WACC} , nonché le variazioni della leva finanziaria nel tempo. Come si può osservare vi è la *tail*, cioè il periodo in cui si è ripagato il debito e i flussi di cassa remunerano solo più gli azionisti, di cui si era parlato del capitolo 2. Questo permette

Oltre a questi valori, si è inserito il quadro fiscale italiano in cui opera il progetto. Le imposte principali sono quella sul reddito della società IRES pari al 24% dell'utile ante imposte ed una regionale sulle attività produttive del 3,9%.

3.2.3 ASSUNZIONI DELLA FASE OPERATIVA

Se alla durata della concessione si sottrae il tempo di costruzione, si ottiene la durata della fase operativa, che in questo caso è pari a ventotto anni. In questo periodo di tempo l'SPV vende i servizi che offre e si occupa di mantenere l'operatività della struttura.

L'SPV non possiede le capabilities per vendere direttamente i servizi che può offrire, per questo motivo esternalizza questa attività, avvalendosi di un *Product Purchaser*. Il suo modello di business risulta quindi essere un B2B – Business To Business – per cui si sottoscrive un contratto *take or pay* con l'off-taker. Si è ipotizzata una domanda esponenziale nei primi anni per poi diventare lineare successivamente come è osservabile nel grafico della scheda delle assumption nella figura 23. Si è quindi inserita una variabile di tempo che modellasse questo andamento in modo tale che gli advisor potesse impostare diversi scenari d'uso anche successivamente. Si sono presi in considerazione la capacità massima della struttura, che è un dato di input, il turnover giornaliero dei visitatori, nonché il numero di giorni lavorativi in cui si generano i ricavi per calcolare la domanda annua. Nel contratto di *take or pay* si è ipotizzato che il product purchaser garantisse un certo livello di flusso di visitatori ad un prezzo prestabilito. Il prezzo si è ipotizzato del valore di 32 €, che è una media tra il costo per la singola mostra della biennale di Venezia pari a 20,50€ e i 40,50 del festival internazionale della Biennale. Si è inserita un costo fisso di gestione di 300.000€ all'anno, maggiorato di 20.000€ il primo anno perché si è assunto che vi fossero dei costi legali aggiuntivi per la messa a punto dei contratti con le varie agency. Osservando i dati di Expo Milano 2015 si è ipotizzato un margine operativo del 66,67% per il product purchaser, di cui il 40% è il mark-up per l'SPV. Si è inoltre assunto una graduale diminuzione dei costi, pari allo 0,5% all'anno, nella fase operativa. È possibile che con economie di apprendimento, nonché di future economie di scala vi siano ulteriori miglioramenti delle voci di costo, ma in questa fase preliminare sono

difficilmente ipotizzabili, anche perché dipendono anche dagli sviluppi di eventuali progetti complementari.

Per quanto riguarda la manutenzione della struttura, si è optato per incaricare un'azienda del settore, cercando quindi un Operation & Maintenance Agency. Si propone di definire un contratto di O&M a *prezzo fisso*, che si assume il costo annuale pari a 158,5 k€. Infine, il piano di ammortamento si è assunto un modello lineare ed è stato calcolato sulla vita utile minima stimata dagli ingegneri del MORE Lab, ovvero 50 anni, anche se questo valore sarà da rivedere nel tempo.

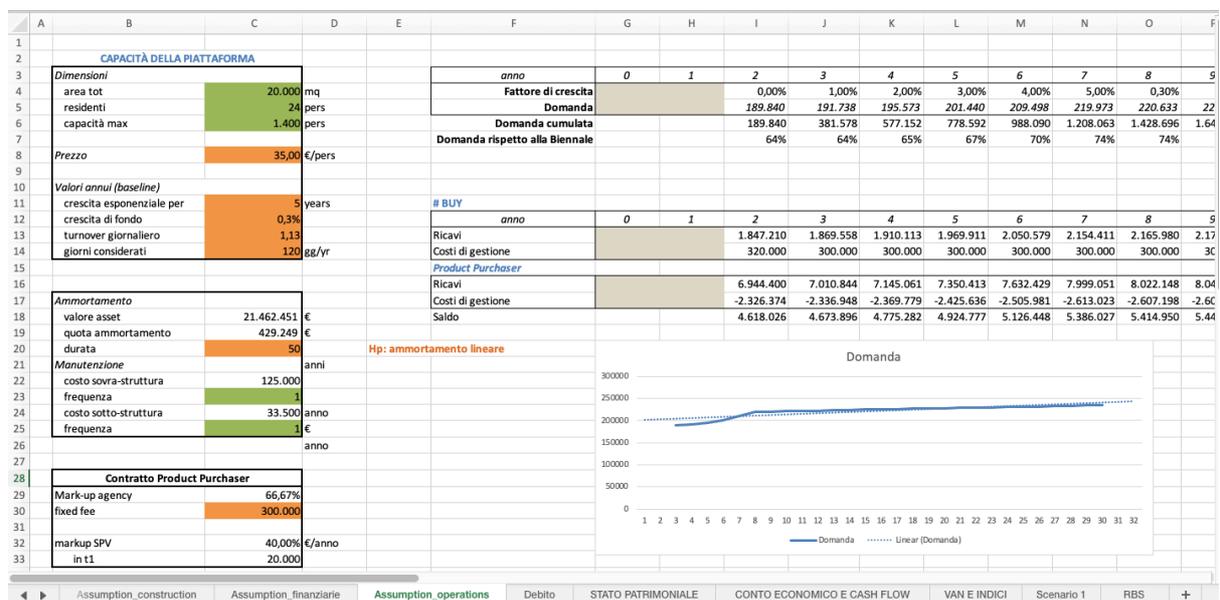


Figura 23 - Assunzioni della fase di costruzione

Fra gli obiettivi del modello vi è anche quello di delineare l'ordine di grandezza dei ricavi che rendono il progetto sostenibile economicamente, per cui i valori riportati sono indicativi, ma si potrebbe ottenere la stessa cifra anche con un altro mix di prezzo del biglietto, turnover giornaliero dei visitatori, giorni lavorativi considerati e andamento della domanda nel tempo. Inoltre, in questa fase preliminare si è valutata come forma di business solo quella relativa agli spazi espositivi, ma in futuro si potrebbe aggiungere a questa voce ulteriori fonti di guadagno, i cui ricavi e costi di gestione andrebbero inseriti nel modello.

3.3 MODELLO FINANZIARIO

Nel secondo blocco si descrive il modello del business dell'SPV, con delle schede a compilazione automatica, ovvero modificando le assunzioni si ottengono i valori di bilancio e gli indici per l'analisi di fattibilità. Si hanno quindi quattro schede:

- Debito;
- Stato patrimoniale;
- Conto economico e flussi di cassa;
- VAN e indici per la valutazione economica.

3.3.1 DEBITO

In questa scheda si è calcolato l'andamento del debito, sia quello base che per la VAT facility, con i suoi contributi negli anni di costruzione e il suo ammortamento nella fase operativa secondo il piano riportato nella figura 24. Inserendo i valori del costo della costruzione e la percentuale coperta dal Mandated Lead Arranger, il foglio restituisce i valori della rata, degli interessi e della quota di capitale restituita anno per anno. Si ottiene quindi il piano complessivo di ammortamento del debito.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2		DEBITO BASE															
3		VALORE DEBITO	20.939.561 €														
4		TASSO ANNUALE	5%														
5		DURATA	25 anni														
6		RATA	1.552.393 €														
7																	
8																	
9		anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10		Rata	0	0	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393	1.552.393
11		Interessi	0	0	965.810	1.017.649	990.912	962.838	933.360	902.408	869.909	835.785	799.955	762.333	722.830	681.352	637.800
12		Quota capitale	0	0	586.582	534.744	561.481	589.555	619.033	649.984	682.483	716.608	752.438	790.060	829.563	871.041	914.593
13		Debito	11.539.620	19.316.206	20.352.979	19.818.235	19.256.754	18.667.200	18.048.167	17.398.183	16.715.700	15.999.092	15.246.654	14.456.594	13.627.032	12.755.991	11.841.398
14																	
15																	
16																	
17																	
18		VAT FACILITY															
19		VALORE DEBITO	2.146.245 €														
20		TASSO ANNUALE	1,50%														
21		DURATA	4 anni														
22		RATA	variabile														
23																	
24																	
25		anno	0	1	2	3	4										
26		Rata	0	0	1.314.374	877.026	0										
27		Interessi	0	0	32.194	12.961	0										
28		Quota capitale	0	0	1.282.180	864.065	0										
29		Debito	1.282.180	2.146.245	864.065	0	0										
30																	
31																	

Figura 24 - Scheda ammortamento del debito

3.3.2 STATO PATRIMONIALE

In questa scheda si sono riportati i valori degli asset e delle passività dell'SPV sull'orizzonte dei 30 anni. Nella figura 25 si possono osservare i primi otto anni, in cui si sottolinea il cambiamento tra fase di costruzione e quella operativa. Nei primi due anni non si hanno utili, anzi aumentano i debiti verso terzi dovuti alla realizzazione dell'opera. Una volta che si è terminata, si possiede un asset in grado di generare ricavi e ripagare quindi i debiti. Si sono riportati i valori della struttura in costruzione e del credito del mastriano dell'IVA, che si erano calcolati nella scheda delle assumption della costruzione. Il debito verso l'erario si è strutturato, ipotizzando che le imposte siano pagate nell'anno successivo a quello della redazione di bilancio per modellare meglio la pratica comunemente applicata. Per quanto riguarda la struttura immobiliare, una volta che si sono terminati i lavori in corso si chiude questo mastriano e diventa la voce asset nell'attivo. Il suo valore segue poi il piano di ammortamento di cui si è trattato nelle ipotesi iniziali.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		<i>anno</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
3	ATTIVITA'	Cassa	0	0	278.026	514.156	801.587	1.124.168	1.499.412	1.94
4		Lavori in corso	13.309.028	22.788.941	0	0				
5		Credito IVA	1.282.180	2.146.245	864.065	0				
6		Asset			22.359.692	21.930.443	21.501.194	21.071.945	20.642.696	20.21
7		TOT ATTIVO [k€]	14.591.208	24.935.186	23.501.783	22.444.598	22.302.780	22.196.113	22.142.108	22.15
8										
9	PASSIVITA'	Utili o perdite di esercizio	0	0	210.817	207.601	258.093	312.645	381.711	46
10		Riserve		0	0	210.817	418.418	676.511	989.156	1.37
11		Interessi capitalizzati	487.228	1.326.490	0	0	0	0	0	
12		Debito erario	0	0	81.578	80.334	99.872	120.982	147.708	18
13		Debito facility IVA	1.282.180	2.146.245	864.065	0	0	0	0	
14		Debito base	9.359.914	15.667.589	16.550.460	16.150.984	15.731.535	15.291.113	14.828.671	14.34
15		Equity	3.461.886	5.794.862	5.794.862	5.794.862	5.794.862	5.794.862	5.794.862	5.794
16	TOT PASSIVO [k€]	14.591.208	24.935.186	23.501.783	22.444.598	22.302.780	22.196.113	22.142.108	22.15	
17										
18										
19										
20										

Figura 25 - Scheda stato patrimoniale

3.3.3 CONTO ECONOMICO

Questa scheda di calcolo tiene conto del bilancio di esercizio della struttura anno per anno, come riportato nella figura 26. Si sono riportati i ricavi e i costi anno per anno; se ad essi si sottraggono anche ammortamenti ed accantonamenti, si calcola il margine operativo lordo o *Earnings Before Interests and Taxes (EBIT)*. A questo valore si sono sottratti ancora gli oneri finanziari per ottenere l'utile ante imposte, da qui si ricava il valore delle imposte. Questo passaggio è fondamentale per il successivo calcolo dei flussi di cassa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		CONTO ECONOMICO									
3		<i>anno</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8
4		Ricavi totali			1.695.718	1.716.168	1.753.263	1.807.953	1.881.724	1.976.673	1.987.267
5		Δmg Lavori in corso	12.821.800	8.640.651							
6		Costi di costruzione	-12.821.800	-8.640.651							
7		Costi O&M contract			-158.500	-158.500	-158.500	-158.500	-158.500	-158.500	-158.500
8		Ammortamento			-429.249	-429.249	-429.249	-429.249	-429.249	-429.249	-429.249
9		Margine Operativo Netto (EBIT)	0	0	1.107.969	1.128.419	1.165.514	1.220.204	1.293.975	1.388.924	1.399.518
10		Oneri finanziari			-815.573	-840.484	-807.549	-786.577	-764.556	-741.434	-717.155
11		Utile Ante Imposte (UAI)	0	0	292.396	287.935	357.965	433.627	529.419	647.490	682.363
12		Tasse (IRES)	0	0	-70.175	-69.104	-85.912	-104.070	-127.061	-155.398	-163.767
13		Tasse (IRAP)	0	0	-11.403	-11.229	-13.961	-16.911	-20.647	-25.252	-26.612
14		UTILE/PERDITA D'ESERCIZIO	0	0	210.817	207.601	258.093	312.645	381.711	466.841	491.984
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24		CASH FLOW									

Figura 26 – Scheda conto economico

3.3.4 FLUSSI DI CASSA

Al di sotto del conto economico, si sono riportati i flussi di cassa, fondamentali per analizzare il business del progetto. Il punto di partenza è il *Net Operating Profit After Taxes (NOPAT)*, che è ottenuto sottraendo all' EBIT le tasse operative. Esso fornisce un'idea immediata dei ricavi operativi che la struttura sta generando. A questo valore se si sommano nuovamente gli accantonamenti e gli ammortamenti (che erano stati sottratti nel conto economico per ottenere l'utile ante imposte), che non corrispondono a degli esborsi monetari, si ottiene il Flusso di Cassa della Gestione Corrente. Si è inserita la voce delle fluttuazioni del capitale circolante operativo (variazioni di magazzino, dei crediti commerciali e dei debiti commerciali). In questa fase preliminare si è ipotizzato fosse nullo, in quanto è

trascurabile per l'SPV. Il Flusso di Cassa della Gestione Corrente corrisponde al flusso di cassa legato all'operatività del progetto. Se a questo punto si deduce la componente di investimento (denominata anche *capex – capital expenditure*) o si somma quella di disinvestimento, si ricava il flusso di cassa della gestione operativa. Esso è anche detto *unlevered*, perché non tiene ancora conto del debito, ma fornisce un quadro preciso dell'andamento del progetto e della quantità di cassa che sta generando l'investimento in quanto tale.

Prendendo infine in considerazione la componente di debito e andando quindi a sommare una sua variazione e gli oneri finanziari con il relativo scudo fiscale, si definisce il Flusso di Cassa per gli sponsor (o azionisti). A questo punto si guarda al flusso di cassa:

- Se il flusso di cassa è negativo → la componente di sponsor privati versa dei contributi tali da garantire la copertura delle perdite; questi risultano un'entrata per l'SPV
- Se il flusso di cassa è positivo → essendo a disposizione degli sponsor può essere distribuito sottoforma di dividendi. Tuttavia, gli istituti di credito possono richiedere, soprattutto i primi anni della fase operativa, di trattenere una quota di questa liquidità all'interno dell'SPV come garanzia. Nel modello costruito si sono inserite le celle con i parametri richiesti; quindi, il periodo di tempo per cui è richiesto l'accantonamento a riserva e la percentuale rispetto ai flussi di cassa per gli sponsor.

La struttura di questa scheda è visibile nella figura 27 sottostante, mentre dal grafico della figura 28 si può osservare il tipico andamento ad S della curva della cumulata dei flussi di cassa per gli sponsor. Negli ultimi 5 anni della vita del progetto si ha uno scalino, dovuto al fatto che si è ripagato tutto il debito (la *tail* di cui si trattava precedentemente) per cui i flussi di cassa aumentano e a questo punto ripagano soltanto gli sponsor.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
23										
24	CASH FLOW									
25	anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8
26	NOPAT (Ebit – Tasse operative)	0	0	1.026.391	1.048.085	1.065.642	1.099.222	1.146.267	1.208.274	1.209.139
27	(+) Ammortamenti	0	0	429.249	429.249	429.249	429.249	429.249	429.249	429.249
28	(-) Δ CCO									
29	FCGC (Flusso di Cassa Gestione Corrente)	0	0	1.455.640	1.477.334	1.494.891	1.528.471	1.575.516	1.637.523	1.638.388
30	(-) investimenti	-12.821.800	-8.640.651							
31	FCGO (Unlevered Cash Flow)	-12.821.800	-8.640.651	1.455.640	1.477.334	1.494.891	1.528.471	1.575.516	1.637.523	1.638.388
32	(+) Δ debiti finanziari	9.359.914	6.307.675	-443.619	-399.476	-419.449	-440.422	-462.443	-485.565	-509.843
33	(-) oneri finanziari *(1-Tc)	0	0	-588.028	-605.989	-582.243	-567.122	-551.245	-534.574	-517.069
34	FCFE (Flusso di cassa per gli sponsor)	-3.461.886	-2.332.976	423.992	471.869	493.199	520.927	561.829	617.385	611.476
35	(+) Δ equity	3.461.886	2.332.976	0	0	0	0	0	0	0
36	VARIAZIONE DI LIQUIDITA'	0	0	423.992	471.869	493.199	520.927	561.829	617.385	611.476
37										
38	(-) accantonamento riserva debito	0	0	-254.395	-283.122	-295.919	-312.556	-337.097	-370.431	-366.886
39	Dividendi per spononr	0	0	169.597	188.748	197.280	208.371	224.731	246.954	244.590
40										
41	Fattore di sconto	1,0000000	0,9366710	0,8773525	0,8217906	0,7697474	0,7210000	0,6753398	0,6325711	0,5925110
42	Flussi di cassa scontati	-3.461.886	-2.185.231	371.991	387.778	379.638	375.588	379.425	390.540	362.306
43	Cumulatata flussi di cassa scontati	-3.461.886	-5.647.117	-5.275.126	-4.887.348	-4.507.710	-4.132.121	-3.752.696	-3.362.156	-2.999.850
44										
45										
46										

Figura 27 – Flussi di cassa del progetto

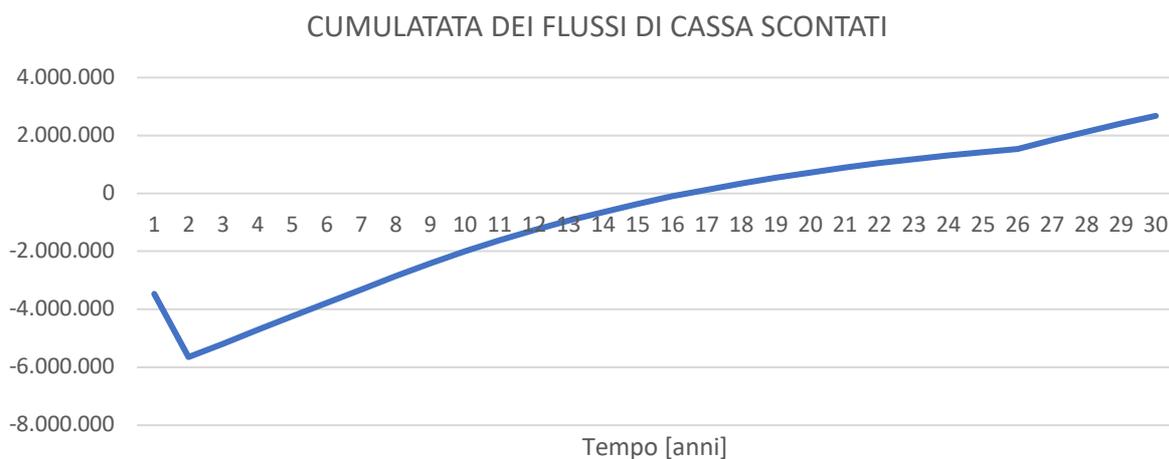


Figura 28 – Curva-S dei flussi di cassa

3.3.5 VAN E INDICI DI PERFORMANCE

L'ultima scheda riporta il calcolo degli indicatori, che permette di verificare nel concreto la copertura e la sostenibilità finanziaria del progetto. Come si può osservare nella figura 29, nella parte inferiore della scheda si sono riportati i flussi di cassa e il debt service, che sono usati per costruire gli indici, e i loro valori

attualizzati necessari per il calcolo del Loan Life Cover Ratio (LLCR). Si sottolineare che sia il TIR che il VAN sono calcolati sui *free cash flow*, che si incorporano gli effetti degli scudi fiscali perché sono calcolati post imposte, che a loro volta dipendono dall'imposizione fiscale e alle norme del contesto in cui si colloca il progetto. Questo è di fondamentale importanza per l'analisi effettuata in quanto permette di verificare la capacità dell'SPV di ripagare i finanziatori; si analizza con il calcolo degli indici di copertura. Sia DSCR che LLCR hanno come valore minimo 1, tuttavia le banche richiedono spesso un valore maggiore o uguale a 1,3. Si è quindi considerato questo come valore minimo nelle analisi, ipotizzando quindi dei contratti degli istituti di credito che tengano conto di scenari pessimistici, sottoscrivendo quindi clausole molto cautelative. È importante sottolineare che su questi valori soglia si è determinata la sostenibilità finanziaria successivamente analizzata nel paragrafo 3.4, ma se si modificassero andrebbe rivalutata la struttura ottima di finanziamento.

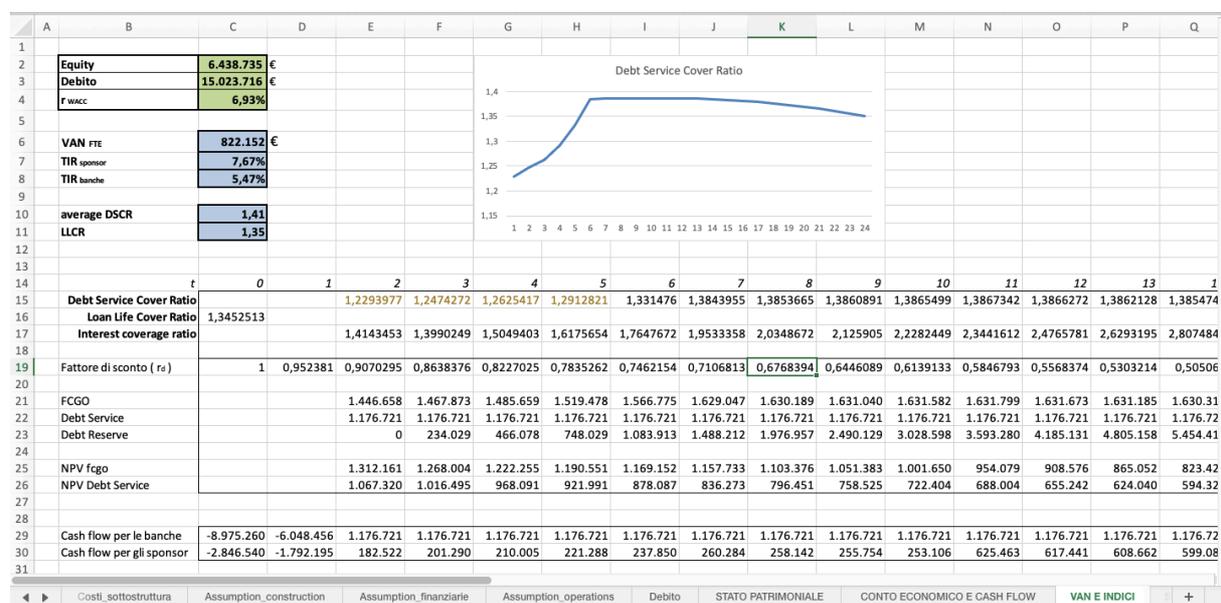


Figura 29 – Scheda del VAN e degli indici di performance

3.4 ANALISI DI SCENARIO

A questo punto si è spiegata la struttura del modello e il suo funzionamento per cui si procede con l'analisi di diversi scenari plausibili, che sono stati presi in considerazione per delineare i limiti di applicazione e i ritorni sull'investimento da parte delle banche e degli sponsor del progetto. Si è innanzitutto valutato il caso dell'assenza di finanziamenti del settore pubblico e il variare del tasso interno di rendimento a seconda di diverse leve finanziarie nel caso di ricavi che si sono valutati con opportune assunzioni iniziali.

Successivamente si è ripetuta l'analisi per determinare quale fosse la struttura ottima di capitale, per poi valutare quale sia il profilo minimo di ricavi che annulla il VAN e che quindi rende sostenibile l'investimento. Infine, si sono riportati gli scenari nel caso di variazioni dei tassi bancari.

3.4.1 SCENARIO 1: ASSENZA DI PUBLIC GRANTS

Una delle prime ipotesi fatte è stata la partecipazione del settore pubblico al progetto. Se la rilassiamo, si osserva una variazione del piano di finanziamento. Come è visibile dalla tabella 7, l'impatto si ha sul tasso interno di rendimento degli sponsor, ovvero sulla componente di equity privata. Infatti, una diminuzione della contribuzione pubblica, implica un maggior investimento iniziale da parte degli azionisti a parità di flussi di cassa operativi successivi e relativi dividendi.

	TIR_{sponsor}
Equity 10%	14,71%
Equity 20%	9,93%
Equity 30%	8,03%
Equity 40%	6,97%
Equity 50%	6,27%

Tabella 7 - Tassi interni di rendimento al variare della leva finanziaria

Nella fase operativa i flussi di cassa sono rimasti invariati, ma a seconda della leva finanziaria si modifica il contributo degli sponsor e di conseguenza il loro tasso

interno di rendimento. Si è riportato l'andamento dei flussi di cassa al variare della percentuale di equity nella figura 30. Ovviamente maggiore è il contributo che devono versare gli sponsor, minore è il loro ritorno sull'investimento a parità di flussi di cassa operativi.

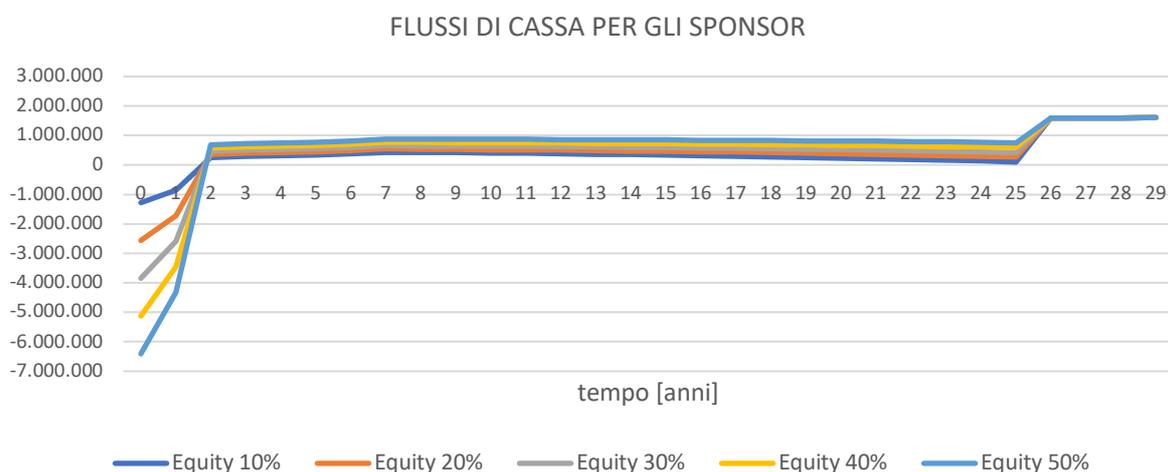


Figura 30 – Andamento dei flussi di cassa per gli sponsor con differenti leve finanziarie

3.4.2 SCENARIO 2: DEBITO 60% - EQUITY 40%

Dopo queste prime valutazioni di carattere generale, si è passata a valutare la struttura ottima di capitale. Si è iniziato studiando il finanziamento dell'investimento con una proporzione di debito del 60% e di equity pari al 40%. L'output, osservabile in figura 31, riporta un valore attuale netto negativo, per cui si è scartata questa ipotesi e si è proceduto con la ricerca della leva finanziaria ottima, iterando l'algoritmo.

	A	B	C
1			
2		Equity	8.584.980 €
3		Debito	12.877.471 €
4		r_{WACC}	7,46%
5			
6		VAN FTE	-449.815 €
7		TIR_{sponsor}	6,15%
8		TIR_{banche}	5,48%
9			
10		average DSCR	1,63
11		LLCR	1,55
12			

Figura 31 – Valutazione economica dello scenario 60% Debito - 40% Equity

3.4.3 SCENARIO 3: DEBITO 70% - EQUITY 30%

Questa leva finanziaria porta ad un VAN positivo pari a 822.152 €, per cui il progetto risulta conveniente. Gli indici di copertura ancora ampiamente al di sopra della soglia minima: DSCR medio è pari a 1,41 e LLCR a 1,35. Il costo medio ponderato del capitale risulta pari a 6,93%. Tuttavia, con questi valori si ottiene un tasso interno di rendimento degli sponsor di 7,67%, che risulta basso, per cui si è continuata la ricerca, aumentando il valore del debito.

	A	B	C
1			
2		Equity	6.438.735 €
3		Debito	15.023.716 €
4		r_{WACC}	6,93%
5			
6		VAN FTE	822.152 €
7		TIR_{sponsor}	7,67%
8		TIR_{banche}	5,47%
9			
10		average DSCR	1,41
11		LLCR	1,35
12			

Figura 32 – Valutazione economica dello scenario 70% Debito - 30% Equity

3.4.4 SCENARIO 4: DEBITO 80% - EQUITY 20%

Questa soluzione porta ad un VAN maggiore dei precedenti, pari a 2.051.501€. Il valore del tasso interno di rendimento è ancora cresciuto a 10,88%. Tuttavia, questo scenario non soddisfa più i test di sostenibilità finanziaria. Il Debt Service Cover Ratio medio è 1,25 e il Loan Life Cover Ratio risulta essere 1,19; entrambi i valori sono minori di quello minimo di 1,3. Anche il costo medio ponderato è iniziato a diminuire in seguito a questo ulteriore aumento della leva finanziaria. Di conseguenza occorre determinare uno scenario intermedio tra questo e il precedente.

	A	B	C	
1				
2		Equity	4.292.490	€
3		Debito	17.169.961	€
4		r_{WACC}	6,34%	
5				
6		VAN FTE	2.051.504	€
7		TIR_{sponsor}	10,88%	
8		TIR banche	5,47%	
9				
10		average DSCR	1,25	
11		LLCR	1,19	
12				

Figura 33 – Valutazione economica dello scenario 70% Debito - 30% Equity

3.4.5 SCENARIO 5: DEBITO 73% - EQUITY 27%

Con questo scenario si è infine ottenuta la struttura ottima di capitale. Infatti, ha un VAN positivo di 1.195.437€ e un costo medio ponderato del capitale di 6,67%. Si è quindi trovato il punto di minimo corrispondente alla leva finanziaria ottima, che massimizza il costo medio ponderato del progetto sottostando ai vincoli di sostenibilità finanziaria. Questo punto è frutto del trade-off tra l'effetto positivo dello scudo fiscale e il rischio negativo di fallimento, con conseguente difficoltà a farsi prestare ulteriormente il denaro. Come si è visto è un punto di ottimo ottenuto iterando l'algoritmo fino a trovare questa soluzione. La leva finanziaria

ottima per l'investimento è quindi 3,07 e garantisce un tasso interno di rendimento degli sponsor dell'8,35%.

	A	B	C	
1				
2		Equity	5.794.862	€
3		Debito	15.667.589	€
4		r_{WACC}	6,76%	
5				
6		VAN_{FTE}	1.195.437	€
7		TIR_{sponsor}	8,35%	
8		TIR_{banche}	5,47%	
9				
10		average DSCR	1,36	
11		LLCR	1,30	
12				

Figura 33 – Valutazione economica dello scenario 73% Debito - 27% Equity

A questo punto si è ricercato il valore dei ricavi tale che annulla il VAN. Si è ottenuto il risultato raffigurato in figura 34, con un profilo annuo che oscilla tra 1,5 e 2 milioni di euro, che è appena inferiore a quello che si era assunto con le ipotesi iniziali. Il calcolo è stato effettuato mantenendo il modello di crescita esponenziale per i primi cinque anni e poi lineare nei successivi.

È fondamentale prevedere correttamente il profilo dei ricavi perché dettano l'andamento dei flussi di cassa operativi, che sono alla base dell'analisi di fattibilità economica. Si dovranno quindi mantenere aggiornati nel corso delle future analisi di mercato per garantire una corretta previsione del modello.

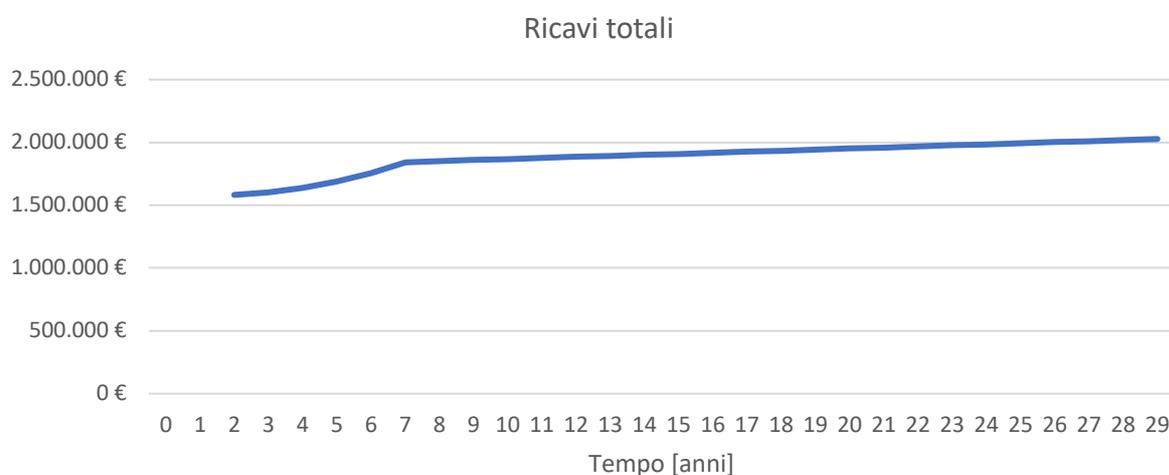


Figura 34 – Valutazione economica dello scenario 73% Debito - 27% Equity

3.4.6 SCENARIO 6: VARIAZIONI DEL TASSO DI INTERESSE BANCARIO

A questo punto, si sono analizzati delle variazioni dei tassi di interesse bancari, i quali sono composti dal benchmark Euribor e da uno spread. Il primo segue i trend delle Borse e si adegua ad esse, per cui da qui all'effettiva richiesta di fondi potrebbe subire delle variazioni. Si sono quindi studiate le conseguenze di un aumento dell'1% su questo indice. In questi casi gli oneri finanziari aumentano e di conseguenza anche lo "scudo fiscale" derivante da essi. Con scudo fiscale si intende il fatto che gli interessi bancari riducono l'utile ante imposte e di conseguenza il debito verso l'erario è minore. Questo principio è fa parte del teorema di Modigliani e Miller. Le imprese, e di conseguenza anche il nostro special purpose vehicle, traggono vantaggio dall'indebitarsi con le banche perché gli oneri finanziari riducono il peso della tassazione, mentre i dividendi non sono di norma deducibili ai fini fiscali. Ovviamente il limite dello "scudo fiscale" è la sostenibilità finanziaria di cui si è trattato precedentemente. Con una variazione dell'1% dell'indice Euribor il progetto risulta già critico, come si può osservare nella figura 35.

Per renderlo nuovamente sostenibile, è necessario abbassare la leva finanziaria. Tuttavia, applicando nuovamente l'algoritmo di ottimizzazione, risulta che il VAN resta negativo fino ad uno scenario 90% Debito – 10% Equity, ma a questo punto non supera più i test del DSCR e LLCR. Il costo del capitale risulta troppo alto per rendere sostenibile l'investimento; questo limite è da tenere ben presente nel valutare i futuri contratti di debito del progetto.

	A	B	C	
1				
2		Equity	6.438.735	€
3		Debito	15.023.716	€
4		r_{WACC}	7,22%	
5				
6		VAN_{FTE}	-23.180	€
7		TIR_{sponsor}	6,98%	
8		TIR_{banche}	6,60%	
9				
10		average DSCR	1,29	
11		LLCR	1,23	
12				

Figura 35 – Valutazione economica dello scenario in caso di aumento del tasso Euribor

4. CONCLUSIONI

Lo studio effettuato indica la possibilità di realizzare il *Modular Floating Platform project* attraverso lo strumento del project financing. Il progetto rappresenta un micro-cosmo dotato di spazi abitativi espositivi e lavorativi, caratterizzato da un'elevata sostenibilità ambientale, con l'ambizioso obiettivo di proporre un nuovo paradigma di urbanistica.

Il progetto prevede che la struttura sia completamente indipendente ed integrata con l'habitat che la circonda; comprende spazi congressuali, museali ed espositivi, in grado di ospitare i primi fruitori di quello che ambisce a diventare un quartiere galleggiante, autonomo.

Il lavoro principale della tesi è costituito da un modello finanziario ad hoc, per studiare l'andamento dei suoi flussi di cassa attraverso le varie fasi di sviluppo del progetto. Successivamente a seguito di ricerca, si è scelta una forma di finanziamento che fosse più adatta alla natura altamente innovativa e di pubblica utilità di questo progetto. L'obiettivo è infatti di migliorare il welfare proponendo una strategia di adattamento climatico, che anticipi gli effetti che si avranno in seguito all'innalzamento del livello del mare. Per questo motivo si è studiato ed approfondito il project financing, che è risultato più adatto rispetto al tradizionale corporate financing. Questo ha comportato la definizione di una società veicolo – denominata *Special Purpose Vehicle (SPV)* – proprietaria del progetto.

Il secondo obiettivo è stato la determinazione della struttura di capitale ottima dal punto di vista dell'SPV. In questo contesto è fondamentale prevedere tutti i possibili rischi che si possono originare durante la vita del progetto, cercando di allocarli, tramite la sottoscrizione di contratti, alla parte che meglio è in grado di gestirli, non solo per tutelarsi ma anche per ottenere i finanziamenti con un minor costo del capitale. È stato quindi messo in evidenza come vi siano fattori fondamentali da considerare in questa analisi, quali: il network e gli interessi dei vari stakeholder coinvolti, i rischi nell'intraprendere un progetto così capital-intensive e la loro relativa allocazione fra le parti, nonché i flussi di cassa, che l'azienda veicolo è in grado di generare. La struttura di capitale ottima è stata calcolata seguendo un algoritmo di ottimizzazione vincolata con dei test di

fattibilità finanziaria. Il risultato è stato una leva finanziaria pari a 3,07. L'investimento è quindi coperto per il 73% da debito e per il 27% da equity degli sponsor. Si ricava così un valore attuale netto (VAN) pari a 1.475.234 € e un costo medio ponderato del capitale dell'8,35%. Da qui si è potuto determinare un ulteriore valore fondamentale, ovvero l'ordine di grandezza dei ricavi che annullano il VAN del progetto. Questo valore, che nei primi anni è pari a un milione e mezzo di euro per l'SPV, si consiglia di utilizzarlo come benchmark minimo di riferimento nei futuri sviluppi del business. Esso può essere ottenuto attraverso diversi mix dei valori di:

- prezzo d'accesso alla struttura,
- turnover giornaliero dei fruitori,
- giorni lavorati considerati,
- modello di crescita della domanda.

Inoltre, è possibile ipotizzare che in futuro si inseriscano ulteriori voci di ricavo derivanti da attività complementari al business fin qui analizzato.

I principali risultati fin qui delineati hanno tuttavia delle limitazioni dovute alla fase preliminare in cui si trova attualmente il progetto e in parte la sua durata. Nella tesi si sono elencati i rischi e si è suggerita una struttura di allocazione, ma nel risk management lo step successivo è la definizione di un contingency plan. In questa fase non è stato ancora possibile determinarlo per via analitica e non avendo uno storico con dati di progetti con caratteristiche simili non è stato possibile dimensionarlo. Per quanto riguarda invece l'orizzonte temporale del progetto, per via della sua durata rende le stime future molto incerte, soprattutto quelle superiori ai 10 anni. Tuttavia, si è costruito un modello finanziario che fosse il più cautelativo possibile proprio a tutela degli investitori. Data la sua struttura, il modello finanziario costruito ad hoc può essere aggiornato dagli advisor finanziari di volta in volta, seguendo lo sviluppo del progetto, per rendere quest'ultimo maggiormente preciso ed affidabile.

Appendice A



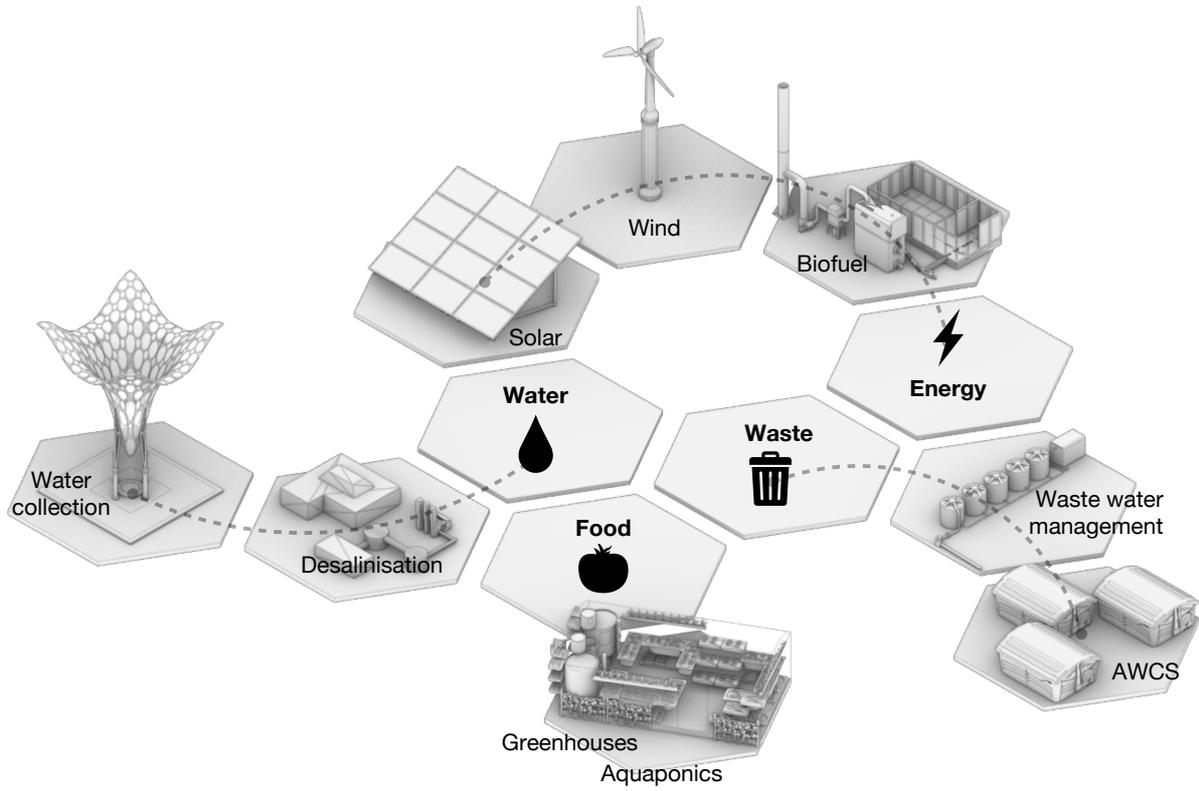
Step per l'implementazione della vision del Modular Floating Platform project

Appendice B

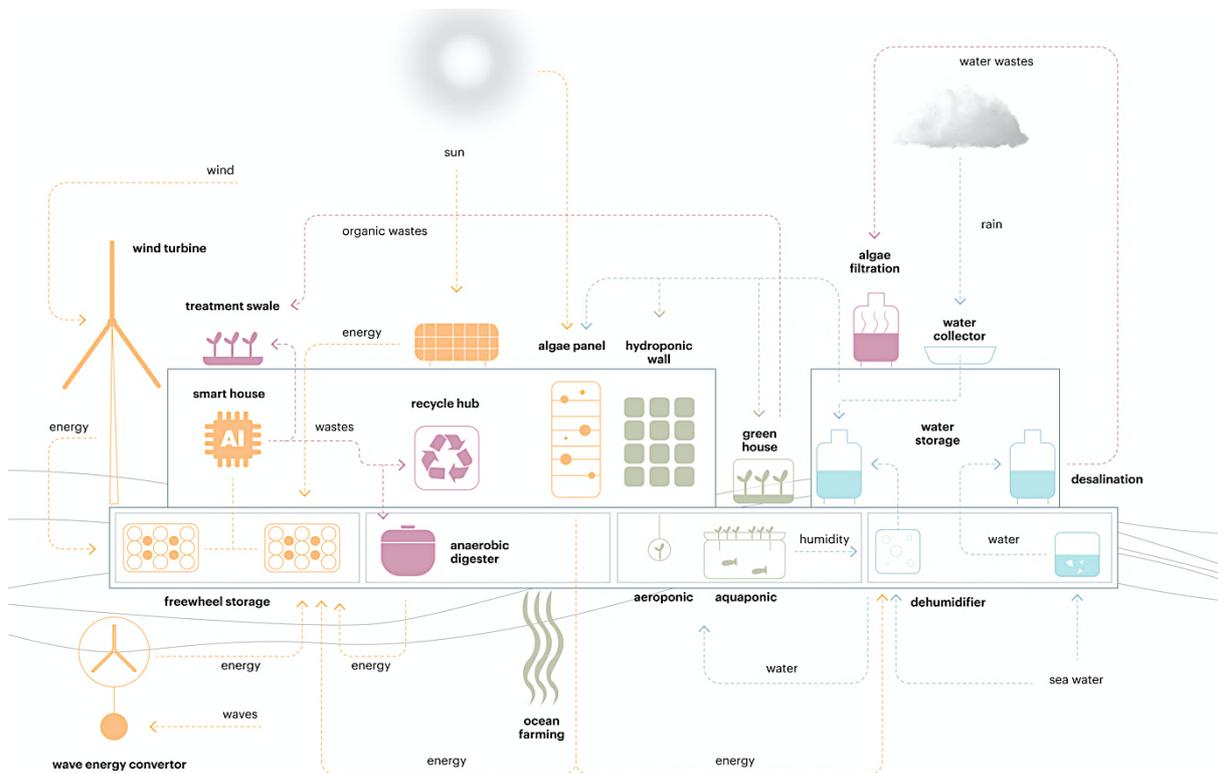
NOVITÀ	PERSONA FISICA	REFERIMENTO PER	CATEGORIA	IMPORTANZA	CONTATTATO	RISPOSTA	CRONOLOGIA COMUNICAZIONI	SITO	E-MAIL	TELEFONO
Sindaco	Luigi Brugnato	Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	si	no			sindaco@comune.venezia.it	041.2748280 041.2748925; 041.2748926; 366.9309092
Ufficio Edilizia, dirigente Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche	Arch. Emanuele Paolo Ferronato	Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	si	no			suesegreteria@comune.venezia.it	041.2748925; 041.2748926; 366.9309092
Ufficio Area Sviluppo del Territorio e Città Sostenibile	Direttore arch. Danilo Gerotto	Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	no	no	mandato email a francesco.sorrentino@mit.gov.it		dir.territorio@comune.venezia.it. territorio@pec.comune.venezia.it. edilizia@pec.comune.venezia.it	041.794407
Capitaneria di Porto		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	si	no		www.port.venice.it/contatti.html	apa@port.venice.it	041.2749190
Demanio marittimo		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	si	no	indirizzo email vecchio, provare con quello nuovo		servizio.demanio@comune.venezia.it; laura.bacco@comune.venezia.it	041.5334159 041.2748443; 041.2748197
Servizio Turismo sostenibile, accoglienza e informazione.		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	si	no			settore.turismo@comune.venezia.it	041.2747939
Settore urbanistica, sviluppo del territorio centro storico ed isole		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	no	no			urbistica.venezias@comune.venezia.it	041.274.7187
Settore tutela e benessere ambientale		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	no	no			settore.ambiente@comune.venezia.it	041.274.8389
Ecografico e Toponomastica		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	no	no			ecografico@comune.venezia.it	041.2746599; 041.2746598
Servizio Statistica		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	no	no			statistica@comune.venezia.it	041.2747790
Servizio sportello Autorizzazioni Pescagistiche		Venezia	Fattibilità: municipalità	alta	no	no			autorizzazioni.pesaggistiche@comune.venezia.it	041.2747939
Università Ca' Foscari		Venezia	Fattibilità: università	bassa	no	no		https://www.unive.it/ba8/10576		041.234.8111
IUAUV		Venezia	Fattibilità: università	bassa	si	no		http://www.iuav.it/Contatti/	webmaster@iuav.it; rettore@iuav.it; direttore.generale@iuav.it	041.237.644; 041. 237.1726; 1790; 041. 237.1722
Accademia di Belle Arti di Venezia		Venezia	Fattibilità: università	bassa	si	no		https://www.accademia.venezia.it/accademia/contatti-15.html	presidente@accademia.venezia.it;	041.2413752;
Venice International University		Venezia	Fattibilità: università	bassa	si	no		https://www.viu.edu/about-us/2378-contact-us/	director@accademia.venezia.it	041.2960674
Scuola Navale Militare "Francesco Morosini"		Venezia	Fattibilità: università	bassa	si	no		https://www.marina.difesa.it/it-tue-futuro-e-ll- mase/formazione-fo-marinari/morosini/	mariscianava@marina.difesa.it	041.2741181
Conservatorio Benedetto Marcello		Venezia	Fattibilità: università	bassa	no	no		https://www.conservatoriovenezia.net	conservatoriovenezia@conservatoriovenezia.net	041.5225604
Domus Civica		Venezia	Fattibilità: università	bassa	si	no		https://www.conservatoriovenezia.net/contatti/	info@domuscivica.com	041.721103
Residenza Università Gesuiti		Venezia	Fattibilità: università	bassa	si	no			info@collegiogeuiti.com	041.5266579
Investiment		Venezia	Fattibilità: università	media	si	no			info@investiment.com	
Carforsair for SDGs		Venezia	Fattibilità: università	media	si	no	Contattare tramite il sito		https://www.carforsairforsdgs.com	
ACTV		Venezia	Fattibilità: trasporti	alta	si	no	In attesa di risposta		avn@avmspa.it	041.2722111
COMV PANFIDO & C. S.r.l.		Venezia	Fattibilità: trasporti	alta	si	si	Richiesta di inviare nuovamente una mail agli uffici amministrativi		cmv@rpanfido.it (uff. amministrativi); logistica@rpanfido.it (uff. operativi)	041.4586000; 041.4586011
VenSIA		Venezia	Fattibilità: incubatore	alta	si	si	Mail inviata nuovamente, chiamata martedì 22/03	https://www.venisia.org/it/contatti/	venisia@venisia.org	

Estratto del database degli stakeholder individuati per il progetto

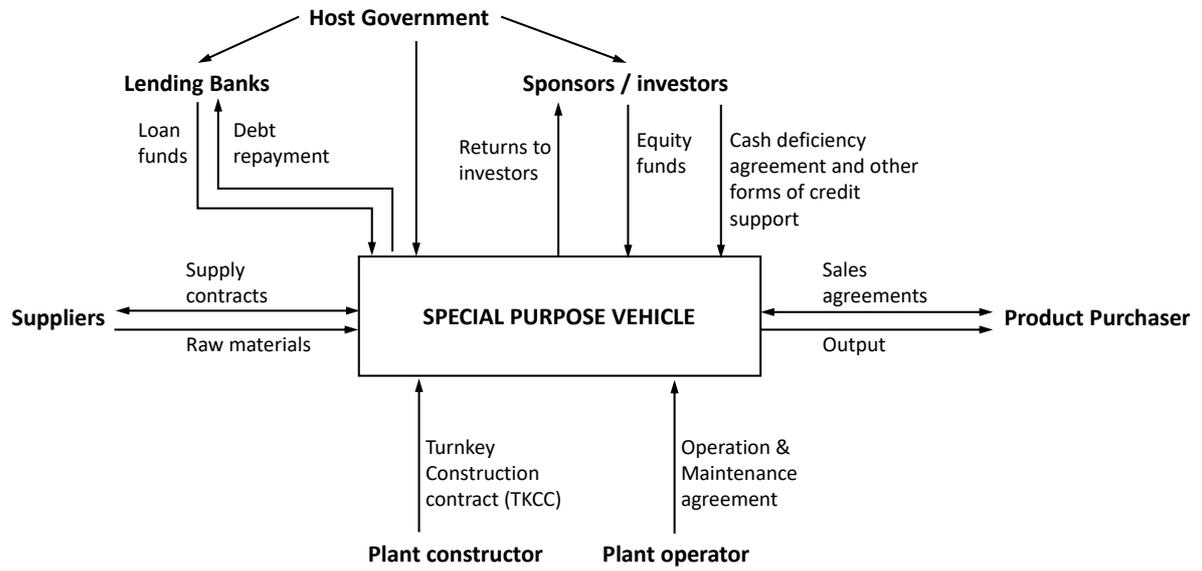
Appendice C



Ciclo di energia, acqua, farming e rifiuti



Appendice D



BIBLIOGRAFIA

John D. Finnerty. *Project Financing: Asset-based Financial Engineering*. John Wiley & Sons, Inc. Second Edition (2007)

Stefano Gatti. *Project Financing in Theory and Practice: Designing, Structuring and Financing Private and Public Projects*. Academic Press. Third Edition (2018)

David Hillier, Stephen Ross, Randolph Westerfield, Jeffrey Jaffe, Bradford Jordan. *Corporate Finance*. Mc Graw Hill Education (2016)

Paolo Neirotti, Silvano Guelfi, Paolo Landoni. *Economia e Organizzazione aziendali*. Mc Graw Hill Education – custom publishing (2015)

SITOGRAFIA

<https://www.eesc.europa.eu/it/news-media/news/tassonomia-della-finanza-sostenibile-la-chiave-sostenere-gli-investimenti-verdi-e-prevenire-il-cambiamento-climatico>

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2021.442.01.0001.01.ENG&toc=OJ%3AL%3A2021%3A442%3ATOC

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&qid=1646238805441&from=EN>

<https://www.eesc.europa.eu/en/initiatives/path-our-industrial-future>

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/7204121/epec-eurostat-statistical-guide-en.pdf>

<https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-4-sea-level-rise-and-implications-for-low-lying-islands-coasts-and-communities/>

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/rising-seas-ice-melt-new-shoreline-maps>

<https://ww3.rics.org/uk/en/modus/natural-environment/land/out-of-the-deep--7-massive-land-reclamation-projects--.html>

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi>

https://protezionecivile.cittametropolitana.ve.it/sites/default/files/DocScaricabili/APPENDICI_pdf/11-MAREGGIATA/Relazione%20mareggiate%202005/testo%20mareggiata/cap%201-2.pdf

<https://www.comune.venezia.it/sites/comune.venezia.it/files/immagini/Turismo/Annuario%20del%20turismo%202019%20rev%2004%201%202021%281%29.pdf>

https://webapp.navionics.com/?lang=en#boating@8&key=g%60~sGa_yjA

<https://www.mosevenezia.eu>

<https://www.ilfattoquotidiano.it/2021/05/30/mose-i-costi-per-lo-stato-lievitano-ancora-da-5-a-7-miliardi-il-rischio-fallimento-tra-debiti-e-consulenze-da-1-100-euro-al-giorno/6214145/>

https://www.lastampa.it/viaggi/mondo/2021/12/16/news/in_corea_del_sud_partono_i_lavori_della_prima_metropoli_galleggiante_contro_l_innalzamento_dei_mari-1618825/

https://www.lastampa.it/green-and-blue/2022/04/29/news/oceanix_citta_flottante_innalzamento_mari_clima-347288021/

<https://ww3.rics.org/uk/en/modus/natural-environment/land/out-of-the-deep--7-massive-land-reclamation-projects--.html>

<https://spaceatsea-project.eu>

<https://unhabitat.org/un-habitat-and-partners-unveil-oceanix-busan-the-worlds-first-prototype-floating-city>

<https://www.variableprojects.com/buoyant-ecologies-float-lab>

<https://www.istat.it/it/archivio/270655>