



Fondazione Giuseppe Di Vittorio

**WORK  
ING  
PAPER  
FDV**

**La decarbonizzazione dell'industria  
siderurgica italiana**

*The decarbonization of the Italian Steel Industry*

**Lidia Greco**  
Università degli Studi di Bari

**n.4/2022**

ISSN: 2724 1882

### Direttore scientifico della collana

**Paolo Terranova** | [p.terranova@fdv.cgil.it](mailto:p.terranova@fdv.cgil.it)

### Responsabile dell'area Ricerca

**Daniele Di Nunzio** | [d.dinunzio@fdv.cgil.it](mailto:d.dinunzio@fdv.cgil.it)

### Coordinamento redazionale

**Fabiana Lippa** | [f.lippa@fdv.cgil.it](mailto:f.lippa@fdv.cgil.it)

### Progetto grafico e editing

**Antonello Claps** | [a.claps@fdv.cgil.it](mailto:a.claps@fdv.cgil.it)

*La collana di pubblicazioni on line Working Paper della Fondazione Di Vittorio (WP-FDV) comprende lavori originali e inediti, espressione delle attività di studio e ricerca svolte dall'Istituto. I contributi sono da considerarsi come pre-print di lavori di ricerca, la cui diffusione risponde all'obiettivo di documentare e divulgare tempestivamente i risultati di studi e ricerche e favorire il dibattito scientifico sui temi di interesse della Fondazione. Le proposte di lavori scientifici per la pubblicazione nella collana Working Paper possono essere presentate da ricercatori e studiosi della Fondazione Di Vittorio e dai collaboratori ai progetti dell'istituto. Ogni proposta è sottoposta a un processo di referaggio, da parte di revisori selezionati dal comitato di redazione. Il WP deve essere proposto prima di una sua eventuale pubblicazione su una rivista scientifica. Non si accettano testi già pubblicati o in corso di pubblicazione. Il regolamento completo, con le istruzioni per la presentazione delle proposte, è disponibile sul sito web della Fondazione. La collana è identificata da un International Standard Serial Number (Issn) che ne consente l'identificazione e il riconoscimento come pubblicazione elettronica in serie. Ogni singolo volume della collana è numerato, in ordine progressivo. Tutti i Working Paper sono pubblicati sul sito della Fondazione Di Vittorio e accessibili gratuitamente e senza restrizioni. Il diritto d'autore rimane in capo agli autori. Le opere sono pubblicate con Licenza Creative Commons (CC-BY-NC-SA) e possono pertanto essere distribuite, modificate, create opere derivate dall'originale, ma non a scopi commerciali, a condizione che venga: riconosciuta una menzione di paternità adeguata, fornito un link alla licenza e indicato se sono state effettuate delle modifiche; e che alla nuova opera venga attribuita la stessa licenza dell'originale. Il testo contenuto all'interno dell'opera, e l'opera stessa, possono essere citati, a condizione che venga indicato l'autore, l'opera, la collana e il sito internet della Fondazione Di Vittorio, in cui la collana è pubblicata <https://www.fondazionedivittorio.it>*

N. 4/2022

ISSN 2724-1882

© 2022 FDV

ROMA, novembre 2022



La Fondazione Giuseppe Di Vittorio è l'istituto per la ricerca storica, sociale ed economica e per l'educazione e la formazione sindacale fondato dalla Cgil.

Per commenti e/o richieste di informazioni rivolgersi a:

**Fondazione Giuseppe Di Vittorio**  
**Via G. Donizetti, 7/b – 00198 Roma**  
**Tel. +39 06 857971**  
[wp@fdv.cgil.it](mailto:wp@fdv.cgil.it)  
[www.fondazionedivittorio.it](https://www.fondazionedivittorio.it)

## SOMMARIO

Abstract in italiano .....	2
<i>Abstract in English</i> .....	2
Introduzione.....	3
1. L'industria siderurgica italiana.....	3
2. Strategie e politiche per la decarbonizzazione nell'industria siderurgica italiana .....	9
3. Relazioni industriali e dialogo sociale.....	13
4. La decarbonizzazione di Taranto: una sfida tecnologica e sociale .....	15
Riferimenti bibliografici.....	18

# La decarbonizzazione dell'industria siderurgica italiana<sup>1</sup>

Lidia Greco

---

## Abstract in italiano

Questo lavoro analizza i processi di decarbonizzazione del settore siderurgico italiano e approfondisce il tema della dimensione sociale della transizione ecologica.

Esso riprende i temi trattati in uno studio più ampio sulla decarbonizzazione dei settori ad alta intensità energetica in Italia, i cosiddetti settori *hard to abate*, condotto dall'Area di ricerca "Energia, Sviluppo e Innovazione" della Fondazione Di Vittorio nell'ambito del progetto europeo Ecf- Employment effects of possible decarbonisation pathways for Europe's heavy industry", coordinato dall'Etui- European Trade Union Institute. Oltre a quello siderurgico, i settori presi in esame dallo studio sono stati l'acciaio, il cemento, il vetro, la ceramica, la plastica e chimica.

Parole chiave: siderurgia, decarbonizzazione, transizione ecologica, dialogo sociale

Classificazione JEL: J53; L61; O33

## *The decarbonization of the Italian Steel Industry*

---

## Abstract in English

*This paper analyzes the processes of decarbonisation of the Italian steel industry and considers the theme of the social dimension of the ecological transition.*

*It further explores the issues dealt with in a larger study on the decarbonisation of energy-intensive sectors in Italy, the so-called 'hard to abate' sectors, conducted by the "Energy, Development and Innovation" Research Area of the Fondazione Di Vittorio. Such a study was part of a European project ECF - Employment effects of possible decarbonisation pathways for Europe's heavy industry", coordinated by the Etui - European Trade Union Institute. Besides the steel industry, the sectors examined in the study were steel, cement, glass, ceramics, plastics and chemicals.*

*Keywords: steel, decarbonization, ecological transition, social dialogue*

*JEL Classification: J53; L61; O33*

---

<sup>1</sup> Lidia Greco, Università degli Studi di Bari, lidia.greco@uniba.it

## Introduzione

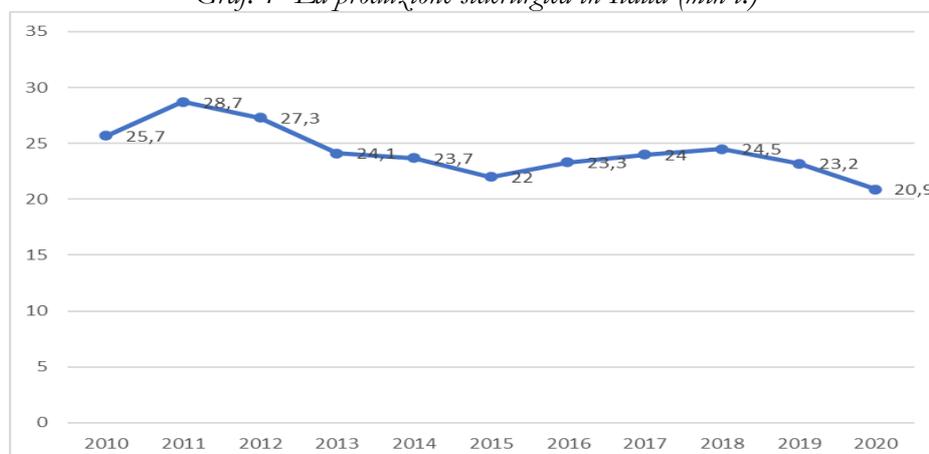
Questo lavoro si inserisce in uno studio sulla decarbonizzazione dei settori ad alta intensità energetica in Italia condotto dall'Area di ricerca "Energia, Sviluppo e Innovazione" della Fondazione Di Vittorio. Lo studio è stato realizzato nell'ambito del progetto europeo ECF-*Employment effects of possible decarbonisation pathways for Europe's heavy industry*", coordinato dall'Etui - *European Trade Union Institute*.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di delineare il quadro nazionale sui processi di decarbonizzazione in atto nei cosiddetti settori *'hard to abate'*, approfondendo il tema della dimensione sociale della transizione ecologica (Rugiero, 2022). I settori presi in esame sono la siderurgia, il cemento, il vetro, la ceramica, la plastica e chimica. L'analisi relativa al settore siderurgico è stata curata da Lidia Greco, docente dell'Università di Bari, che nel presente lavoro ne riprende, approfondendoli, i temi trattati.

## 1. L'industria siderurgica italiana

Nel 2020 la produzione siderurgica in Italia ha raggiunto quasi 21 milioni di tonnellate (m.t.), con una perdita di circa l'11% rispetto al 2019 (-2,3 m.t.); il fatturato dell'industria nel 2020 è stato stimato in 33,4 miliardi di euro (-15,7% rispetto al 2019) (Federacciai, 2020). Il settore ha risentito della crisi pandemica da Covid-19 sia direttamente in termini di produzione sia indirettamente in quanto i settori utilizzatori di acciaio hanno registrato forti cali di attività rispetto all'anno precedente, si consideri il settore auto (-22,9%), la meccanica (-14,5%), il settore dei prodotti metallici (-13,4%). Negli ultimi mesi del 2020 il settore ha mostrato chiari segnali di ripresa con un aumento della domanda che si è confermato nel 2021. Tuttavia i livelli di produzione degli ultimi 10 anni sono in calo (-27% rispetto al 2011) (graf. 1).

Graf. 1- La produzione siderurgica in Italia (mln t.)

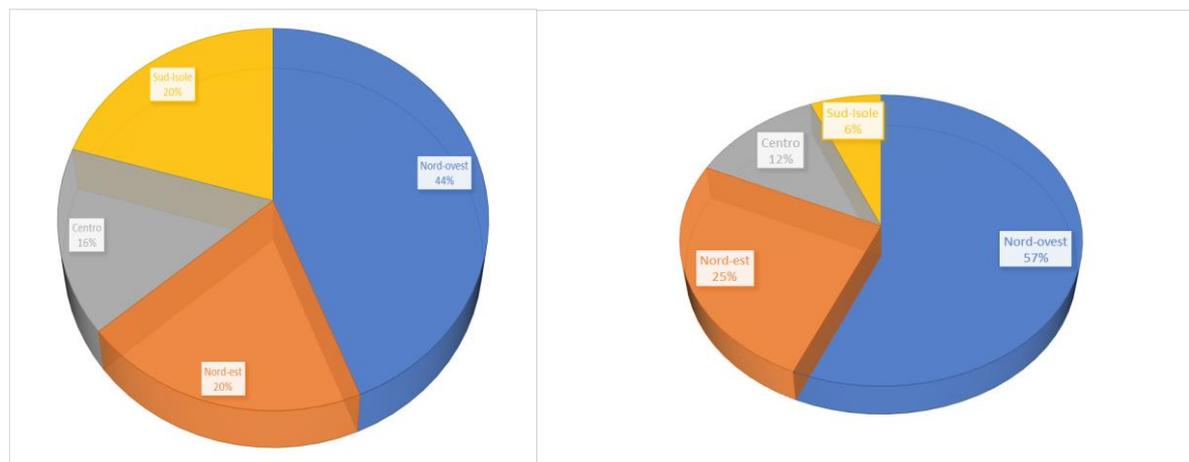


Fonte: Federacciai

Le importazioni totali di prodotti siderurgici nel 2020 (16 m.t.) sono diminuite di quasi il 22% rispetto al 2019, mentre le esportazioni dell'industria nazionale (15 m.t.) sono diminuite del 14,3%: pur avendo segno negativo, quindi, il saldo della bilancia commerciale è migliorato, passando da 2,8 m.t. del 2019 a 864.000 del 2020. Per quanto concerne i flussi dell'Ue (28) nel 2020 le importazioni (7,6 m.t.) sono diminuite del 17%, mentre le esportazioni (11,3 m.t.) sono diminuite del 13,5%, con un saldo positivo tra import ed export (+3,6 m.t.): positivo ma in diminuzione il saldo verso la Germania, che rappresenta il principale Paese europeo di destinazione dell'export italiano. Le importazioni dai Paesi extra-Ue (8,4 m.t.) sono diminuite nel corso del 2020 (-25,6%) con una quota del 53% sul totale (era il 55% nel 2019). Sebbene anche l'export italiano (3,9 m.t.) sia diminuito (-16,1%), il saldo finale nel 2020 è stato meno negativo con un disavanzo di 4,5 m.t. rispetto a 6,7m.t. del 2019. Le maggiori flessioni delle importazioni sono registrate dalla Russia (-41,2%), dalla Francia (34,6%) e dalla Turchia (-26,3%) (Federacciai, 2020). I dati Istat mostrano che le esportazioni di prodotti della metallurgia rappresentano il 6,4% del totale nel 2019, mentre le importazioni rappresentano l'8,4%.

Secondo l'Istat (2019) gli addetti nel settore metallurgico erano poco più di 118.000 in poco più di 3.400 aziende, il 60% delle quali di piccole dimensioni (0-9 addetti) concentrate nel nord-ovest del Paese (graf. 2 e 3); si tratta del 3% della forza lavoro manifatturiera italiana. In termini di valore aggiunto nel 2019 la metallurgia ha rappresentato poco più dell'1,0% del totale delle attività economiche, un valore che risulta stabile dal 2015.

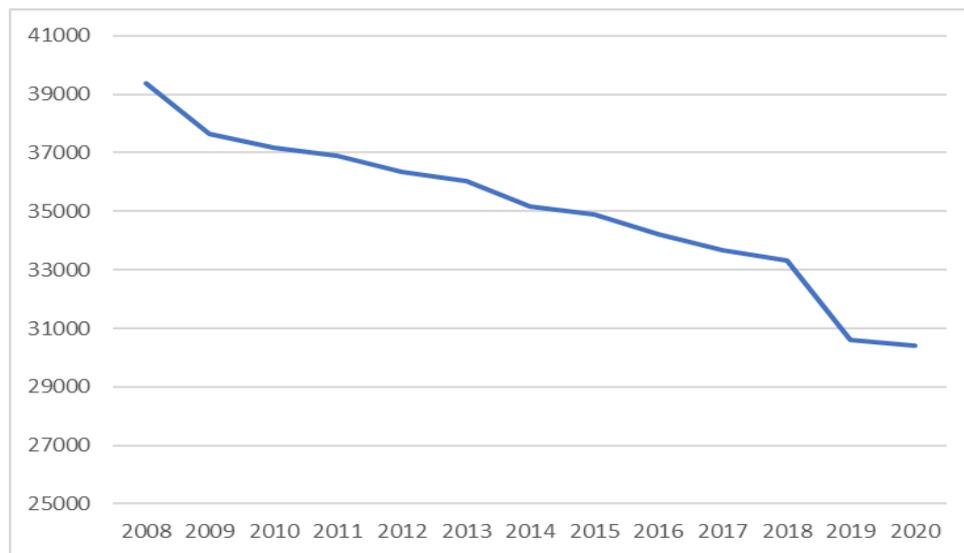
Graff. 2 e 3 - Distribuzione territoriale degli addetti e delle unità locali del settore siderurgico in Italia nel 2019(%)



Fonte: Istat

Gli occupati della siderurgia primaria nel 2020 sono poco meno di 30400 (graf. 4). Come indicato da Federacciai (2020), il trend occupazionale nel settore è in calo dal 2008 quando la forza lavoro occupata nella produzione primaria di acciaio raggiungeva quasi 40000 unità.

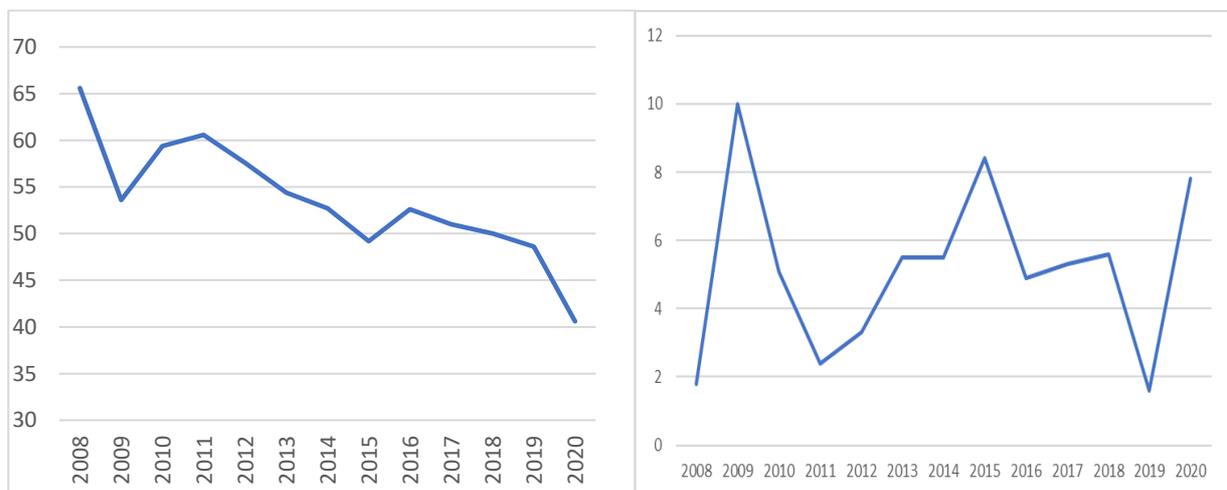
Graf. 4 - Occupati nell'industria siderurgica primaria in Italia



Fonte: Federacciai

A causa della pandemia le ore lavorate nel settore (40,6 milioni) sono diminuite del 16,3% rispetto al 2019, anche se, come indicato nel graf. 5, il trend è negativo dal 2017. Alla riduzione delle ore lavorate si è contrapposto l'aumento delle ore di Cassa Integrazione (graf. 6): 7,8 milioni di ore nel 2020 (6 milioni in più rispetto al 2019).

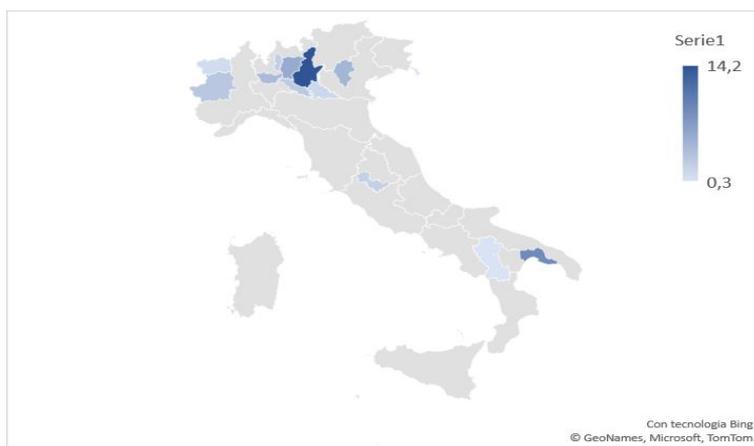
Graff. 5 e 6 - Ore lavorate e ore di Cassa integrazione nell'industria siderurgica primaria (mln di ore)



Fonte: Federacciai

L'industria siderurgica è concentrata soprattutto in Lombardia dove operano molte PMI (graf. 7). Brescia, Cremona, Milano, Mantova, Bergamo e Lecco sono le province con un'alta concentrazione di attività siderurgica e occupazione. Altre importanti località dell'industria sono Terni, Piombino, e Taranto.

Graf. 7 - Province con maggiore concentrazione di occupazione siderurgica in Italia, 2019



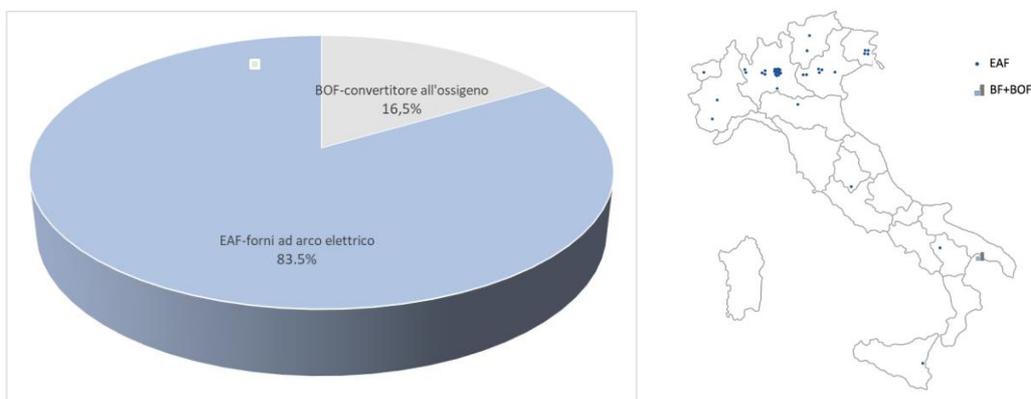
Fonte: Istat

Terni è tradizionalmente sede della produzione di acciaio speciale. Fondata nel 1884, l'acciaieria (2400 dipendenti diretti) è passata sotto il controllo della Thyssenkrupp nel periodo delle privatizzazioni a metà degli anni '90. Dopo il mancato passaggio alla società finlandese Outokumpu il cui acquisto nel 2021 di Inoxum, la divisione inox di Thyssenkrupp di cui faceva parte lo stabilimento di Terni, non è stato consentito dall'antitrust europeo, nel febbraio 2022 è stato il gruppo italiano Arvedi a rilevare l'acciaieria con l'obiettivo di rilanciarla.

Analogamente a Taranto (vedi *infra*) anche l'acciaieria di Piombino (1500 dipendenti diretti) vive una complicata vicenda industriale: dopo numerosi passaggi di proprietà e crisi produttive (nel 2014 è stato fermato l'altoforno), l'azienda indiana Jindal Steel, che al momento lo controlla, non ha avanzato alcun piano produttivo per il rilancio dello stabilimento. Anche in questo caso l'unica soluzione praticabile è che Invitalia, agenzia di attrazione di investimenti e di sviluppo del Ministero dell'Economia, entri nella proprietà dell'azienda. Sempre il gruppo Arvedi ha rilanciato lo stabilimento di Trieste (Servola), con una riconversione del processo produttivo dal ciclo integrale ai forni elettrici per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione.

In Italia oltre l'83% della produzione siderurgica proviene da forni ad arco elettrico (EAF, Electric Arc Furnace), mentre dal ciclo integrato con altoforno (BF, Blast Furnace) e fornace ad ossigeno (BOF, Basic Oxygen Furnace) si produce il restante 16,5% (graf. 8).

Graf. 8 - Produzione siderurgica in Italia per tecnologia



Fonte: Federacciai

Per il percorso di decarbonizzazione intrapreso dal settore, questa configurazione tecnologico-produttiva dell'industria italiana potrebbe rappresentare un vantaggio rispetto agli altri paesi europei: a scala continentale, infatti, il 59% della produzione siderurgica avviene attraverso il ciclo integrale e il restante 41% da EAF. In termini di tecnologia la stragrande maggioranza dei produttori di acciaio in Italia si affida ai forni elettrici con produzioni più ridotte rispetto al ciclo integrale. Molti di questi stabilimenti sono situati nel nord del paese e producono prodotti lunghi. A causa delle difficoltà che hanno coinvolto Piombino, Taranto è attualmente l'unico sito produttivo italiano a ciclo integrale. La tabella 1 mostra i diversi livelli di emissioni e di consumi per ciascun processo produttivo dell'acciaio.

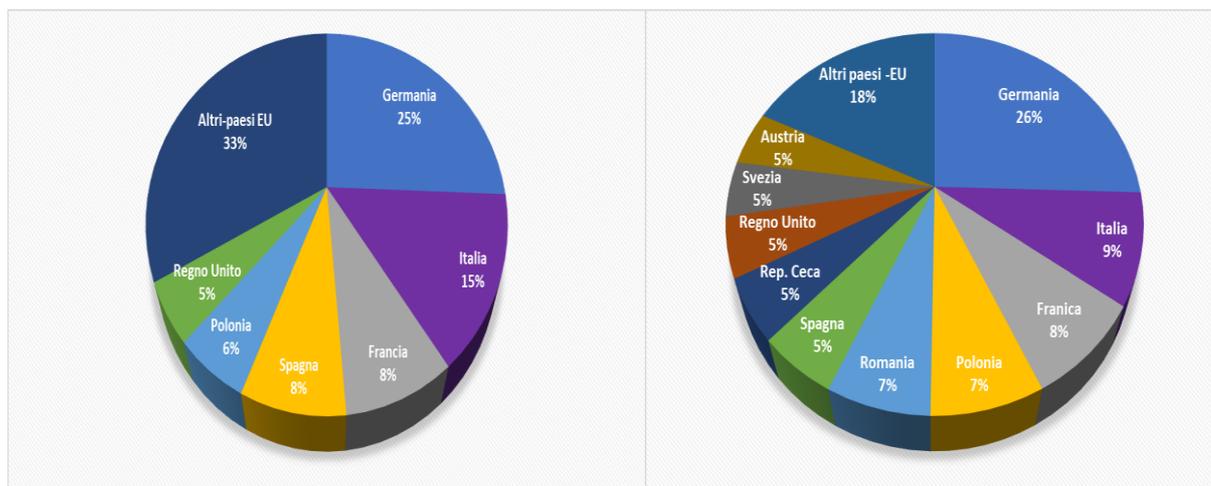
Tab. 1- I processi di produzione dell'acciaio e relativi livelli di emissioni e consumi

	Tecnologia	Emissioni CO2 (tCO2/t. acciaio)	H2O consumo (m3/t. acciaio)	Consumo elettrico (kWh/t. acciaio)	Consumo di suolo (m2/kt. acciaio/giorno)
Produzione a ciclo integrale (siderurgia primaria)	Utilizza un altoforno e quindi un forno a ossigeno di base (BF-BOF) per produrre ferro e poi acciaio dal minerale di ferro e dal carbone. Il minerale di ferro è un ossido di ferro; per separarlo dall'ossigeno è necessario il carbonio come agente riducente.	2.089	1.300	85.0	247.0
Forni ad arco elettrico (siderurgia secondaria)	I forni elettrici ad arco (EAF) vengono utilizzati per fondere rottami di acciaio in acciaio grezzo secondario. Le temperature dell'arco possono arrivare fino a 3.500 gradi, mentre la temperatura del metallo fuso è di circa 1.800 gradi.	0.135	0.200	514.0	20

Fonte: Mapelli et al. 2022

Con una quota del 15% l'Italia è il secondo produttore di acciaio in Europa dopo la Germania e prima di Francia, Spagna, Polonia e Regno Unito (graf. 9). Nel 2020 la produzione europea è stata di 139 m.t., circa il 16% in meno rispetto all'anno precedente ma in aumento di oltre il 20% nel 2021. In termini di occupazione, l'industria siderurgica europea impiega poco più di 326.000 persone altamente qualificate, più di un quarto delle quali in Germania (graf.10); indirettamente il settore sostiene fino a 2,6 milioni posti di lavoro complessivamente (Eurofer 2021). Le imprese siderurgiche producono circa 22 miliardi di valore aggiunto diretto, altri 75 miliardi indiretti e 35 indotti, per un totale di 132 miliardi di euro considerando l'intera filiera ma escludendo i settori utilizzatori. Complessivamente, l'industria siderurgica e le principali industrie consumatrici di acciaio rappresentano circa il 9% del valore aggiunto totale europeo.

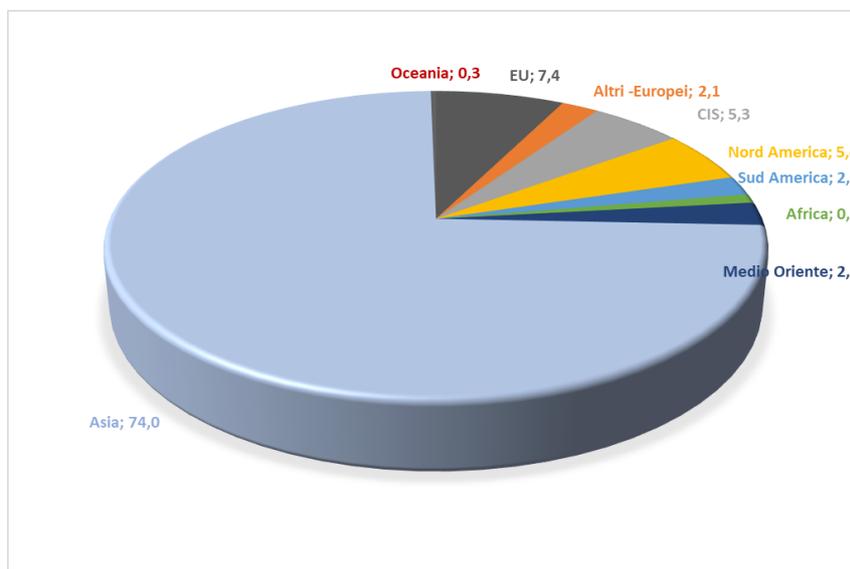
Graff. 9 e 10 - La produzione e l'occupazione nell'industria siderurgica europea (EU-28), 2020, (%)



Fonte: Eurofer

Nella geografia della produzione mondiale, tuttavia, il rilievo di quella europea si riduce notevolmente (graf. 11): essa rappresenta il 7,4% del totale nel 2020. La produzione è dominata dall'Asia (74% del totale) e in particolare dalla Cina (65%), dall'India (6%) e dal Giappone (5%). Tra i primi dieci maggiori produttori nel 2020, 7 erano gruppi cinesi.

Graf. 11 - La geografia della produzione siderurgica mondiale, 2020 (%)



Fonte: World Steel Association, 2020

## 2. Strategie e politiche per la decarbonizzazione nell'industria siderurgica italiana

L'industria siderurgica rappresenta uno dei principali settori economici; come anticipato, l'acciaio è un materiale utilizzato da molti altri settori dell'economia in quanto materiale tra i più versatili e riciclabili. Questa industria, tuttavia, è tra le più inquinanti: tra le industrie pesanti, il settore siderurgico è al primo posto per quanto riguarda le emissioni di Co2 e al secondo per quanto riguarda i consumi energetici. Nel 2019 l'industria siderurgia ha prodotto direttamente 2,6 gigatonnellate di emissioni di anidride carbonica (Gt Co2), il 7% del totale globale del sistema energetico (IEA, 2020). Secondo uno studio del Parlamento europeo (2021) sempre nel 2019 la produzione di acciaio primario è stata responsabile del 4% dei gas ad effetto serra in Europa. Inoltre, l'industria siderurgica è un settore ad alta intensità di energia che per circa il 75% viene soddisfatta dal carbone: consuma il 22% della domanda mondiale di energia industriale – circa l'8% dell'energia finale totale globale; questo la rende sensibile alla volatilità dei prezzi del carburante, considerando che l'energia pesa tra il 10-40% nel costo totale di produzione. In Italia nel 2019 l'industria siderurgica ha prodotto 14Mt Co2 eq di emissioni dirette. Le quote ETS di Co2 per l'industria siderurgica nel 2019 sono state 11,2 Mt, l'8% delle emissioni ETS Co2 nazionali (Confindustria 2021).

Per le caratteristiche sopra descritte, l'industria siderurgica gioca un ruolo chiave nello sforzo di ridurre le emissioni inquinanti. Lo stesso settore ha fissato i seguenti obiettivi di lungo termine per la riduzione delle emissioni di Co2 rispetto ai livelli del 1990: a) sviluppare tecnologie che riducano le emissioni di Co2 del 50% entro il 2030 e b) ridurre le emissioni di Co2 dell'80-95% entro il 2050, raggiungendo la definitiva neutralità climatica (ESTEP, 2020). Si tratta di obiettivi ambiziosi il cui raggiungimento richiede la combinazione di diverse strategie e leve (graf. 12).

Graf. 12 - Le leve per la decarbonizzazione dell'industria siderurgica italiana



Opzioni di decarbonizzazione dell'industria siderurgica italiana		
<b>Economia circolare</b>	Riciclo	Sviluppo di sistemi più efficienti di riciclo ma anche di rigenerazione e riuso
<b>Decarbonizzazione completa</b>	Azzeramento emissioni di carbonio	Passaggio da combustibili fossili a combustibili rinnovabili; Sviluppo di processi di riduzione e/o fusione basati sull'idrogeno, riduzione elettrolitica
<b>Riduzione CO2</b>	Riduzione dell'uso del carbonio	Cattura e stoccaggio della CO2 come opzione per contenere sia le emissioni da combustione sia quelle di processo.

*Fonte: Elaborazione dell'autrice*

Primo, due percorsi tecnologici dovrebbero ridurre significativamente l'impatto della produzione di acciaio sul clima. Il primo percorso mira alla riduzione di CO<sub>2</sub>. Si basa sull' 'uso intelligente (smart) del carbonio ' (SCU) e consiste in sistemi per la cattura, uso e stoccaggio della CO<sub>2</sub> (CCUS) e nel miglioramento dell'efficienza dei processi di produzione (integrazione dei processi - PI). SCU-CCUS supporta ad esempio tutte le opzioni per riciclare la Co e la CO<sub>2</sub> dei gas o dei fumi delle acciaierie.

SCU-PI consente di ridurre l'uso dei combustibili fossili (carbone, gas naturale, ecc.) nella produzione di acciaio sia da ciclo integrale sia da forno elettrico. Diverse opzioni tecnologiche possono contribuire a tale riduzione, inclusa la (parziale) sostituzione del carbone con gas naturale, biogas, biomassa, idrogeno o elettricità, l'aumento del rapporto rottame/metallo caldo, l'utilizzazione del rottame ridotto diretto (DRI)<sup>2</sup> e la gestione avanzata dei flussi energetici e dei gas di processo. Un esempio di soluzione per SCU-PI negli impianti BF-BOF potrebbe essere il riciclo della Co recuperata dal gas dell'altoforno per la produzione di elettricità (ESTEP, 2020). Il secondo percorso tecnologico porta alla piena decarbonizzazione: in questo caso la tecnologia intende evitare l'emissione di carbonio durante la produzione di acciaio. Ciò implica la sostituzione del carbonio con energie rinnovabili, lo sviluppo di processi di riduzione e/o fusione a base di H<sub>2</sub>, la riduzione elettrolitica.

Su questi due percorsi generali si innestano, in secondo luogo, progetti di economia circolare, basati sul riciclo dell'acciaio, sull'utilizzo o riciclo dei residui e sull'efficienza delle risorse. La posizione dell'industria siderurgica italiana è che non esiste un'unica soluzione per decarbonizzare il settore: i diversi approcci devono essere utilizzati in maniera combinata per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Come illustrato dall'ESTEP a titolo esemplificativo, le tecnologie SCU-PI da sole possono aiutare a ridurre la CO<sub>2</sub> fino al 65%; se combinati con le tecnologie CCUS, la mitigazione della CO<sub>2</sub> può arrivare fino al 100%. Per raggiungere gli obiettivi fissati entro il 2030

<sup>2</sup> Il DRI è un semilavorato siderurgico contenente prevalentemente ferro metallico ottenuto a partire da pellets di minerale ferroso trattate per mezzo di monossido di carbonio e idrogeno. Usato nel processo produttivo siderurgico, lo rende meno emissivo rispetto al processo BF/BOF.

e il 2050 sono tuttavia necessarie alcune condizioni. Il crescente utilizzo di DRI per i forni elettrici implica, tra l'altro, la disponibilità di rottame di alta qualità (i cui prezzi sono in aumento), la disponibilità di energia, soprattutto da fonti rinnovabili, e accessibilità dei costi. Si tratta di una sfida di non poco conto anche perché il principale Paese produttore di acciaio, la Cina, ha esso stesso avviato processi di decarbonizzazione e pianificato di elettrificare la propria industria. Inoltre, la trasformazione tecnologica del settore richiede innovazioni infrastrutturali e di sistema, insieme all'uso di tecnologie digitali. Per quanto riguarda l'idrogeno, condizione necessaria sarà la disponibilità di adeguate quantità di acqua ed elettricità.

In alcune aziende siderurgiche italiane sono state implementate soluzioni tecniche innovative per la decarbonizzazione. A titolo esemplificativo si cita il caso di O.R.I. Martin, acciaieria a forno elettrico che produce acciai speciali per svariate applicazioni, principalmente nel settore automobilistico (molle di sospensione, organi di sterzo e di trasmissione). L'azienda è coinvolta in un progetto europeo chiamato *Heatleap*, un sistema che recupera calore dai circuiti di raffreddamento dell'acciaieria e lo immette nella rete di teleriscaldamento. *Heatleap* potrà garantire risparmio energetico perché l'azienda non utilizzerà l'elettricità per raffreddare il forno elettrico; nel 2020 inoltre la società ha firmato un contratto di acquisto di energia elettrica pluriennale da un impianto fotovoltaico da 52 MW in Sardegna. Nel 2019 Duferco ha firmato un contratto di fornitura a lungo termine di energia esclusivamente da fonte eolica, per un totale di 200 GWh. Negli ultimi due anni l'azienda è stata coinvolta nella realizzazione di un nuovo laminatoio *Smart Beam Manufacturing*, ampiamente basato sulla digitalizzazione e l'integrazione software e che valorizza anche i principi dell'economia circolare attraverso il riutilizzo delle risorse.

Per quanto riguarda le politiche e in riferimento al cambiamento climatico, in Italia sono stati approvati tre grandi piani ma nessuno di questi si occupa in modo specifico della decarbonizzazione dell'industria manifatturiera. Il Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), pubblicato nel 2019, suggerisce diverse misure che possono contribuire alla riduzione delle emissioni. La Strategia Nazionale di Lungo Termine per la Riduzione dei Gas Serra (2021) individua le leve per ridurre le emissioni, ovvero l'efficienza energetica, l'economia circolare, le fonti di energia rinnovabile, l'elettrificazione dei consumi, l'adozione di tecnologie che consentano la cattura e lo stoccaggio del carbonio. Infine, in linea con la strategia dell'Ue che incoraggia la crescita dell'idrogeno verde nel mix energetico, il Piano nazionale italiano per la ripresa e la resilienza (2020) intende promuovere (i) lo sviluppo di progetti per l'uso dell'idrogeno nei settori industriali energivori (i cosiddetti settori *Hard to Abate*), come acciaio, chimica, ceramica, carta, vetro, cemento e fonderie, dove è più difficile abbattere le emissioni di gas serra; ii) la creazione di "valli dell'idrogeno", in siti industriali dismessi; iii) l'utilizzo dell'idrogeno nei trasporti pesanti e in alcune tratte ferroviarie non elettrificate; iv) il sostegno alla R&S in questo campo.

Nei settori altamente inquinanti ed energivori, l'idrogeno può svolgere un ruolo importante nella prospettiva di una progressiva decarbonizzazione. Un ciclo di produzione basato sul DRI con gas metano e forno elettrico genera circa il 30 per cento in meno di emissioni di Co2 rispetto al ciclo integrale; lo sviluppo dell'idrogeno verde aumenta la riduzione delle emissioni fino a circa il 90 per cento. Oltre che per la produzione di acciaio primario, l'idrogeno può essere utilizzato come

materia prima per altri processi produttivi, per la raffinazione del petrolio, per la chimica, il cemento, ecc. La scelta dell'idrogeno comporterà la produzione di elettrolizzatori e lo sviluppo di una filiera, possibilmente italiana, dell'idrogeno che ne prevede la produzione, lo stoccaggio e la distribuzione, con la realizzazione di centrali elettriche, nonché le attività di ricerca e sviluppo. Alcune aree industriali abbandonate diventeranno siti per la sperimentazione della tecnologia; si prevede la creazione di un Centro Tecnologico Nazionale per l'Idrogeno, con possibile di localizzazione a Taranto.

Al momento quindi le principali politiche di decarbonizzazione trovano un punto di riferimento nelle politiche e nelle misure dell'Unione Europea. Una di queste è il Sistema Europeo di Scambio di Quote di Emissione (EU ETS), un sistema di permessi di emissioni negoziabili.<sup>3</sup> La quantità totale di quote in circolazione è fissata a livello continentale secondo gli obiettivi dell'Ue al 2020 (-20% di emissioni rispetto al 1990) e al 2030 (-43% rispetto al 2005). A partire dal 2021, il fattore è aumentato al 2,2% all'anno, il che implica una riduzione di circa 55 milioni di quote all'anno per raggiungere un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 40% entro il 2030. I costi legati alla Co2 nell'Ue sono di conseguenza aumentati esponenzialmente da meno di 5 € per tonnellata di Co2 nel 2016-17 a quasi 80 euro a fine 2021 e 93 euro a febbraio 2022 (Siderweb, 16 febbraio 2022). Tale aumento è dovuto a diversi fattori: a) dalla riforma europea che, a partire dal 2019, ha imposto il ritiro dalla circolazione dell'eccedenza di permessi creata dalla recessione e che ha mantenuto bassi i prezzi delle indennità; b) all'impennata dei prezzi del gas nel 2021; c) alla decisione dell'Ue di innalzare l'obiettivo di riduzione dei gas serra dal 40% al 55% entro il 2030 rispetto al livello del 1990. Nel luglio 2021 la proposta dell'Ue per l'attuazione della Legge sul clima - il cosiddetto pacchetto "Fit-for-55" (riduzione delle emissioni di gas serra del 55% entro il 2030) - ha impostato la revisione del sistema ETS: la proposta mira ad eliminare quello gratuito entro il 2030. Il sistema produttivo italiano – e soprattutto i settori *'hard to abate'* - considerano questa proposta estremamente onerosa: per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione fissati dall'Ue, esso sarebbe chiamato a spendere circa 15 miliardi di euro.

Lo stesso pacchetto suggerisce l'introduzione del Meccanismo di Adeguamento del Carbonio alle Frontiere (CBAM) che dovrebbe proteggere l'industria nella fase di decarbonizzazione dai concorrenti esterni che non sono soggetti agli obiettivi climatici europei. Si dovrebbe prevenire in particolare il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio: il meccanismo, infatti, equalizzerà il prezzo della Co2 tra i prodotti nazionali e le importazioni e assicurerà che gli obiettivi climatici non siano minati dal trasferimento della produzione in paesi con politiche meno rigide. Progettato in linea con le regole dell'Organizzazione mondiale per il commercio e nel rispetto di altri obblighi internazionali, il sistema CBAM dovrebbe funzionare come segue: gli importatori

---

<sup>3</sup> I gestori degli impianti possono scegliere la combinazione più vantaggiosa tra investire nella riduzione delle proprie emissioni (attraverso tecnologie a basso impatto di carbonio, cambiamenti nel mix energetico e misure di efficienza energetica) e acquistare quote. Gli operatori possono acquistare e vendere quote tra loro, attraverso accordi privati o rivolgendosi al mercato secondario della Co2. Le quote sono conservate nel registro unico dell'Ue, una banca dati elettronica che tiene traccia di tutti i cambiamenti nella proprietà delle quote e che consente agli operatori di compensare annualmente le proprie emissioni cedendo le quote agli Stati membri.

comunitari acquisteranno certificati di Co2 corrispondenti al prezzo del carbonio che sarebbe stato pagato se le merci fossero state prodotte secondo le norme dell'Ue in materia di prezzi della Co2. Al contrario, una volta che un produttore non Ue può dimostrare di aver già pagato un prezzo per la Co2 utilizzata nella produzione dei beni esportati in un Paese dell'Ue, il costo corrispondente può essere detratto integralmente dall'importatore. A partire dal 2023 si applicherà un sistema di rendicontazione con l'obiettivo di facilitare le transazioni e il dialogo con i Paesi terzi; gli importatori inizieranno a pagare il saldo nel 2026 (Siderweb, 16 febbraio 2022). L'industria italiana, compresa quella siderurgica, ha suggerito innanzitutto l'integrazione tra il CBAM e il sistema ETS per un'efficace protezione contro il fenomeno del *carbon leakage*; secondariamente ha sottolineato i potenziali differenziali di costo tra produttori europei e non per rispettare la normativa.

### 3. Relazioni industriali e dialogo sociale

Nel processo di decarbonizzazione dell'Ue, la protezione dell'ambiente e i posti di lavoro non sono intrinsecamente in contrasto. La transizione verso un'economia ambientalmente neutra è generalmente rappresentata come un'opportunità da cogliere per introdurre innovazioni e per creare nuovi posti di lavoro. Inevitabilmente però avrà conseguenze socio-economiche differenziate con il possibile allargamento delle disuguaglianze: alcuni posti di lavoro potrebbero andare persi, altri richiederanno riqualificazione e altri cambieranno in modo significativo. Altre possibili disuguaglianze interesseranno i territori che più di altri sono legati a produzioni ritenute oggi inquinanti e quindi incompatibili con gli obiettivi della decarbonizzazione. L'impatto qualitativo si combina pertanto a quello quantitativo. Nell'industria siderurgica, si calcola che il processo di produzione attraverso il forno elettrico richieda tra il 30 e il 40% in meno dei lavoratori coinvolti in un ciclo integrale. Per questi motivi le dichiarazioni, soprattutto delle organizzazioni internazionali, tra le quali l'Organizzazione internazionale per il lavoro (Ilo), hanno sottolineato la natura anche sociale del cambiamento in corso e hanno chiesto che la transizione sia giusta. L'Ilo (2015) raccomanda la consultazione e la partecipazione dei sindacati nell'elaborazione e nell'attuazione di politiche orientate alla riduzione delle emissioni di carbonio a tutti i livelli e in tutte le fasi del processo decisionale, ove sia possibile. Al tempo stesso l'Ue sottolinea l'importanza del dialogo sociale, invitando le parti sociali a includervi la transizione energetica.

Al momento in Italia non esiste tra Governo nazionale, sindacati e associazioni imprenditoriali una piattaforma specifica sulla decarbonizzazione; manca cioè un approccio sistematico alla questione e i problemi vengono affrontati caso per caso, spesso crisi dopo crisi, e soprattutto con strategie e soluzioni reattive. I sindacati e la Federacciai (l'associazione italiana delle imprese dei produttori di acciaio) condividono le medesime preoccupazioni. In primo luogo, hanno chiesto un Piano nazionale per l'industria siderurgica. Questo piano tanto atteso deve ancora essere definito. Tuttavia, almeno per i sindacati appare chiaro che esso non deve solo fornire una visione specifica del settore, ma dovrebbe anche progettare ambiziosamente il suo sviluppo complessivo con un'attenzione alle catene del valore coinvolte nella decarbonizzazione: oltre all'enfasi sulla sfida tecnologica che modifica radicalmente i processi produttivi, si richiede una specifica attenzione alla

filiera siderurgica, che comprende la R&S, i sistemi infrastrutturali, le dotazioni per la distribuzione e lo stoccaggio, le materie prime, ecc. Parallelamente, le parti sociali chiedono anche un Piano Nazionale per l'Industria che sottolinei la centralità del settore manifatturiero nella struttura economica del Paese. A livello nazionale sindacati e associazioni imprenditoriali condividono l'allarme espresso da Eurofer e IndustriAll a livello europeo: in un documento del 30 gennaio 2022 queste organizzazioni hanno espresso la loro preoccupazione riguardo i sistemi ETS e CBAM per i maggiori rischi di *carbon leakage* e per i conseguenti effetti sulla produzione, sull'occupazione e sulle relative catene del valore; per contro, secondo le due organizzazioni, le aziende che implementano tecnologie a basse emissioni di carbonio dovrebbero essere premiate mantenendo l'attuale quadro di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio fino al 2030.

In questo quadro le sfide legate alla decarbonizzazione e all'adozione di nuove tecnologie spingono le aziende siderurgiche a prestare maggiore attenzione alla formazione. Più che un intervento sistematico, si tratta di una serie di iniziative specifiche. *DigitalMEC* è il progetto di 'alfabetizzazione digitale' - patrocinato dal Ministero per l'Innovazione Tecnologica e la Transizione Digitale - rivolto ai lavoratori del settore della lavorazione dei metalli e dell'impiantistica e sviluppato da Federmeccanica, Assisital, Fim, Fiom e Uilm. Il progetto mira ad alfabetizzare digitalmente i lavoratori metalmeccanici e coloro che lavorano nell'installazione e gestione di impianti e nei servizi di efficienza energetica, per acquisire competenze intermedie e avanzate al fine di promuovere lo sviluppo di una cultura digitale. *MetApprendo* è un altro progetto che mira a contribuire alla crescita personale e professionale dei lavoratori, ma anche all'evoluzione delle aziende che, in molti casi, trovano difficile intravedere le possibilità legate all'Industria 4.0, soprattutto le PMI. Nel 2020 inoltre alcune importanti aziende siderurgiche hanno avviato un progetto chiamato *Steem for Steel* rivolto agli studenti delle scuole superiori. Il progetto illustra le opportunità di lavoro nel settore siderurgico, sottolineando l'importanza delle STEM (discipline scientifiche e tecnologiche) e della riduzione dei divari di competenze dovuti alla rivoluzione digitale.

Per quanto riguarda le organizzazioni sindacali, esse richiedono un maggiore coinvolgimento nelle scelte che riguardano il settore. La trasformazione dei processi produttivi è sostanziale e porterà a profondi cambiamenti organizzativi e alla modifica delle condizioni di lavoro. La transizione climatica sollecita inoltre una diversa configurazione delle relazioni industriali che dovrebbe andare oltre la contrattazione delle condizioni di lavoro e dei salari per abbracciare un ruolo più partecipativo nel processo decisionale e attuativo. I sindacati inoltre ritengono fondamentale la predisposizione di piani di rafforzamento delle competenze professionali, orientati alla riqualificazione e, ove ciò non sia possibile, al reinserimento dei lavoratori in nuovi ambienti di lavoro. La transizione digitale ed ecologica richiede quindi la definizione di un nuovo modello di lavoro più flessibile che tuttavia continui ad accompagnarsi a tutele collettive.

A livello europeo, Federacciai e sindacati, attraverso la loro partecipazione a IndustriAll, fanno parte del progetto *European Steel Skills Agenda* (ESSA): si tratta di un progetto settoriale volto ad affrontare le sfide provenienti dall'economia, dal digitale, dagli sviluppi tecnologici, nonché dall'aumento della domanda di sostenibilità ambientale. I suoi obiettivi principali sono l'adeguamento delle competenze, la definizione di nuovi requisiti in materia di formazione e

curricula, la definizione e implementazione di programmi di riqualificazione settoriale e gestione efficiente delle conoscenze, maggiore attrattività dell'industria e delle sue carriere.<sup>4</sup> Alla 90a sessione del Comitato Acciaio dell'Ocse tenutasi a settembre 2021, le organizzazioni sindacali europee e globali hanno ulteriormente sottolineato l'importanza di legare la questione degli investimenti in tecnologie pulite e la questione sociale con la richiesta di transizione giusta per i lavoratori siderurgici. Il sindacato chiede quindi una struttura tripartita di negoziazione che coinvolga i governi, le aziende siderurgiche, la forza lavoro e i loro rappresentanti. In questo incontro i sindacati hanno anche sensibilizzato i paesi membri dell'Ocse e le associazioni dell'industria siderurgica sull'importanza degli standard minimi globali per i lavoratori del settore e hanno ribadito l'importanza di condotte aziendali responsabili nel settore siderurgico, come stabilito nel Linee guida Ocse per le imprese multinazionali.

#### 4. La decarbonizzazione di Taranto: una sfida tecnologica e sociale

L'acciaieria di Taranto è la più grande acciaieria a ciclo integrale d'Europa, con una capacità produttiva teorica di quasi 10 m.t. di acciaio all'anno (graf.13). È l'unico stabilimento italiano che produce acciaio primario attraverso il processo BF/BOF. Nel 2011, prima della crisi del 2012, l'acciaieria produceva quasi 8 m.t. di acciaio, circa il 30% della produzione totale italiana (Colombo e Comito, 2013). Nel 2012 l'impianto è stato sull'orlo della chiusura a causa di un decreto giudiziario che stabiliva come lo stabilimento avesse causato un disastro ambientale (Bagnardi, Greco 2018). Sebbene strategico per la produzione nazionale, lo stabilimento di Taranto risulta insostenibile ambientalmente nelle sue condizioni attuali.



*Fonte: Dunford, Greco (2007)*

Dal punto di vista della proprietà, dopo il periodo di amministrazione straordinaria da parte dei commissari di Governo, la multinazionale franco-indiana Arcelor-Mittal (AM) ha acquisito lo stabilimento. Tuttavia, per diversi motivi, legati principalmente alle difficoltà dovute ai lavori di bonifica ambientale e agli ingenti investimenti richiesti, nel dicembre 2020 AM si è ritirata dall'acquisto dell'impianto e ha firmato un accordo vincolante con Invitalia per la costituzione di un partenariato pubblico-privato per la gestione dell'impianto, ribattezzato Acciaierie d'Italia (AdI),

<sup>4</sup> Si veda <https://www.estep.eu/essa/essa-project/objectives/>

con partecipazione pubblica prevalente a partire da maggio 2022.<sup>5</sup> Nel 2020, mentre erano in corso importanti attività di ristrutturazione, l'acciaieria di Taranto ha prodotto 3,5 mt di acciaio con più di 8000 lavoratori diretti; ha prodotto anche 8,3 m.t. di Co2.

Nel percorso di decarbonizzazione dell'industria siderurgica italiana, la questione dell'impianto di Taranto è cruciale. Lo è anche a livello europeo in quanto l'area di Taranto è una delle due aree italiane beneficiarie del *Just Transition Fund*. Il piano industriale di AdI deve ancora essere pubblicato; tuttavia, nel dicembre 2021, in un incontro al ministro dello Sviluppo economico, il presidente e l'amministratore delegato di AdI hanno esposto alcune delle strategie di cambiamento. Innanzitutto, il piano industriale prevede che l'azienda dipenda esclusivamente dall'idrogeno entro 10 anni. In secondo luogo, vi è un impegno per la piena occupazione entro tre anni. È stato inoltre annunciato un percorso in tre fasi. La prima, fino al 2025, prevede che il 25% della produzione avvenga con un ridotto impatto ambientale. La seconda fase (dal 2025 al 2030) prevede il passaggio alla produzione di acciaio utilizzando i forni elettrici e il preridotto come materia prima; questa fase, però, avverrà parallelamente all'uso del ciclo integrale. La terza fase prevede il passaggio all'idrogeno (verbale dell'incontro, consultato online, 2021). In pratica il processo di decarbonizzazione comporterebbe il progressivo passaggio dagli altiforni all'utilizzo del DRI e poi all'idrogeno. La fase centrale è considerata la più delicata e complessa, perché l'impianto dovrà essere alimentato a gas, con il rischio di costi ed emissioni elevati; per questo il piano si apre a importanti collaborazioni con aziende dell'energia. Questo a sua volta solleva preoccupazioni tra gli altri produttori nazionali circa la possibile carenza nel lungo periodo di DRI e l'aumento dei prezzi.<sup>6</sup> Secondo analisi tecniche, la tecnologia DRI è utile in una fase di transizione in quanto permette di alleggerire l'inquinamento con limitati interventi sugli impianti; è solo con l'utilizzo dell'idrogeno verde, attualmente in fase sperimentale,<sup>7</sup> che tuttavia sarà possibile produrre acciaio primario nel rispetto degli obiettivi climatici del 2050.

Il costo per realizzare la completa decarbonizzazione dell'impianto di Taranto in dieci anni dipenderà dalla produzione prevista: per ogni forno elettrico gli investimenti ammontano a circa 800 milioni/1 miliardo di euro. In termini di posti di lavoro, come indicato, nell'acciaieria sono impiegati circa 8200 lavoratori; di questi più della metà sono coinvolti nell'area a caldo. Con l'adozione della tecnologia DRI per l'alimentazione dell'impianto, il calo del livello occupazionale

---

<sup>5</sup> Invitalia ha conferito 400 milioni di euro ad AM InvestCo Italy, la controllata di ArcelorMittal che ha firmato il contratto di locazione e acquisto per il business Ilva, per una partecipazione al 38%, pari diritto di voto e il controllo congiunto sulla società. L'Accordo di Investimento prevede una seconda immissione di capitale da parte di Invitalia, fino a 680 milioni di euro, per finanziare il completamento dell'acquisizione delle attività dell'Ilva da parte di Acciaierie d'Italia (nuova denominazione), prevista entro maggio 2022. A questo punto, la partecipazione di Invitalia in Acciaierie d'Italia aumenterebbe al 60%, con ArcelorMittal che investirà fino a 70 milioni di euro per mantenere una partecipazione del 40% e il controllo congiunto sulla società (comunicato stampa AM 14 aprile 2021, consultabile online). Nel momento in cui si scrive (aprile 2022), questa tabella di marcia è stata messa in discussione in ragione di un quadro macro-economico ritenuto avverso.

<sup>6</sup> Si segnala a questo proposito la nascita di DRI d'Italia società nata con l'obiettivo di contribuire con forniture di minerale preridotto la siderurgia italiana. Presidente della società è Franco Bernabè (Siderweb, 17 febbraio 2022).

<sup>7</sup> Ciò è dovuto principalmente agli elevati investimenti nelle infrastrutture necessarie per produrre sufficiente energia elettrica da fonti rinnovabili e alle dimensioni, ancora piuttosto ridotte, degli elettrolizzatori.

sarà inevitabile. Sulla base delle evidenze della letteratura, la produzione di un milione di tonnellate di acciaio con DRI e EAF richiede tra 227 e 400 lavoratori (Leonardi, Lonati, 2021). Ne consegue che, a seconda del livello produttivo previsto per lo stabilimento di Taranto decarbonizzato (che al momento non è noto) e senza considerare il possibile coinvolgimento di lavoratori nelle attività di bonifica, gli esuberi saranno dell'ordine di alcune migliaia: complessivamente per produrre 8 milioni di tonnellate si richiederanno tra 2000 e 3200 lavoratori. Il quadro macro-economico complicato dal conflitto tra Russia e Ucraina sta spingendo tuttavia verso sperimentazioni produttive utili anche per il futuro: dato il difficile approvvigionamento di ghisa e di semilavorati provenienti dall'area del mar Nero, AdI starebbe lavorando a una soluzione per realizzare ghisa in pani idonea alla commercializzazione; la stessa ex Ilva potrebbe fornire bramme per i produttori di lamiere da treno (il Sole-24-ore, 20 marzo 2022).

Al di là delle semplificazioni rispetto alla transizione, appare chiaro che la decarbonizzazione dello stabilimento di Taranto farà emergere contraddizioni e dilemmi di non facile soluzione. Le istituzioni e le organizzazioni, in particolare le organizzazioni sindacali, sono chiamate a riflettere sul *trade-off* tra occupazione e ambiente; una posizione difensiva, alla lunga, potrebbe essere dannosa per tutti e soprattutto per gli stessi lavoratori. Un altro aspetto di riflessione riguarda la capacità di *agency* dei sindacati e le alleanze che sapranno costruire con altre organizzazioni, comprese quelle ambientaliste, e altre istituzioni. Il caso Taranto, infine, invita a riflettere sulla eventuale opzione di nazionalizzazione dell'acciaieria e sul ruolo dello Stato nell'economia e nella società del ventunesimo secolo.

## Riferimenti bibliografici

- Bagnardi, F., Greco, L. (2018) In the Name of Science and Technology: the Post-Political Environmental Debate on the Taranto's Steel Plant (Italy), *Environmental Values*, 27(5), pp. 489-512.
- Colombo, R., Comito, V. (2013) *L'Ilva di Taranto e cosa farne*. Edizioni dell'Asino, Rome.
- Dunford, M., Greco, L. (2007) Geographies of Growth, Decline and Restructuring: the Rise and Fall (privatization) of the State-owned Steel Sector and the Trajectories of Steel Localities in the Italian Mezzogiorno, *European Urban and Regional Studies*, vol.14 (1), pp.27-53.
- Eprs (European Parliamentary Research Service) (2021) *Carbon free Steel Production*. EU, Brussels.
- Estep (European Steel Technology Platform) (2020) *The Clean Steel Partnership Roadmap*, Brussels. <https://bit.ly/3DITBSW>
- Federacciai (2020) La siderurgia italiana in cifre 2020. Assemblea generale 2021, <https://bit.ly/3UiKcbq>
- Iea (International Energy Agency) (2020) *Iron and Steel Technology Roadmap*. Paris.
- Ilo (International Labour Organization) (2015) *Guidelines for a Just Transition Towards Environmentally Sustainable Economies and Societies for All*. Ilo, Geneva.
- Leonardi, M., Lonati, G. (2021) *Taranto, la produzione di acciaio primario nella sfida alla decarbonizzazione*. Eccoclimate. <https://bit.ly/3h8EhHq>.
- Mapelli, C. et al. (2022) Future Scenarios for Reducing Emissions and Consumption in the Italian Steelmaking Industry. *Steel Research International*, vol. 93, n. 5, pp. 1-22.
- Rugiero, S. (2022) *The social dimension of decarbonisation: the socio-ecological transition of the hard-to-abate industries in Italy*. Etui. <https://bit.ly/3EXHMuc>
- Siderweb (2022) *The future of the European steel industry* (3). 16 febbraio. <https://bit.ly/3DYqXOW>
- Siderweb (2022) *DRI d'Italia è al servizio dell'industria nazionale*. 17 febbraio. <https://bit.ly/3Nxky0g>
- Sole-24-ore (2022) *Carenza di ghisa, il polo ex Ilva corre in soccorso della filiera*. 16 marzo. <https://bit.ly/3hcgR43>