

“STEELMASTER 1998”

ICSIM - Villalago (TR)

“L’AZIENDA SIDERURGICA

E

IL TERRITORIO”

Dott.ssa RONDINELLI ANTONELLA

INDICE

1. Introduzione al concetto di sviluppo sostenibile	pag. 3
2. I principi alla base dell'intervento normativo della Comunità Europea.	“ 5
3. Posizione dell'azienda nella gestione del rischio ambientale.	“ 9
4. Impatto ambientale dell'impresa siderurgica.	“ 13
4.1 Cause dei principali problemi ambientali.	“ 17
4.2 Inquinamento atmosferico.	“ 18
4.3 Inquinamento idrico.	“ 19
5. Il ruolo della ricerca.	“ 21
6. Un esempio di ricerca applicata.	“ 26
7. Un mercato per i sottoprodotti	“ 31
8. Sfide future.	“ 34
Bibliografia	“ 38

1. Introduzione al concetto di sviluppo sostenibile

Il rapido sviluppo dei sistemi industriali ha comportato un progressivo aumento dell'impatto delle attività economiche sull'ambiente con effetti sempre più evidenti e pesanti sulla qualità dell'aria, del suolo e delle acque.

La conseguente maggiore attenzione delle parti sociali verso questi temi ha portato a rivedere il rapporto tra salvaguardia ambientale e crescita economica.

In particolare, ci si è resi conto di come “il concetto di benessere non sia più da collegare alla sola disponibilità di beni economici, ma anche alla fruizione di altri beni, quali quelli ambientali, da sempre considerati beni non economici disponibili, cioè senza costo ed in quantità illimitata.”¹

Una concezione dello sviluppo in termini quantitativi piuttosto che qualitativi sta progressivamente lasciando il posto al concetto di sviluppo sostenibile.²

Lo sviluppo sostenibile deve soddisfare le necessità di chi oggi vive sul pianeta, senza mettere a rischio le necessità delle generazioni future.

Un numero crescente di economisti, oggi, riconosce che sostituire il benessere fornito dalla natura con capitale materiale è possibile solo in misura limitata e che è necessario evitare almeno i danni ambientali irreversibili.

I sostenitori di questa teoria parlano di un capitale naturale costante per le generazioni future.

Ad ogni generazione è stata affidata la terra con le sue risorse in modo fiduciario ed ha il dovere di lasciare alle generazioni future una natura intatta, qualsiasi livello di benessere abbia raggiunto.

Tale concetto si fonda sull'assegnazione di un valore alle qualità ambientali, sull'estensione dell'orizzonte temporale e, elemento innovativo, sull'equità generazionale.³

¹ Calzoni G., “Principi di economia dell'ambiente”; ed. Angeli, Milano 1988, pag.15

² Concetto espresso per la prima volta dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo nel 1987 in “Our Common Future”

³ Pearce – Turner, “Economia delle risorse naturali e dell'ambiente”; ed. Il Mulino, Bologna 1991, pag.61

Ciò al momento non avviene.

La forte competitività sui mercati è vissuta come una guerra e rispetto agli obiettivi di guerra tutto deve passare in secondo piano comprese le esigenze ecologiche e sociali.

Attualmente l'ecologia trova spazio nel dibattito solo se scende in campo alleata all'innovazione tecnica e alla possibilità di trovare nuovi sbocchi sul mercato. Effettivamente molte azioni a protezione della natura alla fine rendono anche economicamente.

Non sempre, però, le esigenze ecologiche possono allearsi con gli interessi economici e le capacità tecniche.

Spesso riuscire a mantenere la diversità dei paesaggi, delle specie animali e vegetali non è una questione di velocità di innovazione. La risposta non è nella tecnologia, ma piuttosto nella virtù dell'astenersi.

Chiaramente si tratta di due approcci fondati su interessi contrastanti fra loro, che non possono essere risolti, ma che dobbiamo tenere presenti.

Non è possibile decidere quale rapporto fra efficienza e sufficienza, innovazione tecnica e giusta misura caratterizzeranno un'Europa o un mondo capace di futuro.

Altro elemento che caratterizza la situazione attuale è il contrasto tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo.

Senza trovare un compromesso tra gli interessi diversi di due realtà profondamente diverse non sarà possibile arginare la crisi ambientale globale ed imboccare la strada per uno sviluppo globale sostenibile.

L'inquinamento atmosferico, idrico e del suolo, su cui noi incentreremo l'attenzione, è solo una delle aree critiche da esaminare per realizzare uno sviluppo sostenibile.

L'inquinamento è generato dal diverso ritmo che esiste tra lo svolgersi dei processi produttivi, che generano rifiuti, e lo svolgersi dei processi biologici che dovrebbero consentire l'assorbimento degli stessi da parte dell'ambiente.

L'intensità delle attività produttive è tale che non è più possibile attuare una politica di intervento rivolta alla depurazione dell'inquinamento prodotto.

Ciò significa in realtà trasferirlo da un corpo ricettore all'altro, il che impone una prevenzione strutturale del degrado ambientale.

Da un punto di vista economico, il fenomeno dell'inquinamento è sostanzialmente dovuto al cosiddetto "fallimento del mercato", il quale per particolari motivi (diseconomie di scala), non è in grado di distribuire e tutelare in modo efficiente le risorse naturali.

Da ciò deriva la necessità di una regolazione pubblica dei fenomeni, che, attualmente, prevede l'applicazione del principio "inquinatore – pagatore" e l'uso di strumenti economici.

Inoltre noi pensiamo che una combinazione di aspetti tecnologici e ambientali sia necessaria e fondamentale. Un'industria in cui realizzare questo binomio è l'industria siderurgica.

Quest'ultima esercita un particolare impatto ambientale.

E' necessario, quindi, che essa promuova lo sviluppo sostenibile mediante un'imprenditorialità responsabile, ricerca e sviluppo, l'applicazione di tecnologie sane dal punto di vista ambientale, un maggiore riciclaggio dei rifiuti nei processi industriali e l'introduzione di processi più efficienti per la trasformazione delle materie prime e per la inertizzazione di residui pericolosi.

2. I principi alla base dell'intervento normativo della Comunità Europea

Un ruolo fondamentale nel miglioramento della qualità ambientale è stato svolto dall'intervento pubblico attraverso la fissazione degli obiettivi e degli strumenti della tutela ecologica, sotto la pressione dei cittadini che chiedevano ai governanti un ambiente migliore.

Lo sviluppo della tematica nella Comunità Europea è stato lento e progressivo: il Trattato di Roma nel 1957 non prevedeva la tutela dell'ambiente quale ambito dell'azione comunitaria.

I primi interventi a Bruxelles cominciarono a svilupparsi a partire dagli anni '70, giustificati formalmente soltanto dall'obiettivo di evitare che le politiche ambientali dei singoli Paesi membri provocassero distorsioni alla concorrenza.

Soltanto con l'Atto Unico del 1986 la tutela ambientale diviene un obiettivo esplicito della Comunità.

Si cerca di forzare il sistema economico ad internalizzare un importante fattore esterno, disegnando un insieme di regole e di meccanismi concreti in grado di pilotare lo sviluppo in direzione sempre più compatibile con l'ambiente.

L'approccio della Comunità si basa su due elementi condivisi anche dal mondo imprenditoriale.

- Eventuali imposizioni devono risultare neutrali rispetto al carico fiscale sopportato dal sistema industriale. Ciò significa che, ad una maggiore imposizione fiscale di tipo ambientale, devono affiancarsi sgravi in altre voci.
- Tali strumenti devono essere indifferenti rispetto alla concorrenza, al fine di non compromettere la competitività delle imprese.

Fino ad ora il metodo prevalentemente adottato è stato quello della regolamentazione diretta o del "comando e controllo".

Il legislatore stabilisce limiti di accettabilità, o standard, per ridurre l'emissione di inquinanti, istituisce un sistema di monitoraggio per controllare il rispetto delle prescrizioni e minaccia sanzioni civili o penali per gli inadempienti.

In Italia, la normativa in materia di qualità dell'aria, relativamente all'inquinamento prodotto dagli impianti industriali, è contenuta nel DPR 203/88, decreto puramente indicativo, e nel DM. 12.07.90 che ha disciplinato in maniera più esaustiva l'argomento.

Sul nostro territorio è stabilito un limite nazionale cui le singole Regioni possono derogare in senso restrittivo, in funzione della concentrazione industriale a livello locale. Il limite nazionale di concentrazione delle polveri è di 50mg/Nm, l'Umbria ha derogato stabilendo il valore di 25mg/Nm.

La fonte normativa in materia di acque è la legge 319/76, meglio nota come “Legge Merli” - “Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento” e successivi aggiornamenti.⁴

Le acque reflue del ciclo da rottame di un’industria siderurgica, contengono soprattutto solidi sospesi, solfato ferroso, solfato ferrico e oli.

Il solfato ferroso e ferrico è presente nell’acqua non sotto forma di sale, ma nella sua forma dissociata e cioè in ione ferroso Fe^{++} e in ione ferrico Fe^{+++} .

La legge prevede per questo parametro il limite massimo di 2ppm che corrispondono a 2 mg/l.

Per quanto riguarda gli oli non emulsionabili, questi possono essere contenuti nell’acqua per un valore massimo di 5ppm.

Il maggior difetto di questo approccio è che, una volta rispettato lo standard prefissato dall’autorità, l’inquinatore non ha più alcun incentivo a migliorare la situazione.

Si ritiene, invece, che gli strumenti economici, ad esempio imposte ambientali commisurate alla quantità e alla qualità degli affluenti scaricati, esercitino con continuità questo incentivo.

L’obiettivo, in questo caso, è quello di piegare il sistema dei prezzi al fine di penalizzare in modo incisivo i processi ed i prodotti inquinanti.

Poiché il produttore è il dominus nella scelta delle tecnologie e dei modi di gestione dell’impresa, il mutato segnale dei prezzi lo incentiverà nel modo più efficace a introdurre nuove tecnologie.

Un importante meccanismo già esistente, che modifica i prezzi in modo pervasivo, ma sovente anche in modo perverso, è il sistema tributario. Perciò, un primo cambiamento strutturale è la riforma tributaria “verde”: essa consiste nel trasformare i sistemi tributari mediante l’introduzione di imposte ambientali, una parte delle quali potrebbero essere usate per finanziare progetti di miglioramento dell’impatto ambientale.

⁴ Leggi 690/76; 650/79; 71/90.

Si cerca di rispettare il criterio di non aumentare la pressione fiscale con l'introduzione di tasse di natura ambientale disponendo, ad esempio, strumenti che tendono ad una riduzione del costo del lavoro.

Questo è quanto si propone di fare il governo Italiano con l'introduzione della Carbon tax.

A parità di gettito globale, tributi che generano inefficienza sono rimpiazzati da quelli ambientali che, invece, accrescono l'efficienza globale.

Le tasse "verdi" sono tipiche di sistemi con una politica ambientale matura e collaudata.

Dobbiamo dire, però, che, dalle esperienze finora registrate, prevalgono forme di tassazione rivolte esplicitamente all'incremento del gettito fiscale più che alla modificazione dei comportamenti dei soggetti interessati.

In tutti i Paesi, però, l'industria si è dichiarata decisamente contraria; non perché sottovaluti il problema ambientale, ma poiché ritiene che l'applicazione delle stesse, solo nella CEE, comporterebbe distorsioni competitive.

Si andrebbero, infatti, a penalizzare i Paesi più attenti all'ambiente, costretti a pagare più tasse, e gli imprenditori dei Paesi arretrati, dove una normativa in materia non esiste o laddove esiste è scarsamente applicata, profitterebbero di una concorrenza sleale.

Non dimentichiamo, inoltre, che stiamo parlando di Paesi dove i governi sostengono l'industria mediante politiche che permettono di tenere i prezzi di importanti voci produttive artificialmente bassi per effetto di sussidi, in genere sul prezzo dell'energia e delle materie prime.

Nel nostro Paese inizia a prendere piede, seppur timidamente, l'incentivo o il finanziamento per progetti tesi a migliorare l'impatto ambientale.

Gli aiuti possono assumere forme diverse:

- Contributi a fondo perduto erogati per spingere le imprese a dotarsi di impianti e tecnologie atte alla riduzione dell'inquinamento;

- Prestiti a tasso agevolato, applicando tassi di interesse più bassi di quelli praticati sul mercato delle imprese che effettuano investimenti di disinquinamento o di ricerca;
- Sgravi fiscali, misure che vanno dagli ammortamenti ad altre forme di esenzione fiscale adottate per favorire le imprese che effettuano interventi di tipo ambientale.

Altra teoria, che si sta facendo largo nella Comunità, è quella che tende ad attuare progressivamente il principio volto a rendere il produttore responsabile del prodotto lungo tutto il ciclo di vita, incluso, in particolare, lo stadio in cui il prodotto stesso termina la sua vita utile, trasformandosi in rifiuto.

L'acciaio da questo punto di vista non presenta particolari problemi, in quanto gran parte di esso può essere riutilizzato sotto forma di rottame.

Concludiamo dicendo che in tutti gli Stati membri sono in vigore severi limiti nei processi di emissione e vengono applicati strumenti fiscali ed economici.

Nella comunicazione "Competitività industriale e protezione dell'ambiente" del '92 la Commissione ha sottolineato che "l'integrazione tra competitività e ambiente richiede una strategia capace di costruire soluzioni basate sul funzionamento competitivo dei mercati. Ciò richiede che si dia spazio a strumenti di politica ambientale collegati al mercato", ma soprattutto, aggiungiamo noi, è necessario che il mercato Europeo ed il mercato all'esportazione sia governato all'incirca dalle stesse norme.

3. Posizione dell'azienda nella gestione del rischio ambientale

Le imprese hanno mostrato un notevole impegno sul fronte della protezione ambientale denotando una certa disponibilità nel farsi promotrici degli inevitabili cambiamenti di approccio culturale.

Le singole aziende hanno manifestato una diversa sensibilità ecologica e di conseguenza un diverso grado di innovazione in funzione del contesto esterno, ma

soprattutto in funzione della cultura e del sistema di valori aziendali, dell'attenzione del management, dell'esistenza di un impegno espresso ed organizzato e quindi di una struttura volta alla gestione ambientale [Tab.1].

L'impresa **passiva** si contraddistingue per la resistenza al cambiamento.

Tale impresa si limita a subire le normative ambientali e le pressioni esterne come ingiuste intromissioni nei propri affari reagendo con l'introduzione di tecniche di abbattimento a valle degli impianti o, se possibile, violando le norme esistenti.

La sua organizzazione non viene modificata per tenere conto delle problematiche ambientali, percepite queste ultime come costo e non invece come opportunità.

L'impresa **adattiva** si conforma alle norme, reagisce agli stimoli esterni attuando comportamenti innovativi. La sensibilità ambientale risulta pertanto migliore rispetto a quella dell'impresa passiva, anche se non sempre se ne rilevano gli effetti sul versante dell'organizzazione.

L'impresa **reattiva**, invece, percepisce gli stimoli dei consumatori sensibili all'ambiente, si adegua alle norme sviluppando anche processi a ridotto impatto ambientale. L'obiettivo perseguito da tali imprese non è solo quello di minimizzare i rischi di incidenti e di infrazione delle norme, ma anche di favorire lo sviluppo delle attività sia nel breve, che nel lungo periodo.

L'impresa **attiva**, infine, si caratterizza per la percezione della variabile ecologica come opportunità di crescita e per l'interiorizzazione degli obiettivi di salvaguardia ambientale a tutti i livelli aziendali. Tali imprese, oltre che rispettare le normative ambientali, sono attente alle politiche internazionali in materia e cercano di anticiparne l'evoluzione attraverso l'utilizzo di tecnologie. Gli obiettivi strategici dell'impresa includono pienamente gli obiettivi ambientali e l'ambiente viene considerato un fattore competitivo di grande importanza.

Non va dimenticato, però, che un approccio di prevenzione rispetto alle problematiche ambientali determina almeno nella prima fase, dei cospicui investimenti che, specie nei momenti di congiuntura negativa, si trovano a competere con progetti aziendali alternativi.

Tabella 1: **Le strategie ambientali di impresa**

Tipologia di impresa	Motivazioni all'azione	Aree di intervento	Modifiche necessarie	Livelli di sensibilità ambientale	Livello di organizzazione delle funzioni ambientali
<u>Passiva</u>	Normativa Pressione pubblica	Depurazione a valle (o evasione)	Responsabilità tecniche	Nulla	Nulla
<u>Adattiva</u>	Normativa Pressione pubblica	Depurazione a valle Tecnologie consolidate di processo	Responsabilità ambientali in produzione	Bassa	Basso
<u>Reattiva</u>	Regolamentazione Sensibilità del mercato Opinione pubblica	Processi e prodotti Tecnologie di depurazione e tecnologie pulite	Sistema informativo ambientale Funzione ambientale in staff	Bassa	Medio
<u>Attiva</u>	Opportunità competitive Responsabilità sociale Sviluppo di medio periodo	Tutte le aree Marketing, comunicazione e R & S	Acquisizione di responsabilità a tutti i livelli Specialisti nelle diverse attività chiave	Alta	Alto

Fonte: Bartolomeo, Malaman, Pavan, Sammarco, "Il bilancio ambientale dell'impresa"; Il Sole 24Ore, Milano 1980.

Nella tabella di seguito è riportato il costo dell'ambiente delle imprese operanti nei diversi settori di attività nel 1991 ed una previsione per il 2000. [Tab.2]

Tabella 2: **Costo dell'ambiente nelle imprese**

SETTORI	MEDIA MONDIALE IN PERCENTUALE DEL FATTURATO	
	1991	2000
INDUSTRIALI		
Farmaceutica	3,3	5,2
Chimica	3,3	4
Costruzioni	2,9	5,2
Energia	2,8	5,5
Meccanica	2,3	4
Metallurgica	2,3	4
Trasporti	2,2	5,6
Cartaria	2	4,6

Fonte: Mc Kinsey, Environmental Survey, 1991

Dalla tabella si evince un impegno economico prudente del settore siderurgico, abbastanza in linea con altre produzioni aventi un pesante impatto ambientale.

Sin qui abbiamo descritto i possibili approcci. Ora cerchiamo di individuare i comportamenti più diffusi all'interno del settore siderurgico.

La collocazione delle aziende in questa area, più che basarsi su una propria sensibilità ambientale, è funzione della sensibilità manifestata dai cittadini e dalle autorità dei Paesi in cui operano.

Nei Paesi in via di sviluppo l'obiettivo principale è quello dell'industrializzazione di nuove aree che aspirano ad un futuro migliore e per il quale costi e normative ambientali sono, di fatto, trascurati.

Diverso è l'approccio delle aziende siderurgiche che operano nei Paesi industrializzati. Qui ogni azienda manifesta reazioni diverse a seconda della dimensione e delle risorse a disposizione.

A questo proposito, una indagine del '93 ha rilevato che un numero crescente di imprese di medie dimensioni si è spostata da un modello passivo ad uno reattivo, più attento alla variabile ecologica.

Le società più grandi, già da qualche tempo hanno compreso che la gestione reattiva della variabile ecologica permette vantaggi rilevanti in termini di accettabilità sociale. Infatti, un livello elevato di protezione dell'ambiente contribuisce a migliorare l'immagine dell'industria favorendone l'integrazione nella società locale.

In altri termini molte aziende siderurgiche, operanti in Paesi con elevata sensibilità ambientale, sono passate da un approccio di tipo giuridico ad uno aziendalistico.

Secondo l'impostazione giuridica iniziale la gestione della variabile ecologica da parte dell'impresa consisteva nel rispetto e nell'adeguamento alle norme esistenti. La variabile ambientale era, in definitiva, una variabile giuridica di cui l'impresa doveva tenere conto nello svolgimento della propria attività. Tale attenzione al sistema vincolistico aveva il suo fondamento nella forte regolazione esistente in materia e nella volontà dell'impresa di salvaguardare la sicurezza dell'ambiente.

Successivamente si è passati ad un approccio che si basa sul presupposto della compatibilità tra sviluppo economico e salvaguardia ambientale, cioè sul concetto di sviluppo sostenibile.

La variabile ambientale diviene pertanto un elemento che, armonizzato con gli altri che concorrono a definire le scelte ambientali, incide sul funzionamento dell'impresa e delle sue strategie, perseguendo in tal modo una sempre maggiore integrazione nel contesto locale.

4. Impatto ambientale dell'impresa siderurgica

L'industria siderurgica rientra fra quelle a maggior impatto ambientale. Sviluppata ai margini delle città, ha fatto sì che l'inquinamento prodotto incidesse in maniera determinante sulla qualità dell'ambiente urbano.

L'insediamento di questi grandi poli industriali ha avuto sicuramente un effetto positivo da un punto di vista economico: molte aree economicamente arretrate si sono evolute attraverso un aumento dell'occupazione, ma il costo è stato un considerevole turbamento degli equilibri naturali.

Proviamo ad essere più precisi sulla base di un confronto sulle emissioni atmosferiche.

Le percentuali d'emissione di anidride solforosa (SO₂) e di inquinanti a base di azoto (NO_x), dovute al settore, sono rispettivamente di 1,6% e meno di 1%⁵ sulle corrispondenti emissioni totali nella Comunità Europea.⁶

Sebbene la quantità totale emessa dall'industria siderurgica europea appaia abbastanza limitata, confrontata con gli altri settori quali energia e trasporti, non va dimenticato che le emissioni corrispondenti non si distribuiscono omogeneamente sul territorio.

⁵ Datti tratti dal Rapporto Finale della Commissione Europea, DG XII, "Steel environment"; Bruxelles 1996.

⁶ Il testo sopra citato fa riferimento ad una Comunità composta da dodici Paesi.

L'industria siderurgica è concentrata in un limitato numero di regioni all'interno delle quali l'impatto ambientale rappresenta un problema serio, anche quando sono adottate le migliori tecnologie a disposizione.

Tutte le città italiane che ospitano un complesso siderurgico, sono caratterizzate da seri problemi ambientali, che comportano notevoli danni agli abitanti.

Gli effetti negativi sull'ambiente sono particolarmente evidenti nella produzione di acciaio con impianti a ciclo integrale (Taranto e Piombino). Risulta, infatti, difficile tenere sotto controllo gli effetti inquinanti di stabilimenti di tale imponenza, caratterizzati da un processo decisamente rigido, che prevede il mantenimento continuo in attività degli altiforni al fine di evitare il loro raffreddamento, anche in situazioni di mancato utilizzo degli stessi: questo perché portare alla temperatura ottimale un altoforno richiede costi elevati e tempi di attesa particolarmente lunghi.

Il ciclo di produzione del forno elettrico tipico di stabilimenti di medie dimensioni, invece, risulta più flessibile e di conseguenza maggiormente controllabile. Con riguardo alle materie prime impiegate nella produzione di acciaio, nel caso del ciclo integrale si utilizzano minerale di ferro e coke: quest'ultimo è un ricavato del carbon fossile, ottenuto da litantrace mediante il processo altamente inquinante di distillazione secca.

Per avere un'idea, anche se generica, della situazione riportiamo due rappresentazioni tratte da uno studio promosso dalla Commissione Europea dal titolo "Steel environment".

Questo studio è una sintesi estremamente semplificata della situazione prevalente nella Comunità in relazione all'impatto ambientale dell'industria siderurgica.

I dati non individuano né i risultati degli impianti meglio organizzati, né di quelli peggio organizzati, ma soltanto la media di una realtà molto variegata.

Vi sono indicati i principali inquinanti per la produzione di una tonnellata di prodotti piani in un impianto integrato e di prodotti lunghi in un impianto non integrato basato sul forno elettrico. [Figg.1-2].

Fig. 1 Commissione Europea, DG XII, final report "Steel environment"; Lussemburgo 1996.

Fig.2 Commissione Europea, DG XII, final report "Steel environment"; Lussemburgo 1996.

Nel processo integrato la fase più inquinante è quella dell'agglomerazione, a causa di un'elevata emissione di fumi.

Nella figura non è presa in considerazione la cokeria. Essa comunque rappresenta la seconda fonte di emissione di ossidi di azoto dopo l'agglomerazione.

Nel processo non integrato, invece, è maggiore il totale dei sottoprodotti, degli scarti della lavorazione. Ciò è dovuto principalmente al fatto che i residui prodotti dal forno elettrico sono più difficili da riciclare.

Nel ciclo integrato, inoltre, la presenza della fase di agglomerazione fornisce uno strumento per un loro riutilizzo.

La siderurgia, in generale, ha un elevato fabbisogno d'acqua che impiega per operazioni di raffreddamento, di lavaggio o di fabbricazione. Conseguentemente conservare la qualità e la disponibilità d'acqua rappresenta una preoccupazione costante.

Altro tema è rappresentato dalle nocività acustiche.

Negli anni sono state notevolmente ridotte, ad esempio attraverso l'esercizio di alcune operazioni in box chiusi.

Nella ricerca sociale esse presentano una priorità a favore delle azioni di prevenzione sui luoghi di lavoro rispetto alle zone limitrofe agli stabilimenti.

Inoltre guardando i programmi più recenti notiamo un minore interesse nei confronti del tema.

E' bene sottolineare, infine, che in questo lavoro non abbiamo preso in considerazione il cosiddetto inquinamento indotto, cioè l'impatto aggiuntivo legato al trasporto dei beni ed al consumo di energia.

4.1 Cause dei principali problemi ambientali

Prima di parlare delle emissioni più pericolose legate alla produzione siderurgica presentiamo, molto brevemente, i principali temi ambientali e le loro cause.

L'effetto serra deriva da emissioni di gas che hanno un effetto diretto sul clima quali CO₂, NO_x, cloro, fluoro e idrocarburi.

La percentuale di CO è stimata globalmente al 50%.

La distruzione della fascia di ozono risale per circa l'80% alle emissioni di cloro, fluoro e idrocarburi.

I gas a base di zolfo, una volta dispersi nell'atmosfera, sono responsabili del fenomeno delle cosiddette "piogge acide", perciò insieme ai gas a base di azoto danno luogo all'acidificazione dei terreni e delle acque.

L'eutrofizzazione delle acque superficiali e costiere è provocata dall'immissione di nitrati e fosfati attraverso le acque di scarico industriali, il trasporto e la deposizione di composti azotati attraverso l'aria.

Questi ultimi incidono anche sulla perdita delle diversità biologiche.

4.2 Inquinamento atmosferico

Le principali cause dell'inquinamento atmosferico, prodotto da un'azienda siderurgica, sono le polveri, i prodotti della combustione ed i vapori acidi.

Si tratta di elementi che possono essere considerati nocivi anche in concentrazioni ben al di sotto dei limiti di legge.

In particolare, la produzione dell'acciaio al forno elettrico comporta emissioni di fumi e polveri nelle seguenti fasi del ciclo:

- Carica del rottame;
- Fusione per azione dell'arco elettrico;
- Insufflazione di ossigeno nel forno elettrico;
- Scorifica;
- Spillaggio dell'acciaio liquido in siviera.

I principali gas emessi sono rappresentati dal monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂) e da impurezze inquinanti a base di azoto (NO_x) questi consistono principalmente in monossido e diossido di azoto (NO) (NO₂).

Le polveri inoltre contengono vari inquinanti metallici. I più comuni sono cromo, nichel, piombo e zinco.

I fumi emessi si distinguono in primari e secondari.

I fumi primari, composti da calce, ossido di ferro, nichel, cromo e silicio, rappresentano per concentrazione e qualità le principali emissioni del processo, sono sprigionati nella fase di fusione e di insufflaggio dell'ossigeno nel forno.

I fumi secondari sono prodotti nella fase di carica del rottame, scorifica e spillaggio dell'acciaio in siviera.

4.3 Inquinamento idrico

L'industria siderurgica richiede volumi di acqua elevatissimi, sia per le operazioni che riguardano strettamente l'acciaieria, che per le varie fasi di processo.

L'operazione che mobilita i più ingenti quantitativi d'acqua è senz'altro il raffreddamento, non comporta consumi idrici elevati, in quanto, in genere, avviene a circuito chiuso, ma causa fenomeni di inquinamento termico.

Il notevole fabbisogno idrico, determina la scelta dei siti per i grandi impianti siderurgici: la collocazione degli impianti è sempre più condizionata, oltre che dal problema dell'approvvigionamento, anche da quello dello smaltimento delle acque reflue, più o meno inquinanti.

L'impiego di grandi quantitativi di acqua è, infatti, necessario per provvedere al raffreddamento degli impianti: forni elettrici, impianti di affinazione e di colata (raffreddamento indiretto), al raffreddamento dell'acciaio fuso in modo che questo possa solidificare, nonché nei vari trattamenti di lavaggio in sede di laminazione (raffreddamento diretto).

I prodotti inquinanti contenuti nelle acque reflue sono: ferro presente allo stato metallico come scaglie, come ione in soluzione, o come idrossido in sospensione; nichel, cromo e silicio presente come ione in soluzione o come idrossido in sospensione; nitrati e fluoruri presenti in soluzione e oli presenti in dispersione.

Altri inquinanti in minor quantità sono cadmio, manganese e rame.

Una delle cause principali del livello di inquinamento delle acque è rappresentata dalle operazioni di decapaggio, per eliminare lo strato di ossido sul metallo,

durante la quale vengono utilizzati i seguenti acidi: acido solforico, acido nitrico, acido fluoridrico, acido cloridrico. Questi quattro acidi, a contatto con il nastro di acciaio, danno luogo alla formazione, a diverse concentrazioni di sali quali solfato ferroso, solfato ferritico, solfato di nichel, nitrato di cromo, fluoruro ferrico, ecc. Questi sali, essendo solubili e pertanto non separabili dall'acqua, rappresentano una elevata fonte di inquinamento se presenti nell'acqua in concentrazione superiore a 2 mg/l (=2ppm). L'acqua di lavaggio, che asporta dalla superficie del nastro l'acido in eccesso viene di conseguenza a contenere tutti i sali sopracitati. Inoltre l'acido nitrico nella reazione di ossidoriduzione con gli ossidi metallici di superficie, si trasforma in acido nitroso il cui limite di accettabilità è molto basso. Riassumendo le acque contengono principalmente le seguenti sostanze inquinanti:

- Solidi sospesi;
- Solfato ferroso;
- Solfato ferrico;
- Oli.

Altra consistente fonte di inquinamento è costituita dalle scorie dell'acciaieria, residuo della fusione del rottame ferroso e delle ferroleghe aggiunte per fonderlo.

La tipologia di rifiuti prodotti nelle varie fasi produttive sono:

- Scorie;
- Refrattari di recupero (provenienti dai forni);
- Scaglie ferrose recuperate negli impianti di trattamento locale delle acque;
- Fanghi provenienti dagli impianti di trattamento acque.

Le suddette impurità vengono considerate nel nostro Paese rifiuto inerte riutilizzabile secondo il DM. 05.09.94; ad esempio sarebbe auspicabile un riutilizzo per la costruzione di sottofondi stradali, ma ciò risulta difficoltoso in quanto non esiste un mercato per questi prodotti a causa degli elevati costi di trasporto: pertanto, le imprese costruttrici preferiscono, in quanto economicamente convenienti, i tradizionali materiali da costruzione reperibili in natura.

5. Il ruolo della ricerca

La funzione di ricerca e sviluppo può essere un fattore di successo della gestione aziendale, in quanto la scoperta e l'adozione di tecnologie innovative permettono di tutelare l'ambiente e di contenere i costi. Essa, però, necessita di investimenti elevati difficilmente sostenibili dalle singole imprese.

Il settore siderurgico ha trovato un sostegno fondamentale nella ricerca promossa dalla CECA.

Ai sensi dell'art.55 del Trattato di Parigi, la Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio ha inserito la promozione della ricerca fra i suoi compiti obbligatori.

L'obiettivo prevalente delle politiche di ricerca e sviluppo è l'ottimizzazione e l'innovazione delle tecnologie e dei prodotti.

Si deve all'esistenza di tale organismo la messa a punto di tecniche di campionamento ed analisi delle emissioni, di tecniche di depurazione delle acque attraverso il trattamento biologico, di tecniche di valorizzazione e riciclo dei sottoprodotti del ciclo siderurgico, lo studio delle emissioni sonore e la messa a punto di tecniche per la loro riduzione ed eliminazione.

Si tratta di risultati che possono essere considerati di valore e applicazione generale.

Inoltre il carattere della elasticità, presente nei programmi, ha reso possibile un loro costante adeguamento alle esigenze di ricerca emerse nell'industria della CECA, in particolare in funzione all'evoluzione delle direttive e dei regolamenti europei, nonché degli sviluppi tecnologici, non sempre prevedibili, evitando tuttavia di disperdersi in una frammentazione ed una dispersione delle azioni.

In base a tale linea di condotta, da circa quarant'anni la lotta tecnica contro l'inquinamento degli impianti siderurgici ha costituito il tema di cinque programmi pluriennali di ricerca.

Vediamo meglio l'operatività dei programmi attraverso l'analisi del più recente il V che si estende dal 1992 al 1996.

Obiettivi strategici del V Programma di ricerca

- Supporto alle direttive, ai regolamenti, ai programmi d'azione, ai protocolli di accordi, alle convenzioni internazionali, ecc. in materia di igiene del lavoro e di tutela dell'ambiente nell'UE;
- Promuovere tecnologie produttive più pulite nell'industria della CECA;
- Consolidare, a costi ottimali, l'efficacia e l'affidabilità delle azioni di bonifica sui posti di lavoro e dei processi di depurazione degli effluenti all'uscita degli impianti.;
- Lottare contro i trasferimenti dell'inquinamento da un ambiente all'altro.

Le azioni volte alla bonifica e alla depurazione di tipo preventivo rappresentano senza dubbio un orientamento preferenziale per la ricerca. Consapevole del fatto che i provvedimenti di natura preventiva incontrano nella pratica difficoltà non indifferenti e che possono rivelarsi carenti, il V programma di ricerca CECA "Inquinamento siderurgico" sostiene nella stessa misura le attività di natura terapeutica.

I concetti di crescita durevole e di sviluppo sostenibile non sono assimilabili in quanto tali nel V programma, ma emergono marginalmente nell'obiettivo di sviluppo di tecnologie produttive più pulite, con un impatto più sensibile sui posti di lavoro e sull'ambiente, in grado di assicurare economie di materie prime, delle risorse energetiche e idriche o di produrre quantità nettamente inferiori di residui.

La ricerca di un equilibrio fra inquinamento interno ed esterno agli stabilimenti rappresenta uno dei principali elementi del programma di ricerca, sensibile al problema della tutela rispettivamente della salute dei lavoratori, degli abitanti nelle zone limitrofe e della popolazione in generale.

Resta onnipresente una seria preoccupazione in ordine al costo ottimale delle azioni di bonifica e di depurazione nonché alla preservazione della competitività delle imprese della CECA e indipendentemente dal fatto che tali azioni siano di tipo terapeutico o preventivo.

I risultati sottolineano l'impegno nel promuovere azioni innovatrici, in particolare a favore di processi più puliti in fase di produzione, di riciclaggio e di recupero.

Raccomandazioni generali del V programma di ricerca

- Favorire azioni a carattere transeuropeo;
- Sfociare rapidamente in applicazioni pratiche dei risultati;
- Realizzare le potenzialità offerte dalle "nuove tecnologie";
- Accompagnare i risultati con una analisi finanziaria;
- Integrare le università nelle attività di ricerca;
- Diffondere le conoscenze acquisite;
- Proteggere le innovazioni (brevetti).

I contratti si sono orientati per il 60%⁷ verso azioni convenzionali di tipo terapeutico e per il 40% verso azioni più innovative di tipo preventivo.

Tale ripartizione è soddisfacente in un settore pesante come la siderurgia.

Il 3% dei progetti si sono occupati di biotecnologie, il che peraltro testimonia una certa resistenza nei confronti dei progetti di sviluppo a lungo termine.

Il 16% dei contratti ha registrato applicazioni in campo industriale. Ciò vuol dire che praticamente un terzo delle ricerche ha raggiunto lo stadio di prototipo o di sperimentazione su scala aziendale, i risultati acquisiti si possono considerare positivi.

E' bene aggiungere, però, che, il dato, confrontato con il 64% dei progetti che hanno raggiunto gli obiettivi prefissati, mostra una certa carenza nella capacità di sfruttamento effettivo dei risultati.

Ci sono una serie di limiti che ostacolano il passaggio dalla fase di ricerca a quella di implementazione. Solo il 13% dei risultati è stato sottoposto ad un'analisi economica; solo l'8% dei risultati è stato coperto da brevetto.

⁷ Tutti i dati di seguito riportati sono tratti dal rapporto finale della Commissione Europea sul V Programma dal titolo "Lotta contro gli effetti nocivi e molesti nei posti di lavoro e nelle vicinanze degli impianti siderurgici"; Lussemburgo 1997.

La natura sociale dell'attività, il costo dei brevetti e l'attuale tendenza a preservare la segretezza delle competenze acquisite contribuiscono a determinare tale orientamento.

Solo il 31% delle ricerche è stato considerato in una comunicazione o in un articolo scientifico al di fuori dell'ambito del Programma, da cui traspare una carenza nella diffusione delle conoscenze acquisite a livello multidisciplinare e plurisetoriale.

Ciononostante il V programma ha svolto un ruolo importante nel senso di un miglioramento costante della situazione ambientale nelle industrie della CECA.

L'assenza di una metodologia soddisfacente che consenta di determinare i costi ed i vantaggi derivanti dai provvedimenti di prevenzione e la difficoltà di trasferire in termini valutari talune conseguenze dell'inquinamento di fatto impediscono una quantificazione degli impatti finanziari del programma.

Tali difficoltà sono evidenziate nella risoluzione del Consiglio 92/C331/03 del 03.12.92 avente per oggetto il rapporto fra la competitività industriale e la protezione dell'ambiente, in cui si afferma che è "indispensabile mettere a punto metodi più perfezionati e sistematici per valutare gli effetti positivi delle misure di protezione e di miglioramento dell'ambiente e i loro costi e vantaggi per l'industria".

Analizzando i temi di ricerca essenziali prefigurati dai responsabili della siderurgia dell'Unione Europea, si rileva un aggravamento delle esigenze di ricerca nel settore del riciclaggio e del recupero dei residui e dei coprodotti siderurgici, situazione che è conseguenza della crescente pressione normativa cui sono sottoposte le imprese industriali dell'Unione Europea.

La stabilità di temi quali la lotta contro le emissioni canalizzate e le piogge acide, lotta contro l'inquinamento delle acque, la radioattività, l'inquinamento dei terreni e delle acque sotterranee.

Si fanno avanti argomenti nuovi sull'inquinamento dei prodotti, vale a dire l'esame dei rischi cui vanno incontro gli utilizzatori di prodotti siderurgici durante

tutto il loro ciclo di vita; la gestione del rischio industriale; l'impatto dei nuovi processi siderurgici.

Va infine sottolineato che, parallelamente ai programmi di ricerca CECA – DGV “Lotta tecnica contro le nocività sui luoghi di lavoro e nell'ambiente limitrofo agli impianti siderurgici”, altri programmi di ricerca tecnologica e di sviluppo hanno personalmente coperto i problemi di protezione ambientale.

Si tratta dei programmi CECA – DGXII “Acciaio” orientati in particolare verso la valorizzazione delle scorie di acciaieria, il controllo della combustione e dell'inquinamento dei forni da riscaldamento, il trattamento dei residui a base di zinco, l'inquinamento atmosferico emesso dai processi produttivi dell'acciaio ricavato da rottami e, in epoca più recente, il riciclaggio dei fumi di agglomerazione dei minerali ferrosi.

Purtroppo va evidenziata la carenza di un coordinamento formale fra i programmi. Anche se alcune preoccupazioni in materia di ricerca possono collocarsi in un contesto plurisettoriale, la maggior parte restano tuttavia circoscritti alla siderurgia.

Il Consiglio dell'Industria ha confermato che il trattato CECA giungerà a scadenza il 23.07.2002, e proposto di predisporre per quella data un programma di progressiva fuoriuscita.

La ricerca sociale CECA, e in particolare la ricerca relativa alla lotta contro gli inquinamenti sui luoghi vicini agli impianti siderurgici, si trova attualmente di fronte alla necessità di cambiare drasticamente rotta.

Nel contesto attuale deve essere in grado di inserirsi nel quadro ampliato della politica di ricerca generale dell'UE, pur garantendo un sufficiente sostegno finanziario per venire incontro alle esigenze particolari del settore e per evitare una eccessiva dispersione nella ricerca plurisettoriale e generale.

Alla luce delle recenti evoluzioni della situazione riguardante le prospettive del trattato CECA, numerose prese di posizione degli organismi di consultazione e delle parti interessate hanno indicato le prospettive possibili per la prosecuzione della ricerca sociale CECA.

In particolare, la ricerca sociale per le industrie del carbone e dell'acciaio potrebbe proseguire.

1. Per gli aspetti di carattere più settoriale legati alle tecnologie di produzione, al loro impatto sull'ambiente di lavoro e su quello esterno:
 - Fino al 2002 nell'ambito del Trattato CECA secondo le attuali regole e entità delle risorse di bilancio;
 - Dopo il 2002 nell'ambito di una fondazione o agenzia, in via di definizione, che ne consenta la prosecuzione utilizzando come base le disponibilità finanziarie residue della CECA.
2. Per gli aspetti legati all'utilizzazione, all'impatto ambientale, al recupero e riciclo dei prodotti nell'ambito del quinto e successivi programmi quadro di ricerca dell'Unione Europea.

In ogni caso è necessario nel breve periodo salvaguardare e conservare un patrimonio di grande valore, costato decenni di lavoro e ingenti risorse umane e finanziarie.

6. Un esempio di ricerca applicata

Negli anni sono stati realizzati progressi in relazione alla diminuzione delle sostanze che riducono la fascia dell'ozono, diminuzione delle emissioni di metalli pesanti e di anidride solforosa, miglioramento delle misure riguardanti la protezione del patrimonio naturale, la qualità delle acque di superficie, rischi industriali e rifiuti.

Il contesto in cui operano le imprese rendono tali sforzi non sufficienti tanto che le parti sociali chiedono ulteriori interventi.

In particolare gli inquinanti emessi dalle ciminiere, che hanno creato per l'industria CECA le più gravi preoccupazioni nel corso del V programma di ricerca, sono le emissioni di ossidi di azoto, di sostanze organiche e di polveri.

Vediamo di seguito i risultati ottenuti a Terni sul trattamento delle polveri a partire dal 1987 con un investimento di circa 20 miliardi.

La realizzazione del progetto ha permesso di aumentare la capacità di captazione, ma soprattutto di migliorare le performance di depurazione con l'introduzione di sistemi di abbattimento a secco. Si tratta di filtri a manica attraverso le quali le polveri passano e vengono raccolte.

Attraverso questo sistema non solo hanno migliorato la performance sui fumi primari, ma hanno affrontato anche il problema dei fumi secondari e accidentali fino allora non trattati, lasciati, quindi, fuoriuscire dagli abbaini della tettoia e disperdere all'esterno.

Il funzionamento dell'impianto di captazione fumi primari e secondari può essere così riassunto: i fumi primari vengono aspirati da un foro (raffreddato ad acqua) attraverso un condotto a gomito installato sulla volta del forno.

Tra il tronchetto del foro fissato sulla volta del forno e la tubazione fissa viene lasciato uno spazio che consente l'aspirazione di aria che serve a bruciare il monossido di carbonio e ad abbassare la temperatura dei fumi aspirati dal forno.

La bocca aspirante della tubazione fissa è collocata in modo tale da permettere l'aspirazione continua dei fumi anche durante l'inclinazione del forno in fase di scorifica.

Le volte dei forni sono dotate di sonde di rilievo della pressione interna, pressione che viene trasmessa tramite un segnale ad un sistema elettronico che provvede alla sua regolazione.

I fumi sono convogliati per mezzo di una tubazione fissa raffreddata sempre ad acqua che collega i due forni in un'unica tubazione, che trasporta i fumi primari al gruppo di scambiatori di calore e successivamente in un sistema di filtri a maniche, che provvedono a depurarli.

Per quanto riguarda la captazione dei fumi secondari, le cappe per l'aspirazione degli stessi sono state ricavate modificando opportunamente il tetto del capannone.

L'asportazione dei fumi secondari polverosi emessi durante la fase di carica è svolta da una cappa posta al di sopra di ciascun forno e dipende dalla precisione dei carropontisti; l'evacuazione dei fumi originati nella fase di spillaggio dell'acciaio è invece assicurata in parte da una cappetta di aspirazione posta in prossimità della zona di spillaggio, ed in parte dalle cappe poste direttamente sul tetto, messe in collegamento da una tubazione circolare che trasporta i fumi all'ingresso dei filtri a maniche dove avviene la depurazione.

Grazie all'installazione dei nuovi sistemi, le polveri totali emesse in atmosfera in un anno sono drasticamente diminuite; ciò può essere meglio compreso osservando i dati desunti dalle analisi delle emissioni effettuate prima e dopo l'adeguamento.

Tabella 3: **Emissioni primarie**

Periodo	Portata t/a	Concentrazione mg/Nm	Fusione h/a	Emissioni t/a
Prima 1987	240.000	300	6.000	432
'87/'91	240.000	200	6.000	288
'94	612.000	5	6.000	18
oggi	612.000	1,5	6.000	5

Fonte: Società Acciai Speciali Terni , valori indicativi

Attualmente i filtri a maniche presentano valori di abbattimento intorno al 99%, ma essi non danno luogo automaticamente a risultati soddisfacenti. Ciò può essere dovuto ad una non piena efficienza di depolveramento o ad una non corretta disposizione e dimensione degli strumenti installati.

Altro problema è rappresentato dalla resistenza alla temperatura, infatti, essa non deve superare 120 – 130° C. Ciò rende necessario raffreddare le polveri prima della loro immissione nelle maniche filtranti.

Occorre una conoscenza migliore delle emissioni attuali nelle varie fasi dei processi metallurgici. A tal fine sono necessarie tecnologie che consentano di

tenere sotto controllo con verifiche, continue e accurate, determinati parametri di riferimento.

Questo ad esempio è il caso delle emissioni secondarie.

Tabella 4: **Emissioni secondarie**

Periodo	Portata t/a	Concentrazione mg/Nm	Fusione h/a	Emissioni t/a
'94	990.000	5	2.000	10
<u>oggi</u>	990.000	1,5	2.000	3

Fonte: Società Acciai Speciali Terni , valori indicativi

La tabella 4 non ci da alcuna informazione sui fumi non captati.

Siccome, spesso, le aziende sono portate a trascurare il problema dei fumi secondari e accidentali proviamo a dare qualche indicazione sul loro contributo all'inquinamento.

Lo facciamo con uno studio teorico basato sui chilogrammi di polveri emesse per tonnellata di prodotto.

In base a delle equazioni matematiche, assumendo di captare il 95% delle polveri abbiamo i seguenti risultati.

Tabella 5: **Polveri emesse per 1 tonnellata di prodotto**

	%	Emissioni (Kg/a)
Polveri captate	95	3.000
Polveri non captate	5	5.000 - 10.000

Fonte: Società Acciai Speciali Terni , valori indicativi

Pur trattandosi di dati ottenuti da un calcolo e non da misurazione mostrano come il 5% di polveri non captate producono emissioni molto grandi rispetto al 95% delle polveri trattate.

Particolarmente difficile, nonostante l'apporto della tecnologia, rimane il recupero dei metalli pesanti i quali a contatto con l'acqua piovana vengono portati in soluzione.

Le polveri hanno una composizione in funzione dell'acciaio prodotto. A Terni, una volta raccolte, vengono sottoposte ad analisi. Se contengono significativi valori di metalli pregiati, nichel e cromo in particolare, vengono fuse in un forno a plasma da cui si ottengono piccoli lingotti che vengono reintrodotti nel processo. Tale struttura è il più grande impianto di recupero di metalli in Europa.

Le altre, in funzione del loro contenuto, vengono indirizzate nelle apposite discariche.

E' bene dire, però, che anche laddove sono installate le migliori tecnologie si pone il problema dell'adeguamento delle stesse a causa delle migliori prestazioni del processo.

Per fare un esempio, negli ultimi anni il numero delle colate giornaliere è notevolmente aumentato, in alcuni impianti il "tap to tap"⁸ presenta un $\Delta = -40$ min.

Una riduzione dei tempi di attesa significa un incremento di produzione e di emissioni, di conseguenza il superamento dimensionale degli strumenti di abbattimento.

In questo caso la scelta va fatta tenendo conto della necessità di ottimizzare i consumi nel sistema di captazione e depolveramento dei fumi.

In altre parole, al di là di considerazioni di carattere economico – finanziario, l'incremento della potenza delle tecniche di depurazione è conveniente solo se l'abbattimento realizzato è superiore all'inquinamento prodotto dal processo stesso.

La siderurgia, come abbiamo visto, ha un elevato fabbisogno d'acqua che impiega per operazioni di raffreddamento, di lavaggio o di fabbricazione.

⁸ Spazio temporale tra una colata e l'altra.

Conseguentemente conservare la qualità e la disponibilità d'acqua rappresentano una preoccupazione costante.

Anche in questo caso l'ottimo non coincide con valori di depurazione prossimi allo zero, ma dovrà essere individuato in relazione alle condizioni e alla presenza di acque nel luogo in cui è situata l'azienda.

Il processo di depurazione delle acque consiste nel separare gli elementi inquinanti derivanti sia in conseguenza dei sistemi di raffreddamento ed in misura ancora maggiore delle operazioni di trattamento.

Il processo di depurazione cui vengono sottoposte le acque contenenti le varie sostanze inquinanti fin qui descritte, può essere schematizzato in tre fasi principali:

- Rimozione oli;
- Decantazione solidi sospesi;
- Filtrazione a mezzo filtri di sabbia.

I dati riportati nella tabella 6 mostrano gli effetti del trattamento depurativo.

Tabella 6: **I benefici del trattamento delle acque**

Elementi presenti	Acque da trattare	Acque trattate
Solidi sospesi	100 ppm	5 ppm
Ferro	10 ppm	0,1 ppm
Oli emulsionabili	15 ppm	2 ppm

Fonte: Società Acciai Speciali Terni , valori indicativi

7. Un mercato per i sottoprodotti

Il rapporto finale del V programma CECA, rileva un aggravamento delle esigenze nel settore del riciclaggio e del recupero dei residui e dei sottoprodotti siderurgici, situazione che è conseguenza della crescente pressione normativa cui sono sottoposte le imprese.

Il problema del recupero e riutilizzo dei rifiuti industriali è oggi di grande attualità ed interesse, ed è di particolare importanza considerare questi residui industriali come risorsa, come sottoprodotto e non più come rifiuti.

C'è da un lato un interesse economico della singola azienda ad un recupero in tal senso in quanto, così facendo, essa risparmia notevolmente sulle spese di smaltimento; dall'altro, un non trascurabile beneficio si riflette direttamente sull'ambiente.

Un importante contributo in tal senso è stato apportato dalla legge 475 del 1988⁹, la quale ha introdotto il concetto di "materie prime secondarie" intese come sottoprodotti di un processo utilizzabili come materie prime in altri processi.

L'Italia già prima degli anni settanta, si è segnalata come una delle nazioni più efficienti, se non nella fase della raccolta, sicuramente in quella della utilizzazione industriale, tanto da essere tra i principali importatori di materiale di recupero di vario genere (dalla carta, ai rottami metallici); tale situazione, d'altronde, è spiegabile se si pensa che essa è un modo per aggirare, almeno parzialmente, la scarsità di risorse nazionali disponibili in termini di materie prime. Mercati secondari per alcuni sottoprodotti sono già funzionanti, ma trovano ostacoli e difficoltà al loro ulteriore sviluppo anche perché non esiste stretta omogeneità tra natura del residuo prodotto e natura della produzione principale.

Per molti altri sottoprodotti dei cicli di lavorazione, invece, non si conosce ancora una possibilità di riutilizzazione a causa sia della deficienza nelle tecnologie di recupero, che per il mancato raggiungimento di soglie di convenienza economica a livello costi / benefici per le singole imprese.

Un altro disincentivo per i settori di riutilizzo, è rappresentato dal fatto che la produzione degli scarti è dispersa in piccoli quantitativi presso un numero troppo grande di produttori, e che residui di diversa natura o provenienti da lavorazioni differenti vengono mescolati già all'origine, da cui nasce una loro limitata valorizzazione in termini economici.

⁹ La legge ha utilizzato per la prima volta, in maniera completa, lo strumento tributario di intervento nella politica ambientale.

E' fondamentale regolamentare un mercato efficiente dei prodotti di scarto delle imprese e cercare di sviluppare programmi di sensibilizzazione e di educazione all'uso delle materie prime seconde. Le prospettive dell'industria in questo settore sono molto ampie e si rende quindi necessario un intervento normativo e finanziario. In Italia, infatti, non si usano ancora sistemi per detassare gli utili reinvestiti nel campo dell'ambiente, pertanto un intervento fiscale potrebbe essere un valido incentivo nel campo della politica ambientale.

Il D.M. del 26 gennaio 1990 riguardante il problema dello smaltimento a livello industriale, ha elencato la provenienza e la destinazione dei sottoprodotti delle industrie. La tabella 7 riporta, per quanto riguarda il settore siderurgico, la provenienza e la destinazione dei principali residui industriali.

Tabella 7: Provenienza e destinazione dei principali residui industriali

<ul style="list-style-type: none"> • Metalli ferrosi e non ferrosi <i>Provenienza:</i> Raccolta differenziata di R.S.U. (Rifiuti Solidi Urbani); sfridi e scarti industriali; imballaggi, fusti, latta; rottamazione di manufatti; apparecchiature e macchinari. <i>Destinazione:</i> Acciaierie e Fonderie di prima e seconda fusione. • Loppe di altoforno granulate e scorie di fusione <i>Provenienza:</i> Acciaieria; industria metallurgica; produzione di fosforo. <i>Destinazione:</i> Cementerie, attività di produzione di miscele e conglomerati destinati all'edilizia ed ai riempimenti. Rilevati e sottofondi stradali. • Scaglie di laminazione <i>Provenienza:</i> Impianti di depurazione acque di laminazione, impianti di colata. <i>Destinazione:</i> Industria del cemento e industria siderurgica. • Polveri di ossido di ferro <i>Provenienza:</i> Impianti di rigenerazione degli esausti di decapaggio <i>Destinazione:</i> Industria chimica; industria del cemento. • Refrattari di recupero <i>Provenienza:</i> Industria con processi ad alta temperatura (Industria siderurgica). <i>Destinazione:</i> Cementerie ed industrie di refrattari. • Pasta di zolfo <i>Provenienza:</i> Depurazione dei gas di cokeria. <i>Destinazione:</i> Produzione di acido solforico.
--

8. Sfide future

Il problema ambiente rimane e rappresenta una sfida che le imprese devono vincere.

Le aziende che dimostrano di aver considerato adeguatamente il parametro ambientale risultano vincenti dal punto di vista dell'immagine e della facilità di dialogo con i propri interlocutori. Gestire bene i vari aspetti non significa solo apportare valore etico e migliorare l'immagine dell'azienda, ma va finalizzato al progetto di presidiare e di acquisire fattori critici di successo.

La misurabilità è un elemento critico in quanto al momento non si dispone di una metodologia consolidata che consenta di tradurre in numeri e valori il comportamento di un Paese o di una industria.

In tutte le soluzioni che sono state fino ad oggi proposte, è necessaria la presenza di un'autorità che ponga in essere strumenti di controllo o di repressione che al momento non è stata ancora istituita.

Infine, in una società in cui la localizzazione della produzione può facilmente spostarsi se si vuole affrontare un problema di natura planetaria occorre attuare interventi di carattere planetario.

Per correttezza diciamo, comunque, che il fattore chiave nella scelta della localizzazione degli impianti produttivi è dato dal mix che determina il costo di produzione per il quale, normalmente, risulta essenziale il costo del lavoro.

Le tendenze attualmente in atto rivelano un progressivo incremento della responsabilità dei produttori rispetto alle problematiche ambientali, una responsabilità sociale dell'impresa, come soggetto politico in quanto l'imprenditore sempre più frequentemente si trova a dover affrontare problemi di regolamentazione e di gestione del territorio.

Si può inoltre rilevare che l'attitudine imprenditoriale ad operare un cambiamento verso modi di produrre maggiormente eco – compatibili è più elevata rispetto al passato, grazie anche all'inasprimento delle normative ecologiche che impongono una profonda rivisitazione dei programmi e delle modalità di gestione.

Rispetto ai vincoli normativi la società può tenere una posizione di difesa nell'attesa di sviluppi e predisporre delle azioni industriali in funzione degli spazi concessi dalla legislazione oppure può operare in modo da anticipare la normativa ambientale tramite un approccio aggressivo di leadership ecologica.

In quest'ultimo caso si è in grado non solo di minimizzare e/o ridurre i rischi industriali connessi a discontinuità legislativa e quelli associati ad una posizione di attesa, ma anche di influenzare lo sviluppo della normativa ambientale in funzione delle scelte ecologiche fatte. Con tale linea di azione anticipativa le aziende cercano di porsi in una situazione di sicurezza strategica.

Esistono in numerosi casi le condizioni e gli strumenti per trasformare le problematiche ambientali in opportunità. Sta all'intraprendenza degli imprenditori comprendere la portata e le implicazioni che simili problematiche comportano, individuando le strategie che apportino il maggior valore alle aziende in termini di competitività e di produttività.

Il V programma di ricerca CECA "Inquinamento siderurgico" riconosce che uno sviluppo sostenibile potrà essere conseguito nel lungo lungo; esso mira ad avviare il necessario cambiamento dei comportamenti e delle tendenze a livello della Comunità, degli Stati Membri, del mondo economico e del singolo cittadino e riconosce che tutte le parti devono assumersi le proprie responsabilità avviando un'azione collettiva basata sulla condivisione.

La strategia fondamentale del programma consiste nel realizzare la completa integrazione dei temi ambientali e delle politiche ad essi attinenti, mediante l'attiva partecipazione dei principali attori al processo di ampliamento e approfondimento di tutti gli strumenti necessari per controllare e modificare i comportamenti, favorendo in particolare il ricorso agli strumenti di mercato.

I progressi realizzati nel corso degli ultimi cinque anni inducono a dire che la strategia e gli obiettivi generali del V programma di ricerca CECA restano validi; non si sono tuttavia verificate la modifica dei comportamenti e la volontà di spiccare il salto, che sono indispensabili se si vuole progredire in direzione di uno

sviluppo durevole e sostenibile, se si vuole “passare dalla fase d’innescò a quella di pieno esercizio”.

La maggior parte dei progetti si occupano dello sviluppo di processi, tecnologie e prodotti. Spesso questi portano con se anche benefici di natura ambientale, ma solo indirettamente o addirittura incidentalmente.

Sarebbe, invece, economicamente utile che i progetti pilota prima di essere diffusi siano sottoposti a verifica sul possibile impatto ambientale al fine di evitare interventi successivi che di frequente si rivelano poco efficaci, difficili e dispendiosi. A tal fine, è necessario definire una metodologia comune che consenta di determinare i costi ed i vantaggi dei provvedimenti di prevenzione.

Il processo di cambiamento deve essere perseguito non solo dalle imprese, ma anche dagli organi di produzione legislativa, che devono rivedere l’impostazione penalizzante della nostra legislazione, dai movimenti ambientalisti che devono agire come fattori di promozione di comportamenti eco - compatibili ed eco-efficienti; dalla stampa che deve far circolare non solo notizie catastrofiche sulle questioni ambientali, ma informazioni su soluzioni innovative, ed infine dalla pubblica amministrazione che deve rendere meno penalizzanti le procedure di autorizzazione e di controllo permettendo così che le stesse non costituiscano più degli ostacoli all’attività di impresa.

In particolare è necessario il coinvolgimento globale dei diversi livelli d’impresa ed implica sia azioni gestionali che tecnologiche.

Tali azioni non si limitano alla sfera produttiva, ma proiettano l’impresa all’esterno coinvolgendola al pari delle altre parti sociali nel dibattito pubblico alla ricerca di soluzioni che siano capaci di conciliare sviluppo e ambiente.

La formulazione e l’attuazione della strategia ecologica è un processo articolato e complesso che, data la caratteristica di variabile trasversale della tematica ambientale, coinvolge un ampio spettro di fattori e di soggetti interni ed esterni all’impresa.

Spesso presso le imprese vi è la convinzione che la prevenzione dell'inquinamento e la protezione dell'ambiente comportino solo un aumento delle spese.

Lo sforzo verso un'eco- efficienza intesa come la capacità dell'azienda di conseguire il massimo valore con il minimo utilizzo di risorse e il minimo inquinamento è condizione necessaria per il conseguimento dello sviluppo sostenibile, che consente il miglioramento delle performance aziendali.

Infatti, esso permette ritorni estremamente interessanti in termini di risparmio di costi con particolare riguardo alle materie prime, alle fonti di energia, all'aumento della capacità competitiva e all'acquisizione di vantaggi di mercato.

Ritorni questi, che permettono di compensare i maggiori investimenti richiesti dagli obiettivi della compatibilità ambientale.

L'ambiente diviene una variabile che l'impresa interiorizza ed inserisce nei programmi a lungo termine.

Tale evoluzione del rapporto impresa – ambiente non è un processo esclusivamente interno alle imprese, ma è legato all'interesse del pubblico ai problemi dell'ecologia e ad una legislazione sempre più specifica e restrittiva.

Nei prossimi anni, la sfida delle imprese in materia ambientale sarà quella di soddisfare le esigenze del pubblico e di includerle nei propri programmi e nelle proprie politiche.

L'inquinamento è negativo sia per i costi che per l'ambiente.

E' evidente che i programmi e gli investimenti per ridurre l'inquinamento devono essere considerati in qualità di progetti per ridurre i costi. Per affrontare però tali investimenti in modo efficiente si deve ragionare in un'ottica preventiva, da cui deriva il principio della prevenzione alla fonte.

Non è più possibile se si vuole evitare di essere esclusi dal mercato limitarsi alla correzione delle distorsioni, ma occorre prevenirle.

BIBLIOGRAFIA

- Bartolomeo; Malaman; Pavan; Sammarco **“Il bilancio ambientale d’impresa”**
Il Sole 24Ore; Milano 1980.
- Gibellieri E.; Strambi F. **“La tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nella CECA” pag. 89**; estratto da: Bertazzi; Grieco **“Per una storiografia italiana della prevenzione occupazionale ed ambientale”**
Ed. Angeli 1997.
- Calzoni G. **“Principi di economia dell’ambiente”**
Ed. Angeli; Milano 1988.
- Commissione Europea, Relazione **“Per uno sviluppo durevole e sostenibile”**
Bruxelles 12.06.1992.
- Commissione Europea – DGIII, Industry **“Impact of new technologies on the restructuring processes of the pan – european steel industry”**
Bruxelles 1995.
- Commissione Europea, Relazione **“Per uno sviluppo durevole e sostenibile”**
Bruxelles 10.01.1996.
- Commissione Europea – DGXII, Rapporto finale **“Steel - Environment”**
Lussemburgo 1996.
- Commissione Europea, Rapporto finale **“Environmental impact of ECSC – Steel technical research on EAF technologies”**
Bruxelles 1997.
- Commissione Europea, Rapporto finale, a cura di Josis; Klein **“Lotta contro gli effetti nocivi e molesti nei posti di lavoro e nelle vicinanze degli impianti siderurgici”-**
V programma; Belgium 1997.
- Gerelli E. **“Società post industriale e ambiente”**
Ed. La Terza 1995.
- Lanza A. **“Lo sviluppo sostenibile”**
Ed. Il Mulino, Bologna 1997.
- Pearce; Turner **“Economia delle risorse naturali e dell’ambiente”**
Ed. Il Mulino; Bologna 1991.
- Wuppertal Institut **“Futuro sostenibile”**
Ed. EMI 1997.