

Il lavoro di tesi presentato, dal titolo “Designing a Business Game to experience Industrial Symbiosis” è stato realizzato a seguito di un periodo di circa 4 mesi trascorsi in Olanda, presso l’University of Twente, più precisamente nel dipartimento di Industrial Engineering and Business Information Systems (IEBIS). In questo periodo ho progettato il business game oggetto della tesi, che è poi stato giocato dagli studenti del corso di “Circular Sustainable Business Development”. Prima di descrivere il lavoro svolto ai fini della realizzazione del business game e di evidenziare quanto i risultati hanno mostrato, vorrei introdurre le motivazioni alla base dell’elaborato. Il lavoro di ricerca è partito dall’insostenibilità dell’attuale modello economico e dalla considerazione della simbiosi industriale come strategia per passare ad un modello più sostenibile. La scelta di realizzare un business game è invece legata alla capacità di questo strumento di far apprendere e testare gli effettivi benefici della simbiosi industriale, superando quella che è una delle principali barriere alla sua implementazione, ovvero la scarsa conoscenza dei benefici che questa può portare non solo a livello ambientale, riducendo il consumo di materie prime e lo smaltimento dei rifiuti, ma anche a livello economico per ciascuna impresa coinvolta.

L’industrializzazione è stata individuata come una delle principali cause di inquinamento e sovra-consumo: nel 2019, l’Earth Overshoot Day è avvenuto il 29 luglio il che evidenzia come una sola Terra non basta a soddisfare l’intero fabbisogno mondiale, in quanto la velocità con cui l’umanità richiede risorse è pari circa a ad 1.75 volte il tempo necessario agli ecosistemi per rigenerarsi. Per evitare catastrofi naturali e garantire alle generazioni future la possibilità di soddisfare i propri bisogni, è necessario intervenire e promuovere la crescita economica in maniera sostenibile. A tal proposito il modello economico lineare attuale, basato sul principio di take-make-dispose, non è più sostenibile: la domanda di mercato è in continua crescita, ma le risorse sono limitate pertanto è necessario il passaggio a modelli economici circolari dove l’attenzione è centrata sul riuso e riciclo di materiali esistenti e dove quello che prima era considerato un rifiuto viene visto come una risorsa. A tal proposito, la commissione Europea ha lanciato nel 2015 il piano Europe2020 con il fine ultimo di accelerare il passaggio ad un’economia circolare. Tra le possibili strategie individuate per il passaggio, la Simbiosi Industriale sembra essere la più performante. La simbiosi industriale è basata sullo scambio di risorse tra due o più entità che operano in settori tradizionalmente separati, con lo scopo di evitare che i sottoprodotti e gli scarti di un’impresa diventino rifiuti da smaltire quando in realtà possono essere utilizzati da altre aziende nei loro processi produttivi. Questo approccio non solo genera benefici ambientali riducendo la richiesta di materia prima e lo smaltimento di rifiuti, ma consente anche alle imprese di raggiungere importanti benefici economici riducendo i costi di produzione e generando possibili extra ricavi. La simbiosi industriale inoltre, può portare importanti benefici anche a livello sociale contribuendo allo sviluppo economico regionale dell’area in cui la rete si sviluppa, migliorando la qualità della vita e creando nuove opportunità di lavoro (nel 2016 le persone impiegate in attività rilevanti per l’economia circolare sono state il 6% in più rispetto al 2012 e nuovi lavori saranno creati nei prossimi anni per venire incontro alle crescenti richieste del mercato dei sottoprodotti).

Nonostante i benefici legati alla simbiosi industriale siano numerosi, ci sono diverse barriere alla sua implementazione tra cui il rischio di comportamenti opportunistici dei partners, che rende le imprese coinvolte poco predisposte a condividere informazioni private, la vulnerabilità della qualità e quantità dei materiali scambiati, nonché la lontananza della gestione dei rifiuti dal core business delle aziende. Il vero problema però è che ad oggi c’è ancora tanta disinformazione su quello che realmente è la simbiosi industriale e sui numerosi benefici che potrebbe portare,

È proprio la volontà di superare questa barriera di disinformazione, la spinta motrice di questa tesi e come detto in precedenza, la scelta di utilizzare un business game per raggiungere questo scopo è legato al fatto che ad oggi questi sono considerati uno dei metodi più efficaci per l'apprendimento grazie al principio del learning by doing su cui si basano.

Le considerazioni mostrate sopra hanno portato alla decisione di progettare e implementare un business game focalizzato sulla realizzazione di relazioni di simbiosi industriale, come strumento per sperimentare e conoscere meglio quest'ultima evidenziandone i benefici.

Come anticipato, il business game progettato è stato realizzato per gli studenti del corso di "Circular Sustainable Business Development" tenuto all'Università di Twente (NL). Gli studenti sono stati divisi in 16 gruppi e ciascun gruppo rappresentava il management di un'azienda produttrice o ricettrice di scarti. Sono stati giocati 24 round, ciascuno di 8 ore, con i primi 4 utilizzati come periodo di prova per prendere confidenza con regole e strumenti di gioco. Le aziende, localizzate tutte nei dintorni di Enschede, sede dell'università di Twente, operavano ciascuna in un mercato principale la cui domanda si rinnovava ogni periodo. Dalla propria domanda di mercato e dal proprio coefficiente tecnico di produzione ciascuna impresa poteva rispettivamente determinare l'ammontare di rifiuti prodotti o la quantità di input necessaria. Lo scopo di ciascuna azienda era quello di implementare relazioni simbiotiche vantaggiose per migliorare le proprie performance economiche e ambientali. Proprio su queste si basava infatti il ranking di valutazione finale. Entrambi gli indici di performance sono stati calcolati in termini percentuali per renderli indipendenti dalla quantità prodotta:

- indice economico: rapporto tra costi risparmiati con la simbiosi industriali e costi che si sarebbero dovuti sostenere senza ( $1 - (\text{costi con SI} / \text{costi senza SI})$ )
- indice ambientale: rapporto tra rifiuti scambiati e prodotti (per le aziende produttrici di rifiuti) o rapporto tra input rimpiazzato e necessario (per le aziende ricettrici di rifiuti).

Per poter implementare le relazioni, i gruppi dovevano firmare il contratto dopo avere negoziato sulle varie clausole. Essendo il mercato un ambiente dinamico, nel corso del gioco sono stati introdotti dei cambiamenti in diversi periodi, prima sui costi di smaltimento e poi sui costi di acquisto e sulla domanda di mercato. Le aziende avevano la possibilità di stipulare contratti con quanti più partners ritenevano necessario e coinvolgendo anche più di un periodo di gioco. Data la presenza di cambiamenti nell'ambiente di gioco, le aziende avevano anche la possibilità di rinegoziare o interrompere i contratti anzitempo.

A livello pratico, ciascun gruppo è stato provvisto di un'e-mail aziendale nota a tutti gli altri gruppi in modo da fornire almeno un mezzo di comunicazione tra le aziende. La comunicazione nel gioco è poi stata libera. Con l'e-mail aziendale sono state aperte delle cartelle su Google drive dove ciascun'azienda ha trovato il materiale necessario per giocare e dove di volta in volta dovevano caricare i vari documenti. Ciascun gruppo è stato provvisto di un file con i dati personali, di cui era l'unico ad esserne a conoscenza. Ogni gruppo era infatti ignaro della domanda e dei costi di produzione degli altri. Ad ogni gruppo è stato inoltre fornito un tool di supporto realizzato con Excel e corredato da un dettagliato documento di spiegazione. Tramite il tool ciascun gruppo, inserendo i dati richiesti poteva conoscere in tempo reale la propria disponibilità o necessità di scarti, nonché la propria performance economica e ambientale. Come detto, una volta individuati i partners migliori, le aziende dovevano negoziare e poi firmare il contratto il cui modello è stato fornito loro insieme anche a quello di rinegoziazione e alla penalty card necessaria per poter interrompere un contratto.

Al termine del gioco è stato possibile analizzare i risultati che hanno mostrato le seguenti evidenze:

- Forte correlazione tra performance economica ed ambientale: nessun gruppo ha avuto una buona performance economica senza aver avuto una buona performance ambientale. Gli studenti hanno quindi potuto sperimentare come l'elevato coinvolgimento ambientale sia necessario per il raggiungimento di vantaggi economici per i quali servono però anche buone capacità manageriali.
- I fattori che hanno influenzato principalmente la scelta dei partners sono stati la prossimità geografica (le aziende hanno contattato prima i possibili partners più vicini per ridurre al minimo i costi di trasporto), il match tra domanda e offerta (un mismatch tra domanda e offerta potrebbe ridurre i benefici economici derivanti da una relazione simbiotica) e in ultimo si è data importanza alla disponibilità e tempestività di risposta (la tempestività è strettamente connessa alla comunicazione: una buona comunicazione è un aspetto cruciale per il funzionamento di una relazione di simbiosi industriale. In un ambiente competitivo, la cattiva comunicazione può portare alla perdita di opportunità). Proprio in merito a quest'ultimo aspetto, è emersa l'importanza del mezzo comunicativo utilizzato: chi da subito ha usato mezzi più immediati come Whatsapp è riuscito a implementare relazioni più convenienti. Le difficoltà nella comunicazione portano inevitabilmente anche a problemi di fiducia che insieme alla mancanza di informazioni riguardanti i possibili partners generano la paura per possibili comportamenti opportunistici. Proprio questa paura è una delle principali barriere all'implementazione delle relazioni di simbiosi. Gli stessi studenti hanno riportato come la conoscenza di più informazioni sui partners avrebbe facilitato la negoziazione e la stipula di contratti di simbiosi industriale, riconoscendo l'importanza di una information-sharing platform come strumento facilitatore per l'implementazione di relazioni simbiotiche, soprattutto nell'iniziale fase di individuazione dei partners.
- La ridondanza (numero di relazioni che una compagnia implementa simultaneamente) influenza i costi di transazione e la flessibilità. Maggiore è la ridondanza, maggiore saranno i contratti da stipulare e quindi maggiori saranno i costi di transazione, ma allo stesso tempo sarà maggiore anche la flessibilità. In un ambiente particolarmente dinamico è fondamentale essere flessibili per potersi adattare prontamente ai cambiamenti e non perdere importanti vantaggi competitivi. Il numero giusto di relazioni da implementare non si può pertanto definire a prescindere, ma dipende dalla dinamicità del mercato e dall'entità dei costi di transazione.

Ricapitolando, il gioco ha evidenziato la forte relazione tra performance economica ed ambientale, l'importanza della prossimità geografica, della buona comunicazione e anche del match tra domanda e offerta nell'individuazione prima e scelta poi dei possibili partners. Sono inoltre emerse come principali barriere la mancanza di informazione sui possibili partners, il rischio di comportamenti opportunistici e il mismatch tra domanda e offerta di rifiuti e sottoprodotti.

Per quanto riguarda il gioco, con opportune modifiche, potrebbe essere utilizzato anche dalle aziende per sperimentare la simbiosi industriale calandola nel proprio business e vedendo, senza reali implicazioni come questa potrebbe influirvi. In questo modo si potrebbe superare la barriera della disinformazione che ancora c'è riguardo la simbiosi industriale e le opportunità che questa offre.

Poiché alcune scelte fatte sia durante la progettazione che durante l'implementazione del gioco sono state influenzate dalla forte implicazione dell'aspetto didattico e dal background degli studenti, in una futura versione del gioco potrebbero essere apportati i seguenti miglioramenti, al fine di renderla più vicina alla realtà:

- Considerare la presenza di magazzini e tempi di produzione, con tutte le relative implicazioni (disponibilità, costi di immagazzinamento, realizzazione di possibili economie di scala, costi di deperibilità, ecc.);
- Dare una maggiore dinamicità all'ambiente di gioco, introducendo cambiamenti più drastici e comunicandoli con meno anticipo;
- Utilizzare una information-sharing platform che mostri l'importanza che ha la condivisione di informazioni in modo sicuro e controllato. (in fase di progettazione questa era stata realizzata ma poi si è deciso di non utilizzarla).