

“IMPATTO AMBIENTALE DELLA SIDERURGIA ELETTRICA DA ROTTAME”

La problematicità ambientale del settore suggerisce interventi urgenti ed efficaci. Prime note per uno studio.

Un settore dalla doppia faccia.

L'acciaieria elettrica si fonda sul recupero dei rottami ferrosi attraverso la rifusione mediante forno elettrico ad arco voltaico. Si tratta di un settore industriale che da tempo immemore si è dedicato al riciclo di una materia particolarmente preziosa per il nostro paese, povero di minerali di ferro. E qui il riciclo è stato praticato virtuosamente prima ancora che il movimento ecologista nascesse.

Dal punto di vista ecologico, quindi, questa forma di recupero di materia da rifiuti ha visto l'Italia primeggiare soprattutto a partire del secondo dopoguerra, con il riciclaggio di relitti bellici e di rotaie delle numerose tranvie di fine Ottocento, smantellate per far posto all'emergente trasporto individuale su gomma, l'automobile, che avrebbe caratterizzato il boom di "trent'anni gloriosi" dell'economia occidentale. Un'attività quindi indispensabile, e in ogni caso necessaria se si intende ridurre l'entropia (degrado irreversibile della qualità della materia e dell'energia) dei sistemi produttivi e di consumo delle società umane sul Pianeta.

Tuttavia in un corretto bilancio ecologico del settore non si può valutare solo l'indubbio vantaggio di un minor spreco dello stock limitato di materia prima da riservare alle future generazioni. E' necessario anche considerare alcuni effetti non desiderabili che rappresentano un carico ambientale rilevante in termini di energia consumata e di inquinamento generato.

Proprio le tecnologie produttive attualmente in atto, segnatamente le siderurgiche da forno elettrico, hanno mediamente un impatto ambientale e sanitario pesante che comunque ridimensiona non poco i vantaggi ambientali del riciclo.

Innanzitutto sono imprese estremamente energivore, consumatrici di un tipo di energia, quella elettrica, particolarmente preziosa. Per fare l'esempio della provincia di Brescia, in cui il settore vede una presenza tra le più significative, il consumo della siderurgia elettrica da solo rappresenta il 41,7% della domanda provinciale (12,2 miliardi di KWh). Quindi, anche in relazione alla notevole incidenza dei costi dell'energia, è proprio da questo settore che nasce a Brescia la forte pressione per nuove centrali termoelettriche, quella di Offlaga da 800 MW, di cui è capofila Asm, e quella da 400 MW che, con il pretesto del repowering delle due piccole e vecchie centrali termiche del teleriscaldamento di fatto dismesse, intende costruire in città la stessa Asm, o quella in passato ipotizzata a Calvisano da 400 MW, direttamente da alcuni siderurgici bresciani. Se a tutto ciò si aggiunge che spesso il rottame viene reperito a migliaia di chilometri di distanza, ci si può legittimamente interrogare sulle prospettive di medio e lungo periodo di un simile settore (perlomeno nelle attuali dimensioni), stante la tendenza difficilmente arrestabile ad una progressiva impennata della bolletta petrolifera.

Inoltre la filiera del recupero e riciclo del rottame di ferro presenta una serie di punti critici in relazione alle emissioni inquinanti: i luoghi di conferimento, stoccaggio e pretrattamento del rottame stesso; i parchi rottame, con eventuali mulini di frantumazione, all'interno delle acciaierie; i forni fusori; le operazioni di trasporto e travaso dell'acciaio fuso; i rifiuti solidi prodotti (scorie, polveri; parti non metalliche o *fluff*). Questi ultimi sono i principali aspetti che cercheremo di trattare in questo breve saggio, che vuole essere semplicemente introduttivo alla più complessa problematica del settore.

I dati di cui disponiamo sono ormai numerosi e ci permettono di ricostruire un quadro abbastanza preciso della problematica.

Ciò che fino ad ora è mancato è uno specifico momento di analisi e di riflessione per tentare alcuni percorsi praticabili di miglioramento della situazione.

Ma vediamo subito i dati relativi all'inquinamento ambientale, oggi disponibili, premettendo che si considerano qui gli aspetti più macroscopici.

I rifiuti da rottame

Partiamo dal rifiuto in ingresso nel ciclo, perché così deve essere chiamato e classificato il rottame, come ha definitivamente disposto l'Unione europea. E' indubbio che il rottame di ferro sia rifiuto (codici Cer 16 01 03 – 16 01 04 – 16 01 17 – 19 10 01 ...), come ha recentemente ribadito una sentenza della Corte di Giustizia europea, a cui l'Italia, con un escamotage di corto respiro, tenta inutilmente di sottrarsi (Legge 15 dicembre 2004, n. 308, che sembra essere ribadita dai decreti ambientali in corso di emanazione da parte del Governo). Infatti, al di là del contenzioso aperto con l'Ue, va registrata anche la netta opposizione della stessa Magistratura italiana: il 2 febbraio 2005 il Tribunale di Terni (Est. Giudice monocratico Maurizio Santoloci) ha disposto la sospensione del procedimento in corso e l'invio degli atti alla Corte Costituzionale per accertare la legittimità della norma che esclude i rottami ferrosi e non ferrosi dalla nozione di rifiuto, sollevando, mediante ordinanza dibattimentale, nuovi dubbi sulla compatibilità tra l'articolo 1, commi da 25 a 29, legge 308/2004 e la nostra Costituzione (in particolare, gli articoli 11 e 117), in quanto la legge in questione è stata emanata sul presupposto dell'articolo 14 del Dl 138/2002, non conforme al diritto comunitario ex sentenza Corte di Giustizia 11 novembre 2004, causa C-457/02. Inoltre, il 7 luglio 2005, la Commissione delle Comunità europee ha inviato formalmente una lettera al Governo italiano in cui ribadisce con estrema chiarezza che i rottami devono essere considerati rifiuti e sottoposti alla conseguente normativa, invitando lo stesso governo ad adeguarsi, altrimenti, entro due mesi, la Commissione aprirà formalmente la procedura di infrazione del diritto europeo emettendo un parere motivato¹. La questione non è solo nominale, ovviamente, ma ha conseguenze immediate sul settore, che se venisse ricompreso nella normativa ambientale dei rifiuti dovrebbe rispettarne anche l'ispirazione (senza arrecare danni alla salute ed all'ambiente) ed i vincoli (limiti per le emissioni, a tutt'oggi inesistenti nella siderurgia proprio per i microinquinanti più pericolosi, come le diossine e i PCB).

Il rottame più problematico è riferibile ai beni durevoli, costituiti da acciaio e altri materiali, come plastiche, gomme, vetri, stoffe, ecc., segnatamente i veicoli fuori uso che rappresentano una quantità considerevole del rottame trattato nella filiera. E' un aspetto, questo, relativamente recente, che si è manifestato quando i beni durevoli, introdotti negli anni Sessanta dal miracolo economico, hanno cominciato ad essere espulsi in grande quantità da ciclo del consumo. Paradossalmente, quindi, mentre negli anni Settanta si introducevano nel settore i primi sistemi di abbattimento delle polveri e dei fumi, la loro efficacia si andava riducendo per il peggiorare qualitativo del rottame e conseguentemente delle emissioni.

Una caratterizzazione compiuta dall'Arpa di Brescia² del rottame/rifiuto di questo tipo destinato al mulino di frantumazione di una acciaieria a forno elettrico, certifica una tale quantità di sostanze tossiche in esso contenute da classificarlo in gran parte rifiuto pericoloso:

“i rottami ... risultano rifiuti intrisi di oli, carcasse di fusti di olio non bonificati, e condensatori di ogni genere con contenuto di PCB 200.000 (duecentomila) volte superiore al limite, nonché rifiuti pericolosi di varia origine i quali alla frantumazione hanno generato 60.500 t di rifiuti ... Dai dati del rapporto di

¹ Lettera della Commissione delle Comunità europee al Ministro degli Affari esteri Gianfranco Fini, Bruxelles, 5 luglio 2005, 2005/4051, C(2005)2364, www.dirittoambiente.com.

² Arpa di Brescia, *Relazione tecnica*, prot. N. 0146175, 27 novembre 2003.

produzione effettiva anno 2002 si evince che la ditta ha frantumato 184.530 t producendo inerti, metalli non ferrosi, plastiche, ecc. in ragione del 32% in peso a fronte di un limite del 5% (DM 5 febbraio 1998)”.

Una cattiva qualità del rifiuto/rottame in entrata nel ciclo comporta inevitabilmente a valle una serie di problematiche ambientali difficilmente gestibili.

Innanzitutto il rifiuto non ferroso o leggero, il cosiddetto fluff, in uscita dai mulini di frantumazione ha anch'esso spesso caratteristiche di rifiuto pericoloso, in particolare per l'eccessiva presenza di PCB. Collocare in discarica un simile rifiuto appare particolarmente problematico, per la persistenza e la bioaccumulabilità dei PCB, come del resto e forse ancor più è problematico pensare ad un suo incenerimento: in ogni caso le popolazioni interessate non ne vogliono più sapere, come avviene a Bedizzole dove, essendo il fluff da conferire in discarica altamente contaminato da PCB (media ponderale 13,80 mg/kg), dovrebbe essere collocato in discariche per rifiuti pericolosi³. Va ricordato che questo inquinante altamente tossico ha caratteristiche di non biodegradabilità e di bioaccumulabilità e 12 congeneri di PCB hanno un profilo tossicologico analogo alle diossine per cui le diverse agenzie internazionali hanno promosso programmi tesi a ridurre drasticamente la loro dispersione in ambiente⁴. Per questo il Consiglio di amministrazione del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (Unep), nella decisione 19/13 C del 7 febbraio 1997, ha promosso un'azione internazionale per proteggere la salute umana e l'ambiente, adottando delle misure tese a ridurre e a cercare di eliminare le emissioni e i rifiuti di inquinanti organici persistenti (i cosiddetti POPs, tutti cloroderivati organici: PCB, DDT, diossine). Tale iniziativa ha prodotto la convenzione internazionale di Stoccolma sugli inquinanti organici persistenti, presentata per l'adozione alla Conferenza dei plenipotenziari, convocata il 22-23 maggio 2001⁵.

In questo quadro l'Unione europea nel 1996 ha emanato la direttiva 96/59/CE concernente lo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlorotrifenili (PCB / PCT), recepita nel nostro ordinamento, ma con scarsa efficacia operativa, dal D.Lgs 209/99. Infatti il Parlamento europeo nel 2000 adottò una propria preoccupata risoluzione (2000/2112(INI)) sull'applicazione della direttiva 96/59/CE:

“... 2. ritiene, in particolare, che gli Stati membri non siano finora riusciti a conseguire l'obiettivo concordato della direttiva 96/59/CEE di ridurre l'inquinamento da PCB e prevenire i pericoli per la salute e l'ambiente; ...5. rileva che secondo alcuni dati la quantità di PCB contenuta in apparecchi esclusi dal campo di applicazione dell'inventario di cui all'articolo 4 della direttiva 96/59/CE, in particolare i volumi inferiori a 5 dm³, contribuiscono ampiamente e significativamente all'attuale inquinamento da PCB; ...10. esorta gli Stati membri a sviluppare sistemi di raccolta e smaltimento, se necessario mediante gli opportuni incentivi, per gli apparecchi contenenti PCB non soggetti ad inventario ai sensi dell'articolo 4 della direttiva 96/59/CE; ritiene che per tali apparecchi elettrici la questione debba essere affrontata nell'ambito della direttiva sui rifiuti elettronici;... 17. ritiene che l'attuazione della direttiva sui PCB e, successivamente, lo smaltimento dei PCB dovrebbero costituire un banco di prova per il modo in cui l'Unione può sviluppare politiche efficienti in grado di affrontare più efficacemente altre sostanze altamente tossiche;”

Perché si trovano tali elevate concentrazioni di PCB nel fluff? Perché il rottame, costituito in particolare dai veicoli fuori uso in entrata nei mulini di frantumazione, comprende anche apparecchi (condensatori, trasformatori, altri contenitori di oli minerali) contenenti PCB. Vi sono diverse indagini che rilevano la problematicità di questi impianti: le indagini compiute in località

³ *Studio di Impatto Ambientale della ditta Faeco Spa “Discarica controllata rifiuti pericolosi e non pericolosi - Settore E”*, Località casina Nova Locatelli, Comune di Bedizzole (Bs), giugno 2004.

⁴ *Comunicazione della commissione Ue al consiglio, al parlamento europeo e al comitato economico e sociale - Strategia comunitaria sulle diossine, i furani e i bifenili policlorurati*, Bruxelles, 24 ottobre 2001- 593; Epa[Agenzia per l'ambiente Usa], *PCBs: Cancer Dose-Response Assessment and Application to Environmental Mixtures*, Washington, DC, Environmental Protection Agency, 1996.

⁵ UNEP, *POPs, Conf/2, marzo 2001*, www.onu.org

Odolo dall'Arpa e dall'Asl di Brescia in prossimità di mulini di acciaierie⁶, o presso l'Alfa Acciai sempre dall'Arpa di Brescia⁷); oppure le indagini dell'Arpa Veneto presso la ditta Rotamfer di Castelnuovo che conferiva alla discarica di Ca' di Capri, Sona (Vr)⁸. A proposito di quest'ultima discarica va anche ricordato che l'Unione europea, nella riunione del 15 luglio 2004, ha deciso di deferire "l'Italia alla Corte europea in relazione ad uno specifico sito, la discarica di Cà di Capri, nella provincia di Verona. Il permesso rilasciato a questa discarica le consente di accogliere esclusivamente rifiuti non pericolosi; tuttavia, l'operatore ha accettato anche il conferimento di rifiuti pericolosi, alcuni dei quali contengono PCBs (bifenili policlorurati), che sono sostanze tutt'altro che innocue, trattandosi di composti cancerogeni estremamente persistenti. La discarica di sostanze di questo genere in un sito costruito per accogliere soltanto rifiuti non pericolosi crea non solo seri pericoli per l'ambiente, ma viola la normativa comunitaria e, in particolare, la direttiva PCB/PCT, che intende appunto pervenire allo smaltimento controllato dei PCB in modo da assicurarne l'eliminazione"⁹.

Anche le scorie dell'acciaieria e le polveri di abbattimento dei fumi risultano più contaminate se il rottame in ingresso è più "sporco".

E' pacifico che le polveri dei sistemi di abbattimento sono da trattarsi come rifiuti pericolosi ("inertizzazione" e collocazione in discariche adeguate). La tabella seguente riporta le concentrazioni di metalli nelle polveri di abbattimento¹⁰

TABELLA 1: Tipiche composizioni di polveri abbattute (% in peso)

Componenti	Acciai al carbonio		Acciai legati	
	Intervallo	Valore tipico	intervallo	Valore tipico
Fe2O3	20-50	30		
MnO	1-7	4		
NiO	0,02-0,5	0,2	2-10	6
Cr2O3	0,02-1	0,5	10-25	19
Cu2O	0,2-1	0,3		
ZnO (*)	10-45	30		
PbO (*)	0,5-8	3		
CdO (*)	0,02-0,1	0,05		
CaO	5-50	30		
MgO	0,5-3	1		
SiO2	1-5	2		
Al2O3	1-2	1		

(*) considerando anche la pratica di riciclo delle polveri

La destinazione delle scorie invece ha seguito le più diverse vie di "smaltimento": periodicamente si scoprono discariche abusive, terrapieni e fondi stradali costituiti da queste scorie con gravi compromissioni ambientali; in certi casi, ancora oggi, spesso vengono aggiunte ad altri rifiuti per diluirne le concentrazioni ed impiegarle in usi impropri.

In realtà le scorie di acciaierie presentano la seguente composizione di metalli: la tabella che segue riporta la composizione tipica delle scorie e, per alcuni parametri, i limiti del DM 471/99 per accettabilità dei suoli rispettivamente per siti residenziali (tab A) e industriali (tab B).

⁶ U Vallini, *Odolo Pcb a livelli altissimi*, "Giornale di Brescia" 27 gennaio 2002.

⁷ T. Zubani, *Alfa Acciai, sequestrato il "mulino"*, "Bresciaoggi", 31 dicembre 2004.

⁸ Arpa- Uls di Verona, *Valutazione dei rischi sanitari discarica Ca' di Capri*, agosto 2001.

⁹ *L'Italia oggetto di numerose azioni legali della Commissione per violazione della normativa ambientale UE*, IP/04/930, Bruxelles, 15 luglio 2004.

¹⁰ A. Borroni, *Relazione al seminario "Impatto ambientale della siderurgia da rottame"*, Brescia, 29 gennaio 2005.

TABELLA 2. Intervallo di composizione (% in peso) scorie forno elettrico (100 kg di scoria ogni t di prodotto)¹¹

Composto	Intervallo	Dm 471tab A	Dm 471 tab B
Fe	11.5 – 14.5		
MnO	3.5 – 12.7		
Al ₂ O ₅	3.5 – 7.9		
CaO	38 – 58		
MgO	4.7 – 8.2		
SiO ₂	13.4 – 37.1		
S	01 – 0.2		
P ₂ O ₅	0.6 – 1.3		
C ₂ O ₃	0.4 – 1.1		
Pb (mg/kg)	140 -1000	100	1000
Cd (mg/kg)	<5 – 40	2	15
Cu (mg/kg)	30 – 1000	120	600
CrVI (mg/kg)	<1 - 2	2	15

Considerazione specifiche riguardano i microinquinanti (PCB e Diossine) che rappresentano il problema emergente ed in genere sottaciuto.

Un'indagine condotta su cinque acciaierie del bresciano¹² sulle polveri offre una dimensione abbastanza precisa delle quantità di microinquinanti organici prodotte da questi impianti, destinate ad essere disperse nell'ambiente.

TABELLA 3: Concentrazioni di diossine (PCDD/PCDF), PCB, IPA ed esaclorobenzene (HCB) nelle polveri di acciaierie con forno elettrico

	Media	Intervallo
PCDD/PCDF ngTeq/kg di polvere	1569	975 -2163
PCB µg/kg di polvere	1538	41-409
IPA µg/kg di polvere	2718	1135-4301
HCB µg/kg di polvere	5,3	0-10,9

TABELLA 4: Fattori di emissione di diossine, PCB, IPA ed esaclorobenzene nelle polveri di acciaierie con forno elettrico

¹¹ A. Borroni et al., *Relazione al Seminario "Acciaieria elettrica e laminazione a caldo"*, Snop, Brescia, 12 giugno 1987.

¹² Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Enea, Associazione industriale bresciana, *Valutazione delle emissioni di inquinanti organici persistenti da parte dell'industria metallurgica secondaria*, 2003.

	Media	Intervallo
PCDD/PCDF µgTeq/t acciaio	23,9	13,9-33,9
PCB mg/t acciaio	3,7	0,41-6,94
IPA mg/t acciaio	42	15-48
HCB mg/t acciaio	0,10	0-0,21

Contaminazione dei suoli

Ciò che si ritrova nelle polveri è l'indice di contaminazioni diffuse per via aerea destinate a ricadere sui suoli interni ed esterni agli impianti in questione. Questi effetti si possono valutare anche attraverso i risultati di numerose indagini compiute nel Bresciano¹³.

Da tutte queste indagini risulta che all'interno del perimetro di queste aziende si sono ritrovati i suoli contaminati da PCB e diossine con un range, ovvero un'oscillazione che va da 7 ng/kg ad un massimo di 120 ng/kg per le diossine (valore limite per i suoli residenziali 10 ng/kg) e da 339 a 2.180 µg/kg per i PCB (valore limite per i suoli residenziali 10 ng/kg 1 µg/kg). Nel sedimento del fosso che attraversava l'ex Sisva di Calvisano, nel punto di prelievo a valle, si sono trovati i PCB in concentrazioni pari a 3.900 µg/kg. Nelle polveri, ad esempio, del deposito rottami della più grande acciaieria operante a Brescia sono stati trovati PCB fino a 1.670 µg/kg e nella zona forno fusorio fino a 5.900 µg/kg (analoghe concentrazioni sembra siano state recentemente trovate dall'Arpa su terreni esterni all'azienda, accanto al fosso che riceve gli scarichi della stessa acciaieria).

Oltre ai microinquinanti organici o POPs, va segnalata anche una forte contaminazione da metalli pesanti, ad esempio nell'ex Bisider: cadmio fino a 198 mg/kg (v. l. 2 mg/kg), piombo fino a 15.100 mg/kg (v. l. 100 mg/kg), zinco fino a 72.851 mg/kg (v. l. 150 mg/kg), cromo totale fino a 985 mg/kg (v. l. 150 mg/kg), e cromo VI fino a 1.121 mg/kg (v. l. 2 mg/kg),

Per quanto riguarda la contaminazione esterna, finora indagata in particolare laddove funzionano mulini di frantumazione (*car shredder*), certamente uno degli impianti più problematici per le emissioni di PCB, abbiamo dei dati relativi ai terreni nella zona di Odolo e ai sedimenti del corpo idrico in cui scaricava un'azienda che trattava il rottame con mulini di frantumazione a Castelnuovo e che conferiva il fluff alla discarica Ca' di Capri. In questi casi si sono indagati solo i PCB (o almeno questi sono i dati che conosciamo) e a Odolo si è ritrovata una contaminazione importante nei terreni circostanti (fino a 3.700 µg/kg)¹⁴, estesa anche ai vegetali, per cui le autorità sanitarie sono intervenute con provvedimenti di interdizione della coltivazione e dell'uso dei suoli.

Dai dati dell'ARPA Veneto risulta che nello scarico dell'impianto di Castelnuovo, dove era in funzione un mulino di frantumazione del rottame, erano presenti PCB nell'ordine di 16 µg/l, mentre nel corpo idrico che lo riceve i sedimenti conterrebbero PCB in una concentrazione fino a 18.000 µg/kg¹⁵!

¹³ Ne citiamo solo alcune per quanto riguarda le ricadute al suolo in particolare di microinquinanti organici (PCB e diossine) e di metalli pesanti: Asl di Brescia, *Esiti prime indagini sulla presenza di diossine nelle attività fusorie per il recupero dei metalli da rottami ferrosi e non ferrosi nel territorio*, Brescia, dicembre 1998; Piano di caratterizzazione del Comparto Milano, sito ex Bisider di Brescia, novembre 2002; Arpa Brescia, *Validazione del piano di indagine del sito dell'ex acciaieria Sisva di Calvisano (Brescia)*, 5 dicembre 2002.

¹⁴ Arpa e Asl Brescia, *Analisi di terreni e di vegetali di Odolo*, novembre 2002.

¹⁵ Arpa-Usl di Verona, *Valutazione dei rischi sanitari discarica Ca' di Capri*, agosto 2001.

Come già si accennava l'Arpa di Brescia, anche su sollecitazione di comitati di cittadini, sta effettuando indagini dei terreni circostanti alcuni impianti, Dati non ancora ufficiali di alcuni campioni indicherebbero livelli di PCB anche superiori a 1.000 µg/kg.

Emissioni in atmosfera¹⁶

Il ciclo di fusione comporta che le fasi a “forno chiuso” siano circa il 90-95% durante le quali i fumi sono catturati direttamente al forno (4° foro, fumi primari) e il 5-10% a “forno aperto” (con aspirazioni fumi secondari) che sono le fasi più critiche per il controllo delle emissioni.

Una acciaieria da 800.000 t/anno di prodotto emette circa 100 t/anno di polveri sospese in atmosfera con le caratteristiche già sopra descritte.

Per quanto riguarda i microinquinanti si riportano ancora i dati della già citata indagine sulle cinque acciaierie bresciane¹⁷.

TABELLA 5: Concentrazioni di diossine, PCB ed esaclorobenzene nelle emissioni in atmosfera da acciaierie con forno elettrico

	Intervallo	Media	Limiti indicati dall'Ue
PCDD/PCDF ng Teq/Nm ³	0,10 - 0,93	0,52	0,1
PCB ng/Nm ³	5 - 1151	578	50
HCB ng/Nm ³	27-126	76,4	

Come si nota vi sono emissioni eccessive di diossine e PCB dai forni, come composti prodotti dalla combustione di rottame/rifiuto contaminato da vernici, plastiche, oli, anche di PCB.

Per quanto riguarda i mulini di frantumazione il problema più rilevante e in dimensioni preoccupanti sono le emissioni di PCB, evidentemente presenti in eccessive quantità nel rottame/rifiuto in ingresso e diffusi in atmosfera dall'azione meccanica del mulino.

TABELLA 6: Concentrazioni di PCDD/PCDF, PCB ed HCB nelle emissioni in atmosfera dai mulini di frantumazione (*car shredder*)

	Intervallo	Limiti indicati dall'Ue

¹⁶ Va ricordato in premessa che, oltre alle emissioni di cui si dirà di seguito ve ne sono anche di macroinquinanti, come gli NO_x, emesse dai forni di preriscaldamento dei laminatoi alimentati a metano; mentre andrebbero attentamente studiate anche le contaminazioni nei corpi idrici superficiali a valle degli impianti, in particolare dei mulini di frantumazione.

¹⁷ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Enea, Associazione industriale bresciana, *Valutazione delle emissioni di inquinanti organici persistenti da parte dell'industria metallurgica secondaria*, 2003.

PCDD/PCDF ng Teq/Nm ³	0,012 – 0,025	0,1
PCB ng/Nm ³	1724-3720	50
HCB ng/Nm ³	18,3-82	

Nelle tabelle sono riportati per confronto i limiti recentemente indicati dall'Unione europea, l'Ippc Experts Group, per le centrali produttrici di energia con potenza termica superiore a 50 MW termici, alimentate da combustibili solidi (carbone, rifiuti, biomasse...), limiti vigenti anche per gli inceneritori, per quanto concerne le diossine.

Pur non avendo valore normativo per il settore di cui stiamo trattando, essi possono essere considerati come utile riferimento anche per il settore di cui trattiamo.

Del resto, se l'ambiente e la salute dei cittadini non fanno distinzione rispetto ai danni potenziali fra un'emissione proveniente da un impianto e quella proveniente da un altro, di fronte ad una carenza normativa di evidenza palmare, non si può non condividere quanto auspica la stessa Arpa di Brescia: "si ritiene, anche alla luce della letteratura tecnica di settore, che la revisione dei limiti prenda in considerazione di applicare limiti di emissione per i POPs (Persistent Organic Pollutants) nello specifico PCDD, PCDF, PCB, IPA, nonché i metalli quali piombo, zinco, mercurio, cromo totale ed esavalente"¹⁸.

Conclusioni

Il settore siderurgico da forno elettrico ha un pesantissimo impatto sulla salute dei lavoratori che direttamente subiscono livelli di rischio elevato e più in generale sull'ambiente.

Gli interventi di miglioramento devono colmare un ritardo rilevante per garantire standard ambientali accettabili.

La prima questione che va definitivamente risolta è la classificazione del rottame come rifiuto; conseguentemente vanno applicate per il trattamento dello stesso tutte le normative sui rifiuti:

limiti di emissioni, anche per i microinquinanti, analoghi agli impianti che trattano termicamente i rifiuti;

privilegiare la riduzione del rifiuto ed il suo complessivo recupero come materia prevedendo, in particolare per i beni di consumo durevole, il loro disassemblaggio ed il recupero dei diversi materiali, ferrosi e metallici, ma anche plastici.

In questo contesto l'applicazione della direttiva Ippc (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) non può ridursi ad un'operazione formale, come spesso accade per le procedure di Via, producendo solo corposi volumi di documenti. Le linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili (Bat), recentemente emanate dal Ministero dell'ambiente¹⁹, devono diventare lo strumento per una riduzione drastica dell'impatto ambientale e

¹⁸ Arpa di Brescia, *Relazione tecnica*, prot. n. 000062389, 4 giugno 2003.

¹⁹ Ministero dell'ambiente, Decreto 31 gennaio 2005, supplemento ordinario alla "Gazzetta ufficiale", n. 135, 13 giugno 2005.

sulla salute del settore. Le Bat indicano alcune soluzioni tecnologiche che sembrano andare in questa direzione, come ad esempio: carica del forno con sistemi di alimentazione in continuo con effetti di miglioramento del controllo delle emissioni dal forno e risparmio energetico; “riduzione dei composti organoclorurati (PCDD/F e PCB in particolare) con l’uso di appropriati sistemi di post-combustione seguiti da un rapido raffreddamento oppure con insufflazione di polvere di lignite o di altri agenti adsorbenti (carbone attivo ecc.)”...

Infine rimane comunque l’interrogativo se un settore così inquinante e tecnologicamente maturo abbia senso su vasta scala, oltre il necessario riciclo del rottame prodotto localmente: sembra sempre più insostenibile una pratica che vede, ad esempio, l’importazione di rottame dall’Est europeo, a migliaia di chilometri di distanza, la trasformazione in Italia e quindi la successiva esportazione di acciaio in Europa (va ricordato che il trasporto di queste merci è destinato ad incidere sempre più in termini ambientali ed economici e che il settore è estremamente energivoro).

In conclusione è un settore che, oltre ad una complessiva ristrutturazione tecnologica per ridurre l’impatto sulla salute dei lavoratori, dei cittadini e sull’ambiente, sembra destinato ad un progressivo ed auspicabile ridimensionamento in funzione di un’operatività limitata al recupero dei rottami prodotti localmente.

11 novembre 2005

Celestino Panizza, medico del lavoro
Marino Ruzzenenti, storico dell’ambiente.