



**Politecnico
di Torino**

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Anno Accademico 2020-2021
Sessione di Laurea Luglio 2021

**Offshoring e reshoring:
dalle ragioni storiche della delocalizzazione della
produzione all'ipotesi della reinstallazione di impianti
industriali in Europa.
Business case di una multinazionale manifatturiera nel
campo della fabbricazione di cuscinetti**

Relatore:

Prof. Carlo Rafele

Candidato:

Federica Bianco

INDICE

INTRODUZIONE	- 4 -
1. OFFSHORING	- 6 -
<i>1.1 La globalizzazione economica</i>	<i>- 9 -</i>
<i>1.2 Le ragioni e i rischi della delocalizzazione</i>	<i>- 12 -</i>
<i>1.3 L'impatto del Covid-19 sul fenomeno dell'offshoring</i>	<i>- 17 -</i>
2. RESHORING	- 20 -
2.1. Le principali ragioni del reshoring	- 23 -
2.1.1. <i>Ragioni economiche</i>	<i>- 23 -</i>
2.1.2. <i>Ragioni logistiche</i>	<i>- 24 -</i>
2.1.3. <i>Ragioni ambientali</i>	<i>- 27 -</i>
2.1.4. <i>Altre ragioni del reshoring</i>	<i>- 28 -</i>
2.2. Il caso Italia e il “made in Italy”	- 31 -
2.3. Gli Stati Uniti e gli incentivi statali	- 34 -
3. CASO AZIENDALE: SKF E LA SUA STRATEGIA DI RESHORING	- 37 -
3.1. Il gruppo SKF	- 37 -
3.1.1. <i>La struttura e l'andamento operativo</i>	<i>- 37 -</i>
3.1.2. <i>I principali mercati</i>	<i>- 39 -</i>
3.2. Il prodotto in esame: il DGBB	- 42 -
3.3. Il progetto SKF	- 44 -
3.3.1. <i>Introduzione e scenario attuale</i>	<i>- 44 -</i>
3.3.2. <i>Lo sviluppo del progetto</i>	<i>- 48 -</i>
3.3.2.1. <i>La struttura organizzativa</i>	<i>- 49 -</i>
3.3.2.2. <i>La timeline</i>	<i>- 52 -</i>
3.3.2.2. <i>L'analisi dei costi</i>	<i>- 54 -</i>
3.3.2.3. <i>Logica di layout</i>	<i>- 78 -</i>
3.3.2.4. <i>Benefici: logistica e ambiente</i>	<i>- 80 -</i>

3.3.2.5. <i>I principali KPI</i>	- 87 -
4. CONCLUSIONI: POSSIBILI SCENARI	- 91 -
<i>4.1. Scenario 1: make</i>	- 92 -
<i>4.2. Scenario 2: make and buy</i>	- 95 -
<i>4.3. Scenario 3: risolto inatteso</i>	- 97 -
CONCLUSIONE	- 99 -
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	- 100 -
RINGRAZIAMENTI	- 102 -

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni le imprese stanno tendendo sempre più a riportare la produzione nel proprio paese, in quanto l'esternalizzazione avvenuta tra la fine degli anni '90 e i primi anni '00, è sempre meno competitiva. Infatti, fino al decennio scorso, si pensava al sud-est Asiatico, in particolare alla Cina, come principali destinazioni degli impianti produttivi delle imprese per la fabbricazione di componenti "no core business".

Di contro, in questi ultimi anni, la situazione sta cambiando in modo evidente e infatti si sta assistendo ad un'inversione di tendenza sempre più decisa in quanto le imprese non sono più soddisfatte delle produzioni a così tanti chilometri di distanza.

Questo elaborato, infatti, porrà al centro il fenomeno del reshoring (o rilocalizzazione) ovvero il rientro nel paese d'origine delle attività produttive precedentemente delocalizzate all'estero. Si propone di affrontare le ragioni di questa rilocalizzazione, secondo diversi punti di vista, analizzando un caso reale nella fabbricazione di componenti con applicazione sia nel settore Automotive che nel settore Industrial. In particolare, si concentrerà sul caso SKF, un'azienda leader nel campo dei cuscinetti, che come obiettivo a lungo termine ha quello di riportare in Europa parte della produzione, attualmente in Cina.

Le motivazioni che hanno spinto le imprese al fenomeno di reshoring sono molteplici, ma possono essere riassunte in tre macrocategorie: economiche, logistiche e ambientali. Sicuramente il costo del lavoro nei paesi Asiatici sta raggiungendo un livello molto simile a quello che troviamo nei paesi industrialmente più "sviluppati", sembra quindi che stia venendo a mancare il vantaggio principale per cui le imprese avevano deciso di delocalizzare la propria produzione. Economicamente produrre in questi paesi non è più competitivo e sicuramente a livello logistico è più conveniente avere la produzione il più vicino possibile alla distribuzione. Quello della sostenibilità ambientale, invece, è un tema che sempre di più ha ampliato il proprio campo d'azione a tutti gli ambiti, compreso quello lavorativo. Molte imprese, infatti, stanno includendo nel proprio business la dimensione ambientale, andando principalmente a ridurre sempre più l'emissione di CO₂.

Questo progetto di tesi nei primi capitoli andrà ad analizzare sinteticamente il fenomeno dell'offshoring e i motivi per cui anni fa molte imprese hanno deciso di decentralizzare la

produzione, approfondendo in modo esaustivo in un secondo momento, il reshoring, le sue caratteristiche e i vantaggi che può portare. Il capitolo centrale, come detto precedentemente, sarà legato ad un progetto SKF che ha l'intenzione di riportare la produzione di una famiglia di prodotti nel proprio Paese d'origine. Si concentrerà sullo studio delle conseguenze di questo trasferimento, focalizzandosi sull'analisi dei costi, sui vantaggi dal punto di vista competitivo, ambientale e logistico e, trattandosi di insourcing, anche sugli investimenti delle macchine.

L'elaborato si concluderà con una valutazione di possibili scenari che rappresentano ciò che potrebbe accadere una volta portato a termine il progetto. Si andranno ad analizzare i vantaggi e gli svantaggi di ogni possibile caso, soffermandosi sia sulle ipotesi che la produzione effettivamente venga trasferita in Europa sia nel caso in cui non avvenga nessun trasferimento.

1. OFFSHORING

L'offshoring è la strategia utilizzata da molte imprese secondo cui viene dislocata la propria produzione in paesi industrialmente meno "sviluppati". La prospettiva dell'offshoring dei processi aziendali ha catturato l'immaginazione dei CEO di tutto il mondo, infatti, nei primi anni del nuovo secolo, un numero crescente di aziende in Nord America ed Europa ha sperimentato questa strategia, allo scopo di ridurre i costi e ottenere un vantaggio strategico. Il fenomeno della rilocalizzazione si è manifestato con l'avvento di nuove tecnologie, la disponibilità di infrastrutture e mezzi di trasporto più efficienti che hanno progressivamente ridotto le distanze geografiche fra i paesi del mondo. Questa maggior vicinanza, ha portato alla possibilità di trasmettere informazioni e coordinare attività svolte a grande distanza, nella riduzione dei costi e dei tempi di trasporto di beni, servizi e informazioni. Questo fenomeno definito globalizzazione non si limita solo alla commercializzazione dei prodotti, ma anche alla possibilità di organizzare i processi produttivi a scala internazionale. I paesi meta dell'offshoring hanno fruito del vantaggio di regole meno severe, che hanno consentito un miglior adattamento economico diventando anche per questa ragione la scelta più semplice e comune per determinate produzioni. Per esempio, una produzione basata sulla manodopera verrà realizzata in un Paese il cui costo del lavoro sarà molto basso come la Cina. Invece, se si necessita di una produzione con un notevole apporto di conoscenze e software a buon mercato, possiamo pensare all'India dove sono presenti alte professionalità ad un prezzo orario limitato.



Figura 1 - Esternalizzazione di alcune attività verso la Cina grazie al basso costo della manodopera

In questo periodo sono state formate delle vere “imprese globali” in quanto c’era una mobilità dei capitali, delle catene di comando e delle conoscenze che era ormai a livello internazionale e non più circoscritta ad una singola nazione. La possibilità di comunicare a costi molto bassi con fornitori che si trovano a distanze nell’ordine delle migliaia di chilometri, ha permesso di modificare le logiche di acquisto e di produzione. Sono aumentate così le opportunità per le piccole e medie imprese che hanno potuto accrescere il proprio network di conoscenze, mentre le imprese di grandi dimensioni hanno potuto iniziare a gestire con maggior facilità alleanze e cooperazioni, senza dover forzatamente investire per installare proprie filiali in paesi esteri.

Il fenomeno dell’offshoring, che riguarda aziende appartenenti a tutti i settori, fa riferimento ad una logica di riorganizzazione aziendale, dove le diverse fasi della catena del valore devono essere analizzate e valutate come possibili attività esternabili, per aumentare l’efficienza e la flessibilità aziendale, rendendo la struttura dei costi più elastica, aumentando la disponibilità di risorse finanziarie e la flessibilità ai cambiamenti esterni.

La delocalizzazione rappresenta un fenomeno complesso ma allo stesso tempo unitario. Si tratta infatti di un processo legato all’internazionalizzazione delle imprese che prevede, come già anticipato, diverse forme di realizzazione delle quali si fornisce breve definizione:

1. *Investimenti diretti esteri* --> Sono la forma di investimento che richiede il massimo coinvolgimento dell’impresa internazionalizzata. L’azienda, tramite gli investimenti diretti esteri, delocalizza le attività della catena del valore per agire direttamente nel mercato estero. Questo tipo di investimento è definito come quell’investimento internazionale effettuato da un soggetto residente in un Paese che ha l’obiettivo di stabilire un interesse durevole in un’impresa residente in un altro Paese.¹
2. *Outsourcing* --> Solitamente è un termine che viene utilizzato come sinonimo di offshoring, ma in realtà ha un significato leggermente diverso. In questo tipo di esternalizzazione per la produzione del bene o la fornitura del servizio ci si rivolge ad un’altra impresa che opera fuori dai confini nazionali. In questo senso l’attività produttiva esce sia dai confini nazionali che da quelli dell’impresa.²

¹ “La delocalizzazione nei mercati internazionali”, Gianpaolo Baronchelli

² Definizione di Outsourcing, Wikipedia

3. *Joint ventures* --> La joint venture è un accordo in base al quale due o più soggetti, solitamente imprese, si impegnano a collaborare per un progetto comune o decidono di sfruttare congiuntamente le loro sinergie o il loro capitale. Attraverso le joint venture, imprese di ogni settore possono affacciarsi su nuovi mercati e crescere su quelli già consolidati realizzando progetti e investimenti comuni, unendo competenze tecniche e capacità organizzative e, soprattutto, ripartendo i rischi.³

4. *Subfornitura o Subcontrattazione* --> Un'impresa può commissionare ad imprese estere la fornitura di beni intermedi prodotti sulla base di specifiche richieste dell'impresa committente, oppure l'esecuzione di specifiche fasi di lavorazione, senza però avere un controllo proprietario sull'impresa estera ma avendo semplicemente dei rapporti contrattuali.⁴

³ Definizione "Joint Venture", Borsa Italiana, 2011

⁴ "Scambi internazionali e frammentazione internazionale della produzione", Luca Tajoli

1.1 La globalizzazione economica

La globalizzazione, come viene definita nella “Antropologia della globalizzazione”, identifica un’economia volta a superare i confini locali e regionali, instaurando, su uno scenario mondiale-globale, una complessa rete di risorse, conoscenze, relazioni e soprattutto scambi e flussi commerciali che ridisegnano continuamente l’economia del pianeta.⁵

A partire dai primi anni '90, infatti, si è assistito ad un’evoluzione delle tecnologie della comunicazione, dell’informazione e del commercio mondiale mai vista prima, dando luogo ad una rete tra Nazioni attraverso infrastrutture dedicate. Tale rivoluzione ha influenzato nettamente i processi produttivi, poiché si è dovuto ridefinire completamente la struttura dell’impresa sia per quanto riguarda il processo produttivo sia per la localizzazione di quest’ultimo. Le imprese, anche quelle di minori dimensioni, hanno avuto la possibilità di suddividere e frazionare le fasi dei propri processi di creazione del valore, andando a dividere la produzione dall’assemblaggio, la ricerca e sviluppo dal marketing e la distribuzione del prodotto finito dal servizio di assistenza clienti. La globalizzazione ha portato così a far integrare nuove regioni economiche come la Cina o l’India che prima erano marginali agli scambi internazionali.

Questo fenomeno ha ulteriormente alimentato la concorrenza a livello globale e l’esigenza, per molte imprese, a ripensare alle proprie strategie di mercato in quanto avevano la necessità di riposizionarsi in segmenti che gli potessero aumentare il valore aggiunto selezionando parte delle proprie catene di valore e riprogettandole affinché fossero più efficienti e meno costose.

Prendendo in considerazione l’economia degli Stati Uniti, attraverso uno studio di Jaffee, Dwight M⁶ si è potuto evidenziare l’impatto che la globalizzazione ha avuto sull’economia degli Stati Uniti. Gli economisti, in questo trattato, considerano questo fenomeno estremamente vantaggioso per quanto riguarda il libero scambio. Dall’altra parte, però, hanno visto la globalizzazione come un fenomeno che ha sottratto posti di lavoro ai dipendenti delle industrie e delle aziende. Mentre questi lavoratori hanno un interesse personale a mantenere il proprio posto di lavoro, gli economisti hanno un interesse a sottolineare i vantaggi economici derivanti dall’offshoring. La perdita del lavoro è stata la metrica principale nelle discussioni pubbliche sull’offshoring, infatti da una parte c’è stata

⁵ Sapelli G. “Antropologia della globalizzazione”, Milano, Mondadori, 2002

⁶ “Globalization, Offshoring, and Economic Convergence: A Synthesis”, Jaffee, Dwight M, 2005

una forte motivazione a sostegno delle iniziative politiche per le indennità di disoccupazione e la riqualificazione dei lavoratori, dall'altra gli economisti generalmente credono che i mercati del lavoro si equilibrino rapidamente e che la maggior parte dei lavoratori che perdono il lavoro a causa dell'offshoring vengono presto assunti nuovamente.

Dopo differenti studi in realtà si è concluso che l'offshoring non ha avuto per nulla un impatto negativo, anzi si è dimostrato, come si osserva in figura 1, che negli Stati Uniti, il PIL reale è aumentato del 655%, mentre l'occupazione del 258%. Questi risultati sono attribuibili a diversi fattori e sicuramente non direttamente collegati alla ricollocazione della produzione, tuttavia l'offshoring ha contribuito indirettamente verso una riallocazione efficiente dei fattori di produzione esistenti.

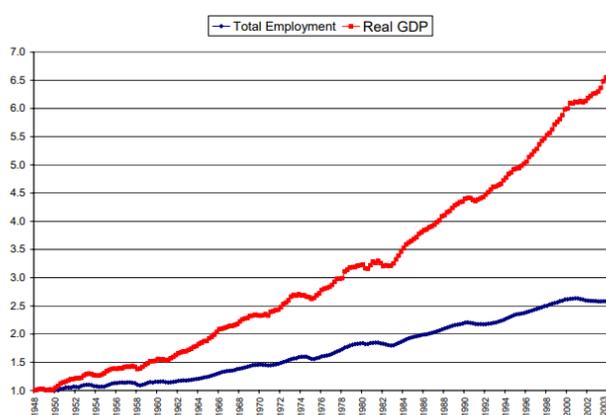


Figura 2 - Crescita dell'occupazione e del PIL negli Stati Uniti a seguito dell'offshoring

In generale, andando ad analizzare questo fenomeno a livello mondiale, tra la fine degli anni '90 e i primi anni '00 la maggior parte delle aziende si è resa conto di poter ridurre i propri costi in modo significativo attraverso l'offshoring, ovvero spostando la produzione verso zone in cui il costo del lavoro

era inferiore. Questo fenomeno è solo la punta dell'iceberg in termini di come la globalizzazione ha trasformato le industrie. Estendendo i loro processi di produzione e catene di approvvigionamento a livello globale, piuttosto che solo a livello nazionale o regionale, le aziende hanno potuto ridurre drasticamente i costi e abbassare i prezzi per aumentare la domanda dei loro prodotti, attirando così nuovi clienti e persino entrare in nuovi mercati.⁷

Sebbene la maggior parte dei manager si concentri sulla globalizzazione (in particolare sull'opportunità di offshoring) come leva per ridurre i costi, si dovrebbe vedere anche come un mezzo per generare nuove entrate.

Ovviamente la globalizzazione non ha colpito tutti i settori e tutte le imprese nello stesso modo, infatti, ogni azienda ha dovuto valutare vari fattori prima di definire un nuovo piano

⁷ "Beyond Offshoring Assess Your Company's Global Potential", Harvard Business Review, Diana Farrell, December 2004

strategico per affrontare questo fenomeno. Sebbene ogni società sia differente, la maggior parte delle imprese sono state influenzate dagli stessi tipi di forze interne ed esterne. La sfida più difficile è stata capire come avrebbero fatto queste forze a spostare gli equilibri nel tempo e far capitalizzare questa evoluzione. Tre tipi di fattori hanno determinato il corso della globalizzazione in un settore o in un'azienda: produzione, regolamentazione e organizzazione.

- *Produzione* --> In questa categoria sono principalmente due i fattori che, in combinazione, determinano un potenziale del settore per disaggregare la propria catena del valore: sensibilità alla delocalizzazione (quanto sia fattibile e attraente per un'industria delocalizzare parti dei suoi processi di produzione) e vantaggi specifici della posizione (intensità del lavoro, intensità delle risorse naturali, ...).
- *Regolamentazione* --> Le regolamentazioni dei paesi ospitanti possono inibire la globalizzazione in diversi modi. Il paese può imporre tariffe, fissare quote per importazioni ed esportazioni, vietare definitivamente gli investimenti esteri, o non investire in infrastrutture a norma e legali. In effetti, gli sforzi dei paesi per limitare le importazioni o investimenti esteri sono stati tra i maggiori vincoli alla globalizzazione in molti settori.
- *Organizzativo* --> Sono tre i fattori organizzativi che possono limitare la globalizzazione per un'azienda o per un'industria: strutture gestionali interne, sistemi incentivanti e sindacati. Le aziende devono riallineare gli incentivi di gestione alle metriche di performance globali, non locali, pur consentendo l'innovazione e l'assunzione di rischi a livello locale.

Produzione, regolamentazione e organizzazione sono quindi le forze che si evolvono nel tempo seguendo i cambiamenti geopolitici e macroeconomici, essendone il cuore della globalizzazione per aziende e industrie. L'accordo generale sulle tariffe doganali e l'Organizzazione mondiale del commercio, ad esempio, hanno consentito una rapida crescita nel mercato globale per quanto riguarda la maggior parte dei prodotti manifatturieri e per i servizi.

1.2 Le ragioni e i rischi della delocalizzazione

Il primo passo della delocalizzazione è stato capire effettivamente quali attività potessero essere spostate a diversi chilometri di distanza per sfruttare al massimo i benefici potenziali dell'offshoring e minimizzare quindi i rischi a cui si va incontro. Le attività soggette ad offshoring devono avere delle caratteristiche tali da rendere possibile questo trasferimento, ad esempio non devono necessitare di un rapporto diretto faccia a faccia con il cliente, devono poter essere tradotte in un linguaggio standard e facilmente trasportabili da una sede all'altra, ovunque esse siano.

Le principali attività che sono state soggette a offshoring sono:

- Produzioni di beni
- Call center e telemarketing
- Programmazione e manutenzione software
- Ricerca e sviluppo IT

Prendendo in considerazione principalmente la delocalizzazione della produzione, secondo diversi studi, metà delle organizzazioni che hanno rilocalizzato i processi produttivi non sono riuscite a generare i benefici finanziari attesi, dovendo, per alcuni di loro, affrontare la resistenza dei dipendenti e l'insoddisfazione dei consumatori. Le aziende hanno dovuto formulare le loro strategie di offshoring che si possono riassumere principalmente in tre punti. In primo luogo, le aziende devono dare la priorità ai loro processi, classificandoli ciascuno in base a due criteri: il valore che crea per i clienti e come catturare parte di quel valore. Le aziende vorranno mantenere i propri processi principali (priorità più alta) internamente "a casa" perché sono i punti di forza per l'azienda stessa, esternalizzando invece i processi relativi alle materie prime (priorità bassa); i processi critici (priorità moderata) devono essere messi in discussione e studiati con attenzione. In secondo luogo, le aziende devono analizzare tutti i rischi connessi all'offshoring, guardando sistematicamente i loro processi critici sia in termini di rischio operativo (il rischio che i processi non funzionino correttamente dopo essere stati rilocalizzati), sia in termini di rischio strutturale (il rischio che le relazioni con i fornitori non funzionino come previsto). Infine, le aziende

dovrebbero determinare i possibili luoghi strategici per la rilocalizzazione della produzione, così come le forme organizzative.⁸

The Business Benefits of Offshoring

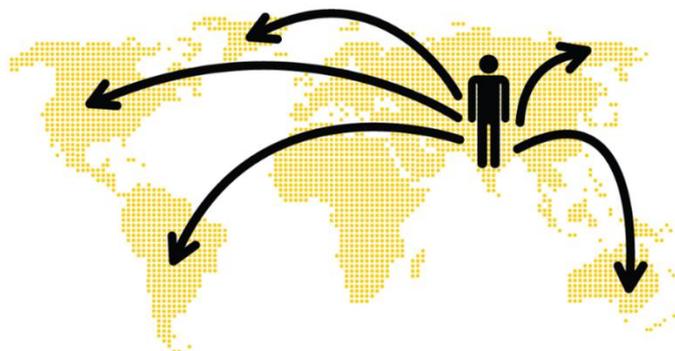


Figura 3 - I vantaggi dell'offshoring

Si possono analizzare in modo più dettagliato le ragioni del decentramento produttivo. Un'impresa infatti decide di delocalizzare la propria produzione all'estero in quanto attratta dalla possibilità di avvantaggiarsi su qualche fronte⁹. Di seguito vengono riportati i principali vantaggi dell'offshoring:

- **RIDUZIONE DEI COSTI** --> Siccome le mete dell'offshoring sono state Cina, India ed altre Nazioni ad economia emergente, la riduzione dei costi è stato l'effetto più immediato. Il basso livello salariale dei lavoratori nei paesi in via di sviluppo industriale rappresenta il maggior vantaggio, permettendo alle aziende un forte abbattimento dei costi fino al dimezzamento, consentendo loro di investire su risorse più qualificate per le attività di gestione e controllo. Manodopera a basso costo non necessariamente significa scarsa qualità, difatti spesso un fattore di spinta può essere la presenza di una popolazione in possesso di know-how tecnico, culturale e intellettuale in grado di assorbire una strategia produttiva di medio-alto livello proprio nel paese dove si vuole delocalizzare.

La valutazione sull'effettiva riduzione dei costi richiede però di tener conto sia dei costi diretti o costi di produzione sia dei costi indiretti, quali il trasferimento della produzione, la tempistica richiesta per l'apprendimento della modalità produttiva

⁸ "Getting offshoring right", Harvard Business Review, Aron R, Singh JV, December 2005

⁹ "L'offshoring: costi e benefici", Business and Gentlement, Gianpaolo Baronchelli, November 2008

richiesta, il controllo dell'attività e la contrattazione per eventuali cambiamenti nella relazione. La decisione di esternalizzare alcune attività può evitare dei costi fissi, non richiedendo elevati investimenti in impianti, nell'assunzione di personale dipendente, nella manutenzione e nel rinnovamento degli stessi.

- *VICINANZA ALLE MATERIE PRIME* --> Un secondo motivo che ha spinto le imprese all'esternalizzazione è la prossimità delle materie prime che spesso, in questi paesi in via di sviluppo, sono abbondanti. L'impresa quindi può avere convenienza a spostare la produzione all'estero così che si possano diminuire drasticamente i costi di trasporto, controllare più facilmente il fornitore e avere minor ritardi nelle consegne.
- *AGEVOLAZIONI E SEMPLIFICAZIONI FINANZIARIE E NORMATIVE* --> Un ulteriore fattore da considerare per l'impresa è infatti il contesto istituzionale del paese in cui vorrebbe insediarsi. All'inizio del fenomeno dell'offshoring molti paesi in via di sviluppo offrivano alle imprese condizioni particolarmente vantaggiose in termini normativi, di incentivi allo sviluppo, di investimenti produttivi e di agevolazioni fiscali e finanziarie. La delocalizzazione ha permesso quindi alle imprese di sfuggire a leggi e regolamentazioni restrittive in termini di diritti del lavoro e di tutela ambientale, innescando un processo di concorrenza a volte anche rovinosa. Può essere sufficiente un piccolo cambiamento nella legislazione o nelle condizioni contrattuali locali per convincere un'impresa a disinvestire, con tutto ciò che ne consegue a livello sociale, e a spostarsi in un paese dove risultano condizioni migliori.

Una normativa che ha incentivato molto le aziende a trasferire la produzione è quella riguardante la tutela ambientale e sanitaria. Da decenni infatti, ogni attività industriale è sempre più controllata soprattutto sugli aspetti appena citati e quindi è diventato difficilissimo creare una filiera produttiva. Realizzare un bene in modo ecologicamente sicuro e garantire uno smaltimento dei rifiuti industriali poteva comportare a volte un onere addirittura superiore al costo di produzione della merce stessa. Diveniva quindi difficile per un imprenditore resistere alla prospettiva di trasferire l'azienda in un Paese dove si poteva usufruire di una normativa di tutela

ambientale permissiva e dove era possibile evitare onerosi controlli sullo smaltimento di questi rifiuti industriali.

Il potere contrattuale dei sindacati nei Paesi ove si pensava di delocalizzare rappresenta uno degli aspetti principali nell'analisi di fattibilità di un progetto di delocalizzazione. In gran parte dei Paesi emergenti tale potere era insignificante in quanto frequentemente la tutela dei diritti dei lavoratori era ritenuta secondaria rispetto all'esigenza primaria di industrializzazione. La delocalizzazione rappresenta quindi il "punto d'incontro" di due bisogni: quello degli imprenditori, interessati a restare in modo competitivo nel mercato, e quello dei Paesi che intendono cogliere le opportunità della globalizzazione per trasformarsi rapidamente da Paese in via di sviluppo a realtà industrializzata.

- *PRESENZA DI MERCATI LOCALI IN FORTE SVILUPPO* --> la delocalizzazione è stata anche parte di una graduale strategia di espansione in un mercato estero. Attraverso la collocazione di uno stabilimento o di un impianto, l'impresa punta ad acquisire nuove fette di mercato; molto spesso un paese in via di sviluppo, date le sue caratteristiche e potenzialità di crescita, diventa un mercato potenziale. Si è vista questa scelta anche in un'ottica di marketing, per cui ci si è avvicinati ad un nuovo segmento, incontrando le esigenze dei clienti. Quindi, spesso l'azienda si sposta dove ci sono più opportunità di business legate alla crescita della domanda.

L'offshoring non ha solo scatenato risultati positivi, ma ovviamente si sono riscontrati anche degli svantaggi.

Innanzitutto, il primo evidente aspetto critico è la distanza geografica e culturale tra il paese d'origine e quello ospitante. Questa distanza ha portato ad aumentare i costi di contrattazione e di opportunismo cioè i costi derivanti dalla negoziazione pre e post contratto, dal controllo, da eventuali dispute legali e dal comportamento non leale da una delle due parti. Queste difficoltà hanno portato anche ad una criticità di controllo sui livelli qualitativi della produzione esternalizzata.

Altri due effetti negativi per quanto riguarda la delocalizzazione sono la riduzione del livello di occupazione per il Paese outsourcer e l'aumento esponenziale dei costi logistici. La diminuzione dei posti di lavoro nel Paese d'origine ha varie conseguenze, una delle principali è il rischio di incrinare la propria immagine. L'azienda dovrà presentare infatti un

piano strategico che permetta ai lavoratori di trovare delle soluzioni alternative, oltre ad una buona campagna informativa per spiegare le ragioni della scelta all'opinione pubblica, riducendo il rischio di possibili boicottaggi dei propri prodotti. Per quanto riguarda invece l'aumento dei costi logistici, si deve sottolineare che un'esternalizzazione ha senso solo per altissimi livelli di produzione, questo perché si deve compensare il trasporto che spesso è trascurato, ma che in realtà è molto importante. Quando si parla di costo del trasporto si devono includere oltre ai costi di trasferimento dei prodotti da un Paese all'altro, anche i tempi di attesa, le rotture di carico e i ritardi di consegna.

In conclusione, quindi da una parte si vede l'offshoring come espressione di capacità imprenditoriale e di competitività del sistema, dall'altra per molti operatori locali, portare la produzione altrove significa perdere quote di produzione e di occupazione.

Michael Porter, professore dell'Harvard Business School, sostiene che scegliere il giusto posto per produrre un bene non sia una scienza esatta, anzi una decisione molto complicata. Molti dirigenti si sono orientati verso l'estero troppo frettolosamente, con investimenti troppo consistenti e senza ottenere i risultati attesi. Occorre quindi avere una visione a 360 gradi dei fenomeni e, per tutti i motivi appena descritti, gran parte degli studi in tema di offshoring hanno difatti evidenziato come le strategie di esternalizzazione e delocalizzazione internazionale delle attività produttive non sempre siano realmente in grado di generare un incremento dei profitti e di creare un vantaggio competitivo sostenibile. È proprio da queste contraddizioni che negli ultimi anni c'è un'inversione di tendenza per cui le imprese e le loro produzioni stanno lentamente tornando nel proprio Paese d'origine, sta avvenendo quello che è definito il fenomeno del Reshoring.

1.3 L'impatto del Covid-19 sul fenomeno dell'offshoring

La globalizzazione, come indicato precedentemente, ha annullato completamente i confini geografici consentendo l'apertura dei mercati. Questo fenomeno ha rafforzato così i rapporti di interdipendenza tra le economie dei vari Paesi, infatti le catene di produzione ormai erano diventate internazionali e non locali.

Con l'arrivo della pandemia del Covid-19 all'inizio del 2020, si è notato quanto questo assetto fosse vulnerabile. L'economia è stata sicuramente uno dei punti più colpiti a causa della crisi sanitaria a livello globale, in quanto molte aziende hanno dovuto fermare la propria produzione perché non indispensabile e quindi questo ha portato a non piacevoli conseguenze.

Da qui si è messa quindi in discussione la convenienza della partecipazione alle catene globali di produzione. Quest'ultima infatti, può essere rischiosa dato che quando uno shock, come in questo caso può essere stato il Covid-19, colpisce anche un solo anello della catena, l'effetto si riversa a cascata ben oltre il punto di inizio del problema. Inizialmente alcuni governi avevano predisposto il blocco o la riduzione delle produzioni come misura di contenimento del virus e tale provvedimento, risalendo la catena, ha influito anche in quei settori rimasti attivi in altri Paesi che importavano input la cui produzione era stata sospesa. Secondo diversi studi circa il 94% delle società nel mondo ha subito delle interruzioni a causa di questa pandemia, questo proprio perché le produzioni hanno una dipendenza troppo forte da altri paesi come la Cina. Le ripercussioni non derivavano solo dalla bassa fornitura o totale mancanza di materie prima, ma anche da piccoli utensili o comunque articoli a basso valore che avevano un ruolo fondamentale all'interno delle produzioni. In questo periodo per molte aziende è emerso quindi un problema che fino a quel momento non era stato preso in considerazione. Si è capito che essere completamente dipendenti da un solo fornitore, in più lontano a molti chilometri di distanza, per quanto riguarda un certo prodotto o una certa materia prima può avere conseguenze pesantissime. Diverse ricerche hanno notato infatti che chi nel passato aveva fatto uno studio approfondito sui rischi dell'offshoring, prendendo quindi in considerazione di avere più di un fornitore, ha subito meno danni durante questa pandemia. Sicuramente la decisione di identificare una seconda fonte di approvvigionamento ha un impatto commerciale negativo sull'azienda, soprattutto per quanto riguarda gli sconti sui volumi e sui meccanismi di prezzi instaurati con il fornitore esistente, ma può portare a grossi benefici in tutte quelle situazioni in cui l'azienda si ritroverà ad avere problemi con le consegne da parte di un certo fornitore.

Un altro fattore legato alla produzione messo in luce durante la crisi sanitaria è la gestione delle scorte. Prima del periodo Covid-19, nel mondo si stava tendendo sempre di più alle consegne just in time e quindi ad eliminare i magazzini, in quanto questo tipo di approccio è più lineare e meno costoso. Tuttavia, considerando le recenti interruzioni, le aziende si sono accorte che hanno bisogno di una maggiore flessibilità per continuare a soddisfare il cliente. Quindi in molte hanno deciso di ritornare ad avere delle scorte, soprattutto di beni di basso valore ma fondamentali e di quelli che vengono considerati critici, quindi tutti quei prodotti che possano mettere in crisi la supply chain e che quindi possano far ritardare le consegne. C'è da precisare che le scorte non sostituiscono i processi JIT, ma diventano un'unica cosa perché ormai da una parte le produzioni devono essere pronte a soddisfare le domande improvvise e quindi essere capaci a muoversi con molta flessibilità, dall'altra parte ritornare ad avere un magazzino per evitare di dover bloccare la produzione per mancanza di prodotti fondamentali.

Altra misura restrittiva si è poi osservata sui trasporti e di conseguenza gli scambi internazionali hanno subito un'ulteriore frenata. In questo modo anche i Paesi che non avevano effettivamente predisposto tali misure restrittive hanno risentito del rallentamento economico, avendo così pesanti conseguenze. Molte imprese sono state quindi costrette a subire indirettamente questo blocco e a riorganizzare in fretta la propria catena di approvvigionamento. Si è visto un calo drastico del traffico aereo globale, a causa sia di un aumento dei prezzi sia di un blocco delle frontiere, creando molti ritardi sulle consegne e soprattutto provocato una congestione dei principali porti mondiali. Anche il trasporto via strada ne ha risentito molto in quanto gli autisti erano molto timorosi ad avvicinarsi agli epicentri delle aree infette, quelli che decidevano di correre questo rischio invece chiedevano un notevole sovrapprezzo.

Si è capito quindi che il Covid-19 ha messo a dura prova le supply chain delle varie aziende, avendo soprattutto molte conseguenze nell'ambito delle produzioni e della logistica. Questa crisi quindi ha messo in luce vari punti che potevano risultare poco affidabili nel momento in cui si sarebbe creato qualche problema e soprattutto si è capito che tutti questi chilometri di distanza in queste occasioni risultavano solo un disagio e portavano conseguenze economicamente molto negative. A causa della pandemia si è iniziato così a valutare sempre più il Reshoring, processo che consiste nel rimpatriare le attività produttive che in precedenza erano state trasferite all'estero. Questo fenomeno, sempre più valutato dalle aziende, è da osservare in tutte le sue sfaccettature poiché da una parte sicuramente può

portare a dei vantaggi, ma dall'altra si deve anche comprendere cosa vuol dire uscire da una produzione globale. Infatti, per prima cosa se si rilega minor importanza agli input esteri automaticamente si crea maggior dipendenza dagli input domestici e inoltre è da sottolineare che accorciare la catena di produzione non rende immuni dall'essere comunque colpiti da shock globali quali il Covid-19.¹⁰

Ci sono quindi vari fattori da tenere in conto in un fenomeno come il Reshoring, proprio per questo motivo verranno analizzati nel Capitolo successivo.

¹⁰ "Catena di produzione globale e Covid-19", Debora Di Pietrantonio, February 2021

2. RESHORING

Il reshoring, termine nato nel 2012 negli Stati Uniti, è un tema che sempre più negli ultimi anni sta diventando centrale nelle imprese, in quanto la convenienza economica della delocalizzazione in paesi meno sviluppati avvenuta anni prima, sta venendo a mancare.

Il reshoring frequentemente nella letteratura viene sostituito con il termine back-shoring, due fenomeni molto simili, ma non esattamente uguali. Il primo indica un generico trasferimento di attività precedentemente delocalizzate, il secondo invece si riferisce ad un ritorno al paese d'origine delle produzioni che anni prima erano state trasferite in luoghi economicamente più competitivi. Questi due termini però, come viene sottolineato in un trattato di Fratocchi¹¹, uno dei principali esponenti per quanto riguarda questo fenomeno, hanno sicuramente dei punti in comune, tra cui:

1. Sono il processo inverso rispetto al fenomeno dell'offshoring
2. Non comportano necessariamente il rimpatrio di tutte le attività che erano state delocalizzate, in quanto possono essere anche trasferite solo parte di quest'ultime
3. Sono semplicemente una rilocalizzazione, un cambiamento di luogo per le attività di produzione, indipendentemente dalla modalità con cui venivano svolte all'estero.

Come affermato nel capitolo precedente, nell'ultimo ventennio è avvenuta un'esternalizzazione della produzione di molte imprese verso paesi molto lontani sia logisticamente che culturalmente. Queste aziende sono state spinte verso i paesi dell'est con l'obiettivo di ridurre drasticamente i costi, sfruttando i dazi più favorevoli e i tassi di cambio più convenienti. Non tutti però hanno beneficiato dei vantaggi che si potevano riscontare da questo fenomeno poiché hanno iniziato ad avere grosse complicazioni con il coordinamento delle attività essendo queste ultime molto distanti. Inoltre, la delocalizzazione ha portato un abbassamento della qualità dei processi produttivi e di conseguenza degli output che ne derivano, cosa che per molte imprese invece era fondamentale. C'è stata quindi un'inversione di tendenza, dovuta anche al fatto che i paesi asiatici emergenti hanno iniziato ad allinearsi al resto del mondo aumentando quelli che sono i costi legati alla produzione, i salari e i dazi, non portando più quindi quella convenienza che si era presentata anni prima.

¹¹ "When manufacturing moves back: Concepts and questions", Elsevier, Luciano Fratocchi, Carmela Di Mauro, Paolo Barbieri, Guido Nassimben, Andrea Zanoni, January 2014

Nasce così il fenomeno del reshoring o back-shoring ovvero il ritorno delle imprese verso i paesi d'origine.



Figura 4 - Il ritorno delle produzioni in USA e in Europa

Secondo diversi studi il reshoring manifatturiero è stato un fenomeno che si è visto in modo consistente dalla seconda metà del primo decennio degli anni Duemila in coincidenza con la crisi globale. Quest'ultima infatti ha costretto le imprese a fare un severo controllo dei costi che stavano diventando sempre più alti. I primi ad aver assistito a questa inversione di tendenza sono sicuramente gli Stati Uniti che hanno visto circa il 60% delle imprese ritornare in patria dalla Cina. Secondo i dati studiati dal Reshoring Initiative, si contano infatti circa 955.814 nuovi posti di lavoro negli Stati Uniti come conseguenza del rimpatrio di molte imprese tra il 2010 e il giugno 2020. Per quando riguarda invece l'Europa il primo paese che ha visto le proprie imprese tornare a casa è stata l'Italia, che nel 2016 contava 121 aziende che hanno abbandonato i paesi esteri per tornare al loro paese d'origine.¹²

Un'indagine esplorativa del consorzio interuniversitario Uni-Club MoRe Back-Reshoring, mostra un grafico con dati relativi a 728 decisioni di rilocalizzazione prese da aziende di tutto il mondo tra gli anni Ottanta e il 2015. Si può notare che i primi paesi che hanno assistito a questo fenomeno sono anche quelli che hanno trasferito più aziende nel proprio paese d'origine. Stati Uniti e Italia infatti hanno due importanti motivazioni per cui si vede questa grossa propensione verso la rilocalizzazione delle produzioni: i primi hanno ricevuto considerevoli incentivi da parte dello Stato per sostenere e far crescere l'economia

¹² "Welcome back: 121 aziende tornano in Italia. È il fenomeno del Back Reshoring", L'Indro, Mauro Bomba, February 2018

americana, il secondo ha iniziato a comprendere l'importanza del marchio italiano e di conseguenza i guadagni che potesse ottenere da quest'ultimo. Questi temi però verranno analizzati in modo più esaustivo successivamente.

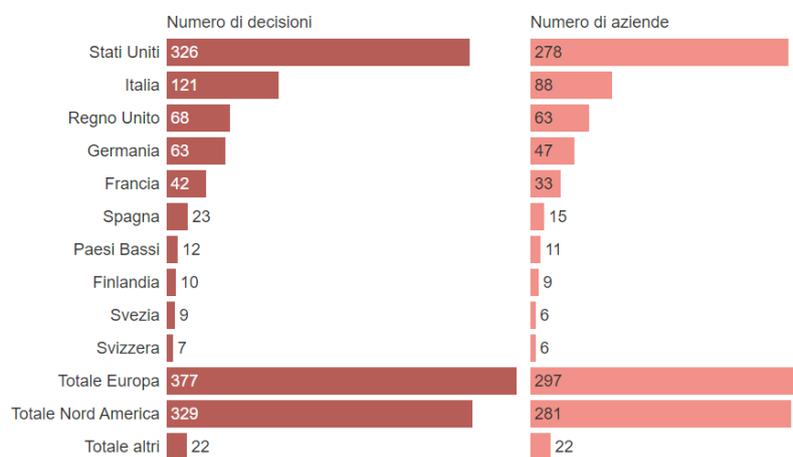


Figura 5 - Decisione di rilocalizzazione diviso per Stati

2.1. Le principali ragioni del reshoring

Nell'ultimo decennio sempre più imprese hanno riportato la propria catena di produzione, almeno in parte, verso il proprio paese d'origine. Le ragioni di questo trasferimento sono molteplici, ma in genere una catena del valore viene rilocalizzata principalmente per due motivi: se le aspettative dei benefici dell'offshoring non sono state adeguatamente soddisfatte o se i vantaggi che si ottenevano dalla delocalizzazione vengono a poco a poco a mancare.

Come accennato nell'introduzione dell'elaborato, le ragioni della rilocalizzazione delle imprese sono varie, ma tutte riassumibili principalmente in tre macrocategorie:

- Economiche
- Logistiche
- Ambientali

2.1.1. Ragioni economiche

Il motivo principale per cui anni prima le aziende avevano trasferito la produzione all'estero era il basso costo della manodopera. Nel tempo però questa differenza significativa dei salari è venuta sempre più a mancare poiché in questi paesi economicamente meno sviluppati, con l'aumento dell'occupazione e dopo anni di condizioni lavorative al limite dell'umanità, i lavoratori hanno iniziato a rivendicare i loro diritti chiedendo retribuzioni più elevate. Infatti, in un articolo del 2013, il *The Economist*¹³ afferma che i salari in Cina e in India erano aumentati del 10-20% negli ultimi 10 anni a differenza di quelli dei paesi più sviluppati, i quali si erano appena mossi. Questi paesi sono cresciuti a livello economico in modo impressionante, in 10 anni hanno fatto quello che l'Europa ha fatto in quasi 100.

Il grafico successivo ci mostra come i salari mensili minimi in Cina (espressi in CNY, moneta cinese) siano cresciuti negli ultimi dieci anni con andamento pressoché lineare di circa il 13% annuo¹⁴. In queste osservazioni si deve ricordare che il 2020 non è da prendere in considerazione poiché, a causa della pandemia mondiale, è stato un anno del tutto anomalo che quindi non può essere messo a confronto con i periodi precedenti.

¹³ "Here, there and everywhere", *The Economist*, January 2013

¹⁴ Minimum wages, *TradingEconomics*

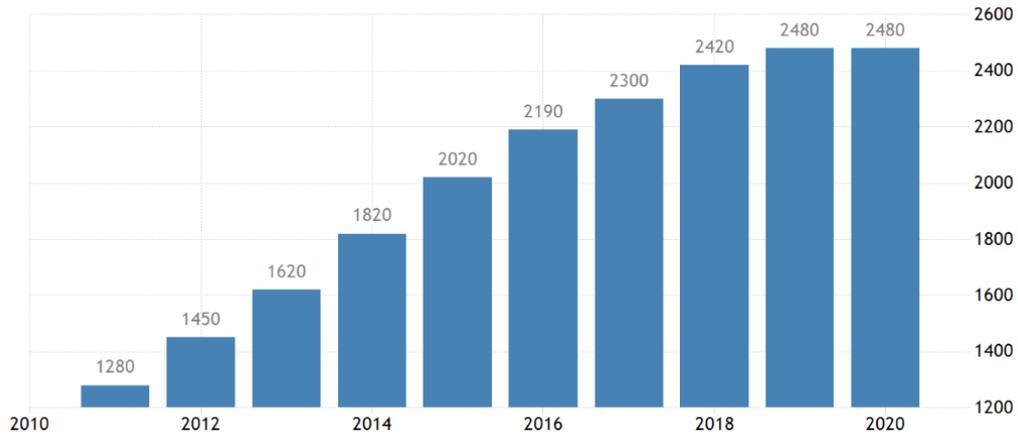


Figura 6 - Andamento dei salari minimi in Cina

Qualcosa quindi è decisamente cambiato in questi paesi che venivano definiti “economicamente meno sviluppati”, infatti da una parte c’è stata una rivolta da parte dei lavoratori che hanno iniziato a non accettare più sia le condizioni lavorative sia il basso livello dei salari, dall’altra questi paesi sono entrati in nuovi mercati e questo gli ha permesso di crescere velocemente.

2.1.2. Ragioni logistiche

I costi della manodopera e i salari dei dipendenti, come è stato detto precedentemente, non erano i soli costi che dovevo essere considerati in una produzione esternalizzata, anzi rappresentavano solo una piccola parte. Una percentuale consistente dell’ammontare della spesa era dovuta alla logistica e ai trasposti, i quali comprendevano la pianificazione del trasferimento da un paese all’altro, i costi legati al petrolio, le assicurazioni, i ritardi nelle consegne e gli stoccaggi.

Se tanto conveniente poteva essere trasferire la produzione per dimezzare i costi del lavoro, a livello logistico questa opportunità non si vedeva e infatti questi costi per le aziende sono aumentati in modo impressionante. La grossa differenza è che i primi venivano considerati e alcune volte sopravvalutati dagli imprenditori, i secondi invece venivano spesso trascurati.

Dal momento che i paesi che anni prima avevano accolto le produzioni hanno iniziato ad allinearsi al resto del mondo e quindi a non godere più di quel vantaggio sulla manodopera, veniva meno l’unica vera opportunità che andava a compensare l’aggravio dei costi legati

alla logistica. Questi ultimi infatti continuavano ad essere alti perché trasportare prodotti a molti chilometri di distanza aveva un costo sicuramente non trascurabile. Quindi i costi legati al trasporto e al coordinamento, molte volte, superavano i vantaggi che derivavano dal basso costo del lavoro.

C'è da sottolineare che un fattore che sta sfavorendo pesantemente la delocalizzazione delle produzioni nell'ultimo anno, un anno di crisi e di pandemia a livello mondiale, è il forte aumento dei costi per quanto riguarda il trasporto marittimo dei container. La crisi sanitaria ha portato un forte aumento dei prezzi e ha generato un crescente sbilanciamento tra i volumi di merci diretti verso Ovest (UE e USA principalmente) e quelli aventi come destinazione i paesi asiatici. Un articolo del New York Times¹⁵ racconta come dozzine di portacontainer



Figura 7 - Magazzini in Cina, prodotti in attesa di essere caricati sulle navi

sono ferme al porto di Los Angeles in attesa di essere scaricati da vari prodotti come pezzi elettronici e invece in Cina i magazzini pieni in attesa di caricare merci da spedire in USA. Il problema sta proprio nel fatto che l'economia ad

inizio 2020 si è bloccata e farla ripartire non è così facile come si potrebbe pensare. Si parla di catene di offerta saltate in quanto i consumi di sono adattati a questo periodo di pandemia, tanti consumi crescono, ma altri non hanno più domanda poiché la gente, economicamente in crisi, ha modificato le proprie abitudini di acquisto andando a concentrarsi sui beni essenziali. Tale situazione ha portato un aumento dei prezzi di trasporto di merci in container e in più un costo aggiuntivo addebitato alla compagnia di navigazione, di riflesso quindi anche un costo del richiedente, per ogni container che viene ritirato presso il luogo di carico. Come si può notare nella tabella sottostante elaborata dall'Agenzia imprenditoriale degli operatori marittimi di Trieste, i costi di spedizione di un container di 40 piedi dal 2019 al 2020 sono aumentati in modo impressionante, una tratta da Shanghai a Genova ha avuto un incremento di costo di circa il 62%, quella invece Shanghai-New York addirittura del 73%. Tutto ciò ha mandato in forte confusione il commercio mondiale poiché in situazioni normali si facevano viaggiare quei container sempre pieni per ridurre i costi, invece ora si vedono questi ultimi fermi nei porti impedendogli di tornare in Asia o che partono scarichi.

¹⁵ "I've never Seen Anything Like This: Chaos Strikes Global Shipping", March 2021, P. Goodman, A. Stevenson, N. Chokshi, M. Corkery

Ovviamente questo ha avuto conseguenze come fabbriche che chiudono per mancanza di materie prime o semilavorati, prezzi che aumentano alle stelle a causa del maggiore costo dei trasporti, impossibilità nelle previsioni e forti ritardi negli approvvigionamenti. Tutti sperano che queste difficoltà siano dovute solo alla forte crisi portata dalla pandemia e che presto nei container si vedrà quello che viene definita la ripresa economica.

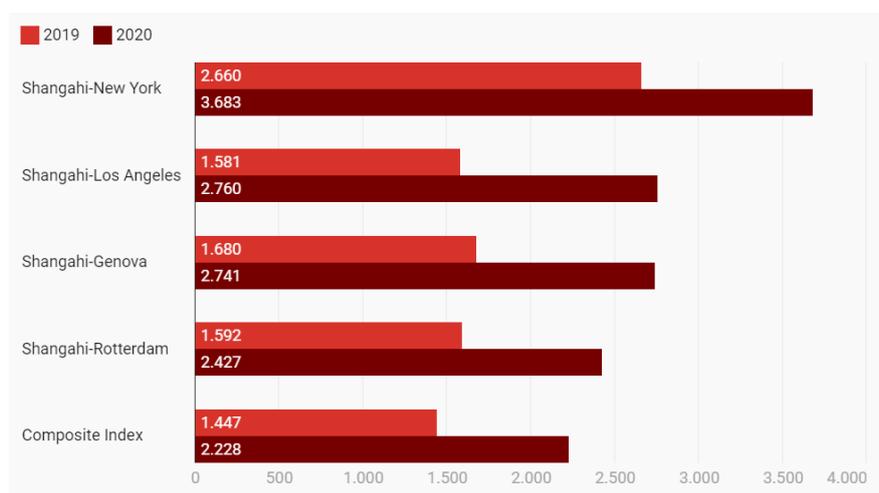


Figura 8 - Confronto tra una quota media di costo del 2019 e del 2020 in \$ per un container di 40'

Un altro fattore importante da considerare è che i costi legati alla logistica ha senso sostenerli solo se si hanno grossi lotti di produzione poiché questi sono distribuiti su molti prodotti. Infatti, chi ha invece bisogno di piccoli lotti è svantaggiato e rischia di non poter trasferire parte della produzione.

Come è stato detto, logistica e trasporto hanno un peso determinante, infatti oltre all'effettivo costo che si ha a spedire i prodotti a migliaia di chilometri di distanza, si deve anche considerare che a trasportarli da un paese all'altro può volerci anche un'intera settimana. Tutto ciò può andare bene per prodotti che non devono avere un uso immediato, che non hanno una scadenza o comunque prodotti che possono subire cambiamenti climatici e sbalzi di temperatura.

A conclusione di queste due prime ragioni della rilocalizzazione della produzione è importante sottolineare che i costi devono essere sempre considerati nel loro complesso, senza trascurarne nessuno, poiché potrebbe essere proprio quello non considerato a far saltare una strategia o un obiettivo.

2.1.3. Ragioni ambientali

Un terzo aspetto che non si può sicuramente dimenticare è quello ambientale. Nel capitolo precedente è stato precisato come l'offerta dei prezzi di molto inferiori rispetto alle produzioni dei paesi Occidentali, è stata possibile in passato anche grazie alla quasi totale ed incontrollata disattenzione nelle emissioni di agenti inquinanti in aria e acqua e nel completo disinteresse per quanto riguarda i rifiuti industriali.

Negli ultimi anni le aziende e soprattutto i consumatori finali prestano sempre più attenzione allo sviluppo sostenibile e a salvaguardare l'ambiente poiché l'inquinamento che c'è tuttora nel mondo è un fattore molto preoccupante, soprattutto per le generazioni che verranno.

Nelle imprese il tema sostenibilità ambientale è sempre più centrale, infatti con sempre maggiore intensità e severità vengono rivolte loro specifiche riguardanti la compatibilità ecologica e le emissioni di CO₂. Oggi quindi questo aspetto è diventato un driver delle scelte industriali e soprattutto è considerato da molte imprese uno degli obiettivi da raggiungere nei prossimi anni poiché sempre di più i clienti richiedono dei target per quanto riguarda i consumi e le emissioni di agenti inquinanti.

La Cina in realtà sta trascurando ancora in parte questo tema, ma sempre di più le organizzazioni mondiali le stanno imponendo una risposta a questo campanello d'allarme e questo sicuramente sarà un ennesimo fattore che le farà aumentare i costi e di conseguenza i prezzi e quindi la renderà ancora meno competitiva.

Puntare alla sostenibilità ambientale si intende:

- Cercare di ridurre le emissioni di CO₂
- Utilizzare materiali riciclabili, evitando la plastica in quanto difficile da smaltire
- Cercare di limitare gli sprechi energetici, dovuti principalmente all'illuminazione
- Tentare di ridurre al minimo i rifiuti industriali

Esistono varie certificazioni che dimostrano il raggiungimento da parte di un'impresa di certi obiettivi per quanto riguarda gli aspetti ecologici. Un esempio è la certificazione ISO 50001, standard di riferimento per i sistemi di gestione dell'energia; offre alle organizzazioni di qualsiasi dimensione e settore uno strumento per ottimizzare le prestazioni energetiche e promuovere una gestione energetica efficiente¹⁶. Un altro esempio può essere l'ISO 14001,

¹⁶ La prima pubblicazione della certificazione ISO 50001 è stata nel 2011 con un conseguente aggiornamento nel 2018.

certificato riconosciuto a livello internazionale come lo standard di riferimento per i sistemi di gestione ambientale, perseguendo la protezione dell'ambiente, la prevenzione dell'inquinamento nonché la riduzione del consumo di energie e risorse. Oltre a queste due certificazioni, ne esistono molte altre ma tutte offrono due vantaggi: da una parte dimostrano ai propri clienti che l'azienda si impegna a sostenere l'ambiente, dall'altra portano vantaggi misurabili in termini di costi per l'organizzazione stessa.

2.1.4. Altre ragioni del reshoring

Le ragioni che sono state elencate fino ad ora sono sicuramente le più importanti, ma non le uniche. In aggiunta a queste ultime si può sottolineare anche il crescente interesse da parte dei consumatori nei confronti della qualità del prodotto, una caratteristica che in Cina o in India veniva a mancare, motivo anche per il quale la manodopera era meno cara. Gli imprenditori iniziarono sempre più a capire i vantaggi traibili dal "Made in", soprattutto nei mercati di fascia alta. È quindi aumentata l'attenzione da parte dei consumatori, sempre più selettivi ed esigenti, rispetto al luogo di produzione del prodotto e alle condizioni di lavoro. Dovendo seguire le richieste del consumatore, molte imprese hanno deciso quindi di ritrasferire la produzione nel proprio paese per poter soddisfare al meglio l'acquirente e non rovinarsi così l'immagine. Avvicinarsi al cliente è anche un modo per capire e soddisfare al meglio le sue necessità, cosa che era molto più difficile a migliaia di chilometri di distanza. Questa lontananza ha portato anche un grosso problema di comunicazione dovuto principalmente al fuso orario poiché le ore di produzione per uno stato molte volte erano le ore di riposo per l'altro e viceversa. Questo problema era ovviamente amplificato anche dalla lingua differente a causa della quale si potevano avere fraintendimenti che portavano quindi ritardi nelle consegne.

Un altro fattore da tenere in considerazione è il fatto che con una distanza così elevata non si poteva essere molto flessibili: le variazioni della domanda, in positivo o in negativo, soprattutto quelle improvvise, non si potevano tenere in considerazione in quanto i tempi di trasporto erano molto lunghi e quindi le produzioni e le consegne erano pianificate con grande anticipo, si avevano giacenze medie intorno ai 60/75 giorni. Tutto ciò ovviamente aveva spesso conseguenze negative in quanto le imprese per evitare di non riuscire a soddisfare il cliente tendevano a tenere i livelli degli stock alti e questo oltre a portare un forte aumento dei costi e un rischio legato alla rottura o all'obsolescenza dei pezzi in

magazzino, aumentava di molto il capitale immobilizzato, compromettendo così i flussi di cassa. C'è da precisare che la distanza è anche un problema in caso di qualità non soddisfacente, infatti rimandare indietro un serie di prodotti comporta innanzitutto un costo e poi un disagio per il cliente finale in quanto ha due alternative, entrambi non convenienti: o decide di prendere prodotti in più affinché possa sostituire quelli che qualitativamente non vanno bene o decide di rischiare e nel caso rimanere senza parte dei prodotti, a costo di non soddisfare parte della domanda. Quindi la gestione della supply chain aveva forti criticità in un'organizzazione a livello globale in quanto c'era una maggiore rigidità legata ai cambiamenti repentini e soprattutto un forte disagio nel momento in cui sorgeva un problema in una fase della catena di produzione.

Questi elementi di criticità dovuti principalmente alla distanza si sono palesati tutti insieme durante il periodo del Covid-19 o comunque subito dopo questa crisi. Molte aziende oggi si trovano con le produzioni bloccate poiché non riescono ad avere approvvigionamenti di materie prime e di semilavorati dal sud-est asiatico e questo ovviamente è un forte disagio perché senza tutto ciò le produzioni non riescono a proseguire. Un esempio può essere Volkswagen che ha un fortissimo collo di bottiglia nella fornitura di semiconduttori e di conseguenza la produzione della auto è molto rallentata. Questo ovviamente per la casa automobilistica, ma come per moltissime altre aziende di tutti i settori che si ritrovano nella stessa situazione, ha creato enormi disagi. La conseguenza più evidente di questo blocco delle produzioni è stata la forte diminuzione delle vendite in quanto non essendoci più i semilavorati, le aziende non riescono più ad assemblare e di conseguenza a soddisfare la domanda del cliente. Si pensi per esempio che attualmente per comprare un'auto si devono attendere più di 20 settimane in quanto gli stock ormai sono terminati e non si hanno i pezzi per produrre, quindi i clienti sono sempre più scettici nel fare degli acquisti di così netta importanza e soprattutto con dei tempi di attesa infiniti. Lo stop delle produzioni, i magazzini ormai totalmente vuoti, la difficoltà di far arrivare i pezzi dai paesi asiatici e in parte anche l'aiuto da parte dei vari stati europei, ha messo ancora più in luce i forti problemi derivanti dall'offshoring, determinando una forte accelerazione del fenomeno di rilocalizzazione. In tutto ciò si aggiungono altri fattori come la logistica che è diventata sempre meno conveniente specialmente per ciò che riguarda i trasporti via mare, che hanno evidenziato un forte aumento delle tariffe principalmente per due ragioni. Difatti inizialmente gli spedizionieri costretti al blocco navale durante il periodo di pandemia hanno ribaltato i costi di questo forzata immobilità una volta ripresi i trasporti forti della assoluta necessità dei destinatari di ricevere i semilavorati e i componenti in generale ed in seconda battuta il flusso

dei prodotti a senso unico, ovvero dalla Cina verso l'Europa, ma anche gli USA caricando su questo tragitto anche i costi del ritorno. Da non sottovalutare la crescita interna dei paesi asiatici, in particolare della Cina, che ha portato a produrre molto per il proprio mercato diminuendo la disponibilità per l'esportazione, il che potrebbe essere da un lato carenza di capacità e dall'altro strategia allo scopo di conquistare nuovi mercati. Tutti questi principali elementi creano un netto disagio alle aziende in EU e USA.

Le fabbriche hanno capito quindi, soprattutto durante il periodo della pandemia, quanto sia importante avere le produzioni vicine in modo tale da avere la possibilità di gestire meglio la catena di produzione, ma soprattutto evitare di non riuscire a soddisfare la domanda dei clienti. Negli ultimi mesi infatti le aziende iniziano a trasferire parte delle produzioni negli stabilimenti già attivi in Europa, con l'obiettivo a lungo termine di portare tutto il necessario il più vicino possibile in modo tale da non attraversare altri spiacevoli periodi. Il 2021 e i pochi anni successivi quindi saranno di netta importanza nel mondo delle produzioni in quanto si eliminerà la dipendenza dai paesi asiatici, ritornando a produrre nel paese d'origine.

2.2. Il caso Italia e il “made in Italy”

In Europa ci si può concentrare sul caso Italia, secondo paese al mondo nel rientro della produzione precedentemente delocalizzata, nazione nella quale il fenomeno del reshoring si sta diffondendo sempre di più anche senza la presenza di agevolazioni fiscali e di semplificazioni legislative da parte dello Stato.

Vent'anni fa moltissimi imprenditori non hanno saputo resistere al forte richiamo del basso costo della manodopera e delle materie prime che arrivava dal Medio Oriente, dal Vietnam e dall'India e quindi hanno deciso di trasferirsi. Nel tempo però molti hanno capito che questo trasferimento effettivamente non era così conveniente come immaginavano e soprattutto i paesi ospitanti sono cresciuti velocemente, non rendendo più competitivo delocalizzare la produzione. Si è fatto così un passo indietro e le imprese hanno deciso di riaccogliere i propri business. Come spiega Luciano Fratocchi, in realtà questo fenomeno ha molto potenziale in quanto può migliorare sia il benessere del paese sia far crescere il PIL, aumentando le entrate fiscali e investendo meglio le proprie risorse.

Le motivazioni che hanno spinto le imprese italiane a riportare la produzione nel proprio paese sono differenti e variano da impresa a impresa in base a caratteristiche territoriali e imprenditoriali. Di seguito in figura se ne individuano le principali, alcune delle quali già viste nei capitoli precedenti, ma tra queste sicuramente spicca la prima cioè quella del valore aggiunto del “Made in Italyx”.

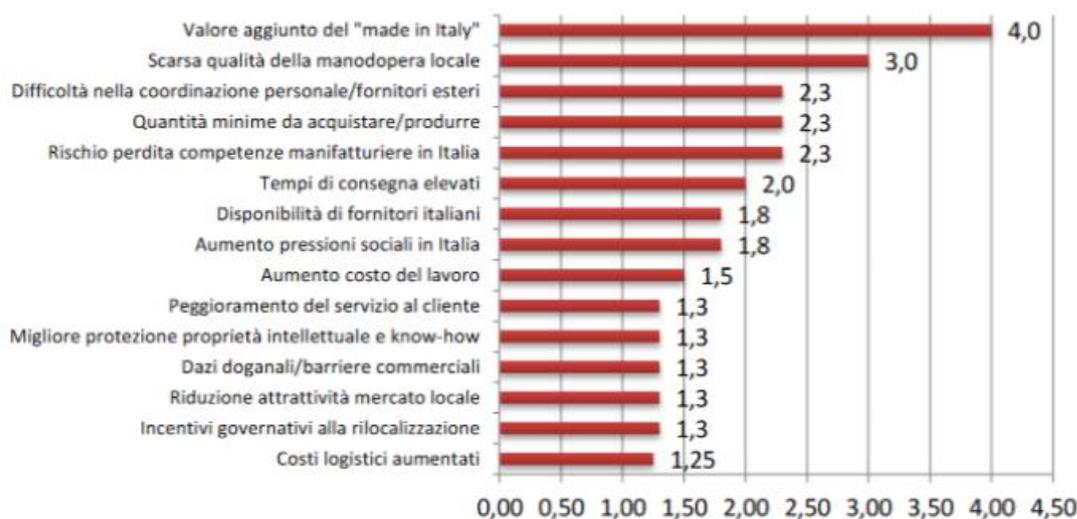


Figura 9 - Principali ragioni del reshoring in Italia

Ogni nazione ha il suo marchio distintivo con cui caratterizza i propri prodotti e li fa risaltare per le sue caratteristiche uniche: “Made in Germany”, ad esempio, è sinonimo di robustezza e affidabilità, “Made in Japan” è strettamente legato a prodotti ad alta tecnologia, “Made in Italy” invece esprime l’eccellenza di creatività, qualità e maestria.

Questo marchio, unico nel suo genere, è stato in grado di differenziare la produzione italiana rispetto al resto del Mondo. La maggior parte delle imprese, soprattutto nel settore tessile, di calzature e di abbigliamento, ha fatto marcia indietro per migliorare quella che era la qualità del prodotto in quanto ci si è accorti che il marchio italiano ha una potenza tale che può superare l’intera concorrenza. Questo brand sull’etichetta infatti ha avuto riflessi immediati sui ricavi e sui margini di profitto poiché per i consumatori questo è strettamente collegato alla qualità nella manodopera per cui l’Italia ha un primato soprattutto nei settori appena citati. Il mondo intero ammira e confida in un prodotto interamente italiano e molte persone sarebbero disposte a fare grossi sacrifici pur di comprare un prodotto con questo marchio. Avere un prodotto “Made in Italy” significa avere un bene interamente realizzato in Italia, dalla progettazione e il lavoro su carta, fino al prodotto finito e pronto per essere venduto.

Il personale italiano costa ovviamente di più rispetto ad esempio alla manodopera cinese, ma grazie all’elevata professionalità dei dipendenti, alla riduzione degli scarti e alla vicinanza a livello logistico, produrre in Italia costa poco di più rispetto alla Cina¹⁷, ma questa differenza è completamente compensata dal prezzo finale in quanto i clienti associano a questi prodotti una qualità più alta e di conseguenza sono disposti a pagare un prezzo più elevato.



Figura 10 - Il "Made in Italy"

Inoltre, la potenza di questo marchio ha permesso all’Italia anche di aumentare di molto le proprie esportazioni proprio perché all’estero la qualità che derivava da questo marchio era molto riconosciuta. L’export è proprio ciò che anni fa ha permesso al paese di non crollare dopo la forte crisi del 2008.

Da sempre quindi il marchio “Made in Italy” è sinonimo di alta qualità e questo spinge le imprese a localizzarsi nuovamente in Italia per soddisfare le esigenze dei consumatori, accrescendo così il valore da essi percepito. Quindi l’Italia, con l’avvento del reshoring, ha

¹⁷ La Repubblica, 2014

optato per un cambio di strategia: non punta più su un basso costo di manodopera, ma si concentra su una più alta qualità del prodotto finale, elemento che è sempre più apprezzato dal cliente, disposto ormai a pagarlo di più.

Vedere quindi l'Italia come un brand porta sia ad aumentare la competitività del paese in un mercato sempre più globalizzato sia a far prestare sempre più attenzione ai produttori nel creare ottimi prodotti e servizi soddisfacendo così le aspettative del consumatore finale. La percezione dell'Italia all'estero diventa peraltro un fattore essenziale per un'economia basata sull'esportazione.¹⁸

¹⁸ “Un paese come un brand”, Italia in Dati, 2020

2.3. Gli Stati Uniti e gli incentivi statali

Gli Stati Uniti, potenza a livello mondiale, sono il paese in cui la rilocalizzazione ha preso vita e in cui si sono visti la maggior parte dei risultati. È ormai una realtà consolidata che si è trasformata in poco tempo da episodi sporadici ad una vera e propria inversione di tendenza. Questo paese è famoso sicuramente perché oltre aver delocalizzato nei paesi asiatici, parte delle produzioni si erano trasferite in Messico e in Canada tra la fine degli anni Novanta e l'inizio degli anni Duemila. Il 1° gennaio 1994 è nato infatti un accordo nordamericano di libero scambio fra USA, Canada e Messico in cui si è istituita la più vasta zona di libero scambio nel mondo, interessando al momento della sua creazione, 370 milioni di persone, con l'obiettivo di eliminare le barriere al commercio e all'investimento fra i paesi membri, al fine di rafforzarne la crescita economica e di creare nuovi posti di lavoro¹⁹.

Uno degli elementi che più ha fermato questa delocalizzazione e ha incentivato il reshoring è stata l'elezione di Trump a capo degli Stati Uniti d'America. Il presidente, fin dalla sua campagna elettorale, ha insistito molto sul fatto che per far ripartire l'economia degli USA era importante far ritornare in patria la maggior parte delle aziende che avevano delocalizzato la propria produzione. Donald Trump, una volta salito al potere, ha iniziato ad attivare tutta una serie di strategie che potevano incentivare gli imprenditori a riportare la produzione in patria. Una di queste è stata proprio la rinegoziazione del NAFTA poiché, secondo lui, non era un accordo che faceva crescere l'economia del paese. Il presidente quindi ha deciso di ritrattare questo accordo ormai valido da parecchi anni, principalmente per perseguire due obiettivi:

1. Ridefinire in modo restrittivo l'apertura economica degli Stati Uniti nei confronti di paesi come il Messico, con condizioni del mercato del lavoro molto diverse per salario minimo e diritti dei lavoratori. Secondo Trump era stato proprio questo il vero motivo per cui c'era stata una perdita di milioni di posti di lavoro nel paese, anche se diversi studi hanno dimostrato che la ragione principale della disoccupazione era la maggior produttività.

Per disincentivare la produzione in Messico chiese che il 40% della componentistica auto prodotta in questo paese fosse realizzata da lavoratori che ricevevano un salario orario di almeno 16 dollari, quattro volte quello messicano. Tutto ciò lo pensò con

¹⁹ Definizione NAFTA (North American Free Trade Agreement), Treccani.

l'obiettivo di ridurre gli incentivi alla delocalizzazione delle imprese sia verso il Messico che verso l'Asia.

2. Introdurre un maggior ruolo della politica nelle relazioni economiche internazionali, che fino a quel momento erano regolate principalmente dal libero scambio. La sua proposta per quanto riguarda la revisione dell'accordo era quella di lasciare la possibilità agli Stati Uniti, essendo la potenza maggiore delle tre, di esercitare un potere di ricatto andando a rivedere le condizioni che gli procuravano meno vantaggi.²⁰

Oltre alla rinegoziazione del NAFTA, Trump ha applicato altre strategie per incentivare i produttori a ritornare nel proprio paese. Innanzitutto, come si nota nel grafico qui di seguito, ha tagliato la "corporate tax" dal 39% al 21%, un tasso così basso non si vedeva da molti anni. Questo sicuramente è stato uno dei migliori incentivi che potesse ricevere il settore manifatturiero americano poiché il suo alleggerimento è strettamente legato alla conseguente capacità delle imprese di crescere e di investire sul futuro.



Figura 11 - Andamento del Corporate Tax

Un'altra agevolazione inserita dal presidente degli Stati Uniti è stata una netta semplificazione burocratica che ha potuto portare grossi benefici alle imprese, soprattutto quelle di dimensione medio-piccola. Un esempio può essere il regolamento relativo agli infortuni sul lavoro; prima del periodo Trump le aziende dovevano inviare tutti i dati sugli infortuni e sulle malattie su base annuale, successivamente invece bastava solo un riepilogo

²⁰ "Perché Trump smantella il NAFTA", ISPI Istituto per gli studi di politica internazionale, Alessia Amighini, 31 Agosto 2018

da parte dei datori di lavoro in modo tale da diminuire l'onere regolamentare. Sono state inoltre inserite delle norme protezionistiche sugli acquisti dei prodotti made in USA, norme che agevolavano sicuramente le aziende locali, ma che svantaggiavano pesantemente quelle che invece avevano delocalizzato.

Ci sono sicuramente altri fattori che hanno spinto le imprese americane a tornare in patria dopo un periodo di delocalizzazione oltre a quelle già citate precedentemente, tra cui il minor costo dell'energia, incentivi dal punto di vista fiscale e un forte sviluppo della tecnologia.

Gli Stati Uniti quindi hanno favorito molto il fenomeno del reshoring portando una crescita economica e sociale del paese. Si deve sottolineare però che l'occupazione non è aumentata di molto in quanto ormai le produzioni sono per la maggior parte automatizzate e quindi la forza lavoro è diminuita di molto. Quelli che sono aumentati invece sono i posti per lavoratori qualificati di cui però già prima le imprese facevano fatica a trovare.

Infine, c'è da considerare che un prodotto sviluppato negli Stati Uniti ha un costo poco più alto rispetto al Messico o alla Cina, poiché il costo complessivo (qualità, manodopera, logistica, ...) è superiore del 10-12% circa. Questo è compensato dal fatto che un prodotto "Made in USA" è possibile venderlo ad un prezzo molto più alto, in quanto garantisce una qualità maggiore.

Come conclusione di questo capitolo si può affermare che il fenomeno del reshoring è sempre più un tema attuale e al centro di molte imprese. Negli ultimi due anni è stato preso ancora più in considerazione in quanto, a causa della pandemia del Covid-19, le imprese hanno avuto grosso bisogno di diminuire il rischio di incertezza che si è creato, consentendo un maggiore controllo sulla supply chain. L'emergenza sanitaria infatti è stata violenta sotto ogni prospettiva: umana, finanziaria, economica e psicologica. I maggiori problemi che si sono riscontrati per quanto riguarda la localizzazione altrove delle produzioni, sono stati quelli relativi ai trasporti, alla logistica e alle catene di approvvigionamento. Il Covid-19 ha costretto tutto il mondo a ridefinire il modo di lavorare sia a livello di organizzazione, sia per quanto riguarda la strategia e la logistica. Le imprese spinte da queste ragioni e da una forte crisi economica stanno tendendo a fare ritorno in patria, a patto che vengano garantiti adeguati incentivi che possano rendergli conveniente rilocalizzare la produzione.

3. CASO AZIENDALE: SKF E LA SUA STRATEGIA DI RESHORING

In questo capitolo dell'elaborato viene analizzato un caso studio relativo ad un progetto di reshoring di SKF, multinazionale operante nel settore dei cuscinetti. Inizialmente verrà fatta una breve introduzione legata all'azienda così da poter identificare in modo corretto la composizione del gruppo, i settori in cui opera e la vastità di prodotti che tratta. Successivamente si analizzerà in tutte le sue sfaccettature il progetto di rilocalizzazione di un componente di un particolare tipo di cuscinetto che attualmente viene comprato in Cina.

3.1. Il gruppo SKF

SKF è un'azienda svedese fondata nel 1907 dall'ingegnere Sven Wingquist, inventore dei cuscinetti a sfere orientabili, il quale per commercializzarli ha deciso di fondare a Göteborg un'azienda che prese il nome di SKF. La sigla deriva dalle iniziali di "Svenska KullagerFabriken" che significa "Fabbrica di cuscinetti".



Figura 12 - Logo SKF

Questa opera nel settore di cuscinetti volventi, tenute, mecatronica, servizi e sistemi di lubrificazione e oggi in questi campi è uno dei maggiori fornitori a livello mondiale.

3.1.1. La struttura e l'andamento operativo

SKF è un gruppo presente in oltre 130 paesi in tutto il mondo in cui conta 91 siti produttivi e 15 centri tecnologici. Attualmente ci sono circa 43.360 dipendenti che ogni giorno interagiscono da ogni parte della terra per cercare di rinnovare sempre di più i prodotti, di rimanere sempre competitivi sul mercato e di rispettare in modo puntuale le consegne dei

loro prodotti finiti che poi vengono mandati direttamente al cliente finale o negli oltre 17.000 punti di distribuzione.

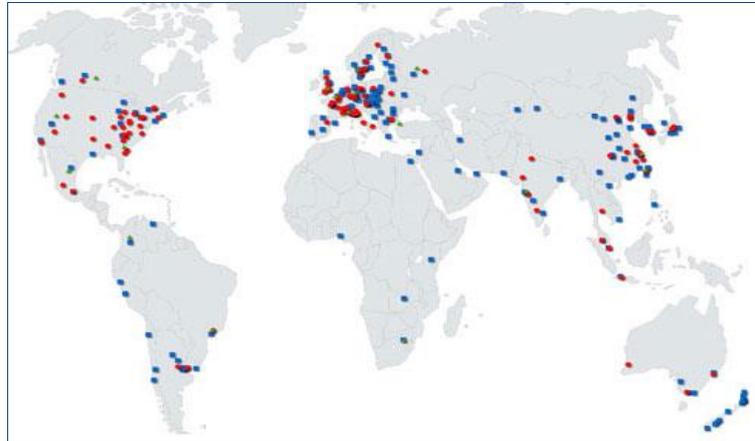


Figura 13 - Siti produttivi e centri di distribuzione SKF

Il punto di forza di SKF, grazie anche al quale oggi è diventata una potenza a livello mondiale, è la combinazione di tre fattori:

- *Copertura geografica* → Come si nota in Fig.9, le fabbriche e i punti di distribuzione sono presenti in ogni parte del mondo, così da poter soddisfare ogni tipo di consumatore e ogni tipo di mercato.
- *Innovazione tecnologica* → C'è una continua ricerca e sviluppo sulle nuove tecnologie per innovare sempre di più i prodotti da vendere al consumatore finale. Queste spesso rappresentano sia un grosso valore aggiunto per il gruppo stesso sia un vantaggio competitivo sfruttabile dai clienti nei confronti dei loro concorrenti.
- *Diversificazione dei mercati* → Negli anni SKF è stata capace di conquistare moltissimi settori poiché i prodotti e i servizi del gruppo possono essere utilizzati ovunque c'è movimento. Tra questi si possono ricordare automotive, aerospace, metal, medical e food&beverage, settori molto differenti tra loro ma tutti con la stessa necessità.

Il gruppo SKF negli ultimi anni sta migliorando sempre di più anche dal punto di vista di fatturato e vendite. Come si può notare nel grafico successivo, pubblicato dall'azienda stessa nel report annuale del 2020, c'è una crescita delle vendite nette tra il 2017 e il 2019. Nel 2020, come è già stato accennato nei capitoli precedenti, vediamo una drastica decrescita

delle vendite dovuta alla pandemia che ha causato lo stop delle produzioni per tutti quei settori che non facevano parte di beni di prima necessità e di conseguenza del commercio. Tra la fine di questo drammatico anno e l'inizio del nuovo, le vendite stanno tornando fortunatamente al livello del 2019.

Cosa invece non sembra sia diminuito nel 2020 è la percentuale del margine operativo, questo probabilmente è causato dal fatto che da una parte sicuramente sono diminuiti i profitti ma dall'altro si sono drasticamente abbassati i costi, soprattutto quelli legati al personale e alle trasferte ma soprattutto i costi indiretti variabili (luce, energia, ...).

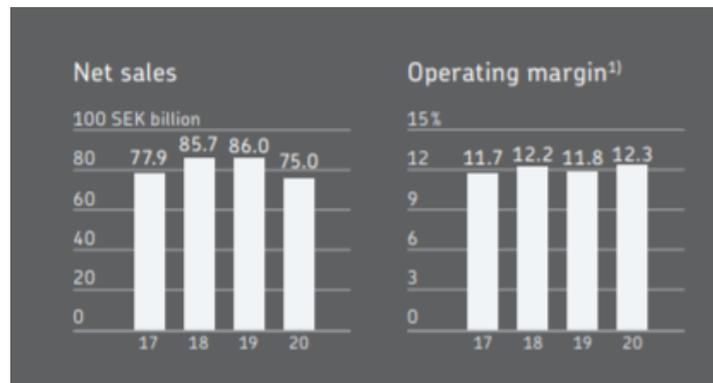


Figura 14 - Risultati del gruppo negli ultimi quattro anni

3.1.2. I principali mercati



Figura 15 - I principali settori di applicazione del cuscinetto

Il cuscinetto ha la funzionalità di ridurre l'attrito tra due oggetti rendendo così più semplici i movimenti (rotanti o lineari) tra questi ultimi. Sulla base di questa definizione si può capire che un prodotto come questo può essere applicato in diversi ambiti e soprattutto in diversi settori. Dall'immagine precedente (Figura 13) si nota come SKF nel tempo abbia acquisito molti mercati, soddisfacendo le richieste dei propri clienti e andando a studiare i cuscinetti in base alle loro esigenze. Una delle forze di questa multinazionale infatti è proprio la sua grande diversificazione dei prodotti in quanto nel tempo è riuscita a innovarsi sempre di più e quindi a entrare in nuovi mercati, andando oggi a coprire tutte le possibili esigenze di applicazione. Questo ha permesso a SKF di sopportare le crisi legate ad un settore specifico e quindi di non deludere mai i propri azionisti poiché un mercato in difficoltà era sempre compensato da un mercato in crescita.

Avendo capito quale è uno dei più grandi punti di forza del gruppo SKF, si può analizzare rapidamente quali sono i settori e i mercati che serve. Questi internamente sono divisi principalmente in due macrocategorie:

- SKF Automotive – In questo segmento rientrano tutti i campi applicativi legati alla fabbricazione dei cuscinetti montati su autoveicoli. Con autoveicoli si intendono oltre alle classiche automobili anche tutti i tipi di camion. Le vendite di cuscinetti nel 2019 in questi settori sono così distribuite:

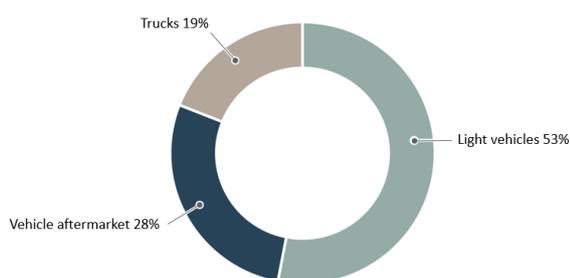


Figura 16 - Percentuale di vendite nei settori di SKF Automotive nel 2019

- SKF Bearing Operations (Industrial) – Tutte le restanti applicazioni sono invece sotto la categoria del Bearing Operations. Una bella fetta di questo segmento è sicuramente legata al mercato dei cuscinetti con applicazione nel mondo dell'industria, ma oltre a questo troviamo anche settori come Aerospace, Food&Beverage, Railway, ecc.

Nel 2019 le vendite in questi settori sono state distribuite nel seguente modo:

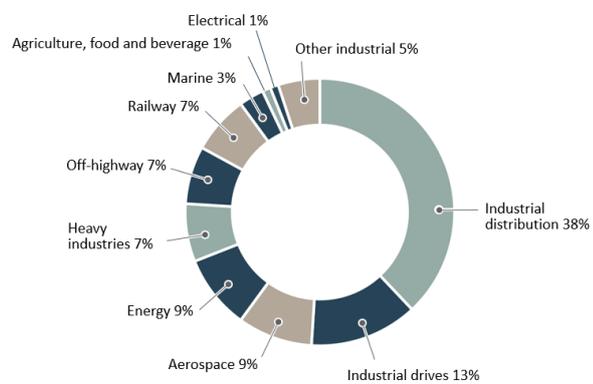


Figura 17 - Percentuale di vendite nei settori di SKF Bearing Operations nel 2019

3.2. Il prodotto in esame: il DGBB



Figura 18 - Il DGBB

Il DGBB (Deep Groove Ball Bearings) è il tipo di cuscinetto più semplice e utilizzato poiché, grazie alla sua bassa rumorosità e alle sue basse vibrazioni che consentono velocità di rotazione elevate, è molto versatile. Lo scopo di un cuscinetto a sfere è quello di ridurre l'attrito rotazionale e sopportare così carichi radiali e assiali in entrambe le direzioni. Hanno il vantaggio di essere facilmente montabili e richiedere meno manutenzione rispetto ad altri tipi di cuscinetti.

Il DGBB, come si può osservare nella figura successiva, è composto da quattro/cinque componenti in base al tipo di lubrificazione:

- *Anello esterno* – È la parte fissa durante il movimento di rotazione
- *Sfere* – Permettono il movimento rotatorio riducendo l'attrito
- *Gabbia* – Ha lo scopo di mantenere separati gli elementi volventi, di ottimizzare la distribuzione del grasso o dell'olio sui corpi e di evitare l'inclinazione degli elementi volventi nella zona di scarico.
- *Schermi di tenuta* – Non sono sempre presenti in quanto vengono aggiunti al set di montaggio solo se la lubrificazione viene fatta tramite il grasso e non tramite l'olio. Hanno principalmente lo scopo di trattenere il grasso all'interno del cuscinetto, nonché di preservare quest'ultimo dall'ingresso di contaminanti nel set di sfere.
- *Anello interno* – È la parte di trasmissione del moto rotatorio



Figura 19 - Componenti dei DGBB

Come si può notare dall'immagine sottostante (Figura 18) le applicazioni dei DGBB sono molteplici e differenti, infatti si possono trovare in settori come i Mezzi di Trasporto, lo Sport, l'Automazione e il Food&Beverage. Si può capire quindi che sono molto versatili ma hanno applicazioni molto precise in particolare dove è richiesta velocità elevata e bassa perdita di potenza.

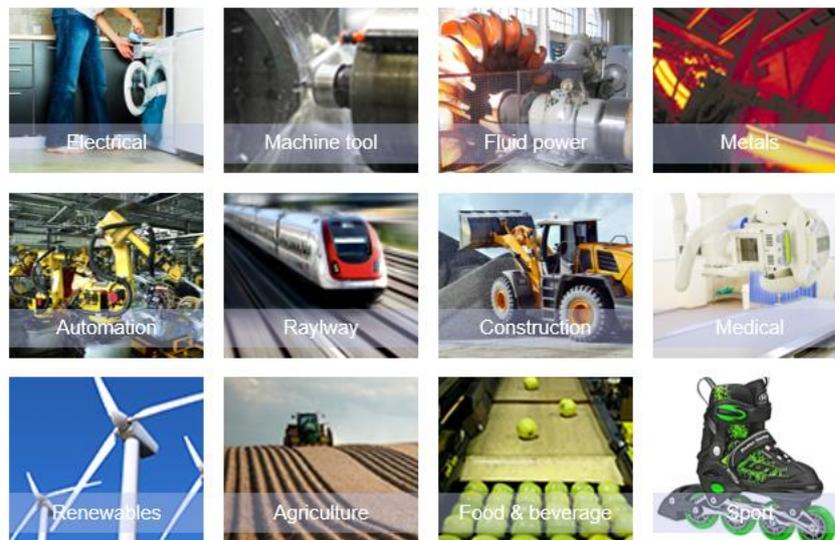


Figura 20 - Applicazioni del DGBB

Essendoci una forte variabilità nell'applicazione dei DGBB, SKF annualmente deve produrne una quantità che soddisfi una buona parte del mercato. Attualmente il gruppo ha 13 fabbriche in tutto il mondo che producono questo tipo di cuscinetto, distribuite nel seguente modo: 7 in Asia, 4 in Europa e 2 in America. Queste soddisfano parzialmente la domanda mondiale, in quanto una parte è coperta dai concorrenti, inviando poi i loro prodotti in tutto il mondo.



Figura 21 - Fabbriche SKF di DGBB

3.3. Il progetto SKF

3.3.1. Introduzione e scenario attuale

L'ultimo ventennio è stato scenario di forte sviluppo industriale del sud est asiatico, area che è stata dapprima esplorata per le sue grosse potenzialità economiche, poi destinazione principale delle produzioni grazie al basso costo del lavoro, a forti agevolazioni fiscali e regolamentazioni poco severe e infine, grazie a queste ultime, si è trasformata in un'area sviluppata tecnologicamente ed economicamente. A questo fenomeno della recente storia industriale hanno partecipato massicciamente anche tutti i più grandi produttori di cuscinetti tra cui SKF; questi gruppi hanno dovuto seguire il mercato il quale si muove con esigenze comuni e regole non scritte, ma a cui tutti si devono adeguare in modo da non perdere competitività e fette di mercato.

Come è stato approfondito nel secondo capitolo dell'elaborato, questa convenienza nata anni fa sta venendo a mancare, proprio per il forte sviluppo che hanno avuto questi paesi. I costi nei paesi asiatici non sono più così bassi e i dazi imposti dai paesi d'origine stanno diventando vincolanti nei confronti di queste zone di produzione.

Il caso SKF, studiato in questo elaborato, porrà proprio al centro il tema del reshoring di un componente dei DGBB: gli anelli.

Il progetto di per sé è tutt'altro che semplice visti i numeri che lo accompagnano, ovvero circa 284 milioni di anelli per un valore di circa 50 milioni di euro annui. Per trasferire una produzione di tale dimensione si deve innanzitutto fare uno studio di fattibilità e vedere se effettivamente è conveniente dal punto di vista economico, si andranno infatti a stimare i costi, il numero di macchine necessarie, i costi logistici e così via. Al di là delle ragioni puramente economiche esistono motivi strategici che spingono una multinazionale come SKF a voler riportare la produzione nel proprio paese, tra questi troviamo:

- Ridurre la quasi totale dipendenza della produzione di componenti dalla Cina
- Ridurre rischi degli andamenti di cambi valuta
- Diminuire la distanza con il cliente finale
- Avere una maggior flessibilità legata ad un incremento o decremento della domanda
- Avere una maggior vicinanza a livello logistico così da avere meno problemi legati ai trasporti

Quindi si è capito che le ragioni per cui il gruppo ha deciso di muoversi verso questa direzione sono molte e soprattutto non sono solo economiche.

Prima di analizzare nel dettaglio la strategia di reshoring, è corretto soffermarsi su quello che succede attualmente tra SKF e i fornitori cinesi da un punto di vista principalmente economico. Ora gli anelli vengono comprati da 34 fornitori di cui 15 sono provenienti dal sud-est asiatico. Questi ultimi sono tutti situati nell'intorno di Shanghai e per lo più nella provincia di Zhejiang dove la fabbricazione di anelli per cuscinetti è un'attività talmente sviluppata da rappresentare una delle principali fonti per l'economia locale. Un curioso soprannome di Xinchang, la città che ospita molte di queste aziende è "Bearing Town" proprio per la forte presenza di questa manifattura.

Nel cercare di estremizzare la propensione al basso costo molte di queste aziende, le più strutturate e certificate per l'export, si concentrano solo sulle lavorazioni di maggior precisione, le più profittevoli, che richiedono standard qualitativi inderogabili e ai quali devono e vogliono attenersi per poter spedire i semilavorati ai clienti finali preservando l'orgoglio del proprio marchio di fabbrica, mentre si rifanno a sub-fornitori per le lavorazioni preliminari come il taglio dei tubi ed alcune operazioni di sgrossatura, fasi che solitamente non vincolano il risultato finale e che quindi possono essere svolte da aziende "meno organizzate". Ovviamente questi fornitori vengono attentamente monitorati dai grandi gruppi occidentali su ogni punto di vista in quanto devono rispettare certi standard e certe regole sui semilavorati che producano. Per quanto riguarda il gruppo SKF, egli permette ai propri fornitori ed anche ai sub-fornitori di poter lavorare per suo conto solo se si sottopongono ad un severo codice di comportamento chiamato Audit CoC (Code of Conduct), finalizzato a divulgare e a condividere i principi etici alla base del gruppo. Nel caso quest'ultimo non venga rispettato, il fornitore viene escluso dal proprio circuito produttivo. Le principali verifiche in queste aree vengono fatte relativamente ad aspetti che purtroppo ancora oggi persistono, tra cui: il lavoro minorile (in special modo infantile), il lavoro in totale sicurezza, la schiavitù e qualsiasi aspetto che possa non preservare la dignità dei lavoratori.

Oltre ai fornitori, per rendersi conto meglio della complessità del progetto, si possono osservare questi due grafici a torta che mostrano ciò che succede attualmente sotto due punti di vista diversi: nel primo caso si vedono quanti milioni di SEK (moneta svedese) si spendono per comprare gli anelli per i DBGG, nel secondo caso invece il grafico si occupa di mostrare quanti set di anelli vengono prodotti da ogni regione, tutto sotto forma di percentuale. C'è da precisare che si parla di set di anelli in quanto ogni cuscinetto a sfera,

come è stato detto precedentemente, è formato da un anello interno e uno esterno e quindi, non potendo vivere separatamente, si contano sempre come un unico pezzo.

Nel primo caso vediamo che l'82,2% del totale della spesa legata all'acquisto di questi sets è proveniente dai fornitori cinesi, un numero impressionante contando che sono oltre 500 milioni di SEK (circa 50 milioni di euro). Per sottolineare quanto è dominante la Cina nella produzione di questi pezzi si può passare ad osservare il secondo grafico in cui si nota che rispetto al totale di sets di anelli prodotti per i DGBB, il paese asiatico ne produce il 97,3%; questa percentuale corrisponde a circa 142 milioni di sets, quindi 284 milioni di anelli.

C'è da soffermarsi sul fatto che le percentuali dei due grafici per quanto riguarda la Cina si discostano in quanto il numero di anelli non segue proporzionalmente la spesa: gli anelli, come si può vedere successivamente, sono di dimensioni diverse e nello specifico quelli di dimensioni più piccole, e quindi di minor valore, sono tutti approvvigionati dalla Cina, mentre parte dei range dimensionali più grandi vengono prodotti internamente ed esternamente in Europa ed in minima parte in India.

■ Cina ■ Europa - fornitori interni ■ Europa - fornitori esterni ■ India

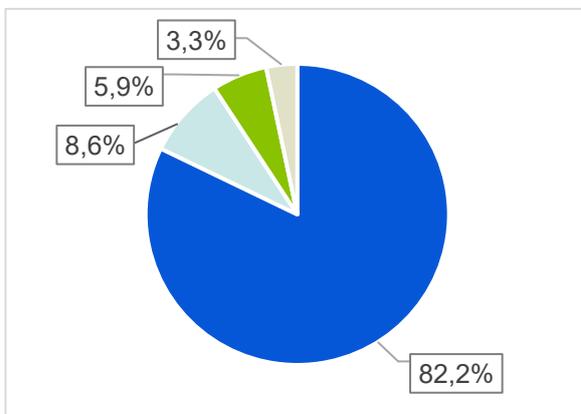


Figura 22 - DGBB, suddivisione spesa acquisizione anelli per paese di provenienza

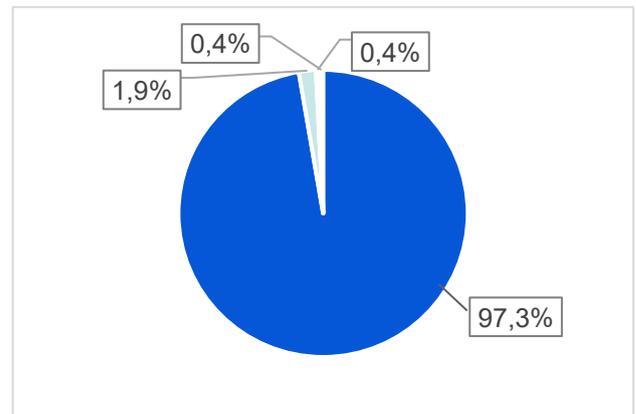


Figura 23 - DGBB, suddivisione numero totale anelli per paese di provenienza

Come si è capito quindi gli anelli da produrre hanno diametri diversi e per meglio identificare l'esigenza del progetto, questi vengono divisi da SKF in quattro range dimensionali:

- Minore o uguale di 30 mm
- Da 30 mm a 55 mm
- Da 55 mm a 85 mm
- Maggiori di 85 mm

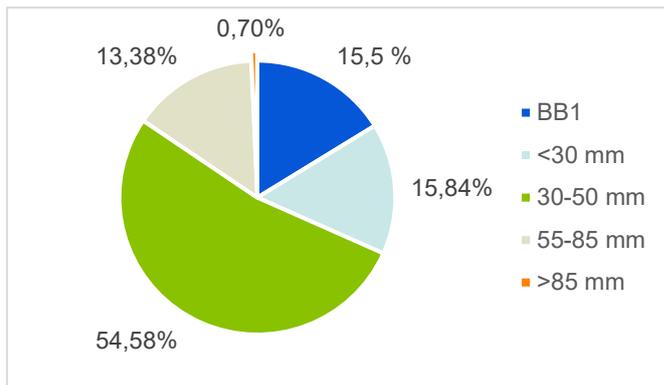


Figure 24 - Suddivisione prodotto per fasce dimensionali

Ad aggiungersi a queste quattro classi ne troviamo una chiamata BB1, ovvero dedicata a tutte quelle configurazioni speciali che sono per lo più dedicate al settore Automotive. A differenza delle altre non è classificata da notazioni dimensionali, ma viene considerata a parte in quanto

per i complicati sistemi di approvazione saranno gli ultimi ad essere oggetto di Reshoring e quindi non considerati in questo progetto. Nel grafico a torta si possono notare le percentuali di set di anelli prodotti in base alla classe di appartenenza.

Prima di passare all'analisi vera e propria del progetto ideato da SKF, è corretto soffermarsi su come vengono realizzati gli anelli. La materia prima ovviamente è l'acciaio, proveniente da minerale o da rottame, ma indipendentemente dalla fonte di partenza l'acquisto verrà fatto in barre o tubi in base alla tecnologia utilizzata dal fornitore per la produzione di anelli. In generale è più facile trovare le barre, solitamente utilizzate per anelli di medio-grandi dimensioni e soprattutto più economiche rispetto ai tubi. Tecnologicamente parlando, partire dai tubi sarebbe più semplice, proprio per la sua struttura iniziale, ma essendo questi più cari, i fornitori preferiscono partire dalle barre. Tutto ciò influenzerà la strategia di reshoring in quanto, come si può immaginare, la produzione verrà riportata in Europa in diversi steps.

Per farsi circa un'idea dei prezzi a tonnellata, si ha che:

- I tubi sono 1800 €/tonnellata
- Le barre sono 1000 €/tonnellata.



Figura 25 - Tubi



Figura 26 - Barre

Si può notare proprio che i primi costano molto di più rispetto ai secondi, proprio per questo le barre sono più utilizzate dai fornitori e soprattutto c'è da sottolineare che la produzione di tubi in Europa è praticamente inesistente e di conseguenza sono introvabili.

La scelta della tecnologia e di conseguenza della materia prima è dettata dalle dimensioni del prodotto da realizzare. Utilizzare le barre implica la tecnologia dello stampaggio a caldo, per il quale c'è da prevedere costi di investimento elevati per presse di fucinatura e per forni di ricottura degli stampati, operazione indispensabile per poter procedere con le successive lavorazioni meccaniche, più la sabbiatura per pulire i pezzi dalle decarburazioni. Quando il processo comincia dai tubi invece si parte direttamente dal taglio per poi proseguire con le lavorazioni meccaniche quindi il processo di per sé parte con un vantaggio economico, ma questo gap viene compensato negativamente dal costo della materia prima che subisce in anticipo molti costi onerosi come la rollatura a caldo delle barre per poterne ottenere i tubi e successivamente la ricottura indispensabile per poter effettuare le lavorazioni meccaniche come detto in precedenza. Questo accade sempre quando mediante riscaldamento si cambia la struttura dell'acciaio ad alto contenuto di Carbonio.

Con questi numeri si può iniziare a capire meglio che è un progetto tutt'altro che semplice sia dal punto di vista economico che logistico. Gli ipotetici trasferimenti della produzione dalla Cina all'Europa comportano uno studio di progetto dettagliato, accurato e preciso affinché non si dimentichi nessun tipo di costo e nessun tipo di particolare.

3.3.2. Lo sviluppo del progetto

Dopo aver osservato quello che succede attualmente, è importante concentrarsi sul progetto di SKF cioè quello che ha come obiettivo la rilocalizzazione della produzione degli anelli dei DGBB dalla Cina all'Europa.

Come è stato detto precedentemente, è un progetto assai complesso in quanto porta con sé un livello di spesa molto elevato e di conseguenza deve essere studiato dettagliatamente e per un lungo periodo. Nell'elaborato infatti verrà fatta inizialmente una panoramica generale di come è stato strutturato il progetto sia a livello gerarchico sia dal punto di vista temporale, successivamente ci sarà un'analisi approfondita dei costi e del numero di macchinari da acquistare e infine delle osservazioni logistiche e ambientali e delle riflessioni conclusive, mettendo in mostra vari scenari e confrontando lo studio con ciò che accade oggi.

3.3.2.1. La struttura organizzativa

Per sviluppare un progetto nel miglior modo bisogna soffermarsi da subito sulla struttura organizzativa. È importante che venga attribuito a ciascuno un compito in modo chiaro e preciso affinché non si creino successivamente fraintendimenti e problemi che sicuramente diventano più difficili da risolvere. Su questo tema si deve ricordare che all'inizio dello sviluppo di un progetto è fondamentale spendere del tempo per struttura e organizzazione in quanto tutto ciò che non è definito nel minimo particolare può creare intoppi, portando poi ritardi nelle consegne e spese non previste.

Per prima cosa quindi, nell'immagine sottostante, si può osservare l'organizzazione di questo progetto. Quest'ultima risulta relativamente semplice, ma si deve considerare che all'interno di ogni ruolo lavorano una serie di persone, dei veri e propri team. In tutto ciò è corretto precisare che all'interno dello schema, come per la maggior parte dell'elaborato, sono citati dei ruoli e non dei veri propri nomi in quanto SKF considera questi dati sensibili e quindi non dà la possibilità di inserirli in un documento pubblico.

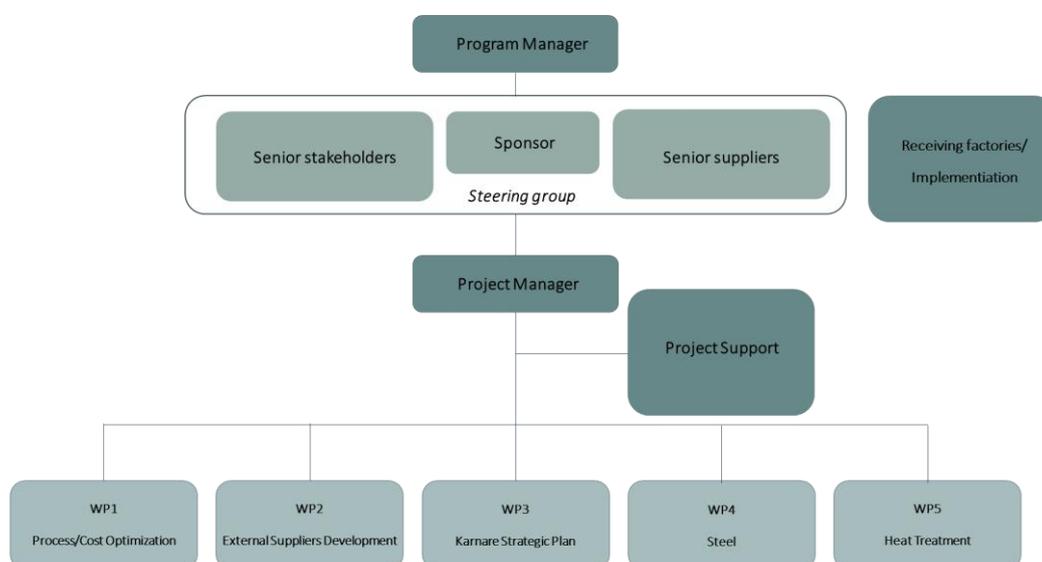


Figura 27 - Organigramma del progetto

Definiamo per prima cosa la struttura più operativa nonché i cinque Work Packages ognuno dei quali con un Leader ed un Team. Di seguito verrà descritto in modo generale il ruolo di ognuno di questi, ma l'elaborato successivamente si soffermerà principalmente sulle analisi del WP relativo all'Ottimizzazione dei processi e dei costi.

1. Ottimizzazione dei processi e dei costi

Questo WP si occupa principalmente delle ipotesi di “Make” valutando la capacità produttiva libera delle fabbriche di componenti del gruppo già in essere o l’installazione di nuovi impianti con relativi investimenti. Ha il compito di stabilire la migliore modalità di produzione degli items e di calcolarne i costi attraverso uno studio “bottom up”, analizzando questi ultimi in diversi paesi. I risultati derivanti dai costi di produzione dei vari paesi saranno comunque sempre affiancati ai costi logistici, non ritenuti meno importanti. Una volta stabilito il miglior modo per produrre, il team si concentrerà su un ulteriore compito cioè quello di ideare un layout ottimizzato fin dall’inizio in modo da ridurre al massimo i tempi di processo e cercando di limitare il WIP. Come ultimo compito i responsabili di questo WP devono collaborare con la direzione finanziaria delle fabbriche al fine di identificare il ROR (Rate of Return) poiché dopo una prima ipotesi di pareggio ovviamente saranno attesi i guadagni.

2. Sviluppo dei fornitori esterni

Questo WP lavora invece nell’ambito del “Buy”, il quale si occuperà della ricerca in Europa di nuovi potenziali fornitori o dello sviluppo di quelli già esistenti, cercando di identificare le capacità produttive e di valutare la propensione agli investimenti. Il WP Leader supporterà i fornitori esterni candidati nell’assegnazione del business per ciò che concerne la scelta delle tecnologie e, in caso di immediata capacità libera, li accompagnerà nelle fasi di PPAP (Production Part Approval Process), un vero e proprio processo di approvazione per parti nuove utile ad agevolare il loro assenso nei confronti di questo nuovo business.

3. Piano strategico delle fabbriche di componenti già esistenti

Questo WP si occuperà nuovamente dell’ipotesi “Make”, ma a differenza del primo cercherà di ottimizzare i processi con l’asset già installato, di pensare ad un eventuale re-layout nel caso si debbano accogliere nuovi macchinari al fianco degli esistenti e di calcolare l’impatto economico in termini di assorbimento di costi fissi nel caso in cui alla fabbrica venissero effettivamente assegnati questi volumi addizionali.

4. *Materia prima*

Un tema molto importante è la reperibilità della materia prima, cosa tra l'altro sotto i riflettori dei maggiori osservatori economici dopo la ripresa post-Covid. Il WP Leader dovrà infatti verificare con le acciaierie più prossime logisticamente l'effettiva possibilità di soddisfare l'aumento di domanda per un volume così importante. Questo non sarà l'unico campo d'azione di questo team, anzi dovrà anche preoccuparsi di reperire acciaio in barre o in tubi in base alla necessità e alle tecnologie esistenti. Per quanto riguarda i tubi, c'è da precisare che hanno una scarsissima reperibilità in Europa dal momento che la produzione di materia prima in questa configurazione è prerogativa quasi del tutto cinese. Tuttavia, sarà necessario approfondire la ricerca in quanto le diverse fasce dimensionali di prodotto per essere fabbricate in modo competitivo prevedono diverse tecnologie alimentate da diverse configurazioni di materia prima. Infine, il WP Leader, trovata la disponibilità a produrre e fornire la materia prima, dovrà anche negoziare un prezzo che supporti le ipotesi di competitività e le mantenga stabili nel lungo periodo.

5. *Trattamenti termici*

I componenti in oggetto vengono spediti alle fabbriche SKF "Green" o "Black", ovvero non temprati o temprati, a seconda che la fabbrica di destinazione abbia questo processo in casa (e con capacità libera) o meno. Questo WP dovrà quindi gestire i fornitori esistenti, coordinare la fase di ricerca in caso di nuovi potenziali fornitori e collaborare con gli addetti al CAPEX per eventuali onerosi investimenti.

Dalle premesse fatte, si capisce che ogni WP dovrà muoversi in coordinazione con gli altri, ma la perfetta sincronia è demandata al ***Project Manager*** che attraverso aggiornamenti regolari, per lo più settimanali, potrà attingere dal feedback relativo agli sviluppi di tutti i WP ed orientare il proseguimento di tutti i leaders. A parte i membri facenti parte dei WP, tutti i leaders potranno attingere dal ***Project support*** ovvero da ulteriori membri, con competenze tecniche ed economiche, convocati in base alle esigenze e solo se necessario. Salendo verso l'alto dell'organizzazione, a completare lo schema troviamo:

- **Project Sponsor:** Sono i membri che hanno supportato l'idea del progetto sia a livello economico sia dal punto di vista strategico
- **Senior Stakeholders:** Sono tutte le altre parti interessate nella realizzazione di questo progetto, appartenenti al top management
- **Senior Suppliers:** Sono coloro facenti parte del management team del gruppo acquisti con responsabilità più operative
- **Receiving Factories:** Gli attori che beneficeranno nel momento in cui il progetto si realizzerà, ovvero le fabbriche SKF che utilizzano questo tipo di anelli per realizzare il prodotto finito.

Tutti questi attori verranno convocati ed informati rispetto all'evoluzione del progetto dal **Program Manager**, anch'esso facente parte del Management Team, il quale fornirà alcune indicazioni sugli scenari studiati, specificando anche i calcoli sugli investimenti e i tempi di rientro degli stessi. C'è da specificare che è presente anche questa figura perché il progetto di rilocalizzazione della produzione non sta avvenendo solo in Europa ma anche in America, quindi è colui che ha il compito di coordinare e gestire entrambi in modo da procedere in modo simile considerando che SKF si considera un unico gruppo e come tale vuole procedere in modo simile in tutto il mondo.

3.3.2.2. *La timeline*

Avendo chiaro come è strutturato a livello organizzativo questo progetto, è corretto andarlo a rappresentare a livello temporale. Qui di seguito si è rappresentato, attraverso un diagramma di Gantt costruito con Visio, gli archi temporali delle principali attività di ogni work package. Si può notare che questi ultimi viaggiano in parallelo affinché si possano da una parte ottimizzare i tempi e dall'altra abbiano la possibilità di confrontarsi continuamente e quindi proseguire sempre tutti nella stessa direzione.

Come è stato detto precedentemente ogni WP leader lavora con il proprio team, cercando di soddisfare le richieste e i compiti assegnatogli. Per ogni gruppo sono stati previsti dei tempi, più o meno lunghi in base alla complessità dei compiti: la ricerca di nuove acciaierie o di nuovi fornitori ovviamente è un lavoro più accurato e ha bisogno di varie settimane affinché si selezionino quelle giuste, una stima dei costi invece, soprattutto se fatta attraverso un

software, non necessità di molto tempo però ha bisogno di un continuo monitoraggio durante tutta l'implementazione del progetto.

Task Name	ID	Outline Level	Start	Finish	Duration	2021												2022			2023					
						gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set
CREAZIONE DEL TEAM E KICK-OFF	1	1	01/01/2021	25/02/2021	8w	█																				
WORK PACKAGE 1	2	1	01/03/2021	30/12/2022	96w	▶												▶			▶					
ANALISI LIVELLO DI PREZZO ATTUALE	3	2	01/03/2021	26/03/2021	4w	█																				
STIME DI COSTO PER OGNI PAESE EUROPEO	4	2	01/04/2021	21/04/2021	3w	█																				
ANALISI FABBISOGNO MACCHINARI E LAYOUT	5	2	22/04/2021	19/05/2021	4w	█																				
MONITORAGGIO COSTI	6	2	19/05/2021	30/12/2022	84,6w	█												█			█					
WORK PACKAGE 2	7	1	01/03/2021	28/09/2021	30,4w	▶												▶								
ANALISI CAPACITA' LIBERA FORNITORI ESISTENTI	8	2	01/03/2021	09/06/2021	14,5w	█																				
RICERCA POTENZIALI NUOVI FORNITORI E CONTRATTAZIONE	9	2	09/06/2021	28/09/2021	16w	█																				
WORK PACKAGE 3	10	1	01/03/2021	12/08/2021	23,8w	▶												▶								
OTTIMIZZAZIONE PROCESSI E COSTI	11	2	01/03/2021	28/05/2021	13w	█																				
CALCOLO IMPATTO NUOVI BUSINESS E ASSORBIMENTO COSTI FISSI	12	2	28/05/2021	12/08/2021	11w	█																				
WORK PACKAGE 4	13	1	01/03/2021	08/10/2021	32w	▶												▶								
VERIFICA DISPONIBILITA' DEL VOLUME DI ACCIAIO NECESSARIO	14	2	01/03/2021	18/06/2021	16w	█																				
RICERCA DI NUOVE ACCIAERIE	15	2	21/06/2021	08/10/2021	16w	█																				
WORK PACKAGE 5	16	1	01/03/2021	30/07/2021	22w	▶												▶								
ANALISI CAPACITA' LIBERA TRATTAMENTISTI ESISTENTI	17	2	01/03/2021	21/05/2021	12w	█																				
RICERCA POTENZIALI NUOVI TRATTAMENTISTI E CONTRATTAZIONE	18	2	24/05/2021	30/07/2021	10w	█																				
PRESENTAZIONE PROGETTO AL TOP MANAGEMENT	19	1	24/11/2021	30/11/2021	1w													█								
IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO	20	1	01/12/2021	30/12/2022	56,6w	█												█			█					

Figure 28 - Timeline del progetto

Data la complessità del lavoro si osserva che la data di inizio e di fine sono molto distanti, questo perché il primo periodo lo si sta dedicando a valutare la fattibilità del progetto, facendo studi appropriati sia a livello economico (costi, investimenti...) che logistico e ambientale. Una volta in cui si è capito che tutto ciò effettivamente è fattibile e quindi la produzione può essere trasferita in Europa, il progetto viene presentato ufficialmente al top management e solo in quel momento, se approvato da tutti, la produzione può essere trasferita. Il progetto è organizzato in modo da iniziare a trasferire i volumi che possono essere sistemati nelle fabbriche già esistenti e che hanno parte della capacità di produzione libera, iniziando così ad installare i nuovi macchinari se necessario e ad organizzare in modo ottimizzato le linee di produzione per questo tipo di prodotto. Per la restante parte invece si dovrà sicuramente costruire una nuova fabbrica dedicata solo alla produzione di questo tipo di componente e strutturata in modo tale da ospitare un alto numero di volumi. Successivamente alla realizzazione del nuovo impianto produttivo si potranno organizzare interamente le linee di produzione e trasferire i volumi. Da una recente esperienza di un investimento già approvato, si stima che il tempo per costruire un nuovo stabilimento è di circa due anni, il tempo utile a costruire le basi, gli impianti e ad installare tutti i macchinari necessari alla produzione. Sotto l'ipotesi che venga fatto tutto internamente e considerando

tutti questi fattori si stima che la totale produzione degli anelli in Europa non sarà presente prima dell'inizio del 2025. Infine, solo dopo aver compiuto tutti questi passaggi di notevole importanza, si può considerare che la produzione di anelli sia totalmente rilocalizzata in Europa, eliminando così la dipendenza dalla Cina.

3.3.2.2. *L'analisi dei costi*

Dopo aver analizzato come è stato strutturato il progetto sia a livello organizzativo che temporale, si è passati a concentrarsi sui costi effettivi che si avrebbero nel momento in cui



Figure 29 - Teamcenter Product Cost Management, software utilizzato per la stima dei costi

ci fosse il trasferimento di questa produzione. Per quanto riguarda questo studio dei costi industriali è corretto fare una premessa cioè che è stato utilizzato un software prodotto dalla Siemens e chiamato TcPCM (Teamcenter Product Cost Management).

Questo software è molto utilizzato in ambito industriale per differenti motivi, tra cui i principali sono:

- Formulare le offerte ai propri clienti
- Generare target di costo in produzione (soprattutto di nuovi business)
- Supportare le negoziazioni in modo da identificare le aree del cost breakdown più opportune da discutere previa comparazione al cost breakdown dichiarato dal fornitore.

Il sistema funziona con input “liberi”, database di macchinari e database di costi legati alle diverse aree geografiche; i costi che contraddistinguono le diverse aree geografiche sono ad esempio il costo del lavoro, il costo dell'energia elettrica, i costi degli spazi dedicati alla produzione e quelli dedicati alle attività di ufficio ed ovviamente il costo del denaro, indicatore fondamentale quando si ipotizzano investimenti. Tutti questi costi sono monitorati e aggiornati costantemente da Siemens che a sua volta si rifà ad agenzie statistiche di una certa affidabilità; ad esempio il costo del lavoro è attinto dalla ILO (International Labor

Organization) mentre il costo del denaro in Eurozona è osservato dalla BCE (Banca Centrale Europea).

Grazie a questo software quindi si è potuto ottenere per ogni paese una stima di costo di fabbricazione degli anelli grazie a quali successivamente si è fatto un confronto per capire quale fosse il luogo più adatto, ma soprattutto il più competitivo. Per fare ciò si sono dovuti raccogliere vari input, senza i quali il software non può restituire nessun risultato. Tra questi troviamo:

- Area geografica (nazione)
- Modello di turnazione (settimane lavorative, giorni lavorativi per settimana, numero di turni, ore per turno)
- Volume produttivo annuo e numero di lotti
- Utilizzo materia prima e il suo costo
- Flusso di processo composto da varie operazioni, ognuna di queste caratterizzata da: parametri produttivi (tempo ciclo, efficienza, percentuale scarto), macchinari necessari, numero di addetti alla produzione e abbinamento uomo/macchina, set-up dei macchinari, utensili necessari e RMOC (Residual Manufacturing Overhead Cost), nonché tutti i costi di manifattura che non possono essere allocati, per esempio personale indiretto, utenze generali, spazio, materiali indiretti...
- Costi indiretti (ricerca e sviluppo, costi di amministrazione generale e costi di trasporto).

Questi dati sono parzialmente attinti da database messi a disposizione ed aggiornati frequentemente da Siemens come spiegato precedentemente, altri invece sono input liberi frutto di esperienza e collaborazione con esperti di settore tecnico e finanziario o per ciò che concerne i parametri produttivi, dati di targa dichiarati dai costruttori di macchine.

Di seguito vengono riportati due esempi estratti dal database del software in cui troviamo tutti driver di costo che caratterizzano il livello economico dei settori produttivi nei diversi paesi, come ad esempio:

- **Costo del lavoro** formato dalla paga oraria più altri oneri di manodopera come indennità, contributi ed altri costi aggiuntivi

- **Costo del capitale**, ovvero il tasso di interesse di mercato medio per il capitale preso in prestito, parametro di fondamentale importanza nell'ambito degli investimenti
- **Costo degli spazi produttivi e costo uffici**, a contribuire alla determinazione ed assegnazione dettagliata dei costi fissi
- **Costo dell'elettricità**, input molto importante in quanto nell'utilizzo di macchinari, specialmente se molto energivori, rappresenta un costo rilevante

Si nota come i dati siano molto differenti da un paese all'altro, motivo per il quale ad esempio uno stesso anello prodotto in Bulgaria costa molto meno rispetto che a produrlo in Italia.

Category	Italy (€/h or €/m³/month)	Bulgaria (€/h or €/m³/month)
Hourly wages		
Unskilled worker	11.74	2.96
Skilled worker	12.34	3.52
Set-up technician	15.47	4.22
Production supervisor	18.58	9.60
Inspector	17.02	6.91
Production engineer	23.70	8.60
Financial accountant	13.58	5.60
Administrative professional	15.12	4.31
Middle management	44.38	24.00
Technical manager	51.47	27.00
Chief Executive Officer	58.56	30.00
Capital		
Imputed interest rate	4.10 %	8.10 %
Labor burden		
1 shift	99.59 %	56.65 %
2 shifts	127.09 %	56.65 %
3 shifts	127.09 %	56.65 %
4 shifts	127.09 %	56.65 %
Operating site costs		
Leasing fee production area	5.18 €/m³/month	2.61 €/m³/month
Leasing fee office area	35.40 €/m³/month	6.71 €/m³/month
Energy cost	0.155 €/kWh	0.069 €/kWh
Tool calculation		
Tool maker	13.90	3.87
Machine operator	12.34	3.52
Spotter	13.90	3.87
Burnisher	12.04	3.24
Tool designer	18.58	9.60
NC programmer	15.47	4.22
Simulation	18.58	9.60

Figura 30 - Esempi del database di TeamCenter

I dati delle varie aree geografiche provenienti dal database del sistema sono solo una parte che entra nell'algoritmo per ottenere le stime di costo. A contribuire alle analisi ci sono tutte le altre componenti economiche più i dati di performance che vanno a determinare il costo orario dei macchinari, nonché il numero delle macchine necessarie a soddisfare il volume annuo.

Affinché si possa fare uno studio di costo completo, è corretto fare inizialmente un confronto dei processi in base alla configurazione della materia prima (barre o tubi). Come è stato detto precedentemente in Europa sono molto più reperibili le barre e costano anche relativamente meno, ma a differenza dei tubi hanno un processo molto più lungo e a tratti molto energivoro.

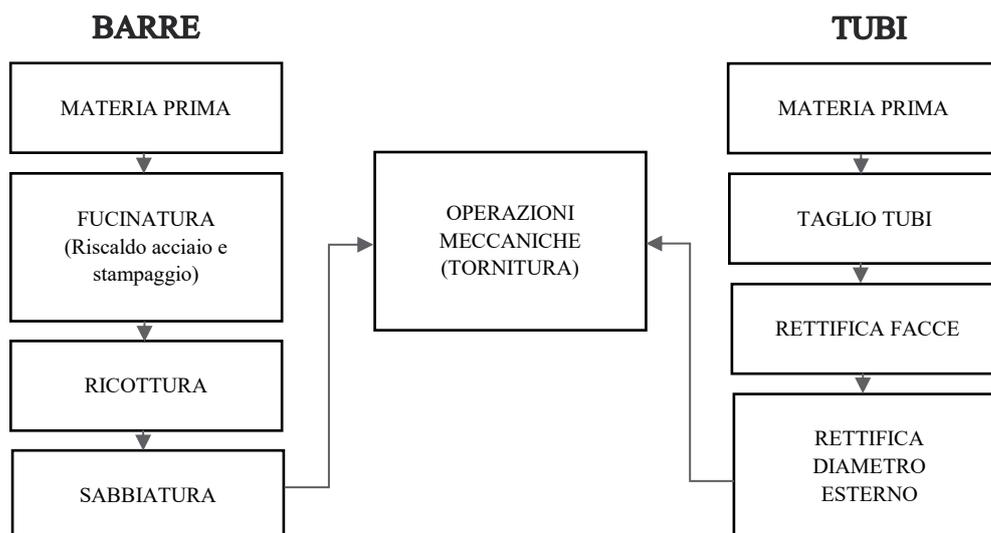


Figura 31 – I due differenti processi produttivi

Nello schema vengono riassunti i due processi per produrre i semilavorati, i quali poi verranno spediti alle fabbriche di SKF per le operazioni finali e l'assemblaggio. L'operazione di tornitura, ovvero l'operazione meccanica per asportazione di truciolo che conferisce le caratteristiche dimensionali e geometriche richieste a disegno, è l'unica operazione in comune ai due flussi che lo precedono. Si possono descrivere brevemente i due processi produttivi che portano gli anelli allo stato di tornitura:

- 1) Utilizzando le barre come materia prima, è necessario innanzitutto il riscaldamento mediante induzione a circa 1150°C e lo stampaggio mediante presse di fucinatura in questo caso orizzontali, macchina che mediante il passaggio in diverse stazioni in sequenza trasforma il segmento di barra nel semilavorato. Successivamente segue il processo di ricottura per conferire alla struttura del metallo le caratteristiche necessarie per la lavorabilità meccanica ed infine segue il processo di sabbiatura per poter rimuovere la superficie fuliginosa data dal trattamento termico precedente.
- 2) Utilizzando i tubi invece sarà necessario il taglio in anelli e la rettifica delle facce e del diametro esterno per rimuovere le imperfezioni dovute al taglio che non permetterebbero un corretto inizio delle operazioni meccaniche

Prima di passare a commentare i risultati della stima di costo ottenuta, è ragionevole fare qualche premessa sulla metodologia utilizzata e sulle voci di costo. L'approccio è quello del "Bottom Up" che di per sé prevede l'analisi dettagliata delle singole voci di costo partendo

dalla materia prima, includendo il valore aggiunto di ogni operazione, fino ai costi indiretti. Sulla base di questa premessa è bene precisare due cose: la materia prima al momento non viene considerata all'interno dell'analisi poiché è compito del work package 4 svilupparla, mentre il secondo elemento da sottolineare è relativo ai costi indiretti in quanto gli unici ad essere inclusi sono RMOC e R&D. Il primo nonché il Residual Manufacturing Overhead Cost contiene tutti i costi di produzione che non possono essere allocati direttamente come ad esempio personale indiretto, attrezzature generali, spazio, materiali indiretti e forniture ausiliarie e operative, mentre nel secondo, Research & Development, fanno parte tutti i costi di ricerca e sviluppo che le fabbriche imputano agli enti tecnici.

Passando a riassumere le voci di costi prese in considerazione e analizzate parzialmente prima ci si può innanzitutto soffermare su quelle del valore aggiunto composto da investimento e relativo ammortamento. Per quest'ultimo è presente una regola interna al gruppo acquisti SKF con la quale si è stabilita una soglia pari ad un milione di euro, ovvero sotto questo valore 10 anni e sopra 15 anni di ammortamento. Ovviamente a sommarsi all'acquisizione dei macchinari ci sono anche tutti quei costi accessori necessari come installazione e fondamenta. A contribuire ai costi fissi c'è anche il costo del capitale, parametrato anch'esso al periodo di ammortamento e l'area occupata per imputarne proporzionalmente il costo del fabbricato. Dopodiché ci sono i costi variabili come la potenza installata e la potenza utilizzata, il costo previsto per la manutenzione tendenzialmente preventiva, i costi operativi delle forniture riferiti ai materiali che sono direttamente necessari per il funzionamento della macchina ed ovviamente i costi di setup. Da non dimenticare tra i costi fissi quello relativo alla manodopera, identificato per vari livelli professionali come ad esempio operai skilled e unskilled, mentre tra i variabili un altro costo di particolare impatto è quello degli utensili "consumabili" ovvero quelli che hanno una vita parametrata al numero di pezzi prodotti.

Il primo processo ad essere studiato è quello che ha le barre come configurazione di materia prima, in particolare si va ad analizzare il processo di fucinatura. Come è stato detto i macchinari da utilizzare per questa operazione sono delle presse orizzontali per stampaggio a caldo. Tali macchinari, come altri per altre lavorazioni, sono a disposizione in un altro database del sistema, nel quale sono descritti valori di investimento e caratteristiche tecniche principali. Per determinare quali e quante presse devono essere utilizzate ci si può rifare alla

tabella con i dati di targa messa a disposizione da Hutilizzabile, nonché i tempi ciclo da parametrare ai diametri ed alla massa.

Nella tabella sottostante sono riassunte le principali caratteristiche delle macchine di nostro interesse, grazie alle quali riusciamo a determinare effettivamente quelle di cui abbiamo bisogno, soprattutto soffermandoci sui range di diametro che sono in grado di produrre. Sicuramente un altro dato da prendere in considerazione all'interno di questa tabella è il tempo ciclo, fondamentale per capire quanti pezzi si riescono ad originare nell'unità di tempo e di conseguenza quante macchine sono necessarie.

	AMP 20 S	AMP 30 S	AMP 50-9	AMP 70	AMP 70 XL
Numero di stazioni di stampaggio	3	3	4	4	4
Diametro delle barre [mm]	14 – 28	18 – 40	28 – 55	36 – 75	36 – 75
Peso iniziale dello spezzone [kg]	0,02 – 0,17	0,05 – 0,7	0,17 – 2,0	0,4 – 5,0	0,4 – 5,0
Range di lunghezza dello spezzone [mm]	15 – 40	20 – 72	32 – 110	50 – 150	50 – 150
Diametro esterno massimo del semilavorato [mm]	~ 38	~ 67	~ 108	~ 145	~ 165
Diametro esterno massimo per geometrie complesse [parts/mm]	–	~ 58	~ 100	~ 122	~ 122
Range tempo ciclo [colpi/min]	140 – 200	85 – 140	60 – 100	50 – 80	50 – 80
Massima forza della pressa [kN]	900	2500	9000	15000	15000

Tabella 1 - Caratteristiche principali delle macchine

Una volta raccolti tutti i dati e determinate le ore produttive in un anno, il software è in grado di restituirci una stima di costo affidabile ed il numero di macchine necessarie a soddisfare l'intera produzione.

Ovviamente il sistema non indicherà effettivamente quale investimento si dovrà fare, ma semplicemente in base ai dati fornitigli, questo farà un calcolo del tutto matematico e restituirà un valore relativo al numero di macchine di un certo tipo. Si sa però che gli investimenti oltre ad avere una base matematica si basano anche su scelte strategiche, in quanto esistono varie combinazioni di macchinari che possano soddisfare la nostra intera produzione. Più tecnologie vengono acquistate, più l'investimento aumenta e soprattutto più spazio si avrà bisogno per posizionarle, quindi è importante analizzare le varie casistiche affinché si possa fare la scelta migliore sotto ogni punto di vista. Inoltre, c'è da precisare, che più la macchina aumenta le sue prestazioni, quindi più ci si sposta verso destra nella tabella precedente, più ovviamente il costo sarà maggiore, però per alcuni volumi queste sono fondamentali in quanto con quelle inferiori non possono essere proprio prodotte.

Si è partiti quindi concentrandosi proprio sui volumi, soprattutto andandoli ad analizzare per range di diametro perché, come detto precedentemente, non tutti possono essere creati dalla stessa tecnologia. Da questa analisi iniziale è risultato che per i diametri che si devono produrre basta prendere in considerazione solo le macchine “più piccole”, economicamente

più convenienti e capaci di coprire tutti i volumi. Si tratta delle macchine AMP20, AMP30 e AMP50, le altre due invece sono sicuramente più prestigiose ma al fine del nostro progetto non sono utili. Per ognuna di queste sono stati presi in considerazione importanti dati come il tempo ciclo, l'efficienza produttiva e lo scarto.

Production hours per shift	7,5
Shifts per production day	3,0
Production days per week	6,0
Extra shifts per week	0
Shifts per week	18
Production weeks per year	48
Production days per year	288
Production hours per year	6.480

Figura 32 - Turnazione e numero di ore produttive totali

Si è analizzato infine effettivamente quante ore produttive si sceglie di avere in un anno in base al modello di turnazione inserito nel software. Infatti, possiamo notare dall'immagine che si sono considerate 48 settimane lavorative all'anno, con 6

giorni su 7 di produzione, distribuiti su 3 turni ognuno dei quali lavora 7,5 ore. Quindi in un anno le ore produttive totali risultano 6480. Grazie a tutti questi input è stato calcolato quindi il numero di macchine per ogni tipologia, calcolo derivante dal mix di volumi per range dimensionale ed assegnazione alle macchine più adatte.

Tutti questi dati possono essere riassumibili nella tabella successiva.

Macchina	AMP 20	AMP 30	AMP 50
Volume annuo	45.000.000	155.000.000	20.000.000
Dimensione lotto	50.000	50.000	50.000
Numero di lotti	900	3100	400
Tempo ciclo [pz/min]	170	110	80
Efficienza	65%	65%	50%
Scarto	1%	1%	1%
Tempo setup [min]	120	120	180
Per fare un lotto [min]	577	826	1443
Tempo in un anno [h]	6480	6480	6480
Tempo in un anno [min]	388800	388800	388800
Lotti per macchina	674	470	270
Numero di macchine	1,3	6,6	1,5
Numero di macchine da acquistare	2	7	2

Tabella 2 - Dati principali relativi alle diverse macchine

Per il numero di macchine come è stato detto ci posso essere varie combinazioni, ma dopo varie analisi è stato preso il caso migliore a livello strategico. Si è notato che ci sono molti volumi di anelli che come diametro possono essere fatti sia dalla AMP20 che dalla AMP30, ma si è considerato migliore l'ipotesi di utilizzare la seconda perché molto più versatile

nonostante abbia un costo maggiore. Prendendo come riferimento la prima tipologia di macchina, il calcolo applicato per trovarne il numero è:

$$\text{Numero di lotti} = \frac{\text{VolumeAnnuo}}{\text{DimensioneLotto}} = \frac{45.000.000 \text{ pz}}{50.000 \text{ pz}} = 900 \text{ lotti}$$

$$\begin{aligned} \text{Tempo per un lotto} &= \left(\frac{\text{DimensioneLotto}}{\text{TempoCiclo}} * \frac{1 - \text{Scarto}}{\text{Efficienza}} \right) * \text{Setup} \\ &= \left(\frac{50.000 \text{ pz}}{170 \text{ pz/min}} * \frac{0.99}{0.65} \right) * 120 \text{ min} = 577 \text{ minuti} \end{aligned}$$

$$\text{Lotti per macchina} = \frac{\text{TempoAnnuale}}{\text{TempoPerUnLotto}} = \frac{3.888.000 \text{ min}}{577 \text{ min}} = 674 \text{ lotti/macchina}$$

$$\text{NumeroDiMacchine} = \frac{\text{NumeroDiLotti}}{\text{LottiPerMacchina}} = \frac{900 \text{ lotti}}{674 \text{ lotti}} = 1,3 \sim 2 \text{ macchine}$$

Applicando lo stesso calcolo anche per l'AMP30 e l'AMP50, si è potuto individuare in modo ottimale quante macchine servirebbero per trasportare l'intera produzione in Europa. Si nota che secondo questa soluzione si dovrebbero acquistare principalmente macchine intermedie in quanto in grado di soddisfare un enorme numero di volumi e di varianti, alcuni dei quali potrebbero essere soddisfatti anche dalla AMP20.

Una volta individuato il numero dei macchinari che si dovrebbero avere, è corretto fare un calcolo per capire effettivamente quanto dovrebbe essere l'investimento relativo all'acquisto e all'installazione delle macchine ipotizzate. Quello appena visto è sicuramente il caso che strategicamente risulta migliore ma nella valutazione dell'investimento sono stati presi in considerazione anche altri due casi in cui il numero delle prime due tipologie di macchine è stato di poco mutato:

- 1) 2 AMP20, 7 AMP30, 2 AMP50
- 2) 3 AMP20, 6 AMP30, 2 AMP50
- 3) 9 AMP30, 2 AMP50

Ognuna di queste ha un costo molto elevato e di conseguenza l'investimento diventa un numero consistente, proprio per questo è un progetto che deve essere studiato dettagliatamente in quanto il margine di errore deve essere minimizzato. Il calcolo dell'investimento sottostante prende in considerazione l'acquisto dei macchinari nuovi ma in realtà si sta valutando anche la possibilità sia di sfruttare le capacità libere e quindi di sfruttare macchinari già esistenti e installati, sia di comprarne alcuni di seconda mano. Queste ultime possibilità si stanno valutando sicuramente per ridurre l'impatto economico dell'investimento ma anche per la difficoltà di reperibilità di tali macchinari prodotti principalmente con la modalità "make to order" con tempi di attesa di circa 1 anno a macchina.

	AMP20	AMP30	AMP50	TOTALE
Pressa	1.800.000 €	4.460.200 €	7.964.600 €	
Fondamenta	100.000 €	200.000 €	300.000 €	
Installazione	100.000 €	200.000 €	300.000 €	
Sistema di controllo	130.000 €	130.000 €	130.000 €	
Riscaldamento ad induzione	500.000 €	500.000 €	800.000 €	
Altre spese	1.000.000 €	1.200.000 €	1.500.000 €	
TOTALE per MACCHINA	3.630.000 €	6.690.200 €	10.994.600 €	
Caso 1	2	7	2	
	7.260.000 €	46.831.400 €	21.989.200 €	76.080.600 €
Caso 2	3	6	2	
	10.890.000 €	40.141.200 €	21.989.200 €	73.020.400 €
Caso 3		9	2	
		60.211.800 €	21.989.200 €	82.201.000 €

Tabella 3 - I tre possibili casi di investimento per l'acquisto delle presse di stampaggio

I dati rappresentati in tabella elencano i vari costi legati all'installazione delle presse di stampaggio a caldo descritte precedentemente. Riassumendo le voci nella riga "pressa" è presente il prezzo a catalogo delle macchine (non ancora negoziate da CAPEX), nella riga successiva sono presenti i costi dovuti agli scavi, fondamentali per iniziare i lavori, l'installazione invece è la preparazione degli impianti e la posa della macchina, la voce "sistema di controllo" raccoglie tutti quei costi legati alla corretta alimentazione della materia prima, la riga "riscaldamento ad induzione" è legata alle spese per il dispositivo per portare l'acciaio alla temperatura di stampaggio e infine nella voce "altre spese" sono presenti i costi connessi agli impianti generali.

A parte i costi della macchina estratti dal database del software, tutti gli altri derivano da analisi di investimento redatti in occasione di progetti simili sviluppati nel recente passato e quindi ancora del tutto attuali, essendo normalmente costi oggetto di bassa fluttuazione.

Commentando i risultati ottenuti è evidente che nei tre casi ci sia uno scostamento di alcuni milioni di euro che tuttavia sono giustificati dalla scelta della tipologia delle macchine. Successivamente a questa analisi è stato escluso subito il caso 3 in quanto economicamente risulta il meno conveniente, ma soprattutto avere solo due tipi di macchine fa perdere flessibilità produttiva e quindi strategicamente non è efficiente. Per quanto riguarda gli altri due casi, ancora tuttora restano ipotesi valide poiché il primo caso è più caro, ma più versatile rispetto alle produzioni, il secondo invece riduce l'investimento di circa 3 milioni, ma è possibile utilizzarla per meno varianti dimensionali, resta comunque un'ottima soluzione per la produzione degli anelli di più piccolo diametro visto anche il miglior tempo ciclo previsto. Quindi in conclusione strategicamente sembra più conveniente il caso economicamente intermedio, ma rimane aperta sempre la possibilità della seconda casistica.

In aggiunta all'investimento per le presse di fucinatura e seguendo lo schema per produzione da barre, va considerata la spesa per il trattamento termico di ricottura e la macchina per la sabbiatura. Per questi due processi l'unico parametro che ne determina la performance è il tempo ciclo che viene misurato in kg/h e infatti per determinare il numero di macchine necessarie, come si può osservare nella tabella seguente, si è calcolato inizialmente quanti chilogrammi totali si dovessero produrre annualmente prendendo in considerazione la massa media per ogni range di diametro.

	30 mm	32-55 mm	62-85 mm	90-110 mm	
Media massa anello [kg]	0,021	0,131	0,564	1,560	
Volume annuale [Pz]	45.000.000	155.000.000	38.000.000	2.000.000	TOTALE
Totale massa [kg]	948.718	20.305.562	21.438.842	3.120.352	45.813.474

Tabella 4 – Totale kg annuale di anelli

Si nota che all'anno si dovranno produrre in media 45.813.474 kg di anelli avendo a disposizione 6480 ore produttive annue. Prendendo in considerazione le macchine, quella di ricottura ha un costo di circa 3,2 milioni di euro con una capacità produttiva di 780 kg/h, invece, per il processo di sabbiatura, si utilizzano macchinari nettamente più economici che hanno un costo pari a 0,29 milioni di euro con una performance di 1200 kg/h. Ovviamente sarà necessario avere un certo numero di queste macchine affinché il processo sia fattibile e

quindi possa soddisfare l'intero volume annuale, infatti, come si osserva nella tabella successiva, dopo aver calcolato la capacità annua conoscendo le ore produttive annue, la produzione oraria e l'efficienza e andandola a dividere per la massa totale individuata precedentemente, si osserva che si hanno bisogno di 10 macchine di ricottura e 7 macchine di sabbiatura.

	Ricottura	Sabbiatura
Ore produzione annue	6480	6480
Produzione oraria [kg/h]	780	1200
Efficienza [%]	90%	80%
Capacità annua [kg]	4.548.960	6.220.800
Numero macchine	10	7

Tabella 5 - Numero di macchine necessarie di ricottura e sabbiatura

In conclusione, si può quindi osservare l'investimento totale necessario per una produzione da barre, considerando tutti i costi per l'acquisto delle macchine ma soprattutto i costi accessori a queste ultime (energia, installazione, ...). Di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive del processo da barre, soffermandosi principalmente sulle voci di costo delle due operazioni appena analizzate, in quanto, per quanto riguarda la forgiatura, queste sono già state indicate precedentemente.

CASO 1					
	Voci di costo	Valore [€]	Investimento totale per macchina	Numero di macchine necessarie	Investimento totale
Forging AMP20			3.630.000	2	7.260.000,00
Forging AMP30			6.690.200	7	46.831.400,00
Forging AMP50			10.994.600	2	21.989.200,00
Ricottura	Macchina per ricottura	3.000.000	3.900.000	10	39.000.000
	Atmosfera protetta	160.000			
	Infrastrutture	150.000			
	Installazione	100.000			
	Box di contenimento	260.000			
	trasformatori+impianto di fornitura elettrica	230.000			
Sabbiatura	Sabbiatrice	160.000	210.000	7	1.470.000
	Periferiche	50.000			
TOTALE					116.550.600

CASO 2					
Forging AMP20			3.630.000	3	10.890.000,00
Forging AMP30			6.690.200	6	40.141.200,00
Forging AMP50			10.994.600	2	21.989.200,00
Ricottura	Macchina per ricottura	3.000.000	3.900.000	10	39.000.000
	Atmosfera protetta	160.000			
	Infrastrutture	150.000			
	Installazione	100.000			
	Box di contenimento	260.000			
trasformatori+impianto di fornitura elettrica	230.000				
Sabbiatura	Sabbiatrice	160.000	210.000	7	1.470.000
	Periferie	50.000			
TOTALE					113.490.400

CASO 3					
Forging AMP20			3.630.000	0	0,00
Forging AMP30			6.690.200	9	60.211.800,00
Forging AMP50			10.994.600	2	21.989.200,00
Ricottura	Macchina per ricottura	3.000.000	3.900.000	10	39.000.000
	Atmosfera protetta	160.000			
	Infrastrutture	150.000			
	Installazione	100.000			
	Box di contenimento	260.000			
trasformatori+impianto di fornitura elettrica	230.000				
Sabbiatura	Sabbiatrice	160.000	210.000	7	1.470.000
	Periferie	50.000			
TOTALE					122.671.000

Tabella 6 - I tre casi di investimento necessario per il processo produttivo partendo dalle barre

Da questa tabella riassuntiva è importante sottolineare che il caso economicamente più basso non risulta necessariamente il migliore, anche perché oltre al fattore finanziario entrano in gioco altri importanti elementi di natura strategica e tecnologica. È evidente quindi che già da queste ipotesi di investimento che vanno da circa 113 M€ a circa 122 M€ si possa osservare la grandezza e l'ambiziosità di questo progetto. Come si può notare, in queste tabelle ovviamente mancano sia gli investimenti che il numero di macchine per le operazioni meccaniche in quanto, essendo uguali sia per le barre che per i tubi, verranno calcolati successivamente all'analisi dell'investimento necessario per un processo produttivo partendo dai tubi.

Per fare un'analisi completa si deve giustamente anche considerare il caso della produzione di anelli da tubi. A differenza degli investimenti calcolati per le barre, in questo caso non si prenderanno in considerazione tutti i volumi ma solo una parte. Questa decisione deriva dal

fatto che come è stato detto i tubi sono meno reperibili ma soprattutto molto costosi, in più conviene produrre da tubi principalmente per gli anelli con diametri piccoli. Ovviamente si deve precisare che se si decidesse di produrre una parte degli anelli dai tubi, l'investimento visto precedentemente diminuirebbe in quanto con le barre si dovrebbero produrre meno pezzi.

Il processo che ha come configurazione di materia prima i tubi inizia con la necessità di una tecnologia che possa tagliare questi ultimi. Attualmente ne esistono differenti poiché le tecnologie sono sempre più avanzate e innovative ma dopo una lunga ricerca di quali fossero le più adeguate e allo stesso tempo relativamente economiche, se ne sono selezionate solo due, una più semplice, l'altra più avanzata ma economicamente più cara. La prima è la più elementare che si trova sul mercato e segue i principi della meccanica classica in quanto il taglio è determinato da una lama sul tubo in rotazione. Essendo la più semplice è anche la macchina che attualmente costa meno, ma ovviamente come ogni cosa ha un grosso svantaggio e cioè che genera molti sprechi di materia prima, fino a 2 mm ad ogni taglio. La seconda tecnologia selezionata invece è sicuramente tecnicamente più avanzata in quanto è un taglio a laser quindi di conseguenza più rapida e con molto meno sprechi; a differenza della prima però, le spese per acquistarla e mantenerla sono effettivamente molto alte perché oltre all'acquisto della macchina, si deve mettere in conto che è molto energivora e soprattutto ha bisogno di azoto per compiere il taglio e ovviamente questo ha un costo da non sottovalutare.

Per fare un'analisi di costo per questo tipo di processo si deve partire dal presupposto che se si decidesse di produrre una parte partendo dai tubi si considererebbero solo gli anelli con diametri minori o uguali a 30 mm, quindi un volume annuo pari a 45 milioni di pezzi. Come affermato nel paragrafo precedente la prima macchina da acquistare è una taglia tubi che ha un costo differente in base a che quella che si seleziona. La prima presa in considerazione cioè la più basilica, ha un costo relativamente basso e cioè pari a 150.000 euro, invece quella tecnologicamente più avanzata è molto più cara, infatti il suo prezzo si gira intorno a 700.000 euro, il doppio rispetto alla prima. Come si è capito però dall'elaborato la scelta del macchinario più adeguato non deriva solo dal prezzo ma anche da altri fattori più tecnici e strategici, infatti in questo caso si devono tenere in considerazione gli sprechi di materia prima, il consumo di energia e gli utensili correlati a queste ultime. Di seguito si può osservare la tabella in cui vengono messe a confronto da un punto di vista di performance le macchine appena citate, tenendo in considerazione tutti i dati necessari per calcolare la quantità di queste ultime affinché possa essere soddisfatta l'intero volume considerato.

Macchina	Unità di misura	TAGLIO LASER	TAGLIO TORNIO
Tempo ciclo	[s]	3	5
Efficienza	[%]	85%	90%
Percentuale di scarto	[%]	1%	1%
Modello di turnazione (7,5h x 3 turni x 6 giorni x 48 settimane)	Ore lavorative/anno	6.480	6.480
Volume annuale	Pezzi	45.000.000	45.000.000
Tempo di setup	Ore	Trascurabile	Trascurabile
Num. di pezzi buoni a macchina in un anno	Pezzi	6.543.504	4.157.050
Numero di macchine necessarie	Num.	7	11

Tabella 7 - Performance a confronto delle due possibili macchine

Il calcolo che è stato utilizzato per stabilire il numero di macchine necessarie è molto simile a quello applicato precedentemente per le presse di fucinatura. Partendo dai dati di performance (tempo ciclo, efficienza e scarto) si è andato a calcolare i pezzi buoni che vengono prodotti da una macchina in un anno al netto del setup e degli scarti; conoscendo il volume annuo e andandolo a dividere per il risultato appena calcolato, si possono stabilire così il numero delle macchine necessarie sia nel caso del taglio laser sia nel caso del taglio tornio. Grazie alle prestazioni più avanzate della prima macchina, si può notare che si avrebbe bisogno di ben quattro macchinari in meno rispetto al caso in cui si scegliesse la prima tecnologia.

A tale proposito, come accennato precedentemente, è corretto fare un'analisi anche sugli scarti di materia prima che vengono prodotti dalle due macchine. Dalla tabella successiva si può infatti notare l'ammontare sia dal punto di vista di millimetri che di percentuale ma soprattutto a livello economico di spreco generato dalle due diverse tecnologie.

PERDITA MATERIALE	UNITA' DI MISURA	TAGLIO LASER	TAGLIO TORNIO
Lunghezza tubi	[mm]	4000	4000
Spessore medio anello	[mm]	8	8
Sovrametallo totale facce	[mm]	0,5	0,5
Spessore di taglio	[mm]	0,1	2
Spezzone presa pinza	[mm]	120	100
Numero di pezzi prodotti da un tubo	[Pz]	451	371
Scarto materia prima	[mm]	165	843
Scarto materia prima	[%]	7,1%	23,6%
€/tonnellata sprecati (Ipotizzando 1800 €/ton)	€/ton	128,30 €	424,29 €

Tabella 8 - Perdita economica dovuta agli scarti di materia prima per le due diverse tecnologie

Con questa tabella si capisce economicamente quanto gli scarti sono delle vere e proprie perdite e quindi non devono essere mai trascurati. È quindi corretto individuare i principali motivi per cui si generano sprechi di materia prima in questo campo:

1. Il tubo per essere tagliato, indipendentemente dalla macchina che si utilizza, deve essere tenuto con una pinza da uno dei due lati affinché possa rimanere fermo; questo spezzone ovviamente poi non viene utilizzato per creare anelli e quindi si trasforma in scarto. Nel caso preso in esame si nota che sotto questo punto di vista c'è più scarto nel caso del taglio laser rispetto al taglio considerato più semplice.
2. Il tubo inoltre per essere tagliato ruota su sé stesso intorno ad una lama e questo genera un truciolo, definito dallo spessore di taglio. In questo caso si producono davvero dei grossi scarti di materia prima in quanto ad ogni anello è associato una percentuale di scarto e quindi più è grosso lo spessore di taglio più viene buttato via del materiale prezioso. La macchina a laser per questa ragione è considerata una delle più innovative in quanto ha uno spessore di taglio di circa 0,1 mm, a differenza del taglio tornio che arriva anche fino a 2 mm.

Per determinare quanti euro a tonnellata vengono sprecati per gli scarti di materia prima, si è preso in considerazione un dato riportato precedentemente ovvero l'ipotesi che i tubi vengono acquistati a circa 1800 €/tonnellata. Sapendo che verranno acquistati tubi da 4 metri dai quali verrà sottratto lo spezzone dove ci sarà la pinza, si può stabilire quanti pezzi possono essere fatti da un tubo. Calcolato questo e moltiplicando per lo spessore di taglio e considerando lo spezzone di tenuta, si può stabilire quanti millimetri di tubo vengono sprecati e di conseguenza si può ricavare la percentuale di scarto. A questo punto conoscendo la percentuale e il prezzo del tubo a tonnellata, è molto semplice ricavare i risultati trovati nell'ultima riga della tabella. È proprio su questo dato che ci si deve soffermare poiché si nota quanti euro vengono spesi inutilmente essendo legati a scarti che vengono buttati, ma soprattutto quello che si nota è che con il taglio tornio si ha una spesa impressionante rispetto al taglio laser.

A conclusione dell'analisi dei costi relativi al processo di taglio tubi, si può analizzare effettivamente l'investimento che si dovrebbe fare per acquistare questi macchinari, mettendo a confronto le due tecnologie studiate.

MACCHINA	TAGLIO LASER	TAGLIO TORNIO
Costo macchina	700.000 €	150.000 €
Installazione	60.000 €	20.000 €
Altre Spese	40.000 €	5.000 €
TOTALE per macchina	800.000 €	175.000 €
Numero di Macchine	7	11
TOTALE INVESTIMENTO	5.600.000 €	1.925.000 €

Tabella 9 - Numero di macchine necessarie per il taglio tubi

Dalla tabella si può notare quanto l'investimento legato al taglio laser sia molto più oneroso, nonostante si debbano acquistare meno macchinari. La scelta ruota quindi tra investimento e delta scarti tra le due tecnologie poiché da una prima analisi è evidente che la seconda ipotesi preveda uno sforzo economico minore ma dall'altra questa differenza può essere compensata nel medio periodo dalla minore percentuale di materia prima che non si trasforma in prodotto finito.

Per terminare l'analisi del processo in modo esaustivo si possono osservare le altre due operazioni necessarie per produrre da tubi cioè la rettifica diametro esterno e la rettifica facce, andando a calcolare nello stesso modo fatto precedentemente il numero di macchine necessarie per soddisfare i volumi stabiliti.

MACCHINE	UNITA' DI MISURA	RETTIFICA DIAMETRO ESTERNO	RETTIFICA FACCE DOPPIA MOLA
Tempo ciclo	[s]	0,8	0,8
Efficienza	[%]	85%	85%
Percentuale di scarto	[%]	1%	1%
Modello di turnazione (7,5h x 3 turni x 6 giorni x 48 settimane)	Ore lavorative/anno	6.480	6.480
Volume annuale	Pezzi	45.000.000	45.000.000
Tempo di setup	Ore	0,5	0,5
Num. di pezzi buoni a macchina in un anno	Pezzi	24.538.140	24.538.140
Numero di macchine necessarie	Num.	2	2

Tabella 10 - Numero di macchine di rettifica di diametro e facce necessarie

Una volta osservati i parametri delle due macchine e stabilite quante ne sono necessarie, si può riassumere quanto sarebbe l'investimento totale necessario per produrre da tubi. Sapendo che il costo dei macchinari di queste due ultime operazioni analizzate sono di

200.000 € l'una, si può osservare nelle tabelle successive il totale dei costi nei due casi analizzati, ovviamente per quanto riguarda i processi che si differenziano rispetto alle barre.

CASO 1					
	Voci di costo	Valore [€]	Investimento totale per macchina	Numero di macchine necessarie	Investimento totale
TAGLIO LASER			700.000	7	5.600.000,00
			60.000		
			40.000		
RETTIFICA D. EST.	Macchina	200.000	220.000	2	440.000
	Installazione	20.000			
RETTIFICA FACCE	Macchina	150.000	170.000	2	340.000
	Installazione	20.000			
TOTALE					6.380.000

CASO 2					
	Voci di costo	Valore [€]	Investimento totale per macchina	Numero di macchine necessarie	Investimento totale
TAGLIO TORNIO			150.000	11	1.925.000,00
			20.000		
			5.000		
RETTIFICA D. EST.	Macchina	200.000	220.000	2	440.000
	Installazione	20.000			
RETTIFICA FACCE	Macchina	150.000	170.000	2	340.000
	Installazione	20.000			
TOTALE					2.705.000

Tabella 11 - I due casi di investimento necessario per il processo produttivo partendo dai tubi

Quindi come già affermato, a livello economico sicuramente la seconda soluzione è migliore, ma questa cosa non sempre a livello tecnico e strategico coincide. Si tengono quindi aperte entrambe le possibilità perché sono comunque interessanti tutte e due su diversi punti di vista.

Una volta stabilito quanto sarebbe l'investimento partendo dalle barre e quanto invece partendo dai tubi, è importante analizzare l'ultima operazione di entrambi i processi cioè la tornitura. Anche in questo caso sono state calcolate quante linee sono necessarie con i rispettivi investimenti, considerando che in questo caso la configurazione della materia prima non è influente. Quindi nel momento in cui si decidesse di produrre in parte con i tubi e in parte con le barre o tutto partendo dalle barre, l'investimento per questa operazione meccanica sarà sempre lo stesso. In questo specifico caso si parla di linee e non di macchine poiché per compiere l'operazione di tornitura è necessario che l'anello passi attraverso una

sequenza di piccoli macchinari, i quali tutti insieme formano una linea. Queste linee sono composte da 11 macchine per gli anelli con diametri fino a 55 mm, invece per i diametri più grandi la linea è composta da 18 macchine e di conseguenza avrà un costo anche maggiore. Di seguito viene riportato il calcolo del numero di linee necessarie a soddisfare l'intero volume annuo diviso per diametro, in quanto in base alla grandezza dell'anello cambia il tempo ciclo.

Diametro	Unità di misura	30 mm	32-55 mm	62-85 mm	90-110 mm
Volume annuo	Pezzi	45.000.000,00	155.000.000,00	38.000.000	2.000.000
Tempo ciclo	[s]	2,5	3,6	8,7	12,5
Efficienza	[%]	70%	70%	70%	70%
Scarto	[%]	1%	1%	1%	1%
Tempo disponibile anno	[h]	6.480	6.480	6.480	6.480
Tempo disponibile anno	[s]	23.328.000	23.328.000	23.328.000	23.328.000
Produzione annua per linea	Pezzi	6.466.522	4.490.640	1.858.196	1.293.304
Numero di linee	Num.	6,96	34,52	20,45	1,55
Numero di linee necessarie	Num.	7	35	21	2

Tabella 12 - Numero di linee di tornitura necessarie

Dalla tabella precedente si può notare che il numero di linee necessarie affinché i volumi vengano interamente soddisfatti è molto alto, tuttavia tutte fondamentali se si pensa di trasferire in un'unica ipotetica fabbrica tutti i volumi che ad oggi sono divisi tra diversi fornitori.

Come accennato prima, le linee sono di due tipi e variano in base al diametro dell'anello che deve essere tornito. Per i primi due range di diametri, la linea è composta da 11 macchinari e ha un costo pari a 218.094 €, invece per gli ultimi due la linea è decisamente più grande, infatti è composta da 18 macchine e ha un costo pari a 440.341 €. Anche in questo caso sono stati considerati i costi di installazione della linea e altre spese utili a farla funzionare in modo tale da avere un investimento il più preciso possibile. Di seguito in tabella è riportato ciò che è appena stato spiegato.

	≤ 55 mm	> 55 mm	TOTALE
Costo per linea di tornitura	218.094 €	440.341 €	
Installazione	50.000 €	70.000 €	
Altre spese	25.000 €	40.000 €	
TOTALE PER LINEA	293.094 €	550.341 €	
Numero di linee	42	23	
TOTALE INVESTIMENTO	12.309.948 €	12.657.843 €	24.967.791 €

Tabella 11 - Totale investimento per l'operazione di tornitura

Andando quindi a moltiplicare tutti i costi necessari per il numero di macchine individuato precedentemente risulta che tale investimento è pari a 24.967.791 €. Questo valore ovviamente deve essere sommato agli investimenti calcolati precedentemente, indipendentemente dalla configurazione di materia prima scelta. Si è deciso di calcolarlo separatamente proprio perché non è influenzato minimamente dal tipo di processo scelto, ma solo dal diametro del singolo anello.

Una volta analizzata anche quest'ultima operazione, si hanno tutti le possibili casistiche affinché la produzione venga soddisfatta e di conseguenza tutti i costi necessari per quanto riguarda i macchinari e le spese ad essi collegate. Si è andato quindi ora ad analizzare in quale stato d'Europa convenisse produrre poiché ogni luogo ha propri driver di costo che lo caratterizzano, tra cui: costo dell'energia, tasso di interesse e stipendi dei lavoratori qualificati e non. Di seguito in tabella sono riportati i principali fattori con i relativi costi che determinano il valore della produzione di un anello nei differenti Paesi, includendo anche la Cina per avere il corretto parametro di confronto rispetto a quello che succede attualmente e l'India perché oltre ad essere uno dei paesi in cui produrre costa molto poco, può essere una buona alternativa per ridurre la dipendenza dalla Cina.

	TASSO DI INTERESSE [%]	ELETTRICITA' [€/kWh]	COSTI AREE PRODUTTIVE [€/m ² *mese]	STIPENDIO LAVORATORE QUALIFICATO [€/h]	STIPENDIO LAVORATORE NON QUALIFICATO [€/h]
INDIA	6,85	0,1	3,64	2,62	1,64
BOSNIA	5,88	0,058	2,37	3,34	2,37
UCRAINA	8,97	0,053	4,18	3,56	2,70
BULGARIA	2,9	0,072	3,7	5,41	4,77
RUSSIA	7,11	0,062	4,66	6,79	4,82
CINA	6,69	0,084	3,15	5,40	4,87
ROMANIA	6,11	0,093	3,78	6,47	5,74
TURCHIA	20,67	0,072	3,96	7,60	6,04
SLOVACCHIA	3,48	0,11	4,35	12,15	9,33
PORTOGALLC	3,54	0,085	5	14,64	10,84
SPAGNA	2,87	0,071	5,65	22,57	17,99
ITALIA	3,04	0,097	4,6	25,65	20,65
FRANCIA	2,67	0,07	7,1	38,11	30,66

Tabella 14 - Fattori determinanti il valore di produzione di un anello

Si può notare che c'è una differenza impressionante tra i vari Paesi e soprattutto già da questa tabella si può avere una prima valutazione su dove converrebbe produrre nel momento in cui si decidesse di trasferire la produzione e quindi eliminare, almeno parzialmente, la

dipendenza dalla Cina. Si osserva quindi che in Europa i posti in cui economicamente conviene produrre sono tutti quelli dell'Est, come Bosnia, Ucraina o Bulgaria, in quanto il costo dell'energia è molto basso e i lavoratori hanno stipendi minimi, ovviamente parametrati al costo della vita in quelle aree.

Questi fattori sono impostati in automatico dal Siemens una volta in cui viene inserita la Nazione, ma da soli non possono restituire nessun valore e infatti, come spiegato precedentemente, il software si aspetta altri input affinché possa determinare il costo di produzione del singolo anello. Una volta inserito il costo della materia prima, impostato il processo produttivo inserendogli ad ogni operazione i propri parametri stabiliti e impostando infine i costi indiretti, si può finalmente ottenere la stima di costo attesa nonché uno dei principali fattori che determineranno la strategia di questo progetto. Ovviamente questo processo di valutazione dei Paesi è stato fatto sia considerando il processo partendo dalle barre, sia partendo dai tubi. Per le barre sono state valutate per ogni Nazione tutte le macchine prese in considerazione (AMP20, AMP30, AMP50), inserendo i volumi in base alla tecnologia selezionata come definito precedentemente, invece per i tubi è stato standardizzato il volume a 45.000.000 pezzi in quanto ha senso utilizzarli per diametri piccoli.

Una volta che il software ha restituito tutti i dati, è stato possibile creare inizialmente una tabella riassuntiva con tutti i singoli costi ad anello che si avrebbero in una Nazione, considerando per ora il processo produttivo partendo dalle barre.

	AMP20 45M di anelli	AMP30 150M di anelli	AMP50 40M di anelli
Numero di colpi	45.000.000	155.000.000	20.000.000
Numero di anelli	45.000.000	155.000.000	40.000.000
	Fucinatura	Fucinatura	Fucinatura
	Ricottura	Ricottura	Ricottura
	Sabbiatura	Sabbiatura	Sabbiatura
	Tornitura	Tornitura	Tornitura
COSTO STIMATO PER SINGOLO ANELLO			
BOSNIA	0,12 €	0,31 €	0,23 €
UCRAINA	0,13 €	0,34 €	0,24 €
INDIA	0,13 €	0,36 €	0,25 €
BULGARIA	0,13 €	0,32 €	0,24 €
RUSSIA	0,14 €	0,36 €	0,27 €
ROMANIA	0,14 €	0,37 €	0,28 €
CINA	0,14 €	0,36 €	0,27 €
PORTOGALLO	0,17 €	0,42 €	0,34 €
SLOVACCHIA	0,17 €	0,43 €	0,33 €
TURCHIA	0,17 €	0,48 €	0,36 €
SPAGNA	0,20 €	0,48 €	0,41 €
ITALIA	0,22 €	0,52 €	0,45 €
FRANCIA	0,27 €	0,61 €	0,56 €

Tabella 15 - Costo del singolo anello prodotto da barre suddiviso per nazione

Questa tabella conferma l'ipotesi valutata precedentemente e cioè che i paesi dell'Est Europa siano sicuramente tra i più convenienti in quanto hanno un costo altamente competitivo, addirittura in alcuni casi minore rispetto a quello della Cina. A questa premessa deve essere specificato che sia in caso di make sia in caso di buy si deve trovare la disponibilità di macchinari o luoghi dove installarli per trasferire tutti i volumi. La tabella può essere anche rappresentata attraverso un istogramma in modo tale da poter vedere in modo più immediato le differenze di costo tra i differenti Paesi.

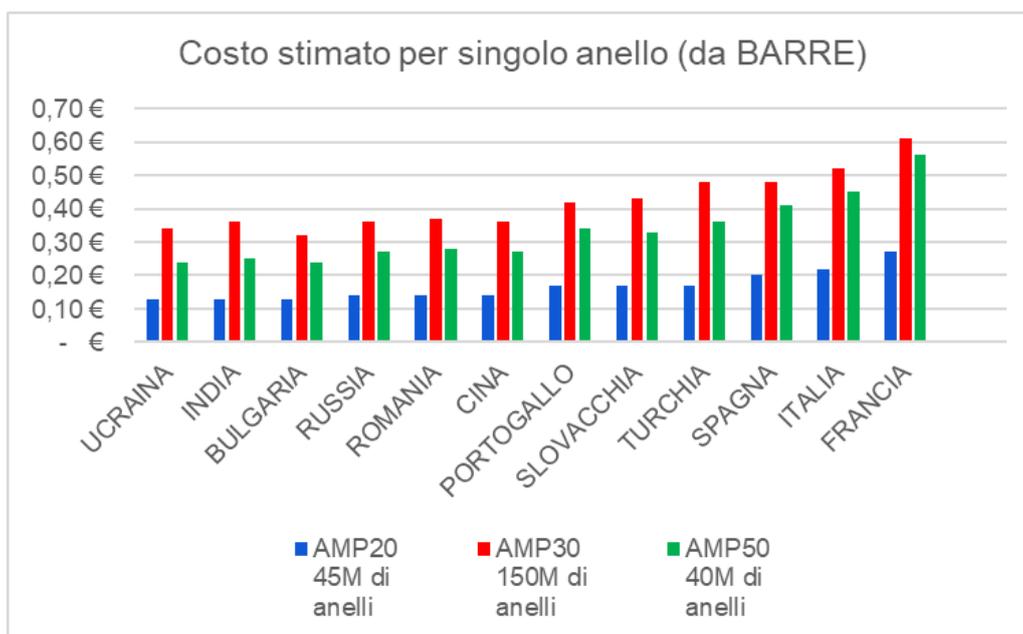


Figura 33 - Istogramma relativo alle differenze di costo tra le nazioni considerate

Come si nota dal grafico, gli anelli che avranno un costo minore saranno quelli prodotti dall'AMP20 che però ovviamente come specificato precedentemente non è molto versatile ma soprattutto non è in grado di produrre tutti i diametri degli anelli, infatti è stato previsto che ne produca solo 45 milioni. Nella tabella può sembrare un'incoerenza osservare il costo della AMP50 più basso della tecnologia intermedia, nonostante l'investimento sia maggiore, però questo è giustificato dal fatto che questa macchina è capace di produrre i due anelli, interno ed esterno, contemporaneamente ad ogni colpo.

Valutazione simile è stata fatta considerando il ciclo produttivo partendo dai tubi, ovviamente solo per i volumi che sono stati presi in considerazione per questo processo. Sono state considerate entrambe le ipotesi studiate precedentemente, la più classica e la più avanzata, tra le quali la competitività sarà nel bilancio tra la performance tecnica e l'entità dell'investimento.

	Taglio tubi laser 45M di anelli	Taglio tubi tornio 45M di anelli
Numero di colpi	45.000.000	45.000.000
Numero di anelli	45.000.000	45.000.000
	Taglio tubi	Taglio tubi
	Rettifica diametro esterno	Rettifica diametro esterno
	Rettifica facce	Rettifica facce
	Tornitura	Tornitura
COSTO STIMATO PER SINGOLO ANELLO		
BOSNIA	0,080 €	0,052 €
UCRAINA	0,085 €	0,054 €
INDIA	0,086 €	0,054 €
BULGARIA	0,086 €	0,059 €
RUSSIA	0,096 €	0,065 €
ROMANIA	0,099 €	0,067 €
CINA	0,094 €	0,063 €
PORTOGALLO	0,124 €	0,093 €
SLOVACCHIA	0,119 €	0,087 €
TURCHIA	0,122 €	0,079 €
SPAGNA	0,152 €	0,121 €
ITALIA	0,168 €	0,134 €
FRANCIA	0,211 €	0,176 €

Tabella 16 - Costo del singolo anello prodotto da tubi suddiviso per nazione

Questo studio sottolinea come per un'operazione così relativamente semplice sia economicamente meglio utilizzare tecnologie semplici. È molto probabile che questa considerazione si rafforzerebbe ulteriormente pensando anche ai costi di gestione e manutenzione. Anche in questo caso è stato creato un istogramma per comparare al meglio le due tecnologie nelle varie Nazioni.

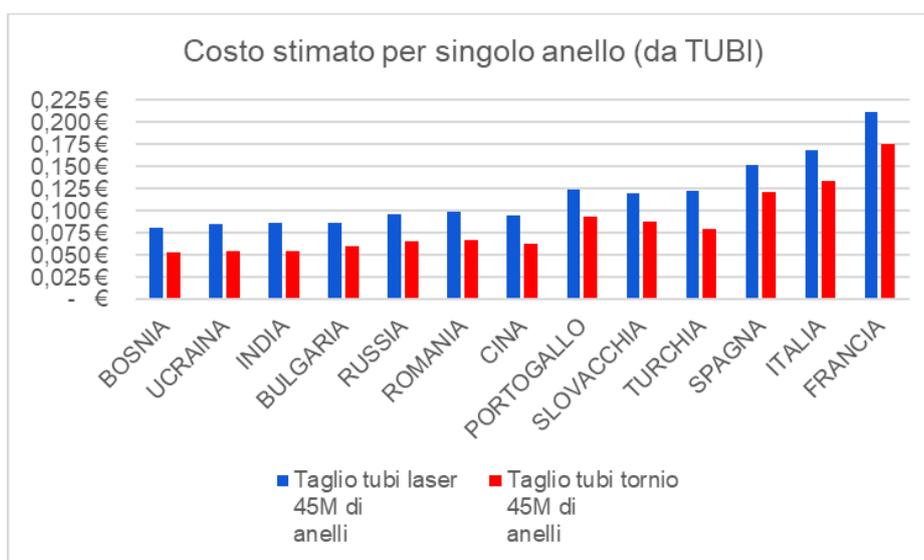


Figura 34 - Istogramma relativo alle differenze di costo tra le nazioni considerate

Una volta studiati i costi nel caso di produzione da barre e da tubi ed avendo ribaltato tali costi nei diversi paesi, per agevolare le discussioni decisionali e partendo dal presupposto che il prezzo della materia prima possa fluttuare non proporzionalmente tra barre e tubi, è stato creato uno strumento dinamico utilizzando i principi della Regressione lineare. È stato usato come variabile indipendente la massa dei singoli anelli e come variabile dipendente i costi studiati per le due tecnologie e per i diversi paesi. Questo strumento è stato creato principalmente per avere un immediato riscontro di convenienza tra la produzione attraverso tubi o attraverso barre, cosa possibile solo dopo aver stimato i singoli costi delle varie fasi di produzione nelle varie Nazioni.

Il grafico citato è strutturato in modo tale da identificare il Breakeven Point (BEP) cioè il

INPUT VALUES		
BAR COST	<input type="text" value="1000"/>	
TUBE COST	<input type="text" value="1800"/>	
SELECT THE REGION:	<input type="text" value="BOSNIA"/>	
OUTPUT VALUES		
BAR	1,0968	0,1389
TUBE	1,8036	0,0122
BREAKEVEN POINT	0,1794	0,3357

Figura 35 - Valori di input e di output relativi al BEP

punto in cui risulta indifferente produrre da tubi o da barre. Lo studio è pensato in modo tale che funzioni con semplici input ovvero il prezzo di mercato a tonnellata della materia prima e la selezione del paese in cui si ipotizza la produzione. Dietro il risultato restituito dall'algoritmo c'è un database creato internamente per la variabile indipendente, ovvero la massa della materia prima utilizzata a cui vengono associati una serie di valori che rappresentano i costi di produzione suddivisi per paese. Come output si ottengono le due equazioni di primo grado della regressione lineare che rappresentano

il totale livello di costo producendo da tubi o da barre e il terzo valore invece indica l'intersezione tra le due rette, nonché il BEP. Tutti questi dati vengono in automatico plottati su un grafico in modo tale da rendere visibile immediatamente il risultato ottenuto.

Per capire meglio il meccanismo di questo algoritmo vengono riportati due esempi in modo tale da fare un confronto cambiando semplicemente un valore di input. Sia nel primo che nel secondo caso si è considerato un costo di 1000 €/tonnellata per le barre e di 1800 €/tonnellata per i tubi, il fattore invece che viene modificato è il paese di produzione. Per rendere più facile la spiegazione, c'è da precisare che la retta arancione rappresenta l'andamento dei costi per quanto riguarda i tubi, invece quella blu ovviamente quella delle barre.

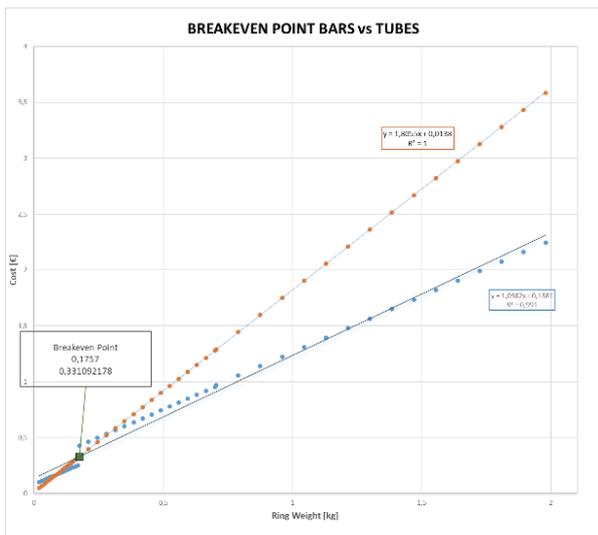


Figura 36 - Esempio 1: BEP della Bulgaria

produrre da tubi mentre nel caso di pesi superiori conviene l'opzione barre. Producendo anelli con massa pari a 0.17 kg la scelta risulta del tutto indifferente in quanto rappresenta il BEP.

Nel grafico a destra invece viene rappresentata la Francia, paese con altissimi costi di manodopera e quindi difficilmente luogo di queste nuove produzioni. Si può notare in questo caso che il punto di intersezione si trova dove le masse sono uguali a 0.24 kg, valore più alto rispetto al precedente, ma soprattutto nel

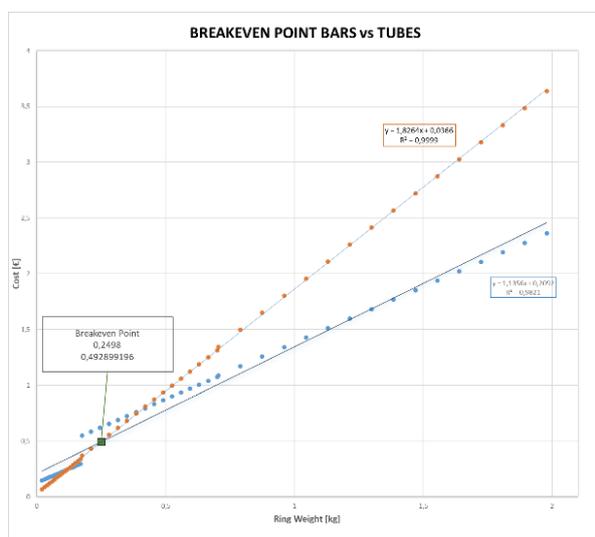


Figura 37 - Esempio 2: BEP della Francia

BEP ha un costo nettamente superiore infatti si gira intorno ai 50 centesimi al pezzo rispetto ai 33 centesimi individuati nel caso della Bulgaria.

Quindi si è capito che questo algoritmo è utile sia per mettere a confronto in modo immediato i vari paesi sia per individuare quando è conveniente utilizzare una configurazione di materia prima rispetto all'altra.

A conclusione di tutta questa analisi dei costi si può affermare che lo scenario disponibile non è unico e che la scelta non sarà guidata unicamente dall'aspetto economico. Tuttavia, avendo reso disponibile il panorama dei costi sotto diverse prospettive, le conclusioni offriranno l'opportunità di valutazione basate su assunzioni concrete alle quali verranno aggiunti gli aspetti ambientali e logistici che verranno valutati nel sotto-capitolo successivo.

Nel grafico a sinistra il paese selezionato è la Bulgaria, un'area verso la quale si concentrerà molto il progetto sia per l'alta competitività in manifattura sia per il fatto che attualmente esiste già una fabbrica SKF di produzione componenti e questo può rappresentare un grosso vantaggio a livello di competenza già consolidata. Dal grafico si nota che al livello di prezzo impostato per la materia prima nelle due configurazioni, per masse minori di 0.17 kg conviene

3.3.2.3. Logica di layout

Uno dei possibili sviluppi di questo progetto è il caso del totale make, analizzato dal work package 1, il quale, dopo aver provveduto alla valutazione degli investimenti, ha anche il compito di pensare ad una logica di layout per il nuovo stabilimento che renda il processo il più snello possibile ed efficiente nella movimentazione. Lo scopo è anche quello di fornire un'idea degli spazi necessari in termini di area totale ed area coperta, in quanto chi si occuperà della ricerca del terreno dovrà prendere queste indicazioni come requisiti minimi. È corretto mettere in chiaro che il layout che verrà riportato successivamente considera il caso in cui tutti i volumi provenienti dalla Cina vengano trasferiti nel nuovo stabilimento, ma come indicato precedentemente e come si vedrà nel primo scenario delle possibili conclusioni, in realtà molto probabilmente una parte degli anelli verrà trasferito nella fabbrica SKF di Karnare saturando la capacità libera.

Fatte queste premesse e avendo individuato nel sotto-capitolo precedente il numero di macchine necessarie per soddisfare la produzione annuale di anelli, è possibile osservare la logica di layout della nuova fabbrica, considerando che si è preso in esame il caso in cui gli anelli vengano prodotti partendo dalle barre, quindi si sono considerate le macchine di forgiatura, sabbiatura, ricottura e tornitura. Si illustra un impianto produttivo diviso per reparti ed in generale si è pensato ad un flusso ad "U" che parte dalla materia prima, percorre i primi processi e torna indietro per le lavorazioni finali ed il deposito a magazzino dei prodotti finiti pronti per il ritiro. Il primo processo ovvero quello della fucinatura è quindi previsto in prossimità dello stoccaggio delle materie prime, che in questo specifico caso non necessita di copertura. Nella disporre le macchine di fucinatura, si prevede di installare quelle più grandi e potenti ad inizio capannone, poiché in questo modo si limita il percorso delle barre più pesanti e meno agevoli da movimentare. Seguendo questa logica, si prosegue con l'installazione delle presse di taglia media ed a fine capannone quelle più piccole. È previsto uno spazio per il deposito dei fucinati in coda al capannone ed anche questo può essere a cielo aperto poiché non necessitano di particolare attenzione dagli agenti atmosferici. Ecco che quindi proseguendo con un tragitto lineare si ipotizza il fabbricato che ospiterà i forni di ricottura e le sabbiatrici da utilizzare dopo questo trattamento termico. Da qui, un'area WIP indirizza i semilavorati verso il capannone dove verranno effettuate le lavorazioni meccaniche, ovvero quelle di torneria. Sono necessarie diverse di queste linee, fondamentalmente di due diverse configurazioni, a 11 stazioni o a 18, adatte a lavorare anelli più grandi e più piccoli. Le linee per gli anelli più grandi sono più prossime al magazzino

semilavorati e questo per pensare di trasportare una massa maggiore per un minor tragitto e proseguire verso il magazzino dei prodotti finiti con una massa alleggerita dopo le lavorazioni meccaniche. Si può notare come questo reparto completi il flusso ad “U” citato prima e questo agevererà l’ingresso ed uscita dei camion che avranno un’area di manovra dedicata ed agevole.

Questo layout rispetta i criteri di scala per cui gli spazi e le dimensioni delle macchine sono raffigurate in modo proporzionale. A parte la logica dedicata ai flussi di prodotto, si sono tenuti in considerazione gli spazi necessari tra le macchine sia per movimentare il materiale con carrelli elevatori o con mezzi aerei tipo carroponte, sia per permettere gli interventi di manutenzione in modo agevole e sia per assicurare agli operatori macchina uno spazio vitale che rispetti le norme di sicurezza.



Figura 38 - Logica di layout

3.3.2.4. Benefici: logistica e ambiente

Una volta analizzato il progetto SKF sotto un punto di vista del tutto economico e quindi avendo valutato la sua fattibilità, è importante prendere in considerazione i benefici principali che porterebbe questo trasferimento. Come si può immaginare ogni progetto porta con sé dei vantaggi che non devono essere sottovalutati infatti molte volte i costi aumentano, ma questi vengono bilanciati da altri fattori che economicamente e strategicamente rendono il progetto conveniente.

Innanzitutto, come è già stato affermato più volte all'interno dell'elaborato, il primo grosso vantaggio di questo rientro della produzione in Europa sarebbe quello di fa. Questo è uno stato che negli ultimi anni si è sviluppato tantissimo e che quindi a breve potrebbe non portare più i benefici per i quali le aziende si era trasferite tempo fa, ma soprattutto con la forte pandemia del 2020, l'Europa si è resa conto quanto un intoppo possa rendere davvero vulnerabile il mercato europeo, soprattutto nel settore delle materie prime. Quindi anche SKF si è accorta di questa enorme dipendenza che aveva nei confronti della Cina soprattutto per certi tipi di prodotto e di componenti, portando così il gruppo a decidere di iniziare a ideare e realizzare questo progetto di reshoring e quindi di allontanarsi dal Paese Asiatico.

In aggiunta si possono evidenziare anche i grossi benefici che avrebbero i clienti finali. L'avvicinarsi della produzione creerebbe un rapporto più stabile e benevolo tra il fornitore e i propri clienti in quanto questi potrebbero analizzare e studiare il prodotto insieme, cercare di migliorarne la qualità e soprattutto andare ad individuare i problemi nel momento in cui ce ne fossero. Ad aumentarne il beneficio ci sarebbe anche il fatto che si minimizzerebbero i ritardi nelle consegne e i problemi di qualità nei prodotti, questo perché la vicinanza sicuramente agevola tutte le operazioni tra le due parti, andando a migliorarle. Il cliente quindi spingerà affinché questo trasferimento avvenga, ovviamente sempre considerando il fatto che il prezzo del prodotto non deve aumentare di molto e se aumenta deve essere giustificato da fattori validi come quelli che verranno spiegati nei paragrafi successivi.

Ovviamente queste ragioni non potevano essere le uniche affinché si decidesse di iniziare a sviluppare questo studio complicato e di notevole importanza, infatti si sono messi in luce altri due benefici fondamentali che si sarebbero concretati una volta che si sarebbe realizzato il progetto: la logistica e l'ambiente.

Partendo ad analizzare la logistica, nel caso ci fosse effettivamente questo trasferimento di produzione, questa avrebbe degli enormi vantaggi poiché come si può immaginare essendoci molti meno chilometri da percorrere dal centro di produzione al centro di assemblaggio, i costi sarebbero minori e ci sarebbero sicuramente meno ritardi di consegne e difficoltà nel viaggio. Attualmente gli anelli prodotti in Cina prima di essere trasportati in Europa per essere assemblati agli altri componenti devono attraversare circa 16000 km via mare, una distanza impressionante se si pensa che ci vogliono circa 40 giorni. A questo proposito si deve sottolineare che questi trasferimenti avvengono praticamente tutti tramite nave in quanto ha un costo decisamente minore rispetto all'aereo; quest'ultimo viene utilizzato in tutti quei casi in cui c'è una forte urgenza di ricevere i pezzi in un tempo breve. Oltre alle migliaia di chilometri che devono percorrere, c'è poi da aggiungere che in questi viaggi spesso si presentano delle difficoltà che causano ritardi nelle consegne degli anelli e di conseguenza ritardi negli assemblaggi e nelle consegne al cliente finale.

Prima di mostrare lo studio legato al trasporto e alle emissioni di CO₂, è giusto soffermarsi sul tema ambiente. Questo è un argomento che sempre di più negli ultimi anni è discusso in quanto le emissioni hanno superato soglie altissime e queste stanno creando davvero enormi problemi all'ambiente e alla salute dell'uomo. Proprio per i motivi appena citati l'Europa sta inserendo molte leggi legate alle emissioni, in quanto l'obiettivo è di minimizzarle, se non addirittura azzerarle, per evitare di peggiorare ancora di più la situazione. Questo tema tocca quindi pesantemente le produzioni delle imprese perché sono una delle maggiori cause delle emissioni di CO₂ e queste quindi devono minimizzare sia le proprie diffusioni di anidride carbonica sia controllare quelle dei propri fornitori perché sono considerate parte integrante della catena di produzione di un certo prodotto. SKF è davvero molto puntigliosa su questo punto di vista, infatti si è posta sia di azzerare le emissioni di anidride entro il 2030, sia di cercare di consumare sempre più energia rinnovabile. Il gruppo è dal 2006 che raccoglie dati legati a questi temi in modo tale da poterli sempre monitorare, ma soprattutto cercare di migliorarli ogni anno. Tutto ciò è stato fatto sicuramente per portare benefici da un punto ambientale, ma anche perché i clienti richiedono sempre di più un livello basso di CO₂ emessa. Dal seguente grafico si può notare infatti che negli ultimi 13 anni le emissioni sono diminuite del 36% e l'uso di energia del 17%, dati che stanno tendendo a diminuire ogni anno in quanto è sempre di più un vero e proprio obiettivo del gruppo.



Figura 39 - Andamento dell'utilizzo dell'energia e delle emissioni di CO2 degli ultimi anni

Riguardo a questo progetto, per studiare il fattore logistico e ambientale e vedere effettivamente quanto si andrebbe a risparmiare se si spostasse in Europa la produzione, si sono andati ad analizzare le distanze trasportando via mare, via aereo e via camion. Per ogni tratta si è andato a vedere quanti chilometri devono essere fatti con ogni mezzo di trasporto in modo tale da poter calcolare, conoscendo i consumi e il prezzo del gasolio, i chilogrammi di CO₂ emessi e il costo totale per chilogrammo trasportato.

Transport			
Road freight			
Region	EU		
Type Weight			KG
Type Distance			KM
		0,000	CO2ewtw kg/ring
		0	CO2ewtw kg/kg
	Road CO2ewtw	0,0	KG
Rail freight			
Type Weight			KG
Type rail Distance			KM
To/From trainstation Distance (Road)			KM
		0,000	CO2ewtw kg/ring
		0	CO2ewtw kg/kg
	Rail CO2ewtw	0,0	KG
Ocean freight			
Type Weight			KG
Type Distance			KM
Distance Pre-Haulage (Road)			KM
Distance On Carrige (Road)			KM
		0,000	CO2ewtw kg/ring
		0	CO2ewtw kg/kg
	Ocean CO2ewtw	0,0	KG
Air freight			
Type Weight			KG
Type Distance			KM
To/From Airport Distance (Road)			KM
		0,000	CO2ewtw kg/ring
		0	CO2ewtw kg/kg
	Air CO2ewtw	0,0	KG
		0,000	TOT CO2ewtw kg/ring
		0,000	TOT CO2ewtw kg/kg

Tabella 17 - Sistema di calcolo per le emissioni di CO2

Per calcolare il fattore ambientale, SKF logistica ha creato un semplice sistema di calcolo tramite Excel. Questo sistema prende i dati da un database in cui sono riportati per ogni

mezzo di trasporto l'emissione media di anidride carbonica che emettono nell'aria.

Aereo	
Range di distanza [km]	CO₂e_{wtw} kg/tonkm
<785	2,100
785-3600	1,000
>3600	0,840

Tabella 18 - Emissioni relative al trasporto aereo

Considerando ad esempio l'aereo, come si può osservare nella tabella successiva, si è calcolato che mediamente emette 2,1 kg di CO₂ per ogni km e tonnellata di prodotto se in totale percorre meno di 750 km totali, invece se aumenta la tratta le

emissioni medie diminuiscono.

Se invece si considerano i valori utilizzati per il trasporto via mare e cioè le navi portacontainer, si può notare che le emissioni medie sono nettamente inferiori, ma anche queste variano in base al numero di container che vengono trasportati, considerando che ognuno di questi pesa circa 20 tonnellate a pieno. Questo approccio è stato utilizzato anche per il trasporto via terra (camion) e per il trasporto ferroviario, ormai quasi totalmente in disuso infatti nello studio

Nave portacontainer	
Num. container	CO₂e_{wtw} kg/tonkm
14000 - 16000	0,009
6000 - 12000	0,016

Tabella 19 - Emissioni relative al trasporto via mare

non viene preso in considerazione. Per fare uno studio completo che potesse mettere in confronto ciò che accade oggi con ciò che accadrebbe nel momento in cui si trasferirebbe la produzione, si è deciso di prendere come riferimento una sola destinazione e cioè Bari, invece come punto di partenza e cioè punto in cui vengono prodotti gli anelli, nel caso della Cina si è considerato Luoyang, nel caso invece dell'Europa si è preso come riferimento Karnare (Bulgaria).

Fatte queste premesse, attraverso il sistema di calcolo, si è potuto quindi determinare mediamente quanta CO₂ viene emessa, considerando che i kg risultati per ogni tratta corrispondono ad un carico standardizzato di 17 tonnellate:

- Luoyang – Bari → In questo caso è possibile raggiungere la destinazione via mare o tramite aereo. Nel primo caso si deve considerare innanzitutto il tragitto da Luoyang al porto di Shanghai via terra, contando che sono circa 1000 km che corrispondono a 1460 kg emessi di anidride. Successivamente vengono percorsi 16000 km via mare per raggiungere il porto di Bari in cui sono risultate emissioni pari a 3400 kg, ovviamente imputabili al trasporto dei pezzi SKF. Nel secondo caso invece i km via terra risultano gli stessi e di conseguenza anche le emissioni, ciò che cambia è il tragitto successivo che invece di essere via mare è tramite aereo, in cui i km risultano

pari a 8600 per un totale di 122900 kg di anidride carbonica emessa. Come accennato precedentemente le navi container sono molto più utilizzate rispetto agli aerei poiché oltre ad avere delle emissioni più basse, hanno anche un costo decisamente minore.

- Karnare – Bari → Nel caso della produzione e dell’assemblaggio totalmente in Europa, è necessario solo il camion come mezzo di trasporto che dovrà percorrere circa 2100 km che corrispondono a 2535 kg emessi.

Questi due casi, riassunti nell’immagine sottostante, sono significativi per rappresentare ciò che accade attualmente e ciò che invece dovrebbe succedere nel momento in cui la produzione degli anelli venisse trasferita. Si può capire che a livello ambientale questo trasferimento porterebbe enormi benefici perché le emissioni di CO₂ sarebbero ridotte di moltissimo, elemento ormai fondamentale in una produzione per rimanere competitivi sul mercato.

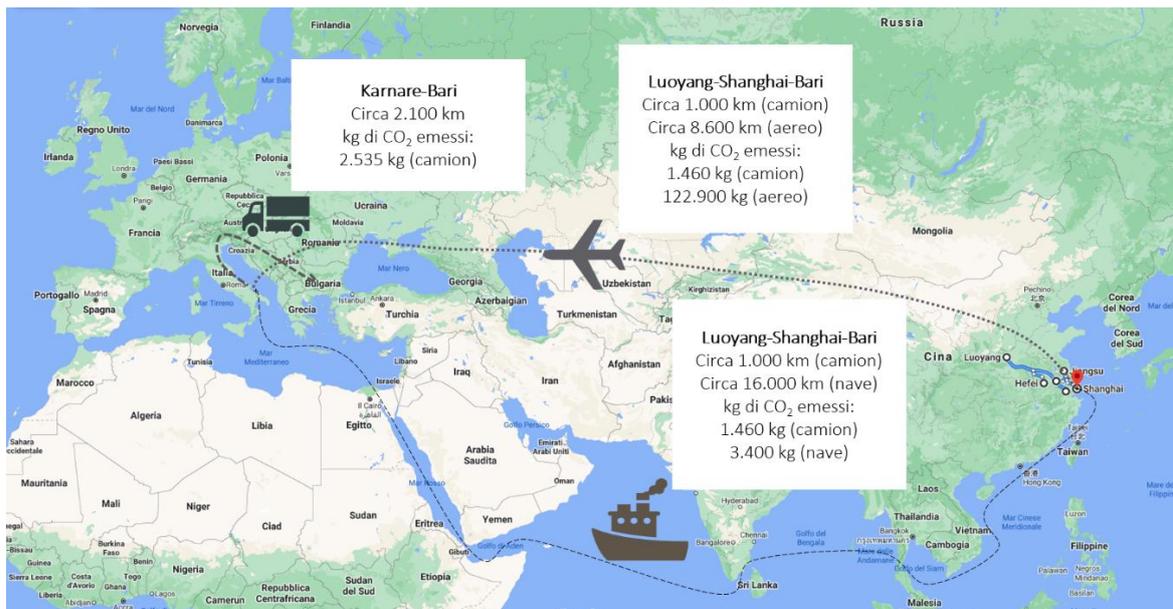


Figura 40 - Emissioni di CO₂ per ogni mezzo di trasporto nelle tratte utili a SKF

Per quanto riguarda invece la logistica, si è andato a calcolare quanto costa effettivamente trasportare la merce considerando sempre i tragitti visti precedentemente. È giusto sottolineare che per i trasporti via mare si è utilizzato come costo medio di spedizione di una nave portacontainer quello del 2019 in quanto, come visto nel capitolo 2, nel 2020 c’è stato un aumento spropositato dei prezzi arrivando a costare più del doppio rispetto agli anni precedenti. All’interno del costo che verrà indicato saranno compresi il costo effettivo del

mezzo di trasporto e il costo del carburante rapportato ovviamente al numero di chilometri che si devono fare e al consumo effettivo che ha il mezzo considerato. Come si può immaginare una nave portacontainer consuma molto di più rispetto ad un aereo, ma è capace di trasportare molte più tonnellate. I consumi e cioè i litri al chilometro non vengono riportati in quanto non sarebbero assolutamente precisi, questo perché all'interno di ogni tipologia di mezzo di trasporto si trovano una vasta gamma di classificazioni che si differenziano per grandezza, numero di tonnellate trasportabili e età del mezzo.

Di seguito si riportano i costi medi di trasporto espressi in euro al chilogrammo trasportato considerando un numero di chilometri utile a confrontare le tratte valutate prima e poter trarre delle conclusioni relative alla logistica, prima e dopo il trasferimento. C'è da precisare che sono valori medi perché i costi di trasporto non sono fissi ma vengono negoziati in base ai chilogrammi trasportati, in base alla frequenza del trasporto e in base ai chilometri che il mezzo deve fare, quindi queste società di trasporti sono considerati dei veri e propri fornitori. Si è riscontrato in media che:

- *NAVE PORTACONTAINER* – 0,12 €/kg per 16000 km
- *AEREO* – 2,50 €/kg per 8600 km
- *CAMION* – 0,03 €/kg per 2100 km

Si deve tenere in considerazione che il container ha un contenuto netto di circa 17000 kg come anche il camion a pieno carico, mentre l'aereo può trasportare al massimo 1000 kg. Considerando questi dati si può affermare che la tratta dalla Cina ovviamente costa decisamente di più in quanto oltre a considerare i 12 centesimi al kg per la nave, si devono considerare ancora circa 3 centesimi al kg per trasportare la merce da Luoyang a Shanghai, un valore che non è possibile trascurare. Stessa cosa vale per l'aereo, ma a differenza del caso precedente trasportare in Italia costa 2,5€ al chilogrammo e soprattutto è in grado di trasportare molti meno pezzi contemporaneamente. Per i motivi appena citati l'aereo non è molto in uso per il trasporto di merci, è utile solo nel momento in cui c'è davvero un'urgenza che si deve risolvere in un tempo breve. Nel caso invece la produzione di anelli venisse trasportata in Europa, si considererebbe solo la tratta Karnare-Bari quindi l'unico mezzo di trasporto utilizzato sarebbe il camion che costerebbe circa 0,03 € al kg per tutto il tratto. Si nota quindi che se ci fosse il trasferimento, si andrebbe a risparmiare parecchio sotto il punto

di vista logistica e quindi si recupererebbe un po' di margine nel momento in cui i costi di produzione sarebbero più alti.

Come detto precedentemente questi costi dei trasporti al chilometro derivano da una media dello storico di SKF senza considerare gli ultimi due anni poiché colpiti da una forte crisi mondiale dovuta alla pandemia. In questa crisi sanitaria sono ovviamente stati colpiti anche i trasporti e i prezzi sono saliti in modo impressionante. Per quanto riguarda i container trasportati via mare, i prezzi sono aumentati più del doppio toccando i 29 centesimi al kg rispetto ai 12 che si avevano nel 2019. Si può affermare che la crisi sanitaria ha rappresentato un'opportunità per gli spedizionieri di aumentare notevolmente i prezzi. Difatti le merci stoccate al porto di partenza hanno creato senso di urgenza non appena autorizzati nuovamente a processare le tratte marine così da costringere ad adeguarsi al nuovo livello di mercato. Questo banalmente si spiega col fenomeno che la bassa offerta ha come conseguenza un rialzo dei prezzi. Stessa cosa è capitata per il trasporto aereo che è arrivato a costare 7,5 €/kg, anche in questo caso più del doppio rispetto agli anni precedenti. Anche il trasporto via terra ha seguito il trend di crescita dei prezzi degli altri mezzi citati sopra.

Un fattore molto importante derivante da una produzione di componenti vicina al luogo di assemblaggio è la possibilità di ridurre in modo significativo le scorte. Si potrebbe quindi iniziare a utilizzare un approccio "just in time" cioè riuscire a produrre in base effettivamente alla domanda che si ha, così da ridurre gli sprechi e di conseguenza ridurre i costi legati a questi fattori. Questo è possibile in quanto si minimizzano tutti i rischi che si hanno in un trasporto molto duraturo, ma soprattutto perché il fornitore avvicinandosi al cliente ha la possibilità di coordinarsi meglio evitando di dover stoccare i prodotti e minimizzando di conseguenza i ritardi nelle consegne.

In conclusione, logistica e ambiente sono due fattori di netta importanza e sempre di più stanno diventando driver di scelta da parte dei clienti, il secondo soprattutto, superando sotto certi punti di vista il prezzo. Ormai si punta a produrre in modo "green" e non più a cercare di abbassare il prezzo del semilavorato o prodotto finito affinché sia più competitivo rispetto ai concorrenti. Questo si ipotizza possa rappresentare un nuovo modo globale di intendere il mercato dove il valore economico incontra tutte le altre esigenze soprattutto ambientali che la società e le organizzazioni mondiali sempre più richiedono.

3.3.2.5. I principali KPI

I KPI sono degli indicatori chiave di prestazione utili a determinare in quale misura gli obiettivi prefissati vengono raggiunti. Anche per il progetto analizzato ne sono stati individuati alcuni, capaci di quantificare i benefici derivanti dal trasferimento della produzione dalla Cina all'Europa. Come affermato più volte precedentemente, i principali vantaggi che dovrebbero derivare da questo progetto sono sicuramente sia economici, in quanto avvicinando la produzione si vuol tendere a risparmiare sul totale costo puntando su fattori come la logistica, sia ambientali perché i paesi europei stanno ponendo molta attenzione riguardo a questo aspetto.

Di seguito saranno quindi riportati alcuni degli indicatori capaci di controllare se effettivamente gli obiettivi prefissati verranno raggiunti e soprattutto in che misura.

Prima di concentrarsi sui KPI di valorizzazione, è giusto descrivere i due principali indicatori di performance riguardanti lo sviluppo del progetto, nonché la fase in cui effettivamente ci sarà il trasferimento. Il primo è definito come Schedule Performance Index e rappresenta la percentuale di progetto realizzato, va quindi a confrontare il costo previsto a budget del lavoro effettivamente compiuto fino al momento di controllo del KPI, con la stima di costo del lavoro che bisognava aver realizzato secondo previsione. Essendo un rapporto tra due valori, se il risultato ottenuto è uguale a 1 il progetto è in linea con la schedulazione stimata, se è maggiore si è realizzato più lavoro di quello pianificato, se è minore viceversa. Il secondo invece, definito come Cost Performance Index, rappresenta la percentuale di spesa effettivamente realizzata sul progetto. Si calcola come il rapporto tra il costo previsto a budget e ciò che si è speso effettivamente, ovviamente tutto rapportato al momento in cui l'indice è monitorato. Anche in questo caso se il KPI risulta uguale a 1 allora ciò che si era stimato coincide con ciò che si è speso, se è maggiore di 1 si è speso di meno, se è minore significa che i costi sono risultati maggiori rispetto a quello che si era preventivato.

Per quanto riguarda invece i KPI di valorizzazione, cioè quelli che effettivamente misureranno l'efficacia del trasferimento, se ne sono individuati principalmente cinque:

1. *INDICE SULLE EMISSIONI DI CO₂* – È l'indice di performance che andrà a monitorare le emissioni di anidride carbonica prendendo in considerazione queste ultime in tutto il ciclo del semilavorato, dalla produzione di materia prima al trasporto. Per monitorare questo KPI si vanno a confrontare le emissioni prodotte in

Cina con il caso effettivo della produzione in Europa. Ovviamente per quanto riguarda il trasporto il calcolo delle emissioni viene fatto considerando come destinazione di riferimento la fabbrica SKF che acquisisce gli anelli per assemblare il cuscinetto e come luogo di partenza quello di produzione della materia prima, tenendo in considerazione anche il trasferimento fino al sito dove verrà prodotto il semilavorato che nel caso della Cina sarebbe l'intorno di Shanghai come ad esempio Luoyang e nel caso dell'Europa il posto che si deciderà una volta portato a termine lo sviluppo del progetto. Questi due valori si andranno a rapportare, se il risultato sarà uguale a 1, produrre in Asia o in Europa porterebbe ad avere le stesse emissioni e questo ovviamente è alquanto improbabile perché il trasporto dalla Cina è molto più lungo e quindi le emissioni sono nettamente maggiori. Il risultato dovrebbe essere sempre maggiore di 1 perché questo significherebbe che la CO₂ emessa nell'ambiente sarebbe minore con il trasferimento della produzione in Europa. Questo indicatore di performance deve essere monitorato sistematicamente ogni mese così da verificare se le emissioni aumentano o diminuiscono, individuando così le eventuali problematiche.

2. *INDICE SUL COSTO DELLA CO₂* – Prima di trattare questo KPI è giusto concentrarsi su una tematica molto attuale, senza la quale questo indice non avrebbe un significato. A luglio 2021 entrerà in vigore una tassa definita “carbon tax” che è una sorta di dazio su alcuni prodotti provenienti da paesi con standard sul clima meno rigorosi rispetto all'Unione Europea, come la Cina. In particolare, andrà a colpire i prodotti dei settori con industrie ad alta intensità energetica come ad esempio l'acciaio così da incentivare le aziende a riportare le produzioni in Europa e favorire così l'ambiente ormai in una situazione sempre peggiore. Si andranno quindi a confrontare il costo della materia prima sommato a questa tassa nel caso della Cina con il costo dell'acciaio in Europa. Attualmente la materia prima nel paese asiatico ha un costo minore in quanto ha molti più approvvigionamenti, ma probabilmente con l'aggiunta di questa tassa non sarà più così conveniente come lo era fino ad adesso. Quindi come per il caso precedente questo indicatore dovrà sempre risultare minore di 1 affinché porti valorizzazione al progetto. Sarà utile monitorarlo mensilmente così da poter osservare anche le fluttuazioni del costo della materia prima in Europa e capire se la Cina farà in modo di avvicinarsi agli standard europei per quanto riguarda le emissioni.

3. *INDICE SUL COSTO TOTALE DEL SEMILAVORATO* – È importante avere anche un indicatore che monitori il costo totale dell'anello considerando sia il valore aggiunto che il trasporto. Premettendo che produrre un anello ad un costo minore rispetto alla Cina è molto complicato, l'Europa deve cercare di focalizzarsi sul minimizzare il più possibile i costi di trasporto. Questa cosa sicuramente è fattibile perché da una parte i costi per i mezzi sono inferiori, ma ciò che diminuisce in modo significativo, essendo nettamente più vicino, sono i costi per il carburante. Inoltre, i mezzi di trasporto si ridurrebbero praticamente solo ai camion in quanto le destinazioni si possono raggiungere quasi tutte via terra e questo sicuramente è vantaggioso perché è il mezzo meno costoso tra quelli analizzati precedentemente. Per questo indicatore si è pensato di mettere a confronto il costo totale della fabbricazione del singolo anello e del trasporto nel caso in cui venisse prodotto in Cina con il caso in cui fosse fatto in Europa. Per calcolare i costi derivanti dal trasporto, si sono considerati la fabbrica di produzione degli anelli come punto di partenza e il luogo di assemblaggio come punto di destinazione. Si tenderà a tenere questo valore maggiore o uguale a 1 in modo tale da rimanere con un costo minore o al massimo uguale alla Cina, ma con il grosso vantaggio di non essere più dipendenti da questo paese. In questo caso converrà monitorare questo indicatore mensilmente, in quanto il costo del singolo anello non fluttua velocemente e dipende molto in realtà dal costo della materia prima.

4. *INDICE SUL TRASFERIMENTO DEI VOLUMI* – Un altro indice è stato creato per monitorare lo spostamento dei volumi dalla Cina all'Europa. Come accennato precedentemente e come si può immaginare, i pezzi prodotti verranno trasferiti con un criterio, cioè prima si sposteranno quelli che andranno ad occupare i volumi liberi delle fabbriche SKF già esistenti, dopo di che i restanti si dovrà decidere se produrli internamente o cederli a fornitori esterni. Si è stimato che entro la fine del 2023 il 35 % del volume si sposterà in Europa, dopo di che si presentano due possibili alternative in base alla decisione del top management. Il primo caso è che si produca tutto internamente e quindi si deve avere il tempo di costruire una nuova fabbrica, si è stimato il totale trasferimento entro la fine del 2025. Nel caso invece si optasse per l'opzione buy si è stimato che entro il 2024 il 70% dei volumi sarebbe in Europa ed entro l'anno successivo, il restante. Questo indice annualmente va a monitorare la percentuale di volumi effettivamente trasferita in modo tale da controllare che gli

obiettivi prefissati siano stati rispettati, nel caso contrario si va ad indagare cosa ha vincolato questo spostamento in modo tale da correggerlo ed evitare altri ritardi.

5. *INDICE SULLE SCORTE* – Un ultimo indice è relativo alle scorte in magazzino poiché nel momento in cui la produzione tornasse in Europa, si potrebbe evitare di avere un grande quantitativo di volumi stoccati, invece con una produzione a migliaia di chilometri di distanza si ha bisogno di avere un margine di sicurezza sul numero di prodotti, in quanto in questo caso un ritardo o un imprevisto è molto più probabile. L'indice quindi andrà a monitorare il numero di anelli in magazzino nelle fabbriche di assemblaggio SKF rapportando il caso della produzione in Cina e confrontandolo con quello in Europa. Il KPI dovrà risultare maggiore di 1 affinché questo trasferimento porti un vantaggio e quindi che si abbiano meno costi di logistica, un rischio minore dovuto all'obsolescenza, ma soprattutto una minor pressione fiscale ricordando che i valori a magazzino costituiscono fonti di reddito e vengono tassati. Si andrà a monitorare questo indice una volta al mese in modo tale anche da controllare gli stock in magazzino e le entrate e le uscite da quest'ultimo.

Si sono quindi individuati questi cinque KPI, importanti per valutare effettivamente se il trasferimento della produzione porterà dei benefici di ciò che si è stimato. Si dovrà cercare sempre di tenere questi indici positivi così che non ci siano eventuali perdite e in caso contrario agire velocemente per individuare il problema.

4. CONCLUSIONI: POSSIBILI SCENARI

Una volta che il progetto di rilocalizzazione degli anelli dei DGBB è stato analizzato e descritto in tutte le sue sfaccettature, strategiche, socio-ambientali, economiche e di investimento necessario, è corretto passare a mappare delle possibili alternative sull'evoluzione di questo studio. Ovviamente le tempistiche sono da considerarsi a medio-lungo termine poiché muovere tali volumi ha preso molto tempo nella fase di offshoring ed altrettanto sarà per il movimento inverso e questo sarà dovuto anche al fatto che tali decisioni devono avere un margine di incertezza davvero basso o meglio tendente a zero. Essendo quindi un progetto in via di sviluppo, come accennato precedentemente, non esiste ancora una vera e propria conclusione, ma si sono individuati i tre possibili casi che si possono presentare. Il primo è il caso analizzato nell'elaborato e cioè che la produzione venga totalmente trasferita in Europa e prodotta internamente da SKF, il secondo invece rappresenta lo scenario in cui la produzione in parte verrà prodotta internamente e in parte comprata da fornitori europei, cioè ciò che sta analizzando il work package 2, infine il terzo è il peggiore caso dei tre cioè quello in cui la Cina, percependo la minaccia delle prime due ipotesi, abbassa ulteriormente i prezzi e quindi la produzione, almeno parzialmente, non venga più trasferita. Si deve sottolineare che in un progetto di questo spessore l'elemento che porta alla decisione finale non è solo ed esclusivamente l'aspetto economico, ma vengono considerati anche altri tipi di fattori come ambiente e logistica che ormai risultano sempre più di notevole importanza in quanto fattori di scelta da parte del cliente finale.

Nei sotto-capitoli successivi si andranno ad analizzare i tre possibili scenari appena individuati, mettendo in luce quelli che possono essere i vantaggi e gli svantaggi di una produzione make rispetto ad una buy. Come si può immaginare per il terzo caso i vantaggi non saranno molti, anche perché se effettivamente si deciderà per questa alternativa questo significa rimanere totalmente o parzialmente dipendente dal Paese Asiatico con quindi le conseguenze che si possono presentare.

4.1. Scenario 1: make

Il primo scenario possibile è quello in cui la produzione di anelli venga trasferita interamente in Europa e prodotta totalmente da SKF, senza coinvolgere fornitori esterni. È un'alternativa sicuramente non semplice in quanto, come visto nell'analisi dei costi e degli investimenti, questo trasferimento comporta non solo un enorme esborso di denaro, ma anche lunghi tempi di attesa dovuti a costruzione e/o adeguamento delle strutture per quanto riguarda capannoni e impianti generali, ma soprattutto perché alcuni macchinari, come quelli di stampaggio, vengono prodotti unicamente sotto commessa e prevedono tempi di attesa di circa un anno. In merito a questo ultimo aspetto verrà valutata anche l'ipotesi di acquistare dei macchinari di seconda mano così da azzerare i tempi di costruzione e considerando solo quelli che sono i tempi di ristrutturazione ed installazione.

L'ipotesi make sarebbe strutturata in modo tale da valutare in prima istanza le capacità produttive libere delle fabbriche di componenti SKF già esistenti, come ad esempio quella di Karnare in Bulgaria, cercando di saturarle cosa che, oltre ad andare incontro alle esigenze di questo progetto, permetterebbe di ammortizzare maggiormente i costi fissi e quindi rendere anche più profittevoli le produzioni già in essere. È ovvio pensare che le capacità libere non sono tali da soddisfare tutti i volumi che devono essere trasferiti e quindi che sia necessario anche un nuovo sito produttivo dove venga installata tutta la capacità rimanente. Quindi si può immaginare che oltre agli investimenti valutati precedentemente riguardanti i macchinari, si deve anche tenere in considerazione l'acquisto del terreno per costruire la nuova fabbrica e tutti i costi legati alla costruzione del nuovo sito, come l'impresa di costruzione, gli impianti, i costi di progettazione e così via. C'è da precisare che fare una previsione anticipata di costo del terreno è poco attendibile in quanto c'è una forte variabilità dovuta al paese in cui si deciderà di installare la fabbrica, ma soprattutto l'andamento del mercato dei terreni edificabili fluttua fortemente in base al periodo storico. Si è capito quindi che nel caso si optasse per fare tutto internamente, costi e tempi sarebbero entrambi altamente consistenti.

Questo scenario ipotizzato ovviamente porta con sé un numero di vantaggi e svantaggi che dovranno essere presi in considerazione una volta che si valuterà come procedere. Innanzitutto, l'opzione di fare tutto internamente permetterà di avere una maggiore flessibilità per quanto riguarda la produzione, cioè la supply chain potrà fare variazioni ai

programmi di produzione in tempi relativamente veloci, così da soddisfare il cliente in caso di una richiesta fuori programma. A questo tema si unisce anche il fatto che con l'opzione make, SKF sarebbe in grado di gestirsi autonomamente e soprattutto evitare quelli che sono i ritardi di consegne degli anelli e disguidi con il fornitore che portano conseguentemente ritardi nell'assemblaggio del cuscinetto. Un altro fattore importante che deriverebbe da questo scenario è il ritorno della così detta knowledge di produzione dei semilavorati, cioè ritornare ad acquisire la competenza tecnica, diminuita fortemente a causa dell'esternalizzazione, di quelle lavorazioni che venivano considerate non strategiche e quindi con contenuti non sensibili. Inoltre, collocando internamente le produzioni in Europa e vista la vicinanza con le fabbriche che eseguiranno le lavorazioni finali e l'assemblaggio, sarà oltretutto possibile ridurre fortemente, se non eliminare del tutto, gli stock. È noto come questi rappresentino un costo da non sottovalutare, ma soprattutto si evitano tutti quelli che sono i rischi di obsolescenza e le distruzioni accidentali.

Alcuni svantaggi vengono presi in considerazione nella valutazione del make in contrapposizione agli aspetti positivi visti fino ad ora. Per prima cosa si deve tenere conto, come precisato prima, che i tempi dall'idea del progetto all'avvio di produzione sono piuttosto lunghi, ma soprattutto portano con sé l'incertezza legata al fatto che tutta la catena produttiva sia pronta nel tempo stabilito. Un altro aspetto svantaggioso è il fatto di cominciare a produrre dovendo investire su tutte le necessità, tecniche e non, e questo comporta un'uscita di denaro che dovrà attendere non pochi anni prima di essere recuperato, cominciando quindi solo in quel momento a contabilizzare dei guadagni puri. Le spese previste non sono le uniche voci di costo da considerare, bensì c'è un margine di sicurezza che deve essere reso disponibile per fronteggiare tutti gli imprevisti che normalmente un progetto di tale entità porta con sé e nei confronti dei quali non ci si può far trovare impreparati, pena il rallentamento di esecuzione ed il rischio di ritardo di inizio produzione. Infine, come ultimo aspetto negativo potrebbe verificarsi un minore assorbimento dei costi fissi nel momento in cui la domanda di mercato dovesse variare in negativo e gli impianti dovessero rimanere almeno parzialmente fermi. Questo ovviamente è sempre considerato nelle strategie di esternalizzazione proprio per il fatto di poter spostare il rischio di eventi simili.

Prima di approvare questo tipo di scenario, è opportuno verificare che la somma dei costi di fabbricazione e trasporto di una produzione totalmente make porti almeno allo stesso risultato di ciò che accade attualmente acquistando dalla Cina.

Di seguito si può osservare il grafico che mostra in percentuale la divisione tra costi di produzione e costi logistici, prima e dopo il trasferimento.

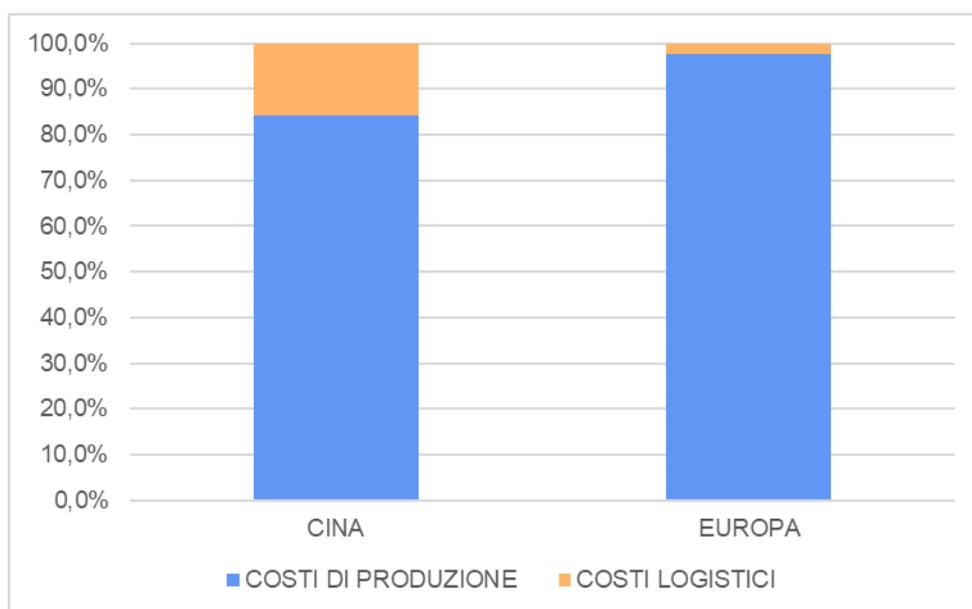


Figura 41 - Confronto tra Cina e Europa nella divisione tra i costi di produzione e costi logistici

Si nota che i costi di produzione in Europa sono pari al 97,6%, molto più alti rispetto a quelli cinesi che raggiungono “solo” l’84,2% rispetto al totale. Questo minor costo in Cina è dovuto alla diversa disponibilità di materia prima e di conseguenza diverso processo produttivo che implica impiego di macchinari di gran lunga meno costosi sia come investimento che come gestione. In aggiunta un processo più semplice prevede anche l’impiego di personale non troppo specializzato che quindi ha un salario meno elevato, ma soprattutto, come accennato più volte all’interno dell’elaborato, gli stipendi in questo Paese asiatico sono davvero molto bassi. Tutti questi fattori quindi gli portano un vantaggio economico non indifferente, ovviamente per quanto riguarda i costi di produzione. Oltre a questi ultimi si devono considerare anche i costi logistici che con lo scenario attuale e cioè la produzione in Cina, sono estremamente alti, anche perché si devono considerare vari mezzi di trasporto e moltissimi chilometri da percorrere. Al contrario se la produzione fosse totalmente interna in Europa, questi diminuirebbero in modo impressionante e quindi potrebbero andare a compensare quelli che sono i costi di produzione.

In conclusione, questo scenario sicuramente è quello che mostra più sforzo economico per il gruppo, ma sul lungo termine porta benefici e soddisfazione.

4.2. Scenario 2: make and buy

La seconda alternativa è quella di trasportare sempre la produzione in Europa, ma invece di produrre tutto all'interno di SKF, una parte viene comprata dai fornitori esterni. Questo scenario si identifica nel mix di sviluppo del progetto tra il work package 1 ed il work package 2, cioè tra l'ipotesi di investimento e totale internalizzazione e quella della ricerca di fornitori esterni, sempre collocati in Europa. L'obiettivo di questa casistica è quello di suddividere in modo appropriato i volumi affinché una parte di anelli vengano prodotti dalle fabbriche SKF già esistenti con al massimo qualche ampliamento e una parte invece verrebbero comprati dai fornitori selezionati. I componenti del team del work package 2 hanno proprio il compito di individuare e negoziare con questi fornitori affinché riescano a raggiungere un prezzo competitivo in linea con quello cinese. C'è da precisare che l'opzione del totale "buy" è esclusa a priori poiché in tutti i casi le capacità libere delle fabbriche SKF produttrici di questi componenti verranno saturate. Si è analizzato e calcolato in realtà che l'unica fabbrica in Europa con capacità libera per produrre anelli di questa tipologia è Karnare, in Bulgaria. Secondo diversi calcoli da parte dei direttori di fabbrica di questo stabilimento si è stabilito che, con piccoli ampliamenti e saturazione dei turni mancanti, sarebbe in grado di accogliere il 39,4 % della produzione totale che arriverebbe dalla Cina, una buona percentuale considerando che è già attrezzata e potrebbe partire praticamente subito.

I volumi saranno trasferiti con un criterio ben definito che coinvolgerà in prima battuta le produzioni del settore "Industrial" e destinati alle fabbriche di componenti del gruppo, il secondo passo sarà lo spostamento dei volumi sempre dello stesso settore verso i fornitori esterni e infine i volumi legati ad "Automotive" che come noto necessitano di lunghi processi di approvazione. Per questo scenario ovviamente bisognerà considerare solo parzialmente l'investimento stimato nell'elaborato, mentre per chiedere a fornitori esterni di investire si dovranno assicurare i volumi con contratti a lungo termine.

Anche in questo caso ovviamente presenta sia aspetti negativi che positivi, tuttavia questo scenario potrebbe diventare uno dei più probabili. Sotto un punto di vista esclusivamente commerciale mantenendo all'esterno alcune produzioni si ha il vantaggio di spostare la responsabilità ad esempio su alcuni problemi di qualità, fermi macchina, guasti e problemi generici di produzione, scaricando anche gli aggravii economici. Anche eventuali rallentamenti della domanda non comporterebbero incombenze sugli ammortamenti e sui

costi fissi. Il fornitore, accettando tale contratto si farà carico del rischio di impresa legato a tali inconvenienti. Tutto ciò però si può anche vedere come svantaggio, in quanto in questo modo la produzione degli anelli è totalmente dipendente dal fornitore e se quest'ultimo è in ritardo di conseguenza anche SKF dovrà consegnare in ritardo i cuscinetti al cliente finale. Un altro possibile vantaggio sta nel fatto che trovando fornitori già impegnati in questa tipologia di produzione, la fase di sviluppo sarà molto facilitata ed in più avendo già le macchine installate saranno praticamente pronti a partire. Per concludere un ultimo aspetto negativo nello sviluppare fornitori in Europa potrebbe verificarsi nel caso in cui questi non siano all'interno dell'euro zona poichè il rischio dell'instabilità del cambio valuta è molto alto.

4.3. Scenario 3: risvolto inatteso

Infine, a fronte di tutto questo studio di ristrutturazione di mercato, si prende in considerazione anche una terza ipotesi da non sottovalutare e che si può già definire in anticipo come il peggiore tra gli scenari. Ci si riferisce al caso in cui gli attuali fornitori Cinesi, a fronte delle prime decurtazioni di volumi produttivi ed intuendo con facili indagini l'obiettivo finale, ovvero la ricollocazione delle produzioni in Occidente, giochino tutte le carte in loro possesso per mettere un freno a tutto ciò. Per arrestare o rallentare questo movimento di ritorno comunque l'unica azione, di scontata previsione, sarebbe quella di rendersi ulteriormente appetibili in termini di prezzi proposti. In questo caso banalmente si possono immaginare solo due opzioni. La prima dove le aziende richiedono al Governo di intervenire con dei fondi, approccio tra l'altro abbastanza comune per il Governo cinese che partecipa in molte aziende sul territorio allo scopo di promuovere la crescita del paese, la seconda opzione invece richiede più impegno poiché si indentifica sulla ricerca di opportunità reali di riduzione dei costi. Questo aspetto però non lascia immaginare molteplici possibilità se non quella di promuovere un alto livello di automazione, cosa che ad oggi resta ancora un pensiero a loro lontano dovuto al fatto che il costo del lavoro, che seppur in crescita, resta tutt'ora una valida alternativa alla costosa robotizzazione ed alle linee automatiche. Si pensi già solo al fatto che le attuali produzioni sono classicamente condotte in Cina da un uomo per macchina restando competitive nei confronti delle linee ad alta automazione dove pochi operatori specializzati sorvegliano la totale produzione ormai autonoma. Si accennava al fatto che le opportunità di riduzione del costo debbano essere reali poiché non è loro concesso farsi accettare come fornitori di SKF se non attenendosi a severe norme relative al Codice di Condotta sul quale vengono regolarmente controllati da specialisti del settore. Non è quindi possibile pensare a riduzioni di costo seguito di azioni poco etiche come lavoro minorile, lavoro in riduzione di schiavitù o quant'altro di inopportuno si possa immaginare. Detto questo, si ribadisce che il mondo industriale di oggi non considera più il livello di prezzo proposto come unico driver di scelta, bensì altri fattori osservati dai clienti finali su tutta la catena del valore ne diventano parametro di scelta, come ad esempio l'ambiente e la costante attenzione nel ridurre le emissioni di CO₂. Tornando quindi al discorso Cina, possiamo dire che sicuramente dimostra più sensibilità rispetto a quanta ne ha dimostrata negli ultimi decenni, tuttavia la strada da percorrere non sarà per loro breve considerando che circa un terzo delle emissioni totali sul pianeta sono prodotte

proprio li. La strada verso la green energy quindi sarà un percorso obbligato anche per loro e si assume che la velocità per perseguire questo risultato non sarà propriamente la stessa velocità dimostrata per altre iniziative legate all'evoluzione industriale. Questo quindi sicuramente è un grande punto a favore per l'Europa pensando a questo progetto. A sommarsi a questo aspetto positivo, c'è anche ciò che il mondo negli ultimi due anni ha vissuto e cioè la forte crisi causata dal Covid-19. In questo periodo, a causa dei forti ritardi dei semilavorati provenienti dalla Cina, i managers si sono resi conto che questa distanza enorme non veniva a loro favore in caso di problemi, anzi portava a grossi disagi. Si è verificato un ritardo abissale dell'arrivo dei pezzi, un ritardo di conseguenza negli assemblaggi, una domanda che in alcuni mercati aumentava ma mancava l'offerta, quindi ci si è resi conto che questa infinità di chilometri molte volte era tutto tranne che vantaggiosi. Questo è utile per sottolineare che ci sono molti fattori da considerare oltre al prezzo che viene proposto dal fornitore, in quanto è vero che un pezzo in Cina ha un costo più basso, ma si porta dietro una serie di svantaggi che non possono essere trascurati.

In conclusione, dopo una lunga e dettagliata analisi, sarà scelta del top management decidere quale percorso intraprendere dei tre descritti. Ognuno porta con sé dei vantaggi, escluso l'ultimo, i quali devono essere attentamente valutati affinché si possa prendere la decisione più corretta sotto il punto di vista di costi, ambiente e logistica.

CONCLUSIONE

Questo elaborato ha avuto lo scopo di mettere in luce una tematica oggi molto discussa tramite un progetto reale di una multinazionale svedese. Il fenomeno di rilocalizzazione della produzione verso il proprio paese d'origine è sempre più frequente e quindi molte aziende stanno tendendo a fare inversione rispetto a ciò che avvenuto nei primi anni 2000. Si possono trarre delle considerazioni confrontando i due fenomeni centrali dell'elaborato, andando a notare che le motivazioni che hanno spinto le aziende ad esternalizzare la produzione siano molto differenti rispetto a quelle di rilocalizzazione. Difatti, se l'offshoring è stato guidato soprattutto dal miraggio di manodopera a basso costo, il reshoring va incontro ad esigenze più ampie che abbracciano la sfera del livello di servizio al cliente, cosa che aumenta riducendo le distanze, nonché come già detto alla salvaguardia del pianeta che necessita di attenzione per allontanare il pericolo di un irreversibile riscaldamento globale.

Andando a trarre delle conclusioni finali riguardanti il progetto di SKF, si è capito che è un'operazione tutt'altro che semplice in quanto i fattori che entrano in gioco sono molteplici e mantenere il giusto equilibrio nel passaggio tra ciò che accade oggi e ciò che si sta progettando per il futuro richiede particolare attenzione. È importante osservare che perseguire un tale obiettivo richiede una presa di coraggio notevole poiché come si è visto porta con sé ipotesi di investimento quasi epocali e per quanto si possa calcolare dovutamente il periodo di rientro di tali somme, un margine di incertezza bisogna sempre considerarlo. Si pensi all'inatteso periodo di pandemia che non poteva essere previsto nemmeno da economisti di rilievo, il quale a sua volta ha messo in seria difficoltà le imprese che prima di questo periodo hanno promosso progetti ad alto impatto economico simili a questo in oggetto. D'altra parte, sempre rimanendo sul tema di questa recente crisi sanitaria, c'è da dire che ha accelerato i progetti di reshoring proprio per minimizzare i problemi riscontrati recentemente.

Sarebbe interessante fare delle previsioni sul futuro riguardanti questo fenomeno, ma essendo molto difficile prevedere il proseguo economico e sociale a livello mondiale, non è possibile ipotizzare quanto effettivamente sarà presente ancora questa tendenza, ma soprattutto se porterà tutti i benefici attesi. Si prospettano buoni propositi dietro questo fenomeno, ma nulla può essere confermato fino a quando non si attraverseranno effettivamente i prossimi anni.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. *“La delocalizzazione nei mercati internazionali”*, Gianpaolo Baronchelli
2. *“Joint Venture”*, Borsa Italiana, 2011
3. *“Scambi internazionali e frammentazione internazionale della produzione”*, Luca Tajoli
4. *“Antropologia della globalizzazione”*, Sapelli G., Milano, Mondadori, 2002
5. *“Globalization, Offshoring, and Economic Convergence: A Synthesis”*, Jaffee, Dwight M, 2005
6. *“Beyond Offshoring Assess Your Company’s Global Potential”*, Harvard Business Review, Diana Farrell, December 2004
7. *“Getting offshoring right”*, Harvard Business Review, Aron R, Singh JV, December 2005
8. *“L’offshoring: costi e benefici”*, Business and Gentlement, Gianpaolo Baronchelli, November 2008
9. *“Catena di produzione globale e Covid-19”*, Debora Di Pietrantonio, February 2021
10. *“When manufacturing moves back: Concepts and questions”*, Elsevier, Luciano Fratocchi, Carmela Di Mauro, Paolo Barbieri, Guido Nassimben, Andrea Zanoni, January 2014
11. *“Here, there and everywhere”*, The Economist, January 2013
12. *Minimum wages*, TradingEconomics
13. *“I’ve never Seen Anything Like This: Chaos Strikes Global Shipping”*, March 2021, P. Goodman, A. Stevenson, N. Chokshi, M. Corkery
14. *“Un paese come un brand”*, Italia in Dati, 2020
15. *“Perché Trump smantella il NAFTA”*, ISPI Istituto per gli studi di politica internazionale, Alessia Amighini, 31 Agosto 2018
16. *“Delocalizzare conviene? Guida al fenomeno dell’Offshoring e del Back Reshoring”*, Mariarosaria Caicco, Marzo 2018
17. *“Prospettive e criticità nella rilocalizzazione delle produzioni manifatturiere. Il back-reshoring delle imprese tessili pugliesi”*, F. Baldassarre, S. Salomone, S. Santovito, R. Silvestri, 14 Novembre 2014
18. <https://www.lastampa.it/economia/2019/12/04/news/impresedeluse-dalla-globalizzazione-estero-addio-scocca-l-ora-del-rimpatrio-1.38049344>
19. <https://escholarship.org/content/qt1t74114g/qt1t74114g.pdf?t=krnn7s&v=lg>

20. <https://escholarship.org/content/qt4851990f/qt4851990f.pdf?t=krnr1g&v=lg>
21. <https://www.azionidacomprare.com/la-globalizzazione-ha-trasferito-leconomia-americana-in-cina/>
22. <http://gnosis.aisi.gov.it/Gnosis/Rivista11.nsf/servnavig/11>
23. <http://www.alpcub.com/delocalizzare.pdf>
24. <http://www.businessgentlemen.it/2008/11/loffshoring-costi-e-benefici/>
25. https://www.tvsvizzera.it/tvs/delocalizzate-ritornano_usa-e-italia-capofila-nei-rimpatri-manifatturieri/43068148
26. <https://tradingeconomics.com/china/wages-in-manufacturing>
27. <https://www.tuvsud.com/it-it/servizi/audit-e-certificazioni-di-sistema/iso-50001>
28. <https://www.mglobale.it/analisi-di-mercato/tutte-le-news/le-sfide-della-manifattura-americana--pronti-per-il-made-in-usa.kl>
29. <https://energiaoltre.it/cosa-sta-facendo-la-cina-con-le-emissioni-di-co2/>
30. <https://www.treccani.it/>
31. <https://it.wikipedia.org/>
32. <https://www.skf.com/it>
33. <https://immagina.eu/2021/01/27/il-grande-riequilibrio-come-il-reshoring-riscrive-le-strade-della-crescita/>

RINGRAZIAMENTI

Questa tesi segna la fine del mio percorso universitario, un percorso che mi ha permesso di crescere molto sotto ogni punto di vista, ma soprattutto segna il punto di inizio per una nuova vita.

Volevo ringraziare tutte le persone con cui ho condiviso questa lunga strada travagliata e che mi hanno permesso di arrivare fino a qui.

Il primo grazie sicuramente è per i miei genitori, coloro che non mi hanno mai fatto mancare niente e a cui devo davvero tanto, più di tutti mi hanno sostenuto fin dal primo momento, sopportando le mie ansie e i miei dispiaceri, ma soprattutto condividendo con me gli obiettivi raggiunti.

Un grazie anche a tutti i miei nonni, sia quelli che ho conosciuto sia quelli che purtroppo non ho mai incontrato, ma un grazie particolare va alla mia radio-nonna, con la quale sono cresciuta e che è sempre stata pronta ad accogliermi con un pasto a detta sua “improvvisato”, non dimenticandosi mai di raccontare le sue lunghe storie.

Grazie anche a tutta la mia famiglia, zie, zii e cugini, con una piccola parola o un piccolo pensiero sono stati capaci di supportarmi sempre.

Grazie alle mie amiche XX che hanno condiviso con me davvero tutto e che sono sempre state pronte ad ascoltarmi per qualsiasi cosa. La loro positività in questi anni è stata capace di tirarmi su spesso e grazie alle esperienze vissute insieme ho imparato cosa significa ricordare un momento bello e spensierato.

Un grazie a tutti i miei amici, universitari e non, che hanno saputo rendere questo percorso molto più semplice e divertente. Abbiamo trascorso ogni giorno insieme, scherzando, studiando e litigando, ma sono certa che senza di voi sarebbe stato tutto più difficile.

Sicuramente un ringraziamento speciale è per il mio ragazzo, lui più di tutti ha visto davvero ogni lato di me, dai peggiori ai migliori, ma è sempre stato capace di rimanere al mio fianco.

È disposto a sostenermi e a condividere con me esperienze di ogni tipo, ma soprattutto so che in lui troverò sempre un luogo sicuro dove essere me stessa.

Infine, un grazie a tutto il gruppo SKF, in particolare al mio tutor, che mi ha permesso di conoscere il mondo del lavoro, di supportarmi nella stesura della tesi, ma soprattutto di avere la pazienza di spiegarmi ogni cosa utile a farmi crescere.

Grazie davvero a tutti.