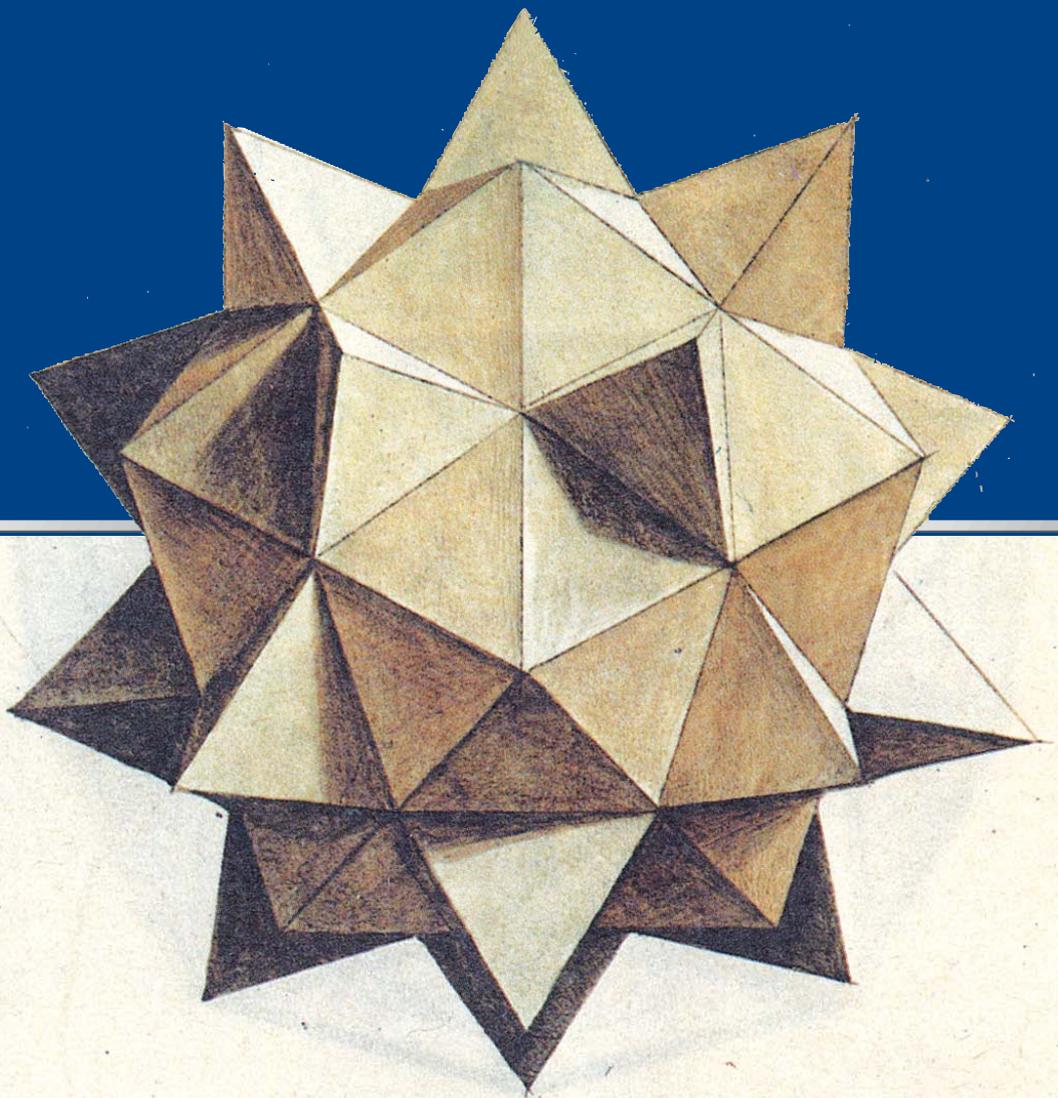


Vision Acciaio 2015



ACiES

**ACCIAIO COMPETITIVO
INTELLIGENTE E SOSTENIBILE**



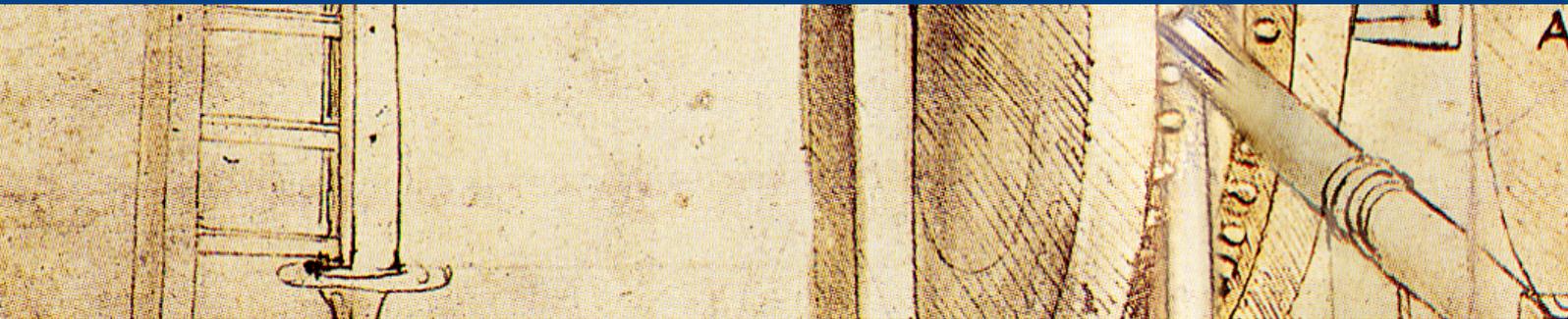
Δοδεκαεδρον αφαιρεσις 5ον.



Vision Acciaio 2015

ACiES

**ACCIAIO COMPETITIVO
INTELLIGENTE E SOSTENIBILE**



SOMMARIO ESECUTIVO

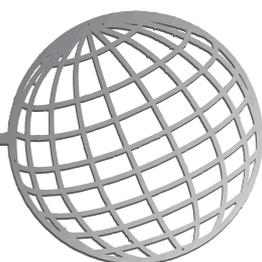
Sistemi di produzione e trasporto di alimenti, acqua ed energia, abitazioni, strade, ponti e gallerie, mezzi di trasporto, sistemi di comunicazione, elettrodomestici ecc.: la tangibilità del nostro tenore di vita è d'acciaio. Esso, insieme ad altri materiali, è da lungo tempo uno degli elementi che hanno scandito lo sviluppo dell'umanità. L'acciaio appartiene al nostro quotidiano al punto da non poter concepire un tenore di vita ragionevole senza di esso.

L'Italia è il primo consumatore di acciaio al mondo, con un consumo pro capite di 660 Kg all'anno, contro i 650 Kg del Giappone ed una media Europea di 450 Kg, ed è anche fra i primi 5 paesi produttori e consumatori di acciaio: **31,5 Mt** di produzione, **39 Mt** di consumo, oltre **60.000 addetti** diretti ed indiretti, un fatturato di oltre **40 miliardi di Euro**, rappresentano un valore nel panorama socio-economico del

Paese. Il Made in Italy industriale è significativamente d'acciaio.

Il sistema acciaio presenta specificità da considerare con particolare attenzione per il suo sviluppo:

- un forte impatto **energetico** in carenza di offerta competitiva;
- una dipendenza significativa dalle importazioni delle **materie prime fossili** e del **rottame**, in crescita quantitativa e con prezzi sempre più elevati;
- una **ampiezza di gamma** dell'offerta adeguata anche per gli acciai di qualità, ma in quantità non sufficiente a coprire il fabbisogno dell'industria nazionale;
- un **quadro normativo** complesso, non armonizzato internazionalmente, che spesso induce distorsioni del mercato (emissioni, materie prime);
- una **crescente necessità di personale tecnico qualificato**.



In particolare, queste specificità pesano quando inserite in un contesto mondiale in via di modificazione strutturale: forti incrementi dei prezzi di tutta la catena del valore dei prodotti in acciaio (materie prime, energia, trasporti, ecc.), ampia disponibilità di prodotti d'importazione a basso prezzo ma con ridotta e non controllata qualità, imprevedibile impatto delle dinamiche relative al cambiamento climatico globale. Per garantire quindi la **competitività e sostenibilità di lungo periodo** dell'industria nazionale, è necessario varare un **nuovo approccio di sistema**, in grado di integrare i contributi degli operatori siderurgici e di tutti gli altri attori co-interessati (istituzionali, sociali, di governo centrale e periferico, istruzione, ricerca pubblica e privata, utenti intermedi e finali, ecc.). In questo contesto la

Piattaforma Tecnologica per un Acciaio Competitivo Intelligente E Sostenibile - ACIES, in perfetta sintonia con gli obiettivi di Lisbona sull'**economia della conoscenza**, e di Goteborg sullo **sviluppo sostenibile**, si propone di contribuire allo sviluppo del Paese anche promuovendo l'indispensabile ma spesso sottovalutato settore siderurgico.

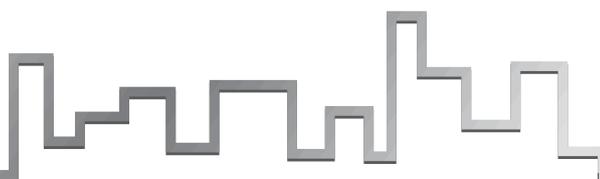
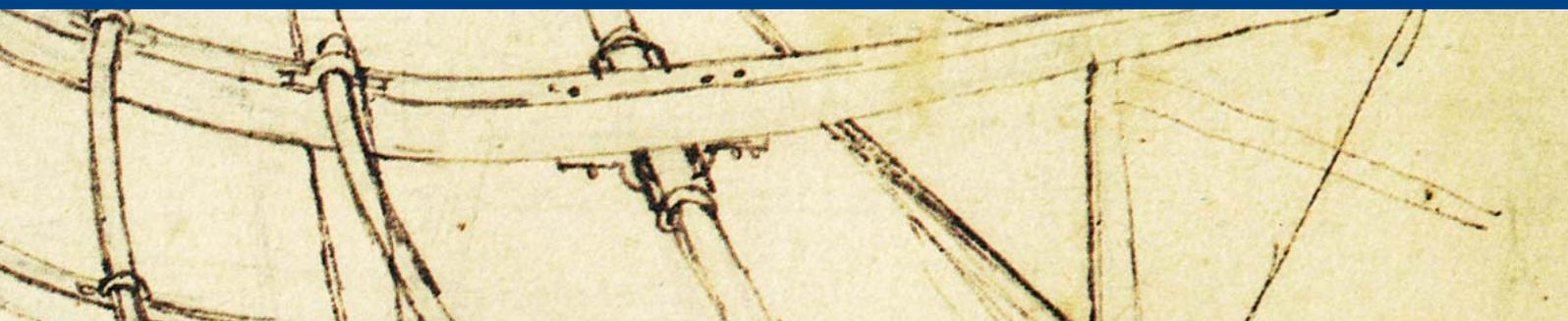
Vision 2015 è il primo documento di una serie che identificherà le **coordinate della Piattaforma ACIES**, in termini di scenario prospettico, di priorità tecnico-scientifiche e di ricadute socio-economico-ambientali, di risorse umane, strumentali e finanziarie necessarie, fungendo da cerniera tra le specificità nazionali e le priorità identificate a livello Comunitario.



INTRODUZIONE

Ogni giorno, nello svolgimento delle normali attività legate alla propria esistenza, l'uomo vive a contatto con una vasta gamma di acciai che sono il risultato di un'evoluzione millenaria e di una incessante azione di R&S. Non esiste un altro materiale nella storia dell'umanità che abbia portato alla realizzazione di un numero così alto di prodotti quale l'acciaio. Basti pensare alle lamiere plastiche e modellabili per le applicazioni di profondo stampaggio a freddo per le carrozzerie delle nostre automobili, alle robuste funi degli ascensori e delle funivie, alla resistenza dei binari del treno o dei prodotti in acciaio per l'edilizia (barre, travi, lamiere, tubi ...), alla precisa durezza dell'utensile o del bisturi usato in chirurgia.

Oggi, alle soglie del terzo millennio, un materiale che sembrava aver ormai raggiunto la sua piena maturità, è pronto per nuove sfide che l'economia globale sta ponendo alla Società ed alle imprese. Diversi comparti industriali, quali l'auto, l'elettrodomestico, le costruzioni e l'informatica sono stati trainanti nei decenni passati dello sviluppo industriale mondiale. Tutti hanno conosciuto grandi fortune e severi ridimensionamenti. L'acciaio ha sostenuto il loro sviluppo ed è rimasto centrale nei diversi contesti economici grazie alla sua essenzialità.



Il bilancio, in termini di eco-compatibilità del mercato applicato ai molteplici prodotti che fanno parte del nostro quotidiano, dall'auto alle abitazioni, dagli imballaggi agli elettrodomestici, dimostra l'ottima posizione occupata dall'acciaio tra i materiali disponibili. Non a caso i criteri di studio della valutazione del ciclo di vita dei manufatti, che prendono in esame tutte le fasi di vita degli stessi, dimostrano in maniera inequivocabile come la scelta dell'acciaio risulti in moltissimi casi vincente rispetto ai materiali potenzialmente concorrenti.

L'acciaio continua ad occupare un posto di rilevanza, quale materiale fondamentale per lo sviluppo economico e sociale. In quest'epoca di incertezze tecnico-economiche esso continua, con rinnovato vigore, a contribuire al benessere della nostra società, grazie alla capacità di trasformarsi e rinnovarsi continuamente, come dimostra la sua costante presenza nella storia dell'umanità. La sua versatilità, la sua capacità di essere riciclato praticamente all'infinito e di adeguarsi alle diverse esigenze rende l'acciaio il materiale principe anche per il futuro.

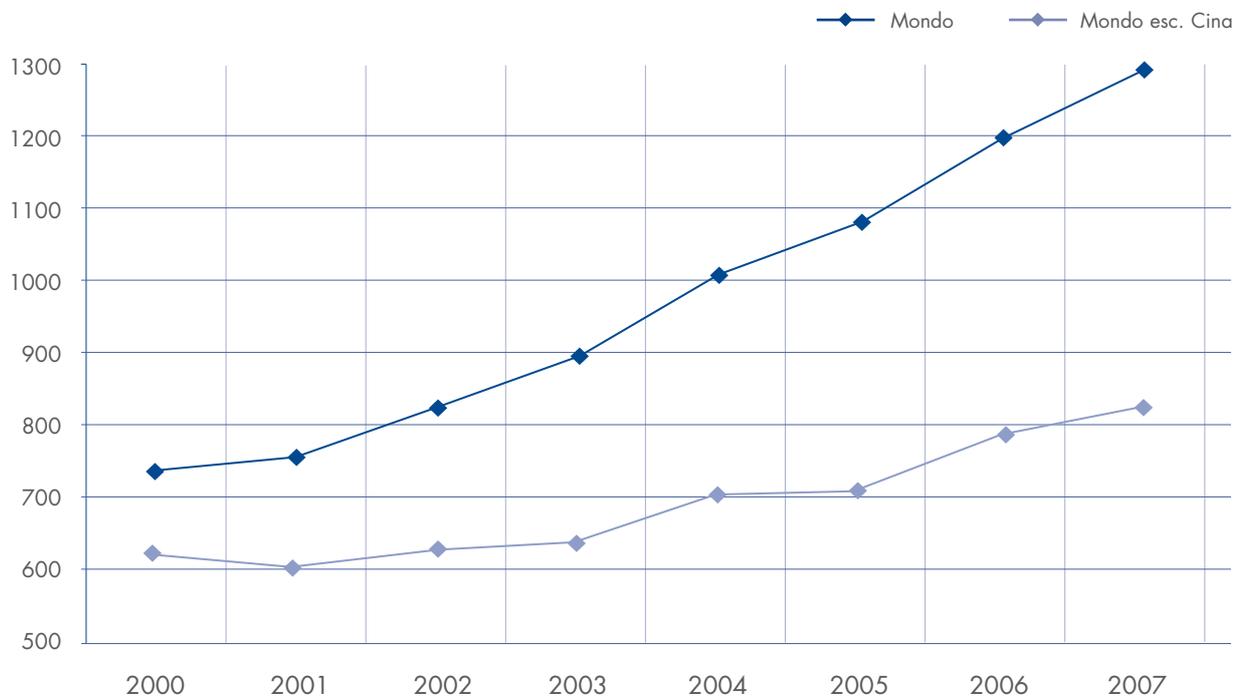
IL MERCATO SIDERURGICO ¹

La siderurgia nel mondo

Il **consumo mondiale** di prodotti siderurgici si è sviluppato agli attuali ritmi sostenuti a seguito della rapida crescita economica di molti paesi emergenti. In Cina dal 2000 al 2007 il consumo ha raggiunto un tasso di aumento di circa il 19% medio annuo, quando nel mondo esso è stato inferiore, complessivamente, al 7%. Anche in India, altro paese Asiatico molto dinamico, il consumo si è sviluppato abbastanza velocemente, 9% medio annuo, pur restando su livelli relativamente bassi in relazione alla dimensione del paese; anche in altri paesi del mondo l'aumento dei consumi è risultato particolarmente significativo.

Nel prossimo futuro si prevede che la domanda globale di acciaio prosegua la sua crescita, soprattutto nei paesi Asiatici e nell'America Latina. Il consumo pro-capite di acciaio in Cina è infatti pari a circa 300 Kg, contro i 450 Kg della media dell'Unione Europea, i 650 Kg del Giappone ed i 660 Kg dell'Italia. In quei paesi, dove lo sviluppo sta procedendo a ritmi elevati, si tende a soddisfare autonomamente il fabbisogno interno, almeno dei prodotti standard. L'industria europea ha, quindi, la possibilità di mantenere un'importante quota del mercato mondiale se continuerà a produrre prodotti a più elevato valore aggiunto.

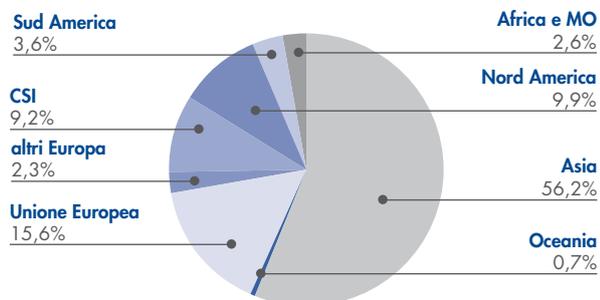
CONSUMO APPARENTE DI PRODOTTI SIDERURGICI



¹ Fonte dati: IISI, Federacciai.



PRODUZIONE MONDIALE DI ACCIAIO - ANNO 2007

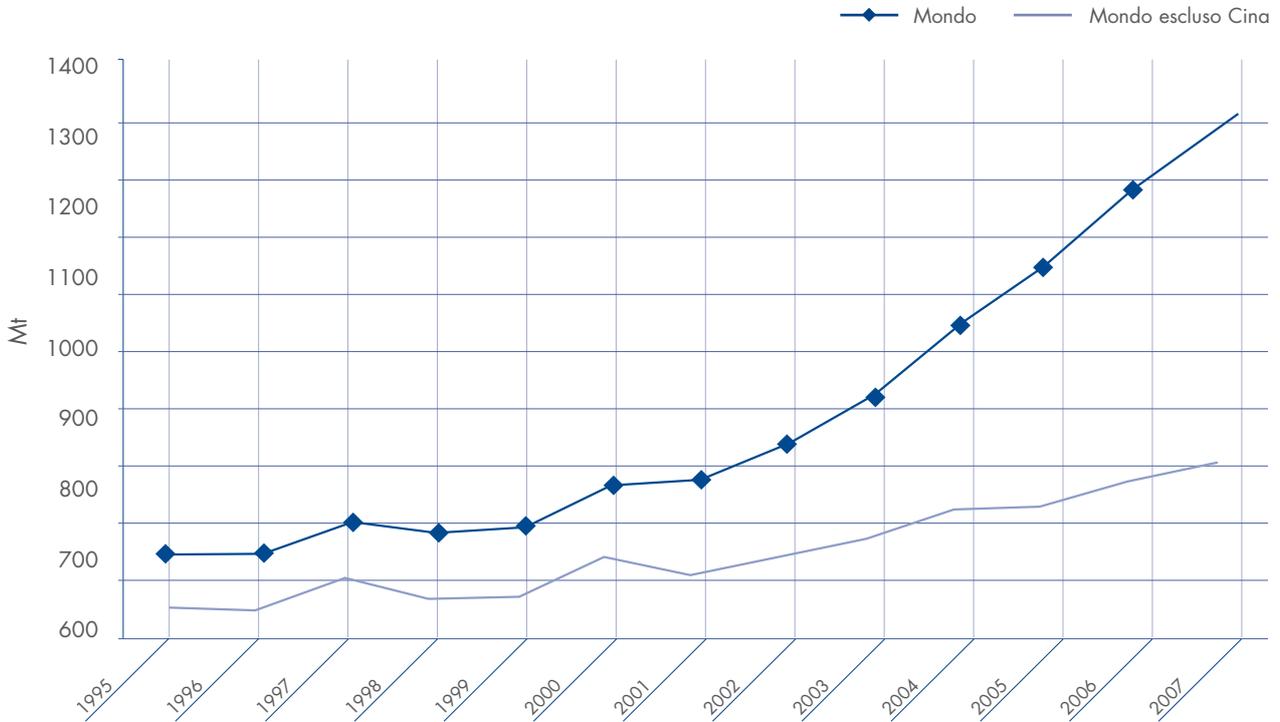


La **produzione di acciaio** nel mondo nel 2007 ha superato 1,3 Miliardi di tonnellate con una crescita a tassi ancora elevati che prosegue ininterrottamente dal 2000 quando è iniziato il decollo dell'economia cinese, spingendo la Cina, il mercato oggi forse più dinamico, ad accrescere capacità produttiva e produzione in modo esponenziale.

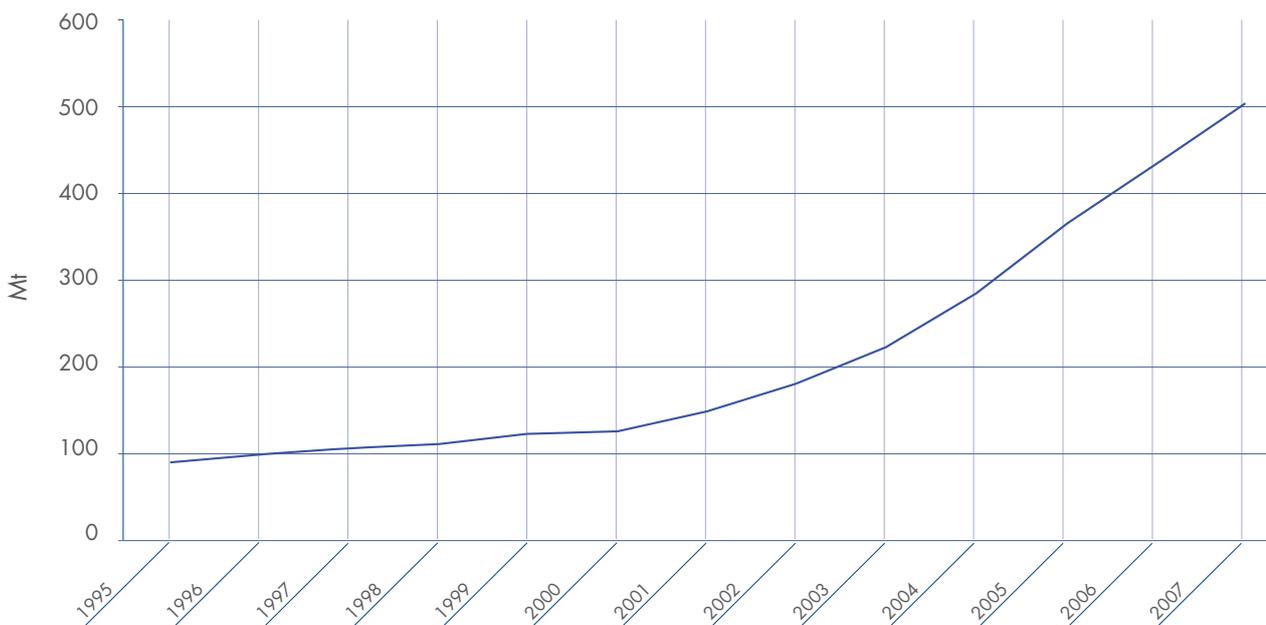
Da anni il settore è completamente privatizzato in tutti i paesi industrializzati e norme severe, che vietano per esempio la concessione di aiuti di stato, regolano lo svolgersi di una corretta concorrenza fra i produttori. Così tuttavia non è per numerosi paesi emergenti, ove è ancora significativamente diffusa la proprietà pubblica dei produttori siderurgici e aiuti di Stato sotto varie forme. La gestione artificiosa di un tasso di cambio su livelli che favoriscono l'industria locale va considerata in questo ambito un aiuto di Stato a tutti gli effetti.



PRODUZIONE ACCIAIO



PRODUZIONE ACCIAIO - CINA





L'Unione Europea con 210 Mt prodotte nel 2007 è seconda solo alla Cina che, con 489 Mt nel 2007, ha prodotto il 36% del totale; il Giappone si attesta sull' 8,9%, la Corea del Sud il 3,8% e l'India il 3,9%. Gli USA, con il 7,3%, hanno visto ridursi la quota produttiva, come tutti gli altri paesi industrializzati, a favore di quelli emergenti.

La siderurgia, considerata da tempo un settore con limitate possibilità di sviluppo, è divenuta un business estremamente vivace con nuove opportunità e ricco di attrattive per gli investitori.

Le acquisizioni e gli accordi interaziendali di cooperazione strategica e per la ricerca tecnologica si sono moltiplicati ed hanno dato luogo in vari casi a notevoli processi di concentrazione dell'offerta. In particolare due fra i maggiori produttori europei sono stati oggetto di acquisizione da parte di imprenditori indiani. Il complesso industriale multisetoriale indiano Tata Group ha acquisito l'anglo-olandese Corus e Mittal Steel, il primo produttore siderurgico al mondo per quantità, ha acquisito la lussemburghese Arcelor, già seconda per quantità e prima per fatturato. Con ciò la quota di produzione dei primi dieci produttori mondiali sul totale mondiale è passata al 27,4%. La concentrazione del settore rimane pur tuttavia ancora bassa se paragonata a quella dei settori fornitori di materie prime, quali il minerale di ferro (i primi 10 operatori concentrano il 90% dell'offerta) o degli utilizzatori di acciaio, quali il settore automobilistico (oltre il 90% della produzione mondiale realizzata dai primi 10).

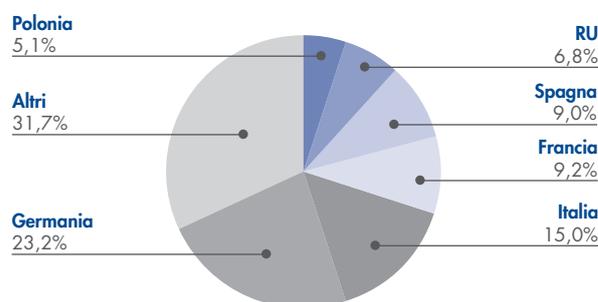
Il gruppo italiano Riva è il decimo produttore mondiale di acciaio. L'evoluzione del **commercio mondiale** dei prodotti siderurgici riflette l'elevato grado di liberalizzazione e internazionalizzazione raggiunto dal settore. Le tre maggiori aree interessate dagli scambi internazionali di prodotti siderurgici si confermano il Sud Est Asiatico, l'Unione Europea e gli USA. L'elevata quota degli scambi internazionali rispetto alla produzione (40% circa in media negli ultimi anni) evidenzia come l'acciaio possa essere considerato un prodotto globalizzato.

La siderurgia in Italia

La produzione italiana dopo il rapido sviluppo nel periodo della ricostruzione postbellica ha mantenuto buoni ritmi di crescita con fluttuazioni, anche ampie nei periodi di crisi economica, particolarmente in coincidenza con quelli determinati dai prezzi del petrolio.

La produzione di laminati a caldo in Italia oggi si ripartisce circa a metà fra prodotti piani e prodotti lunghi. L'Italia, secondo produttore nell'UE, è il maggior produttore europeo di acciaio da forno elettrico. Infatti, nel 2007 il 63% della produzione è stata realizzata tramite tale processo, mentre nel 1990 tale quota era pari al 56%.

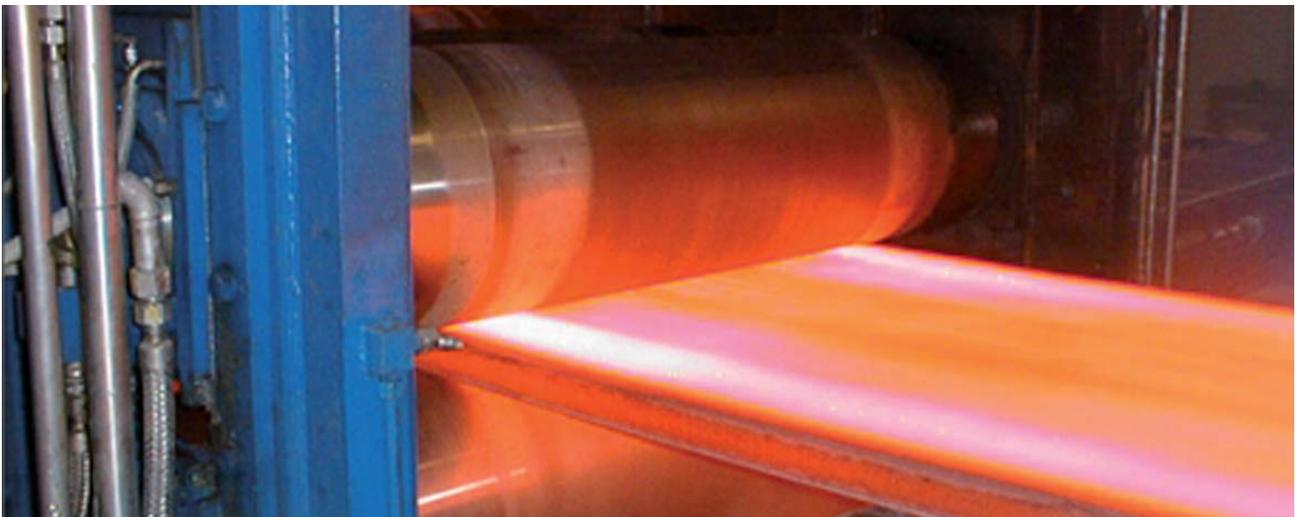
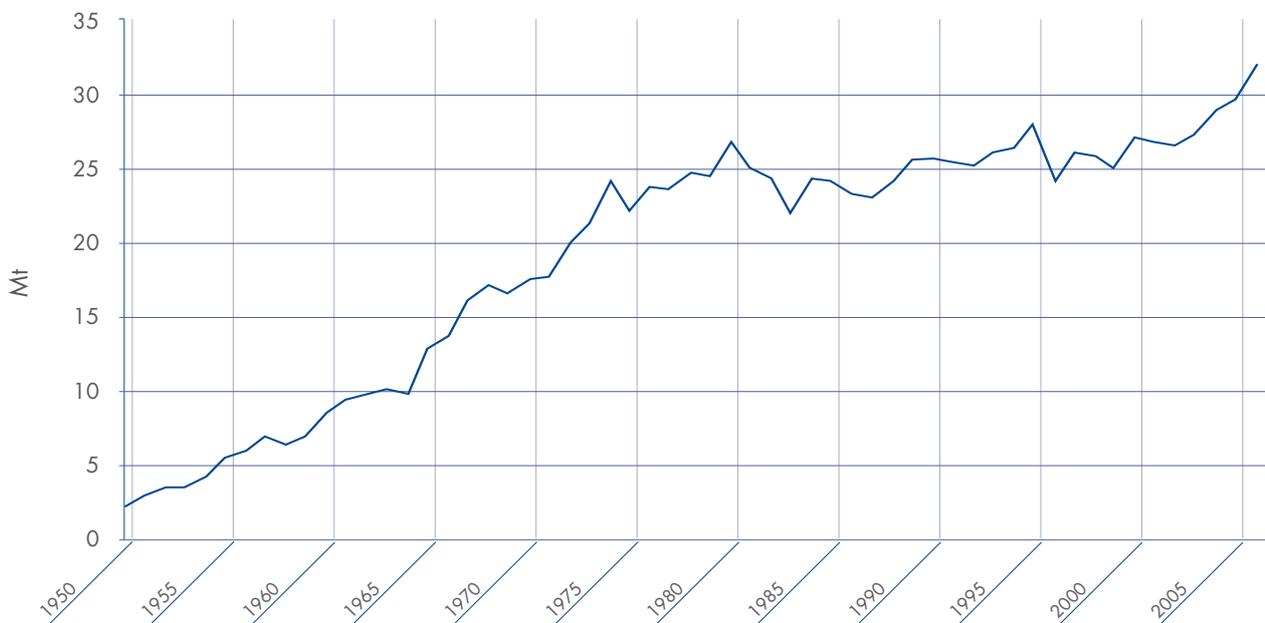
PRODUZIONE ACCIAIO UE - ANNO 2007



Il settore, come altri in Europa negli anni '80 è passato attraverso profondi processi di ristrutturazione, favoriti anche dagli interventi avviati dalla Comunità Europea. A metà degli anni '90 si è compiuta la completa privatizzazione del settore. Si sono così stabilite le premesse per una redditività del settore ed una maggiore capacità di competere nei mercati mondiali.

La produzione italiana di acciaio è passata dai 2,4 Mt del 1950 ai 17,3 Mt del 1970, con una crescita media annua del 10,5%, per arrivare ad un livello che, nel 2007 (31,5 Mt), pone l'Italia al secondo posto in Europa dopo la Germania (48,6 Mt) e distanziando significativamente paesi dimensionalmente simili all'Italia come la Francia (19,3 Mt), la Spagna (19 Mt) ed il Regno Unito (14,3 Mt).

PRODUZIONE DI ACCIAIO - ITALIA





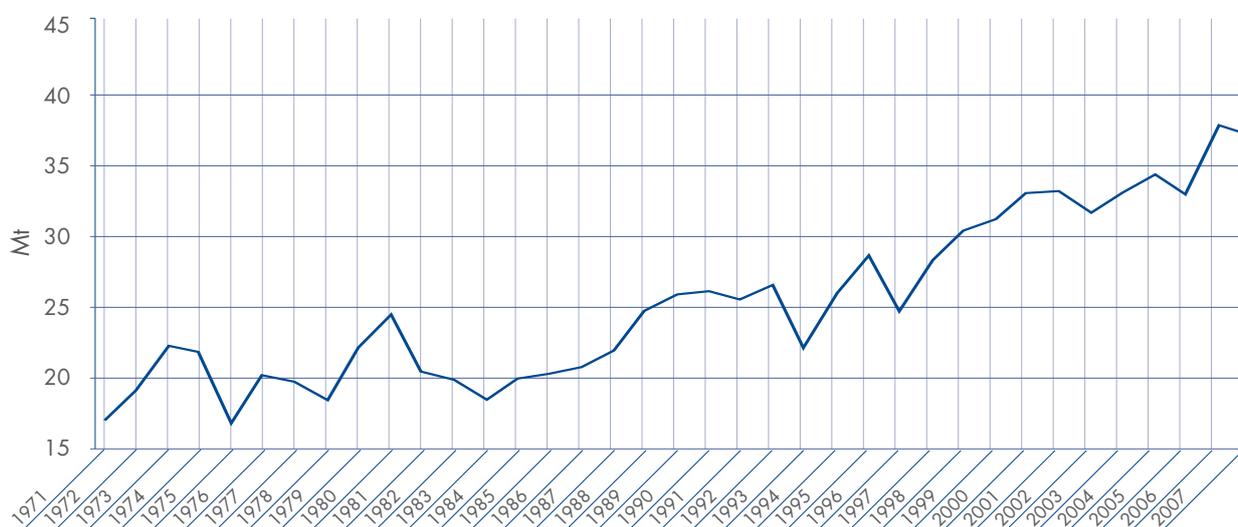
I produttori siderurgici italiani hanno sostenuto elevati investimenti nei centri produttivi sia quelli a ciclo integrale che elettrosiderurgici per meglio soddisfare il fabbisogno di acciaio dei vari settori utilizzatori. Attraverso la ricerca tecnologica e l'innovazione, i produttori nazionali hanno saputo fare fronte alle sfide del mercato con notevoli miglioramenti della produttività e dell'efficienza.

Se le pressioni sui costi dovute agli elevati tassi di inflazione nell'Italia di un tempo sono ormai un ricordo del passato, il permanere di un prezzo dell'energia elettrica assai superiore a quello pagato dai concorrenti esteri ed il peso delle infrastrutture pubbliche ancora su livelli quantitativi e qualitativi penalizzanti, continueranno a spingere la siderurgia italiana verso ulteriori significative razionalizzazioni ed efficientamenti produttivi basate di più su innovazioni tecnologiche sostanziali.

Oggi sono circa 50 le aziende che producono acciaio ed oltre un centinaio che lo lavorano e lo trasformano. I primi 20 produttori di acciaio realizzano oltre il 94% del totale prodotto.

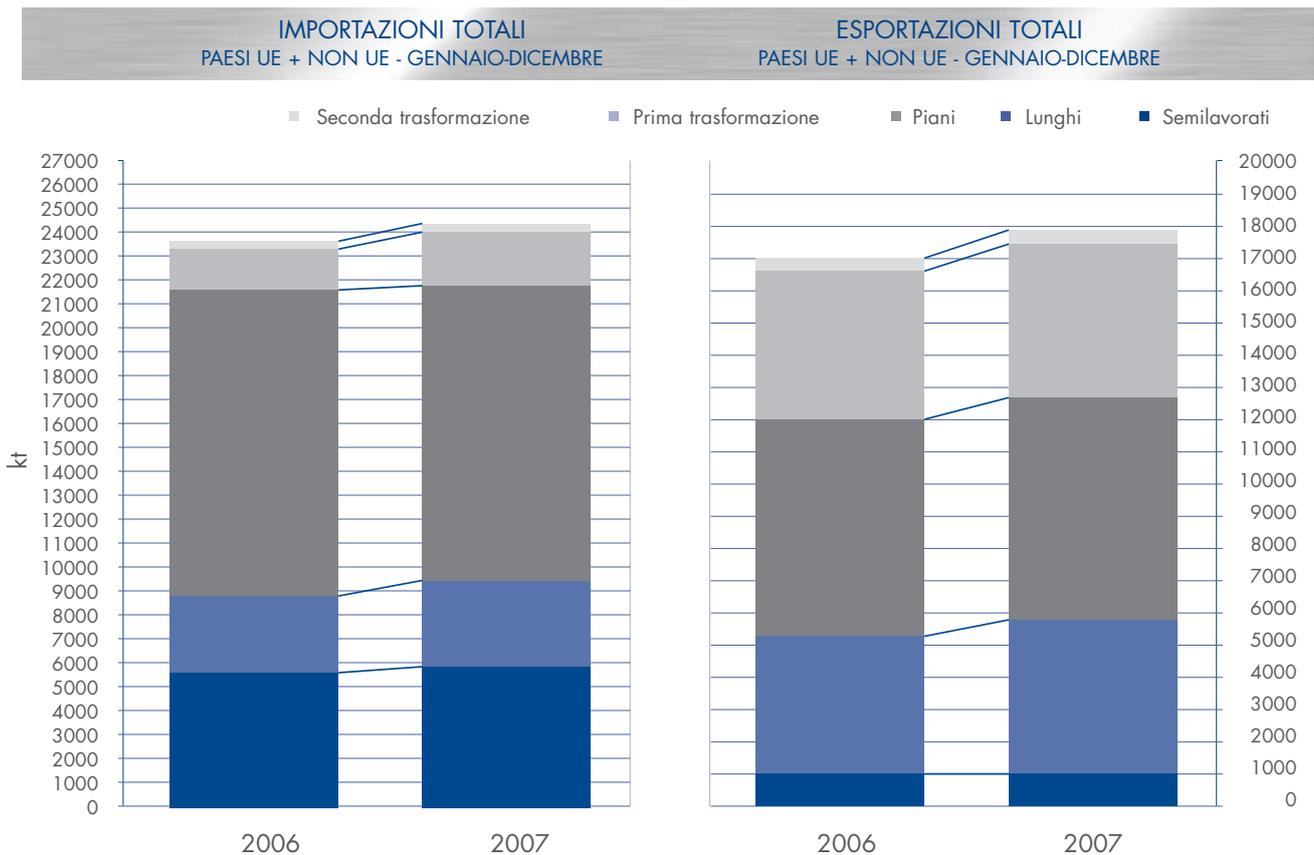
L'espansione dell'economia italiana nel dopoguerra ha moltiplicato la domanda di acciaio che, dopo una stasi all'inizio degli anni '80, ha ripreso una significativa crescita ancora marcata da ampie oscillazioni; ciò è dipeso dalla struttura dell'economia italiana basata su settori a forte utilizzo di acciaio. La domanda di prodotti siderurgici nel 2007 ha raggiunto i 38,7 M.t.

CONSUMO APPARENTE DI PRODOTTI SIDERURGICI



Gli occupati nel settore siderurgico primario hanno raggiunto il massimo storico con 100 mila addetti nel 1980 per scendere al livello attuale di 39 mila addetti circa, valore abbastanza costante nell'ultimo decennio. I livelli produttivi realizzati sono tuttavia cresciuti notevolmente e la qualità dei prodotti è migliorata. Considerando anche i rilaminatori e i trasformatori l'occupazione complessiva del settore può essere stimata intorno ai 60 mila addetti. Il mercato siderurgico in Italia è da tempo aperto agli **scambi internazionali**. Nel 2007 l'Italia ha importato 24,7 Mt di prodotti siderurgici e ne ha esportato 17,7 Mt.

La ricerca tecnologica e l'innovazione da tempo ormai sostengono il consolidamento della tendenza ad esportare prodotti ad elevato valore aggiunto ed a limitare comunque le importazioni. La produzione italiana abbraccia tutta la varietà dei prodotti siderurgici nelle diverse qualità con un'incidenza quantitativa dei prodotti lunghi molto superiore alla media Europea, per il consolidato impiego del cemento armato nella tradizione edilizia italiana.





I prodotti dell'industria siderurgica italiana

I prodotti della siderurgia italiana coprono praticamente tutte le fasce di mercato, con punte di eccellenza in alcuni prodotti specializzati, per i settori delle infrastrutture e dell'energia. Un primo livello d'analisi descrive l'Italia come un esportatore netto di prodotti lunghi ed un importatore netto di laminati piani. In particolare, il settore dei prodotti lunghi risulta caratterizzato da una produzione generalmente proveniente dalla filiera del forno elettrico ad arco, con unità produttive con capacità intorno al milione di tonnellate, con la sola eccezione di una unità produttiva basata sul ciclo integrale ed una capacità superiore ai due milioni di tonnellate di barre e vergella di qualità elevata e da un prodotto finito particolarmente sofisticato come la rotaia. Si rileva inoltre anche la presenza di un'unità produttiva specializzata nella produzione di tubi senza saldatura di alta qualità per il settore energetico e meccanico.

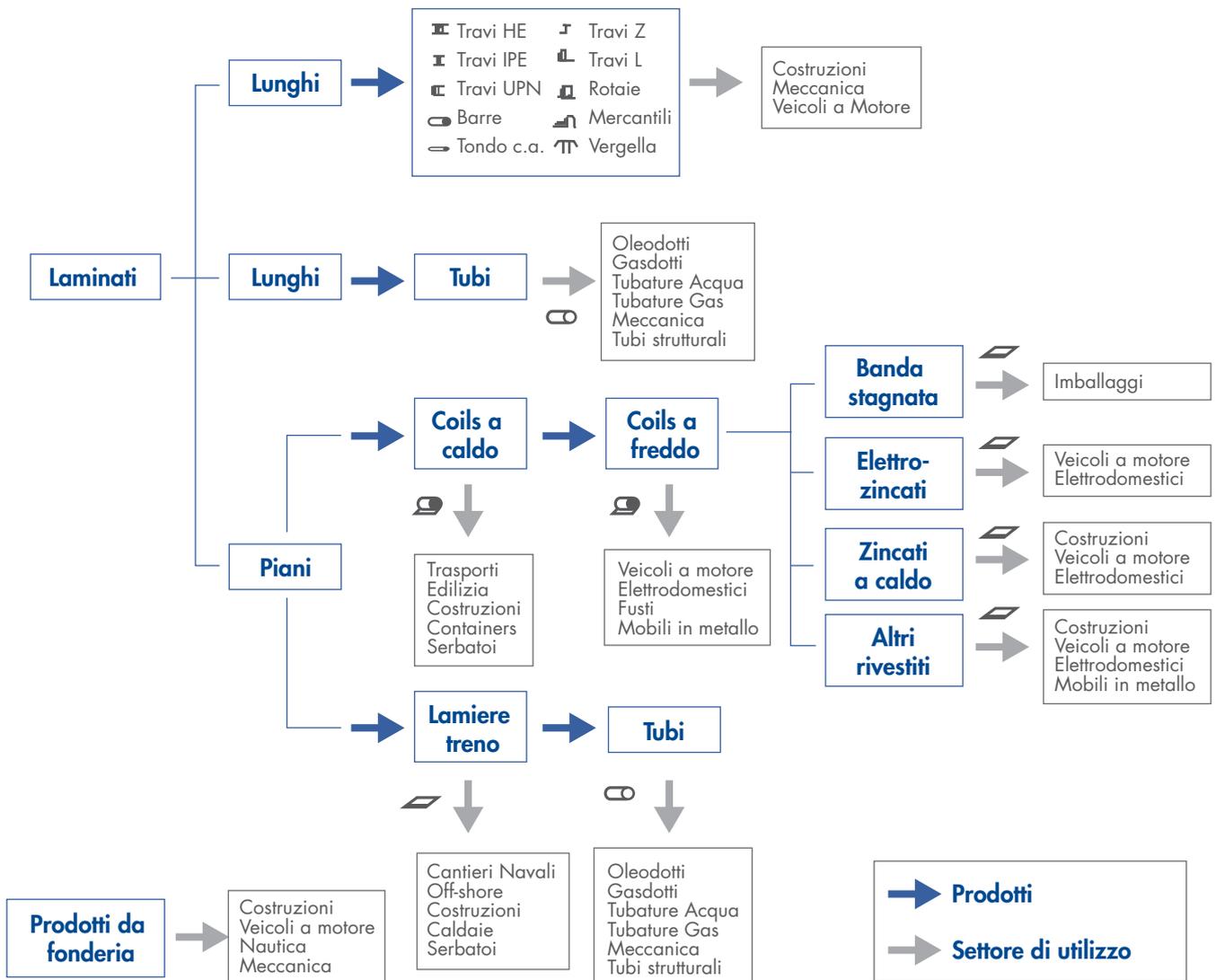
Il quadro dei laminati piani invece vede la produzione di piani inossidabili e di laminati al carbonio concentrata su due aziende di grandi dimensioni con una capacità rispettivamente di circa un milione di tonnellate di inossidabile, quantitativo ragguardevole per la tipologia di prodotto, e di circa dieci milioni di tonnellate di acciaio al carbonio da ciclo integrale. Entrambi gli stabilimenti appartengono a grandi gruppi diversificati per tipologia di produzione e presenti in Italia con diversi centri di servizio, nonché altre unità produttive; gli impianti sono moderni e adeguati al raggiungimento dell'alta qualità produttiva nei rispettivi segmenti con alta efficienza energetica e di impiego degli altri fattori produttivi.

Nel caso dei laminati piani al carbonio esistono infine stabilimenti che hanno applicato e stanno potenziando configurazioni fortemente innovative di produzione basate sul minimill in cui la fusione del rottame con il forno elettrico si associa a processi di colaggio e laminazione in continuo di tipo "endless". L'offerta di prodotti in acciaio anche rivestito e di ottima qualità, sia inossidabile che al carbonio, con la presenza di eccellenze come gli acciai inossidabili a basso Ni, gli inossidabili pre-verniciati, gli acciai al carbonio ad alta stampabilità, fino a quelli ad alta resistenza di grado fino a circa 700 MPa e lamiere di alto grado anche per prodotti tubolari saldati di grande diametro.

L'elemento vincente nel mercato è e sarà sempre di più la capacità di anticipare le esigenze del mercato attraverso la conoscenza sempre più approfondita delle problematiche e delle direzioni di sviluppo dei trasformatori e degli utilizzatori finali, in particolare quelli di grandi dimensioni che governano tramite la domanda, anche le direzioni di sviluppo del materiale acciaio. A questo proposito la figura seguente sviluppa il concetto di collegamento matriciale tra i prodotti in acciaio ed i settori di utilizzo.



PRODOTTI SIDERURGICI



LA SFIDA DEL SETTORE ACCIAIO

Poiché nessuna economia sviluppata abbandona la produzione dell'acciaio, ma anzi quelle di punta (Nord Europa, USA, Giappone) sostengono direttamente la R&S siderurgica, con lo scopo di sviluppare **competitività industriale** e **know how tecnico scientifico "nazionale"**, il settore acciaio deve poter continuare a rappresentare, in un contesto internazionale sempre più complesso, un elemento fondamentale dell'economia e della società nazionale. Dovrà quindi essere in grado di:

- **Soddisfare** le esigenze di **mercati** che richiedono prodotti innovativi e spesso altamente sofisticati; nasce quindi l'esigenza di anticipare le richieste dei clienti per essere in grado di offrire tempestivamente le soluzioni cercate;
- **Sostenere** l'impatto della **globalizzazione**, puntando sulla competitività / efficienza, la innovazione e la eccellenza tecnologica nei processi produttivi
- **Garantire** uno **sviluppo sostenibile** sia in termini di relazione con l'ambiente, sia in termini di capitale umano. La compatibilità ambientale ed il rispetto di sempre più stringenti vincoli da un lato, il reclutamento e lo sviluppo delle risorse umane, il loro adattamento continuo alle nuove tecnologie, il miglioramento delle condizioni di sicurezza del lavoro dall'altro, costituiranno le linee guida per il perseguimento della sostenibilità del settore.

Per conseguire questi ambiziosi obiettivi Federacciai ha deliberato la costituzione di una "Piattaforma Tecnologica Italiana per l'Acciaio", con il fine di creare, attraverso il coinvolgimento di diversi attori (Associazioni di Categoria, Ministeri e Istituzioni, Produttori siderurgici, Grandi utilizzatori di acciaio, Università e Centri di ricerca), un valido strumento di sostegno e raccordo per la ricerca e l'innovazione nell'industria siderurgica e nei mercati utilizzatori.

La piattaforma, denominata ACIES (Acciaio Competitivo Intelligente E Sostenibile) nasce parallelamente ad altre iniziative simili già operative in alcuni paesi dell'UE, quali Spagna e Polonia, o in fase di avviamento, Slovenia e Germania, e si prefigge di concretizzare a livello nazionale e perseguire le medesime finalità della piattaforma ESTEP (European Steel Technology Platform) operativa a livello comunitario dal 2004.

L'obiettivo della piattaforma è quello di definire, a partire dalle specificità del "settore acciaio italiano", le esigenze di ricerca e sviluppo, gli orizzonti temporali, le risorse (strumentali, umane e finanziarie) necessarie in aree particolarmente critiche e di ampia rilevanza strategica per la competitività e la crescita sostenibile.

La piattaforma tecnologica italiana ambisce a stimolare ed orientare la ricerca tecnologica nel settore acciaio verso quelle tematiche di peculiare e strategico interesse per l'industria italiana ed, in questo senso, svolge un ruolo complementare rispetto alla piattaforma europea ESTEP. Infatti lo scenario italiano, visto nell'insieme delle aziende che producono, trasformano e utilizzano acciaio, presenta delle caratteristiche uniche nel panorama europeo. A titolo d'esempio possono essere considerati i seguenti aspetti:

- una percentuale di acciaio prodotto tramite forno elettrico, pari al 63,6%², contro una media dei paesi dell'Europa pari al 40,2% (nella UE solo la Spagna ha una percentuale più elevata di acciaio prodotto da forno elettrico, per un valore assoluto molto minore poiché basato su di una produzione complessiva notevolmente inferiore);

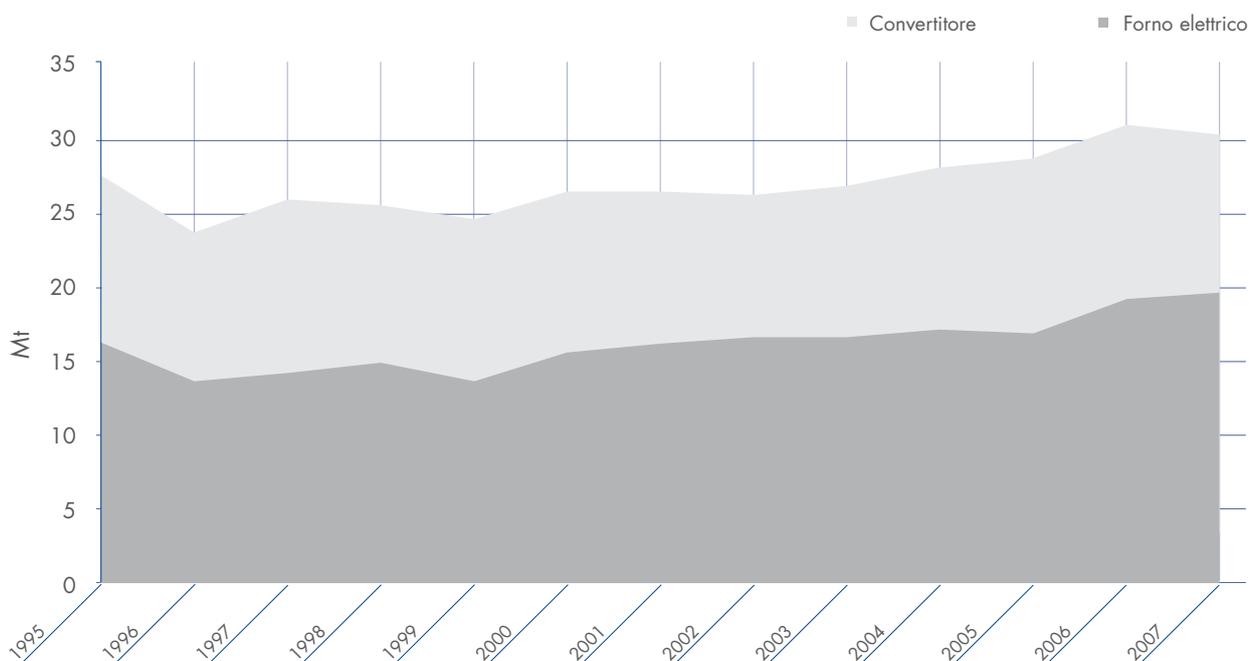
² Fonte ufficiale IISI per l'anno 2007.



- una dipendenza completa dall'importazione di minerali fossili (ferro e carbone) o significativa di rottame, con problematiche di instabilità delle forniture e ridotta sicurezza nella catena di approvvigionamento sia in termini qualitativi che quantitativi;
- un considerevole costo dell'Energia, in parte importata ovvero prodotta principalmente con tecnologie caratterizzate da elevate emissioni di CO₂;
- il vastissimo impiego dell'acciaio come armatura di rinforzo per il calcestruzzo nella costruzione di infrastrutture ed edifici ad uso civile e pubblico, che non ha eguali in Europa;
- la necessità di realizzare strutture capaci di resistere ad elevate azioni sismiche nonché di adeguare il patrimonio edilizio esistente a tali azioni sulla quasi totalità del territorio nazionale, problema condiviso solo con alcune delle Nazioni più meridionali (Portogallo, Grecia, Romania, Slovenia, Bulgaria oltre che i Paesi extra-europei del Mediterraneo).

La piattaforma tecnologica ACIES non nasce quindi da un semplice adeguamento a livello nazionale rispetto a quanto fatto in Europa, ma anzi parte dalla necessità di soddisfare le esigenze di ricerca ed innovazione dell'industria siderurgica italiana laddove queste non trovano adeguata corrispondenza e valorizzazione a livello Europeo, per rendere il settore acciaio in Italia competitivo sul mercato internazionale e sostenibile su un territorio come quello italiano, caratterizzato da una ricchezza naturale ed artistica unica al mondo.

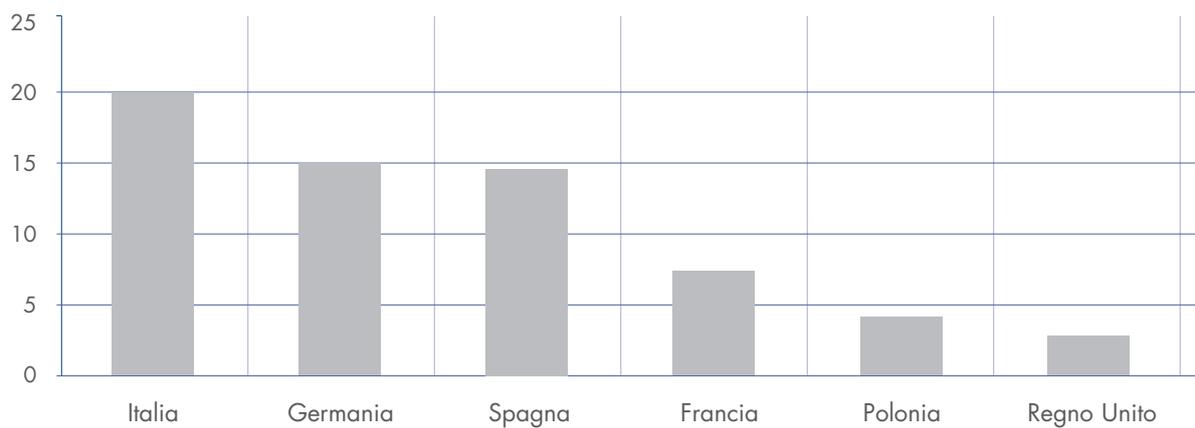
PRODUZIONE DI ACCIAIO - ITALIA



Fonte dati: IISI.

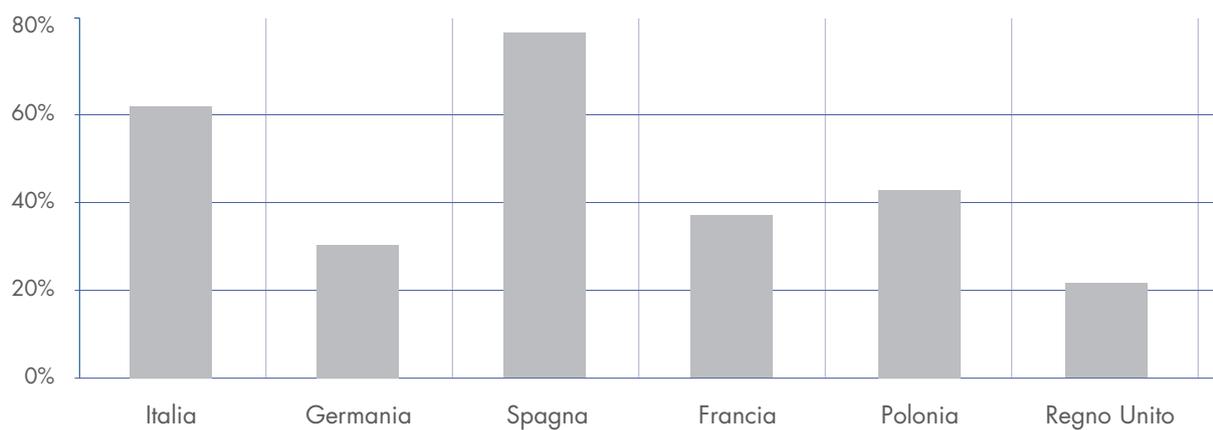
Suddivisione fra produzione italiana di acciaio da ciclo integrale e da forno elettrico.

PRODUZIONE DI ACCIAIO DA FORNO ELETTRICO - M.t.

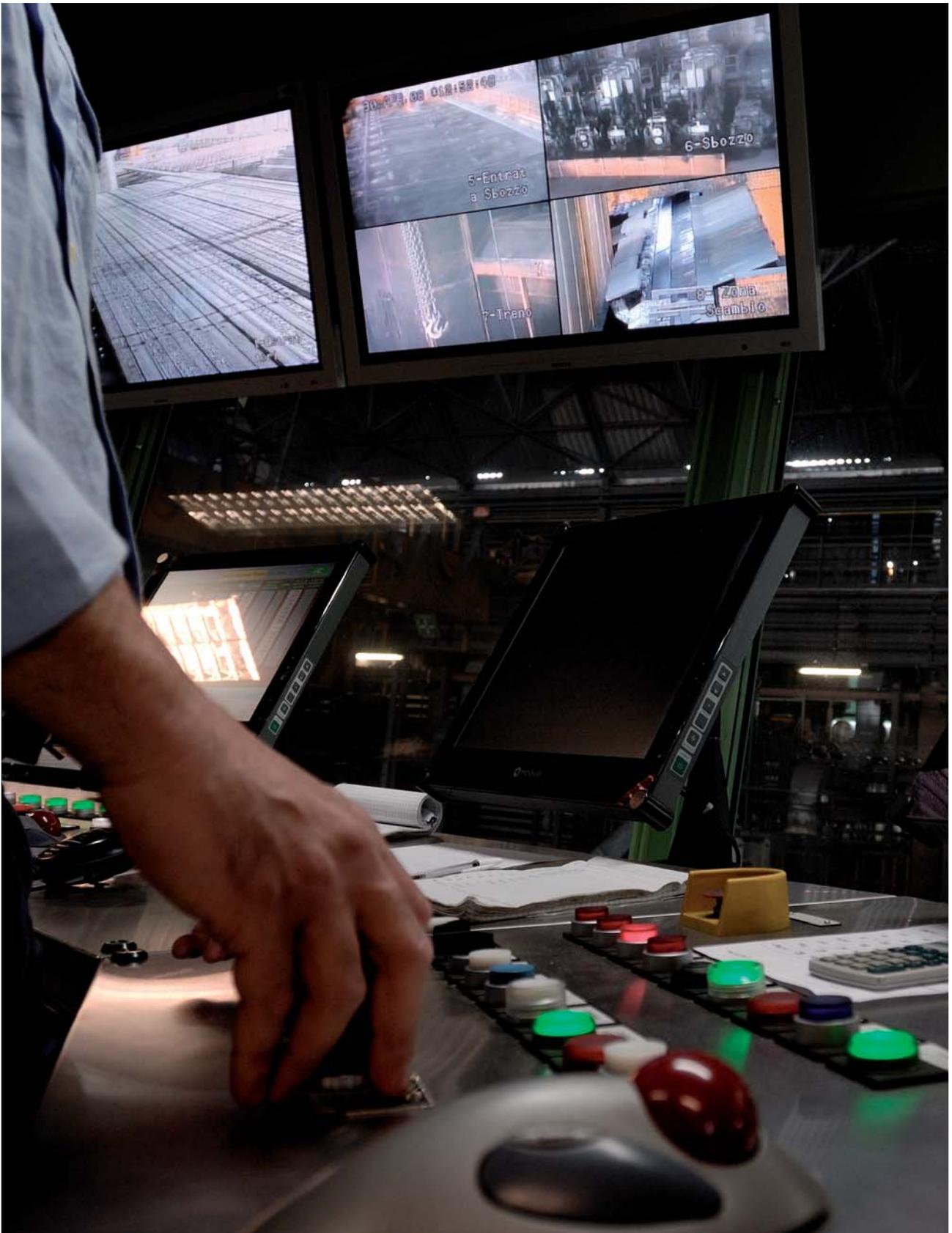


Fonte: IISI - 2007.

PRODUZIONE DI ACCIAIO DA FORNO ELETTRICO - % DEL TOTALE ACCIAIO



Fonte: IISI - 2007.



IL CICLO DI VITA DELL'ACCIAIO

L'acciaio è e rimarrà il più importante materiale, senza il quale non sarebbe possibile alcun progresso. L'acciaio è il materiale principe che caratterizza ogni aspetto della vita umana: molti degli oggetti di uso comune nelle abitazioni, nel lavoro, nel tempo libero o nei viaggi possiedono componenti in acciaio o l'acciaio è stato usato nel loro processo di fabbricazione. L'acciaio gioca un ruolo essenziale nelle sfide del XXI secolo per lo sviluppo sostenibile dell'intero pianeta, attraverso il miglioramento del benessere economico, sociale ed ambientale, senza precludere la possibilità alle future generazioni di fare lo stesso. Esso è la base principale per un mondo sostenibile, ottenuto grazie ad un'industria siderurgica finanziariamente solida, che ha assunto la guida nella sostenibilità economica, sociale ed ambientale, attraverso il miglioramento continuo.

L'acciaio è interamente ed indefinitamente riciclabile. Infatti è riciclabile al 100% e può essere riciclato molte volte senza la perdita delle sue proprietà. Alla fine del loro ciclo di vita utile, i prodotti che contengono acciaio possono dare origine a nuovi e migliori acciai per altre applicazioni. L'acciaio può essere facilmente separato dagli altri prodotti industriali e domestici attraverso tecniche magnetiche. L'acciaio è il materiale più riciclato al mondo e quasi la metà (più del 40%) dell'attuale produzione mondiale di acciaio è prodotta usando acciaio riciclato. Persino gli acciai arrugginiti possono essere riciclati in maniera molto efficiente. Alla fine della loro vita i componenti di acciaio vengono riciclati nel Forno Elettrico ad Arco e nel convertitore dell'acciaieria ad ossigeno per dare origine a nuovi acciai per diverse applicazioni. Oltre il 99% dell'acciaio di un'automobile è riciclato, l'84% dell'acciaio in un edificio demolito è riciclato e il 10% riusato ed oltre il 60% dell'acciaio delle lattine è riciclato.

La produzione di acciaio genera sottoprodotti di elevato valore, per es. scorie, che sono trattate all'interno dei materiali da costruzione, come il cemento e gli aggregati. Questi possono sostituire altri materiali, come ad esempio l'utilizzo della scoria granulata d'altoforno nella produzione del cemento Portland, che è il principale costituente del calce-struzzo; tale processo permette, da un lato, la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) del 50%, quindi un maggiore e vantaggioso contributo all'ambiente, dall'altro, la riduzione del consumo di materie prime.

Per capire quali siano le prestazioni ambientali di un prodotto, devono essere analizzati i flussi di materia ed energia durante il ciclo di vita rispetto alla loro rilevanza ambientale. Ad esempio un'automobile consiste di vari componenti, che a loro volta sono fatti di diversi materiali. Riguardo ai prodotti automobilistici le principali categorie di materiali sono il ferro e l'acciaio, le plastiche, la gomma, il vetro e i metalli non ferrosi. L'acciaio ed il ferro costituiscono circa il 70% di un'automobile. La percentuale di riciclo dell'acciaio e del ferro nelle automobili si aggira intorno al 100%. Per ridurre l'impatto di un'automobile sull'ambiente, non solo deve essere considerato il rendimento del combustibile, ma bisogna considerare tutte le fasi di vita del veicolo, dalla produzione dei materiali, la fabbricazione dell'automobile, l'utilizzo e il riciclo a fine vita.

Il ciclo di vita di un prodotto può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

1. **estrazione delle materie:** consiste nella raccolta o estrazione di materia prima direttamente dall'ambiente per la produzione di beni. Ad esempio, nel ciclo di vita di un'automobile questa fase consiste nell'estrazione di minerali, minerali grezzi, metano, petrolio greggio, lignite ed antracite.



2. **affinazione e trasformazione** delle materie prime nei metalli primari ed altri materiali. Esempi sono la conversione del minerale di ferro in prodotti di ferro e acciaio, colaggio e laminazione nelle diverse forme e finiture, la produzione e la trasformazione di rame, alluminio e zinco, la raffinazione del petrolio greggio, quale materiale di base per le plastiche.

3. **manifattura**: è la trasformazione dei metalli primari e dei materiali in beni finiti per la vendita per es. componenti automobilistici per gli interni, la carrozzeria, le portiere, cofani e portabagagli, motore, scatola del cambio, trasmissione, sterzo, sospensione o componenti del telaio, etc. Il processo di fabbricazione include: forgiatura, formatura della lamiera, etc.



4. **uso del prodotto**: descrive l'operazione sul prodotto da parte del consumatore.

Per un prodotto automobilistico ciò è determinato dai materiali necessari per il suo funzionamento e la manutenzione, per es. combustibile, benzina, fluidi per la pulizia, etc.

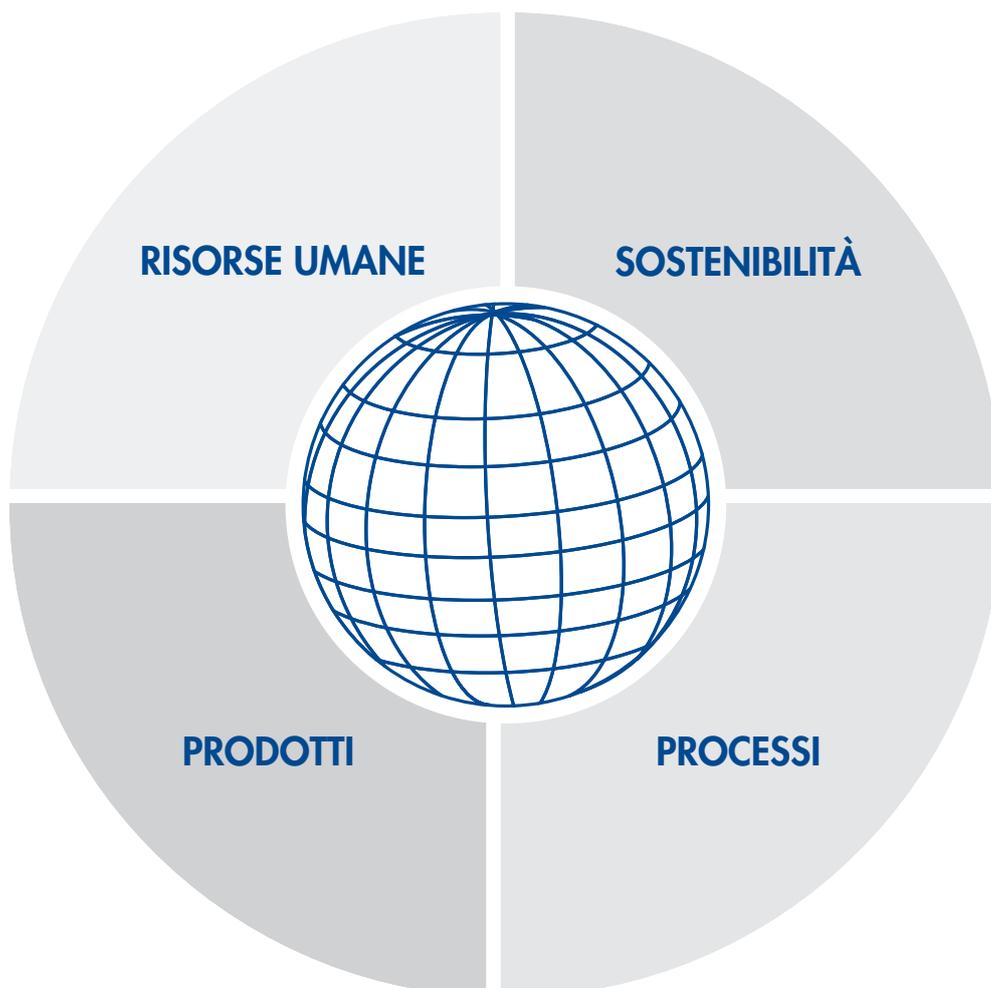
5. **fine vita**: i componenti e le parti del prodotto saranno riusati, rifabbricati, riciclati o eliminati. Le automobili devono essere smontate secondo le specifiche regole nazionali, regionali o internazionali. Le parti adatte e i materiali sono separate per i processi di riuso e riciclo. Altri materiali vanno nelle discariche o negli inceneritori. Ad esempio l'acciaio di un'automobile è frantumato e costituisce il rottame utilizzato per fare nuovi acciai, o nel forno elettrico ad arco o nel convertitore nel ciclo integrale.

I PILASTRI DELLO SVILUPPO FUTURO DELLA RICERCA SIDERURGICA ITALIANA

La ricerca a supporto dell'industria siderurgica non può non tenere conto delle sfide che il settore dovrà affrontare negli anni a venire. Per questo motivo sono stati individuati quattro "pilastri" della ricerca, ossia quattro filoni principali all'interno dei quali si inquadrano le tematiche di maggiore interesse per l'industria italiana dell'acciaio:

- Sostenibilità dell'acciaio
- Risorse umane
- Processi produttivi
- Prodotti

La piattaforma ACIES definirà nel dettaglio i temi portanti per la ricerca nel settore siderurgico in Italia all'interno di questi quattro filoni e, per conseguire questo scopo, chiede a tutti i suoi partecipanti un contributo, anche al fine di mantenere vivo e vivace il contatto fra mondo della ricerca e realtà industriale.





Sostenibilità

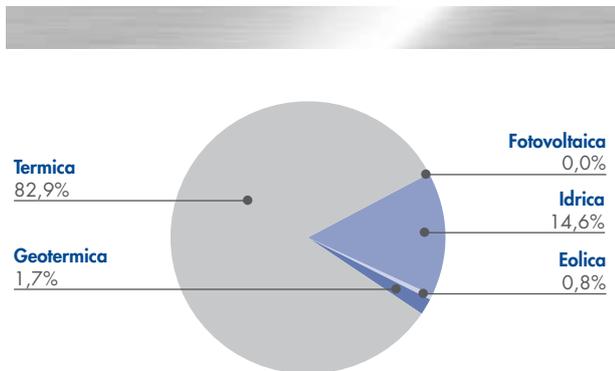
Il concetto di sviluppo sostenibile è stato ufficialmente introdotto nel 1987, quando la Comunità europea lo ha promosso con la finalità di garantire un equilibrio fra aspetti sociali, economici ed ambientali nella futura legislazione europea. In realtà pochi sanno che il settore acciaio ha messo in pratica tale concetto molto prima, almeno dagli anni 60, poiché il progresso tecnologico nel settore ha mirato sempre a conseguire obiettivi di risparmio energetico e di riduzione dell'impatto ambientale dei processi. I risultati sono stati concreti: negli ultimi 40 anni il consumo di energia da parte dell'industria siderurgica è stato ridotto del 50% mentre le emissioni di CO₂ hanno subito una riduzione del 60%³. Tali risultati sono solo in minima parte attribuibili alla crisi che il settore ha affrontato fra la fine degli anni 80 e l'inizio degli anni 90, sono piuttosto la conseguenza di un poco conosciuto ma intenso processo di continua modernizzazione ed evoluzione dei processi produttivi, che ha portato, ad esempio, allo spostamento dal ciclo integrato all'acciaieria elettrica della produzione di svariate tipologie di prodotti lunghi. Tale processo non è stato arrestato dalla privatizzazione della industria siderurgica di stato; al contrario il comparto siderurgico, da un lato, ha dovuto fronteggiare l'evoluzione della legislazione nazionale ed europea verso regimi sempre più restrittivi in materia di impatto ambientale, dall'altro, fa i conti con costi sempre crescenti dell'energia e delle emissioni di CO₂. Ciò ha fatto sì che in pochi settori come in quello dell'acciaio la spinta verso lo sviluppo di processi più efficienti e puliti venisse proprio dall'interesse degli investitori.

A riprova di questo vi è l'ininterrotto sviluppo della ricerca siderurgica europea promossa dal Research Found for Coal and Steel (RFCS). Inoltre, negli anni più recenti (2004) l'industria siderurgica europea si è fatta promotrice di un progetto complesso e ambizioso quale quello intitolato "Ultra Low CO₂ Steelmaking" (ULCOS), il quale mira a sviluppare nuove tecnologie per la produzione di acciaio a ciclo integrale al fine di ottenere un'ulteriore drastica riduzione delle emissioni di CO₂.

Nell'ultimo decennio i concetti di "sostenibilità" e di "impatto ambientale" hanno anch'essi subito una radicale evoluzione: è emersa la difficoltà di scindere la considerazione delle tematiche legate all'ambiente da quelle di tipo socio-economico, pertanto si parla sempre di più di valutazione "integrata" di impatto, nella quale gli aspetti economici, sociali ed ambientali vengono considerati nel loro insieme, e non più come entità separate e distinte. L'uomo è parte integrante dell'ambiente e la valutazione delle ricadute di un qualunque insediamento industriale sul luogo in cui esso è sito non può prescindere dalla considerazione degli effetti che esso ha sulla comunità locale. Questo concetto allargato di sostenibilità si adatta bene alla peculiarità delle industrie del settore acciaio, che hanno certamente una forte ricaduta economica e sono spesso motore di sviluppo delle aree in cui sono collocate.

Di fondamentale importanza, nella peculiare situazione energetica italiana, caratterizzata da alto costo dell'energia per i settori industriali, come esemplificato dal grafico di pagina 24, e da una forte dipendenza energetica, legata principalmente ai combustibili fossili, praticamente totale dall'estero, è il tema del risparmio energetico.

³ European Commission, *European Steel Technology Platform: Vision 2030, report of the Group of Personalities, March 2004.*



Quote della produzione italiana netta di energia elettrica derivanti dalle diverse tecnologie nel 2005⁴.

L'industria siderurgica è certamente energivora e tutte le innovazioni tese a processi produttivi più efficienti conseguono il duplice obiettivo di contenere i consumi, con aumento della competitività dei prodotti, e di contenere direttamente o indirettamente le emissioni di CO₂.

L'acciaio da forno elettrico consuma circa 550 kWh/t di energia equivalente di cui circa tra il 20 % ed il 35 % di energia chimica⁵.

Risorse Umane

Strettamente connessi al concetto di sostenibilità vi sono anche temi di fondamentale importanza quali la sicurezza e la qualità del luogo di lavoro ed il reperimento e la valorizzazione delle risorse umane. Le problematiche legate alla sicurezza sono da sempre cruciali per l'industria siderurgica ma assumono una importanza sempre maggiore per la crescente sensibilità sociale verso queste problematiche ed il moltiplicarsi degli strumenti legislativi a tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori. L'immagine sociale del settore risulta fortemente condizionata da questi aspetti; ne consegue la necessità di approfondire la ricerca volta al miglioramento delle condizioni di sicurezza e salubrità del luogo di lavoro. Inoltre, gli importanti e profondi cambiamenti degli ultimi 20-30 anni all'interno del settore siderurgico, quali la ristrutturazione e lo sforzo per il mantenimento e l'aumento della competitività, hanno avuto come conseguenza non solo una razionalizzazione dell'occupazione ma anche l'introduzione di più elevati profili professionali ed un maggiore impegno nella formazione professionale continua, per adattare le competenze della forza lavoro alla evoluzione tecnologica in atto. Nascono quindi, da una parte, l'esigenza di attrarre verso il settore siderurgico personale qualificato, che abbia una solida base culturale tecnica e scientifica, dall'altra l'opportunità di sfruttare nuove tecnologie per la formazione continua del personale. In tal senso, l'intensificarsi dei contatti tra industria, università ed istituti di ricerca, ha favorito l'instaurarsi di una rete di cooperazione non solo a livello nazionale, ma anche a livello europeo attraverso la European Coal and Steel Community (ECSC) prima e successivamente attraverso il Research Found for Coal and Steel (RFCS).

⁴ Fonte TERNA - Rete Elettrica Nazionale S.p.A.

⁵ Fonte: APAT, "Il ciclo industriale dell'acciaio da forno elettrico" Rapporti 38/2003.



Processi Produttivi

Uno degli strumenti fondamentali per rendere l'industria siderurgica italiana ed i suoi prodotti sempre più competitivi su un mercato globale sempre più difficile è sicuramente l'innovazione tecnologica nei processi produttivi primari e secondari. Solo un costante sforzo di ricerca ed innovazione è in grado infatti di garantire il raggiungimento ed il mantenimento di elevati standard qualitativi pur rinnovando continuamente l'offerta dei prodotti e favorendo uno sviluppo sostenibile del settore. Negli anni più recenti l'industria siderurgica ha investito molto per rinnovare i propri processi produttivi, al fine di abbattere i costi di produzione e migliorare la qualità dei prodotti, introducendo su larga scala sistemi di automazione avanzata, sistemi di monitoraggio tramite sensori collocati in ogni sezione della catena produttiva, gestione informatica dei dati di produzione, gestione informatizzata delle vendite e delle consegne. I primi risultati sono già visibili, ma molti progressi possono ancora essere ottenuti sfruttando al meglio le nuove tecnologie e le possibilità fornite, ad esempio, dalle tecniche di intelligenza artificiale per l'analisi dei dati, la modellazione e simulazione dei processi, la "virtualizzazione" degli impianti per effettuare esperimenti innovativi impossibili sul campo o anche semplicemente per addestrare il personale.

La ricerca siderurgica a livello europeo sta proponendo concetti quali la "produzione intelligente" e la "catena produttiva flessibile e multifunzionale". La flessibilità è sicuramente una delle chiavi del possibile futuro successo del settore siderurgico italiano ed europeo: lo sviluppo di catene di produzione più flessibili ed adattabili alla sempre più vasta e mutevole gamma dei prodotti richiesta dal mercato può garantire al settore di sostenere e vincere la competizione con i paesi emergenti, che hanno costi di manodopera molto più bassi. Far crescere la flessibilità non può e non deve tuttavia significare un abbandono ingiustificato delle tecnologie di pro-

duzione convenzionali: laddove queste sono mature ed abbastanza robuste per garantire prestazioni stabili, la ricerca deve sviluppare soluzioni intelligenti e, possibilmente, a basso costo che consentano di accrescere la flessibilità senza deteriorare la qualità dei prodotti.

In uno scenario che vede il barile di petrolio già oggi sfiorare i 100\$, l'impatto della bolletta energetica sui costi di produzione, oggi solo parzialmente bilanciata da un'ottima efficienza produttiva degli stabilimenti siderurgici italiani, può essere mitigato solamente tramite lo sviluppo e l'adozione di cicli produttivi più compatti, che abbiano per esempio eliminato la necessità di effettuare quei processi di trattamento energeticamente più onerosi.

Per quanto attiene la problematica relativa alle materie prime, tema particolarmente delicato in un Paese trasformatore, è necessario predisporre quelle soluzioni (tecnologiche, normative ecc.) in grado di ampliare significativamente la disponibilità, qualitativa e quantitativa di materie prime impiegabili nei cicli produttivi delle aziende italiane.

Prodotti

L'acciaio ha dimostrato negli ultimi anni una forte capacità innovativa per la realizzazione di nuovi prodotti che hanno consentito il raggiungimento di elevati standard qualitativi nella realizzazione di beni, manufatti, strutture e quanto altro possibile del mondo che ci circonda. Molto spesso si tende a dimenticare o sminuire il ruolo ricoperto dall'acciaio nella vita di tutti i giorni e dei progressi che i nuovi prodotti assicurano: basti pensare che viaggiamo oggi su automobili costruite in tipi di acciai che non esistevano 5-10 anni fa!

Proprio partendo dalle considerazioni di carattere economico, sociale ed ecologico possiamo definire quelle che saranno le linee guida per gli acciai del futuro utilizzando, come strumento principe le metodiche per l'analisi del ciclo di vita e dell'impat-

to sociale dei materiali.

L'analisi del ciclo di vita valuta l'impatto economico, sociale, tecnico ed ambientale di un prodotto o processo deve comprendere tutte le fasi della sua vita, dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, distribuzione, uso, fino allo smaltimento. Quindi il ciclo di vita ha il compito di quantificare scientificamente e non emotivamente gli input e gli output legati ad un dato prodotto e questo approccio costituisce certamente una regola di approccio validissima anche da un punto di vista del bilancio globale di carattere economico.

Questo approccio ha fatto giustizia di alcuni luoghi comuni dei decenni scorsi proprio in relazione ai prodotti in acciaio che si dimostrano sempre più come una vera convenienza da tutti i punti di vista. L'innovazione dei processi produttivi va di pari passo con l'innovazione nei settori che trasformano ed utilizzano l'acciaio, come quello della meccanica e delle costruzioni, che vedono l'Italia fra i paesi leader a livello mondiale e che danno un contributo determinante allo sviluppo dell'economia nazionale.

Nel 2006 nella Toscana, culla del Rinascimento e meta ambita dai visitatori di tutto il mondo per la ricchezza del suo patrimonio artistico e naturale, il fatturato dell'industria meccanica ha superato quello del settore turismo.



Il settore trasporti

Le automobili sono costruite in acciaio per il 70% in peso.

I nuovi prodotti e quindi i nuovi acciai nel settore, dovranno rispondere a tre requisiti fondamentali:

- contenimento del peso delle vetture e dei mezzi di trasporto con diminuzione dei consumi e delle emissioni di CO₂;
- mantenimento dei criteri di bassi costi ed elevata riciclabilità rispetto ai possibili materiali concorrenti (Al, leghe di Mg, plastiche, compositi);
- aumento della sicurezza dei passeggeri in caso di incidente (veicoli ed infrastrutture);
- aumento dell'affidabilità dei componenti in esercizio.

Con accordo volontario entro il 2008 tutte le case automobilistiche europee produrranno una gamma di vetture con una emissione media <140 g di CO₂ per km percorso. La comunità europea sta trattando con le case automobilistiche un nuovo limite di 130 gCO₂/Km per il 2012 o il 2015.

Il settore delle costruzioni

L'energia impiegata nel settore residenziale e terziario composta per la maggior parte da edifici rappresenta oltre il 40 % del consumo finale di energia della Comunità Europea e le emissioni di biossido di carbonio del settore sono comunque destinate ad aumentare.

L'uso e la manutenzione delle strutture ed infrastrutture nel nostro paese costituisce uno dei costi sociali più rilevanti per il paese, soprattutto pensando alle mutate condizioni climatiche ed al ricchissimo e variegato patrimonio edilizio.

Il rischio legato ai terremoti in Italia è ancora purtroppo elevatissimo sia se comparato con la media europea che, soprattutto, con quello del Giappone e degli Stati Uniti, come si evince facilmente dalla tabella seguente.

RISCHIO DI DISASTRO LEGATO AI TERREMOTI IN ITALIA ED IN ALCUNE REGIONI DEL MONDO⁶ 1980 - 2000

PAESE	Numero medio di eventi per anno (evento/anno)	Numero di morti per anno	Numero medio di morti per milioni di abitanti	Persone esposte al rischio terremoto per anno (persone/anno)	Percentuale della popolazione esposta al rischio terremoto (%)	Rischio relativo (morti/milioni di persone esposte)
ITALIA	0,52	225,71	3,98	1.288.265	2,27	175,21
TURCHIA	0,76	949,86	15,58	2.745.757	4,5	345,94
EUROPA	2,24	1187,6	2,97	7.187.388	5,2	75,89
GIAPPONE	1,14	281,29	2,31	30.855.862	25,39	9,12
STATI UNITI	0,48	6,52	0,03	6.745.799	2,61	0,97

Rischio di disastro legato ai terremoti in Italia ed in alcune regioni del mondo⁶.

Le linee principali di sviluppo nel settore costruzioni, considerando le peculiarità del nostro paese, dovranno essere:

- soluzioni costruttive che consentano un'elevata riduzione del consumo energetico (soddisfacendo così i limiti imposti dalla Direttiva Europea 2002/91/CE e quindi dal D.L. 192/2005) e dei costi di manutenzione nell'arco della vita utile (costruzioni, esercizio, demolizione-riciclo) garantendo al tempo stesso elevati standard di sicurezza in termini di prestazioni sismiche;
- soluzioni ad elevata prefabbricabilità che consentano la drastica riduzione delle operazioni da eseguirsi in opera, sì da garantire una maggior sicurezza dei lavoratori del settore;
- sviluppo di soluzioni innovative per la realizzazione di opere strutturali nelle reti infrastrutturali per il trasporto terrestre viario e ferroviario sì da ottimizzare i costi di controllo, manutenzione e riparazione nell'arco della vita utile;
- soluzioni avanzate per l'adeguamento di costruzioni esistenti, caratterizzate da elevata prefabbricabilità e reversibilità, in grado di garantire elevati livelli di protezione sismica sia a manufatti ordinari che di elevato interesse storico-artistico.

⁶ Fonte European Strategic Research Agenda sull'Ingegneria Sismica.



Il settore energetico

Le sfide nel settore energetico riguarderanno sia i settori tradizionali sia quelli altamente innovativi:

- Tubi ad elevate prestazioni per il trasporto petrolio / gas;
- Acciai per impieghi ad alte temperature per ottimizzare i rendimenti energetici;
- Acciai ad elevate prestazioni magnetiche per impieghi elettrici (motori e trasformatori);
- Acciai alto resistenziali per l'ottenimento di strutture idonee e convenienti nel settore eolico;
- Materiali per la produzione, stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno possibile vettore energetico del futuro ma che richiede specifiche cautele a livello materiali.

Il settore dell'elettrodomestico

L'Italia è il primo produttore europeo di elettrodomestici, per garantirsi anche nel futuro un ruolo di primo piano deve poter contare su:

- Acciai con superiore resistenza alla corrosione;
- Acciai funzionali a prestazioni migliorate (per esempio antirumore).



OBIETTIVI DELLA PIATTAFORMA ACIES

La motivazione per la creazione della piattaforma tecnologica ACIES risiede nella necessità di integrare le iniziative regionali e nazionali nell'ambito della ricerca nel settore siderurgico con quelle condotte a livello europeo, promuovendo al contempo una fattiva collaborazione con i settori dell'energia, della meccanica e delle costruzioni, i quali hanno tutti una pesante influenza sulla economia italiana.

ACIES si propone di promuovere un'azione concertata tra tutti i principali attori del settore siderurgico ed in quelli ad esso fortemente connessi, le cui priorità siano condivise con le associazioni ambientali e gli organismi non governativi, con la finalità ultima di favorire l'innovazione nell'industria siderurgica italiana e promuoverne lo sviluppo sostenibile.

Un'alleanza strategica può facilitare la partecipazione e le probabilità di successo della industria siderurgica italiana all'interno di grandi progetti Europei, favorendo l'allineamento dei progetti di ricerca, le sinergie e l'integrazione delle competenze e fornendo altresì un punto di riferimento fondamentale per le strategie politiche nel settore acciaio. Le relazioni fra mondo universitario, ricerca e industria siderurgica non potranno che trarre beneficio dalla creazione della Piattaforma, che potrà fornire strumenti adeguati a far conoscere il potenziale scientifico e tecnologico che sostiene la ricerca nel settore acciaio e ad attrarre verso il settore giovani capaci, i quali sono il migliore investimento per qualunque settore industriale che voglia mantenersi competitivo, come per qualunque nazione che voglia garantirsi un futuro prospero e sereno.

ACIES contribuirà anche a creare nel pubblico una concezione diversa, più moderna, positiva e realistica dell'industria dell'acciaio, da troppo tempo a torto considerata come matura e poco incline all'innovazione, promuovendo e facendo conoscere le iniziative del settore volte a promuovere la ricerca e ad accrescere la sostenibilità dello sviluppo industriale.

ACIES si pone quindi come punto di collegamento e integrazione per i programmi di ricerca in Italia ed in Europa, nella consapevolezza di svolgere un ruolo chiave nella pianificazione del futuro dell'Italia, attraverso le definizione di obiettivi condivisi ed azioni congiunte del settore acciaio e dei settori ad esso collegati. D'altro canto, ACIES fornirà al settore siderurgico la possibilità di rispondere più velocemente alle richieste ed alle esigenze della società e del paese, fungendo da acceleratore del processo di trasferimento delle idee e delle scoperte della ricerca di base ed applicata alla innovazione industriale.

Le principali ambizioni di ACIES, nell'ottica del miglioramento dei prodotti, dei processi e della sostenibilità, sono quindi:

- **integrare sistemicamente** ed in maniera più efficace gli interessi nazionali e regionali nelle loro peculiarità con la promozione della ricerca e dell'innovazione svolta a livello europeo;
- **stimolare**, ove necessario, la complementarità dei programmi di ricerca e sviluppo regionali e nazionali rispetto a quelli Europei, laddove questi non possano coprire le particolari esigenze del settore siderurgico italiano;
- **promuovere e sviluppare** un'alleanza strategica fra ricerca, educazione, sistema produttivo e società;
- **migliorare la collaborazione** fra università ed industria nel settore siderurgico, al fine di attrarre risorse giovani e vitali.



ORGANIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA ACIES

Viene istituita una **Segreteria Generale** della piattaforma (la cui direzione coincide con la direzione di Federacciai), con le seguenti funzioni:

- Tenuta dei rapporti istituzionali
- Tenuta dei rapporti di cooperazione nazionale (per esempio le piattaforme italiane già attive sulla chimica sostenibile, sulle costruzioni e sui rischi industriali) ed europeo (collegamento con il mirror italiano di ESTEP)
- Coordinamento dell'iniziativa anche attraverso il controllo e la gestione della documentazione
- Gestione tecnico / amministrativa degli interventi
- Comunicazione, sensibilizzazione, promozione e diffusione

La segreteria generale coordinerà operativamente i lavori dei seguenti **3 organi di riferimento** della Piattaforma:

Comitato di Indirizzo, comprendente il Comitato di Presidenza di Federacciai, con la responsabilità di:

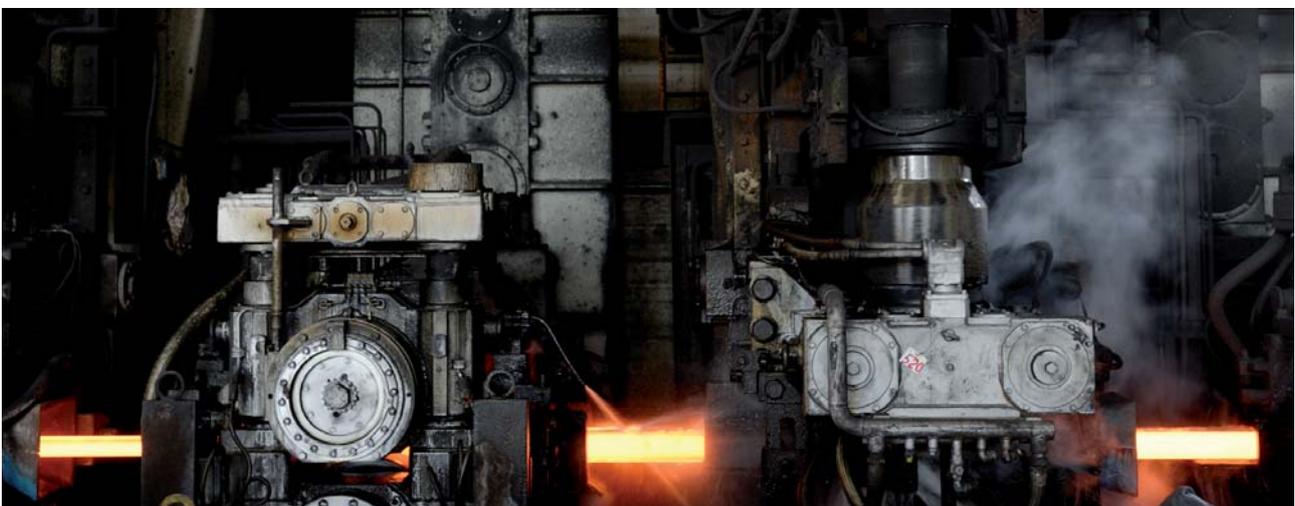
- stabilire le linee di indirizzo della Piattaforma
- definire gli obiettivi dell'Agenda della Ricerca Strategica
- avallare il Piano d'Azione monitorandone periodicamente lo stato di attuazione

Comitato di Coordinamento costituito principalmente da rappresentanti industriali ed istituzionali con la responsabilità di:

- definire nei dettagli il Piano d'Azione basato sull'Agenda della Ricerca Strategica
- collaborare alla realizzazione delle attività previste dall'Agenda della Ricerca Strategica
- definire ed avallare obiettivi e risultati dei gruppi di lavoro

Gruppi di lavoro (quattro, uno per ciascuno dei "pilastri" individuati precedentemente) formati da tecnici prevalentemente indicati dalle aziende per l'identificazione e la stesura delle linee di ricerca.

Su invito delle aziende, parteciperanno a tali gruppi anche rappresentanti di centri di ricerca e/o istituti Universitari. Il coordinatore di ciascun gruppo è anche membro del Comitato di Coordinamento.







APPENDICE - Cenni sul processo di fabbricazione dell'acciaio

L'acciaio viene oggi prodotto prevalentemente attraverso due cicli produttivi che si differenziano per le materie prime impiegate:

- il ciclo integrale
- il ciclo rottame

Nel "**ciclo integrale**" si impiegano le materie prime così come si trovano in natura (minerali, fossili). Le materie prime sono opportunamente preparate per renderle idonee alla carica nell'**altoforno**: il fossile viene trasformato in coke metallurgico attraverso un processo di distillazione eseguito nelle **cokerie**, mentre i minerali vengono macinati e portati alla pezzatura adatta al processo chimico della "riduzione" che, nell'altoforno, trasforma il minerale di ferro in una lega ferro-carbonio chiamata ghisa. I minerali in pezzatura fine, reperibili sul mercato a prezzi inferiori, vengono trasformati in materiale adatto alla carica attraverso l'impianto di **agglomerazione** dove avviene il processo di **sinterizzazione**.

L'altoforno costituisce il cuore del ciclo integrale e produce **ghisa** allo stato liquido con un tenore di carbonio intorno al 4 – 5%. La carica ferrifera dell'altoforno può essere costituita da minerale in pezzatura, agglomerato e pellets (minerale in pezzatura fine mescolato con fondenti e trasformato mediante cottura in piccole sfere compatte) in rapporto variabile da impianto a impianto. Il coke, che costituisce un componente indispensabile nel processo di altoforno, fornisce sia la fonte di calore che l'elemento chimico riducente nella trasformazione da ossido di ferro a ferro metallico.

La ghisa liquida viene successivamente "**affinata**" in acciaieria per abbassare il contenuto di carbonio e delle impurezze (principalmente zolfo e fosforo).

I moderni forni di affinazione si basano sul processo di conversione con ossigeno, nel quale gli elementi come il carbonio, il silicio, il fosforo e il manganese

vengono completamente o in parte ossidati mediante l'insufflazione di ossigeno puro attraverso una lancia introdotta dall'alto (processo LD) mentre le reazioni di ossidazione esotermiche forniscono al processo il calore necessario per portare il bagno di ghisa liquida alla temperatura necessaria per le successive operazioni (i cosiddetti trattamenti fuori forno e la solidificazione per colaggio). La carica del forno di affinazione viene termicamente bilanciata con piccole quantità di rottame (10 – 20% della carica metallica).

Il ciclo "**rottame**" è più compatto del ciclo integrale, costituendo il solo rottame di acciaio la sua materia prima. Tale tecnologia, nata agli inizi dello scorso secolo, si è affermata grazie alla minore complessità rispetto al ciclo integrale ed alla accresciuta disponibilità di rottame di acciaio conseguente allo sviluppo dell'era industriale. I miglioramenti introdotti successivamente nel corso del tempo, tra cui per esempio l'impiego di ossigeno puro iniettato tramite apposite lance, hanno consentito di ridurre sensibilmente i tempi di elaborazione dell'acciaio nel forno elettrico a meno di un'ora, valori di poco superiori a quelli di un convertitore a ossigeno.

A causa del contenuto di elementi metallici residui (come rame, cromo, nichel) e del maggiore contenuto di azoto rispetto all'acciaio da convertitore, l'acciaio da forno elettrico risulta meno adatto per alcune applicazioni, come ad esempio la produzione di acciai da profondo stampaggio: per tale motivo la maggior parte dell'acciaio proveniente da forno elettrico viene impiegata per la produzione di prodotti "lunghi" (barre, tondo per cemento armato, vergella), per applicazioni meno sensibili alla presenza di detti elementi.

L'acciaio liquido, prodotto con entrambi i cicli descritti, passa quindi attraverso i cosiddetti "**trattamenti fuori forno**", nati per soddisfare le diverse esi-

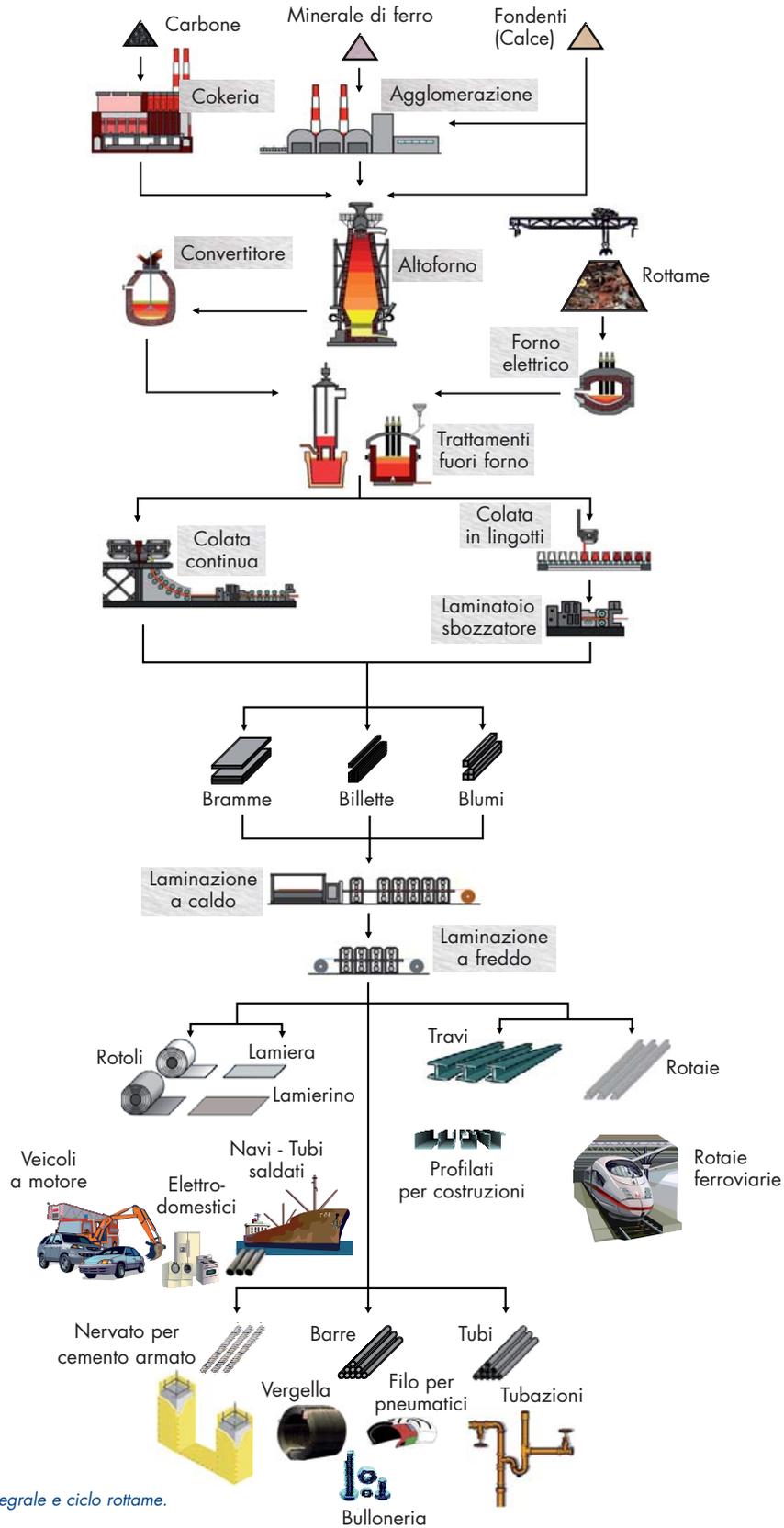
genze di affinazione del bagno metallico che vanno dalla semplice omogeneizzazione della temperatura e della composizione chimica, fino ad operazioni più complesse come la desolforazione, il degassaggio o la modifica della quantità e qualità di impurezze non metalliche (composizione inclusionale). Nei diversi impianti in cui si produce o si tratta l'acciaio liquido, si genera, anche per aggiunta di materiali di composizione opportuna, un materiale liquido simile alla lava, la **scoria**, che galleggia sull'acciaio stesso e serve sia a proteggere il bagno di acciaio dall'ossidazione a cura dell'aria, che pure a partecipare alle diverse reazioni chimiche che avvengono durante i diversi trattamenti.

I trattamenti più diffusi sull'acciaio liquido sono quelli relativi all'agitazione ed al riscaldamento in siviera (Ladle Furnace – LF), quelli per il trattamento sotto vuoto per sottrarre gas indesiderati o per favorire particolari reazioni chimiche, nonché altri realizzati per aggiungere elementi di lega in siviera o per migliorare la pulizia dell'acciaio tramite la captazione, per mezzo della scoria che ricopre il bagno metallico, di ossidi indesiderati presenti nel bagno stesso.

Particolare è la produzione dell' **acciaio inossidabile**, che prende il nome grazie agli elevati tenori di cromo che ne garantiscono le proprietà di resistenza all'ossidazione. La tecnica utilizzata è quella del convertitore AOD (Argon Oxygen Decarburization) in base alla quale si ottiene l'acciaio inossidabile trattandolo, in fasi successive, con miscele di argon-ossigeno opportunamente dosate, in modo da conseguire la reazione di decarburazione senza ossidare il cromo, salvaguardando così la resa di questo costoso elemento. Per acciai che richiedono contenuti di carbonio particolarmente bassi si adotta invece la tecnologia del VOD (Vacuum Oxygen Decarburization) che si avvale dell'effetto del vuoto per realizzare una decarburazione spinta (fino ad avere nel bagno solo alcune decine di parti per milione di carbonio nell'acciaio).

La solidificazione e prima sagomatura dell'acciaio

liquido in un semilavorato idoneo per gli altri trattamenti successivi, avviene mediante il processo di "**colata continua**", tecnologia che ha ormai soppiantato quella del colaggio in lingotti e *sbozzatura*, consentendo enormi risparmi di energia e una sensibile riduzione dei tempi di lavorazione. Mediante l'impianto di colata continua, l'acciaio liquido viene raffreddato in modo continuo direttamente nella forma di bramma (semilavorato a sezione rettangolare) billetta o blumo (semilavorato a sezione quadrata), eliminando così il riscaldamento del lingotto e la successiva sbozzatura in bramme, billette o blumi. Allo scopo di ridurre gli spessori fino ad ottenere quelli desiderati per l'impiego finale, questi semilavorati di acciaio sono sottoposti al processo di laminazione a caldo (effettuato a temperature superiori a 1000°C), seguito dalla laminazione a freddo (a temperatura prossima a quella ambiente). Dalla laminazione delle bramme si ricavano i cosiddetti "prodotti piani", rotoli di acciaio di vario spessore (comunemente detti *coil*) e lamiera destinate all'impiego tal quale o alla produzione di tubi saldati. Per la produzione di tubi saldati si possono utilizzare coil o lamiera, in relazione allo spessore del prodotto finito. Il processo produttivo è costituito da due fasi fondamentali: la formatura e la saldatura. Per i tubi di piccolo diametro i coil vengono tagliati in strisce di larghezza opportuna (*slitting*) e di seguito, mediante un processo continuo di deformazione a freddo con gabbie a rulli, viene formato il tubo. Per i tubi di piccolo diametro la saldatura viene eseguita per resistenza elettrica senza apporto di materiale. Per i tubi diametro maggiore, la formatura viene effettuata avvolgendo il coil a spirale e il processo di saldatura adottato è quello ad arco sommerso. Per i tubi di grande diametro e di spessore elevato, la formatura viene effettuata sul singolo foglio di lamiera mediante presse speciali. Gli impieghi principali dei tubi saldati sono le linee trasporto fluidi e gli utilizzi idrotermosanitari. Una parte significativa inoltre viene utilizzata nel settore auto e per gli scambiatori di calore.



Schema semplificato del ciclo integrale e ciclo rottame.

Impianti complementari ma non secondari del ciclo dei prodotti piani sono il **decapaggio**, con il quale si rimuove l'ossido di ferro presente sulla superficie del laminato, prima di sottoporre il rotolo laminato alla successiva laminazione a freddo, e l'impianto di **ricottura** (statica o continua) che ha lo scopo di ricostruire la struttura cristallina deformata dalla laminazione a freddo e conferire così all'acciaio caratteristiche idonee allo stampaggio nella forma finita (carrozzerie auto, lavatrici, ecc.).

Il ciclo di fabbricazione dei prodotti piani può essere esteso ai processi per la realizzazione di lamierini **rivestiti**, allo scopo di preservare dall'ossidazione tali manufatti nelle successive applicazioni. I rivestimenti adottati sono principalmente metallici (cromo, stagno, zinco, alluminio), organici (pitture, film plastici) o inorganici (smalti vetrosi).

Tra i rivestimenti più comunemente adottati, quello a base di stagno, applicato elettroliticamente, consente di ottenere un prodotto, la cosiddetta banda stagnata, particolarmente pregiato, specificatamente sviluppato per essere impiegato negli imballaggi in generale, inclusi quelli alimentari (per esempio la salsa di pomodoro).

Il procedimento di zincatura impiega invece lo zinco come materiale protettivo, applicato sia elettroliticamente (Electro-Galvanized) che per immersione nello zinco fuso (Hot Dip Galvanized). I prodotti zincati ottenuti per immersione sono destinati principalmente al settore automobilistico.

Allo scopo di compattare il ciclo di fabbricazione, aumentandone la produttività e le rese, sono nate linee di zincatura abbinate in continuo all'impianto di ricottura.

Tra i manufatti siderurgici di sviluppo più recente sono da segnalare i lamierini preverniciati, prodotti allo scopo di eliminare le operazioni di verniciatura presso l'utilizzatore, con alcuni non trascurabili vantaggi per quanto riguarda sia l'impatto ambientale che la riduzione dei costi, che hanno trovato efficace applicazione nel settore degli elettrodomestici e nell'edilizia.

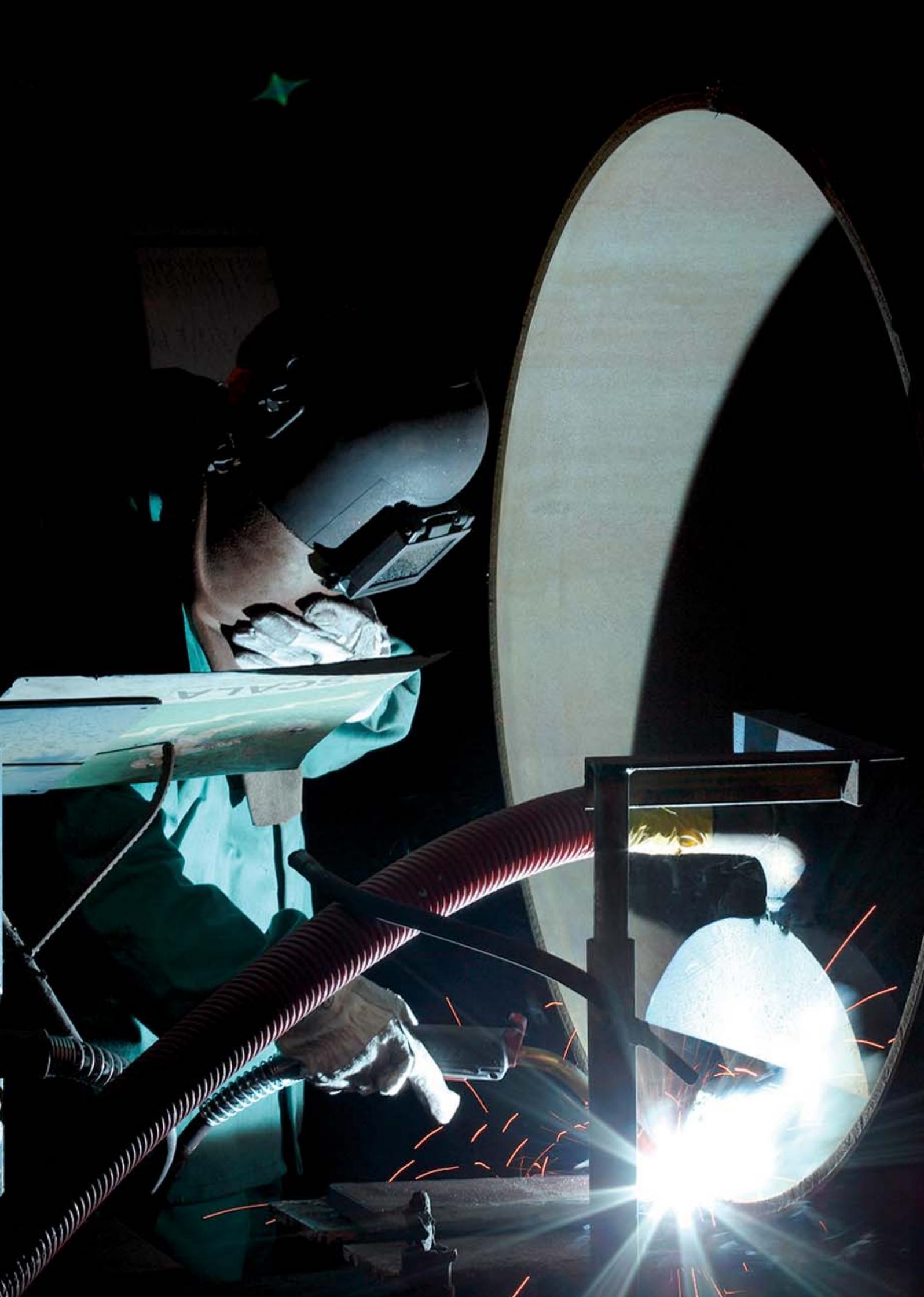
I blumi e le billette vengono laminati a caldo per ottenere diverse tipologie di prodotto quali travi, profilati, barre, tondo per cemento armato, vergella, tubi senza saldatura. Le vergelle possono essere ulteriormente ridotte di diametro mediante la *trafilatura* a freddo.

Quello dei **tubi senza saldatura (seamless)** è un settore ad elevato contenuto tecnologico ove la materia prima è costituita da barre di sezione circolare o poligonale, per la grande maggioranza provenienti direttamente dalla colata continua. I lingotti vengono utilizzati esclusivamente per la produzione di tubi di grande diametro (di dimensioni tali per cui non è disponibile il prodotto di colata continua).

Barre laminate vengono utilizzate solo per gli acciai alto legati. Le barre, spezzonate opportunamente, dopo il riscaldamento sono perforate con il laminatoio obliquo e successivamente, tramite un *laminatoio allungatore*, lo spessore del tubo viene ridotto fino ai valori richiesti. Attraverso una ulteriore successiva laminazione, eventualmente preceduta da un riscaldamento del semilavorato, viene ottenuto il diametro finale del tubo. Il ciclo si completa con le operazioni di finitura (trattamenti termici, controlli non distruttivi elettromagnetici o ultrasonici, sul corpo e sull'estremità dei tubi, e il taglio a misura) e, per i tubi utilizzati per la perforazione e la coltivazione dei pozzi petroliferi, che rappresentano una quota significativa della produzione di tubi senza saldatura, con la filettatura delle estremità.

Per i tubi impiegati nel trasporto di fluidi, assumono particolare importanza le operazioni di rivestimento (con materiali plastici o vernici) per proteggerne le superfici dalla corrosione.

Una quota del 10-15% dei tubi *seamless* è ulteriormente trafileta a freddo al fine di ottenere tolleranze dimensionali ancora migliori. L'applicazione prevalente di questi prodotti è nell'industria meccanica e nel settore automobilistico.

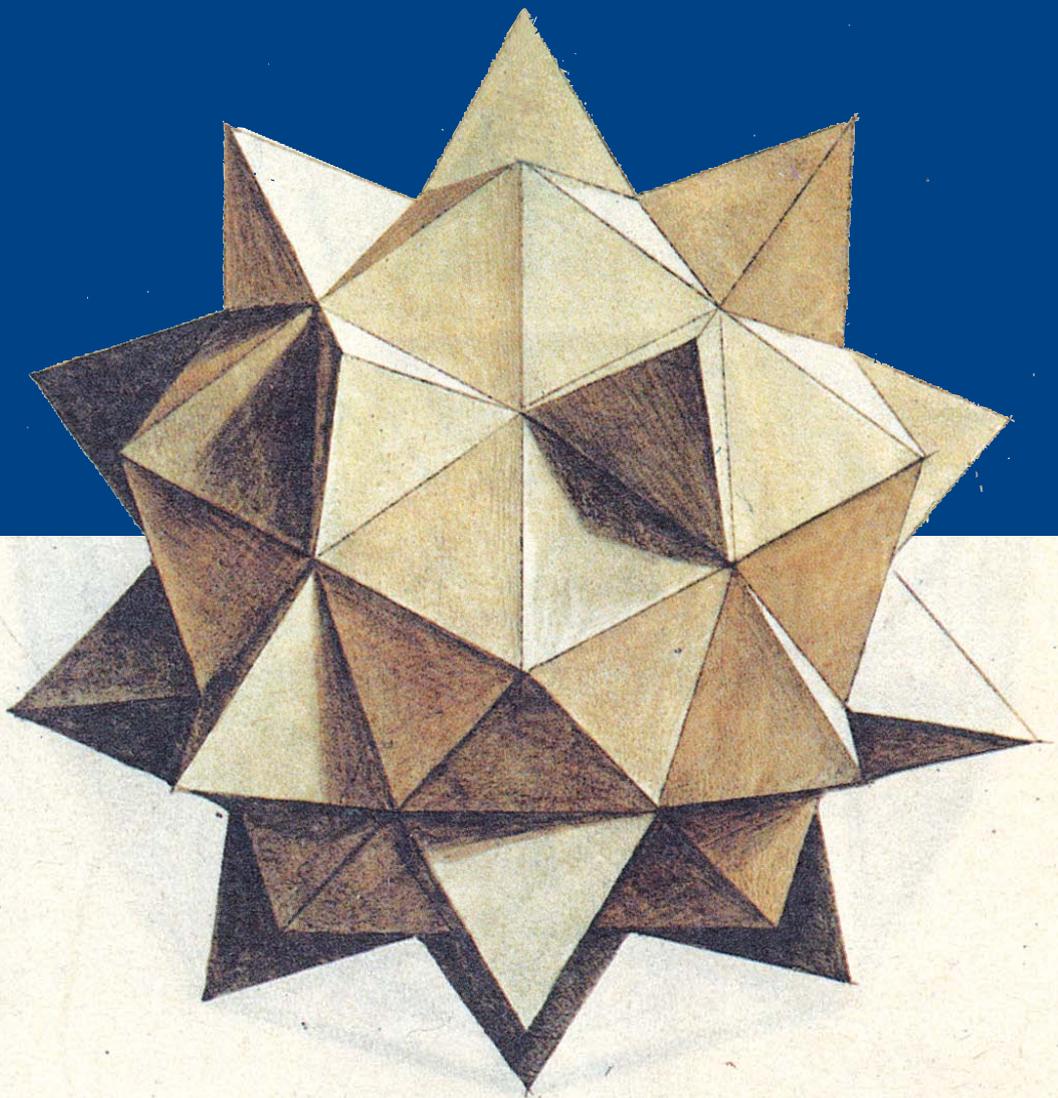


RIFERIMENTI

- [1] Birat, J.P., 2001, *Sustainable steelmaking paradigms for growth and development in the early 21st Century*, *Revue de Métallurgie*, 98 (01), 19-40.
- [2] Birat J-P., Vizios JP., Jeanneau M., Schneider M., *CO₂ emissions and the Steel Industry's available responses to the Greenhouse Effect*, *Ironmaking Conference Proceedings*, Vol. 59, 409-420.
- [3] BREF Document 'Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in the Steel Industry', IPPC Bureau, Seville, Spain, March 2001.
- [4] Brundtland, G.H., 1987, *The report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- [5] Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control (IPPC), *Official Journal L 257*, 10/10/1996 P. 0026 – 0040.
- [6] *Directive on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe (the "CAFE" Directive)* Brussels, 21.9.2005 (COM(2005) 447), final.
- [7] EUROFER 2000, *The European Steel Industry and Climate Change*, Brussels, November 2000.
- [8] European Commission, 2003. *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)*, COM(2003) 644 final (29 Oct. 2003).
- [9] European Commission, *Green Paper – Promoting a European framework for Corporate Social Responsibility*, July 2001.
- [10] European Commission, *European Steel Technology Platform: Vision 2030*, report of the Group of Personalities, March 2004.



- [11] European Commission, *European Steel Technology Platform, Strategic Research Agenda, a vision for the future of the steel sector*, April 2005.
- [12] European Commission, *European Steel Technology Platform, From a Strategic Research Agenda to implementation – A vision for the future of the steel sector*, March 2006.
- [13] GRI: *Global Reporting Initiative. Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental, and Social Performance*, 2002.
- [14] <http://cordis.europa.eu/estep>
- [15] <http://www.worldsteel.org>
- [16] *Sustainability Report of the World Steel Industry 2005, Steel: The Foundation of a Sustainable*, IISI, Brussels, 2005.
- [17] United Nation, *Report of the United Nation Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992*, New York, 1992.
- [18] United Nation, *Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 26 August-4 September 2002*, New York, 2002.



Δωδεκάεδρον ἄρσιον ἑξῆς.

