



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in Economia e gestione
delle aziende

Tesi di Laurea

**Le sfide
dell'acciaio italiano
per un futuro
sostenibile**

Relatore

Ch. Prof. Marco Fasan

Correlatore

Ch. Prof. Chiara Mio

Laureando

Riccardo Chinaglia

Matricola 856714

Anno Accademico

2020 / 2021

Indice

Introduzione	3
CAPITOLO I – LA SOSTENIBILITA’	5
1.1 - Sviluppo Sostenibile	5
1.1.1 Definizioni	5
1.1.2 Sostenibilità in azienda	10
1.1.3 Le minacce per lo sviluppo sostenibile	13
1.1.4 Innovazione tecnologica sostenibile	15
1.2 – Interventi politici	17
1.2.1 Agenda 2030	17
1.2.2 Green Deal europeo	23
1.2.3 La tassonomia europea.....	26
1.2.4 La rendicontazione di sostenibilità	28
1.3 – Economia circolare	29
1.3.1 Introduzione ed applicazioni teoriche	29
1.3.2 I problemi dell’economia lineare	32
1.3.3 Economia circolare e le sue forze	33
1.3.4 Life cycle.....	36
CAPITOLO II – L’ACCIAIO	39
2.1 – Caratteristiche dell’acciaio	39
2.1.1 Le proprietà	39
2.1.2 Le applicazioni	42
2.1.3 La produzione	44
2.1.4 I prodotti.....	48
2.2 – Situazione attuale	49
2.2.1 La domanda di acciaio e delle materie prime	49
2.2.2 La produzione mondiale di acciaio	50
2.2.3 La produzione italiana di acciaio	53
2.2.4 La siderurgia e lo sviluppo sostenibile.....	57
CAPITOLO III – LA SOSTENIBILITA’ NEL MONDO DELL’ACCIAIO	63
3.1 – Futuro dell’acciaio	63
3.1.1 La nuova siderurgia.....	63
3.1.2 Il futuro dell’acciaio europeo	66
3.1.3 Il futuro dell’acciaio italiano.....	69

3.2 – Casi aziendali	72
3.2.1 Introduzione	72
3.2.2 Acciaierie Arvedi	72
3.2.3 Feralpi Group	76
3.2.4. ORI Martin.....	83
Conclusione	87
Bibliografia e sitografia	89

Introduzione

La sostenibilità è un tema imprescindibile per l'uomo e nei prossimi anni la sua importanza crescerà ancora di più. Il cambiamento climatico, i disastri ambientali e le divergenze sociali tra Paesi sono esempi globali di errata gestione della sostenibilità. Purtroppo, l'acuirsi di determinate situazioni, per ultima la pandemia da Covid-19, hanno lanciato un chiaro segnale della gravità di tale questione e di come l'approccio ai fenomeni ambientali e sociali meriti un veloce e netto cambio di strategia.

Lo sviluppo sostenibile pone le basi su tre pilastri: ambiente, società ed economia. Quest'ultimo si inserisce in tale tematica con il concetto di economia circolare, la quale è fondata sul recupero degli scarti dei cicli lavorativi e sul loro riutilizzo come materiale in altri punti della catena produttiva. In questo modo, viene ottimizzata la creazione del prodotto con il minimo utilizzo di risorse e materie prime, riducendo i danni ambientali e sociali causati dallo sfruttamento della natura, dalle emissioni di gas a effetto serra e dall'abbandono di rifiuti.

Ad oggi, il materiale più riciclato al mondo è l'acciaio. Per merito delle sue caratteristiche e proprietà, esso si presta agevolmente ad un uso prolungato nel tempo e ad un facile sistema di riutilizzo attraverso il rottame nei forni elettrici. Inoltre, l'innovazione in questo settore sta compiendo enormi miglioramenti per ridurre l'impatto della produzione siderurgica sulle risorse naturali e sull'ambiente. L'obiettivo dei produttori di acciaio è quello di liberarsi definitivamente dagli stereotipi, vecchie concezioni che vedono ancora l'acciaio come un materiale dannoso per l'ecosistema a causa della sua estrazione dal minerale del ferro e della mole di CO₂ rilasciata nell'atmosfera. Anche in Italia, purtroppo, persiste tale pensiero, aggravato nell'ultimo decennio dalle vicende legate allo stabilimento di Taranto dell'ex Ilva; nonostante il Paese sia in cima alla classifica europea per produzione da rottame, persiste la necessità di dimostrare quanto possa essere corretta e poco inquinante la siderurgia.

I tempi stanno cambiando e l'importanza dell'acciaio come soggetto cardine dell'economia circolare è in ascesa. Nel prossimo futuro sarà decisiva la strategia da adottare per gestire e comunicare la sostenibilità a livello aziendale. L'obiettivo che si pone il mondo siderurgico è quella di valutare e plasmare il proprio business, per sviluppare una mentalità *green* ed ottenere un miglior posizionamento competitivo in futuro.

Nel dettaglio, l'elaborato si sofferma sull'analisi di dati risalenti al 31 dicembre 2019. Per una miglior comprensione dell'evoluzione siderurgica degli ultimi anni, non si riportano dati statistici successivi a tale data, a causa dello sviluppo della pandemia da Covid-19 che ha stravolto l'economia mondiale, verificando enormi cambiamenti nelle previsioni economiche per l'anno 2020. Lo shock avvenuto nei primi mesi di diffusione del virus non si riscontrava dagli anni del secondo dopoguerra e

rappresenta un fenomeno difficile da studiare. L'auspicio è quello di rimediare il prima possibile ai danni economici provenienti dal coronavirus e che, in questo modo, le stime sull'andamento siderurgico mantengano le linee guida tracciate in questo progetto.

Un'ultima considerazione sulla diffusione della pandemia riguarda il legame con la sostenibilità. Il mondo si è trovato impreparato ed incapace di affrontare un evento di simile portata, le disparità tra i popoli e la povertà dell'ambiente hanno aumentato i danni provocati dal Covid-19. Se fino ad un paio di anni fa lo sviluppo sostenibile era un valore aggiunto per alcune società strategicamente evolute, oggi è diventato una *conditio sine qua non* per poter discutere di economia e di futuro.

Tale progetto ha come obiettivo quello di fare chiarezza sulla situazione del settore siderurgico italiano, illustrando quali siano le potenzialità degli attori coinvolti e come questi sapranno comportarsi in un futuro sempre più dinamico e sostenibile.

CAPITOLO I – LA SOSTENIBILITA’

Il primo capitolo tratta il tema della sostenibilità, sotto diversi aspetti. Verrà posta particolare attenzione allo sviluppo sostenibile, in quanto di fondamentale importanza per garantire un miglioramento economico, ambientale e sociale, indagando come queste componenti siano strettamente collegate ad un’innovazione tecnologica. Successivamente, si proseguirà con un’analisi degli interventi politici attuati che influenzeranno le scelte di molti Paesi nei prossimi anni, a livello mondiale con l’Agenda 2030, ed europeo con il Green Deal. Infine, si tratterà dell’economia circolare e di quanto questa sia necessaria per uno sviluppo economico all’avanguardia con azioni e comportamenti sostenibili che incoraggino un forte utilizzo della circolarità delle risorse, minimizzandone gli sprechi.

1.1 - Sviluppo Sostenibile

1.1.1 Definizioni

Il primo studioso a parlare di sostenibilità fu Thomas Malthus, il quale già all’inizio dell’800 sosteneva che la popolazione mondiale stava crescendo ad un tasso superiore rispetto a quello delle risorse disponibili. Egli ipotizzò che seguendo questo andamento demografico e consumistico si sarebbe giunti ad un *breakeven point*, momento nel quale la crescita della popolazione avrebbe superato quella della disponibilità delle risorse, causando un’asimmetria tra queste e l’elevato numero di abitanti del nostro pianeta. Tutto ciò avrebbe condotto ad un *gap* nella realizzazione dei bisogni delle persone che aumentando avrebbero ampliato anche il loro portafoglio di esigenze, rendendo la situazione ambientale, economica e sociale sempre più critica.

Le previsioni si rivelarono corrette e l’uomo nel corso del secolo seguente si è trovato più volte a fare i conti con criticità ambientali, dettate dalla scarsità di risorse disponibili e dall’esplosione demografica che ha visto un incremento di quasi cinque miliardi di persone durante gli ultimi cento anni. La gravità della situazione ha sollevato diverse preoccupazioni legate alla sostenibilità che hanno reso impossibile ignorare ulteriormente la questione.

Esistono diversi approcci per considerare la sostenibilità e lo sviluppo sostenibile. La prima definizione nasce con il Rapporto Bruntland¹, documento della Commissione Mondiale per l’Ambiente e lo Sviluppo, presieduta dal primo ministro della Norvegia Gro Harlem Bruntland, che

¹ World Commission on Environment and Development (1988), *Il futuro di tutti noi. Rapporto della Commissione Mondiale per l’Ambiente e lo Sviluppo (Rapporto Bruntland)*, Milano, Bompiani.

spiega come lo sviluppo sostenibile significhi “soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri”. In tale elaborato sono state definite le colonne portanti della sostenibilità e dello sviluppo sostenibile mediante una rappresentazione che “lungi dall’essere una definitiva condizione di armonia, è piuttosto un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l’orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali”.

Ad una prima analisi risulta chiaro come il termine predominante in questa prima definizione sia “bisogno”, tuttavia vengono lasciati diversi spazi all’interpretazione del concetto. In primis, si parla di bisogno senza definirlo in senso stretto e senza spiegare fino a che punto uno possa giustificare l’azione e l’utilizzo di risorse. Per questa critica iniziale è stata presa in considerazione la Piramide di Maslow, rappresentazione gerarchica dei bisogni dell’uomo. Al livello inferiore sono presenti i più necessari ed elementari come quelli fisiologici dell’organismo, salendo di livello si giunge alla realizzazione dei bisogni successivi, fino ad arrivare all’apice dove trovano spazio quelli di autorealizzazione. Secondo il Rapporto Brundtland, la vita dell’uomo è strettamente legata ai suoi bisogni, ma non viene specificato fino quale gradino della piramide è possibile considerare un bisogno legittimo. Le considerazioni più basilari portano a pensare che tutta la popolazione deve avere accesso ai primi bisogni fisiologici che garantiscono la sopravvivenza dell’individuo, ma salendo di livello sono diversi i bisogni che mettono in dubbio la legittimazione dell’utilizzo delle risorse. Una tematica non trattata nell’elaborato riguarda anche la considerazione dei bisogni unita alle variabili di spazio e tempo. Infatti, il Rapporto Brundtland non specifica se i bisogni di un altro, di medesima età anagrafica, residente in un altro Stato del mondo, oppure se le necessità che devono essere garantite oggi sono le stesse di alcuni decenni prima. La risposta migliore a questa problematica è legata all’evoluzione dei bisogni ed a come questi non siano gli stessi in scala temporale e spaziale, ma siano soggetti ad un mutamento che ne altera l’importanza. Il cambiamento dei bisogni in scala spaziale, però, apre a spinose tematiche ignorate nel documento, quali la giustificabilità di un’operazione militare e la possibile esistenza di guerre per la sostenibilità sociale. Infine, un’ulteriore critica è rivolta alla questione della compromissione dei bisogni, che non tiene conto del possibile errore umano. Attualmente non esiste l’assoluta certezza che le azioni svolte in nome della sostenibilità siano completamente sicure per il futuro, a causa di sviluppi tecnologici o conoscitivi su questa materia capaci di svelare nozioni ancora ignote, come capitato in passato (Lanzini, 2018).

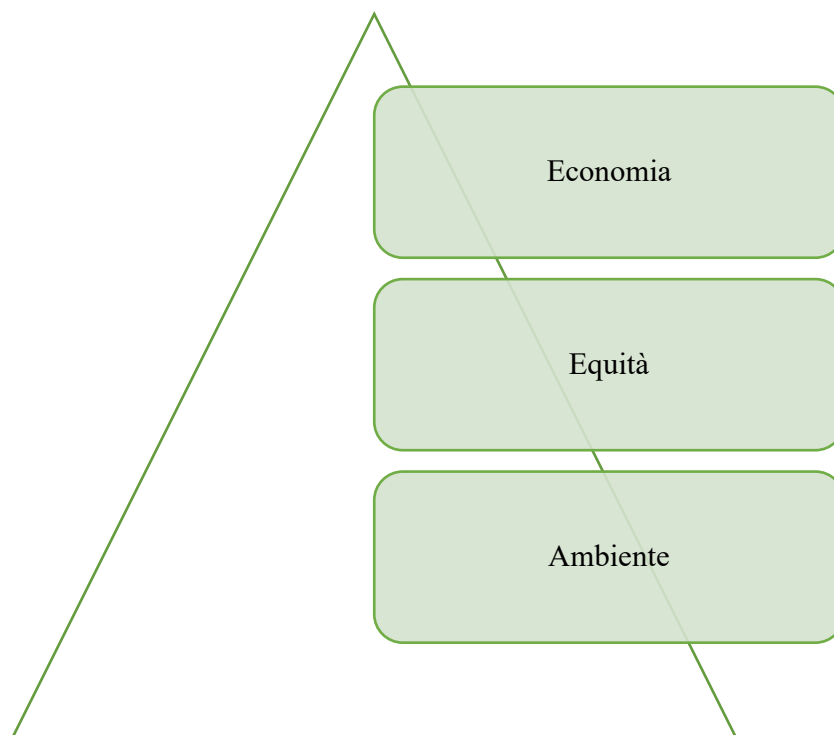
Alla nozione di sostenibilità, oggi, viene data una caratura più scientifica e naturalistica. Il concetto di sostenibilità viene, infatti, definito come gestione di una risorsa che, grazie alla sua possibilità di riprodursi, non eccede nell’utilizzazione oltre un certo limite. Secondo questa descrizione la

sostenibilità è legata, ad esempio, allo sfruttamento del mare per la pesca nel pieno rispetto del ciclo ambientale e riproduttivo della fauna marina, garantendo, in primis, l'opportunità di proseguire questa attività alla generazione attuale ed a quelle future.

Contrariamente, il rischio di diminuire molto la quantità di stock a disposizione è parecchio alto se, nel breve periodo, l'utilizzo di questa risorsa dovesse essere così spropositato al punto da superare un determinato valore, causando danni non solo economici, ma anche ambientali. Va ricordato, inoltre, che il termine di sostenibilità è di più corretto utilizzo quando si parla di risorse naturali rinnovabili, le quali godono di un'innata capacità di riprodursi e rinnovarsi; mentre assume un diverso significato quando si considerano le risorse esauribili, quali possono essere quelle minerarie, perché in tal caso a ricoprire un ruolo importante è la variabile temporale, che obbliga ad uno uso ottimale della risorsa a disposizione (Lanza, 2006).

Un'ulteriore definizione, meno formale ma più efficace, identifica lo sviluppo sostenibile come la "capacità di perseguire prestazioni adeguate al benessere sociale, sviluppo economico e protezione ambientale utilizzando le risorse a un tasso di utilizzo uguale o inferiore al loro tasso di rigenerazione o produzione"². Da questa spiegazione si identificano i tre capisaldi del concetto di sviluppo sostenibile più inclusivo: sostenibilità economica, sostenibilità ambientale e sostenibilità sociale.

Figura 1: Le tre componenti della sostenibilità



Fonte: elaborazione personale

² Lanzini P. (2018), *Responsible citizens and sustainable consumer behavior*, Routledge

Questa impostazione, detta anche *Triple P Approach*, richiamando al significato inglese rispettivamente di *profit*, *planet* e *person*; sostiene come queste tre variabili siano contemporaneamente imprescindibili per definire lo sviluppo sostenibile in senso stretto.

La sostenibilità economica si basa sul minimizzare i rischi ed i costi ed al contempo incrementare il valore di prodotti e servizi offerti, riducendone anche le ricadute sfavorevoli. Per far ciò si parte dando per assodato il bisogno di rivalutare le attuali tecniche di consumo delle risorse, tracciandone di nuove e maggiormente inclini nell'abbattere le esternalità negative sulla società. Il secondo pilastro è quello ambientale, che riguarda un corretto sfruttamento delle risorse naturali, in linea con la loro possibilità di riprodursi e rinnovarsi; da questa dimensione ha inizio la salvaguardia dei processi ecologici e naturali del pianeta, senza comprometterne la loro capacità di rigenerazione. Infine, la sostenibilità sociale è fondata sull'importanza di condizioni di vita migliori, raggiungibili mediante l'ottenimento per la comunità di servizi necessari alla vita dell'uomo, quali la sanità, l'educazione, il lavoro, e di altri legati alla sfera sociale in senso lato, come l'attribuzione di maggior valore al pluralismo culturale e alle tradizioni locali, per costruire, un poco alla volta, comportamenti più sociali e sostenibili, e cambiare gli stili di vita delle persone.

Mediante tale definizione, composta dalle tre componenti, si evince come a comporre lo sviluppo sostenibile nella sua interezza sia un insieme di più variabili unite tra loro dalla stessa finalità. Perciò, è consigliato considerare la sostenibilità, non come mera somma di componenti, bensì come risultato di un'azione integrata, la quale produce sinergie dai reciproci legami, in relazione al modello dell'equilibrio delle tre "E": Ecologia, Equità, Economia (Mio, 2013).

Nel definire la sostenibilità, può essere utile comprendere l'esistenza di due posizioni ideologiche per affrontare questo tema: tecnocentrismo ed ecocentrismo (Lanza, 2006). Il primo si basa sull'ottimismo nei confronti dell'uomo e della tecnologia, capace di superare il vincolo della scarsità delle risorse, e nella sostituibilità totale tra i fattori, spingendo per un mercato privo di restrizioni per consumatori e produttori. Questo concetto, a sua volta, trova due correnti di pensiero al suo interno: il tecnocentrismo dell'abbondanza, sostenuto da chi vede come unica chiave del progresso lo sfruttamento delle risorse, guidato solo dall'obiettivo di massimizzare il guadagno economico; ed il tecnocentrismo accomodante, meno estremo del primo, ma pur sempre basato sulla crescita economica ed una gestione e conservazione delle risorse. Opposta alla visione tecnocentrica, si sviluppa quella ecocentrica, profondamente verde e meno legata alla crescita economica rispetto alla precedente. L'ecocentrismo è diviso in comunitario, quando favorisce una salvaguardia delle risorse, e radicale, quando asseconda una preservazione estrema dell'ambiente.

Definendo la sostenibilità, spesso, si rischia di incorrere in qualche errore, inglobando sotto questo termine più aspetti non necessariamente propri del tema centrale dello sviluppo sostenibile. Ciò

accade soprattutto a livello aziendale, dove negli ultimi anni si è parlato sempre con maggior insistenza di *green* per migliorare le considerazioni su una determinata attività imprenditoriale, facendo rientrare all'interno di questo ambito anche azioni che non ne fanno strettamente parte. Questo è il caso dei concetti di *charity*, *corporate social responsibility* e sostenibilità in senso stretto. Lo sbaglio che comunemente si rischia di correre è considerarli tutti e tre come sinonimi, quando in realtà essi hanno significati differenti, che consentono di coesistere sincronicamente, nel caso delle migliori aziende. Si passa ora ad una breve disamina dei termini sovraesposti.

- *Charity*, intesa come donazione o beneficenza, è il modello per cui l'azienda ritiene di porsi domande nei confronti della società, confrontando l'ottimo stato di salute in cui si trova all'interno del mercato, paragonandolo alle ingiustizie presenti nella società e nell'ambiente esterno, è una modalità di intervento volontario riguardante l'erogazione di somme sui bisogni della comunità. La base di questo concetto è basata sull'agire al meglio dell'azienda, che la porta a creare profitto, con il quale decide di lenire i disagi sociali. L'azione svolta però traccia un confine tra il mondo aziendale e quello sociale esterno, poiché non considera l'osmosi tra i due ambienti, ma agisce solo come un automatico ragionamento che porta il miglioramento interno all'attività verso il mondo esterno; tuttavia, la dinamicità del contesto in cui le aziende operano oggi non consente questa totale separazione tra i due ambiti. Questa strategia di sostenibilità, infatti, si è affermata dal secondo dopoguerra ed ha visto il suo massimo impiego fino agli anni '70, per merito di un contesto ambientale che era meno turbolento; si è sviluppata soprattutto nell'economia anglo-americana, dove il successo aziendale e la capacità di ottenere profitto venivano visti dalla società più come frutto di un "dono" che non come mera bravura dell'imprenditore.
- *Corporate Social Responsibility* (o semplicemente CSR) è il paradigma secondo il quale l'azienda, in quanto tale, ha una responsabilità sociale con la quale riconosce di influenzare, e venire influenzata, dall'ambiente circostante; si distingue dal modello precedente abbattendo così il muro che la separava dal mondo esterno, a fronte della forte osmosi tra le due parti. L'azienda si vede come un soggetto eticamente responsabile, ammettendo di avere dei diritti e dei doveri nei confronti del mondo circostante. Il punto di contatto tra l'impresa e la società è dato soprattutto dai dipendenti, visti come stakeholder; il *welfare* aziendale rappresenta l'elemento attraverso il quale l'azienda nota come il benessere dei dipendenti si ripercuote nella comunità ed è, a sua volta, in grado di portare benefici anche alla stessa

azienda. Il tema della CSR inizia a diffondersi assumendo sempre maggior importanza a partire dagli anni '70 e '80 del secolo scorso. L'assunto alla base è che, in particolare nei paesi industrializzati, le aziende siano fondamentali centri di potere capaci di influenzare in maniera rilevante la vita dei cittadini e, pertanto, debbano prendersi la loro legittima responsabilità nei confronti della collettività.

- Sostenibilità, in senso stretto, nasce circa trenta anni fa, come visto precedentemente. Attraverso tale nozione si è riusciti a dare un significato al termine anche a livello aziendale, affermando come un'impresa sia sostenibile quando, continuando ad operare e creare profitto, sceglie di evolversi e di integrarsi al meglio con l'ambiente, mediante decisioni che tendono a migliorarlo e creare valore per il lungo periodo. Per parlare di sostenibilità in azienda, inoltre, sono necessarie determinate condizioni, quali: una situazione di win-win per più stakeholder, l'impatto di lungo termine delle decisioni prese, un'azione di *empowerment* e *education* che induca consumatori nuovi per prodotti nuovi, una piattaforma tecnologica importante e la scalabilità di una proposta.

1.1.2 Sostenibilità in azienda

Azienda e sviluppo sostenibile sono sempre stati temi strettamente connessi; ciò che è cambiato nel corso degli anni, però, è stato l'approccio con il quale i due ambiti hanno collaborato. In origine, a livello nazionale ed internazionale, si viveva in una fase di neutralità nella quale l'impresa che sfruttava le risorse naturali non si poneva alcuna domanda sulla correttezza delle sue azioni e non riteneva ci fosse alcun interessamento al tema della gestione e salvaguardia di queste risorse. Successivamente, si affermò un periodo transitorio di fase sistemica, durante il quale l'ambiente acquisiva una sua figura all'interno dell'ecosistema aziendale, ma continuava a svolgere un ruolo di comparsa che gli consentiva sporadiche interazioni con il mondo del *business*. Solo negli ultimi anni, invece, l'approccio si è evoluto verso una fase di rilevanza specifica, in cui l'ambiente gode di grande importanza, come fattore di produzione da migliorare costantemente attraverso i paradigmi dello sviluppo sostenibile e come funzione da identificare nel tracciare la propria strategia aziendale (Mio, 2001).

Attualmente, sta crescendo una coscienza ecologica, la quale rafforza l'importanza svolta dal ruolo della sostenibilità in ambito aziendale. Sono diverse le istanze che incoraggiano questa netta presa di posizione nei confronti della tematica *green* da parte delle imprese; a svolgere questa funzione è, in

primis, l'opinione pubblica, maggiormente sensibile al tema della qualità della vita, ma anche i movimenti ambientalisti, le comunità locali ed altri stakeholder in generale, stanno sempre più spingendo per diffondere questo messaggio (Mio, 2001).

Grazie a questi motivi, il tema della sostenibilità sta entrando con insistenza nei piani e nei progetti delle aziende. Una volta scelto di aderire a questa visione, è di particolare importanza scegliere la strategia ambientale da perseguire, tra le seguenti, che meglio rappresenta l'effettivo ruolo ricoperto dallo sviluppo all'interno dell'impresa.

- **Strategia passiva.** In questo caso, l'azienda subisce la sostenibilità e la vive come costrizione, ignorandola completamente nei suoi ragionamenti strategici; nelle rare occasioni in cui è obbligata a confrontarsi con questa realtà, punta ad una depurazione a valle.
- **Strategia adattiva.** Le aziende, che seguono questo piano, prendono coscienza di avere delle responsabilità ambientali e sociali, però non compiono azioni specifiche e non investono nelle risorse, limitando ad adattarsi a prescrizioni legislative e alle istanze dei diversi stakeholder. Si differenzia dalla precedente per gli scrupoli che portano l'azienda a porsi delle domande sulla sostenibilità, del tutto assenti nella strategia precedente, ma fatte solo in ottica di *compliances*, inseguendo i propri doveri, senza riconoscere la necessità di agire.
- **Strategia reattiva.** In tal caso, l'azienda riconosce l'opportunità che ha a disposizione ma reagisce in chiave utilitaristica, reagendo a stimoli esterni. Questo concetto può essere rappresentato dalle aziende che inseriscono alcune soluzioni *green* all'interno del proprio portafoglio prodotti, ma non lo fanno per un interesse proprio rivolto all'ambiente, bensì perché così facendo ritengono che tale modalità possa migliorare la considerazione esterna della propria impresa. A muovere l'azienda verso investimenti in tecnologie pulite, perciò, è la sola motivazione di mercato; che si tratti di breve o lungo termine, la sostenibilità viene considerata solo in chiave di vantaggio economico.
- **Strategia proattiva.** L'azienda vive la sostenibilità come responsabilità che la rappresenta e contraddistingue il suo modo di essere nel contesto di riferimento. Tale decisione per considerarsi applicabile, però, deve essere condivisa e trasmessa lungo tutta la piramide organizzativa. Tra i vari approcci osservati, questo è l'unico che si possa considerare sostenibile in senso stretto; le condizioni precedenti non sono conciliabili con una reale

visione a medio-lungo termine della sostenibilità aziendale, ma possono essere delle tappe da percorrere di avvicinamento verso una strategia proattiva.

Per rendere attuabile la realizzazione di quest'ultima, è necessario che la dimensione ecologica si diffonda lungo tutta l'azienda e ne rientri anche nel *management accounting*, in questo modo le decisioni operative rappresenteranno una congiunzione tra economicità e responsabilità ambientale (Mio, 2001). Attuando la strategia proattiva, si può trattare anche la contabilità ambientale. Questo sistema di reporting è definito come "l'insieme delle rilevazioni inerenti l'uso delle risorse naturali rientranti nella sfera d'influenza dell'azienda. La contabilità ecologica riguarda la misurazione e valutazione delle risorse naturali: comprende l'assegnazione di un valore economico a beni e servizi ambientali che sono apprezzati e riconosciuti come importanti nella società, ma che non sempre hanno un valore di scambio"³. La contabilità in azienda vive già di punti di contatto con il tema ecologico. Ad esempio, all'interno della contabilità generale sono presenti voci inerenti a costi, accantonamenti ed investimenti ambientali; mentre nella contabilità analitica è possibile notare costi ambientali di prodotto, costi ambientali di sito e costi di attività ambientali, interpretati come "specifici oggetti di rilevazione e misurazione da affiancare agli altri utilizzati in azienda"⁴. Tuttavia, la contabilità ecologica si basa su valori propri, oltre a quelli specificati, quali misurazioni di impatto ambientale, fisico-tecniche e di performance ambientali; così questo sistema ottiene importanza anche agli occhi del management, che può utilizzarlo per giudicare tra diverse possibilità e scegliere la decisione migliore, equiparandosi ad altri strumenti per il confronto nel processo decisionale. Inoltre, riportando i valori della sostenibilità aziendale in tutti e tre i sistemi di contabilità, è possibile che i messaggi riportati raggiungano più risultati e più destinatari. Infatti, attraverso le informazioni provenienti dalla contabilità generale si ottiene il bilancio di esercizio, con il quale è possibile comunicare ad esterni, siano essi stakeholder o persone terze, dati ambientali per rendere noto lo sforzo che l'azienda sta compiendo nel campo dello sviluppo sostenibile. Mediante le informazioni della contabilità analitica si raggiungono il reporting gestionale rappresentante costi e ricavi e le valutazioni sulla performance economico-finanziarie, dedicati soprattutto all'utilizzo interno da parte dei manager, ma ugualmente importanti in chiave *green* per riportare nel dettaglio le valutazioni sui costi ambientali. Infine, il report ambientale prodotto dalla contabilità ecologica assume rilevanza sia all'interno che all'esterno della sfera aziendale e può concentrarsi maggiormente sulla rendicontazione delle performance ambientali dell'impresa. Per questi motivi è fondamentale che la contabilità ambientale trovi spazio

³ Buckley R. (1991), *Perspectives in Environmental Management*, Springer-Verlag

⁴ Mio C. (2001), *Il budget ambientale*, Milano, Giuffrè

in un sistema informativo-contabile indirizzato alla valutazione della gestione ambientale e che, invece, non ne rappresenti esclusivamente una sovrastruttura articolata.

Una delle grandi sfide per la sostenibilità in azienda, dopo averla applicata all'interno dell'ambiente, resta quella di saperla comunicare nel modo giusto all'esterno. Per superare a questa mancanza sempre più imprese si stanno servendo di diversi strumenti, a cominciare dalle piattaforme digitali, dove al giorno d'oggi è possibile una comunicazione immediata e diretta verso una platea sempre più ampia. Tuttavia, tale processo ha bisogno di attente valutazioni prima di essere impiegato nel modo corretto, perciò il primo compito per comunicare la sostenibilità è, senz'altro, quello di tradurre in un modo semplice e comprensibile i dati, sapendo modulare i contenuti sulla base degli strumenti e dei canali comunicativi; l'errore che comunemente si rischia di correre è quello di trasferire le informazioni con lo stesso linguaggio dall'interno all'esterno della sfera aziendale. Superato tale ostacolo, l'obbiettivo resta quello di testimoniare, includere ed aprirsi nel modo migliore per diffondere il messaggio di un'azienda attenta e partecipe alle dinamiche dello sviluppo sostenibile.

1.1.3 Le minacce per lo sviluppo sostenibile

La notorietà del tema della sostenibilità è strettamente connessa con i rischi e gli ostacoli che rallentano questo processo e rendono indispensabile l'impegno di ogni persona per la realizzazione dei suoi obiettivi principali. Tra le varie minacce, è possibile individuare alcuni macro-argomenti, che racchiudono diverse difficoltà da affrontare o da correggere, prima che la situazione diventi irreversibile.

Il primo problema riscontrato è legato alla questione demografica, in particolare al rapporto tra la popolazione e la ricchezza di un paese. Sotto questo aspetto, va ricordato come il numero di abitanti del nostro pianeta sia in continua crescita ed a partire dalla rivoluzione industriale abbia vissuto un incremento senza precedenti. Basti pensare come si sia raggiunto il primo miliardo di abitanti solo nel 1804 e per raggiungere il secondo miliardo (nel 1927) siano bastati 123 anni, da lì poi altri 33 anni per arrivare al terzo (nel 1960), altri 14 anni per il quarto (nel 1974), 13 anni per giungere al quinto miliardo (nel 1987), infine 12 anni per il sesto (nel 1999) ed il settimo (nel 2011). L'attuale tasso di crescita annuale è di circa 1,05%⁵, in netta diminuzione dopo aver conosciuto il suo apice alla fine degli anni '60, quando si fissava attorno al 2%. Per tali motivi la crescita della popolazione continuerà per tutto il secolo ma in maniera molto più lenta di come ha fatto nel recente passato: si stima che raggiungerà i 9 miliardi nel 2037 ed i 10 nel 2057, rallentando drasticamente la corsa verso

⁵ <https://www.worldometers.info/world-population/>

il finire del ventunesimo secolo, al termine del quale si ipotizza un'inversione di tendenza che porterà ad una decrescita, seppur lieve (Lanza, 2006).

Date le attuali stime sull'andamento demografico della popolazione, sarebbe doveroso rapportare tali informazioni alla variabile riguardante la disponibilità di risorse naturali necessarie per la vita dell'uomo, in modo da verificare l'effettivo valore massimo raggiungibile di abitanti nel pianeta. Tuttavia, a rendere difficile questo confronto sono alcune condizioni, quali la "trappola del sottosviluppo"⁶ e la diversa omogeneità della crescita nelle regioni del mondo. Nel primo caso, si tratta della questione che coinvolge molti paesi sottosviluppati in cui, nonostante il costante incremento di risorse alimentari, la crescita demografica sia così vertiginosa da rendere drammaticamente bassa la dotazione di risorse per ogni individuo; mentre nel secondo, si può notare come l'incremento demografico non stia avvenendo nello stesso modo in tutte le aree della terra e le differenze tra le varie crescite sia un fenomeno molto complicato da gestire.

Tali dinamiche di disequilibrio rendono molto complicata la sostenibilità a livello sociale, impedendo ad una grande parte della popolazione mondiale di soddisfare i propri bisogni fisiologici e di decoroso sostentamento.

I problemi economici sono un'altra importante minaccia per la sostenibilità, in particolare se osservata la disparità delle ricchezze nelle varie zone del mondo. La questione principale, infatti, riguarda la differenza distributiva tra il nord e il sud del mondo, la quale coinvolge anche altri ambiti oltre a quello economico, salute in primis, ma è strettamente legata alla disponibilità delle ricchezze perché questa si dimostra essere la causa della maggior parte delle difficoltà riscontrate in queste aree. Il tema dello sviluppo sostenibile è fortemente penalizzato da questa situazione e necessità di una netta presa di posizione, non solo per ragioni etiche, ma anche perché queste disuguaglianze non fanno che rendere ancora meno solidi gli equilibri sulle prospettive del nostro pianeta; ne è un'importante conseguenza il fenomeno della migrazione, quando questo è mosso dalla necessità di miglior qualità della vita e maggior remunerazione contributiva (Lanza, 2006).

Il terzo tema individuabile che mette a rischio la sostenibilità è quello legato ai problemi ambientali ed all'inquinamento. Da sempre, lo sviluppo economico ha portato effetti, chiamati esternalità, anche al di fuori della sua sfera di appartenenza, che modificano l'ambiente e la società intorno.

Questo tema, diventato celebre negli anni '20 grazie all'economista Pigou, ha cambiato la concezione dello sviluppo nella società, comparando i benefici privati con quelli della comunità, e ha condotto alle prime detrazioni per le imprese, dettate dagli svantaggi che esse producevano sulla comunità sviluppando la propria attività. Tuttavia, ciò che permette tali accorgimenti, è la chiara dimostrazione

⁶ Lanza A. (2006), *Lo sviluppo sostenibile*, Bologna, Il Mulino

che all'attività di una precisa azienda, corrisponda un determinato problema, ed è quello che avviene in determinate situazioni facilmente localizzabili e circoscritte; ma "i fenomeni ambientali hanno una scala internazionale, sono quasi sempre legati ai processi di sviluppo economico, sono intrinsecamente incerti"⁷. Per questo motivo, un ulteriore aggravante a questa questione è la differenziazione tra i problemi di inquinamento locale e quelli globali. Nei primi è possibile individuare e correggere il comportamento di una singola entità, conoscendo l'identità tra inquinati ed inquinatori e come il loro comportamento crei conseguenze in una determinata zona geografica; mentre, nel secondo caso, manca il nesso di dipendenza certa tra il danno provocato da un'attività e le ripercussioni che questa ha sulla totalità dell'ambiente, rendendo difficile qualsiasi concreta presa di posizione per limitare le conseguenze di questo fenomeno.

Un'ultima minaccia da affrontare riguardante la sostenibilità è l'insufficienza delle istituzioni politiche. Come detto poc'anzi, il riconoscimento delle colpe di specifiche aziende è assai complicato ed a ciò si aggiunge la difficile organizzazione diplomatica in una sfida collettiva come quella per lo sviluppo sostenibile. La questione principale è che, spesso, i trattati e le conferenze internazionali, nate per risolvere e contenere le problematiche sulla sostenibilità, sono state interpretate come dichiarazioni non vincolanti, modificando la loro interpretazione e l'effettiva importanza da paese a paese (Lanza, 2006). In primis, ciò accade poiché è presente un'asimmetria informativa tra i vari paesi; ovvero, ognuno conosce solo la propria situazione nello specifico e chiunque può trarre vantaggio da ciò, garantendo e sostenendo promesse irrealizzabili o ben lontane dalla realtà. Altro aspetto è anche quello del comportamento opportunistico, legato allo sfruttamento individuale di una risorsa comune; esattamente quello che avviene da parte di soggetti più "spregiudicati" che utilizzano risorse naturali, prive di una proprietà nel senso stretto del termine, oltre il loro legittimo uso, penalizzando tutti gli altri.

1.1.4 Innovazione tecnologica sostenibile

Una delle opportunità più importanti da sfruttare per contrastare i danni alla sostenibilità è, senz'altro, la tecnologia, soprattutto nei casi in cui il progresso sia messo a completa disposizione dello sviluppo sostenibile. L'eco-innovazione ha un compito fondamentale nel diminuire l'impatto che le attività economiche hanno sull'ambiente e può rappresentare una vera soluzione alla questione dello sviluppo sostenibile.

⁷ Lanza A. (2006), *Lo sviluppo sostenibile*, Bologna, Il Mulino

È noto come negli ultimi anni, gli studi e le ricerche svolte nei Paesi occidentali dalle imprese industriali abbiano messo ancora più in risalto l'evoluzione di tecnologie di prodotto e processo che combattono l'impatto ambientale negativo in modo rilevante. Tuttavia, la vera sfida adesso sarà trasmettere più informazioni e scoperte possibili al resto del mondo; infatti, a tale sviluppo non è corrisposto un equo trasferimento di conoscenze verso i paesi in via di sviluppo, o meno sviluppati, dove l'innovazione tecnologica non è ancora in grado di ridurre i danni economici sull'ambiente (Lanza, 2006).

L'eco-innovazione, oltre a fornire un adeguato strumento di contrasto contro i problemi ambientali, può essere soprattutto una guida da seguire per convertire i processi industriali verso una maggiore sostenibilità. Come lo sviluppo industriale ha rappresentato un forte traino per la crescita economica nel mondo occidentale, così sta avvenendo, e continuerà ad accadere, anche per i Paesi in via di sviluppo. "Nessun paese ha raggiunto lo status di paese "sviluppato" senza la crescita del suo sistema industriale. Lo sviluppo economico e sociale nei paesi industrializzati è stato però ottenuto con un elevato costo ambientale"⁸, soprattutto a causa del ruolo secondario assegnato all'innovazione ecologica contro lo sfruttamento delle risorse, limitata quasi esclusivamente a scelte tecnologiche *end-of-pipe*. Questo genere di soluzioni non muta il processo industriale, ma si limita a correggerlo, o semplicemente a porre maggiori controlli sul prodotto finito, per non cadere in sanzioni legate all'inquinamento.

La vera svolta per il futuro avverrà quando il ruolo dell'eco-innovazione sarà predominante, così da portare un forte contributo alla riduzione dell'impatto ambientale da parte della produzione e della progettazione, in particolare per quanto riguarda l'utilizzo di prodotti e risorse naturali (Spezzano, 2012). Il primo passo verso questa situazione è quello di passare dalle soluzioni *end-of-pipe*, a quelle di *cleaner production*, in cui la dinamica chiave passa dall'essere il risultato del processo, al processo industriale in sé e al miglior modo per realizzare tale progettazione. L'applicazione di questo metodo a livello macro aprirebbe le porte al tema dell'ecologia industriale.

Tuttavia, non sempre un miglioramento nello sviluppo economico e sociale è stato sufficiente ad incrementare anche lo sviluppo ambientale; anzi, sono presenti casi in cui dati gli incrementi economici e sociali hanno comportato alti consumi di risorse pro-capite, che sono andate a danneggiare in gran parte la sfera ambientale. Nonostante all'aumentare dei progressi tecnologici sia aumentata anche la produttività del lavoro, non vi è corrisposto anche un incremento della produttività delle risorse. Inoltre, il vantaggio dell'eco-innovazione sta nell'ottimizzazione delle tematiche economiche ed ambientali, attraverso l'inserimento di un unico processo.

⁸ Spezzano P., *Eco-innovazione dei processi industriali*, Speciale Sistema Produttivo e Tecnologie, EAI I-2012

La situazione attuale mostra un primo passo di avvicinamento verso questa direzione, anche se la strada da percorrere è ancora molta. Già dal biennio 2009-2010, il 45% delle PMI europee ha adottato almeno una soluzione di innovazione ambientale; ciò è avvenuto in particolare nei settori del manifatturiero, delle costruzioni e dell'agricoltura (Spezzano, 2012). L'eco-innovazione introdotta, nella maggior parte dei casi, si è basata sulla maggior efficienza dello sviluppo tecnologico, della gestione dei materiali e del riciclo.

L'introduzione di un'importante innovazione tecnologica ambientale nei processi industriali sarebbe una risorsa fondamentale per tutti. Nei paesi occidentali e sviluppati, una produzione più *green* e meno concentrata sullo sfruttamento delle risorse naturali ridurrebbe il bisogno di una delocalizzazione verso paesi con meno conoscenze in materia di sostenibilità; mentre per i paesi in via di sviluppo, l'occasione di basare la propria economia da subito in maniera sostenibile, sarebbe una rilevante inversione nel trend che, come detto, ha sempre visto corrispondere ad un incremento dello sviluppo economico, un aumento dei costi ambientali.

1.2 – Interventi politici

1.2.1 Agenda 2030

Come descritto precedentemente, uno degli ostacoli per lo sviluppo sostenibile è anche la presenza di istituzioni politiche poco interessate a questo argomento e non propense a prendere una posizione decisa a modificare concretamente la situazione. Tuttavia, negli ultimi anni, l'importanza del tema della sostenibilità, unita all'aggravarsi di diverse questioni ambientali e all'intensificarsi di pericoli globali per la nostra società, ha condotto ad interventi più decisi e marcati da parte di numerosi stati, merito anche di una cultura *green* che si sta diffondendo molto rapidamente e ha permesso un'evoluzione positiva sotto questo aspetto.

Tra i recenti interventi politici, uno di quelli a maggior impatto è quello riguardante l'Agenda 2030. Il 25 settembre 2015, i Capi dello Stato e del Governo e altri Rappresentanti dei Paesi delle Nazioni Unite si sono riuniti, dopo due anni di consultazioni pubbliche a livello globale, e hanno creato “un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità”⁹.

Questo piano fissa 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile, detti anche *Sustainable Development Goals* (SDG), contenenti al loro interno 169 target specifici da raggiungere nei prossimi 15 anni. Gli scopi principali del programma sono quelli di porre fine alla povertà, proteggere il pianeta ed

⁹ ONU (2015), *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. <https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf>

assicurare prosperità per tutti i popoli; infatti, tutti gli obiettivi sono raggruppabili in cinque macroaree: persone, pianeta, prosperità, pace e collaborazione.

Gli obiettivi scelti sono ambiziosi, ma l'impegno da dimostrare in questo ambito non è più rimandabile. Inoltre, ogni governo ha la possibilità di impostare i propri target come preferisce e di integrarli alle politiche, alle strategie ed ai processi nazionali, mantenendo costantemente un confronto a livello globale, il quale garantisce un monitoraggio periodico dell'agenda, per aiutare i paesi nel loro compito e per verificare l'attuazione del piano senza che vi siano arretramenti da parte di qualcuno.

Figura 2: Sustainable Development Goals



Fonte: ONU

- SDG 1 – Decretare la fine della povertà nel mondo

Le basi per il raggiungimento di questo obiettivo sono buone, visto che dal 1990 si sono più che dimezzati gli indici di povertà estrema. Nonostante ciò, ancora 836 milioni di persone vivono in questa condizione che, oltre all'assenza di guadagno e risorse per condurre una vita sostenibile, rappresenta un'impossibilità di soddisfare anche i bisogni fisiologici fondamentali. I traguardi prefissati si basano sull'azzerare il numero di persone che vivono in povertà estrema, al livello di meno di 1,25 \$ al giorno, e garantire loro la protezione necessaria per non subire future ricadute.

- SDG 2 – Sancire la fine della fame nel mondo

Questo punto riguarda, congiuntamente, la fame nel mondo e la sicurezza alimentare. Nel primo tema si tratta del fenomeno della scarsità di cibo per milioni di persone nel mondo, mentre nel secondo si nota quanto importante sia il settore agricolo e quanto abbia bisogno di tutele, soprattutto nei paesi più poveri, alla luce del cambiamento climatico e dello sfruttamento di risorse ambientali, che stanno mettendo a dura prova l'ecosistema e le zone rurali. Per questo motivo, i target coinvolgono sia il porre fine alla fame nel mondo, in particolare per i soggetti più fragili, assicurandoli cibo sano, che la salvaguardia dell'agricoltura, raddoppiandone la produttività dove vi è più bisogno.

- SDG 3 – Garantire benessere e salute

Nonostante nel corso degli anni l'aspettativa di vita sia notevolmente migliorata e si siano ridotte le cause di mortalità infantile e materna, sono necessari ulteriori interventi per assicurare benessere e salute in tutto il mondo, soprattutto nei luoghi più a rischio. Tra i numerosi interventi, si mira a ridurre il numero di morti materne e di bambini, ed a contenere e combattere la diffusione di malattie ed epidemie. Inoltre, è presente l'impegno a diminuire anche il numero di morti per incidenti stradali e per migliorare la prevenzione da sostanze stupefacenti.

- SDG 4 – Assicurare un adeguato livello di educazione

Alla base di un'ottima società, vi è una migliore educazione ed istruzione. Alla luce degli eccellenti risultati raggiunti recentemente per facilitare l'accesso all'istruzione a tutti, i miglioramenti sono possibili, per continuare questo percorso. Gli obiettivi che si cercheranno di raggiungere riguardano l'accesso per tutti ad un livello di istruzione base, puntando a migliorarne la qualità e annullando le differenze tra ragazzi e ragazze nell'educazione formativa.

- SDG 5 – Ottenere l'uguaglianza di genere

Il percorso per ottenere una genuina parità di genere è ancora lungo; nonostante vi siano stati miglioramenti nella condizione a livello infantile, sono radicate ancora oggi forti

discriminazione nei confronti del sesso femminile. L'impegno di cui ci si è fatti carico con l'agenda ha bisogno della collaborazione di ogni persona per estirpare questa condizione dalla realtà in cui viviamo. In concreto, i target ricercati riguardano l'eliminazione di ogni forma di discriminazione e violenza, in chiave privata e pubblica, e il raggiungimento delle pari opportunità in ambito politico ed economico.

- SDG 6 – Fornire acqua e strutture igienico-sanitarie

L'acqua è una risorsa di fondamentale importanza per la vita dell'uomo e grazie al nostro pianeta è presente una quantità di acqua potabile tale da soddisfare il bisogno di ogni individuo. Tuttavia, ancora oggi la scarsità d'acqua e la pessima condizione delle strutture sanitarie, sono una costante in diverse parti del mondo; alle quali si aggiunge il sempre più presente fenomeno della siccità. La necessità di invertire la situazione è di primaria importanza, soprattutto osservando dati che vedono una persona su quattro interessata da carenze costanti e ripetitive di acqua potabile. I traguardi predisposti, in questo caso, si occupano di migliorare l'accesso ad una fonte di acqua potabile in tutto il mondo ed a minimizzarne gli sprechi in ambito industriale.

- SDG 7 – Garantire sistemi di energia pulita ed accessibile

L'utilizzo dell'energia, oggi, ha un ruolo di primaria importanza per tutte le attività. Per questo motivo, l'accesso ad un'energia pulita deve essere garantito ad ogni individuo e tale adesione deve essere il più sostenibile possibile, in modo da assicurare un utilizzo totale e senza sprechi, visto il peso che rappresenta una delle principali cause del cambiamento climatico. Gli obiettivi posti riguardano un migliore accesso all'energia ed un maggiore ricorso a fonti rinnovabili, strategia necessaria per consentire uno sviluppo sostenibile.

- SDG 8 – Ricercare una crescita economica sostenibile attraverso lavoro dignitoso per tutti

L'attuazione di posti di lavoro di qualità è una prova per tutte le economie del mondo, ma è il modo migliore per ottenere la possibilità di sottrarsi alla povertà. Inoltre, questo obiettivo è ottenibile occupandosi di una crescita economica sostenibile, che migliori l'ambiente economico e sociale, in cui molte persone vivono. Sono molti i traguardi prefissati per questo

SDG, tra i fondamentali vi è quello di una crescita di almeno il 7% del PIL nei paesi in via di sviluppo, ridurre la disoccupazione e l'incentivare politiche sullo sviluppo sostenibile.

- SDG 9 – Promuovere innovazione, industria ed infrastrutture sostenibili

Le infrastrutture godono di un ruolo di fondamentale importanza in quanto vettori di uno sviluppo sostenibile e di interconnessione tra diverse comunità. È necessario un ampio piano di investimenti volto a condurre verso una migliore innovazione globale, dedicato soprattutto a quei paesi che ne hanno maggior bisogno e che rischiano di restare arretrati sotto questo aspetto. L'innovazione e la tecnologia sono le due forze in grado di permettere un miglioramento nell'industrializzazione, e senza questa non vi è sviluppo. Le sfide scelte richiedono una maggior efficienza e qualità a livello industriale, puntando anche alla riconfigurazione, dove possibile, di alcune aziende in chiave *green*.

- SDG 10 – Diminuire le disuguaglianze

A causa della povertà, l'ineguaglianza è ancora radicata tra i diversi Paesi e all'interno di questi, basti considerare come la disparità di reddito si sia accentuata all'interno dei medesimi Stati, mentre stia migliorando a livello globale. Ormai è assodato come una semplice crescita economica non sia sufficiente ad appianare le disuguaglianze ed è sempre più necessario un modello più inclusivo, basate su tutte e tre le dinamiche della sostenibilità. I target decisi si occupano dell'eliminazione di leggi e pratiche, volte a discriminare, ed a sostenere un miglioramento del reddito del 40% superiore, rispetto alla media nazionale, per la popolazione presente nel più basso livello sociale.

- SDG 11 – Rendere comunità e città più sostenibili

Le città sono il centro della vita per l'uomo e hanno sempre rappresentato un simbolo di sviluppo economico nella storia. Purtroppo, spesso, quest'evoluzione non è stata accompagnata da un'adeguata tutela ambientale e sociale, creando così luoghi di degrado e di danni per il territorio, a fronte del numero crescente di abitanti in queste zone che ha portato ben 3.5 miliardi di persone a vivere in città. Per questi motivi, i traguardi scelti dall'agenda riguardano una maggior tutela dell'ambiente urbano, unita ad uno sviluppo delle infrastrutture e degli alloggi accessibili a tutti gli abitanti.

- SDG 12 – Assicurare consumo e produzione responsabili

Tale obiettivo prende a riferimento alcuni punti precedenti, riguardanti acqua, energia e cibo, trattandoli in maniera più inclusiva all'interno di una considerazione sul miglioramento nello sfruttamento di risorse in ambito economico, per ottenere un rispettivo progresso anche in quello ambientale e sociale. Tra le sfide poste, lo scopo comune è quello di ridurre gli sprechi in tutte le sue forme, puntando allo sviluppo sostenibile per garantire comunque un alto livello di produzione.

- SDG 13 – Incentivare le azioni che contrastano il cambiamento climatico

Il cambiamento climatico è un fenomeno globale che sta causando danni enormi ad ogni Paese, per questo motivo la risposta contro questa situazione dovrà essere ancora più assoluta. Ogni persona sta verificando come la questione climatica abbia mutato l'ambiente circostante e dovrà perciò impegnarsi individualmente per contrastarla, come sta avvenendo in alcune parti del mondo, ma ancora in maniera debole per ottenere risultati promettenti. Per quanto riguarda i target, si è deciso di muoversi parallelamente verso un irrobustimento della capacità di arginare il verificarsi di disastri ambientali, e verso un incremento di politiche volte a contrastare azioni dannose all'ambiente. Su questo piano, nel mese di aprile 2015, l'ONU ha stipulato anche l'accordo di Parigi, indirizzato specificatamente sul delicato tema del cambiamento climatico.

- SDG 14 – Proteggere la vita negli oceani e nei mari delle risorse marine

Un'adeguata gestione del patrimonio marino a disposizione dell'uomo è alle fondamenta dello sviluppo sostenibile. Il ruolo che mari ed oceani svolgono per l'ambiente e l'economia gode di grande importanza, e come tale merita costante attenzione e salvaguardia. Per garantire ciò, sono stati scelti traguardi mirati a ridurre l'inquinamento marino e proteggere l'ecosistema di mari ed oceani, anche attraverso una maggior responsabilità da parte della pesca.

- SDG 15 – Mantenere la vita dell'ecosistema terrestre

In questo obiettivo viene fatta luce sull'importanza delle foreste, della desertificazione e, soprattutto, della biodiversità che è propria di questi particolari luoghi. A livello ambientale,

la situazione è in netto peggioramento per queste zone ed è necessaria una presa di posizione rapida e concreta per contrastare ulteriori danni a questi ecosistemi. Le sfide, perciò, si occupano di bloccare la deforestazione e ripristinare, il prima possibile, gli originali ecosistemi terrestri, consentendo così anche il ritorno allo sviluppo di numerose specie animali e vegetali di queste zone.

- **SDG 16 – Garantire la pace e la giustizia**

Vivere in una società giusta e pacifica è l'ambiente ideale per progredire in maniera sostenibile. Purtroppo, questi due valori sono messi a dura prova da azioni che danneggiano la comunità e per fare in modo che questo non accada più hanno bisogno di maggior supporto. I target fissati riguardano la riduzione della violenza, in tutte le sue forme, e l'eliminazione della corruzione e di altri comportamenti non corretti per le società.

- **SDG 17 – Migliorare la partnership per gli obiettivi di sviluppo sostenibile**

A conclusione di questa serie di obiettivi per lo sviluppo sostenibile, si è deciso di inserirne un ultimo riguardante la collaborazione, indispensabile, che deve esserci tra gli Stati e all'interno di questi, in modo da garantire l'effettiva realizzazione degli impegni presi finora. I traguardi scelti, infatti, puntano a miglioramenti in diversi ambiti di interconnessione globale, quali la finanza, la tecnologia, la capacità di sviluppo ed il commercio.

(ONU, 2021)

1.2.2 Green Deal europeo

Dall'impegno dell'ONU originato nel 2015 con l'Agenda 2030, a livello europeo è nato un accordo tra tutti i paesi membri dell'UE, riguardante le stesse tematiche di sostenibilità e condotto con lo spirito di diffondere lo sviluppo sostenibile nel continente europeo e nel mondo. Questa dichiarazione, stipulata a dicembre 2019, è chiamata Green Deal europeo¹⁰ ed ha come scopo cardine il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050.

L'accordo si pone come una nuova strategia innovativa che tratterà la strada da seguire per condurre l'Unione Europea verso un futuro più innovativo e sostenibile, attraverso la crescita di un'economia

¹⁰ Commissione Europea (2019), *Il Green Deal Europeo*, Bruxelles. COM 2019/640.

all'avanguardia sotto l'aspetto ambientale. L'ambizioso piano punta a rendere ancora più competitiva la politica *green* europea mediante l'azzeramento delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2050, un maggior supporto a persone e Paesi più arretrati sotto l'aspetto della sostenibilità e una marcata divisione tra il concetto di sviluppo economico e quello di sfruttamento delle risorse (Commissione europea, 2021).

È fondamentale, inoltre, che l'azione intrapresa dall'UE con questo accordo convinca altre organizzazioni sovranazionali a fare altrettanto per il tema dell'ambiente. In primis, ciò deve avvenire per incentivare un utilizzo più corretto delle risorse e per trasmettere un unico messaggio globale, indirizzato a tutte la comunità. Deve essere chiaro che nella lotta contro l'inquinamento ed il cambiamento climatico non esistono confini capaci di dividere i territori in base alla bontà delle loro azioni; se questo progetto resterà un caso isolato nel mondo, non porterà mai a risultati concreti. Pertanto, solo agendo come collettività si è in grado di combattere questo fenomeno e favorire uno sviluppo sostenibile, al di là dei confini territoriali di una nazione o di un continente. Anche per questo motivo, l'Unione Europea si impegna a collaborare con più organizzazioni che siano mosse dallo stesso spirito di iniziativa e dal raggiungimento di scopi comuni, assicurando, inoltre, un aiuto per quei Paesi che, non potendo contare su importanti finanziamenti interni, cercano di superare le sfide poste dalla sostenibilità.

La realizzazione degli obiettivi di questo accordo, però, è strettamente vincolata alla collaborazione dei cittadini europei che devono essere convinti della correttezza di queste azioni per poter fare un primo passo verso un continente più sostenibile. Per questo motivo, tutti gli stakeholder devono essere informati e pronti per la sfida a cui si chiede di partecipare, perché solo le politiche più coraggiose, dove tutti sono disposti a collaborare, hanno un'effettiva possibilità di riuscita. Proprio per attirarli e farli sentire partecipi di Green Deal, l'UE ha predisposto un programma di coinvolgimento per i suoi cittadini. Il primo punto si basa sulla trasparenza dei dati in merito all'inquinamento ed al riscaldamento globale, sul riconoscimento dei rischi verso i quali si sta andando incontro e sull'insegnamento delle risoluzioni per superarli. Il secondo, invece, riguarda la creazione di veri e propri luoghi, fisici e virtuali, in cui tutti i cittadini possano incontrarsi per confrontarsi sulle tematiche ambientali, portando idee ed esperienze personali, in modo da condividere ed avere un'informazione più diretta su come affrontare i problemi climatici. Infine, per il terzo punto la Commissione Europea si impegnerà a migliorare le proprie forze per incentivare una maggior conoscenza in materia ambientale, sviluppando più iniziative che partano direttamente dai cittadini. Il Green Deal è basato su una duplice azione diretta a: salvaguardare le risorse, incentivando un utilizzo sostenibile, pulito e senza sprechi, e ristabilire l'ecosistema ambientale, eliminandone le possibili minacce. Per ottenere questi risultati sono stati fissati diversi punti all'interno dell'accordo,

attraverso la cui realizzazione sarà possibile raggiungere il principale obiettivo della neutralità delle emissioni entro il 2050.

Tra gli elementi che compongono il Green Deal, vi è la continua ricerca di nuove sfide sempre più ambiziose in tema di sostenibilità per il prossimo trentennio, partendo da quanto fatto finora dall'UE. Nella corsa verso la neutralità climatica la prima tappa è già stata raggiunta nel 2018, con due anni di anticipo rispetto alla programmazione, che chiedeva una diminuzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra, oltre ad un incremento del 20% della quota delle energie rinnovabili ed una maggior efficienza energetica del 20% (Consiglio europeo, 2021). Altri punti che fanno parte di questo accordo sono la garanzia per il rifornimento di energia pulita per tutti gli Stati europei attraverso l'aiuto delle proposte degli stessi Paesi e dei diretti consumatori, e la ricostruzione di risorse ed energia con maggior efficienza, incentivando ristrutturazioni pubbliche e private all'avanguardia in chiave di sostenibilità.

Un fattore fondamentale è la trasformazione dell'industria verso una nuova economia circolare più inclusiva e maggiormente indirizzata verso prodotti sostituibili, sfruttando l'opportunità per innovare diverse attività e creare nuovi posti di lavoro; per attuare quanto proposto, alcune azioni si concentreranno sull'industria dell'acciaio, del cemento e di prodotti chimici, in quanto più dedite al raggiungimento di un'economia circolare, nonostante ancora di difficile decarbonizzazione e di alto utilizzo energetico. Di particolare importanza, inoltre, è il passaggio verso una mobilità più sostenibile, in quanto proprio i trasporti sono la causa del 25% delle emissioni di gas a effetto serra, riducendole di almeno il 90% nelle città; per ottimizzare la mobilità, l'UE incentiverà a spostare il 75% dei trasporti di merci interni all'Unione dalle strade alle ferrovie ed alle vie navigabili.

Infine, altri punti presenti nel Green Deal sono la predisposizione di un sistema alimentare salutare attraverso la riduzione di pesticidi chimici, la tutela e la restaurazione degli ecosistemi e delle biodiversità presenti nel continente europeo, ed una consistente riduzione di sostanze tossiche presenti nell'aria.

Per eseguire quanto auspicato dall'accordo, sarà fondamentale per l'Unione Europea intervenire in maniera concreta con investimenti mirati nel settore *green*, sia da parte di organizzazione pubbliche che da parte del settore privato. Inoltre, una delle sperate conseguenze del patto è dare un ruolo di primaria importanza alla ricerca e sviluppo delle diverse società europee, in modo che gli investimenti siano ancora più mirati verso sicure fonti di innovazione, giovando a tutta l'UE.

Il Green Deal si conclude con un elenco riepilogativo dove sono elencati i primi passi che l'Unione Europea dovrà seguire, in ordine cronologico, nel biennio 2020-2021 per poter avviare alla trasformazione dell'economia europea verso una maggiore sostenibilità (Commissione Europea, 2019).

1.2.3 La tassonomia europea

Una delle prime azioni svolte, in accordo con la programmazione del Green Deal europeo, è stata la regolamentazione di una tassonomia europea¹¹. Si tratta di un atto legislativo con lo scopo di promuovere alcuni elementi principali del patto europeo; in particolare, vengono incentivati gli investimenti provenienti dal settore privato, richiesti esplicitamente nel Green Deal, diretti a promuovere progetti sostenibili.

Questo ambizioso progetto creerà una vera e propria classificazione delle aziende e delle attività più sostenibili, inoltre, aiuterà gli investitori nella scelta della diversificazione del loro portafoglio, fornendo un'importante valutazione in merito alla sostenibilità di una determinata società. In tal modo, l'UE sceglie di incoraggiare gli investitori a fare scelte verso realtà più *green*, spingendo le stesse società a migliorarsi attraverso uno sviluppo sostenibile per poter aumentare la propria valutazione; l'obiettivo implicito è quello di raggiungere la neutralità climatica richiesta nel Green Deal, anche attraverso la maggior attenzione alla sostenibilità che verrà data da stakeholder, società ed investitori (Ferrie & Apostola, 2020).

Il contributo svolto dall'Unione Europea con l'atto legislativo ha una valenza ancora più importante considerando il fatto che si tratta del primo sistema di graduatoria per le attività economiche sostenibili al mondo. Infatti, l'avanguardia raggiunta con questo progetto permetterà alle società di ottenere maggior considerazione nell'ambito della finanza sostenibile, tema che si sta sviluppando significativamente in tutto il mondo e vede uno stretto legame tra gli investimenti nei mercati finanziari e gli sviluppi sostenibili ottenuti da determinate realtà azionarie.

Con tale documento l'UE cerca di contrastare il fenomeno del *greenwashing*, facendo prevalere investimenti sicuri e realmente sostenibili.

Il *greenwashing* è una strategia di marketing attraverso la quale si pubblicizza un prodotto, promuovendo le sue caratteristiche ambientali e le azioni sostenibili svolte dall'azienda nel produrlo, mascherando con la loro campagna la realtà dell'azienda, lontana dagli approcci sostenibili di cui si fa portavoce. Sotto questo aspetto la tassonomia europea si unisce ad una serie di iniziative volte ad eliminare questo fenomeno. Nello specifico, hanno avuto importante successo nella lotta contro il *greenwashing* una serie di provvedimenti con i quali le società, che fanno realmente sostenibilità, hanno richiesto certificazioni comunitarie. Una di queste è EU Ecolabel, che si occupa della sostenibilità del prodotto finito mediante una serie di condizioni specifiche da rispettare; in tal caso, la massima attenzione è rivolta al risultato finale e, qualora fossero rispettati tutti i requisiti richiesti, viene rilasciata la certificazione.

¹¹ Regolamento del Consiglio Europeo 2020/852EC.

Un'altra idoneità è quella EMAS (acronimo di Eco-Management and Audit Scheme), la quale, a differenza della precedente, riguarda l'organizzazione in tutta la sua interezza e non predispone criteri precisi, ma verifica il miglioramento all'interno di un percorso di sostenibilità, rilasciando la certificazione nel caso in cui, anno dopo anno, vi siano parametri sempre più sostenibili.

Il compito della tassonomia europea è quello di certificare le attività economiche che si stanno impegnando per migliorarsi dal punto di vista ambientale, pur garantendo uno sviluppo economico e innovativo. Per riconoscere alle aziende il dovuto merito sono stati individuati sei punti e per ottenere il riconoscimento di sostenibilità è necessario sviluppare almeno uno di questi, a patto che nessuno degli altri cinque subisca svalutazioni o venga pregiudicato. Gli obiettivi scelti sono la riduzione del cambiamento climatico, l'utilizzo corretto e la salvaguardia delle risorse marine ed idriche, la promozione di un'economia circolare, la protezione e l'analisi dell'inquinamento, la preservazione e la rigenerazione degli ecosistemi e delle biodiversità (De Girolamo, 2020). Secondo queste direttive rientrano all'interno della classificazione anche attività, quali quelle inerenti a gas ed energia nucleare, che nonostante siano contrarie per la neutralità climatica, possono essere prese in considerazione in quanto attività transitorie o abilitanti, necessarie per l'avvento di una nuova economia a zero emissioni di gas a effetto serra.

L'atto dell'Unione Europea si rivolge in maniera chiara ai propri stakeholder. Oltre agli investitori, la tassonomia si rivolge anche agli stessi operatori della finanza sostenibile, i quali hanno l'obbligo di indicare quanto un pacchetto di investimenti sia effettivamente *green* e in che rapporto si allinea a questo documento, illustrando in che percentuale sono presenti prodotti o attività giudicate dalla tassonomia europea. Tale atto legislativo svolge un ruolo importante anche per i governi dei Paesi europei, nel momento in cui si troveranno a dover decidere su che investimenti puntare all'interno del proprio Stato; infatti, esso rappresenta un ottimo veicolo per decretare incentivi europei alle varie attività.

Infine, la tassonomia europea sarà utile per le aziende che dovranno esporre il proprio impatto ambientale, in particolare le imprese soggette a rendicontazione non finanziaria (Etica SGR, 2020). La reportistica non finanziaria riguarda le grandi società con più di 500 dipendenti, comprese banche, compagnie assicurative ed altri enti di interesse pubblico; queste hanno l'obbligo di pubblicare rapporti sul lavoro svolto in ambito sostenibile, come la salvaguardia ambientale, il rispetto sociale e dei diritti umani, le azioni anticorruzione e le varietà che compongono il consiglio di amministrazione¹².

¹²Direttiva del Consiglio Europeo 2014/95/EC.

1.2.4 La rendicontazione di sostenibilità

Il concetto di report di sostenibilità, inteso come un documento che fornisce informazioni sulle performance ambientali e sociali delle aziende, nasce dall'esperienza del Bilancio Sociale intorno agli anni '70 dello scorso secolo. Tramite la direttiva europea 2014/95 riguardante la reportistica non finanziaria, è diventato obbligatorio anche a livello italiano per alcune aziende che rispondono a determinate specifiche inserire la rendicontazione di sostenibilità¹³ all'interno del report, l'informativa obbligatoria che l'azienda deve rendere, con cadenza semestrale o annuale, per comunicare all'esterno i propri risultati. Tale rendicontazione, perciò, ha il compito di comunicare i tre pilastri della sostenibilità (ambientale, economico e sociale). Tuttavia, la maggior parte delle società non è chiamata a questo dovere, e può scegliere in maniera volontaria di comunicare aspetti della sostenibilità che altrimenti non troverebbero collocazione all'interno della reportistica finanziaria, quali le politiche, i rischi, gli investimenti, i costi e le passività di tipo ambientale e sociale.

Essendo volontario, come visto nella maggior parte dei casi, è diventato fondamentale istituire un modello comune su cui basare il proprio report, consentendo agli stakeholder un più facile confronto delle attività svolte. A tal proposito, uno dei modelli più utilizzati e diffusi a livello mondiale è il *framework* della Global Reporting Initiative (GRI), secondo il quale il report di sostenibilità, come promosso dagli standards GRI, consiste nel processo di comunicazione pubblica degli impatti economici, ambientali e sociali di un'organizzazione, e quindi i suoi contributi positivi o negativi verso l'obiettivo dello sviluppo sostenibile. Inoltre, uno dei compiti di tale *framework* è quello di soddisfare i bisogni informativi di tutti gli stakeholder, interni ed esterni, consentendo loro di ideare pareri e fare scelte basate sul contributo di un'organizzazione allo sviluppo sostenibile.

La rendicontazione non finanziaria, come accennato, è obbligatoria per determinate società, nel caso in cui abbiano 500 o più occupati in media durante l'esercizio, superino i 20 milioni di stato patrimoniale o i 40 milioni di ricavi, e siano considerate enti di pubblico interesse (società quotate, banche, assicurazioni, società che emettono titoli nazionali negoziati). In questi casi, si tratta di rendicontazione non finanziaria, in senso stretto, come un documento che descrive l'ambiente, la sfera sociale e personale e la lotta alla corruzione, nella misura necessaria ad assicurare la comprensione delle attività di impresa, del suo andamento, dei suoi risultati e impatti. Inoltre, la rendicontazione non finanziaria per essere considerata tale deve contenere una serie di variabili specifiche, quali l'utilizzo delle risorse energetiche ed idriche, le emissioni di gas a effetto serra, l'impatto prevedibile sull'ambiente, sulla salute e sulla sicurezza, aspetti sociali attinenti alla gestione del personale (con

¹³ Dlgs. 30 dicembre 2016, n.54

un focus sulla parità di genere), le misure per prevenire le violazioni dei diritti umani e le discriminazioni, e l'indicazione degli strumenti adottati nella lotta alla corruzione. Inoltre, tale obbligo di rendicontare proviene dal principio di *comply or explain*, secondo il quale se le aziende non comunicano alcuni punti previsti, sono costrette a giustificarne l'assenza esplicitamente.

1.3 – Economia circolare

1.3.1 Introduzione ed applicazioni teoriche

Il concetto di economia circolare nasce già a metà del '900 con Wassily Leontief, il quale per primo tratta della problematicità della presenza di risorse sull'economia mondiale¹⁴, e con Kenneth Boulding e la *spaceship economy*¹⁵, che sottolinea quanto si sia costretti ad abituarsi a vivere come se fossimo all'interno di un'astronave nello spazio, sapendo di non poter avere accesso in maniera continua e costante alle risorse della terra; fino a giungere a Michael Braungart e William McDonough, fautori del metodo "dalla culla alla culla"¹⁶, modello basato sulla trasformazione del rifiuto riutilizzato e reintrodotta nei cicli produttivi.

Questi studi hanno portato alla più recente visione di Ellen MacArthur e della sua Fondazione, che negli ultimi anni si è battuta per diffondere l'importanza di un'economia circolare e le opportunità che essa mette a disposizione, non solamente ambientali ma anche economiche e sociali, in relazione alla creazione di nuovi posti di lavoro.

L'economia circolare si può definire come "un ciclo di sviluppo positivo continuo che preserva e migliora il capitale naturale, ottimizza i rendimenti delle risorse e riduce al minimo i rischi del sistema gestendo scorte finite e flussi rinnovabili. Funziona efficacemente su qualsiasi scala".¹⁷

È possibile, dunque, individuare tre pilastri su cui si fonda questo modello di economia.

Il primo è cercare di eliminare, con uno sforzo sempre maggiore, i concetti di rifiuto ed inquinamento, riducendo le esternalità negative e privandosi in maniera assoluta del concetto di scarto, in quanto ogni residuo può essere reinventato sotto un altro aspetto. Il secondo punto riguarda l'allungare il ciclo di vita dei materiali, privandosi del bisogno di un continuo consumo, senza la necessità di immettere nel mercato nuove prodotti ma ragionando nell'utilizzare gli stessi prodotti e materiali già sfruttati, lavorando nella possibilità che questi abbiano una maggior durata nel tempo e possibilità di

¹⁴ Leontief W. (1941), *The structure of American economy, 1919-1929*.

¹⁵ Boulding K. (1966), *The economics of the coming spaceship earth. In Environmental Quality in a Growing Economy*. Baltimore. Johns Hopkins Press.

¹⁶ Braungart M., McDonough W. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. Paperback

¹⁷ Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

essere rigenerati. Infine, il terzo si occupa del mantenere integro e, dove possibile, implementare il sistema naturale, in quanto le stesse risorse naturali costituiscono un aspetto chiave per le fondamenta della nostra economia, conoscendo quanto la produzione dipenda da queste stesse risorse. Quando si discute di economia circolare, perciò, bisogna pensare sia a livello micro che in ottica più generale di sistema, cercando di capire come un piccolo ingranaggio si inserisca all'interno di una catena molto più ampia.

Attraverso il concetto di economia circolare, è possibile individuare, inoltre, alcuni modelli di creazione del valore. Il primo riguarda l'importanza del ciclo di vita interno (o ciclo di vita breve), basato sulla possibilità di un prodotto, una volta esaurita la sua vita utile, di essere rapidamente aggiustato o modificato, minimizzando così l'utilizzo delle materie prime nella catena del valore. Un secondo principio di creazione del valore mostra come mantenere a lungo in vita i prodotti, per creare valore circolare, è fondamentale per massimizzare il numero dei cicli del processo; per attuarlo è necessario partire dalla fonte, ricercando materiali più resistenti ed un design che consenta di sfruttare un prodotto per più tempo. Un terzo concetto, invece, è l'implementazione dei modelli "a cascata", ovvero la possibilità di reinserire un materiale o un prodotto al termine del proprio ciclo di vita originale in un altro processo produttivo ed economico. Infine, l'ultimo principio è quello della creazione di input puri, l'idea di non dover mischiare diverse tipologie di materiali e risorse tra di loro, poiché ciò permette, a valle del processo produttivo, di risolvere il problema della separazione delle componenti per lo smaltimento.

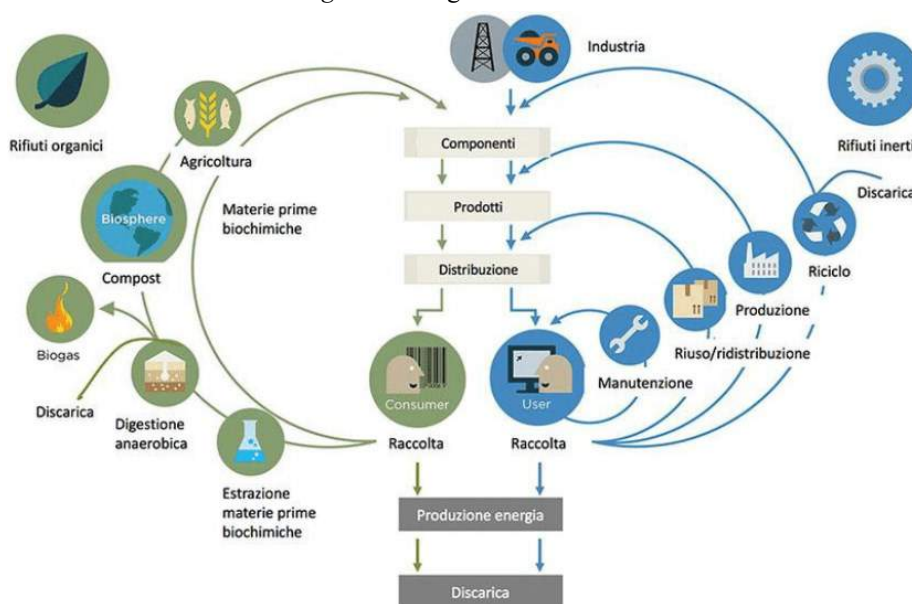
Esistono diversi approcci per poter adottare strategie di economia circolare all'interno di ogni organizzazione, con l'intento di implementare pratiche di circolarità. Un metodo di identificazione di questi piani è il ReSOLVE Framework¹⁸, acronimo di *regenerate, share, optimise, loop, virtualise* ed *exchange*. Il primo termine, "rigenerare", fa riferimento alla parte naturale delle risorse ed alla loro sfera biologica, prendendo ad esempio la transizione verso energie e materiali rinnovabili; il secondo richiama alla condivisione e all'opportunità di passare dal concetto di possesso di un bene a quello di godimento del servizio proveniente da tale bene, andando verso la risoluzione di un bisogno senza dover possederlo in senso stretto. L'ottimizzazione è il termine con cui si fa riferimento ai processi industriali all'interno delle aziende, basati sulla quantità necessaria di materiali da impiegare e sull'efficienza fornita da un servizio con l'obiettivo di contribuire a minimizzare le risorse da sfruttare per l'attività. Il concetto di *loop* richiama al recupero dei materiali al termine dei cicli, in modo da riutilizzarlo per produrre nuovo valore; il quinto termine significa "digitalizzazione", e comporta la transizione di alcuni prodotti precedentemente fisici verso una realtà virtuale che

¹⁸ McKinsey & Company (2016). The circular economy: moving from theory to practice. McKinsey Center for Business and Environment – Special Edition

consenta ugualmente lo stesso godimento del prodotto, riducendo in questo modo la richiesta di utilizzo di risorse naturali; infine, l'ultimo richiama allo scambio di ciò che era vecchio o inutilizzato con un prodotto nuovo, oppure il baratto di un servizio con un altro.

Tale rapporto viene ripreso e approfondito anche nel celebre modello “a farfalla”¹⁹, che riprende i tre capisaldi dell'economia circolare, visti precedentemente, osservandoli all'interno di uno schema in cui si nota come con un'attenta gestione dei materiali finiti, provenienti da una sola estrazione di risorse, è possibile continuare lo sfruttamento nei cicli produttivi. Il primo step del diagramma è anche uno dei principi fondamentali per la transizione a modelli circolari e riguarda la rigenerazione del capitale ambientale attraverso l'estrazione in maniera sostenibile dei materiali finiti della biosfera e l'utilizzo di energie rinnovabili, permettendo sin dalla fonte di ottenere risorse non inquinanti e non provenienti da combustibili fossili. Il secondo principio riguarda l'ottimizzazione e la reintroduzione di materiali in nuovi cicli produttivi. L'ultima strategia si occupa della minimizzazione dei rifiuti e degli scarti finali, agendo alla fonte per ridurre la possibilità di abbandonare definitivamente un prodotto allo smaltimento. Questo diagramma consente, inoltre, di osservare materiali e risorse all'interno di due macrocategorie: la biologica, a sinistra della Figura 3, nella quale al termine del ciclo i componenti possiedono una capacità intrinseca di reinserirsi all'interno della natura senza produrre alcuna nocività per l'ambiente; e quella tecnologica a destra, dove i prodotti al termine dell'uso per poter essere riutilizzati o smaltiti necessitano di un intervento da parte dell'uomo spesso anche energivoro. Da tale dimostrazione si evince come la transizione verso un modello circolare deve avvenire mutando la reperibilità di risorse, per quanto possibile, dalla sfera tecnologica a quella biologica.

Figura 3: Diagramma a farfalla



Fonte: Ellen MacArthur Foundation

¹⁹ Ellen MacArthur Foundation (2019), *Circular economy systems diagram*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

1.3.2 I problemi dell'economia lineare

Fino ad oggi, nella maggior parte delle attività, si è ragionato in termini di economia lineare. Secondo questo sistema, non ci si è interrogati sullo sfruttamento di risorse e si è proceduto nelle attività supponendo che la disponibilità di esse fosse apparentemente infinita per l'uomo.

L'economia lineare si basa sullo schema del *take, make, dispose*. Il principio del *take* è quello dell'estrazione delle risorse dal terreno e dalla biosfera, ed è alla base di qualsiasi attività produttiva. A seguire vi è il *make*, ovvero la trasformazione di tali risorse in prodotti che vengono utilizzati dai consumatori; in tal caso, rientrano in questa categoria le azioni di produzione dei beni, la loro distribuzione commerciale ed il consumo da parte degli utilizzatori. Infine, a segnare la chiusura del sistema è il concetto di smaltimento, inteso come abbandono dei prodotti considerati dai consumatori non più necessari o di loro interesse.

Nel corso degli anni, lo stile economico basato sulla linearità dei cicli produttivi ha portato con sé un grosso danno legato alla scarsità delle risorse. Questo problema ha raggiunto dimensioni sempre maggiori a causa, soprattutto, dell'incremento di alcune variabili: l'aumento della popolazione globale, come visto nel primo paragrafo, più che raddoppiato negli ultimi 60 anni e in continua crescita; l'incremento della ricchezza media globale, nello stesso arco temporale in cui è aumentato il numero di abitanti, con un sostanzioso incremento nell'utilizzo pro capite delle disponibilità ambientali²⁰; e l'esaurimento delle risorse naturali non rinnovabili, in continua diminuzione dopo l'aumento nel consumo registrato con la rivoluzione industriale.

Questa tendenza di scarsità delle risorse può costituire un rischio per le aziende a livello di approvvigionamento delle stesse e di continuità per i cicli produttivi; inoltre, da tale questione deriva anche un'instabilità dei prezzi sul mercato, con una tendenza verso l'aumento, proprio a causa di una minor presenza di risorse ed una maggiore difficoltà nel reperirle. I prezzi dei beni *commodity* sono stati soggetti ad un incremento vicino al 150% nel primo decennio del XXI secolo²¹; al punto che, secondo le previsioni, elementi primari per le attività industriali (in particolare oro, argento, indio, iridio e tungsteno) rischiano di terminare nel breve periodo se l'uomo non sarà in grado di ridimensionare le pratiche di sfruttamento ed estrazione di questi (Bruschi & Iraldo, 2015). Non ripensare il modello economico mondiale, confermando la sua attuale linearità nella maggior parte dei settori, obbligherebbe a nuove considerazioni sulla volatilità dei prezzi e una conseguente inflazione dei beni *commodity* essenziali, in primis materie prime e risorse naturali.

²⁰ <https://data.worldbank.org/>

²¹ Bruschi I., Iraldo, F. (2015). *Economia Circolare: principi guida e casi studio*. IEFÉ – Istituto di Economia Politica dell'Energia e dell'Ambiente. Milano

Un ulteriore problema è quello legato alla stessa azione di estrazione della risorsa naturale, in quanto il costo per ricavarle rischierebbe di aumentare notevolmente, danneggiando le attività più di quanto farebbe la seguente assenza delle medesime risorse. È inevitabile per molte realtà aziendali, da un lato iniziare un lavoro di preparazione contro questi pericoli, e dall'altro mutare il proprio metodo economico; un'attenta rivalutazione delle proprie strategie, sotto questo punto di vista, gioverebbe notevolmente alle società, consentendo di svilupparsi ed essere meno soggette alla disponibilità di risorse. Inoltre, gli stessi *policy makers* ora valutano una più marcata presa di posizione su queste tematiche, con l'obiettivo di diminuire lo sfruttamento delle risorse del sistema lineare, dimostrando ancora una volta quanto sia necessario un cambio di passo su questa tematica così delicata. (Bruschi & Iraldo, 2015).

Date queste premesse, diventa necessario rivalutare il modello economico maggiormente utilizzato, in quanto il suo successo era legato ad una condizione di abbondanza di risorse, ora non più garantita.

1.3.3 Economia circolare e le sue forze

Come visto, l'economia circolare si basa sulla sua capacità di rigenerarsi, attraverso un processo che conduce i materiali naturali a tornare nella biosfera e quelli tecnologici ad essere utilizzati più volte, e riprodursi autonomamente, massimizzando la produttività e minimizzando l'uso di risorse e la creazione di rifiuti.

A differenza dell'economia lineare, tale sistema prevede l'inserimento di alcune fasi per consentire la circolarità delle risorse. La prima fase dell'economia circolare è quella del rifornimento di materiale, sia di prima provenienza che di precedente utilizzo, in cui vi è uno sfruttamento di risorse per consentire la partenza del processo produttivo. La seconda fase, assente nel concetto di economia lineare, riguarda lo studio del design, che garantisce uno sfruttamento più duraturo del prodotto realizzato. Il terzo ed il quarto passaggio sono quelli della produzione e della distribuzione, in cui avviene la creazione del prodotto ed il suo passaggio ai consumatori; in queste fasi l'azienda è il soggetto principale del ciclo economico ed ha la possibilità di influenzare in prima persona la circolarità del processo industriale. La quinta fase è il consumo, che differisce da quello dell'economia lineare in quanto questo si protrae più a lungo nel tempo, attraverso un lavoro di aggiustamento e riparazione, volte a permettere il riuso senza svantaggiare il godimento che si può trarre dal prodotto. Il quinto passaggio riguarda la raccolta, momento in cui al termine dell'utilizzo vi è l'abbandono del prodotto ma non il suo smaltimento, come nel caso dell'economia lineare; infatti, nell'ultima fase, quella del riciclo, viene rielaborato il prodotto scartato per permettere di ricavarne

più elementi possibili che raggiungeranno le risorse, all'inizio di un nuovo ciclo produttivo, consentendone un minor sfruttamento nel processo produttivo.

La definizione dell'economia circolare ideale, tuttavia, differisce sotto certi aspetti dalla sua applicazione pratica e reale. La principale asimmetria è basata sulla presenza di scarti, anche se minori ma ugualmente rilevanti, tra le varie fasi del ciclo; i quali, sommati tra di loro, comportano comunque una certa mole di rifiuti, proporzionata all'utilizzo di risorse necessarie per tale attività produttiva.

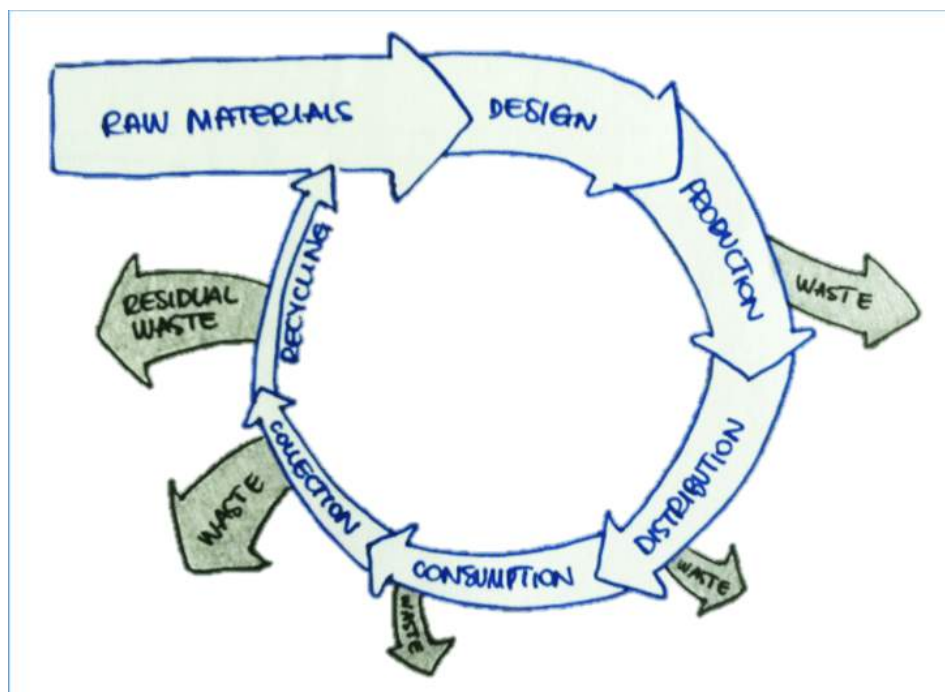
A questo punto, la sfida fondamentale riguarda la possibilità di prevedere rifiuti interni al sistema circolare, così da diminuire le risorse utilizzate in partenza, ottimizzandone la loro portata all'interno del ciclo. Diventa di primaria importanza, infatti, lavorare sui *leakeges*, ovvero i punti interni alle fasi in cui si riscontra un'eccedenza di materiale, tale da costringere lo scarto e automaticamente la creazione di un rifiuto per tutto il sistema.

Nella rappresentazione dell'economia circolare, è quindi possibile considerare la presenza di scarti interni al sistema, come delle forze centrifughe che fuoriescono dal ciclo, generati da diversi fenomeni. Inoltre, il flusso in partenza, contenente le risorse e le materie prime utilizzate, andrà sempre più diminuendo, a causa proprio di tali rifiuti che sottraggono materiale alla corrente principale del ciclo. Esistono diverse fonti alla base dell'uscita di scarti dal ciclo economico e riguardano tutti i soggetti interni alla sfera economica (Bruschi & Iraldo, 2015). Tra le più celebri, vi sono le asimmetrie informative, presenti sotto diverse forme, la più ricorrente coinvolge la mancanza di conoscenza di produttori e consumatori in relazione ai danni ambientali a cui danno origine con la loro attività. Un'altra tematica riguarda la precedenza, in termini di obiettivi, data dall'azienda che, nella maggior parte dei casi, preferisce concentrarsi sul raggiungimento di scopi nel breve periodo, trascurando altre considerazioni future, come le performance ambientali. Una terza fonte è sicuramente la presenza di barriere nel mercato della sostenibilità, spesso accade che società che portano avanti investimenti in ambito ambientale e sociale, si vedano superate in vendite e quote di mercato da altre che non lo trattano, in quanto il potere contrattuale di queste ultime risulta maggiore dovendo sostenere meno costi, questa situazione mette in cattiva luce la possibilità di fare investimenti *green* remunerativi nel breve periodo, facendo sì che siano solo pochi soggetti isolati quelli capaci di impegnarsi nello sviluppo sostenibile. Gli stessi usi e costumi di una società possono essere considerati come delle barriere, in quanto modificano la concezione che hanno determinati consumatori di prodotti più *eco-friendly*, spesso visti come meno performanti rispetto ad altri o di minore qualità, avendo difficoltà ad avere presa nel mercato e, successivamente, meno tentativi simili. Altre cause possono essere anche la geografia, in quanto la globalizzazione ha allungato il sistema economico, rendendo più difficile la gestione del flusso, e la tecnologia, promotrice di un tasso d'innovazione così veloce da condurre a cambiare prodotti più spesso. Infine, un ultimo elemento

d'origine dei rifiuti interni a questo sistema economico è la regolamentazione, talvolta poco concorde con le scelte di circolarità.

Come osservato, è possibile considerare questi promotori di scarti lungo l'economia circolare, come delle forze centrifughe, intente ad espellere dal ciclo diversi elementi di rifiuto, snellendo lo stesso flusso economico. A questo punto, per garantire la totale ottimizzazione di un ciclo economico circolare è fondamentale individuare degli elementi capaci di contrastare le forze centrifughe dei rifiuti, agendo così come delle forze centripete che migliorino la circolarità dell'economia. Si tratta di azioni, o *best practices*²², che si possono attuare a livello aziendale per contrastare ulteriormente gli sprechi all'interno dei cicli produttivi (Bruschi & Iraldo, 2015). Esistono diversi esempi di operazioni, volte al raggiungimento di questo risultato, lungo tutte le fasi dell'economia circolare. Alcune delle più ricorrenti sono le *industrial symbiosis* e la *sharing economy*; la prima pratica riguarda la fase di produzione e consiste nell'unire le potenzialità di più aziende per permettere loro di scambiarsi risorse e materie prime, trasformando il sottoprodotto di una, nella risorsa dell'altra, ottimizzando quindi gli sfruttamenti di materiali; la seconda, invece, avviene nella fase di consumo del prodotto e permette la condivisione dello stesso da parte di più consumatori, senza renderlo meno efficiente, idealizzando non più il possesso di un bene ma il suo utilizzo in condivisione.

Figura 4: Reale rappresentazione dell'economia circolare



Fonte: Bruschi I., Iraldo F., (2015)

²² Bruschi I., Iraldo, F. (2015). *Economia Circolare: principi guida e casi studio*. IEFÉ – Istituto di Economia Politica dell'Energia e dell'Ambiente. Milano

1.3.4 Life cycle

Un ultimo elemento dell'economia circolare, che merita una considerazione a sé stante, è il ciclo di vita del prodotto. Il modello rappresenta il percorso che compie un prodotto, dal momento del lancio fino a quello della dismissione, attraverso la concezione che hanno i consumatori nei suoi confronti. Il ciclo prevede cinque fasi: introduzione, in cui arriva nel mercato; crescita, dove inizia ad essere acquistato in maniera crescente; maturità, quando le vendite giungono all'apice e vi rimangono per un determinato periodo di tempo; declino, nel momento in cui le vendite diminuiscono; e, infine, abbandono o rilancio, quando si raggiunge la conclusione del ciclo di vita o si sceglie di rimetterlo nel mercato.

Tale sistema di analisi è in grado di consentire diverse considerazioni, non solo nel mondo del marketing ma anche in chiave di sostenibilità. In primis, il ciclo di vita di un prodotto può servire per studiare la durata in cui tale prodotto sarà in commercio e valutare se rilanciarlo, prima di abbandonarlo, garantendo un riutilizzo ed incentivando alla riparazione del prodotto, piuttosto che all'acquisto di uno nuovo. In questo caso, verrebbe allungata, oltre che la vita del prodotto, anche il ciclo economico, cui sarebbe garantito una migliore dilazione dei tempi, sia per la reintroduzione di alcuni elementi all'inizio del sistema circolare, che per lo smaltimento nel caso dell'economia lineare. Conoscere meglio queste dinamiche, perciò, consentirebbe di prevedere con maggiore certezza alcune dinamiche legate al riciclo dei prodotti; inoltre, si diminuirebbe la domanda di beni di rapido godimento da parte dei consumatori, alleggerendo anche gli sprechi che alcune economie legate alle mode stanno creando.

Una seconda tematica legata al ciclo di vita del prodotto è il Life Cycle Assessment (Mio, 2001). Questo metodo di valutazione si basa sull'analisi dei costi ambientali causati da un prodotto o un'attività, comparando l'insieme di energie, risorse sfruttati e rifiuti abbandonati nell'ambiente; lo scopo è quello di indicarne l'impatto ecologico, in modo da migliorare e riformare le strategie applicate, attraverso un controllo che perdura per tutta la vita del prodotto, del processo o dell'attività. Le finalità del LCA possono essere utili sia all'interno che all'esterno della sfera aziendale; nel primo caso, tale sistema assume importanza nell'ottimizzazione dei costi ambientali, nel secondo, invece, fornisce un adeguato strumento di confronto tra diverse realtà aziendali, nel momento in cui si richiede una certificazione o si decide di comunicare il proprio impatto ambientale. Inoltre, l'analisi di valutazione che viene svolta può essere vista come un insieme di fasi che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita, andando oltre i limiti aziendali e studiando anche ciò che avviene prima e dopo la realizzazione del prodotto. Inizia con la determinazione degli obiettivi dell'indagine, a cui segue l'effettivo monitoraggio dei dati, il giudizio dell'impatto ambientale ottenuto e, infine, le

considerazioni attuabili per migliorare le informazioni ricavate. Tuttavia, il LCA risulta spesso di difficile applicazione, in quanto le conoscenze sui dati necessari per un'adeguata valutazione sono faticosi da individuare e lo stesso modello non è integrabile ai sistemi informativo-contabili.

CAPITOLO II – L’ACCIAIO

In questo capitolo viene approfondito il tema dell’acciaio, dal punto di vista teorico e pratico. Ponendo l’attenzione sui diversi metodi di produzione, sarà possibile confrontare e valutare quale di questi risponde meglio ai nuovi bisogni del mercato. Inoltre, si discute la situazione attuale della siderurgia, osservando nel dettaglio le tematiche che stanno affrontando i principali *players* e l’andamento della domanda e dell’offerta, sia a livello mondiale che italiano. In conclusione, vengono fatte le prime considerazioni sul tema della sostenibilità nel mondo dell’acciaio, mostrando quali sono gli ostacoli e gli obiettivi della siderurgia.

2.1 – Caratteristiche dell’acciaio

2.1.1 Le proprietà

A partire dagli inizi dell’epoca industriale, l’acciaio è stato una delle risorse più utilizzate al mondo in ambito produttivo ed economico, motivo per cui spesso si colloca l’inizio dell’epoca industriale nel periodo di comparsa delle prime grandi unità produttive siderurgiche.

Le due principali proprietà che contraddistinguono tale materiale sono l’alta resistenza e la duttilità, le quali hanno consentito uno sviluppo ed una lavorazione molteplici situazioni, permettendo all’acciaio di condurre il progresso tecnico delle civiltà nel corso della storia. Al mondo solo un esiguo numero di materiali può vantare capacità che concedono di essere lavorati in differenti forme, mantenendo ugualmente la resistenza anche dinanzi a pressioni esterne. La resistenza e la duttilità sono le caratteristiche cardine presenti in tutte le tipologie di acciaio e, tramite il rapporto della loro combinazione, lo suddivido a seconda della necessità del prodotto finito.

La decisione sulla varietà di materiale è strettamente legata all’utilizzo del prodotto. Nella scelta deve essere tenuto in considerazione l’adattabilità a sopportare condizioni ambientali e di carico durante l’intera durata del servizio; pertanto, il controllo e la comprensione delle proprietà sono nozioni su cui si fonda la conoscenza dell’acciaio. Le proprietà meccaniche di questo materiale vengono esaminate attraverso la valutazione della sua composizione chimica all’interno del processo produttivo e termico. Infatti, dato che le componenti della lega e la lavorazione termica sfruttata nella produzione possono condurre a differenti gradi di resistenze meccaniche e proprietà, per una corretta scelta delle proprietà finali di un acciaio vengono effettuati test di laboratorio in modo da garantire con certezza l’ottemperanza delle normative vigenti in merito alla produzione dell’acciaio.

Sono presenti numerosi metodi di misurazione per individuare le proprietà dell'acciaio ed ogni modello mostra informazioni utili per un'accurata valutazione degli aspetti di uno specifico prodotto siderurgico; ad esempio, ricorrendo ad un test di trazione si è in grado di determinare rigidità, duttilità e snervamento, attraverso le prove di impatto si definisce la tenacità, mentre verificando la resistenza alla penetrazione di un oggetto duro sulla superficie si calcola la durezza (Key to Metals AG, 2021). Inoltre, assumono ancora maggior importanza i test di trazione, in quanto rappresentanti della misura della risposta strutturale di un acciaio all'applicazione dei carichi, mediante il rapporto tra la tensione adottata (*stress*) e la conseguente deformazione (*strain*). Tale stima di *stress* e *strain* verifica l'elasticità del materiale e viene calcolata in modulo di Young²³.

Altre misurazioni caratteristiche delle proprietà di un acciaio derivano generalmente dalla fisica dei materiali, quali la densità, il rapporto di Poisson²⁴, la dilatazione termica, il modulo elastico e la conducibilità termica. Infine, gli acciai sono soggetti a numerose e mirate prove meccaniche, riguardanti la risposta alle sollecitazioni, lo scorrimento a caldo, la durezza, la resistenza all'urto, la resistenza alla fatica ed il carattere tecnologico (Nicodemi, 2007).

Un'altra proprietà fondamentale dell'acciaio è la riciclabilità del materiale. Di seguito, si può notare come in un'economia circolare organizzata, il settore siderurgico si ponga in una posizione primaria rispetto ad altri materiali concorrenti, essendo in grado di coniugare le richieste di circolarità con le proprietà intrinseche del materiale (World Steel Association, 2015).

- **Riduzione.** Come visto, alcuni dei passaggi chiave dell'economia circolare si basano sulla diminuzione della quantità di materiale utilizzato e sulla mole di prodotti. Tale risultato è stato raggiunto anche dai produttori siderurgici che negli ultimi cinquanta anni, grazie ad importanti investimenti fatti in ricerca e sviluppo, sono stati in grado di diminuire drasticamente la quantità di energia e materie prime utilizzate per la produzione.
- **Riutilizzo.** Grazie alla sua durabilità, esposta precedentemente, l'acciaio può venire utilizzato innumerevoli volte, a prescindere dalla possibilità di essere sottoposto ad ulteriori lavorazioni. Ciò accade nei settori in cui è tecnicamente possibile sfruttare nuovamente il materiale senza indurlo ad una minore sicurezza, proprietà tecnica o garanzia. Tuttavia, è dimostrato come i tassi di riutilizzo nel settore siderurgico siano in aumento continuo, per mezzo dei recenti

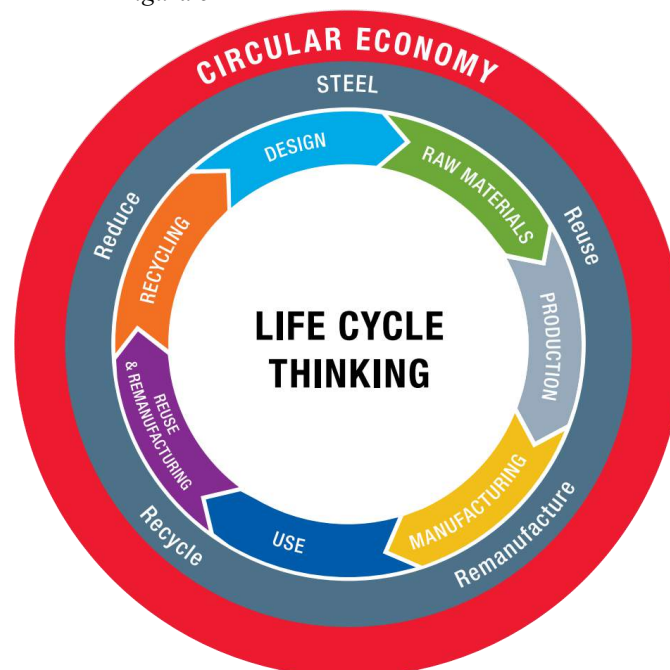
²³ Un elevato grado di questo valore rappresenta una delle particolarità più decisive durante la determinazione di un determinato acciaio.

²⁴ Tale verifica è volta a misurare il grado di temperatura in cui il materiale, a causa delle sollecitudini a cui è sottoposto, risponde dilatandosi o contraendosi.

sviluppi nel campo progettazione ecocompatibile per il riuso, per il riciclaggio e della maggior efficienza dimostrata nello sfruttamento delle risorse.

- Rigenerazione. Per servirsi al meglio della durata di determinate componenti è possibile rigenerare alcuni prodotti in acciaio, consentendo un miglior riutilizzo. A differenza della riparazione, basata sulla condizione di rimessa in funzione del prodotto con le stesse caratteristiche, la rigenerazione è fondata sul concetto di ripristino dei prodotti usati, garantendo la stessa durabilità presente nei prodotti nuovi²⁵.
- Riciclo. Sin dalla prima produzione, l'industria siderurgica ha riciclato l'acciaio. Una delle fortune di questo materiale si basa sulla possibilità di essere totalmente riciclabile, consentendo innumerevoli attività di riutilizzo per produrre nuovi prodotti siderurgici all'interno di un ciclo chiuso, senza intaccarne le proprietà originali. Inoltre, la sua condizione magnetica permette un recupero semplice e conveniente per il riciclaggio e, allo stesso modo, il rottame di acciaio assicura una redditività economica al processo di riciclo. Anche per queste ragioni, infatti, l'acciaio è il materiale più riciclato al mondo con 650 Mt riciclate annualmente, compresi i rottami prima e dopo la consumazione²⁶.

Figura 5: L'acciaio nell'economia circolare



Fonte: World Steel Association (2015), Steel in the circular economy: A life cycle perspective

²⁵ Lund, R. (1984). *Remanufacturing: The experience of the United States and implications for developing countries*. World Bank technical paper

²⁶ Bureau of International Recycling (BIR), *World Steel Recycling in Figures 2009-2013, 2014*.

2.1.2 Le applicazioni

L'acciaio è sempre stato considerato indispensabile per le attività dell'uomo grazie agli innumerevoli utilizzi ai quali si presta, tale merito va comunque condiviso con le grandi unità siderurgiche che sono state in grado di ottenere il massimo rendimento dalla produzione.

Questo materiale ed i prodotti derivati vengono utilizzati in tutti i settori produttivi, tra i principali vi sono le costruzioni e le infrastrutture, l'*automotive*, la meccanica strumentale e gli imballaggi, ed infine il settore energetico.

Il settore delle costruzioni e delle infrastrutture è l'ambito dove l'acciaio viene più adoperato, raggiungendo un utilizzo stimato tra il 40% (nei Paesi sviluppati) ed il 45% (nei Paesi in via di sviluppo) dell'intera produzione mondiale. Tali valori consolideranno la loro importanza anche in futuro, infatti, le previsioni mostrano come la crescita economica mondiale sarà condotta dagli investimenti nelle infrastrutture, mediante una spesa complessiva di circa 57 trilioni di dollari entro i prossimi dieci anni, con Asia ed America Latina in testa²⁷. In questo settore l'acciaio trova grande impiego per merito soprattutto delle sue proprietà, enunciate precedentemente, quali la durabilità e la resistenza che garantiscono sicurezza a lungo termine contro gli agenti atmosferici ai quali sono sottoposti, anche in condizioni estreme.

Dal punto di vista ambientale, l'acciaio fornisce un ulteriore contributo al settore delle costruzioni e delle infrastrutture. In questi ambiti a livello globale, da alcuni anni sono stati stabiliti diversi standard con l'obiettivo di fare scelte migliori nell'utilizzo del materiale per costruire nuovi edifici e ristrutturare, incentivando ancora di più lo sfruttamento dell'acciaio. Tra i vari esempi, si può notare la scelta di preferire i prodotti siderurgici al legno, in quanto questi producono livelli inferiori di emissioni di gas a effetto serra, possono essere riciclati più facilmente²⁸ e permettono una maggior tutela degli habitat naturali per le specie in via di estinzione. Inoltre, da recenti ricerche indipendenti è risultato che l'acciaio è il materiale che meno incide nel ciclo di vita di edifici ed infrastrutture (World Steel Association, 2015).

Il secondo settore in ordine per utilizzo dell'acciaio è quello relativo alla meccanica strumentale, con il 24% di consumo sul totale (Morandi, et al., 2015). Tale ambito ricopre un ruolo importante all'interno delle filiere produttive, in quanto presente con aziende che producono macchinari ed impianti per la realizzazione di prodotti finiti, prevalentemente nell'ambito manifatturiero.

²⁷ Morandi E., [et al.], *Industria e Acciaio 2030*, Siderweb 2015

²⁸ Anche il legno è un materiale che permette il riutilizzo. Tuttavia, per le costruzioni vengono spesso impiegate sostanze chimiche che restituiscono più resistenza al materiale, in questo modo al termine dell'uso diventa obbligatorio smaltire il legno in discarica, rendendolo dannoso per l'ambiente e la salute umana.

La meccanica strumentale sta spostando il suo asse dai Paesi occidentali verso quelli asiatici, nei quali oggi gode di maggior successo vista l'imponente mole produttiva di Cina, Giappone e Corea del Sud, che si stanno contendendo la *leadership* e continueranno a farlo anche nel prossimo futuro. Invece, nei Paesi occidentali è in atto una controtendenza che ha portato ad un minor impiego in questo settore, ma ha reso più specifiche le richieste di materiale, portando a consistenti investimenti nell'innovazione della meccanica strumentale.

È possibile ricondurre a questa categoria produttiva anche il *packaging*, ambito nel quale l'acciaio continua a svolgere un ruolo fondamentale (World Steel Association, 2020). La scelta di questo materiale per gli imballaggi porta diversi vantaggi, sia per la conservazione del prodotto che per il riciclo dello stesso. L'obiettivo per le aziende siderurgiche che operano in questo settore è quello di migliorare costantemente la realizzazione del loro prodotto, orientandosi verso un materiale sempre più economico e sostenibile, lavorando per renderlo sempre più leggero e resistente; inoltre, gli stessi imballaggi salvano ogni anno un terzo del cibo sprecato nel mondo.

A dimostrazione del ruolo svolto, si stima che in Europa l'82,5% degli imballaggi in acciaio vengano riciclati e che i contenitori di questo materiale consentano di risparmiare 1,5 volte il loro peso in CO₂²⁹.

Altro settore rilevante, soprattutto per le dinamiche produttive dell'acciaio, è quello automobilistico, il quale sfrutta circa il 12% dell'intera produzione globale. Attualmente, questo ambito sta vivendo dei cambiamenti che hanno portato a modifiche sui processi industriali e sui prodotti realizzati, influenzando anche le scelte riguardanti i semilavorati ed i prodotti siderurgici (Morandi, et al., 2015). Una delle sfide principali nel mondo dell'*automotive* è quella legata alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e per affrontarla al meglio le case automobilistiche hanno deciso di puntare su prodotti siderurgici che garantissero non solo un minor peso ed un minor consumo all'automobile, ma anche una fabbricazione *eco-friendly* per le sue componenti. Ciò ha portato ad una notevole richiesta di acciai speciali, che rispondessero a specifiche caratteristiche, dedicati esclusivamente al mercato di questo settore. La nuova domanda ha richiesto importanti investimenti in ricerca e sviluppo, favorendo maggiori legami tra le aziende automobilistiche e quelle siderurgiche, le quali hanno iniziato ad essere parte integrante della filiera.

Infine, il settore energetico rientra tra i principali utilizzatori dell'acciaio, consumando il 6% della disponibilità mondiale (Morandi, et al., 2015). Anche per l'*energy* si sta procedendo verso un periodo di forti investimenti, dedicati in particolare alla funzione di approvvigionamento energetico, per via della richiesta in continua espansione. In questo settore gli sviluppi prioritari riguarderanno i Paesi in

²⁹ World Steel Association (2020), *Sustainable steel*. Bruxelles

via di sviluppo, nei quali vi è una maggiore necessità di materiale per consentire l'estrazione e la lavorazione energetica, mentre i Paesi sviluppati si stanno orientando verso le energie rinnovabili.

2.1.3 La produzione

L'acciaio è una lega composta da ferro e carbonio, in cui quest'ultimo è presente in quantità inferiore all'1,8% del totale. Si può ottenere mediante ciclo integrale, dal minerale di ferro, oppure attraverso la fusione dai rottami. Successivamente, lo stesso minerale può subire lavorazioni nell'altoforno, dove il ferro viene trattato con il carbone per creare la ghisa³⁰, oppure può essere ridotto in spugna di ferro per alimentare i forni elettrici.

All'interno degli stabilimenti a ciclo integrale, la produzione siderurgica è distinta da impianti e macchinari di elevate dimensioni, che conferiscono all'intero processo un forte senso di robustezza, riscontrabile anche nella maggior complessità delle pratiche organizzative. Infatti, in aggiunta agli impianti principali si insidiano nell'area adiacente anche strutture complementari per la lavorazione di materiali ausiliari e sottoprodotti; per questo motivo, tali stabilimenti sorgono in superfici di notevole dimensione, tra le maggiori di tutto il settore manifatturiero. All'opposto, la produzione siderurgica mediante forno elettrico ha il vantaggio di consentire una lavorazione in spazi molto più ridotti, puntando su un'elevata quantità produttiva per merito della semplicità dei propri macchinari ed impianti (Moro, 1984).

Negli stabilimenti che producono acciaio secondo il ciclo integrale, il processo ha inizio con le materie prime e termina con la produzione di laminati; il procedimento si suddivide nelle seguenti fasi (Moro, 1984):

- Preparazione delle materie prime. In questa prima parte si predispongono i materiali che verranno inviati all'altoforno. Tra questi il minerale di ferro ed altri minerali più fini vengono spezzati e, poi, resi omogenei prima di essere spediti al reparto successivo; accade lo stesso anche per il carbone, con la differenza che la sua lavorazione è più complessa e viene trasformato in coke metallurgico all'interno della cokeria³¹. Infine, rientra tra le materie sfruttate anche il calcare, in quanto fondente per le lavorazioni.

³⁰ La ghisa è una lega di ferro e carbonio, dove il tenore di quest'ultimo è compreso tra il 2% ed il 4%. Presentando una componente di carbonio superiore rispetto a quanto avviene nell'acciaio, essa raggiunge lo stato liquido a temperature più basse ed è più utile per fabbricare getti, ovvero prodotti che dopo la solidificazione mantengono una dimensione definitiva (Nicodemi, 2008).

³¹ La cokeria è la zona adibita alla distillazione del carbone in cui viene emessa una grande mole di gas, riutilizzato successivamente nello stabilimento; inoltre, dal processo si ricavano anche diversi sottoprodotti, come ammoniaca e catrame.

- Produzione della ghisa. Questa fase avviene interamente nell'altoforno, una costruzione di acciaio ricoperta di refrattari. Nella parte alta vengono inserite le materie prime, elencate precedentemente, che si spostano verso il basso dando vita a reazioni chimiche, in un ambiente dove la temperatura va dai 250°C dell'ingresso ai 2000°C della zona di fusione. Dalla zona bassa dell'altoforno fuoriesce la ghisa e alcune scorie del processo, che possono essere impiegate per la produzione di cemento.
- Produzione dell'acciaio grezzo. Il processo passa dall'altoforno all'acciaieria, dove la ghisa riduce la sua porzione di carbonio ed elimina le impurità attraverso il metodo della affinazione. Tale procedimento può avvenire per mezzo di convertitori metallurgici o, in alternativa, del forno Martin-Siemens. Per quanto concerne i convertitori, essi possono essere di due tipologie: Bessemer e Thomas, ormai obsoleti³², oppure all'ossigeno, in cui l'affinazione si verifica mediante un getto di ossigeno contro la ghisa liquida. Invece, il forno Martin-Siemens opera attraverso la fusione della ghisa e dei rottami con gas ed all'uso di aree atte a recuperare e trasmettere il calore.
- Produzione dei semiprodotto. Successivamente, l'acciaio grezzo viene colato e lasciato solidificare in appositi stampi, dando vita a dei lingotti che, riscaldati, passeranno alla fase di laminazione in cui vengono fabbricati i semiprodotto. Questi possono essere di diversa dimensione ed in base a questa vengono classificati come blumi, bramme o billette.
- Produzione dei laminati a caldo. La fase finale è quella della laminazione, in senso stretto, con la quale vengono creati i prodotti finiti delle acciaierie. Tale processo conclusivo si fonda sulla trasformazione, mediante lo scorrimento tra due cilindri orientati in senso opposto, dei semiprodotto in prodotti siderurgici piatti, quali lamiere e coils, e prodotti siderurgici lunghi, come barre, profilati e tondi per cemento armato.

³² La tipologia di convertitori Bessemer e Thomas risulta ormai superata in quanto consentiva una capacità massima tra le 20 e le 50 tonnellate di ghisa contro le 350 tonnellate di un convertitore all'ossigeno.

Figura 6: L'altoforno di Taranto



Fonte: <https://www.siderweb.com/>

Un metodo alternativo di produzione dell'acciaio è quello del forno elettrico, diffuso soprattutto nella tipologia ad arco (Nicodemi, 1994). Questo procedimento, più semplice rispetto al precedente, negli ultimi anni sta riscuotendo numeroso successo, riducendo il tempo di colata con la stessa portata produttiva dell'altoforno e consentendo la produzione di acciaio da rottami. Inoltre, il forno elettrico ad arco porta ulteriori vantaggi di tipo pratico, quali un riscaldamento più potente ed uniforme, una facilità di regolazione della temperatura tramite il forno ed un miglior controllo della scoria della produzione.

Tale sistema di forni può essere di due tipologie: a resistenza o ad arco. Della prima categoria fanno parte i forni a induzione, usati soprattutto nelle fonderie di ghisa, ed i forni a resistenza indiretta o ausiliaria in cui la fusione avviene mediante la resistenza elettrica riscaldante prodotta da fili metallici o da materiale unirefrattario. I forni ad arco, invece, sono i più utilizzati per la produzione dell'acciaio e la fusione necessaria alla fabbricazione del materiale avviene attraverso il calore emesso da un arco composto di grafite e rottame. Essi si suddividono in base alle caratteristiche dell'arco, che può essere irradiante o diretto. I primi hanno riscosso enorme successo tra la fine dell'800 e l'inizio del '900, quando la siderurgia elettrica era ancora agli albori, permettendo a questo processo di inserirsi nel mercato dell'acciaio.

La produzione irradiante (o indiretta) avveniva mediante l'utilizzo di elettrodi, sistemati in alto nell'arco del forno, che riscaldavano per irraggiamento il bagno metallico posto alla base del forno. I forni ad arco diretto, invece, possono essere a corrente alternata o a corrente continua. In questi forni, l'arco è posizionato tra gli elettrodi ed il bagno metallico, così da permettere la fusione del metallo per convezione, conduzione ed irraggiamento dal contatto dell'arco con il materiale, per

riflessione sulla volta del forno e nuovamente per convezione mediante i gas ad altissima temperatura (Nicodemi, 1994).

Figura 7: Il forno elettrico di Arvedi a Cremona



Fonte: <https://www.arvedi.it/en/acciaieria/>

Oltre ai vantaggi pratici per la siderurgia moderna, il forno elettrico rappresenta una realtà fondamentale per la produzione *green* (Mapelli, 2021). Infatti, il successo sempre maggiore che sta riscontrando è dovuto, innanzitutto, al tentativo di decarbonizzazione della siderurgia, in cui alla produzione da altoforno si preferisce quella elettrica mediante il riciclo di rottami ferrosi. Tuttavia, a livello mondiale la produzione siderurgica rimane ancora strettamente vincolata alla fabbricazione da altoforno che coinvolge il 60% delle acciaierie, per via delle scelte organizzative fatte nello scorso secolo al momento della creazione delle attività produttive. Nonostante questa tendenza, vi sono sempre più realtà in cui il forno elettrico rappresenta la maggior parte della produzione; tra queste, l'Italia vanta il primato per quantità di acciaio prodotto da forno elettrico, presente nell'80% delle acciaierie italiane.

Le stime più recenti mostrano come la CO₂ rilasciata dalla produzione dell'acciaio per ciclo integrale sia compresa tra le 2,1 e le 2,5 tonnellate per ogni tonnellata di acciaio, mentre l'utilizzo del forno elettrico riduce più di dieci volte questo valore, emettendo circa 0,1-0,2 tonnellate di CO₂ per

tonnellata di acciaio³³. A tale tipologia di fabbricazione, inoltre, si fa riferimento trattando l'economia circolare: i rottami al termine della loro vita come prodotto incontrano un nuovo utilizzo come materia prima all'inizio del ciclo produttivo, garantendo la forte componente di riciclo che l'industria siderurgica è in grado di realizzare. Per questi motivi, le acciaierie hanno bisogno di investire con maggior insistenza sulla produzione mediante forno elettrico, così da confermare il proprio contributo nella lotta contro l'inquinamento che attualmente vede, nell'emissione di 50 miliardi di tonnellate di CO₂ annuali, il peso di 2,8 tonnellate provenienti dall'acciaio, per un valore pari al 5-6% del totale³⁴.

2.1.4 I prodotti

La produzione siderurgica è molto versatile, ma ogni articolo può essere ricondotto ad una macrocategoria.

Viene riportata di seguito una breve elencazione delle varie tipologie di acciaio:

- Acciai lunghi. Utilizzati principalmente nell'edilizia, nella meccanica e nell'*automotive*, si suddividono in:
 - Tondi per cemento armato, dedicati soprattutto alla fabbricazione di armature per cemento;
 - Travi, prodotte ad ali parallele o ad ali inclinate, a seconda della necessità;
 - Laminati mercantili, di varia forma e soggetti spesso al processo di trafilatura prima di essere impiegati per il loro scopo.

- Acciai piani. È la categoria più vasta di prodotti siderurgici e comprende:
 - *Coils*³⁵ a caldo, sfruttati nell'edilizia e nella produzione di container e serbatoi;
 - *Coils* a freddo, i quali vengono impiegati come prodotto finito nella produzione di autoveicoli e mobili, oppure subiscono un'ulteriore lavorazione di zincatura;
 - Lamiere, utilizzate nei cantieri off-shore e nell'edilizia o lavorate per produrre i generici tubolari.

³³ Agli indicatori del forno elettrico si devono, però, sommare quelli relativi all'inquinamento metallurgico dei rottami e della carica utilizzati nel processo, che impattano nel sistema per 0,83 tonnellate di CO₂ emesse per tonnellata di acciaio, con la produzione mediante gas naturale. Tuttavia, il valore risultante resta minore di quello della CO₂ relativa all'altoforno. Recentemente si stanno sviluppando delle alternative al gas naturale per il forno elettrico come l'idrogeno, il quale ridurrebbe l'inquinamento dei rottami a 0,3 tonnellate per tonnellata di acciaio (Mapelli, 2021).

³⁴ Mapelli, C (2021, 23 marzo). *La siderurgia verso un futuro ad emissioni zero*. Siderweb (intervistatore)

³⁵ Con il termine *coils* si indicano i nastri larghi, ovvero bobine di acciaio avviluppato mediante procedimento a caldo o a freddo

- Acciai fucinati, o stampati. Appartengono a tale gruppo i prodotti siderurgici che modificano la propria forma ad alta temperatura attraverso la forgiatura. Vengono impiegati soprattutto in ambito navale e nella meccanica (ad esempio, ne fanno parte ancore, ruote e motori).

2.2 – Situazione attuale

2.2.1 La domanda di acciaio e delle materie prime

Al giorno d'oggi, l'industria dell'acciaio gode di una posizione rilevante, trattandosi di un settore essenziale per l'attività delle economie più importanti. Nonostante il suo ruolo sia mutato rispetto al passato, dal punto di vista dell'occupazione offerta e del PIL, la siderurgia mantiene la sua componente strategica all'interno dei settori fondamentali nei Paesi più sviluppati, accelerando e favorendo i processi industriali.

Il consumo mondiale di acciaio si è ingrandito in maniera continuativa nel corso del XXI secolo, per merito dell'energica crescita economica proveniente dai Paesi emergenti. In particolare, un grande contributo è arrivato dalla Cina, dove il consumo siderurgico registra un progressivo aumento superiore al 10% ogni anno, e dall'India, in cui l'incremento medio annuo è intorno all'8%, seppure inferiore rispetto alle aspettative confrontate con la crescita demografica; rispetto a questi i Paesi sviluppati, invece, mostrano un aumento di gran lunga minore, tendenzialmente inferiore all'1% (Morandi, et al., 2015).

Si stima che il consumo attuale di prodotti siderurgici sia pari a 1.767 milioni di tonnellate, con la tendenza ad aumentare non equamente nelle diverse aree del mondo, fino al raggiungimento dei 2.000 milioni di tonnellate verso la fine del decennio. L'Italia consuma circa 25 milioni di tonnellate di prodotti siderurgici, con un consumo pro capite che si attesta attorno i 420kg, tra i più alti del continente europeo³⁶.

Secondo le previsioni, nei Paesi in via di sviluppo l'aumento dell'utilizzo di acciaio sarà paragonabile al 90% della crescita totale del prossimo decennio. Per quanto riguarda i Paesi sviluppati, invece, l'incremento maggiore si registrerà in Europa a causa della forte decrescita, avvenuta dopo la crisi del 2008 e protrattasi fino al 2014, che a livello siderurgico ha minato molto di più il vecchio continente rispetto al resto del mondo. A guidare l'aumento nei prossimi dieci anni sarà il continente africano ed i Paesi mediorientali, davanti ai Paesi asiatici e all'India, tutti questi con un surplus

³⁶ World Steel Association (2020), *World Steel in figures 2020*. Bruxelles

superiore alle 100 milioni di tonnellate; sarà più contenuto quello dell'America Latina, influenzato dal PIL del Brasile, il primo consumatore di tale area. Il paese con il maggior consumo resterà la Cina, anche se si pronostica una decrescita dell'1% annuo verso il termine del decennio³⁷.

Una situazione analoga è quella che interessa la domanda di materie prime. All'incremento del consumo di prodotti siderurgici, logicamente, corrisponderà anche un aumento nell'utilizzo di materie prime per la produzione. Il minerale di ferro, strettamente legato alla condizione delle miniere, dovrà essere in grado di garantire la produzione, mantenendo la situazione di oligopolio del suo mercato³⁸. Anche per il carbone metallurgico è prevista una richiesta maggiore, sebbene la sua condizione sia fortemente dipendente, come visto, dalla produzione a ciclo integrale e, conseguentemente, dalla reperibilità delle alternative nel mercato.

La domanda del rottame, invece, necessita di un approfondimento maggiore (Morandi, et al., 2015). Innanzitutto, il suo utilizzo è connesso agli sviluppi della produzione a forno elettrico, in maniera simile a quanto succede per il carbone e gli altoforni. La Cina è il primo Paese per sfruttamento del rottame nella produzione siderurgica con 215.9 milioni di tonnellate ed un incremento del 15% rispetto allo scorso anno, su un totale che quest'anno ha superato le 490.000 milioni di tonnellate³⁹. I Paesi dell'Unione Europea, invece, sono i primi per esportazione dei rottami, 21.793 milioni di tonnellate, per merito della massiccia consumazione di acciaio avvenuta negli ultimi decenni del XX secolo, ora riciclato, e per l'esigua domanda di tale materiale, rapportato alla vasta disponibilità. Tale tendenza è confermata anche dalle previsioni, le quali vedono un mutamento solo nel prossimo decennio, a causa della diminuzione nella produzione siderurgica dopo la crisi del 2008. A conferma della situazione italiana, dove l'utilizzo del forno elettrico ha assunto maggior importanza e sta tracciando le linee guida dell'economia siderurgica, il Paese rimane uno dei principali importatori di rottame, proveniente in particolare dai vicini Stati dell'UE.

2.2.2 La produzione mondiale di acciaio

Come osservato, l'acciaio svolge un ruolo di grande valenza all'interno delle diverse economie mondiali, perciò diventa fondamentale soffermarsi e analizzare la situazione produttiva, per comprendere meglio le dinamiche esterne all'ambito siderurgico ma ugualmente influenzate dai suoi sviluppi.

³⁷ Morandi E., [et al.], *Industria e Acciaio 2030*, Siderweb 2015

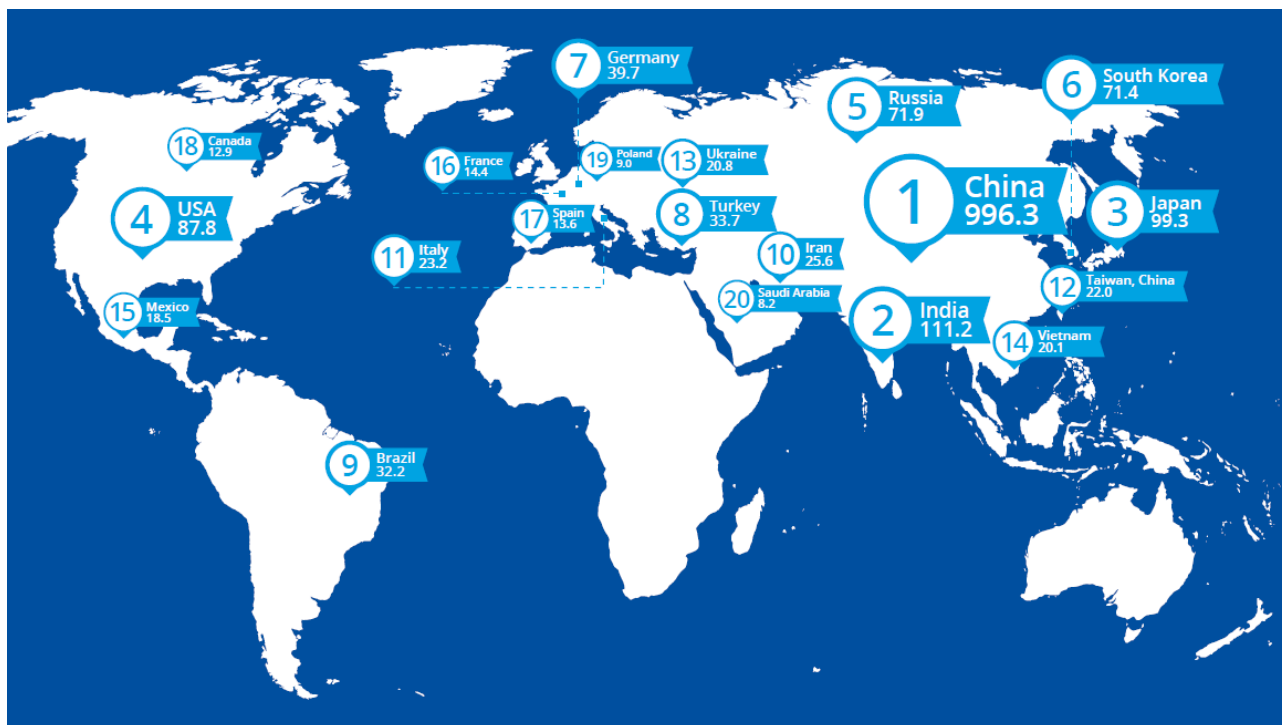
³⁸ Il 70% dell'offerta mondiale di minerale di ferro appartiene ai tre maggiori produttori: Vale, Bhp Biliton e Rio Tinto (Morandi, et al., 2015).

³⁹ Bureau of International Recycling – Ferrous Division (2020), *World Steel Recycling in Figures 2015-2019*. Bruxelles

La produzione mondiale di acciaio si attesta sui 1.869 milioni di tonnellate, registrando una crescita del 3% rispetto all'anno precedente. L'andamento mostra incoraggianti segnali di miglioramento dopo le complicità legate alla crisi del 2008 ed alle successive ricadute dei mercati europei, che avevano portato a drastiche decrescite nell'arco degli ultimi 15 anni. Infatti, il tasso di crescita dell'ultimo quinquennio è pari al 3.6%, tornando a valori simili a quelli precedenti alla recessione.

La Cina si conferma al primo posto per produzione siderurgica con 996.3 milioni di tonnellate che equivalgono a più della metà del totale mondiale. A seguire vi è l'India (111.2 milioni di tonnellate), il Giappone (99.3 milioni) e gli Stati Uniti d'America (87.8 milioni), che restano ben lontani dalla realtà cinese. Per trovare il primo Paese europeo si deve scendere al settimo posto, ricoperto dalla Germania con 39.7 milioni di tonnellate di acciaio prodotto, in lieve diminuzione rispetto all'anno precedente come la maggior parte dei Paesi sviluppati. Nonostante questo dato, la presenza europea nella produzione siderurgica rimane solida; infatti, considerando l'Unione Europea come un'unica entità produttiva, essa si posizionerebbe dietro solo alla Cina e produrrebbe circa 158.8 milioni di tonnellate, ovvero l'8.5% del totale globale. Tali valori dimostrano come l'acciaio goda ancora di grande importanza a livello europeo e possa dimostrarsi all'altezza delle principali concorrenti mondiali, soprattutto se venissero fatti investimenti atti a migliorare le condizioni di diverse attività⁴⁰.

Figura 8: I primi 20 Paesi al mondo per produzione di acciaio (in milioni di tonnellate)



Fonte: World Steel Association (2020), *World Steel in Figures 2020*. Bruxelles

⁴⁰ World Steel Association (2020), *World Steel in figures 2020*. Bruxelles

A livello di imprese, il leader del settore è il colosso indiano ArcelorMittal, in grado di produrre 97.31 milioni di tonnellate di acciaio. La società è nata nel 2006 dalla fusione dell'indiana Mittal Steel e della francese Arcelor, ottenendo da subito il dominio produttivo mondiale; attualmente è attiva in 17 Paesi, tra cui l'Italia, dove recentemente ha preso il controllo dello stabilimento siderurgico di Taranto. Appena dietro spicca il China Baowu Group, protagonista della produzione asiatica. L'azienda, con sede a Shanghai, ha prodotto 95.47 milioni di tonnellate di acciaio nell'ultimo anno, è stata l'unica capace di registrare alti tassi di crescita nell'ultimo decennio ed è ormai prossima a superare la rivale per ottenere il vertice della produzione mondiale. A chiudere il podio delle acciaierie vi è la Nippon Steel Corporation, con una produzione di 51.68 milioni di tonnellate, lontana da quella delle precedenti società. La graduatoria delle maggiori produzioni siderurgiche mostra, nuovamente, come il mercato sia soprattutto sotto il controllo asiatico; infatti, le successive posizioni sono occupate esclusivamente da società orientali e per trovare la prima acciaieria occidentale è necessario scendere alla quattordicesima posizione, dove si trova l'americana Nucor, produttrice di 23.09 milioni di tonnellate⁴¹.

Nel futuro la produzione siderurgica manterrà un ruolo fondamentale per l'evoluzione ed il progresso delle civiltà, supportata dai valori della sostenibilità che coincidono con le caratteristiche di questo materiale, come notato in precedenza. Anche per tale motivo, le stime prevedono un continuo aumento nella produzione di acciaio, in cui resisterà l'orientamento asiatico che ormai eccelle da diversi anni. Inoltre, verrà confermata la ricerca collaborazioni, mediante acquisizioni e patti tra aziende su strategia e ricerca, favorendo rilevanti situazioni di concentrazione dell'offerta (Morandi, et al., 2015). Tale supposizione prende forma confrontando il settore siderurgico con quello dei principali fornitori di materie prime o dei consumatori di acciaio; infatti, sia nel caso del minerale di ferro che in quello dell'*automotive*, i primi dieci *players* controllano più del 90% del mercato, in netto contrasto con la bassa concentrazione del mercato dell'acciaio. Per tale motivo esistono alte probabilità che nel prossimo futuro sempre più società sceglieranno di seguire il modello della cooperazione, come visto con l'esempio innanzi a tutti dell'ArcelorMittal.

Osservando la produzione siderurgica, è doveroso soffermarsi anche sulla diversa tipologia di impianto produttivo scelto dalle acciaierie, poiché tale decisione è in grado di influenzare numerose variabili relative alla domanda di materie prime, allo sfruttamento di risorse ed alla quantità di acciaio riciclabile. I dati attuali manifestano la grande superiorità della produzione da altoforno (71.9%) su quella da forno elettrico (27.7%), a causa soprattutto del peso della Cina, Paese nel quale quasi il 90% dell'acciaio proviene dal ciclo integrale; contrariamente, a sostenere l'utilizzo del forno elettrico è

⁴¹ World Steel Association (2020), *World Steel in figures 2020*. Bruxelles

prevalentemente la produzione americana ed indiana. L'Unione Europea, invece, registra una leggera predominanza dell'acciaio da altoforno (59.1%), nonostante convivano al suo interno realtà fortemente dipendenti dall'elettrico, come Italia e Spagna, rispettivamente con l'81.9% ed il 68.8% di produzione originata dai forni elettrici (World Steel Association, 2020).

Tuttavia, il futuro sembra virare verso la produzione più *green* offerta dal forno elettrico (Morandi, et al., 2015). In particolare, a spostare gli equilibri saranno gli investimenti dei Paesi emergenti, interessati a migliorare la capacità produttiva ed a rendersi maggiormente sostenibili. Secondo le stime, tale tipologia di acciaio potrebbe raggiungere più del 40% entro la fine del decennio, proprio grazie al contributo dei Paesi in via di sviluppo e, nel dettaglio, di quelli africani e mediorientali; mentre la Cina inizierà un percorso verso la produzione da forno elettrico, ma tale sistema resterà comunque molto lontano dalle cifre garantite dall'altoforno, ormai incarnato nel settore siderurgico cinese.

2.2.3 La produzione italiana di acciaio

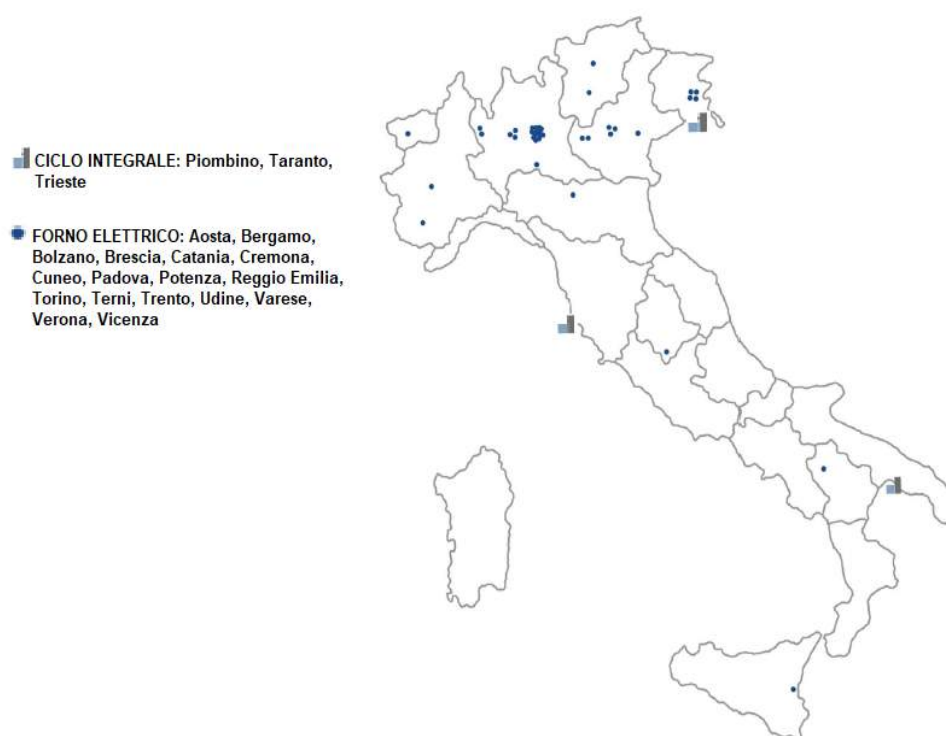
Come già anticipato, la produzione siderurgica italiana gode di una posizione di riferimento nell'economia nazionale e di forte stima e reputazione all'interno dell'Unione Europea. Non solo per la mole produttiva dell'acciaio italiano, ma anche per la fabbricazione incentrata quasi esclusivamente sul metodo elettrico.

L'industria siderurgica italiana ha iniziato a svilupparsi più di un secolo e mezzo di anni fa, anche se l'odierno sistema produttivo nasce solo nel secondo dopoguerra, momento in cui la siderurgia è entrata di diritto tra le maggiori economie nazionali (Morandi, et al., 2015). In quegli anni, i primi impianti a raggiungere importanza mondiale sono stati quelli di Genova-Cornigliano, Bagnoli e Piombino, dimostrandosi portavoce dello sviluppo italiano nel mercato dell'acciaio. Durante gli anni '60, sono iniziate le prime partecipazioni statali nell'acciaio nazionale che hanno portato alla nascita degli stabilimenti di Trieste e Taranto; tali decisioni hanno aumentato notevolmente la potenza siderurgica italiana, in grado così di ritagliarsi una posizione di *leadership* mondiale in quel periodo. Nel decennio seguente, a causa della crisi petrolifera, la tendenza a compiere investimenti nell'industria siderurgica, come quelli fatti gli anni prima, è calata ma la produzione ha retto alle difficoltà ed è riuscita ad aumentare i propri volumi. Successivamente, come avvenne per diverse realtà produttive italiane, le acciaierie hanno subito una privatizzazione che ha allontanato, solo in parte, l'interesse politico italiano; tale fenomeno non ha però influenzato il livello di produzione, rimasto alto ancora per molti anni.

Purtroppo, il XXI secolo ha portato ad una forte controtendenza nella siderurgia italiana. Una delle cause principali è stata sicuramente la crisi economico-finanziaria, scoppiata nel 2008 e protrattasi anche nei primi anni del decennio successivo, che ha arretrato i livelli produttivi mondiali e nazionali, come accaduto per diversi settori industriali. A rallentare ulteriormente la posizione competitiva dell'acciaio italiano sono state le controverse vicende relative allo stabilimento dell'Ilva di Taranto, in mano alla famiglia Riva fino al 2012 e poi controllato dallo Stato italiano, fino all'acquisizione da parte dell'ArcelorMittal nel 2018. La delicata situazione del polo siderurgico pugliese ha ridotto drasticamente la produzione italiana, soprattutto se considerata la potente capacità produttiva di cui disponeva, al primo posto per quantità di acciaio prodotto in Europa e tra le prime venti a livello mondiale. Tuttavia, le problematiche sociali ed ambientali, verificatesi nello scorso decennio e ancora in corso, hanno ridimensionato l'assetto produttivo dello stabilimento di Taranto, attualmente alla ricerca di nuova stabilità sotto la direzione della società ArcelorMittal.

Nonostante l'attuale situazione, la produzione siderurgica nazionale è undicesima per quantità di acciaio, grazie alle 23.2 milioni di tonnellate generate in Italia. Tale valore registra una diminuzione del 5.3% rispetto all'anno precedente, dovuta in particolare al calo nella produzione dei prodotti piani (-4.5%)⁴². L'Italia mantiene una posizione importante a livello europeo, essendo la seconda potenza tra gli Stati dell'UE, dietro alla sola Germania che produce 39.7 milioni di tonnellate⁴³.

Figura 9: La geografia delle acciaierie italiane



Fonte: Mapelli, C. (2021, Marzo 23). La siderurgia verso un futuro ad emissioni zero. (Siderweb, intervistatore)

⁴² La riduzione della produzione degli acciai piani fa riferimento in particolare all'indebolimento produttivo dell'Ilva, da sempre uno dei poli più redditizi per i prodotti piani.

⁴³ Federacciai (2021), *Produzione Italia*, <http://federacciai.it/category/areastatistica/>

Per quanto riguarda l'ambito aziendale, la principale produttrice italiana è Arvedi. Le Acciaierie Arvedi SpA hanno sede a Cremona e rappresentano la miglior realtà siderurgica italiana⁴⁴, producendo 3.27 milioni di tonnellate di acciaio, che le consentono di essere l'unica acciaieria nazionale presente nel *ranking* delle migliori 100 produttrici mondiali di acciaio (97° posto)⁴⁵. Altra importante società siderurgica italiana è l'AFV Acciaierie Beltrame SpA, produttrice di 3.2 milioni di tonnellate di acciaio. Tra le caratteristiche di quest'impresa vicentina ci sono senz'altro i 3 forni elettrici che si occupano dell'intera produzione siderurgica, con la quale commerciano in 40 Paesi⁴⁶. Grande rilevanza, anche per le tematiche *green*, viene conferita al gruppo Feralpi, in grado di produrre oltre 2.5 milioni di tonnellate di acciaio, utilizzando materiale riciclato per il 93% della produzione⁴⁷, ed a ORI Martin SpA, in grado di produrre 674 mila tonnellate di acciaio, e tra le prime del settore a sviluppare una propria cultura ambientale⁴⁸.

Le stime future mostrano come l'acciaio continuerà a svolgere un ruolo fondamentale per l'economia italiana, considerando che si tratta del materiale più utilizzato nei principali settori del made in Italy, quali l'*automotive*, la meccanica strumentale, gli elettrodomestici, i prodotti in metallo e la cantieristica navale. Tuttavia, sarà difficile tornare a valori di produzione e consumo simili a quelli pre-crisi, a causa della potenzialità della domanda interna di acciaio, ancora fortemente condizionata dalla questione relativa all'Ilva e minacciata dalla dirompente produzione asiatica.

Ottime possibilità di sviluppo provengono dalla tipologia di prodotti offerti dalle acciaierie italiane. Infatti, non potendo fronteggiare il mercato delle *commodity*, la produzione italiana si sta concentrando su settori di nicchia ed acciai speciali; in tal caso, l'industria nazionale potrebbe ottenere valore aggiunto dalla qualità dei propri prodotti, piuttosto che dalla quantità emessa. La strategia di ottimizzare i processi industriali per concentrarsi su prodotti non *commodity* potrebbe essere la strada migliore per riportare all'affermazione della siderurgia italiana a livello mondiale. Tale previsione necessita, però, di adeguati investimenti in ricerca e sviluppo per la sperimentazione tecnologica, e di un piano nazionale più efficiente di produzione sostenibile; solo mediante questi interventi sarà possibile garantire nuova prosperità al mercato siderurgico italiano (Morandi, et al., 2015).

⁴⁴ Arvedi è la miglior acciaieria italiana per produzione se vengono considerate solo le società presenti nel suolo italiano. Infatti, se il campo viene allargato anche alle aziende di proprietà italiana ma con stabilimenti esclusivamente esteri, il primato va alla Techint con 14.44 milioni di tonnellate di acciaio prodotte in Argentina, davanti al Gruppo Riva, ex proprietario dell'Ilva ma ancora presente all'interno del mondo siderurgico con una produzione di 5.55 milioni di tonnellate. Queste due società sono le uniche acciaierie a conduzione italiana migliori di Arvedi per materiale prodotto.

⁴⁵ Siderweb (2020), *Top producer: Arvedi guadagna posizioni nel 2019*.

<https://www.siderweb.com/articoli/top/706479-top-producer-arvedi-guadagna-posizioni-nel-2019>

⁴⁶ <https://gruppobeltrame.com/>

⁴⁷ <https://www.feralpigroup.com/it/gruppo/identita/profilo-del-gruppo>

⁴⁸ <https://www.orimartingroup.it/turnover>

Seguendo tali considerazioni è possibile tracciare un'analisi SWOT della siderurgia italiana, rappresentando i principali elementi di forza (*strenghts*) e debolezza (*weaknesses*), insieme alle opportunità (*opportunities*) ed alle minacce (*threats*) per il mercato dell'acciaio nazionale.

Tabella 1: Analisi SWOT della siderurgia italiana

<p>STRENGHTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - vicinanza a fornitori e mercati - ricerca e innovazione strategica 	<p>WEAKNESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> - mancanza di materie prime, rottame ed energia - lontananza dai mercati dei Paesi emergenti
<p>OPPORTUNITIES</p> <ul style="list-style-type: none"> - mercato e domanda in espansione - maggior importanza alle tematiche della sostenibilità 	<p>THREATS</p> <ul style="list-style-type: none"> - produzione cinese dedicata anche ai settori di nicchia - materiali sostitutivi

I maggiori punti di forza dell'industria italiana sono rappresentati dalla cultura di ricerca e innovazione presente nel Paese, che ha sempre dimostrato di disporre di una notevole qualità nel proprio capitale umano e di essere provvisto di un importante sistema di competenze tecniche. In aggiunta, la posizione geografica conferisce all'Italia uno spazio strategico, essendo prossima ai Paesi fornitori di tecnologie, che hanno la possibilità di instaurare rapporti con i produttori d'acciaio nazionali, ed ai Paesi sviluppati, in cui si sta sviluppando la domanda per un mercato dell'acciaio più di nicchia.

Purtroppo, esistono anche diversi punti di debolezza per la siderurgia italiana, fortemente condizionata dall'assenza di materie prime, da sempre uno dei problemi principali della maggior parte dei settori industriali nazionali. L'Italia è sempre stata costretta a rifornirsi altrove per la propria produzione di acciaio e tale tendenza continuerà anche con l'uso di rottame, che verrà importato da altri Paesi per soddisfare l'alta domanda interna. Discorso analogo vale anche per l'energia, di cui il settore siderurgico ha un elevatissimo bisogno per funzionare, obbligando ancora una volta il Paese ad approvvigionarsi all'estero ed a costi non contenuti. Infine, lo stesso luogo geografico considerato in precedenza, può essere osservato anche in chiave negativa, in quanto l'Italia soffre la notevole distanza dai Paesi emergenti, africani ma soprattutto asiatici, che nel recente futuro condurranno il mercato dell'acciaio.

D'altra parte, il settore siderurgico offre diverse opportunità al Paese italiano per migliorare la propria condizione e l'abilità dei *players* nazionali dovrà essere decisiva per risollevarne le sorti dell'industria. In primis, il mercato dell'acciaio è un ambiente in continua espansione, che gode di una domanda in forte aumento ormai da diversi anni, motivo per cui l'offerta dovrà essere rafforzata nuovamente; considerando poi l'espansione del settore di nicchia e degli acciai speciali, dove la crescita è ancora maggiore e più veloce, il Paese ha l'occasione di sfruttare a proprio vantaggio la situazione attuale per specializzarsi su tale ambito. Inoltre, in futuro vi sarà uno sviluppo della tematica *green* relativa all'ambiente siderurgico, dove la sostenibilità ricoprirà un ruolo di elevata importanza. In tal caso, l'Italia potrà far valere l'ottima posizione di cui dispone sul fronte della produzione da forno elettrico, cercando di incentivare il più possibile la propria condizione anche mediante gli studi in ricerca e sviluppo; tenendo presente che nei prossimi anni dovrebbe esservi una maggior disponibilità di rottame, proveniente dal termine del ciclo di vita di molti prodotti in acciaio presenti nel territorio nazionale, che darebbe ossigeno alla domanda italiana di materie prime.

Infine, a destare preoccupazioni per il futuro di tale settore sono le diverse minacce, che potrebbero aggravare la situazione siderurgica italiana. Questi pericoli sono rappresentati dalla forte competitività, dimostrata dai Paesi rivali, che possono disporre di energia e materie prime con maggior facilità rispetto all'Italia, ed in particolare dalla Cina, leader del mercato e diretta a migliorare la propria considerazione anche nei settori siderurgici più di nicchia, puntando sia sulla quantità che sulla qualità del prodotto offerto. Senza dimenticare il rischio sempre vigente di un'espansione dei materiali sostitutivi, come alluminio e compositi, che potrebbero indebolire il mercato dell'acciaio (Morandi, et al., 2015).

2.2.4 La siderurgia e lo sviluppo sostenibile

Come osservato in precedenza, l'acciaio è un materiale che si presta facilmente ad uno sviluppo sostenibile in diversi ambiti, quali l'economia circolare, lo sfruttamento corretto delle risorse naturali e delle energie rinnovabili, il *life-cycle assessment* e la produzione *green*. È possibile notare come siano notevolmente aumentate le connessioni tra l'industria siderurgica ed il tema della sostenibilità, che ormai ha la concreta possibilità di diventare un quid decisivo per decretare le quote di mercato nel settore dell'acciaio. Tale necessità nasce anche dai repentini mutamenti avvenuti nel mondo, che hanno condotto ad un forte senso di cambiamento rispetto all'inizio del secolo. Qualsiasi attività è stata obbligata a mettersi in discussione davanti al bisogno di sviluppare una migliore comunicazione,

cambiare culturalmente e, soprattutto, innovare costantemente per poter mantenere una posizione di stabilità in un mercato sempre più dinamico.

Come osservato, una prova di questa nuova condizione che lega la siderurgia alla sostenibilità viene anche dalla rendicontazione non finanziaria. Il sistema di bilancio *green* si basa sulla consultazione dei parametri GRI⁴⁹, per poter avere un'indicazione complessiva ed un linguaggio comune per consentire la diffusione della sostenibilità tra le aziende (Alleanza Italiana Sviluppo Sostenibile, 2016). Tale progetto è fondato sull'istituzione di standard universali e specifici; i primi riportano informazioni relative all'impresa e al management, mentre i secondi sono legati all'aspetto economico, ambientale e sociale dell'attività. Per la stesura del bilancio, infatti, ogni società consulta i principali indicatori relativi alle informazioni generali (GRI 102), come il profilo organizzativo, la struttura della governance e il coinvolgimento degli stakeholder, e quelli connessi all'approccio della direzione (GRI 103), quali la spiegazione degli aspetti materiali ambientali, sociali ed economici e la strategia di gestione adottata.

Nel settore siderurgico, il bilancio di sostenibilità raccoglie anche i dati relativi allo sfruttamento dei materiali (GRI 301) in merito alla loro suddivisione per peso e volume, all'utilizzo delle risorse idriche (GRI 303) specificando la gestione degli scarichi, al consumo di energia (GRI 302) illustrando il livello di intensità e gli interventi per ridurla, e alla gestione delle emissioni (GRI 305) elencando le emissioni dirette ed indirette di gas a effetto serra. Inoltre, trovano una specifica collocazione all'interno del report anche i valori sociali, in particolare quelli riguardanti l'occupazione (GRI 401), con le informazioni sul personale, la salute e la sicurezza sul luogo del lavoro (GRI 403) identificando i pericoli e valutandone i rischi, la formazione (GRI 404) relativamente al numero di ore fornite per categoria di personale e le diversità di genere all'interno dell'organico aziendale (GRI 405).

Per comprendere meglio come l'industria dell'acciaio influenzi e venga condizionata dalle tematiche riguardanti la sostenibilità, viene riportata di seguito una raccolta delle principali questioni ambientali e sociali, strettamente legate alla siderurgia (Sustainability Accounting Standards Board, 2018).

- Emissioni di gas serra. La produzione siderurgica genera consistenti quantità di gas a effetto serra, in particolare metano e CO₂, tramite i processi di fabbricazione e combustione⁵⁰. Nonostante negli ultimi anni siano state apportate numerose innovazioni tecnologiche con lo scopo di ridurre la quantità di emissioni di gas serra per ogni tonnellata di acciaio prodotta,

⁴⁹ La Global Reporting Initiative è un'organizzazione che da più di venti anni collabora con aziende pubbliche e private per migliorare la comunicazione e la comprensione degli standard di sostenibilità. Nel 2016 GRI ha migliorato il proprio impegno con la stesura degli standard globali utilizzati per la rendicontazione non finanziaria.

⁵⁰ La CO₂ viene emessa nell'altoforno durante la reazione chimica tra coke, carbonio e minerale di ferro (World Steel Association, 2019)

continua a sussistere il problema legato all'utilizzo di carbonio, con una concentrazione maggiore di quanto avviene in altri settori.

La maggior parte delle acciaierie lavora già con le migliori pratiche possibili, date le attuali tecnologie, ma i recenti provvedimenti politici chiedono un ulteriore sforzo ad innovare la produzione siderurgica. A tal proposito, si stanno sperimentando nuovi sistemi per ottimizzare la fabbricazione di acciaio, tra questi garantiscono maggiore speranza: l'utilizzo dell'idrogeno come agente riducente, la cattura e lo stoccaggio del carbonio, l'utilizzo della biomassa come riducente e l'elettrolisi (World Steel Association, 2019). Tuttavia, attualmente tali processi trovano grosse difficoltà per la disponibilità, *carbon free* ed a prezzi accessibili, di idrogeno, biomassa ed elettricità, oltre alla realizzazione di reti di trasporto, che per essere attuate necessiterebbero di una notevole trasformazione economica globale. Perciò, in parallelo si stanno portando avanti diversi programmi di sostenibilità volti a migliorare l'efficienza di numerose industrie dell'acciaio per renderle ai livelli di standard dei principali *players* del settore. Tali metodi si basano su selezione ed ottimizzazione delle risorse e delle materie prime, efficienza energetica, riduzione degli sprechi, miglioramento della resa ed affidabilità del processo.

- Emissioni atmosferiche. Durante le sue fasi, la siderurgia produce inquinanti atmosferici e composti organici volatili (COV) che possono provocare danni alla salute umana⁵¹. L'innovazione tecnologica ha condotto ad elevati miglioramenti riguardanti le emissioni atmosferiche, soprattutto in Nord America, Europa occidentale e Giappone, ma il problema rischia di intensificarsi a causa dello sviluppo dell'industria siderurgica nei Paesi emergenti. La sfida per il futuro dell'acciaio sostenibile riguarderà soprattutto tali Paesi, in cui l'industria è ancora in una fase di iniziale crescita ma necessità di essere guidata, pari passo, da un costante miglioramento ambientale e tecnologico.
- Gestione dell'energia. Tale questione è una delle principali tematiche riguardanti l'acciaio e la sostenibilità, in quanto la produzione siderurgica è fortemente energivora. Nel corso degli anni numerosi miglioramenti tecnologici hanno ottimizzato l'utilizzo dell'energia durante il processo di fabbricazione dell'acciaio, riducendo di oltre il 60% l'elettricità utilizzata nel 1960 per la stessa realizzazione⁵². Ad influenzare ulteriormente l'importanza di una corretta

⁵¹ Si tratta soprattutto di ossido di zolfo, biossido di azoto, piombo, monossido di carbonio e manganese, oltre a particelle di fuliggine e polvere (Sustainability Accounting Standards Board, 2018).

⁵² World Steel Association (2019), *Fact sheet – Energy use in steel industry*. Bruxelles

gestione energetica vi sono le decisioni basate sulla diversa tipologia di produzione, che può richiedere più carbone e gas nel caso dell'utilizzo dell'altoforno, oppure una miglior disponibilità energetica se si produce acciaio da forno elettrico⁵³. Per tali motivi, la reperibilità di un'energia pulita, affidabile ed a costi contenuti influenza notevolmente il totale dei costi di produzione di un'acciaieria⁵⁴; inoltre, la stessa redditività sul medio e lungo termine ha bisogno di un'adeguata gestione energetica e di un'indipendente accessibilità a fonti rinnovabili sostenibili.

- Gestione dell'acqua. L'industria siderurgica necessita di un'elevata quantità di acqua durante il ciclo produttivo. Tale risorsa sta assumendo sempre maggior importanza per via dei rischi relativi alla sua scarsità ed alle normative che la tutelano; in particolare, diverse aree del mondo soffrono per la mancanza di un adeguato sistema idrico che garantisca l'approvvigionamento per la popolazione, rendendo difficile anche l'utilizzo nei processi industriali e facendo aumentare il costo dell'acqua. Nel prossimo futuro sarà fondamentale adottare tecnologie e sistemi che salvaguardino lo spreco idrico, così da diminuire l'impatto sociale ed adeguare la produzione alle norme più stringenti.
- Gestione dei rifiuti. La siderurgia è tra i settori con la percentuale più alta di recupero dei rifiuti della fase produttiva. Nonostante ciò, durante il ciclo di lavorazione vengono emessi rifiuti considerati pericolosi, quali scorie, fanghi e polveri, che vengono riciclati internamente o venduti ad altre società. I rischi provenienti da una cattiva gestione dei rifiuti possono avere drastiche ripercussioni sul lungo termine, provocando un aumento dei costi per lo smaltimento o per la regolamentazione di nuove norme; al tempo stesso, un'efficiente gestione può garantire un abbassamento dei costi di processo.
- Salute e sicurezza dei lavoratori. La produzione di acciaio sostenibile passa anche per una corretta gestione del capitale umano e per la salvaguardia delle comunità locali. I processi siderurgici possono comportare rischi per i dipendenti ed i lavoratori degli stabilimenti, a causa soprattutto delle alte temperature e dei macchinari utilizzati per la produzione. Tale settore presenta tassi di mortalità sul lavoro tendenzialmente elevati, dimostrando la forte

⁵³ È stato dimostrato come la produzione di acciaio da ciclo integrale consuma più energia di quella da rottami mediante forno elettrico; infatti, nonostante la notevole quantità di elettricità richiesta dal forno elettrico, quest'ultima è comunque inferiore all'energia necessaria per ridurre il minerale di ferro con gli agenti riducenti nell'altoforno (World Steel Association, 2019).

⁵⁴ Attualmente, si stima che il costo dell'energia costituisca il 20%-40% del costo totale dell'acciaio (World Steel Association, 2019).

necessità di una migliore cultura del lavoro e della sicurezza aziendale; inoltre, una gestione più accurata di queste tematiche garantirebbe minori sanzioni normative, un morale più alto ed un positivo ritorno di immagine.

- Gestione della catena di approvvigionamento. La produzione siderurgica coinvolge due importanti processi di approvvigionamento delle risorse, come l'estrazione del minerale del ferro e la produzione di carbone. Tali azioni portano a rilevanti conseguenze per gli stakeholder coinvolti e per l'ecosistema, sia per l'aspetto ambientale che sociale, che rischiano di ripercuotersi sulla produzione mediante azioni legali o sanzioni normative. Il modo migliore per ovviare a queste problematiche è quello di svolgere un'attenta opera di *screening* e monitoraggio sulle aziende fornitrici di risorse critiche per ridurre il pericolo di essere indirettamente soggetti a danni ambientali e sociali.

CAPITOLO III – LA SOSTENIBILITA' NEL MONDO DELL'ACCIAIO

Il capitolo tratta l'ambiente siderurgico sotto l'aspetto sostenibile, dedicando ampio spazio alle innovazioni future ed a come l'uomo dovrà ripensare alla produzione siderurgica per poter salvaguardare l'ambiente. Viene approfondito il settore europeo e nazionale attraverso stime e previsioni sul futuro dell'acciaio, osservando l'andamento del mercato ed i traguardi da raggiungere per gli attori coinvolti. Infine, vengono riportati tre esempi di casi pratici italiani, in cui la produzione dell'acciaio è in grado di conciliarsi con obiettivi sostenibili di breve, medio e lungo termine. Tale report finale mostra come il settore nazionale abbia capacità e competenze per rilanciarsi attraverso l'attenzione che pone nelle tematiche *green*.

3.1 – Futuro dell'acciaio

3.1.1 La nuova siderurgia

Il comportamento che molte attività industriali adotteranno nei prossimi anni potrebbe essere decisivo per l'andamento economico ed ambientale del medio e lungo termine. Il mondo siderurgico si sta dimostrando tra i più attivi nel rifondare il proprio pensiero produttivo, dirigendosi verso una svolta *green* che potrebbe portare ad una nuova visione del settore e un'immagine moderna e innovatrice. Uno degli obiettivi cardine per la maggior parte dei settori economici è la neutralità carbonica, spinta anche dalle diverse normative a livello mondiale ed europeo; il traguardo finale è quello di poter intervenire in maniera concreta sul riscaldamento globale, inizialmente rallentandolo, e successivamente bloccandolo definitivamente. Come visto nel capitolo precedente, tale scopo ha un certo seguito anche nel settore siderurgico, responsabile del 5-6% dell'emissione⁵⁵ mondiale di CO₂. Tuttavia, in questo ambito la questione relativa al carbonio trova molti ostacoli, fondati anche su questioni basilari. Viene più volte ribadito, infatti, che sarà impossibile rinunciare in senso stretto al carbonio, in quanto l'acciaio è per definizione una lega composta da ferro e carbonio, in cui quest'ultimo è necessario nel processo di carburazione e di riduzione⁵⁶. Recentemente, sta riscuotendo molto interesse lo studio legato all'utilizzo dell'idrogeno, come agente riducente al posto del monossido di carbonio, nella fase di riduzione del ferro, così da diminuire notevolmente il

⁵⁵ Come riportato in precedenza, la siderurgia causa circa 2.8 miliardi di tonnellate di CO₂ su un totale di 50 miliardi globali.

⁵⁶ Nello specifico, il carbonio viene usato nella fase di carburazione del ferro, in cui si unisce al ferro ed emette CO₂. Mentre, nella riduzione del ferro, il carbonio ha il ruolo di privare il minerale ferroso dell'ossigeno, trasformandosi in CO₂.

quantitativo di carbonio sfruttato nella produzione siderurgica (Mapelli, 2021). Inoltre, come osservato in precedenza, un ulteriore contributo alla diminuzione carbonica nella produzione siderurgica può arrivare dalla scelta della tipologia produttiva, considerando che l'apporto della fabbricazione da ciclo integrale provoca quasi 2.5 milioni di tonnellate di CO₂ per ogni tonnellata di acciaio creata, contro circa il milione di tonnellate generate dalla produzione con forno elettrico. Anche in quest'ultimo caso, l'utilizzo dell'idrogeno al posto del gas naturale diminuirebbe nuovamente il carico carbonico emesso, portandolo ad appena 0.3 milioni di tonnellate di CO₂ per tonnellata di acciaio.

Il processo di neutralità carbonica avviato conduce, inoltre, ad una discriminazione nella tipologia di prodotti siderurgici (Mapelli, 2021). È stato riscontrato, infatti, come i prodotti piani abbiano una maggiore necessità di produzione da minerale, che costringe all'uso del carbonio o ad un impianto di pre-riduzione rispetto ai prodotti lunghi considerati più avvezzi al forno elettrico. In tal caso, la possibilità a cui si andrà incontro è quella di stabilimenti ibridi, dove la produzione da altoforno coesisterà con quella da forno elettrico, consentendo anche una cooperazione di alcune risorse da un macchinario all'altro.

Altra fonte di rilascio di CO₂ presente nell'industria siderurgica, anche se in parte minore, è quella del forno di riscaldamento dei semilavorati⁵⁷ tramite gas naturale, colpevole dell'emissione di 0.053 tonnellate di CO₂ per ogni tonnellata di acciaio.

Di seguito si riepilogano le diverse possibili soluzioni per intervenire sulle emissioni di CO₂, garantendo ugualmente una considerevole capacità produttiva dell'acciaio (Mapelli, 2021):

- Idrogeno verde⁵⁸. Come accennato, una delle più celebri ipotesi riguardanti la diminuzione dell'anidride carbonica nell'industria siderurgica si basa sullo sfruttamento di una determinata tipologia di idrogeno, la quale viene ricavata dall'acqua dolce attraverso l'utilizzo di energia elettrica con fonti rinnovabili. Secondo questo metodo l'idrogeno diventa un agente riducente in grado di sostituire il carbonio nel processo di riduzione del minerale ferroso, emettendo acqua come risultato della reazione, invece che CO₂ (World Steel Association, 2019). Tale sistema di godimento dell'idrogeno inizia con l'azione, alimentata da fonti rinnovabili, di specifici elettrolizzatori, i quali scindono l'acqua e la inviano ai siti di stoccaggio mediante dei compressori. Tuttavia, gli investimenti su una tecnologia simile non sono ancora esenti da rischi. Gli ostacoli legati all'utilizzo di idrogeno verde come agente riducente sono legati alla

⁵⁷ Tale tipologia di forno risulta necessaria per le fasi di laminazione e trattamento termico.

⁵⁸ Esistono altre tipologie di idrogeno che potrebbero essere utilizzate, ma queste sfruttano comunque una quantità di carbonio e per questo motivo sono considerate inadatte ai fini di riduzione carbonica.

notevole capacità energetica necessaria per compiere l'azione⁵⁹, all'elevato costo da sostenere e alla difficoltà di trasporto dell'idrogeno rispetto ad altri gas naturali.

- Sequestro della CO₂. La seconda ipotesi di riduzione dell'anidride carbonica riguarda la cattura e lo stoccaggio della CO₂ tramite lo sfruttamento del gas naturale. Lo scopo di tale metodo è quello di creare un flusso di anidride carbonica pulita e concentrata, che può facilmente essere sequestrata ed immagazzinata (World Steel Association, 2019). Questo sistema funziona mediante il lavoro di alcune sostanze chimiche⁶⁰, le quali prelevano la CO₂ dandole nuova vita. Successivamente, infatti, l'anidride carbonica può essere stoccata o mineralizzata, oppure può completare il suo processo di riciclo e venire sfruttata con liquidi ionici per la produzione di grafite, grafene e nanotubi, così da evitare il più possibile la dispersione del carbonio nell'atmosfera.
- Biocarbone e biometano. Tra le possibili soluzioni al problema della carbonizzazione nel mondo dell'acciaio, una delle più interessanti degli ultimi anni considera l'impiego di biometano e biocarbone, sfruttando la somiglianza tra quest'ultimo ed il coke, utilizzato negli altoforni. Inoltre, a favorire tale metodo per ridurre l'emissione di CO₂ vi sono state le recenti normative europee; secondo le attuali indicazioni, è consentito non conteggiare l'anidride carbonica per la produzione di biocarbone e biometano, nel caso essa avvenga esclusivamente da scarti agricoli e di allevamento⁶¹.
- Elettrolisi. Tale ipotesi prevede l'utilizzo dell'elettricità per ridurre il minerale del ferro. La proposta, nata dalla Boston Metal, si basa sullo sfruttamento dell'energia elettrica e del riscaldamento di un elettrolita, in sostituzione del carbonio come agente riducente. Nonostante il grande successo ottenuto da questa innovazione ed i numerosi investimenti ricevuti, molti studiosi la ritengono perlopiù irrealistica a causa dell'enorme fabbisogno di elettricità necessario per tale operazione⁶².

⁵⁹ Secondo le stime, per la produzione dell'idrogeno verde sarebbero necessarie almeno 4.64 kiloWatt/h per ogni m³ di idrogeno (Mapelli, 2021).

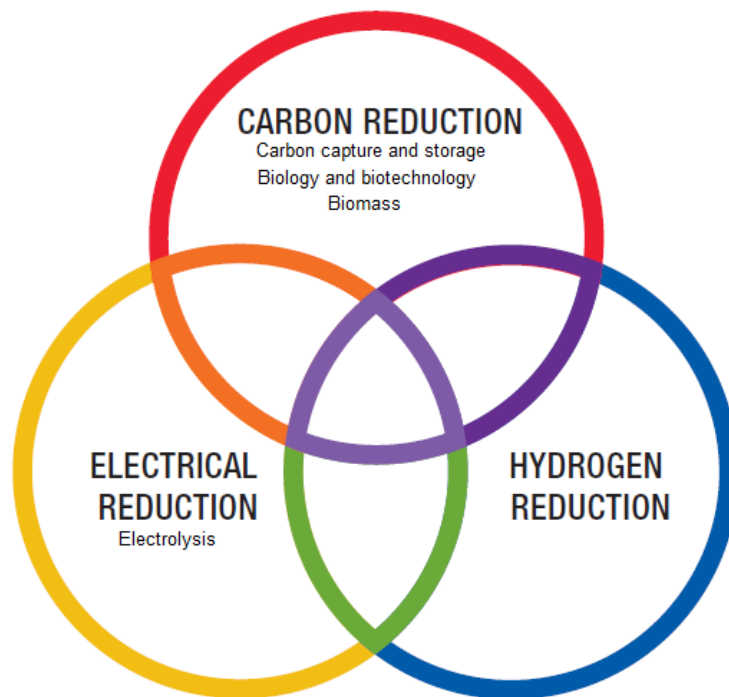
⁶⁰ Le sostanze chimiche impiegate per il sequestro della CO₂ sono soprattutto ammine ed ammoniaca raffreddata (Mapelli, 2021).

⁶¹ La normativa europea consente di non conteggiare questa specifica tipologia di CO₂, in quanto questo specifico carbonio è reputato di origine vegetale e, come tale, gli viene garantito il totale riassorbimento nel ciclo ambientale (Mapelli, 2021).

⁶² La quantità di energia elettrica richiesta dal processo di elettrolisi risulta essere pari a 4 MegaWatt ogni ora per tonnellata di acciaio, dieci volte superiore al normale consumo di un forno elettrico attuale (Mapelli, 2021)

- Biotecnologia e biologia. Infine, le soluzioni di stampo più ambientale sono ancora in fase di studio. La prima è quella biotecnologica, in cui avviene la produzione di idrocarburi grazie al lavoro di determinati batteri, mentre la seconda è quella biologica che richiede l'uso delle alghe spiruline, le quali verrebbero nutrite con la CO₂ mediante il processo di fotosintesi.

Figura 10: Le tre direzioni per la decarbonizzazione dell'acciaio



Fonte: World Steel Association (2019), Fact sheet – Climate change mitigation. Bruxelles

In futuro è probabile che ognuna di tali innovazioni si rivelerà determinante nella lotta contro le emissioni di anidride carbonica, dando un forte contributo per la creazione di una nuova siderurgia globale. Per realizzare ciò, però, vi è ancora molta strada da percorrere e sono diversi gli ostacoli lungo il cammino verso questa nuova realtà siderurgica, in particolare, l'implementazione su larga scala di tali dinamiche deve essere strettamente connessa ad un mercato di risorse con prezzi accessibili e ad un'economia disposta a ripensare l'accessibilità della propria rete di trasporto e il suo sistema energetico.

3.1.2 Il futuro dell'acciaio europeo

La siderurgia è una delle basi economiche su cui si fonda l'UE. La stessa organizzazione europea ha avuto origine dagli accordi del 1951, con i quali venne creata la Comunità europea del carbone e dell'acciaio (CECA), sanciti da Italia, Francia, Germania e Belgio. L'obiettivo di agevolare gli

scambi tra i Paesi europei per i materiali ed i prodotti siderurgici si ampliò nei decenni successivi dando vita a numerosi patti, economici e sociali, che portarono alla nascita dell'attuale UE, come il Trattato di Roma ed il Trattato di Maastricht, trasformando l'assetto politico del continente. Ciò dimostra l'importanza che ha sempre ricoperto la siderurgia all'interno dei Paesi europei e per la stessa Europa in senso lato, in quanto furono proprio carbone ed acciaio, in primis, ad accendere lo spirito europeista degli Stati.

Una considerazione più pratica del fenomeno siderurgico europeo proviene dai dati. Attualmente l'Unione Europea, considerata come una realtà unica, è la seconda potenza mondiale per produzione dell'acciaio, dietro alla sola Cina; come già osservato, l'industria dell'acciaio europeo conta 158.8 milioni di tonnellate prodotte, pari all'8,5% del totale. Nel territorio sono presenti circa 500 siti di produzione siderurgica, distribuiti nei 23 Paesi dell'UE. L'intera filiera dell'acciaio fornisce lavoro a 2.6 milioni di persone e produce un guadagno pari a 140.9 miliardi di euro, oltre a svolgere un ruolo fondamentale per numerose economie manifatturiere che contribuiscono in maniera rilevante nel computo del PIL europeo⁶³.

Figura 11: La geografia delle acciaierie europee



Fonte: Eurofer (2019), *European Steel in Figures 2020*. Bruxelles

⁶³ Eurofer (2020). *European steel in figures 2020*. Bruxelles

Nonostante tali valori possano sembrare incoraggianti, il settore siderurgico sta vivendo un momento difficile, alla ricerca di migliore stabilità dopo la crisi economica del 2008. A causa della complicata situazione su cui versa l'industria, vi sono state numerose ripercussioni sugli impianti di costruzione che hanno obbligato a ridurre la capacità produttiva o cessare la propria attività. Si stima che tali conseguenze determinanti abbiano condotto alla perdita di quasi 40.000 posti di lavoro negli ultimi anni⁶⁴.

Oltre al problema legato a domanda e produzione di acciaio europeo, è necessario considerare anche il contesto dei prezzi energetici, in costante aumento e sempre più decisivi nell'influenzare il costo finale del materiale; negli ultimi anni queste spese stanno diventando il fattore determinante del prezzo dell'acciaio, così da mutare gli equilibri del mercato. Inoltre, la questione energetica europea aggrava ulteriormente la posizione delle industrie siderurgiche, costrette a sostenere costi energetici superiori a quelli dei diretti *competitors* (Commissione europea, 2013).

La siderurgia europea dovrà poi affrontare alcune sfide comuni anche ad altri settori economici dell'industria pesante (Rossetti, 2017). Queste riguardano la concorrenza della Cina, unico Stato in grado di registrare una continua crescita nel corso della crisi mondiale, che ha raddoppiato la propria produzione nell'ultimo decennio ed ora si appresta a guidare il mercato, dettandone costi e tempi. Oltre a ciò, lo sforzo di adattare i processi economici ai progressi tecnici, il rispetto delle normative riguardanti il cambiamento climatico ed i vincoli imposti dalla neutralità carbonica rappresentano bivi fondamentali per il futuro del settore dell'acciaio.

Infine, ogni azione che verrà fatta per fronteggiare tale congiuntura deve essere determinata da una diversa coscienza sociale ed ambientale, che assumerà un ruolo di primaria importanza nelle scelte e negli investimenti futuri, promuovendo l'aspetto sostenibile della siderurgia.

Il superamento di questi ostacoli deve arrivare da una presa di posizione inclusiva dell'Unione Europea che dovrà consentire alle acciaierie di rimodellare e ripensare la propria produzione, convertendosi il più possibile ai bisogni del mercato, anche riducendo la propria capacità produttiva se necessario. Un passo decisivo deve essere fatto verso lo sviluppo sostenibile, l'incentivazione ad investire ed attuare cambiamenti organizzativi a favore dell'ambiente; ciò va perseguito anche mediante l'applicazione di nuove pratiche, quali il miglioramento dell'efficienza energetica dei forni, lo sviluppo di strumenti per l'accesso al mercato elettrico, una banca dati sull'energia ed una migliore gestione dei gas di processo (Rossetti, 2017). Dal punto di vista sociale e del capitale umano, invece, sarà decisivo ottimizzare la trasformazione generazionale in atto che vedrà quasi il 30% della forza

⁶⁴ Commissione europea (2013). *Piano d'azione per una siderurgia europea competitiva e sostenibile*. COM (2013) 407 final. Strasburgo

lavoro uscire dalla filiera dell'acciaio entro il 2030⁶⁵, portando ad un'elevata richiesta di giovani talentuosi e preparati per entrare in ambito lavorativo. Attuando tali pratiche viene garantito un futuro al mercato siderurgico europeo, con l'intento di dimostrare la dinamicità attesa per poter continuare a competere a livello mondiale.

3.1.3 Il futuro dell'acciaio italiano

Come dimostrato più volte, la siderurgia rappresenta una delle industrie di maggior rilievo nel panorama economico nazionale; per questo motivo, l'obiettivo di tale settore deve essere adeguato alla propria storia e al ruolo che ricopre. La necessità di rilanciare la filiera dell'acciaio italiana è la modalità in grado di condurre a numerose conseguenze favorevoli per l'intero Paese, da ciò deriva il bisogno di una collaborazione trasversale in grado di plasmare l'industria siderurgica nel breve, medio e lungo termine.

La rapidità con cui muta il mercato dell'acciaio mondiale obbliga il settore nazionale ad impegnarsi in maniera concreta per poter raggiungere un adeguato posizionamento competitivo. Le principali leve su cui la siderurgia italiana dovrà agire sono (Morandi, et al., 2015):

- **Profittabilità.** Tale caratteristica è fondamentale per la filiera, la quale dovrà essere ricercata mediante l'attuazione di prezzi che assicurino redditività al mercato nazionale oppure rivalutando i costi effettivi dei prodotti. Il profitto assumerà ancora più valore se impiegato per compiere investimenti che garantiscano competitività negli anni e rafforzino il ruolo nell'ambiente siderurgico; da questa azione dovrà nascere il desiderio di conseguire più quote di mercato e far crescere l'economia siderurgica italiana.
- **Gestione degli *asset*.** Per migliorare la situazione attuale la filiera nazionale dovrà anche ottimizzare i propri *asset*, a cominciare dagli strumenti in grado di renderli più produttivi. La gestione dei beni legati alla siderurgia italiana si basa sul perfezionare i poli produttivi del Paese, ma anche sul coraggio di prendere decisioni difficili per il settore, quali la chiusura di impianti obsoleti o non remunerativi per non disperdere le possibilità di migliorare l'industria dell'acciaio.

⁶⁵ Commissione europea (2013). *Piano d'azione per una siderurgia europea competitiva e sostenibile*. COM (2013) 407 final. Strasburgo

- Innovazione di prodotto. La domanda dell'acciaio sta cambiando e la nuova priorità del settore siderurgico italiano deve essere quella di comprendere le richieste dei clienti per ottenere un posizionamento competitivo. Le migliori strategie di innovazione riguardano i prodotti ad alto valore aggiunto per nuovi impieghi ed i prodotti di qualità in volumi medio-alti. La prima strada riguarda la produzione di nicchia dove vengono fabbricati piccoli lotti su misura dei clienti, e garantisce un forte successo vista la costante crescita di tale domanda a fronte degli elevati investimenti sul *know-how* tecnico. La seconda strategia, invece, verte su una produzione più qualitativa dell'attuale, mantenendo grandi volumi, così da ottimizzare gli impianti e le conoscenze siderurgiche già presenti nel settore.
- Innovazione di processo. Il rinnovo dei metodi di produzione è un passo fondamentale, anche in questo caso lo scopo finale sarà quello di migliorare l'efficacia dei sistemi e, in particolare, renderli maggiormente sostenibili per poter dare un forte contributo a tutta l'industria. Tale leva ha una duplice funzionalità: aiutare il settore a risparmiare e trasformare le attività siderurgiche in realtà più inclusive dal punto di vista ambientale e sociale.
- Investimenti. Tutte le variabili osservate rischiano di non portare a risultati nel lungo termine senza una base di investimenti in competenze ed in attori preparati a svolgere il proprio compito. È possibile regolare meglio il futuro del settore siderurgico nazionale con azioni svolte nel presente, capaci di guidare nel migliore dei modi l'economia dell'acciaio nel corso degli anni.

In sintesi, la previsione sul futuro dell'acciaio italiano è complessa. Esistono numerose variabili in grado di influenzare i prossimi scenari, perciò la miglior strategia sarà quella di adottare diversi programmi in modo da dimostrarsi preparati a qualsiasi mutamento del mercato siderurgico, ormai noto per la costante dinamicità che lo rappresenta⁶⁶.

L'ambiente nazionale è costituito da un insieme di variabili interne ed esterne, le quali condizionano l'industria siderurgica in base alla propria disposizione (Morandi, et al., 2015). Le variabili esterne sono quelle estranee alla volontà ed alle decisioni dei *players* del mercato, i quali subiscono la loro posizione senza poter incidere sulla realizzazione di tali condizioni. Queste variabili chiave sono rappresentate dalle politiche industriali e dalle normative delle istituzioni pubbliche, dal mutamento della domanda di acciaio e dall'evoluzione del mercato nei settori utilizzatori. Tali condizioni si

⁶⁶ L'epidemia di Covid-19 nel 2020 ed il record dell'aumento del prezzo dell'acciaio nel 2021 sono i fenomeni più eclatanti di un mercato globale, in cui recentemente si evidenziano sempre maggiori criticità.

intrecciano con altre variabili considerate interne al settore, in quanto vengono controllate o realizzate dai soggetti presenti nell'industria dell'acciaio italiano; inoltre, queste ultime godono di grande importanza ed incarnano la possibilità per gli attori interni di poter modificare in positivo l'ambiente siderurgico. Le principali variabili interne sono la leadership culturale d'impresa, l'efficienza ecologica, la sensibilità alla sostenibilità, l'innovazione, la formazione interna al settore e la collaborazione tra le imprese interne alla filiera.

Valutando tali condizioni è possibile tracciare la posizione dell'industria italiana nei confronti dei valori più importanti dell'ambiente siderurgico (Morandi, et al., 2015). Attualmente il problema prioritario è legato alla *leadership* culturale, in quanto risulta essere molto distante dalla situazione ideale, ciò avviene a causa dell'assenza di una visione collettiva tra le imprese dell'acciaio, capace di guidare l'intero settore tramite cooperazioni inter-aziendali e intra-aziendali.

Un secondo scenario è quello relativo alle politiche industriali ed alle normative, il quale risulta essere in miglioramento rispetto allo scorso decennio quando mancavano stimoli per la siderurgia nazionale; ora, infatti, si registrano maggiori spunti da parte delle istituzioni pubbliche, condotte anche dall'interesse per il tema della sostenibilità, incrementato notevolmente in tutti i settori.

Infine, la variabile chiave in cui l'industria siderurgica italiana risulta meglio posizionata è quella dell'evoluzione del settore: si tratta sia dell'innovazione e della formazione interna, che del dinamismo quantitativo e qualitativo presente lungo tutta la filiera.

Da tale analisi si evince come l'industria dell'acciaio abbia bisogno di nuove spinte esterne e soprattutto di *players* importanti al proprio interno capaci di assumersi la responsabilità di tracciare le linee guida dell'intero ambiente siderurgico nazionale. L'assenza di un attore primario persiste da diversi anni in quanto l'ambiente considerato era in parte subordinato al rilievo dello stabilimento Ilva di Taranto, i numerosi cambi di proprietà e di importanza hanno destato alcune insicurezze nel settore, abituato a seguire le scelte tracciate dal gruppo Riva⁶⁷ in merito alla produzione ed alle strategie.

Il nuovo compito richiesto, perciò, è molto delicato ma non irraggiungibile. L'importanza della sostenibilità nell'industria dell'acciaio potrebbe essere l'emblema di una rivoluzione per il settore, il quale vanta già una forte componente *green* al proprio interno grazie alla modalità di produzione ed al riutilizzo del materiale. Secondo questo concetto, a guidare il cambiamento siderurgico nazionale dovrebbe essere la ricerca di un acciaio più sostenibile, che si allontana dai vecchi stereotipi del materiale inquinante e dannoso per la salute e l'ambiente, e al contempo capace di trainare l'economia italiana.

⁶⁷ Il gruppo Riva è stato proprietario dell'Ilva di Taranto dal 1995 al 2012, anno dell'acquisizione da parte dello Stato italiano.

Il prossimo obiettivo del settore siderurgico sarà quello di proseguire nello sviluppo del rapporto tra acciaieria e territorio locale, come si sta già verificando negli ultimi anni, puntando sull'eco-innovazione e sulla gestione produttiva sostenibile. Inoltre, grande importanza verrà data anche alla comunicazione sulle scelte strategiche in ottica sostenibile, incarnate all'interno dei processi industriali, gestionali e produttivi; tali scelte saranno il vero veicolo della nuova siderurgia, in grado di collaborare con altri attori e di condividere informazioni per migliorare l'innovazione siderurgica (Siderweb, 2020).

3.2 – Casi aziendali

3.2.1 Introduzione

Le osservazioni inerenti alla siderurgia italiana trovano riscontro in alcune realtà presenti nel Paese. I tre casi analizzati di seguito, riguardanti le Acciaierie Arvedi, il Gruppo Feralpi ed ORI Martin, rappresentano diversi modi di trattare la sostenibilità nelle loro parti della filiera, così da constatare come il tema dello sviluppo sostenibile sia attuabile da ogni impresa siderurgica proporzionalmente ad investimenti ed innovazione.

Tali aziende godono di particolare importanza all'interno del settore nazionale e sono diventate esempi illustri di gestione strategica, dimostrando i valori ambientali e sociali presenti nell'economia italiana.

L'applicazione pratica di quanto sostenuto finora è fondamentale per fare la differenza nel medio-lungo termine, per tale motivo l'impegno rappresentato da tali società merita particolare attenzione e deve essere letto come uno spunto per poter continuare nel processo verso un acciaio sempre più *green*.

3.2.2 Acciaierie Arvedi

Il Gruppo Arvedi nasce a Cremona nel 1963 per mano di Giovanni Arvedi ed attualmente guida la produzione siderurgica italiana con 4 milioni di tonnellate di acciaio ed un fatturato di 2.050 milioni di euro⁶⁸. L'azienda è costituita da nove stabilimenti e comprende un polo produttivo in Polonia ed in Brasile e la restante parte in Italia. Nel territorio nazionale le acciaierie principali sono quelle di Cremona e di Trieste; la prima è il fulcro dell'intera produzione siderurgica di Arvedi con un forno

⁶⁸ Acciaieria Arvedi (2020), *Report di Sostenibilità – Ed. 2020*

elettrico ad arco e la sede fondatrice del gruppo, mentre la seconda, dopo essere stata rilevata nel 2014, ha subito un considerevole ripristino ambientale ed oggi offre un ottimo punto d'appoggio per l'importante mole produttiva dell'intera società.

Come evidenziato, l'acciaio è il materiale più riciclato al mondo e consente un ottimo recupero delle risorse utilizzate lungo tutta la catena produttiva, l'importanza di tale capacità trova ancora maggior seguito in società di grandi dimensioni come il Gruppo Arvedi, principale utilizzatore di rottame in Italia⁶⁹ e capace di recuperare più della metà dei propri rifiuti⁷⁰. Anche in questo frangente risulta efficace l'attività di ricerca e sviluppo svolta dall'acciaieria attraverso nuovi progetti legati all'economia circolare, come una migliore tecnica per individuare e rimuovere le impurezze del rottame ed il suo trattamento, oltre ad un impianto specifico per lo stoccaggio dei rifiuti.

Nel corso degli anni il gruppo si è distinto per aver superato sfide decisive nel miglioramento della propria attività, quali la sicurezza sui luoghi di lavoro, la formazione del personale, l'efficienza energetica, l'economia circolare, le emissioni in atmosfera, i consumi idrici, la relazione tra le comunità locali di Cremona e Trieste e l'innovazione di processo. Tali progetti hanno permesso l'ottenimento del certificato EMAS, riconoscimento europeo per la gestione ambientale. Inoltre, dal 2019 la società redige un bilancio non finanziario in cui espone la propria posizione sulle tematiche relative alla sostenibilità, riportando i propri parametri secondo i GRI Standards⁷¹. In particolare, tale rendicontazione si occupa di illustrare il contributo ambientale apportato alla gestione dei materiali, dell'energia, dei rifiuti, degli scarichi idrici, e gli interventi di ambito sociale, quali i dati relativi all'occupazione, la salute, la sicurezza sul luogo di lavoro, la formazione, l'istruzione, le pari opportunità e le diversità.

Grazie all'impegno dimostrato, il Gruppo Arvedi riporta alcuni tra i migliori parametri di sostenibilità del settore siderurgico a livello italiano ed europeo. Oggi la società sta continuando il duplice processo di riduzione dell'impatto ambientale e di salvaguardia della cultura ambientale; inoltre, lo stesso lavoro svolto per migliorare lo stabilimento triestino è uno dei diversi esempi con cui Arvedi ha deciso di operare a livello ambientale.

In tale ottica, l'azienda è portatrice di numerosi progetti *green*, volti a sensibilizzare la comunità in merito all'attività dell'azienda ed ai miglioramenti ottenuti. Tra questi, gode di notevole rilevanza il risultato relativo al *carbon footprint* aziendale, in continua discesa e nettamente minore rispetto ai

⁶⁹ Secondo le stime, Arvedi sfrutta oltre 2.1 milioni di tonnellate di rottame ferrose, le quali aggiunte ad altre materie prime consentono di produrre 3.4 milioni di tonnellate di acciaio liquido.

⁷⁰ I dati illustrano come il Gruppo sia riuscito a riciclare il 53% dei rifiuti generati, su un totale di 274.957 tonnellate di scarti. Tra questi viene data particolare importanza al recupero dell'acido cloridrico, dei refrattari e dei rifiuti pericolosi; inoltre, recentemente ha raggiunto traguardi autorevoli per lo stoccaggio delle scorie nere e la successiva trasformazione in Inertex, riuscendo a valorizzarne a pieno il riciclo.

⁷¹ <https://www.arvedi.it/acciaieria/azienda/ambiente-e-sostenibilita/emas/>

tradizionali valori europei e mondiali, e l'audace obiettivo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2023.

Dal punto di vista del capitale umano, Arvedi conta 2056 dipendenti e da diverso tempo collabora con varie organizzazioni per migliorare la qualità di vita dei propri lavoratori ed istruirli nella migliore maniera su formazione ed incidenti. Purtroppo, come accade spesso nel settore siderurgico, all'interno del proprio organico il sesso femminile è in netta minoranza con solo 50 individui; nonostante il dato sia in aumento rispetto agli anni passati, la forte imparzialità mostra quanto lavoro ci sia ancora da fare per migliorare la disparità di genere, a maggior ragione quando si tratta di aziende importanti che rappresentano il progresso del settore siderurgico italiano.

Figura 12: Dipendente dell'Acciaieria Arvedi davanti al forno elettrico



Fonte: Acciaieria Arvedi (2020), *Report di Sostenibilità*. Cremona

Il Gruppo Arvedi ha sempre vantato una rilevante attività di ricerca di innovazione e sviluppo, che ha condotto al riconoscimento mondiale di 460 brevetti, per merito dei quali oggi è conosciuta come un'eccellenza tecnologica nel campo della siderurgia (Acciaierie Arvedi, 2020). Nel corso degli anni il *know-how* dei vari esperti che si sono succeduti ha permesso la creazione del reparto Arvedi Steel Technology, dal quale sono nate alcune tra le migliori innovazioni del settore, quali la tecnologia

ISP⁷², ESP⁷³ ed AR-Cold⁷⁴. Tali intuizioni elaborate da *team* di ricerca e sviluppo del Gruppo hanno contribuito in maniera rilevante a migliorare l'impatto ambientale dell'azienda; infatti, le nuove produzioni utilizzate consentono di ridurre più della metà delle spese energetiche ed idriche rispetto a quelle dei tradizionali processi⁷⁵.

Il lavoro sviluppato nel corso degli anni da Arvedi comprende numerosi obiettivi in diversi campi ambientali e sociali, in grado di risaltare le pratiche attuate dall'azienda nel recente futuro (Acciaierie Arvedi, 2020). Il tema principale della gestione ambientale messa in atto riguarda il consumo energetico, strettamente connesso all'utilizzo di energia elettrica ed alla fruizione di gas. All'interno dell'organizzazione il consumo di energia è leggermente inferiore ai 12.000 TJ, valore in linea con i dati del settore siderurgico. Un importante successo è stato ottenuto nel polo siderurgico di Trieste, dove la produzione è totalmente autonoma e dipendente da una centrale termoelettrica inserita all'interno dello stabilimento, mediante la quale vengono recuperati i calori dei gas in uscita dal ciclo produttivo. Nello stabilimento lombardo, invece, si stima un'intensità energetica pari a 865 kWh per tonnellate di acciaio prodotto. Altri passi in avanti sono stati fatti nell'ottimizzazione dei processi produttivi del gruppo mediante le tecnologie ISP ed ESP, come osservato in precedenza, ed investendo nel recupero del calore dai forni presenti nelle varie acciaierie.

Un contributo alla tutela dell'ambiente viene anche dal controllo delle emissioni di gas a effetto serra e in quest'ottica la società ha adottato le linee guida volute dall'Unione Europea per ridurre il rilascio di CO₂, mostrando alcuni tra i migliori valori del settore, in particolare per il polo di Cremona. Per merito dell'impegno dimostrato in tale ambito, Arvedi è riuscita a mantenere un livello stabile di 0.60 tonnellate di CO₂ per tonnellata di acciaio prodotto, nonostante nel corso degli ultimi anni abbia notevolmente aumentato la produzione siderurgica. Inoltre, la società ha riportato una cospicua diminuzione di emissioni in atmosfera, in particolare per il particolato (PM10), per gli ossidi di azoto e per l'anidride solforosa⁷⁶.

Anche la gestione della logistica delle acciaierie ha contribuito al miglioramento della sostenibilità ambientale dell'azienda nel tentativo di diminuire il trasporto su gomma. In particolare, vi è stato un

⁷² La *In-Line Strip Production*, denominata ISP, venne inaugurata nel 1992 e fu il primo vero esempio di innovazione della società Arvedi. Da tale rinnovamento si sono potuti creare nastri di acciaio direttamente dallo stato liquido in soli 15 minuti di tempo e 180 metri di spazio.

⁷³ Nel 2009 venne elaborata la *Endless Strip Production*, mediante la quale fu possibile ridurre ulteriormente il tempo di lavorazione rispetto alla precedente produzione e, soprattutto, ottenere numerosi vantaggi legati allo sfruttamento delle risorse impiegate.

⁷⁴ Tale tecnologia rappresenta il più recente traguardo di Arvedi, ottenuto nel 2011. Per merito della Ar-Cold, la società è attualmente in grado di offrire una gamma di nastri di acciaio di dimensioni estreme (per finezza e larghezza dello spessore) con impianti di grandezza ancora più inferiori.

⁷⁵ Mediante la produzione ESP, la società è riuscita a ridurre il consumo idrico del 50% e quello energetico del 47%. Quest'ultimo, inoltre, può raggiungere un risparmio superiore al 60% per alcuni determinati prodotti.

⁷⁶ I valori di particolato, ossidi di azoto e anidride solforosa risultano essere rispettivamente di 82,6 tonnellate, 220,8 e 61. Dimostrando una diminuzione pari al 40% rispetto ai valori di PM10 e NOx del biennio precedente.

forte incentivo verso l'utilizzo del trasporto ferroviario, sfruttato per il 42% delle merci in ingresso e uscita dallo stabilimento di Cremona ed in parte anche per quello di Trieste, dove invece viene fatto maggior uso del trasporto su nave.

Altri spunti provengono dalle azioni svolte per migliorare la gestione idrica. In tal caso risulta notevole il miglioramento apportato attraverso strategie di risparmio idrico, come la raccolta delle acque piovane per i cicli di lavorazione, che hanno consentito un consumo di 13 milioni di metri cubi d'acqua nel corso dell'esercizio, una riduzione superiore al 30% rispetto al 2017. Il lavoro svolto per la gestione della componente idrica è confermato anche dalle analisi della qualità delle acque attraverso il pH, la conducibilità e la composizione delle componenti.

L'impegno di Arvedi prosegue anche con la riduzione dell'impatto acustico mediante collaborazione con l'ARPA e dal monitoraggio delle emissioni odorigene, dimostrando con entrambe il forte senso di tutela del territorio locale e l'obiettivo di garantire una qualità della vita ottimale ai cittadini delle zone adiacenti alle acciaierie.

Il gruppo ha attuato numerose iniziative sociali per contribuire e valorizzare l'educazione ed il patrimonio artistico dei territori dove sono locati gli stabilimenti. Da oltre trent'anni esiste la Fondazione Arvedi, la quale è impegnata in molteplici tematiche sociali nella città di Cremona in collaborazione con la famiglia fondatrice e l'acciaieria. Tra le azioni svolte vi sono i finanziamenti per il Centro di Ricerca per lo Sviluppo Imprenditoriale e per l'Associazione Cremonese Studi Universitari, oltre alla creazione del Museo del Violino. Dal 2007, il fondatore del gruppo, Giovanni Arvedi, è anche proprietario della squadra di calcio della città e grazie al ruolo ricoperto ha compiuto diverse opere per promuovere lo sport e migliorare l'urbanistica locale, anche attraverso la costruzione di un centro sportivo per i giovani atleti.

3.2.3 Feralpi Group

Feralpi viene fondata nel 1968 da Carlo Pasini a Lonato del Garda, in provincia di Brescia, dove è presente l'omonima acciaieria a forno elettrico ad arco e tutt'ora risiede la principale sede commerciale e produttiva del gruppo.

L'azienda è considerata una delle realtà siderurgiche più importanti di Europa grazie alle quasi 2.5 milioni di tonnellate di acciaio prodotto e ad un fatturato di 1.302 milioni di euro⁷⁷. Il gruppo è composto da numerosi stabilimenti sul territorio nazionale, collocati principalmente nella regione

⁷⁷ Feralpi Group (2020), *Dichiarazione volontaria consolidata di carattere non finanziario – esercizio 2019*

della Lombardia, ed in presenza minore all'estero con impianti in Francia, Germania, Repubblica Ceca, Ungheria ed Algeria.

La strategia del gruppo si basa su cinque processi fondamentali: internazionalizzazione del business, diversificazione, verticalizzazione, sostenibilità ed innovazione della produzione (Feralpi Group, 2020). L'ampia offerta di acciaio proposta ricopre tutte le tipologie di prodotto esistenti e viene impiegata nella totalità degli ambiti; tuttavia, per scelte gestionali e produttive, si rivolge meglio alle esigenze del settore dell'edilizia e dell'industria, i quali rappresentano anche le due divisioni principali della società: acciai per l'edilizia ed acciai speciali. Sempre in ottica commerciale, Feralpi denota una forte presenza nel mercato mondiale che le permette di ricavare il 63% del proprio fatturato dai Paesi esteri, nonostante il mercato italiano sia quello dove è più coinvolta.

La società si è sempre distinta per l'attenzione rivolta verso le attività di ricerca e sviluppo, in particolare nei campi della qualità produttiva, dell'efficienza energetica, dell'economia circolare, delle emissioni e dell'industria 4.0.

All'interno dell'azienda la sostenibilità ha sempre svolto un ruolo fondamentale, capace di influenzare tutti i reparti presenti, figurando tra le prime realtà italiane così all'avanguardia in questi argomenti. Tale profondo interesse verso il mondo *green* si denota dalla precisione con cui la società redige bilanci di sostenibilità dal 2004 e dichiarazioni ambientali dal 2012, informando i propri stakeholder attraverso i GRI Standards. Attraverso la stesura della rendicontazione non finanziaria, la società comunica i propri indicatori relativi all'ambito economico, ambientale e sociale, sostenendo quali azioni hanno contribuito a migliorare la sostenibilità dell'azienda. I dati divulgati riguardano l'aspetto economico riportando le performance economiche, attraverso la valutazione di gestione e l'assistenza finanziaria, le pratiche di approvvigionamento, mediante l'inclusione territoriale e la gestione della fornitura, e gli indici di anticorruzione, illustrando le azioni a prevenzione e contrasto di frode. Nel documento in questione viene riservato maggior spazio ad argomenti ambientali, quali lo sfruttamento di materiali, energia, acqua, emissioni, rifiuti, le conformità per la gestione di impatti ambientali e la valutazione ambientale dei fornitori; e temi sociali, come informazioni legate al livello di occupazione e turnover, al tasso di malattia e di infortuni sul posto di lavoro, alle ore di formazione annue, alla valutazione del rispetto dei diritti umani, al marketing, all'etichettatura e al giudizio sociale dei fornitori. L'esperienza nel campo dell'elaborazione dei bilanci di sostenibilità ha portato Feralpi ad aggiungere ulteriori informazioni a quelle stabilite dai comuni standard di sostenibilità, come la gestione dell'innovazione digitale e tecnologica, gli investimenti in salute e benessere, lo

sviluppo inclusivo, culturale ed economico locale. Le acciaierie hanno dimostrato anche sulla pratica questo interesse, ottenendo numerose certificazioni ambientali, tra cui quella EMAS⁷⁸.

Gli obiettivi fondanti dell'impegno di Feralpi sono relativi alla valorizzazione delle persone, alla crescita e sviluppo del Paese ed agli investimenti in produzioni sostenibili. A testimonianza di ciò, il gruppo ha deciso di aderire ai *Sustainable Development Goals* dichiarati dall'ONU, concentrando la propria attività verso alcuni di questi come l'SDG 7 (energia pulita e accessibile), SDG 8 (lavoro dignitoso e crescita economica), SDG 9 (industria, innovazione e infrastrutture), SDG 11 (città e comunità sostenibili), SDG 12 (consumo e produzione responsabili) e SDG 13 (lotta contro il cambiamento climatico). Oltre a questi punti, la società ha definito un progetto collettivo di sostenibilità, basato sul compimento dei seguenti principi ed impegni (Feralpi Group, 2020).

- Contribuire alla riduzione dei consumi (SDG 7-9-12-13). Il primo punto dichiarato mostra quanto importante sia la strategia di Feralpi nel medio-lungo termine. L'obiettivo manifestato è quello di rendere la produzione più efficiente, incentivando l'eco-innovazione ed uno stile di vita maggiormente sostenibile; per farlo è stato posto come traguardo la diminuzione delle emissioni e dei consumi energetici del 5% entro il 2025, favorendo l'uso delle energie rinnovabili. Si tratta di una sfida molto coraggiosa, vista la forte componente energivora causata dalle acciaierie a forno elettrico del gruppo⁷⁹, ma l'impegno dimostrato finora sta tracciando la strada verso un'accurata gestione e prevenzione dei rischi. Numerosi passi in avanti sono stati condotti da parte dell'azienda anche nell'implementazione di strategie di industria 4.0, volte ad ottimizzare lo sfruttamento energetico ed azzerare le emissioni⁸⁰, tra queste innovazioni spicca il recente impianto di teleraffrescamento ed il sistema di recupero dei fumi⁸¹.
- Moltiplicare gli utilizzi della materia (SDG 7-9-12). Tale principio si basa sull'impegno del Gruppo Feralpi verso il tema del recupero e del riciclo delle materie attraverso *partnership* e collaborazioni in ricerca e sviluppo. Per realizzare questo progetto la società ha scelto di investire concretamente nell'economia circolare e nelle innovazioni che creano nuova vita per

⁷⁸ <https://www.feralpigroup.com/it/innovazione-e-futuro/reporting-e-certificazioni/certificazioni>

⁷⁹ La società Feralpi è considerata a tutti gli effetti *energy intensive* per via della presenza di tre acciaierie, due laminatoi e due reparti di trasformazione a freddo. Attualmente, il consumo di energia elettrica si attesta attorno ai 5.3 milioni di GJ, in leggera diminuzione rispetto agli esercizi precedenti.

⁸⁰ Il primo step verso questo obiettivo è stato raggiunto diminuendo nell'ultimo anno le emissioni di CO₂ e di energia elettrica, rispettivamente del 3% e del 4%.

⁸¹ Il progetto di teleraffrescamento consentirà di evitare l'emissione di circa 9 tonnellate di anidride carbonica l'anno, mentre il meccanismo di riciclo dei fumi di combustione provenienti dal bruciatore farà risparmiare il 40% del gas metano necessario.

i materiali. Come osservato in precedenza, l'acciaio è il materiale più riciclato al mondo, pertanto svolge un ruolo fondamentale per la promozione dell'economia circolare; in aggiunta, viste le dinamiche produttive nazionali, l'Italia è al primo posto per riciclo dell'acciaio a livello europeo, grazie anche al contributo dell'azienda bresciana capace di produrre acciaio formato per il 93,4% da materiale riciclato. Tali valori sono garantiti dall'accurato compito di gestione della produzione circolare mediante il quale si tende a minimizzare gli scarti, massimizzando lo sfruttamento di risorse disponibili. I risultati hanno consentito a Feralpi di ampliare sempre di più il numero di materiali e sostanze riciclabili nel corso degli anni, arrivando a trattare la scoria nera, il calore, i refrattari, le polveri ed i fumi, i metalli non ferrosi e la scaglia di laminazione⁸². Sempre sotto l'ottica del riciclo, la società presenta un'adeguata operatività anche relativamente alle risorse idriche, grazie al recupero

Figura 13: Bacino di raccolta delle acque piovane nello stabilimento di Lonato del Garda



Fonte: <https://www.feralpigroup.com/it>

continuo di acqua negli impianti a circuiti chiusi ed all'ideazione di cisterne per la raccolta di acque piovane, poi utilizzate nelle fasi di produzione, raggiungendo in ogni stabilimento una percentuale di riciclo idrico pari o superiore al 97%.

- Sviluppare un'offerta di qualità (SDG 8-9). Il terzo punto identificato da Feralpi è legato alla qualità come sinonimo di sviluppo sostenibile ambientale e sociale; per attuarlo viene

⁸² I materiali e le sostanze recuperate durante i cicli di lavorazione dal gruppo sono numerosi. La scoria nera viene consegnata a ditte esterne per essere trasformata ed impiegata nelle costruzioni, il calore degli impianti viene trattenuto e successivamente usato per riscaldare gli impianti ed anche edifici pubblici e privati nei pressi delle acciaierie. I refrattari, come i fumi, vengono reintrodotti nel ciclo per sostituire la stessa materia prima, mentre le polveri sono trattate da aziende esterne per la produzione di zinco metallico. Infine, i metalli non ferrosi vengono inviati a ditte per il recupero, come la scaglia di laminazione che viene adoperata per la produzione di cemento.

fortemente promossa la valorizzazione dei rapporti interni ed esterni alla filiera in modo da garantire un miglior prodotto finale. Il primo aspetto trattato dall'azienda è stato un processo di verticalizzazione della struttura e diversificazione del business, così da puntare sulla continuità dei mercati tradizionali e la competitività dei nuovi ad alto valore aggiunto. Un secondo punto, invece, riguarda l'esecuzione di approcci più moderni. Tra questi è stato sostenuto il *client prospect* e il sistema di *Customer Relations Management*, con i quali viene data maggior centralità al ruolo del consumatore che si posiziona più vicino rispetto all'azienda attraverso l'ideazione di *business unit*. Un'altra politica attuata è stata la *Total Quality Integration*, mediante la quale vi è un migliore controllo sulla filiera, organizzata e guidata verso un'unica risoluzione.

- Gestire il business eticamente (SDG 9-12). Il Gruppo Feralpi ha scelto di comunicare la propria governance nel modo più responsabile ed etico possibile, impegnandosi nella trasparenza verso l'interno e l'esterno della propria azienda. La centralità della sostenibilità nell'organizzazione; infatti, trova applicazione anche nelle cariche sociali del gruppo, nel quale è presente un comitato di sostenibilità che assiste il Consiglio di Amministrazione in merito alle dinamiche di tutela dello sviluppo sociale ed ambientale. Da tali azioni sono nate innumerevoli proposte che hanno modificato la gestione dell'azienda; inoltre, restando nell'ottica della responsabilità aziendale, sono state attuati nuovi sistemi di analisi dei rischi, come il codice etico, la tutela della privacy e la prevenzione della corruzione. La visione della società ha raggiunto una maggior inclusività mediante lo studio dei rischi di sostenibilità all'interno dei rischi di business, in modo da avere una miglior valutazione per le strategie aziendali.

Figura 14: Impianto di riciclaggio di Feralpi



Fonte: <https://www.feralpigroup.com/it>

- Valorizzare le persone (SDG 8). Come in tutte le attività economiche, le persone sono il centro di un business. Lo stesso vale anche in Feralpi, dove l'azienda si occupa attivamente della qualità della vita e della comunità, puntando sulla formazione dei giovani e sulla cultura della sicurezza. Il gruppo attualmente conta 1570 dipendenti, con un aumento del 1,4% rispetto all'anno precedente, ed una componente femminile che si è recentemente accresciuta, arrivando a 112 unità, dato molto incoraggiante se confrontato con le altre aziende del settore. Inoltre, i diversi progetti avviati stanno aiutando la società nella trasformazione culturale e digitale verso un futuro più innovativo attraverso la crescita dei giovani e lo sviluppo di modalità lavorative all'avanguardia. Inoltre, hanno assunto particolare rilevanza le nuove scelte di welfare aziendale adottate dalla società, che garantiscono ai dipendenti la possibilità di personalizzare la propria offerta di beni e servizi. Tra queste vi sono numerose convenzioni per attività sportive, pacchetti benessere e servizi a supporto delle famiglie, oltre ai contributi per spese mediche.
- Migliorare inclusione e sviluppo territoriale (SDG 11). Da sempre il gruppo si è impegnato per rendere migliori le aree nei pressi degli stabilimenti, instaurando rapporti costruttivi con gli enti locali e la comunità. Recentemente sono partite alcune iniziative da parte della società che coinvolgono cittadini ed enti no-profit per continuare tale di miglioramento delle zone abitate. Tali attività hanno contribuito anche ad accrescere il valore aggiunto dell'azienda, arricchendo gli stakeholder come il personale, i finanziatori, la pubblica amministrazione e la collettività, per un valore pari a 166 milioni di euro⁸³. Inoltre, secondo le stime, il contributo destinato alla comunità locale da parte del gruppo è stato di 6.5 milioni di euro. Il supporto aziendale è dimostrato anche dalle numerose collaborazioni sportive attuate da parte di Feralpi⁸⁴, confermando così il proprio impegno nel migliorare la qualità della vita dei cittadini locali e sostenendo i sani valori sportivi condivisi all'interno del gruppo societario.
- Rafforzare la cultura del lavoro e l'educazione dei giovani (SDG 8-12-13). L'impegno dimostrato dal Gruppo Feralpi nei confronti del futuro dal punto di vista della sostenibilità racchiude anche il forte investimento verso le nuove generazioni, le quali vengono sensibilizzate sull'ambiente dalla società attraverso numerosi progetti. Le scelte fatte negli

⁸³ Di tale somma quasi la metà è stato destinato ai dipendenti (48%), a seguire pubblica amministrazione ed impresa (entrambe per il 21% della somma).

⁸⁴ Il gruppo sostiene attivamente le principali società sportive della zona, in particolare ciclismo, calcio, rugby e canottaggio.

anni dalla società hanno anche portato una doppia azione di tutela e dinamicità alle comunità locali, aumentandone lo sviluppo culturale, sociale ed economico. Tale lavoro è stato ampliato, agendo sullo sviluppo dello sport locale, sul patrimonio artistico e culturale del territorio attraverso iniziative dedicate all'educazione giovanile.

L'approccio alla sostenibilità da parte del Gruppo Feralpi è giunto ad un nuovo livello attraverso l'adozione di nuovi strumenti finanziari *green*. Uno di questi è stato l'accesso ad un *positive loan*⁸⁵ di 20 milioni di euro attivato da Bnl Gruppo Bnp Paribas nel 2019, mediante il quale la società si è promessa di raggiungere determinate condizioni legate agli indici di sostenibilità, all'ottenimento dei quali viene garantito il finanziamento. Le linee guida che dovrà seguire Feralpi, scelte insieme al gruppo bancario, sono relative alla riduzione delle emissioni di gas serra nei prossimi cinque anni; lo scopo sarà perseguibile anche grazie a nuovi investimenti tecnici volti ad ottimizzare lo sfruttamento di risorse e migliorare l'efficienza degli stabilimenti. In tal modo, le azioni del gruppo siderurgico verranno premiate economicamente, secondo una tipologia di investimenti all'avanguardia per il settore dell'acciaio.

Un ulteriore accordo con il mondo della finanza sostenibile è stato siglato insieme ad Intesa Sanpaolo nel 2021. In questo caso, l'atto riguarda un finanziamento di 40 milioni di euro, sempre vincolato al conseguimento di determinati valori degli indicatori di sostenibilità e di economia circolare⁸⁶. Questa nuova situazione consente di incrementare gli investimenti *green* della società, rivolti specialmente verso pratiche di economia circolare, intelligenza artificiale e strategie produttive.

La realizzazione di tali accordi dimostra un primo passo importante per il mondo della siderurgia orientato ai criteri ESG, sfruttando il duplice vantaggio economico ed ambientale legato allo sviluppo sostenibile. La speranza è che questa iniziativa venga appoggiata e ricreata da nuove imprese siderurgiche e intermediari finanziari, in modo da generare una svolta positiva nel mondo dell'acciaio.

⁸⁵ Si tratta di una soluzione di finanziamento, denominata così da BNP Paribas, con cui si crea un benessere sociale per i clienti e per la collettività verso un futuro più sostenibile.

⁸⁶ Intesa Sanpaolo (2021), *Da Intesa Sanpaolo finanziamento a Feralpi Siderurgica per un acciaio green, circolare e innovativo*. <https://group.intesasanpaolo.com/it/sala-stampa/comunicati-stampa/2021/03/da-intesa-sanpaolo-finanziamento-a-feralpi-siderurgica-per-un-ac>

3.2.4. ORI Martin

L'azienda siderurgica, in origine Ferretti e Martin⁸⁷, nasce nel 1933 a Brescia per mano di Oger Martin, ingegnere belga immigrato in Italia. In origine l'attività principale era la costruzione di attrezzi agricoli, ma venne mutata durante il dopoguerra con la costruzione di un laminatoio, di un forno elettrico ad arco ed il decisivo passaggio alla produzione dell'acciaio.

La società produce circa 700.000 tonnellate di acciaio, concentrandosi soprattutto sull'acciaio di qualità per l'industria meccanica e automobilistica, e vanta un fatturato intorno ai 580 milioni di euro⁸⁸. Il Gruppo ORI Martin possiede numerose sedi produttive nel Nord Italia, mentre all'estero è presente in Francia e Germania con uffici vendite. La collocazione dei propri stabilimenti le consente di svolgere un ruolo importante nel mercato siderurgico italiano ed europeo, oltre ad esportare anche in altri continenti.

La sede principale è quella di Brescia, dove sono presenti l'acciaieria, il laminatoio ed il reparto trattamenti termici. Essendo un impianto a forno elettrico ad arco, assume una rilevanza fondamentale la figura del parco rottame, area nella quale i resti di acciaio vengono stoccati in attesa di avere una nuova fase con il ciclo di produzione. Grazie all'utilizzo di tale tipologia di forno ed alla disponibilità di rottame, l'88% dell'acciaio prodotto proviene da rottame riciclato.

Negli ultimi anni la strategia del gruppo ha abbracciato l'ottica sostenibile attraverso interventi tecnologici ed iniziative sociali e culturali (Siderweb, 2020). Tra questi, il più celebre è l'iRECOVERY, un progetto mediante il quale si è riusciti a recuperare il calore emesso durante i processi industriali, impedendone la dispersione, per trasformarlo in vapore e utilizzarlo nel riscaldare l'acqua del teleriscaldamento di Brescia⁸⁹. Una seconda innovazione sostenibile è stata la Heat Leap, impianto che consente il riciclo dell'acqua calda dallo stabilimento al trasformatore e, successivamente, al teleriscaldamento bresciano. È stato fatto un importante passo avanti anche nello sfruttamento dell'energia elettrica con l'adesione ad un *Corporate Power Purchase Agreement*, il quale garantirà un utilizzo superiore al 10% di energia da fonte rinnovabile attraverso impianti fotovoltaici⁹⁰. Infine, ORI Martin ha compiuto investimenti importanti sullo sviluppo del know-how aziendale, concentrandosi su un percorso di Acciaio 4.0 attraverso il quale viene migliorata la digitalizzazione interna all'acciaieria e si predispone la creazione di una *Cyber Physical Factory*

⁸⁷ Tale denominazione durò fino al 1939 quando divenne O.R.I., acronimo di Officine Riunite Italiane, per poi cambiare definitivamente nel 1962 in ORI Martin.

⁸⁸ ORI Martin (2020), *Bilancio di sostenibilità – esercizio 2019*

⁸⁹ Tale progetto, costato oltre 12 milioni di euro, è funzionante dal 2016; esso fornisce 10 MegaWatt durante l'inverno, sufficienti a scaldare le case di 2000 famiglie, d'estate converte la sua funzione e mette a disposizione circa 1,8 MegaWatt, garantendo energia pulita a 700 famiglie.

⁹⁰ L'accordo è stato fatto nel 2019 con l'azienda svizzera DXT Commodities, la quale assicura 95 GigaWattora all'anno attraverso un parco fotovoltaico presente in Sardegna.

siderurgica. Tali programmi ideati dal gruppo sono solo alcuni esempi del piano sostenibile supportato dall'azienda bresciana, la quale dal 2019 redige anche una rendicontazione sostenibile secondo i criteri degli GRI Standards⁹¹. Nel documento pubblicato dalla società vengono riportati gli indicatori di sostenibilità, utili per avere una visione totale delle misure e degli interventi attuati dall'azienda per salvaguardare e migliorare gli aspetti relativi allo sviluppo sostenibile. ORI Martin nel bilancio non finanziario riporta dati economici di performance legati alla creazione del valore, di anticorruzione, esponendo gli episodi accaduti e le misure intraprese per contrastarli, e di comportamento anticoncorrenziale, riguardanti le azioni legali antitrust e per pratiche monopolistiche. In aggiunta, si rendicontano le informazioni connesse all'aspetto ambientale, come l'uso di materiali, energia, acqua, emissioni, rifiuti e gli episodi di *compliance* ambientale, e di carattere sociale, quali la spiegazione delle modalità di gestione e di valutazione delle relazioni tra lavoratori e management, le azioni intraprese con le comunità locali, gli indici di nuove assunzioni e turnover aziendale, gli infortuni sul lavoro, le malattie professionali e le ore di formazione. Il lavoro svolto dalla società ha portato ad includere anche altri temi materiali, tra cui i dati riguardanti l'inquinamento acustico, la qualità e le modalità di tracciabilità del prodotto, gli atti per lo sviluppo e l'innovazione sostenibile.

L'approccio del gruppo si articola attraverso i 3 pilastri della sostenibilità, puntando sull'ottimizzazione dello sfruttamento delle risorse, sul rinnovamento delle condizioni di lavoro e sul perfezionamento dell'equilibrio economico. Tale pensiero è stato sviluppato anche dalla designazione all'interno dell'organigramma societario di un *Sustainability Manager*, il quale ha modo di confrontarsi con il Consiglio di Amministrazione ed influenzare la scelta di determinate decisioni, come accaduto per il supporto a politiche ambientali ed energetiche.

Negli ultimi cinque anni ORI Martin ha concretizzato il proprio pensiero sostenibile mediante investimenti del valore di 19 milioni di euro, pari al 26% dei totali compiuti dalla società.

Data la presenza di un forno elettrico ad arco, assume notevole rilevanza l'abilità nel ridurre i consumi energetici da parte dell'azienda (ORI Martin, 2020). In quest'ottica nell'ultimo anno ORI Martin è riuscita a ridurre del 6,1% la propria spesa energetica, grazie ad un accurato sistema di gestione energetica ed ai numerosi investimenti fatti in tale ambito. Anche la gestione degli impatti ambientali ha dimostrato miglioramenti relativi al *carbon footprint*, riportando una diminuzione delle emissioni dirette provenienti da combustibili fossili e complessivamente il rilascio di 0.5 milioni di tonnellate di CO₂.

⁹¹ <https://www.orimartin.it/ori-martin-per-ambiente>

La strategia di ORI Martin prevede l'adozione di un modello di economia circolare, favorendo il riciclo dei rifiuti e l'utilizzo del rottame. Tale approccio è dimostrato dal recupero del 76% dei rifiuti emessi dall'acciaieria, tra i quali vengono trattati anche scorie e altri rifiuti solidi capaci di trovare nuova vita in altri settori produttivi.

Figura 15: Raccolta rottame presso lo stabilimento di Brescia



Fonte: <https://www.orimartin.it/>

L'azienda si è dimostrata molto attenta anche sul tema della responsabilità sociale (ORI Martin, 2020). L'organico societario è composto da 429 dipendenti, di cui solo il 5% di sesso femminile, indice basso ma in linea con quelli delle altre realtà del settore siderurgico. Tra i valori promossi da ORI Martin vi è il benessere aziendale, a cui l'azienda dedica numerose iniziative, tra cui il fondo integrazione per spese sanitarie, le borse di studio per i figli dei dipendenti, la prevenzione alla salute e l'aumento delle ore di formazione complessive pro capite.

La società mantiene ottimi rapporti con i *partner* della filiera, sia a monte che a valle. Nel primo caso attraverso una rigida selezione che garantisce loro anche una qualifica certificata, mentre nel secondo mediante una customizzazione della richiesta ed un'analisi di soddisfazione del cliente.

ORI Martin negli ultimi anni ha, inoltre, manifestato la propria vicinanza alle vicende territoriali investendo sull'urbanistica, da tale collaborazione sono nati progetti di mobilità *green*, come il bike sharing, la realizzazione di nuove piste ciclabili e l'utilizzo di auto elettriche aziendali all'interno del comune. Inoltre, la società ha sempre dimostrato il proprio supporto al patrimonio artistico e culturale dei territori locali, sostenendo più di trenta associazioni, tra le quali si distinguono le fondazioni a

sostegno dell'educazione, del Museo dell'Industria e del Lavoro. Nel 2019, ORI Martin ha continuato tale processo donando al comune di Brescia 40.000 metri quadri per la creazione di un parco, da aggiungere all'area di ugual dimensione già presente e ceduta dall'azienda nel 2000.

Da tale analisi si evince come ORI Martin sia in grado di dare un forte contributo alla sostenibilità, pur godendo di meno rilievo e possibilità rispetto alle più importanti acciaierie italiane. La strategia e l'approccio sostenibili sono segnali di un cambiamento che dovrà coinvolgere l'intero settore in tutta la sua interezza, per tale motivo realtà come questa hanno bisogno di comunicare ed espandere il proprio messaggio a più attori possibili.

Conclusione

L'acciaio ha davanti a sé anni decisivi per riuscire a trasmettere i propri valori *green* ed invertire la tendenza che lo vede come un materiale dannoso per l'ambiente. In Italia è comprensibile augurarsi una svolta ancora più decisiva verso queste tematiche, grazie all'assetto siderurgico nazionale che vede un'egemonia della produzione da rottame con forno elettrico.

L'occasione che si prospetta davanti non va sprecata: le acciaierie italiane, già predisposte per l'economia circolare, devono sfruttare le proprie caratteristiche sostenibili per guadagnare quote di mercato ed importanza a livello mondiale. Per fare ciò, è necessario un forte investimento verso l'eco-innovazione ed un deciso rapporto di collaborazione tra i produttori siderurgici della penisola, costruendo le basi per il nuovo acciaio italiano legato a prodotti speciali e sostenibili. Alcune realtà importanti sono già presenti nel territorio nazionale, ma per compiere il cambiamento decisivo è fondamentale la cooperazione di tutta la filiera. Il primo traguardo da raggiungere sarà quello di eliminare tutti i preconetti ed i luoghi comuni che accompagnano la produzione siderurgica italiana, ormai prossima ad ottenere importanti traguardi di sostenibilità e sempre più distante dal ricordo dell'ex Ilva di Taranto che aveva profondamente rovinato l'immagine della filiera.

In quest'ottica, l'Unione Europea ha già compiuto i primi passi sostenendo interventi atti a sviluppare una coscienza sostenibile all'interno delle aziende. Tra questi, il Green Deal e la tassonomia sono stati i più indicati, spingendo diverse imprese e Paesi europei ad investire su aspetti sostenibili e su un'innovazione rispettosa dell'ambiente e della società. In un periodo turbolento come quello attuale, cresce il bisogno di una rifondazione per il settore siderurgico europeo alla ricerca di maggior potere nel mercato mondiale, incentivato anche dalla circolarità della propria economia che può garantire risorse fondamentali per il futuro. Come accaduto in passato, quando per mezzo delle acciaierie del Vecchio Continente si diede vita alla Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio, oggi la siderurgia europea può vivere un rinascimento *green* basato su innovazioni sostenibili capaci di rilanciare l'intero settore.

A tracciare la futura strada della siderurgia sarà anche il lavoro di ricerca e sviluppo per ideare un nuovo metodo produttivo. Allo stato attuale esistono numerosi progetti, alcuni dei quali stanno riscuotendo i primi successi, ma la struttura secolare del mercato e dell'approvvigionamento dei materiali saranno ostacoli difficili da superare. L'obiettivo della neutralità climatica, però, non deve sembrare una chimera e l'augurio è quello di trovare più soluzioni innovative che possano operare congiuntamente in sostituzione dei tradizionali metodi di fabbricazione dell'acciaio, troppo nocivi per resistere invariati nel lungo termine.

Anche a livello mondiale il concetto della sostenibilità ha raggiunto finalmente l'importanza che merita. Come visto con l'Agenda 2030, l'ONU si è fatto portavoce del messaggio di rispetto dell'ambiente e di solidarietà tra i popoli. Ciò che deve essere compreso da subito è come la sfida ai cambiamenti climatici e alle disuguaglianze può essere fronteggiata solo se accolta da tutti i Paesi, dimostrando forza nelle iniziative e spirito di collaborazione, in quanto ognuno è vulnerabile davanti a tali minacce.

I prossimi anni saranno risolutivi per il decisivo mutamento dell'economia mondiale. La pandemia da Covid-19 ha in parte rallentato alcuni passaggi fondamentali verso tale meta, ma resta fondamentale riconoscere come il periodo post coronavirus ha bisogno di nuove realtà e di basi moderne su cui poggiarsi. I danni ambientali e sociali hanno fortemente segnato lo scorso decennio, perciò è lecito aspettarsi che dopo il *blackout* economico del 2020 arriverà un futuro migliore a consegnare un mondo più istruito e responsabile sulle tematiche sostenibili.

La speranza è che le acciaierie italiane possano continuare il cammino verso una siderurgia più sostenibile attraverso investimenti in ricerca e sviluppo, coniugando la produzione elettrica dell'acciaio alle nuove innovazioni tecnologiche del settore. Le società che riusciranno a raggiungere tale traguardo nei prossimi anni diventeranno realtà sostenibili tra i *leader* mondiali dell'acciaio. Lo spirito e le idee condivise dalle acciaierie comunitarie saranno decisivi per la siderurgia europea, in modo da rivendicare il proprio ruolo alla base dello scacchiere economico del continente.

Bibliografia e sitografia

Acciaierie Arvedi, 2020. *Report di Sostenibilità*, Cremona.

Alleanza Italiana Sviluppo Sostenibile, 2016. *Asvis*. [Online]

Available at: <https://asvis.it/goal17/home/311-984/gri-standards-i-nuovi-parametri-per-la-rendicontazione-di-sostenibilita#>

[Consultato il giorno 24 Giugno 2021].

Bruschi, I. & Iraldo, F., 2015. *Economia circolare: principi guida e casi studio*, Milano: IEFÉ - Istituto di Economia Politica dell'Energia e dell'Ambiente.

Bureau of International Recycling - Ferrous Division, 2020. *World Steel Recycling in Figures 2015-2019*, Bruxelles.

Commissione europea, 2013. *Piano d'azione per una siderurgia europea competitiva e sostenibile*, Strasburgo.

Commissione Europea, 2019. *Il Green Deal europeo*, Bruxelles.

Commissione europea, 2021. *Commissione europea*. [Online]

Available at: https://ec.europa.eu/info/index_it

Consiglio europeo, 2021. *Consiglio dell'Unione Europea*. [Online]

Available at: <https://www.consilium.europa.eu/it/>

De Girolamo, F., 2020. *Parlamento europeo*. [Online]

Available at: <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20200615IPR81229/finanza-verde-il-parlamento-adotta-criteri-per-gli-investimenti-sostenibili>

Etica SGR, 2020. *Etica SGR*. [Online]

Available at: <https://www.eticasgr.com/storie/approfondimenti/tassonomia-ue>

Eurofer, 2020. *European Steel in Figures 2020*. Bruxelles.

Federacciai, 2021. *Produzione acciaio Italia*. [Online]
Available at: <http://federacciai.it/category/areastatistica/>

Feralpi Group, 2020. *Dichiarazione volontaria consolidata di carattere non finanziario*, Brescia.

Ferrie, D. & Apostola, A., 2020. *Commissione Europea*. [Online]
Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_20_1112

Intesa Sanpaolo, 2021. *Da Intesa Sanpaolo finanziamento a Feralpi Siderurgica per un acciaio green, circolare e innovativo*. [Online]
Available at: <https://group.intesasanpaolo.com/it/sala-stampa/comunicati-stampa/2021/03/da-intesa-sanpaolo-finanziamento-a-feralpi-siderurgica-per-un-ac>

Key to Metals AG, 2021. *Total Materia*. [Online]
Available at: <https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=proprietaacciai&LN=IT>

Lanza, A., 2006. *Lo sviluppo sostenibile*. Bologna: Il Mulino.

Lanzini, P., 2018. *Responsible citizens and sustainable consumer behavior*. s.l.:Routledge.

Mapelli, C., 2021. *La siderurgia verso un futuro ad emissioni zero* [Intervista] (23 Marzo 2021).

Mio, C., 2001. *Il budget ambientale*. Milano: Giuffrè.

Mio, C., 2013. *Programmazione e controllo delle vendite. Una prospettiva di sostenibilità*. Milano: Egea.

Morandi, E. et al., 2015. *Industria e acciaio 2030*:Siderweb.

Moro, D., 1984. *Crisi e ristrutturazione dell'industria siderurgica italiana*. Pavia: Giuffrè.

Nicodemi, W., 1994. *Siderurgia*. Milano: Associazione Italiana di Metallurgia.

Nicodemi, W., 2007. *Metallurgia*. Bologna: Zanichelli.

Nicodemi, W., 2008. *Acciai e leghe non ferrose*. Bologna: Zanichelli.

ONU, 2021. *Nazioni Unite*. [Online]

Available at: <https://unric.org/it/>

ORI Martin, 2020. *Bilancio di sostenibilità*, Brescia.

Rossetti, D., 2017. *The Future of European Steel*, Bruxelles: Commissione europea.

Siderweb, 2020. *pianetA: l'acciaio, un futuro sostenibile*. Brescia.

Spezzano, P., 2012. Eco-innovazione dei processi industriali. *Speciale Sistema Produttivo e Tecnologie - EAI*, Gennaio.

Sustainability Accounting Standards Board, 2018. *Iron & steel producers*, San Francisco.

World Steel Association, 2015. *Steel in the circular economy: a life cycle perspective*, Bruxelles.

World Steel Association, 2019. *Fact sheet - Climate change mitigation*, Bruxelles.

World Steel Association, 2019. *Fact sheet - Energy use in the steel industry*, Bruxelles.

World Steel Association, 2020. *Sustainable Steel*, Bruxelles.

World Steel Association, 2020. *World Steel in figures 2020*. Bruxelles.