

2010

Rischi potenziali sulla salute correlati all'inquinamento industriale in Valsugana

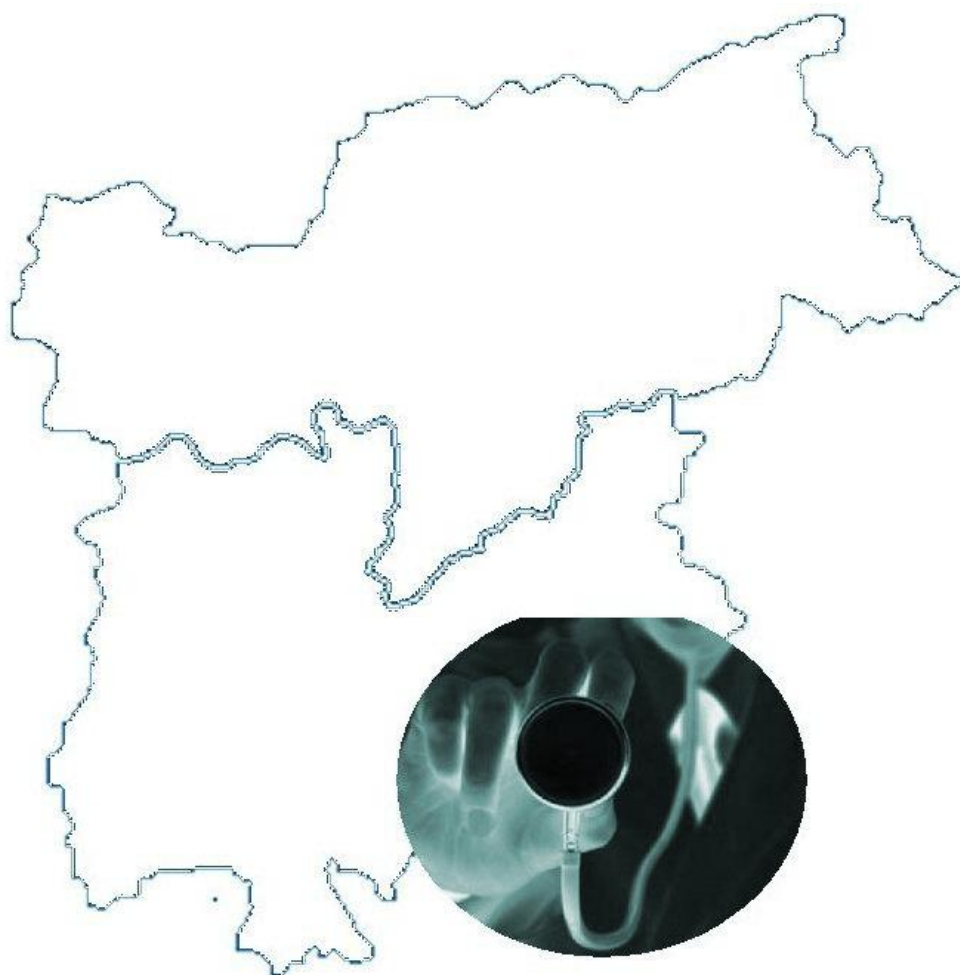
Il ruolo dell'acciaiera nel contesto generale

Roberto CAPPELLETTI, Maria Elena DI CARLO, Marco RIGO
Associazione Medici per l'Ambiente
Gennaio/2010



Rischi potenziali sulla salute correlati all'inquinamento industriale in Valsugana

Il ruolo dell'acciaiera nel contesto generale



Relazione medico-scientifica alla comunità

a cura di

Roberto CAPPELLETTI, Maria Elena DI CARLO, Marco RIGO



International Society of Doctors for the Environment (ISDE)

Associazione Medici per l'Ambiente (ISDE Italia)



*Tutti gli uomini sono responsabili dell'ambiente.
I medici lo sono due volte.*

(Lorenzo Tomatis)

CODICE di DEONTOLOGIA MEDICA

Art.5

- Educazione alla salute e rapporti con l'ambiente -

Il medico è tenuto a considerare l'ambiente nel quale l'uomo vive e lavora quale fondamentale determinante della salute dei cittadini.

A tal fine il medico è tenuto a promuovere una cultura civile tesa all'utilizzo appropriato delle risorse naturali, anche allo scopo di garantire alle future generazioni la fruizione di un ambiente vivibile.

Il medico favorisce e partecipa alle iniziative di prevenzione, di tutela della salute nei luoghi di lavoro e di promozione della salute individuale e collettiva.

Acronimi

AIA	A utorizzazione I ntegrata A mbientale
BAT	B est A vailable T echniques
BREF	B est Available Techniques RE ference document (European Commission - JRC)
COV	C omposti O rganici V olatili
IARC	I nternational A gency for R esearch on C ancer
IPA	I drocarburi P oliciclici A romatici
IPCS	I nternational P rogramme on C hemical S afety
IPPC	I ntegrated P ollution P revention and C ontrol
ISDE	I nternational S ociety of D octors for the E nvironment
OMS	O rganizzazione M ondiale della S anit�
PM	P articulate M atter
PCB	P oli C loro B ifenili
SINA	S istema I nformativo N azionale A mbientale
TCDD	2,3,7,8-TetraCloroDibenzo-<i>p</i>-Diossina
TDI	T olerable D aily I ntake
TEQ	T oxicity E quivalent
TEF	T oxicity E quivalent F actor
VIA	V alutazione di I mpatto A mbientale

Sommario

1. Scopo del lavoro e presentazione del gruppo di studio.....	2
2. Premesse generali.....	3
3. Diossine, furani e policlorobifenili (PCB) diossino simili.....	4
4. Dosi giornaliere tollerabili (Tolerable Daily Intake, TDI).....	6
5. Le diossine e la catena alimentare	7
6. Da cosa sono prodotte le diossine.....	7
7. Diossine in Italia	10
8. La fonderia ad arco voltaico	11
9. Acciaierie Valsugana	15
10. Limiti di emissione per le diossine	22
11. Particolato atmosferico di piccole dimensioni (PM10)	24
12. Conclusioni	27
13. Elenco dei firmatari e loro affiliazioni.....	29
14. Ringraziamenti.....	30
 Bibliografia	 31

1. Scopo del lavoro e presentazione del gruppo di studio.

Lo scopo di questo lavoro consiste nell'analisi del rischio potenziale per la salute determinato dall'inquinamento atmosferico e del terreno nel comune di Borgo Valsugana e zone limitrofe.

È importante ricordare che dal rapporto dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) del 2004 si stima che il 24% del carico globale di malattia (anni di vita in salute persi) ed il 23% di tutte le morti (mortalità prematura) possono essere attribuiti a fattori ambientali.

Si precisa che le variabili che condizionano lo stato di salute sono molteplici e comprendono principalmente problematiche legate a traffico, industria, agricoltura, allevamento, gestione dei rifiuti, attività domestiche, abitudini personali, genetica, senza escludere le caratteristiche naturali del territorio.

L'iniziativa nasce dal sospetto che in Valsugana esista una maggiore esposizione a taluni inquinanti dovuta oltre che alle sue caratteristiche geomorfologiche, anche alla presenza di una arteria di traffico intenso (fino ad un massimo di 40.000 veicoli al giorno) ed alla presenza di un impianto di fonderia ad arco voltaico che di seguito, per brevità, chiameremo "acciaiera", la cui attività è al centro di controversie per il supposto ruolo nell'inquinamento della valle.

In questo testo si analizzeranno con maggiore dettaglio i possibili impatti derivanti dalla presenza di impianti industriali e in particolare dell'acciaiera.

Uno stato di preoccupazione e di allarme è oggi ricorrente nelle popolazioni residenti vicino ad impianti come quello sopra citato. Ciò si evidenzia anche nel caso in cui si utilizzino le migliori tecnologie disponibili nell'impianto e vi sia una buona gestione avvalorata dai controlli sistematici e routinari delle emissioni ambientali effettuati puntualmente dai preposti organi pubblici di controllo. Tale preoccupazione è dovuta ai possibili effetti sulla salute derivabili sia dal superamento (accidentale o sistematico) dei limiti emissivi consentiti, sia dagli effetti dovuti ad una esposizione continuativa a livelli bassi e molto bassi di inquinanti emessi, specialmente nel caso di quelle sostanze che nel tempo possono accumularsi nell'ambiente e nell'organismo con tempi di dimezzamento nel terreno di molti anni.

Risulta pertanto sempre più pressante la necessità di affrontare il tema degli impatti sanitari dovuti ad impianti industriali che emettono e disperdono inquinanti nell'ambiente circostante, in particolare se attorno ad essi vi sono, come nel nostro caso, abitazioni e terreni usati per l'agricoltura e la zootecnia. L'attenzione deve essere ovviamente improntata sulla prevenzione nei confronti della popolazione residente nelle aree di ricaduta delle emissioni, con particolare riferimento ai gruppi più vulnerabili: bambini, anziani, malati cronici, etc.

Vista la complessità e la vastità dell'argomento trattato, oltre che le numerose implicazioni legate a questo, abbiamo ritenuto opportuno riferirci all'ISDE (International Society of Doctors for the Environment), organizzazione medica internazionale che si occupa delle ripercussioni delle condizioni ambientali sulla salute umana e di cui alcuni colleghi sono membri effettivi. Attraverso il presidente della sua sezione italiana, dott. Romizzi, l'ISDE patrocina tale iniziativa mettendone a disposizione i propri consulenti ed i lavori già eseguiti riguardanti l'argomento.

Un'ulteriore supervisione riguardante l'aspetto tecnico del calcolo delle emissioni e del loro impatto sanitario è stata richiesta anche all'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri" di Milano.

Lo studio è stato condotto anche attraverso una revisione della letteratura più recente sull'argomento, indicata nel testo dai riferimenti bibliografici.

Per i calcoli delle emissioni gassose sono stati consultati il documento "Best Available Technique Reference Document" aggiornato a luglio 2009 dalla Commissione Europea e l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) della fonderia elaborata ai sensi del D.L. n. 59 del 18 febbraio 2005 e successive integrazioni, nella quale sono specificate le caratteristiche tecniche e produttive ed i limiti di emissione rilevati e consentiti per ciascuna sostanza inquinante prodotta dalla Acciaiera.

2. Premesse generali

I contaminanti ambientali certamente nocivi per la salute sono molteplici, con potenziali effetti tossici o cancerogeni: in particolar modo sono significativi in questo senso alcuni metalli quali arsenico, mercurio, cadmio, nichel, cromo esavalente, berillio e composti quali diossine e furani, composti clorurati (es: cloruro di vinile), composti aromatici (es: benzene), etc...

Questi vengono rilasciati secondo modalità differenti principalmente in attività antropiche di diverso tipo, legate a processi di lavorazione, combustione, traffico veicolare.

In seguito, sarà data particolare importanza anche alle ben note ed insidiose PM10, direttamente coinvolte nell'insorgenza di malattie croniche degenerative a carico del sistema respiratorio e cardiovascolare, per le quali è stata definita una relazione diretta con l'incidenza della mortalità e morbilità.

Viste le chiare evidenze che denunciano il loro ruolo nell'insorgenza di numerose malattie degenerative ed oncologiche, per ognuna di queste sostanze sono stati fissati dei limiti massimi ben precisi ritenuti tollerabili per l'uomo, recepiti sia dall'OMS che dalla stessa Unione Europea. Si può affermare che sono poche le malattie che non risultano connesse in qualche modo con tali sostanze inquinanti, agendo queste a livello cellulare, bloccando e/o alterando le catene metaboliche fondamentali con la conseguenza di alterare la sintesi del DNA, sbarrando di conseguenza la strada ad un vero e proprio sovvertimento cellulare (vedasi seguente tabella).

agente	Grado di evidenza IARC	Effetto cancerogeno
Arsenico	1	Pelle, polmoni, fegato, vescica, rene, colon
Berillio	1	Polmone
Cadmio	1	Polmone, prostata
Cromo	1	Polmone
Nichel	1	Polmone
Mercurio	2b	Polmone, pancreas, colon, prostata, encefalo, rene
Piombo	2a	Polmone, vescica, rene, gastroenterica
Benzene	1	Leucemia
Idrocarburi policiclici	2b	Fegato, polmone, leucemia
Cloroformio	2b	Vescica, rene, encefalo, linfoma
Clorofenoli	2b	Sarcomi tessuti molli, linfomi Hodgkin e non Hodgkin
Tricloroetilene	2a	Fegato, linfomi non Hodgkin
TCDD	1	Linfomi, sarcomi non Hodgkin

Effetti cancerogeni delle sostanze emesse da un inceneritore secondo l'International Agency for Research on Cancer (IARC). (Annali Istituto Superiore Sanità, 2004)

È altresì importante riconoscere che molteplici sono le fonti inquinanti ed i fattori che intervengono nell'insorgenza di queste malattie, talvolta legati ad abitudini personali (ad esempio, per una persona che ha fumato e vissuto in una zona inquinata per una gran parte della sua vita, non è possibile stabilire con certezza ed in quale misura i singoli fattori di rischio abbiano determinato l'insorgenza di un tumore al polmone). Tuttavia, con questa motivazione spesso si rinuncia al tentativo di

approfondire il ruolo delle singole fonti di inquinamento specialmente se concorrono problematiche di altro genere (sociali, economiche, etc).

Un'altra distorsione deriva dal fatto che nella determinazione dei limiti massimi di tolleranza per ogni singola sostanza non vengono tenuti in considerazione possibili effetti sommatori e sinergie con altri inquinanti.

In realtà, per quanto riguarda la cancerogenesi o il ruolo attribuibile ad ogni singolo agente, la letteratura segnala ormai, su larga scala ed in individui sani, come l'espressione di geni "chiave" si modifichi a seconda dell'esposizione a elementi tossici ambientali e di conseguenza si alterino funzioni cruciali del nostro corpo aprendo la strada all'insorgere di neoplasie e tante altre patologie.

É ormai sotto gli occhi di tutti il fallimento dell'approccio "riduzionista" ovvero il vecchio paradigma secondo cui si analizza un agente per volta senza tenere conto delle innumerevoli variabili biologiche; cosicché é improbabile pervenire a conclusioni univoche.

É utile precisare che la cosiddetta Dose Giornaliera Tollerabile, stabilita dall'OMS ed accettata dall'Unione Europea, non corrisponde ad una dose sicura (ovvero a "rischio zero") ma ad un compromesso tra un rischio aggiuntivo (comunque molto basso) e la concentrazione naturale di inquinanti nel cibo che mangiamo, nell'acqua che beviamo e nell'aria che respiriamo. Tant'è vero che le diossine si formano anche nell'ambito di eventi combustivi naturali quali gli incendi nei boschi.

3. Diossine, furani e policlorobifenili (PCB) diossino simili

La diossina è entrata a far parte del lessico comune nel 1976, anno del disastro di Seveso, quando nell'industria chimica ICMESA si è consumato uno dei più gravi disastri ambientali del nostro paese, tristemente rappresentato dai visi di bambini deturpati dall'acne a seguito dell'esposizione acuta.



I visi di bambini, deturpati dall'acne in seguito all'esposizione acuta della diossina del disastro di Seveso, hanno fatto il giro del mondo e, purtroppo, fanno parte dell'antologia medica nonché legislativa legata a questa pericolosissima sostanza. Sono stati segnalati casi di possibile cloracne negli anni '80 e '90 riguardanti bambini che abitavano nella zona ovest di Borgo Valsugana.

Ci sono voluti anni ed accese polemiche per affermare che anche la prolungata esposizione a basse dosi, come quelle che si hanno per esempio negli impianti per la fusione dei metalli e negli inceneritori, produce irreparabili danni alla salute.

Nel 1997 l'International Agency for Research on Cancer (IARC) (WHO-IARC, 1993) pubblicava i

risultati sulla valutazione della tossicità della 2,3,7,8-TetraCloroDibenzo-*p*-Diossina (TCDD) ovvero la più pericolosa tra le numerose molecole appartenenti alla classe chimica denominata diossine. Il verdetto formulato dagli esperti indipendenti dell'Agenzia non lasciava dubbi: la TCDD è cancerogena per l'uomo e l'esposizione a questa sostanza aumenta il rischio di tumori quali sarcomi dei tessuti molli e leucemie.

Negli anni successivi era anche confermato un particolare effetto tossico di questo composto a danno del sistema endocrino, in grado di alterare i delicati meccanismi degli ormoni a dosi estremamente basse e anche a seguito di esposizione prenatale (Vreugdenhil HJI, 2002). Altri studi suggerivano possibili correlazioni tra esposizione a diossine ed insorgenza di diabete (Vreugdenhil HJI, 2002), (Fierens S, 2003).

La TCDD fa parte di una numerosa famiglia di composti chimici formata da centinaia di diverse molecole, definibili come cloro organici. In questi composti, la presenza di atomi di cloro conferisce particolari proprietà tossiche. Tra tali composti oltre a diossine e furani, ricordiamo i PoliCloroBifenili (PCB). Alcuni PCB hanno dimostrato una attività tossicologica simile a quello delle diossine e pertanto sono stati inclusi nella famiglia dei composti diossino simili. Ogni diossina ha una propria tossicità, anche molto diversa da composto a composto. Inoltre, gran parte delle diverse diossine sono contemporaneamente presenti nell'aria, nel suolo, negli alimenti e la loro composizione varia a seconda della fonte che le ha emesse e dalle reazioni chimico-fisiche che possono avvenire nel lungo tragitto che le porta dal camino alla nostra tavola. Per poter confrontare correttamente la tossicità di queste diverse miscele è stato introdotto il concetto di Toxicity Equivalent (TEQ), tossicità equivalente.

In sintesi, per calcolare la TEQ di una miscela di diossine e diossino-simili, si moltiplica la concentrazione (espressa in pg/g) di ognuno di questi composti per il cosiddetto fattore di tossicità equivalente (Toxicity Equivalent Factor, TEF), direttamente proporzionale alla tossicità stimata per quel specifico composto, riferendolo alla tossicità della 2,3,7,8-TCDD il cui TEF è stato fissato ad 1 (in quanto riconosciuto come molecola caratterizzata dalla tossicità massima nella classe delle diossine). Infine si sommano tutti questi prodotti per ottenere il TEQ della miscela. I TEF sono stati stabiliti e vengono regolarmente rivalutati dall'OMS, attraverso l'International Programme on Chemical Safety (IPCS).

Nella seguente tabella sono riportati i valori di tossicità delle diverse molecole di diossine e furani (riferiti come frazione della tossicità del TCDD, che è il composto più tossico) secondo gli I-TEQ (Fattori Equivalenti di Tossicità Internazionali) e secondo gli equivalenti di tossicità stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) nel 1998 e modificati nel 2005; i fattori di tossicità sono validi per gli esseri umani ed i mammiferi più in generale.

Nella tabella è riportata la composizione di una miscela di esempio, con le concentrazioni dei diversi congeneri di diossine e furani. La tossicità equivalente di ogni composto della miscela si calcola moltiplicando la concentrazione per il TEF (nel sistema adottato). Nella tabella i TEQ delle diverse sostanze sono nelle ultime tre colonne, calcolati per ciascun sistema di riferimento. La tossicità equivalente della miscela si calcola sommando tutti i valori di TEQ sulla verticale. Nei tre sistemi la miscela di esempio risulta avere tossicità equivalenti leggermente diverse (115.92 per I-TEQ, 120.704 per WHO-TEQ del 1998 e 117.552 per WHO-TEQ del 2005). In pratica la miscela possiede una tossicità pari a quella di una miscela di pura TCDD con una concentrazione di 115.92, 120.704 o 117.552 pg/m³ di quest'ultima, indicando quindi il valore come 115.92 I-TEQ/m³, 120.704 WHO 1998-TEQ/m³, 117.552 WHO 2005-TEQ/m³.

Tutti i valori riportati di seguito adottano questo sistema TEQ la cui unità di misura sarà espressa in quantità equivalente di TCDD per grammo (o metro cubo o altra unità) della matrice analizzata (terreno, acqua, aria...). Ad esempio, in picogrammi TEQ/grammo (pg TEQ/g). Generalmente vengono riportati i valori in WHO 2005-TEQ, ovvero quelli basati su tabelle dettate dall'OMS e

aggiornati nel 2005. A volte, tuttavia, sono riportati i valori in I-TEQ basati su tabelle di provenienza NATO, o, se elaborati prima del 2005, basati sui TEF WHO 1998.

In ogni caso, come visto nell'esempio, generalmente i valori non si discostano in maniera significativa (a meno che la miscela non sia costituita solo dai congeneri per cui i TEF sono diversi fra i diversi sistemi).

	I-TEF	WHO 1998 TEF	WHO 2005 TEF	Concentrazione pg/m ³	I-TEQ	WHO 1998 TEQ	WHO 2005 TEQ
DIOSSINE							
2,3,7,8-TCDD	1	1	1	80	80	80	80
1,2,3,7,8-PeCDD	0.5	1	1	10	5	10	10
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	0.1	0.1	5	0.5	0.5	0.5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	0.1	0.1	8	0.8	0.8	0.8
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	0.1	0.1	8	0.8	0.8	0.8
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.01	0.01	140	1.4	1.4	1.4
OCDD	0.001	0.0001	0.0003	200	0.2	0.02	0.06
FURANI							
2,3,7,8-TCDF	0.1	0.1	0.1	170	17	17	17
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	0.05	0.03	10	0.5	0.5	0.3
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	0.5	0.3	15	7.5	7.5	4.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	0.1	0.1	5	0.5	0.5	0.5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1	0.1	5	0.5	0.5	0.5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	0.1	0.1	5	0.5	0.5	0.5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1	0.1	5	0.5	0.5	0.5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	0.01	0.01	8	0.08	0.08	0.08
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.01	0.01	10	0.1	0.1	0.1
OCDF	0.001	0.0001	0.0003	40	0.04	0.004	0.012
TEQ totale (pgTCDD equiv/m³)					115.92	120.704	117.552

Si osserva che la stessa valutazione può essere effettuata anche per altri composti, e in particolare per i composti diossino-simili come i PCB; anche per questa categoria di sostanze esistono infatti i fattori di tossicità equivalente che permettono di calcolare la tossicità equivalente della miscela che li contiene.

4. Dosi giornaliere tollerabili (Tolerable Daily Intake, TDI)

Nel 1991 la dose giornaliera tollerabile (Tolerable Daily Intake, TDI) di diossina fissata dall'OMS era di 10 picogrammi TEQ (pgTEQ) per chilo di peso corporeo. A seguito del giudizio del IARC, nel 1998 fu abbassata a valori compresi tra 1 e 4 picogrammi per chilogrammo di peso corporeo. Un picogrammo (pg) equivale a 1 miliardesimo di milligrammo. Limiti così piccoli sono giustificati dall'elevata tossicità di questi composti.

Nel 2001, come strategia comunitaria per ridurre l'esposizione della popolazione alle diossine (EU, 2001) si propose di estendere a tutta la popolazione europea una TDI inferiore a **2pgTEQ per chilo**

di peso corporeo. Questa norma significa che giornalmente una persona di 70kg potrebbe assumere al massimo 140pgTEQ di diossine (70kg x 2pgTEQ/kg) mentre per un bambino di 5 chili la DGT di diossine non dovrebbe superare i 10pgTEQ.

L'assunzione di diossine avviene anche per inalazione e contatto ma, come spiegheremo meglio di seguito, la principale via di entrata nell'organismo è attraverso gli alimenti, in particolare ricchi di grassi come burro, formaggio, latte, pesce e carne. Con il cibo introduciamo circa il 90% delle diossine che vengono in contatto con il nostro corpo (Parzefall, 2002).

5. Le diossine e la catena alimentare

Il maggior rischio di esposizione a diossine attraverso il cibo, in particolare la carne, il pesce ed i latticini, ha una spiegazione: le diossine sono stabili chimicamente e si sciolgono bene nei grassi. A seguito di questa caratteristica molecolare, una volta uscite dai camini, le diossine hanno la pericolosa e subdola attitudine a concentrarsi, anche centinaia di volte, lungo la catena alimentare. In particolare nei cibi grassi quali, appunto, burro, latte, olii alimentari, formaggi, carne e pesce.

Dall'aria, per sedimentazione o trascinate da pioggia o neve, le diossine si depositano sul suolo e se il terreno è indisturbato qui si accumulano giorno dopo giorno.

È stato possibile studiare l'accumulo progressivo di diossine nel terreno analizzando un archivio di campioni di suolo raccolti, a partire dal 1856, nel sud dell'Inghilterra e provenienti da un campo mai coltivato (Kjeller L, 1991).

Nel 1856, in un chilo di terreno raccolto in questo campo si potevano trovare 31 nanogrammi TEQ di diossine. Un nanogrammo (ng) equivale ad un milionesimo di milligrammo, mille volte più grande di un picogrammo. Negli anni successivi nei campioni raccolti le diossine aumentavano progressivamente (1.2% all'anno) fino a raggiungere la concentrazione massima di 92ngTEQ/kg nel 1986. Pertanto, in 130 anni, la contaminazione da diossine di questo campo è aumentata del 300%, un risultato che conferma come un terreno contaminato da diossine resti tale molto a lungo in quanto, a causa dell'elevata stabilità chimica, la decontaminazione naturale delle diossine è molto lenta.

Studi giapponesi su un suolo mai coltivato (Seike N, 2007) hanno permesso di valutare che occorrono almeno 17 anni affinché la quantità di diossine depositatesi nel suolo in un determinato periodo si dimezzi a causa dei naturali fenomeni di degradazione. Analoghi risultati che dimostrano questo dato si sono riscontrati in Scozia (Rose NL, 2002).

Questi dati riguardano zone lontane da insediamenti industriali e sono stati rilevati in studi atti a dimostrare l'effetto trasporto anche a lunghe distanze. Ovviamente nelle zone industriali la situazione è peggiore (She J, 1996).

6. Da cosa sono prodotte le diossine.

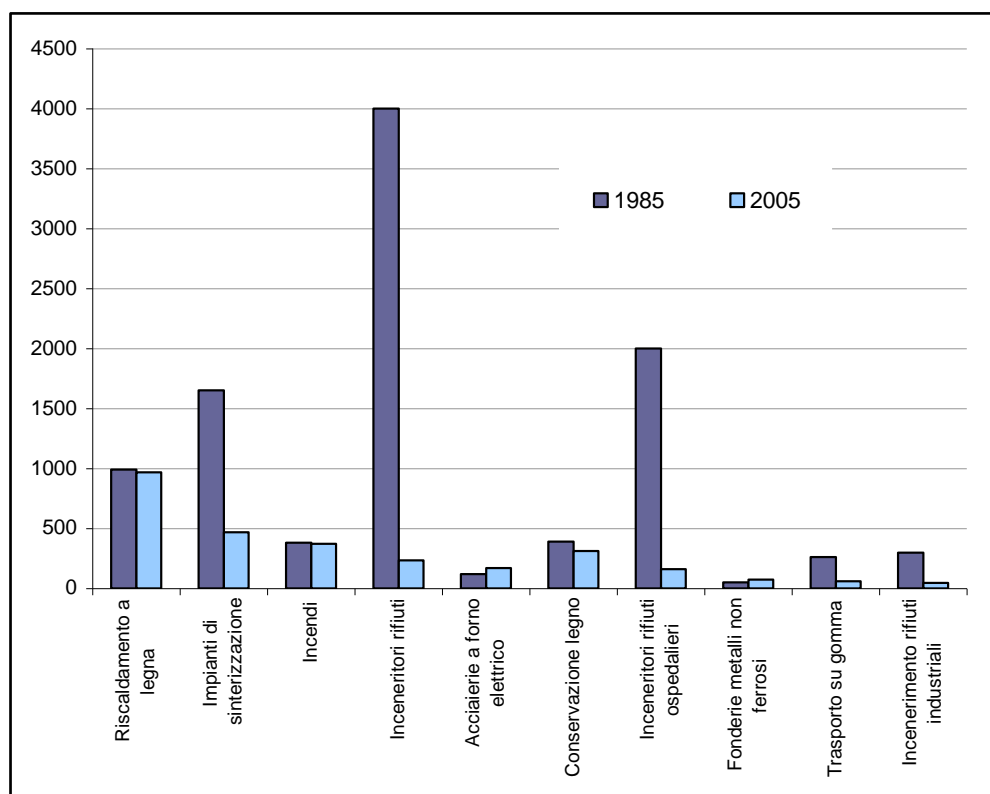
In base all'inventario europeo delle emissioni di diossine, nel 1995 (EUROSTAT, 1999) le fonti europee responsabili del 62% delle diossine immesse in atmosfera erano:

Fonte	Percentuale
inceneritori per rifiuti urbani	26%
fonderie	18%
inceneritori rifiuti ospedalieri	14%
attività metallurgiche diverse dal ferro	4%
impianti di riscaldamento domestico a legna incendi boschivi	34%
traffico	4%

È importante soffermarsi sull'ultimo dato della tabella in quanto conduce a sospettare che anche in Valsugana il traffico della statale incida sulle emissioni di diossina in percentuale inferiore rispetto ad altre fonti quali l'acciaieria e le emissioni dovute a combustione della legna, al contrario di quanto viene spesso ipotizzato anche da ambienti tecnici (analoghe considerazioni saranno fatte più avanti per le stesse PM10).

Dopo dieci anni (2005), la situazione risultava migliorata e la quantità di diossine emesse in Europa da queste stesse fonti, in particolare quelle industriali si era notevolmente ridotta (Quasz U, 2004). La seguente tabella riporta le stime delle quantità di diossina emesse da tutte le fonti prese in considerazione dallo studio e quelle attribuibili solo a fonti industriali e non industriali. Si possono notare importanti cambiamenti verificati in 20 anni tra il 1985 e il 2005. Le emissioni di gran parte delle fonti industriali sono diminuite, con eccezione di acciaierie e fonderie.

Fonte	grammi TEQ/anno	
	1985	2005
<i>Riscaldamento domestico a legna</i>	989	969
Impianti di sinterizzazione	1650	470
<i>Incendi</i>	382	371
Inceneritori rifiuti urbani	4000	232
Acciaierie forno elettrico	120	172
Conservazione legno	390	310
Inceneritori rifiuti ospedalieri	2000	161
Fonderie metalli non ferrosi	50	72
Trasporto su gomma	262	60
Incenerimento rifiuti industriali	300	45
Totale tutte le fonti	13.690	3.752
Fonti industriali	10.539	1.495
<i>Fonti non industriali</i>	3.151	2.257



Stime delle quantità di diossina emesse dalle principali fonti (Valerio, 2008).

Esiste una mole considerevole di studi, alcuni dei quali (Pandelova M, 2008), (Schechter A, 1992), (Charnley G, 2006), (WHO-IARC, 1993), (Vreugdenhil HJI, 2002), (Malisch, 2000), con i quali si è dimostrato con certezza come la diossina si accumuli e rimanga nell'erba e si concentri specialmente nei prodotti menzionati in precedenza. Particolare attenzione va riservata al rischio concreto di trovare la diossina nel latte materno. La quantità di diossine che si trova nel latte materno è sempre maggiore di quella del latte di mucca per il fatto che l'uomo si trova sempre ad un livello superiore della catena alimentare; l'uomo assume e accumula diossine nel tessuto adiposo nutrendosi in particolare carne e derivati dal latte. Analogamente succede con l'alimentazione ittica (Fierens S, 2003).

In Italia sono stati condotti ancora pochi studi sul latte materno a differenza della Svezia dove si sono riscontrati valori di diossine da 6 ad 11pgTEQ/g di grasso; i paesi a più alto contenuto di diossina nel latte materno sono Ucraina, Spagna, Germania (41pgTEQ/g di grasso) e la città di New York (189pgTEQ/g di grasso). In Italia abbiamo trovato solo due studi: uno realizzato nel 1987 (Schechter A, 1992) con campioni di latte raccolti in quattro regioni italiane, nei quali sono state riscontrate concentrazioni medie di diossine e furani pari a 29pgTEQ/g di grasso; un altro studio (Aballe A, 2008) ha raccolto i campioni di latte materno a Venezia e Roma tra il 1998 e il 2001. I campioni veneti (da 11 a 14pgTEQ/g di grasso) risultavano più contaminati dei campioni romani (9.40 pgTEQ/g di grasso).

Una considerazione particolare meritano i bambini. Questi risultano essere l'ultimo anello della catena alimentare a base di diossine. Infatti la maggiore quantità di diossine che si riceve nel corso della vita è proprio quella che si assume con il latte materno (Chao H-R, 2004).

Un neonato di 5 chili dovrebbe essere esposto giornalmente a non più di 10pgTEQ di diossine, ovvero la quantità contenuta in 18 millilitri di latte di mamma svedese negli anni '90 (Valerio, 2008). Dato che, naturalmente, un neonato di quel peso assume ogni giorno molto più latte dal seno materno (mediamente circa 700 millilitri), ingerirebbe da quella mamma una quantità di diossine ben

superiore al valore massimo tollerabile, ovvero ne assumerebbe circa 400pgTEQ.

Ovviamente l'esposizione di diossine a livello neonatale è da evitare; comunque è opinione dei ricercatori (Charnley G, 2006) che l'allattamento al seno in situazioni normali, quali quelle riscontrate in Svezia, sia sempre da preferire per i suoi indubbi vantaggi sull'equilibrato e sano sviluppo del neonato.

Queste osservazioni si prestano ad argomentazioni molto ampie sui "limiti" considerati tollerabili. Infatti, la tollerabilità dell'immissione nell'ambiente andrebbe comunque esaminata alla luce di indagini molto più dettagliate e ampie di quelle che vengono normalmente eseguite. Non ci risulta, allo stato attuale, che in Valsugana esista alcun campionamento del latte o di altri prodotti del luogo e tantomeno il dosaggio delle diossine nel latte materno benché siano presenti fonti emissive importanti di tale sostanza inquinante.

7. Diossine in Italia

L'inventario delle emissioni di diossine in Italia è curato dal Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) ed è consultabile in rete su:

www.sinanet.apa.it/it/sinanet/sstoriche/index2_html

A questo indirizzo si possono consultare le serie storiche delle principali emissioni di diossina, dal 1990 al 2006 e avere notizie più dettagliate su ognuna delle principali fonti (naturali, civili, industriali) che comportano l'immissione di diossine nell'ambiente del nostro Paese.

In questi sedici anni la quantità annuale di diossine emesse in Italia è passata da 474gTEQ a 302gTEQ con una riduzione del 36%. Occorre tuttavia ribadire che, dal 2003 al 2006, le emissioni annuali di diossine in Italia sono in progressivo aumento (283gTEQ nel 2002 e 302gTEQ nel 2006). Le fonti responsabili di questo aumento sono il riscaldamento domestico, gli inceneritori e industrie del ferro, acciaio e miniere di carbone.

In Italia, nel 1990, la maggiore quantità di diossine era prodotta annualmente da processi di combustione (110gTEQ), impianti commerciali (109gTEQ), incenerimento di rifiuti (98gTEQ), industrie del ferro, dell'acciaio e miniere di carbone (67gTEQ), incenerimento di rifiuti agricoli (24gTEQ).

Nel 1990 il traffico contribuiva con 6gTEQ di diossine all'anno, prodotte da tutte le automobili che circolavano nel nostro paese e con 0.45gTEQ da tutti i mezzi adibiti al trasporto merci.

Nel 2006 erano ancora in testa i processi di combustione (112gTEQ), la produzione di acciaio e carbone (87gTEQ) e l'incenerimento dei rifiuti agricoli (37gTEQ). Rispetto al 1990, nonostante il maggior numero di veicoli circolanti, nel 2006 era minore il contributo di diossine legate al traffico leggero, quantificato in 0.96gTEQ. Rilevante é stata sicuramente l'introduzione delle marmitte catalitiche. L'importanza delle diverse sorgenti di diossina appare nella seguente tabella.

Settori	Emissioni	%
Processi di combustione con contatto	112,56	37%
Processi nelle industrie del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone	87,79	29%
Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.03.00)	37,72	12%
Impianti residenziali	31,38	10%
Centrali elettriche e di cogenerazione pubbliche	9,22	3%
Impianti commerciali ed istituzionali	8,95	2%
Raffinerie di petrolio	5,03	1%
Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura	3,44	1%
Combustione in caldaie, turbine e motori a combustione interna	3,12	1%

Emissioni nazionali di diossine e furani (DIOX) in Italia per l'anno 2006. Il totale complessivo di emissioni è stato di 302.31g (I-Teq).

A questo punto risulta fondamentale indirizzare l'attenzione sulla fonderia in Valsugana che risulta la principale fonte di diossina della valle. Oltre alla diossina non vanno sottovalutati altri inquinanti come il particolato ricco di metalli emesso specialmente dalle acciaierie.

8. La fonderia ad arco voltaico

La fonderia di Borgo utilizza essenzialmente rottami ferrosi portandoli a fusione mediante forno elettrico ad arco voltaico. Si tratta di un settore industriale che fin dalla sua nascita si è dedicato al riciclo di una materia particolarmente preziosa per il nostro paese, povero di minerali di ferro. Tuttavia in un corretto bilancio ecologico del settore non si può valutare solamente l'indubbio vantaggio di un minor spreco dello stock limitato di materia prima da riservare alle future generazioni. È necessario anche considerare alcuni effetti non desiderati che rappresentano un carico ambientale rilevante in termini di energia consumata ed inquinamento generato.

Innanzitutto l'attività richiede un elevato apporto di energia, elettrica in particolare. Nella Provincia di Brescia, dove il settore vede una delle presenze più significative, il consumo della siderurgia elettrica da solo rappresenta il 41.7% della domanda provinciale (12.2 miliardi di KWh). Se a tutto ciò si aggiunge che spesso il rottame viene reperito a migliaia di km di distanza, ci si può interrogare sulle prospettive di medio e lungo periodo di un simile settore, stante la tendenza all'aumento dei costi energetici.

La filiera del recupero del rottame di ferro presenta una serie di punti critici in relazione alla emissione di inquinanti: luoghi di conferimento, stoccaggio e pretrattamento del rottame stesso; parchi rottame con eventuali mulini di frantumazione all'interno delle acciaierie; forni fusori; operazioni di trasporto e travaso dell'acciaio fuso; rifiuti solidi prodotti (scorie, polveri; parti non metalliche o fluff).

In Italia il rottame in ingresso nel ciclo non viene contemplato come rifiuto: 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 soggetti a conseguente normativa; invita così lo stesso governo ad adeguarsi; altrimenti, entro due mesi, la Commissione avrebbe aperto formalmente la procedura del diritto europeo emettendo un parere motivato. La questione non è solo nominale, ovviamente, ma ha anche conseguenze immediate sul settore. Se il rottame rientrasse nella normativa ambientale dei rifiuti dovrebbe rispettare anche l'ispirazione senza arrecare danni alla salute e all'ambiente nonché i vincoli quali i limiti per le emissioni, a tutt'oggi inesistenti nella siderurgia proprio per i microinquinanti più pericolosi, come le diossine ed i PCB.

Il rottame più problematico è riferibile ai beni durevoli, costituiti da acciaio e altri materiali come plastiche, gomme, vetri, stoffe, ecc; ci si riferisce agli autoveicoli fuori uso che rappresentano una quantità considerevole del rottame trattato in filiera. Questo è un fenomeno relativamente recente, quando i beni durevoli, introdotti negli anni Sessanta dal miracolo economico, hanno cominciato ad essere espulsi in grande quantità dal ciclo del consumo. Paradossalmente, mentre negli anni Settanta si introducevano nel settore i primi sistemi di abbattimento delle polveri e dei fumi, la loro efficacia si andava riducendo a causa della peggior qualità del rottame e conseguentemente delle emissioni. Il rifiuto non ferroso o leggero, il cosiddetto fluff, contiene elevate quantità di PCB perché proveniente da veicoli fuori uso nei quali si trovano condensatori, trasformatori, altri contenitori di oli minerali. Se il rottame in ingresso è “sporco”, anche le scorie e le polveri di abbattimento dei fumi di un'acciaieria risulteranno più contaminate. Fortunatamente l'inquinamento da PCB dovrebbe essere in diminuzione visto che dagli anni Ottanta in Europa è stata vietata l'utilizzo di questo tipo di rottami. Il problema potrebbe tuttavia sussistere per il rottame importato da paesi dove tali restrizioni non sono state ancora applicate.

Un aspetto significativo è la presenza di piombo nelle emissioni dovuta prevalentemente alla mancata rimozione delle batterie dai rottami dei veicoli da parte delle ditte di rottamazione e frantumazione che forniscono la materia prima alle acciaierie.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, le fasi “a forno chiuso”, con cattura diretta dei fumi, sono circa il 90-95% e quelle a “forno aperto”, con aspirazioni dei fumi secondari e più critiche per il controllo delle emissioni, sono il 5-10%.

Un'acciaieria da 800.000t/anno di prodotto emette circa 100t/anno di polveri in atmosfera che contengono diossine (PCDD/PCDF), PCB, IPA ed esaclorobenzene (HCB), detti microinquinanti organici o POPs, ed inoltre metalli pesanti quali cadmio, zinco, piombo, cromo totale e cromo VI, etc...

La direttiva UE **Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)** ha fissato il limite delle emissioni in atmosfera per PCDD/PCDF a 0.1ng/Nm³ e per PCB a 50ng/Nm³ da applicare alle centrali produttrici di energia con potenza termica superiore a 50MW termici, alimentate da combustibili solidi (carbone, rifiuti, biomasse, etc...). Questi limiti valgono anche per le diossine prodotte dagli inceneritori. I limiti di emissione ai quali deve fare riferimento un'azienda non sono quelli riportati nei **BREF**, ma quelli riportati nell'AIA. D'altro canto è fortemente auspicabile che i valori definiti come raggiungibili nei **BREF** costituiscano un valido e vincolante riferimento in sede di autorizzazione da parte degli enti preposti.

Visti gli allarmanti avvenimenti riportati dai media locali, abbiamo ritenuto utile approfondire alcuni dati riguardanti le emissioni delle Acciaierie Valsugana tenuto conto del rischio inquinamento ad esse riconducibile.

Questo impianto è situato nella zona industriale e commerciale del Comune di Borgo Valsugana, luogo pertinente alle “zone industriali” ai sensi dell'articolo 31 comma 1 del PRG del Comune.

Dal 1990 al 2002 la ditta “Acciaierie Valsugana” ha attuato interventi che hanno incrementato la potenza termica necessaria per il funzionamento dei processi produttivi. Relativamente all'ultimo incremento, in data 15 aprile 2003, la stessa ditta ha chiesto se tale incremento di produzione, da 80.42 t/h di acciaio a 82.67 t/h, dovesse assoggettarsi alla Valutazione di **Impatto Ambientale (VIA)**.

Con la determinazione n°16/2003 del 24 settembre 2003 prot. N° 1655/2003-U219 il Direttore dell'Agenzia Provinciale per la Protezione Ambientale stabilisce che l'ampliamento della produzione non è da assoggettare alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Attualmente il limite massimo ottenibile dall'attuale configurazione impiantistica dello stabilimento siderurgico è di 100t/h (pag.4 del riesame AIA, 1 aprile 2009).

La mancata attuazione di una Valutazione di Impatto Ambientale non permette certamente di valutare i danni reali arrecati all'ambiente e alla salute dei cittadini da parte dell'attività produttiva ed è quindi da considerarsi una scelta che ci trova in totale disaccordo sebbene corretta sotto il profilo giuridico.

Risulta infatti che nel caso in cui l'impianto si trovasse nelle vicinanze di zone sottoposte a tutela ambientale questa sarebbe stata obbligatoria.

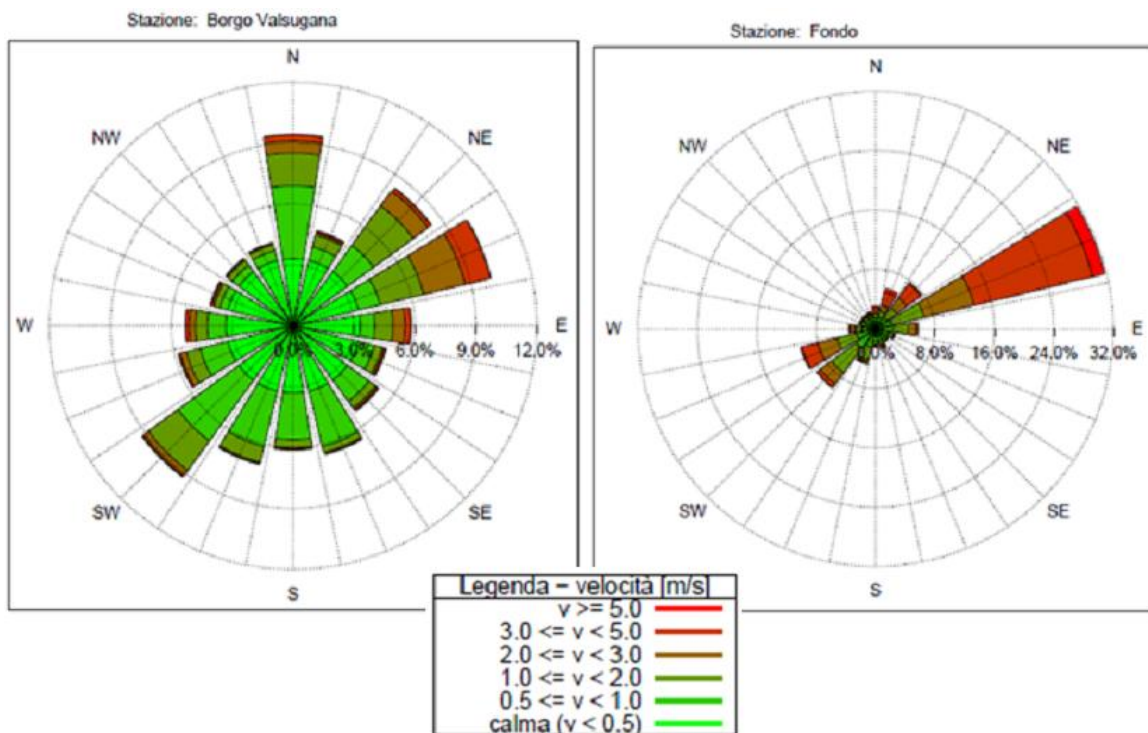
Non vengono considerate nella valutazione di assoggettabilità alcune variabili territoriali specifiche della Valsugana, territorio particolarmente sensibile all'esposizione massiccia di inquinanti ambientali. Infatti la Valsugana, come tutte le vallate alpine, è interessata durante i mesi più freddi (all'incirca da novembre a marzo) dal fenomeno dell'inversione termica; esso consiste nella formazione e nella stagnazione di una massa di aria fredda negli strati più bassi del suolo che nel caso di un'area montuosa si identificano nelle conche e nelle vallate. Il fenomeno si realizza generalmente in periodo anticiclonico, quando uno strato di aria più calda, e quindi più leggera, scorre al di sopra di uno strato freddo e pesante impedendone l'elevazione e la dispersione; il fenomeno è tale da ridurre notevolmente il volume di aria nel quale si diluiscono le emissioni, che pertanto ristagnano in uno strato di poche decine di metri di altezza.

In questa situazione è facile intuire che oltre alla massa di aria fredda, stagneranno anche tutte quelle sostanze inquinanti prodotte dalle varie attività umane. Lo smog che così si crea è facilmente visibile dai rilievi circostanti perché appare come fascia giallastra o azzurrognola che si arresta generalmente attorno ai 700-800 metri di quota. Di converso, dal fondovalle appare offuscata la visione delle montagne ed opaco l'azzurro del cielo.

Tale situazione meteorologica non è costante ma è particolarmente accentuata negli inverni caratterizzati da scarse precipitazioni. Infatti, con l'arrivo delle perturbazioni e delle annesse correnti umide provenienti da sud-ovest si assiste ad una temporanea interruzione o attenuazione di questo fenomeno. I venti e le precipitazioni sotto forma di pioggia o di neve hanno la capacità, oltre che di rimescolare gli strati termici dell'aria, anche di dissipare le sostanze tossiche in essa contenute. Va notato che lungo l'arco alpino meridionale il periodo meno piovoso coincide solitamente proprio con la stagione invernale.

La Valsugana e in genere tutte le vallate che hanno una direttrice est-ovest sono maggiormente protette dai venti provenienti dai quadranti settentrionali, i quali soffiando con una certa frequenza nella stagione invernale, contribuiscono in modo efficace a rimescolare l'aria e a interrompere la stagnazione nei fondovali.

La rosa dei venti serve a rappresentare in maniera grafica le frequenze di direzione e velocità del vento suddivise per classi di vento (in genere 6 comprese la cosiddetta "calma di vento") e per classi di direzione (generalmente 16 con ampiezza 22.5°). Per ogni singola direzione viene effettuata una ulteriore suddivisione in classi di velocità, identificate da colori diversi. Il grafico è poi ottenibile nel seguente modo: ogni settore circolare del grafico ha un raggio proporzionale alla percentuale di venti che spirano da quel settore. Ogni corona circolare di un settore si riferisce quindi ad una specifica classe di velocità del vento ed il suo raggio è proporzionale alla percentuale di insistenza del vento che spira da quel settore con una velocità corrispondente a quella classe.



I due grafici rappresentano la direzione (orientazione dei settori circolari) e la velocità dei venti (colori) rilevate da misure effettuate da due stazioni meteo collocate a Borgo Valsugana ed a Fondo di Non. Mentre nel primo caso si nota una certa uniformità nonché relativa lentezza dei venti, nel secondo si riscontra una netta prevalenza direzionale di questi con velocità sostenute. È evidente l'effetto "spazzino" dei venti, preponderante nel secondo caso.

Con queste caratteristiche morfologico/orografiche e con le peculiarità climatiche che la contraddistinguono, la Valsugana risulta un'area molto critica sotto il profilo delle concentrazioni delle sostanze inquinanti perché un'attività considerata "normale", in questo contesto può risultare più impattante che in altre zone. L'attuazione della VIA sarebbe stata auspicabile visti la particolare collocazione dell'impianto e le già notevoli problematiche legate al contenimento delle PM10. L'attività produttiva dell'acciaieria è andata progressivamente aumentando dal 2003 al 2006, come si può facilmente dedurre dal consumo di energia elettrica, metano ed antraciti (TAB pag.16 AIA).

Circa le emissioni in atmosfera, abbiamo preso visione degli interventi tecnici finalizzati all'abbattimento dei fumi che consistono praticamente nella costruzione di un filtro a maniche (terzo camino); tuttavia rimaniamo perplessi allorché viene riportata una percentuale di applicazione delle BAT pari all'87% (pag.36 del rapporto). Rileviamo che nel calcolo della percentuale dell'applicazione risultano adottate le BAT generali del ciclo produttivo, dell'acqua, dei rifiuti solidi, mentre per quanto riguarda l'aria risultano adottate solo due su sei (abbattimento a secco con filtro a maniche delle polveri captate ed adozione di un sistema d'aspirazione localizzato per i trattamenti di metallurgia secondaria), mentre risultano non adottate o parzialmente adottate le rimanenti quattro, tra cui l'aspirazione delle polveri sia primarie che secondarie e la riduzione dei composti organo clorurati (tra cui le diossine) attraverso l'uso d'appropriati sistemi. Comunque ci sentiamo di segnalare che questo sistema risulta adatto per l'abbattimento delle polveri ma non per il monossido di carbonio ed altri inquinanti (come COV, organoclorurati, etc...).

9. Acciaierie Valsugana

Una dettagliata descrizione delle caratteristiche peculiari dell'impianto di Borgo la si può ricavare dalle tre perizie redatte dai consulenti tecnici del PM, Franco Giacomini dell'ARPA di Treviso (Giacomini, 2009; Giacomini, 2009) e Santo Cozzupoli (Cozzupoli, 2009), eseguite con la collaborazione del Corpo Forestale dello Stato di Vicenza e con la collaborazione dei tecnici dell'APPA di Trento, ispettori Alessio Stenico e Massimo Stefani, che hanno effettuato i campionamenti. Le analisi dei materiali campionati sono state eseguite sia dai laboratori dell'APPA di Trento e sia dai laboratori dell'ARPAV del Veneto.

L'attività dello stabilimento consiste nella fusione di rottame ferroso per la produzione di billette d'acciaio da colata continua. Durante le fasi di produzione dell'acciaio (fusione, affinazione, spillaggio, colata, carica) si originano emissioni sia sottoforma gassosa sia sottoforma di polveri.

In queste emissioni sono contenuti metalli pesanti, quali zinco, piombo, cromo, rame, nichel, cadmio, mercurio e altri, e inoltre inquinanti organici persistenti (POPs) quali PCDD e PCDF (policlorodibenzodiossine e policlorodibenzofurani, comunemente denominate Diossine), IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e PCB (policlorobifenili).

Sostanza	Concentrazioni (mg di sostanza/kg di polveri)
alluminio	18.970
arsenico	4
cadmio	30
cromo	2.230
ferro	205.700
manganese	18.780
mercurio	9
nichel	601
piombo	2.860
rame	1.380
zinco	14.540
idrocarburi	2.960
I.P.A.	44,67
Policlorobifenili	0,693

Composizione delle emissioni secondo il campionamento del 12 dicembre 2006 relativo alle polveri sedimentate all'interno del capannone, ove è visibile la fuoriuscita verso l'esterno di fumi dalle infrastrutture (pag.20 AIA).

Gli inquinanti si originano perché il rottame impiegato è contaminato da grassi, oli, vernici, plastiche, gomme e altro che sono contenuti negli scarti ferrosi, di provenienza per la maggior parte da impianti di trattamento e recupero dei rifiuti, raccoglitori di rottami, impianti di cernita di rifiuti, ecc.

Non tutte le emissioni che si originano durante le fasi di lavorazione sono captate e abbattute. Mentre vengono aspirate le emissioni primarie e convogliate in una batteria di filtri a maniche con cui si abbattono le polveri, le altre emissioni diffuse che si originano, per esempio, durante la carica del rottame, o durante lo spillaggio dell'acciaio, non vengono abbattute, ma si diffondono all'interno dell'ambiente di lavoro e verso l'esterno, attraverso le aperture del capannone, depositandosi sia all'interno del capannone e sia sul tetto dello stesso, e contemporaneamente disperdendosi fuori dal perimetro dello stabilimento fino ad interessare i luoghi circostanti.

Le emissioni diffuse si depositano all'interno dell'ambiente di lavoro, formando strati di polveri sui pavimenti e sulle passerelle di lavoro, sui muri e sulle altre apparecchiature. Le polveri depositate, successivamente, a causa della loro movimentazione e dispersione, vengono a contatto con i lavoratori. I lavoratori inoltre sono a contatto con le emissioni anche in modo diretto, prima che parte di esse condensi e si depositi. Tutto questo rappresenta un rischio per la loro salute, in quanto come

già detto le emissioni contengono sostanze organiche persistenti in concentrazione rilevanti come dimostrano le analisi dei campioni di polveri prelevate nell'ambiente di lavoro il giorno 03.03.2009.

In particolare sulla polvere depositata all'interno del capannone, campionata durante il sopralluogo del 3 marzo 2009, si è riscontrata una concentrazione di Diossine equivalenti (I – TEQ) di 107,80 ng/Kg (0,10780 µg/kg), che risulta sia superiore alla concentrazione ammissibile sui terreni industriali – 100 ng/kg – e sia notevolmente superiore alla concentrazione ammissibile per i terreni residenziali – 10 ng/kg – contaminazione oltre la quale viene considerata un rischio per le persone (limite previsto dall'ex DM 471/99, ora previsto dall'allegato 5 della parte 4 del decreto legislativo 152/2006).

Circa le emissioni in acqua, esistono 3 scarichi recapitanti nella Roggia Rosta Fredda che corrispondono a quelli dichiarati dall'azienda alle autorità competenti nella richiesta di autorizzazione allo scarico in corso d'acqua superficiale.

Il giorno 30.09.2009, i periti assieme al personale del Corpo Forestale dello Stato dell'APPA di Trento, hanno accertato la presenza di un quarto scarico diretto nella Roggia Rosta Fredda, che l'azienda non aveva mai dichiarato, e risultato quindi completamente abusivo.

Tale scarico è costituito dai pluviali che scaricano le acque di dilavamento dei tetti della metà del capannone della parte Nord-Ovest.

Queste acque, che risultano inquinate per il dilavamento delle polveri depositate sul tetto, le quali contengono metalli, Diossine, PCB ed IPA, vengono scaricate direttamente nella Roggia, senza nessun trattamento preliminare.

Anche questo scarico, insieme ai tre precedentemente descritti, contribuisce all'inquinamento della Roggia.

Come già si è osservato, la fusione dei rottami ferrosi produce delle emissioni in atmosfera, sia in forma di polveri, sia in forma gassosa.

Tuttavia, le emissioni che si originano dall'attività non si limitano a quelle convogliate a camino, ma includono anche le emissioni - non convogliate - che si originano durante le varie fasi del ciclo produttivo, quali, ad esempio, la spillatura dell'acciaio o il caricamento dei rottami, o le altre operazioni già descritte. Queste emissioni non abbattute si liberano nell'ambiente di lavoro, sia in forma gassosa, sia in forma di polveri, che in parte si depositano all'interno dell'ambiente di lavoro (su pavimenti, su passerelle, su apparecchiature, ecc.) e in parte si disperdono anche nell'ambiente esterno, attraverso le aperture del tetto del capannone, come è stato accertato durante i sopralluoghi del 3 marzo 2009 e del 30 settembre 2009.

Una corposa documentazione fotografica allegata alle perizie documenta in modo chiaro, come tutte le strutture dell'ambiente di lavoro, ad ogni livello, sono piene di polveri. Dalle foto emerge anche la consistenza delle polveri, sottili e facilmente soggette a movimentazione da parte delle correnti d'aria che attraversano con frequenza l'interno del capannone, provocando la conseguente fuoriuscita e diffusione verso l'esterno, sia sui piazzali dello stabilimento sia verso i luoghi esterni circostanti la fabbrica.

Il tetto del capannone, sul quale è stato accertato un consistente deposito di polveri, e l'ambiente di lavoro, del pari compromesso dalle polveri (soprattutto sulle passerelle di lavoro, che, per la loro sovrapposizione sono maggiormente interessate alla ricaduta) indicano chiaramente che le emissioni non abbattute sono notevoli, e che, perciò, esse possono recare danno ai lavoratori, che sono a diretto loro contatto, e sicuramente hanno conseguenze dannose sull'ambiente esterno.

Gli accertamenti condotti sia all'interno che all'esterno dello stabilimento, portano alla conclusione che gli inquinanti emessi dalla Acciaieria Valsugana S.p.A. si propagano fino ai luoghi circostanti lo stabilimento, in qualche punto anche a concentrazioni elevate.

I risultati evidenziano la presenza nei terreni campionati degli stessi metalli contenuti nelle polveri, nelle acque e nei rifiuti campionati in acciaieria, ed evidenziano altresì lo stesso profilo di rapporti tra di essi. Ciò dimostra che i terreni circostanti sono oggetto delle ricadute delle emissioni

provenienti dall'acciaieria. In particolare, spicca, rispetto agli altri metalli, l'elevata presenza di Zinco nei terreni campionati, allo stesso modo come questo metallo spicca nelle polveri e nei fumi di abbattimento delle emissioni campionati all'interno dell'acciaieria e nel campione di acque prelevato dalla vasca di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento.

Le ricadute delle emissioni dell'Acciaieria Valsugana, quindi, hanno contaminato i terreni circostanti in concentrazioni tali da renderne necessaria la bonifica, ai sensi della normativa sulla contaminazione dei suoli (riferimento alla normativa).

Con la stessa similitudine, si riscontra nei terreni intorno allo stabilimento la presenza di Diossine con lo stesso profilo delle Diossine riscontrate nelle polveri, nelle acque e nei fumi campionati in acciaieria.

Dei 18 principali cogeneri di Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani che formano le Diossine, si riscontra sempre la stessa prevalenza dei cogeneri:

1,2,3,4,6,7,8,9 OCDD

1,2,3,4,6,7,8 HpCDD

1,2,3,4,6,7,8,9 OCDF

1,2,3,4,6,7,8 HpCDF

Tale profilo di prevalenza di concentrazioni si riscontra su tutti i campioni analizzati, sia quelli all'interno dell'acciaieria e sia quelli dei terreni esterni circostanti lo stabilimento. Ciò dimostra chiaramente che le emissioni dell'acciaieria contaminano i terreni circostanti.

Si evidenzia, inoltre, che tale contaminazione era già stata accertata dal Comune di Borgo Valsugana, mediante un prelievo di terreno fatto analizzare il 4 ottobre 2001 dal laboratorio CHELAB nel suolo incolto lato ovest a circa 5-10 m dalla roggia Rosta Fredda e a circa 10 m lato ovest esterno dal perimetro aziendale dello stabilimento. Dal confronto tra questo e i prelievi del 5 maggio 2009 nelle stesse zone, si nota che le concentrazioni sono praticamente più che raddoppiate, dal 2001 fino ad oggi, e ciò dimostra che le Diossine si accumulano nei terreni. In aggiunta a quanto accertato sui terreni, in data 08.05.2009 è stato fatto il prelievo delle polveri depositate sul parabrezza di un'auto in sosta da più di 6 anni nel piazzale della Carrozzeria Moggio, a circa 100 metri ad Est dell'acciaieria. Anche su queste polveri è stata riscontrata la presenza di Diossine in alta concentrazione – 58,95 ng/kg – concentrazione superiore al limite di 10 ng/kg per la contaminazione dei terreni residenziali. Anche in questo caso il profilo dei cogeneri è lo stesso di quello delle polveri dell'acciaieria. La contaminazione riscontrata nelle acque è costituita dagli stessi metalli tossici (Zinco, Piombo, Rame, Cromo, Nichel) e dagli stessi microinquinanti (Diossine, PCB ed IPA) riscontrati nelle polveri depositate sui tetti, sulle strutture interne dell'ambiente di lavoro, nei rifiuti che si originano dall'abbattimento dei fumi oltre che nei terreni circondanti lo stabilimento.

È importante sottolineare che nelle perizie è descritto dettagliatamente che le altre acque meteoriche raccolte dal resto delle aree dello stabilimento (circa 100.000 m² di superficie dilavabile) vengono scaricate senza nessuna depurazione nella Roggia Rosta Fredda e che poter rispettare formalmente i limiti allo scarico, queste acque vengono diluite con acqua di pozzo prelevata allo scopo. Si tratta di inquinanti pericolosi, riportati nella tabella 5, allegato 5 della parte terza del decreto legislativo 152/2006, per i quali l'articolo 101 del decreto stesso vieta espressamente la diluizione.

L'evidenza del bioaccumulo di tali inquinanti è stata riscontrata effettuando un prelievo di fanghi di deposito interni alla tubazione in cemento utilizzata come condotto di scarico verso la Roggia Rosta Fredda dalla vasca Ovest di raccolta acque piovane.

Su tale condotto si è riscontrata una concentrazione di inquinanti accumulati circa 5000 volte superiore rispetto alla concentrazione di inquinanti riscontrati nelle acque piovane (valutazione fatta sul parametro Zinco, che è l'elemento inquinante preponderante).

Il nuovo impianto di aspirazione e trattamento fumi dell'acciaieria

La presenza di emissioni diffuse di gas e polveri all'interno dei locali che ospitano gli impianti ed il rilascio non controllato delle stesse all'esterno degli edifici ha indotto l'azienda a progettare e realizzare delle modifiche sostanziali all'esistente impianto di aspirazione fumi.

La presenza di tante sorgenti di emissione (forno, trattamenti fuori forno, riscaldamento siviere, stoccaggi di polveri abbattimento fumi...), tutte convogliate ai due flussi principali di aspirazione, non assicurava una costante e totale captazione degli inquinanti¹ nei momenti di massima fumosità che corrisponde alle operazioni dell'apertura dog – house del forno e di carico del rottame nel tino (operazioni che si ripetono ciclicamente almeno 4 – 5 volte all'ora).

E' evidente che maggiore è la frequenza di apertura della dog – house e la durata della fase di carico del forno, maggiore è il rilascio di inquinanti che si disperdono in forma diffusa dapprima nell'ambiente di lavoro e successivamente all'esterno degli edifici che ospitano gli impianti.

Vale la pena evidenziare che rispetto alla configurazione impiantistica autorizzata dalla Giunta Provinciale nel Ottobre 1990 (D.G.P. n. 12866 del 12.10.1990) l'azienda ha successivamente sostituito il forno fusorio allora esistente (modifica accertata da APPA solo nell'anno 2003) con l'attuale forno elettrico "Tagliaferri"² di maggior capacità aumentando la produzione oraria con conseguente diminuzione dei tempi di spillaggio:

Anno	Capacità forno EAF (tonnellate)	Tempo di spillaggio (minuti)	Produzione massima acciaio (t/h)
1990	70	115 ³ / 80	52,5
2003	90	46	117

Indicativo risulta il confronto tra la produzione effettiva nel periodo 2005 - 2008 e la produzione di polveri pericolose da abbattimento fumi (codice CER 10 02 07*) nello stesso intervallo temporale.

La tabella seguente⁴ mostra che a fronte di un costante incremento della produzione è aumentata la produzione di polveri in termini assoluti mentre è costantemente diminuita in termini percentuali.

	Anno			
	2005	2006	2007	2008
Produzione acciaio (t/a)	448.373	470.681	521.605	550.000
Polveri abbattimento fumi prodotte (t/a)	8.622	8.833	9.196	9.291
Percentuale Acciaio/polveri abbattimento fumi (%)	1,92	1,87	1,76	1,68

¹ Come ben documentano le conversazioni telefoniche riportate nell'annotazione di P.G. del Corpo Forestale dello Stato di Vicenza in relazione alla fumosità negli ambienti di lavoro.

² Nella diversa documentazione agli atti si identifica il forno Tagliaferri con la data di costruzione – 1994 che probabilmente corrisponde anche con la data della sua installazione.

³ Dalla documentazione agli atti risulta che inizialmente il tempo complessivo di spillaggio previsto era di 115 minuti con la previsione di diminuirlo fino a 80 minuti (**Allegato A2**).

⁴ Dati riportati nella relazione peritale dell'Ing. Cozzupoli

Considerato che nel periodo in esame non sono stati realizzati interventi impiantistici di rilievo finalizzati all'aumento di produzione, l'incremento produttivo si spiega con la riduzione dei tempi complessivi di fusione (tap-to-tap)⁵ ed aumento della frequenza di apertura della dog – house e conseguente aumento degli effetti di rilascio in forma diffusa (e non convogliata) di polveri che non vengono canalizzate ai sistemi di filtrazione.

La tabella riportata consente di meglio chiarire la situazione dei flussi aspirati prima e dopo l'intervento:

Emissione	Portata attualmente presente	Portata attualmente autorizzata ⁶	Portata nominale attuale	Portata a seguito degli interventi	Portata nominale a seguito degli interventi
E1	~ 700.000 Nm ³ /h	~ 1.050.000 Nm ³ /h	~ 1.050.000 Em ³ /h	~ 622.000 Nm ³ /h	~ 1.050.000 Em ³ /h
E2	~ 200.000 Nm ³ /h	~ 300.000 Nm ³ /h	~ 300.000 Em ³ /h	~ 731.194 Nm ³ /h	~ 1.200.000 Em ³ /h
E1 + E2	~ 900.000 Nm ³ /h	~ 1.350.000 Nm ³ /h	~ 1.350.000 Em ³ /h	~ 1.354.000 Nm ³ /h	~ 2.250.000 Em ³ /h

Le portate delle emissioni a confronto.

Come si vede la portata complessiva effettiva di effluente dall'impianto "ante – intervento", confermata dalle tante misurazioni di controllo ed autocontrollo effettuate alle emissioni, è notevolmente più bassa (900.000 Nm³/h) di quella prevista con il nuovo impianto di aspirazione (1.354.000 Nm³/h); l'incremento rappresenta circa il 50 % dei volumi precedentemente rilasciati in atmosfera.

La nuova autorizzazione A.I.A. del 19.08.2009

Con determina del Dirigente del Settore Tecnico n. 276 del 19 Agosto 2009 all'Acciaieria Valsugana S.p.A. è stata rilasciata una nuova autorizzazione integrata ambientale che aggiorna e sostituisce alcune parti del precedente provvedimento del 30.10.2007 prot. n. 1531/07-S304 (Allegato A5).

In particolare viene sostituito il paragrafo dal titolo "*Emissioni convogliate – Emissioni diffuse – Nuove emissioni convogliate*" dell'Allegato 1 del Rapporto Istruttorio.

I nuovi valori limite per le emissioni in atmosfera dalle operazioni di fusione afferenti ai camini E1 ed E2 vengono riportati a pagina 17 dell'Allegato 1 al Rapporto Istruttorio; le modifiche apportate sono:

Portata volumica degli effluenti emessi in atmosfera

viene aumentata la portata delle emissioni autorizzate e rilasciate dal camino E2 da 300.000 Nm³/h a 1.200.000 Nm³/h mentre resta confermata la portata relativa al camino E1.

Gas inorganici monossido di carbonio, ossidi di azoto, ossidi di zolfo

vengono abbassati i valori limite in concentrazione

vengono confermati i valori limite in flusso di massa

vengono assegnati nuovi valori limite (in concentrazione e flusso di massa) per i composti inorganici del cloro espressi come acido cloridrico - HCl

⁵ Con questa dizione si rappresenta il tempo necessario all'esecuzione in sequenza di tutte le fasi operative del forno per ogni ciclo di fusione.

⁶ Con l'AIA del 30.10.2007

Polveri

viene confermato il valore limite per la media oraria

viene assegnato un nuovo limite per la media giornaliera

viene accettata la deroga al limite in flusso di massa del T.U.L.P. incrementando la quantità massima da 2,88 a 6,75 kg/h (come media giornaliera)

Metalli

vengono confermati i valori limite in concentrazione per singolo metallo

vengono fissati nuovi limiti per la somma di metalli

viene abbassato il valore limite per il mercurio

vengono eliminati i valori limite in flusso di massa

Diossine (PCDD + PCDF)

viene abbassato il limite allineandolo al valore riportato dal D.M. 31.01.2005 che definisce le B.A.T. per il settore acciaio

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

viene abbassato il valore limite di un ordine di grandezza

Composti organici volatili (COT)

viene confermato il precedente valore limite di emissione.

Nella seguente tabella vengono riportati i precedenti valori limite e quelli prescritti con la nuova autorizzazione; in “grassetto” sono evidenziate le modifiche apportate ai valori numerici.

Inquinante	Valori limite decreto A.I.A. del 30.10.2007		Valori limite decreto A.I.A. del 19.08.2009		
	Concentrazione (mg/Nm ³)	Flusso di massa (g/h)	Concentrazione (mg/Nm ³)	Concentrazione (mg/Nm ³)	Flusso di massa (g/h)
	Portata volumica autorizzata E1 = 1.050.000 Nm ³ /h E2 = 300.000 Nm ³ /h		Portata volumica autorizzata E1 = 1.050.000 Nm ³ /h E2 = 1.200.000 Nm ³ /h		
Monossido di Carbonio - CO	3.000	108.000	300		108.000
Ossidi di Azoto - NOx	500	36.000	350		36.000
Polveri totali	10	2.880	10 ⁽¹⁾	5⁽²⁾	6.750⁽²⁾
Composti inorganici del cloro - HCl	/	/	10		580
Ossidi di Zolfo - SOx	500	21.060	100		21.060
Arsenico e composti - As	0,1	1,8	0,1	1 come sommatoria	/
Cadmio e suoi composti - Cd	0,1	1,8	0,1		/
Nichel e composti - Ni	1	18	1		/
Piombo e composti - Pb	5	1.080	5	5 come sommatoria	/
Manganese e composti - Mn	4	72	4		/
Rame e composti - Cu	5		5		/
Cromo (VI) e composti - Cr ^{VI}	0,1	1,8	0,1		/
Stagno e composti - Sn	5	/	5		/
Cobalto e composti - Co	0,2	3,6	0,2		/
Cromo (III) e composti - Cr ^{III}	5	180	5		/
Vanadio e composti - V	1	18	1		/
Zinco e composti - Zn	10	/	10		/
Mercurio e composti - Hg	0,2	9	0,05		/
Diossine P.D.D.D. + P.C.D.F.	500 ⁽³⁾	/	0,5⁽³⁾		/
Idrocarburi policiclici aromatici I.P.A.	0,1	/	0,01		/
Composti organici volatili C.O.T.	50 ⁽⁴⁾	/	50 ⁽⁴⁾		/

Valori limite al 2007 confrontati con quelli prescritti con la nuova autorizzazione al 2009; in “grassetto” sono evidenziate le modifiche apportate ai valori numerici.

(1) valore limite per la media oraria

(2) valore limite per la media giornaliera

(3) valore limite espresso in ng I-TEQ/Nm³ e riferito ai 17 congeneri più tossici delle diossine e furani

(4) valore limite espresso in Carbonio Organico Totale

Con la nuova autorizzazione vengono recepiti i valori numerici in concentrazione proposti dalla ditta mentre risulta solo in parte recepita la richiesta di deroga ai limiti espressi in flusso di massa. Viene confermata l'impostazione generale precedentemente assunta: limiti in concentrazione e flusso di massa per gli inquinanti monossido di carbonio, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, composti inorganici del cloro e polveri mentre solo i limiti in concentrazione per gli altri inquinanti.

Con la nuova autorizzazione si permette, di fatto, un rilascio giornaliero di polveri dall'intero impianto che incrementa considerevolmente:

AIA del 30.10.2007	AIA del 19.08.2009
2,88 kg/h	6,75 kg/h
47,52 kg/giorno (2,88 kg/h x 16,5 h/giorno)	111,37 kg/giorno (6,75 x 16,5 h/giorno)

Va sottolineato che l'aumento delle massime quantità consentite non è stato preceduto da alcuna valutazione scientifica che potesse dimostrare l'entità delle emissioni diffuse prodotte ed i benefici attesi, in termini di quantità di polveri convogliate ed abbattute, con l'intervento in progetto.

Si è ritenuto sufficiente potenziare i volumi aspirati per migliorare la salubrità dei luoghi di lavoro e ridurre gli impatti verso l'esterno senza valutare soluzioni alternative previste dalle B.A.T. di settore come ad esempio la segregazione totale del forno.

Infatti le Linee Guida Italiane, di cui al D.M. 31.01.2005, contemplano (pagg. 214 e 215), tra i sistemi di contenimento delle emissioni anche la chiusura totale che isola il capannone del forno e delle attrezzature ad esso collegate (con la cosiddetta Elefant House). Per ottenere questo tutte le aperture del capannone andrebbero sigillate e l'intero modulo del forno tenuto completamente chiuso durante tutte le fasi del processo.

Si sottolinea la criticità rappresentata dalla forte diluizione degli inquinanti in conseguenza della realizzazione del nuovo impianto di aspirazione fumi⁷ che vede altresì un incremento delle emissioni nella misura di almeno il 50% rispetto a quelle rilasciate prima dell'intervento⁸.

Come sopra documentato per Diossine, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Composti organici volatili e metalli⁹ viene richiesto il rispetto del solo limite in concentrazione mentre per le altre sostanze accanto al valore limite in concentrazione deve essere rispettata anche la quantità (flusso di massa). In questo modo il limite in concentrazione degli inquinanti, per i quali non esistono vincoli di quantità massima, potrebbe essere garantito con il solo effetto della diluizione senza alcun specifico sistema di trattamento.

In particolare per le diossine si avrebbe una forte riduzione della concentrazione finale¹⁰ che passerebbe dal valore attuale di circa 1,2 – 1,6 ng/Nm³(¹¹) ad un valore di circa 0,6 – 0,7 ng/Nm³.

⁷ Perplessità sul potenziamento indiscriminato dei volumi aspirati era stata peraltro già evidenziata anche dal tecnico Tenini Stefano consulente APPA nella fase istruttoria che ha preceduto il rilascio del primo provvedimento AIA .

⁸ La verifica del corretto dimensionamento della cappa e dei flussi aspirati da questi impianti andrebbe sempre affidata a programmi di simulazione fluido-dinamica computerizzata.

⁹ La parziale deroga al flusso di massa delle polveri viene estesa "in toto" ai metalli.

¹⁰ A parità di diossina prodotta e di efficienza dei sistemi depurativi.

¹¹ Valori determinati con i controlli APPA Trento di Ottobre 2008 e da ARPA Venezia nel Dicembre 2008.

Accanto alla diluizione documentata con il progetto presentato si aggiunge la possibilità pratica dell'azienda di aumentare ulteriormente i volumi aspirati ed espulsi per effetto:

- a) dei volumi massimi di emissione concessi dall'APPA con la nuova autorizzazione che risultano anche superiori a quelli richiesti e documentati dall'azienda;
- b) degli accorgimenti tecnico – impiantistici che prevedono la possibilità di prelevare aria “pulita” dall'ambiente ed introdurla nel circuito fumi.

Riguardo alla prima ipotesi è opportuno evidenziare che dall'esame della documentazione agli atti il valore autorizzato, largamente superiore a quello documentato dalla ditta nel progetto, potrebbe essere dovuto ad un “errore” di APPA nell'utilizzo delle unità di misura per definire i valori numerici delle portate di aria in emissione.

In sostanza anziché riferirli alle condizioni di pressione e temperatura “normali”¹² i volumi di emissione sono stati riferiti alle condizioni “effettive” (di lavoro)¹³.

Con riferimento alla seconda ipotesi nella configurazione del nuovo impianto fumi è prevista la possibilità di azionare manualmente o automaticamente una serranda che preleva dall'esterno aria ambiente introducendola, prima dei filtri a maniche, nel condotto di aspirazione.

La ragione tecnica che giustifica la presenza di aria cosiddetta “falsa” (che non deriva cioè dal processo produttivo) è dovuta principalmente alla necessità di salvaguardare i filtri a maniche nel caso di fumi ad elevata temperatura con il pericolo di incendio delle maniche filtranti.

L'azionamento della serranda può essere gestita automaticamente dai sensori di temperatura posizionati prima del filtro o manualmente dall'operatore che gestisce il sistema di supervisione del forno; in questa seconda ipotesi l'aumento non giustificato di aria nel condotto dei fumi determina anche la diluizione degli inquinanti.

In alternativa, visti gli elevati volumi di emissioni rilasciate e le possibili diluizioni dei fumi, APPA avrebbe dovuto fissare anche limiti in flusso di massa¹⁴ per gli inquinanti di maggior rilievo ambientale, I.P.A. e Diossine, o prescrivere sistemi di controllo con dispositivi di campionamento in continuo dei microinquinanti¹⁵ e successiva analisi di laboratorio.

10. Limiti di emissione per le diossine

Un capitolo a parte merita l'analisi dei limiti stabiliti per l'emissione della diossina.

Prima di affrontare la discussione relativa ai limiti specifici previsti e applicati per l'impianto in questione è bene sapere che in tutta l'Europa si stima che il quantitativo totale di diossina prodotta da tutte le acciaierie sia di 172grTEQ/anno (Valerio, 2008).

Per la tutela della salute della popolazione l'Unione Europea ha determinato di inserire nel quinto Piano d'Azione l'obiettivo entro il 2005 di ridurre del 90 % le emissioni rispetto ai valori del 1985.

¹² Le condizioni “normali” a cui riferire i volumi emessi sono quelle definite dal D.Lgs. 152/2006 all'art. 268 comma 1 lettera z) che recita: “*Condizioni normali*: una temperatura di 273,15 K ed una pressione di 101,3 kPa”.

¹³ Aspetto questo contestato dalla stessa azienda con il ricorso avanzato alla Giunta Provinciale in data 18.09.2009 (Allegato A9).

¹⁴ Analogamente a quanto fatto dalla Provincia di Torino per l'acciaieria A.F.V. Beltrame S.p.A. di S. Didero (TO)

¹⁵ Con sistema analogo a quello utilizzato anche dalla società Ramet di Brescia nel corso delle indagini analitiche effettuate sull'Acciaieria Valsugana nel mese di Luglio 2008.

Dei tredici paesi esaminati otto risultano aver raggiunto l'obiettivo prefissato, cinque (fra cui l'Italia) risultano ancora lontani dall'obiettivo prefissato.

In particolare in Italia, dal 2004 si è invertita la tendenza di una progressiva diminuzione delle emissioni delle diossine registrando un progressivo aumento, per cui si è passati da 282gTEQ a nel 2003 a 302gTEQ nel 2006.

Non va naturalmente nella giusta direzione la scelta di privilegiare l'incenerimento al riciclaggio, al compostaggio, alla riduzione alla fonte. Non va naturalmente nella giusta direzione la scelta di non intervenire nella riduzione delle pesanti emissioni di diossine delle acciaierie, in particolare quelle di Taranto e Brescia; ma anche la Valsugana contribuisce pesantemente come vedremo di seguito.

Nell'AIA, prima dell'allegato del 2009, era stato stabilito un valore limite di emissione per le diossine (PCDD+PCDF) di 0.0005mg/Nm³, pari a 500 ngTEQ/Nm³ (valore riportato a pag. 48 dell'allegato 1 dell'AIA e a pag 54): è stato considerato il limite del D.Lgs n° 152/2006 =0.01mg/Nm³, come somma di più sostanze della stessa classe (parte II dell'allegato I alla parte quinta, tabella A2, classe I: Policlorodibenzodiossine e Policlorodibenzofurani). Questo è stato cautelativamente diviso per 20 al fine di esprimere il limite come concentrazione tossica equivalente (I-TEQ); per il TULP non è possibile stabilire limiti perché non esiste un TLV -TWA specifico (questo si legge a pag. 9 del riesame AIA). Questo limite, rientrando nella norma fino ad aprile 2009, rappresenta un valore esageratamente alto se rapportato al limite tecnicamente raggiungibile con l'applicazione delle BAT. Infatti esso risulta 1000 volte più alto dei valori riportati dalle BAT europee, recepite dall'OMS, che è di 0.5ngTEQ/Nm³. Ne risulta che il quantitativo annuale di diossine autorizzato ad essere emesso in atmosfera è superiore ad 1kg.

	Regione Lombardia	Regione Piemonte		Provincia di Verona	Provincia Autonoma di Bolzano (***)	Acciaieria Valsugana SpA
		Provincia di Cuneo	Provincia di Torino			
<i>Inquinante</i>						
Diossine (PCDD/PCDF) (ng I-TEQ/Nm ³) (1)	0,5	0,5 (*)	0,5 (**)	0,1	0,1 con un flusso di massa maggiore o uguale a 0,02 mg/h	500
PCB (mg/Nm ³)	/	/	0,025	0,50	0,50 con un flusso di massa maggiore o uguale a 0,5 g/h	/
IPA (mg/Nm ³) (2)	0,01	0,01	0,10	0,10	0,10 con un flusso di massa maggiore o uguale a 0,5 g/h	0,10

Valori limite di emissione per i microinquinanti organici – Confronto con le A.I.A. di altre Province e Regioni

Con la successiva integrazione al documento AIA, sono stati fissati i limiti seguendo le direttive BAT europee, e quindi stabilendo il limite massimo delle diossine emissibili a 0.5ngTEQ/Nm³. Il valore che ci sarebbe sempre dovuto essere da quando fu stabilito a livello europeo ma non è mai stato richiesto all'impianto in questione.

Con questo nuovo limite massimo, la quantità annuale di diossine emesse risulta di 1.2gTEQ, stimata su un quantitativo di 8000000m³ di emissioni gassose giornaliere e su 330 giorni lavorativi. A questa si aggiungono le emissioni secondarie non quantificabili dal documento.

Per quanto riguarda gli approfondimenti relativi all'eventuale presenza di diossina nei terreni circostanti, si rileva che è noto un solo campionamento del terreno prelevato in prossimità dello stabilimento Acciaierie Valsugana (pag.112, Documento sulle strategie di campionamento per

approfondimenti relativi alla eventuale presenza di emettitori rilevanti, allegato all'AIA). Questo è stato eseguito in prossimità del verde pubblico a lato della pista ciclabile che corre parallela al fiume Brenta; i campioni sono stati raccolti tra le radici degli alberi e sono state indicate le coordinate per l'individuazione esatta del sito. Si rileva altresì che manca la terza coordinata relativa alla quota che indicherebbe la profondità alla quale è stato eseguito il campionamento. Questo non è affatto un particolare insignificante. Anzi, è un punto cruciale nel protocollo di campionamento del materiale da esaminare per ricercare le diossine in quanto queste si depositano e permangono prevalentemente sulla superficie del terreno e nella matrice organica (foglie, erba, mais, etc...). Questo campionamento non è certamente risolutivo per capire se esista un rischio di accumulo di diossine nel terreno.

11. Particolato atmosferico di piccole dimensioni (PM10)

Il particolato atmosferico è costituito da un insieme di sostanze presenti allo stato liquido o solido di diametro inferiore ai 10 micrometri. Dal punto di vista chimico contengono polveri minerali e sale marino (la frazione più grossolana), solfati, nitrati ed ammonio (la frazione più fine); contengono inoltre carbonio elementare, materiale organico, metalli (Fe, Zn, Pb, Al, Ca).

Con questa composizione, in particolare di metalli pesanti, le PM10 presentano una tossicità intrinseca che viene amplificata dalla capacità del particolato di assorbire sostanze gassose come gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**, potentissimi agenti cancerogeni.

Le particelle importanti per la nostra salute sono quelle con diametro inferiore a 10 millesimi di millimetro, cioè 10 micron, che sono inalabili e per le quali viene usata la sigla PM 10. Allo stesso modo si usa la sigla PM2,5 per le particelle con diametro inferiore a 2 micron e mezzo, definite respirabili perché riescono a penetrare sino agli alveoli. Ancora più piccole e pericolose sono le Particelle ultrafini (UFP) non più grandi di qualche milionesimo di millimetro e in grado di attraversare tutte le principali barriere biologiche (la parete alveolare, la barriera ematoencefalica, le membrane plasmatiche e nucleari) e di penetrare in ogni distretto dell'organismo e nel cuore stesso del nucleo cellulare. PM 10 e PM 2,5 possono essere di origine naturale o antropica, mentre le UFP sono il prodotto di processi termochimici, necessitano di alte temperature e sono per la quasi totalità di origine antropica (attività industriali, trasporto, incenerimento dei rifiuti). La capacità degli attuali sistemi di combustione di lavorare a temperature elevate incrementa ovviamente la quota di particelle di dimensioni fini e ultrafini che non possono essere trattenute completamente dai sistemi di abbattimento dei fumi, dal momento che anche i più efficienti filtri secondo le migliori tecnologie disponibili (BAT) sarebbero tutt'al più in grado di trattenere efficientemente particelle al di sopra di 0.8 micron (Gazzetta Ufficiale, 2007). Tale problema merita un particolare approccio di precauzione, come ribadito nel lavoro di Linzalone Bianchi (Linzalone *et al.*, 2007).

Bisogna inoltre ricordare che tutti i processi di combustione producono due tipi di particolato PM2,5:

- un primo tipo chiamato particolato fine primario che viene emesso come tale dalle ciminiere;
- un secondo tipo di particelle PM 2,5 prodotto dalla combustione, denominato particolato fine secondario, che si forma in aria (e a valle dei sistemi di abbattimento fumi) a partire dalle emissioni di SO₂ e di NO_x.

L'emissione di PM 2,5 dalle moderne centrali termoelettriche e dagli inceneritori può essere determinata assumendo che metà circa delle emissioni di SO e NO_x siano trasformate in PM2,5. Le dimensioni del particolato secondario sono comprese tra 100 nanometri e 1 micron, risultando pertanto le più pericolose dal punto di vista sanitario.

Il problema dell'inquinamento atmosferico non deriva quindi solamente dalla concentrazione massiva di particelle fini, ma anche e soprattutto dalla loro composizione elementare, che varia in funzione di molteplici fattori (natura delle sorgenti primarie e secondarie, condizioni climatiche ecc.).

Per quanto riguarda gli effetti a breve termine l'OMS ha effettuato un'accurata revisione degli studi scientifici inerenti la relazione tra l'aumento di 10 microgrammi/m³ di PM10 ed il rischio sanitario associato, individuando un aumento del 6 per mille (0,6%) di quest'ultimo per un aumento di 10 microgrammi/m³ di PM10 (Crosignani & Tittarelli, 2007). Si può evidenziare che la media annuale nel paese è in aumento progressivo da un valore di 28 microgrammi/m³ nel 2003 a 39 microgrammi/m³ nel 2006 (il limite stabilito è di 40 microgrammi/m³).

È bene chiarire che i decessi in eccedenza dovuti agli aumenti delle PM10 riguardano quella parte della popolazione già compromessa come stato di salute ma non in condizioni già così gravi da essere stata ricoverata. È a questo punto ragionevole supporre che l'inquinamento non agisca solo sui soggetti fortemente compromessi (la cui mortalità aumenta in relazione all'inquinamento) e su quelli che stanno solo un pochino meglio (che peggiorano le proprie condizioni e diventano i futuri candidati all'evento), ma su tutti i soggetti facenti parte della popolazione esposta.

Ogni popolazione è costituita da una cospicua parte di soggetti in buona salute e da un limitato numero di soggetti dalle condizioni di salute estremamente compromesse. L'inquinamento dell'aria, se da un lato fa percepire le condizioni di salute dell'insieme dei suscettibili, portandoli a morte, nel contempo rifornisce questo insieme di nuove persone che contribuiranno alla mortalità (o ai ricoveri) nei giorni successivi se l'inquinamento permarrà elevato.

Circa gli effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico causati dal particolato PM2.5 (la parte più sottile tra le PM10 e che arriva nelle porzioni più periferiche dell'albero respiratorio) studi negli Stati Uniti d'America, durati circa 15–20 anni, evidenziano che il rischio di mortalità generale aumenta del 6% per ogni aumento di 10 microgrammi/m³ di PM2.5; quindi si parla di valori 10 volte superiori agli effetti a breve termine sopra descritti.

Con metodi analoghi è stimabile una perdita di vita, a lungo termine, di circa 6 mesi per ogni 10 microgrammi/m³ di esposizione.

Per chi volesse effettuare in autonomia valutazioni di impatto sanitario, l'OMS mette a disposizione un software che effettua stime di effetto inserendo i valori dell'inquinamento, i parametri di rischio ed alcune informazioni sanitarie (<http://www.euro.who.int/air/activities/20050223>).

Esiste sostanziale condivisione tra gli studi sul fatto che l'esposizione a inquinamento atmosferico dovuto a PM10 sia imputabile soprattutto al traffico veicolare.

Nella nostra realtà non possiamo esimerci però dal mettere nel conto le massicce emissioni gassose della Acciaierie Valsugana che emette fumi per un valore prossimo e superiore al milione di m³/ora (1.350.00 m³/h come portata media di esercizio) escluse le emissioni secondarie, secondo l'ultima integrazione dell'AIA (pag.10), la cui composizione rende comunque molto critica la pericolosità delle PM10 emesse per la presenza in quantità di numerose sostanze nocive, soprattutto metalli pesanti: alluminio 18.970 mg/kg, arsenico 4mg/kg, cadmio 30mg/kg, cromo totale 2.230 mg/kg, ferro 205.700 mg/kg, manganese 18.780mg/kg, mercurio 4,5mg/kg, nichel 601mg/kg, piombo 2860mg/kg, rame totale 1380mg/kg, zinco 14540 mg/kg (vedi pag. 20 – caratteristiche dei fumi – AIA). Si noti l'aumento del trend delle medie annuali dal 2003 al 2006 delle PM10 (vedasi prossima tabella), quando sfiora il limite di 40 microgrammi/m³; questi dati si possono incrociare con gli incrementi produttivi dell'acciaieria dedotti dall'AIA (pag.5 del riesame) e confermati anche dall'incremento del consumo energetico specificato nel documento (pag.16 AIA). Questa ipotesi è avvalorata dal concomitante e progressivo miglioramento delle emissioni da traffico veicolare dovuto all'introduzione delle marmitte catalitiche ed ai provvedimenti di blocco del traffico disposti nel periodo considerato.

Anno	2003	2004	2005	2006	Limite
Media annuale delle PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28	33	32	39	40

Tabella estratta dalla risposta dell'assessore Gilmozzi (Prot. n. 1878/07-A020, 12 novembre 2007) all'interrogazione provinciale di Depaoli (Prot. n. 2635, 30 luglio 2007). Essa riporta la media annuale delle polveri sottili PM10 a Borgo Valsugana.

FONTE ENERGETICA	2003	2004	2005	2006
ELETTRICITÀ *	39.268	46.872	55.308	58.629
METANO **	3.763	3.805	4.302	4.466
ANTRACITI***	4.905	5.440	6.225	6.991

* 1MWh=0,23tep ** 1000nMC=0,82 tep *** 1t=0,70 tep
Consumi energetici dell'Acciaieria Valsugana desunti dal documento legislativo N°59 AIA Provincia Autonoma di Trento Pag. 16

La composizione delle PM10 risulta diversa a seconda della sorgente; pertanto è possibile risalire in virtù della loro composizione alle fonti di emissione (Abollino, 2007).

A questo proposito riportiamo i dati desunti da quattro lavori di indagine sulla qualità dell'aria redatti dall'APPA nei comuni di Roncegno Terme (APPA, 2003), Borgo Valsugana (APPA, 2004), Castelnuovo Valsugana (APPA, 2002) e Grigno (APPA, 1999).

La campagna di rilevamento è stata eseguita con una stazione mobile in grado di rilevare gli inquinanti presenti in maniera diffusa nell'aria a livello del suolo e provenienti da più fonti.

Nella stazione vengono utilizzati strumenti predisposti per la misura, continua ed automatica, degli inquinanti previsti dalla normativa e quindi in grado di rappresentare, in maniera corretta, la *qualità dell'aria*.

Nella relazione di Roncegno Terme, eseguita nel 2003, unica interessante anomalia è rappresentata dallo zinco: la sua presenza in alcuni campioni, particolarmente del 29 gennaio, 4-11-12 e 14 febbraio, nelle giornate quindi più "polverose", è risultata superiore alla media normalmente riscontrata nel resto del territorio provinciale. Come cita la stessa APPA nella relazione "Mediamente infatti, ad esempio in città come Trento, il dato medio annuo non supera gli $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ con singoli campioni che arrivano al massimo a $0.15 - 0.20\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nei campioni menzionati sono stati trovati valori di un ordine di grandezza superiore (da 0.1 a 1) **ed il dato è sicuramente anomalo, verosimilmente indice e traccia di una qualche emissione localizzata**".

Nel documento riguardante Borgo Valsugana, viene posto l'accento sulle situazioni di prolungata stabilità atmosferica, spesso caratterizzate da una qualità dell'aria scadente o pessima nella gran parte dei fondovalle della provincia, rotte dall'arrivo di aria fredda (e generalmente piuttosto intensa) da nord: in queste situazioni la "pulizia" dell'aria nella valle dell'Adige, orientata N-S, è praticamente immediata mentre in Valsugana, orientata E-O, tale azione di "pulizia" risulta spesso ritardata di molte ore. Per brevi periodi è stato quindi possibile osservare una qualità dell'aria ancora "scadente" a Borgo Valsugana e già "buona", o comunque molto migliore, negli altri centri della provincia, esattamente il contrario rispetto a quello che dovrebbe essere per dimensione e quantità potenziale di inquinanti emessi. Questo fenomeno ha, in qualche occasione, creato l'impressione che a Borgo Valsugana ci potesse essere una fonte di inquinamento particolarmente significativa ed in grado di deteriorare l'aria in misura anche molto superiore rispetto a quella prodotta dalla somma di tutte le fonti presenti in centri anche più grandi (come Trento o Rovereto).

In secondo luogo viene messa in risalto una anomala presenza di zinco; le concentrazioni in qualche occasione sono risultate anomale con valori attorno, o superiori, ad $1\mu\text{g}/\text{m}^3$, a fronte di un dato medio normalmente molto inferiore (osservazione analoga era scaturita anche in una precedente

campagna effettuata all'altezza di Maso Dordi, nel comune di Roncegno, ad inizio 2003). Se per il giorno 17 febbraio il valore è stato verosimilmente influenzato (e trova giustificazione) dalla complessiva alta concentrazione delle polveri fini (in assoluto la più alta dell'intero periodo), nelle giornate del 25 febbraio e del 2 marzo la presenza dello Zinco è stata relativamente elevata pur in presenza di concentrazioni complessive di poveri non particolarmente significative. Anche in tal caso l'APPA menziona testualmente : "Nei campioni menzionati sono stati trovati valori di un ordine di grandezza superiore (da 0.1 a $1\mu\text{m}/\text{m}^3$) ed **il dato può essere considerato anomalo, verosimilmente indice di una qualche emissione localizzata**".

Nella campagna di campionamento di Castelnuovo Valsugana, effettuata tra il 2002 e il 2003, viene messo in risalto la presenza di polveri fini PM10 sostanzialmente uniformabile a tutti gli altri centri della provincia, sia per quanto riguarda il numero di sforamenti che per la composizione delle stesse, evento particolarmente importante ai fini della caratterizzazione della fonte, poiché non viene più evidenziata una sorgente puntiforme come a Borgo Valsugana e a Roncegno Terme.

Indicativo infine il risultato dell'analisi della qualità dell'aria nel comune di Grigno, effettuato negli anni 1999 e nel 2000, sia in periodo estivo che invernale. L'indagine si è svolta in due periodi: il primo, estivo, dal 10 giugno al 14 luglio 1999, il secondo, invernale, dal 15 dicembre 1999 al 25 gennaio 2000. La doppia campagna si è resa necessaria in quanto le condizioni microclimatiche del punto di misura lasciavano prevedere, anche a parità di emissioni e quindi di veicoli in transito sulla statale, sostanziali differenze sulla qualità dell'aria. Questa particolarità, valida evidentemente in generale e su tutto il territorio, in questo caso appariva ancora più rilevante stante il particolare orientamento e ristrettezza della Valsugana in quel tratto; in pratica, nel periodo invernale, questa parte della valle rimane sempre in ombra con una situazione di inversione termica solitamente piuttosto stabile, quasi permanente, rotta unicamente dal passaggio dei fronti perturbati.

E' stata rilevata, sia in estate che in inverno, una situazione decisamente positiva con concentrazioni degli inquinanti in aria più che accettabili e comunque non dissimili rispetto alle attese.

Se infatti la statale della Valsugana è una indubbia fonte di inquinamento dell'aria in termini di quantità di sostanze complessivamente emesse lungo il suo tragitto, i volumi di traffico che la interessano non si sono rivelati in grado di produrre localmente, quantomeno in questo tratto, particolari situazioni di rischio.

Anche le altre fonti di possibile inquinamento, quali le attività produttive e gli impianti civili di riscaldamento, non sembrano incidere in maniera significativa sulla qualità dell'aria al punto che spesso si è analizzata dell'aria con caratteristiche tipiche di zone rurali e poco inquinate.

Il raffronto tra i quattro campionamenti citati evidenzia come la quantità di PM10 vari lungo la valle a scapito dello stesso volume di traffico veicolare presente, evidenziando criticità soprattutto nella zona di Roncegno e Borgo Valsugana, ove è presente inoltre un'ulteriore emissione localizzata che arricchisce le PM10 di zinco in maniera notevolmente anomala, lo stesso metallo pesante che caratterizza pesantemente le emissioni dell'Acciaieria Valsugana ed i terreni circostanti.

12. Conclusioni

Lo scopo di questo lavoro prende origine dalla realtà ambientale che si è venuta creando in Bassa Valsugana, per la quale è legittimo ipotizzare pesanti ripercussioni sulla salute degli abitanti.

Nel caso di popolazioni esposte ad impianti di incenerimento e di siderurgia, la letteratura scientifica internazionale documenta l'esistenza di correlazione con gravi patologie.

Rileviamo la mancanza di studi prospettici ed epidemiologici specifici che abbiano monitorato dal punto di vista medico la Bassa Valsugana sulle porzioni di popolazioni a rischio.

Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche, molto si ragiona in termini di PM10, attribuendo al traffico veicolare la preponderanza del problema.

Sarebbe invece importante che venisse considerata la totalità dei componenti le emissioni atmosferiche: in particolare diossine e composti diossinosimili (furani, PCB). La qualità del particolato, soprattutto se contenente metalli pesanti, può incidere in maniera più significativa nel

causare patologie.

Tra i contaminanti ambientali abbiamo voluto occuparci soprattutto di diossine, furani e composti diossinoidi (PCB), poco considerati fino a questo momento, perché la presenza di una fonderia di rottame ferroso in una valle come la nostra, con particolari problemi di ristagno di inquinanti atmosferici per il fenomeno dell'inversione termica, le caratteristiche morfologiche ed orografiche è motivo di preoccupazione. Questa è sostenuta anche dal fatto che fino al 2009 il valore limite fissato dall'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'emissione di diossine (PCDD+PCDF) era ben 1000 volte più alto di quello riportato nelle BAT europee per il settore siderurgico. Questo valore è riportato e argomentato con giustificazioni che riteniamo criticabili essendo sempre auspicabile riferirsi alle BAT europee.

La prima raccomandazione che scaturisce da questo documento è la richiesta urgente di una valutazione di impatto ambientale e sanitario, che sia in grado di analizzare lo stato dell'ambiente e le eventuali correlazioni con patologie determinate dall'esposizione agli inquinanti.

Gli inquinanti emessi ricadono al suolo e vengono ad accumularsi in matrici ambientali quali acqua, suolo, vegetazione, etc; in particolare le concentrazioni che si riscontrano nei campioni di terreno rappresentano il risultato di processi di deposizione che hanno interessato lunghi periodi di tempo; al contrario, i livelli che si misurano nella vegetazione possono essere considerati come indicatori delle emissioni di inquinanti in atmosfera durante il breve periodo (Davoli E., 2007).

Nelle immediate vicinanze della fonderia si trovano campi di mais e foraggio utilizzato per l'alimentazione di bovini presenti in numerose stalle sia in fondovalle che nei paesi limitrofi sui due versanti della valle. Numerosi sono inoltre anche i piccoli appezzamenti ad uso privato coltivati ad ortaggi per consumo familiare. Riteniamo perciò fondamentale un monitoraggio costante sul grado di contaminazione di tali inquinanti nelle varie matrici, al fine di garantire alla popolazione la sicurezza per quanto riguarda il consumo non solo degli ortaggi di produzione propria, ma anche di latte e derivati. A tal fine, la nostra raccomandazione è di intraprendere urgentemente studi appropriati, anche avvalendosi di enti/istituti di ricerca nazionali/internazionali esterni alla Provincia Autonoma di Trento.

Lo studio degli effetti degli inquinanti atmosferici emessi da un impianto deve prevedere l'individuazione di punti di campionamento idonei al tipo di indagine, includendo sia le zone dove la ricaduta è marginale, sia le aree dove l'impatto è maggiore, localizzate attraverso valutazioni modellistiche del trasporto e della diffusione atmosferica delle emissioni.

Nel caso specifico della diossina si è osservato che solo una bassissima percentuale delle emissioni permane nell'area che ospita l'impianto, mentre la maggior parte ricade a svariati km di distanza.

Riteniamo utile pertanto uno studio sulla ricaduta delle polveri per un più attento monitoraggio delle zone più interessate. Menzioniamo a proposito un interessantissimo studio dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche M. Negri di Milano (Davoli E., 2007) dove viene ampiamente dimostrato come "...ciascuna fonte emissiva... presuppone l'esistenza di propri profili caratteristici ("fingerprints") di emissione relativi gli omologhi di PCDD/F da questa emessi".

Per quanto riguarda le PM10 riteniamo auspicabile accentuare l'attenzione sui dati acquisiti che evidenziano come oltre al traffico vi sia una fonte anomala di emissione riconducibile ragionevolmente all'acciaieria.

13. Elenco dei firmatari e loro affiliazioni

dott.ssa Adriana **ACLER**²⁵
dott. Pierino **ARMELLINI**¹⁴
dott. Vincenzo **BERTOZZI**¹⁴
dott. Paolo **BORTOLOTTI**³⁸
dott. Alfredo **BOSIO**³³
dott.ssa Anna **CECCON**¹²
dott. Roberto **CAPPELLETTI**^{1,2}
dott. Massimo **CARASI**¹¹
dott. Luigi **CIMA**²⁷
dott. Marco **COSER**⁵
dott. Elio **D'ANNUNZIO**³³
dott.ssa Donatella **DALFOLLO**³⁴
dott. Enrico **DE MOZZI**⁸
dott. Massimo **DESTRO**²⁸
dott.ssa Maria Elena **DI CARLO**^{1,3}
dott.ssa Elfriede **EGGER**³³
dott.ssa Lorenza **FAMBRI**¹⁶
dott. Paolo **FEDRIZZI**³⁶
dott.ssa Manuela **FERRARI**²⁶

dott. Angelo **FIEMAZZO**⁴
dott.ssa Lorena **FILIPPI**¹⁵
dott. Stefano **GARAVELLI**⁹
dott. Gianluca **GARRETTI**^{20,21}
dott.ssa Maria Cristina **GASTALDO**¹⁵
dott. Gianni **GENTILINI**¹⁸
dott.ssa Patrizia **GENTILINI**¹⁹
dott. Franco **GIACOBBO**²⁴
dott. Luisa **GUBERT**⁴
dott. Matteo **HUELLER**⁴
dott. Ferdinando **LAGHI**²²
dott. Francesco **LANDI**³⁷
dott. Gerardo **LIGUORI**⁷
dott. Lorenzo **LORENZONI**¹⁸
dott.ssa Cristina **MARCHESINI**¹³
dott.ssa Paola **MARINI**⁹
dott.ssa Antonella **MARTINELLI**¹⁰
dott. Vincenzo **MAURO**⁴

dott.ssa Maria Grazia **MAZZOLA**¹⁵
dott. Valerio **MECENERO**¹⁷
dott. Giovanni **MENEGONI**³¹
dott. Giuseppe **MISEROTTI**²⁹
dott. Michele **MOTTER**³⁰
dott. Salvatore **PAGANO**⁴
dott.ssa Rita **PALMISANO**¹
dott. Nicola **PAOLI**⁶
dott. Franco **PAROTTO**⁸
dott. Paolo **PASQUALINI**¹⁴
dott. Alfonso **PIAZZA**⁴
dott.ssa Lina **PLATIA**²
dott. Marco **RIGO**^{1,4}
dott. Riccardo **RIGO**¹⁴
dott. Ruggero **RIDOLFI**²⁵
dott. Lauro **VERSINI**¹⁵
dott. Salvatore **VIENNA**¹⁵
dott. Mario **ZUANNI**²³

¹ Ass. Medici per l'Ambiente, International Society of Doctors for the Environment (ISDE)

² U.O. di Chirurgia Generale dell'Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

³ Pediatra di Libera Scelta, Distretto Sanitario Bassa Valsugana e Tesino, Trento

⁴ Medico di Medicina Generale, Distretto Sanitario Bassa Valsugana e Tesino, Trento

⁵ U.O. di Odontoiatria dell'Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

⁶ Medico di Assistenza Primaria, Distretto Sanitario Bassa Valsugana e Tesino, Trento

⁷ U.O. di Anestesia e Rianimazione dell'Ospedale S.Chiera, Trento

⁸ U.O. di Anestesia e Rianimazione dell'Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

⁹ U.O. di Medicina dell'Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

¹⁰ U.O. di Lab.Patologia Clinica dell'Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

¹¹ U.O. di Cardiologia dell'Ospedale S.Bassiano, Bassano del Grappa, Vicenza

¹² U.O. di Geriatria e Centro per il decadimento cognitivo dell'Ospedale di Cittadella, Cittadella, Padova

¹³ U.O. di Pronto Soccorso dell'Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

¹⁴ Odontoiatra libero professionista, Borgo Valsugana, Trento

¹⁵ Pediatra di Libera Scelta, Distretto Sanitario Trento, Trento

¹⁶ Pediatra di Libera Scelta, Distretto Sanitario Vallagarina, Trento

¹⁷ Medico igienista, Ser.T. Montecchio Maggiore, Vicenza

¹⁸ Medico di Medicina Generale, Distretto Sanitario Trento, Trento

¹⁹ Oncologia ed Ematologia, Ass. Medici per l'Ambiente, International Society of Doctors for the Environment (ISDE)

²⁰ Medicina Generale, Ass. Medici per l'Ambiente, International Society of Doctors for the Environment (ISDE)

²¹ Medicina Democratica, Firenze

²² Medicina Interna ed Ematologia, U.O. Medicina Interna, Ospedale di Castrovillari, Cosenza

²³ Pediatra di Libera Scelta, Distretto Sanitario Rovereto, Trento

²⁴ Pediatra di Libera Scelta, Distretto Sanitario Alta Valsugana, Trento

²⁵ Medico oncologo ed endocrinologo, Istituto Scientifico Romagnolo per lo Studio e la Cura dei Tumori (I.R.S.T.), Forlì

²⁶ U.O. di Medicina Fisica e Riabilitazione, Presidio Ospedaliero Villa Rosa, Pergine, Trento

²⁷ Servizio di Radiologia, Casa di cura polispecialistica SOLATRIX, Rovereto, Trento

²⁸ Servizio cure palliative, Distretto Trento, Valle dei Laghi, Rotaliana-Paganella e Cembra, Trento

²⁹ Medico di Medicina Generale, Presidente OMCEO Piacenza e ISDE Piacenza, Piacenza

³⁰ Continuità assistenziale, Ospedale Civile S.Lorenzo, Borgo Valsugana, Trento

³¹ U.O. di Igiene Pubblica, Distretto Sanitario Alta Valsugana, Trento

³² Dermatologia, Ospedale S.Chiera, Trento

³³ Casa di cura Raphael, Roncegno Terme, Trento

³⁴ Medicina dello Sport e Traumatologia, Distretto Sanitario Bassa Valsugana e Tesino, Trento

³⁵ Veterinaria, Borgo Valsugana

³⁶ Medico di Medicina Generale, Distretto Sanitario Mezzolombardo, Trento

³⁷ Medico Geriatra, Policlinico Gemelli, Roma

³⁸ Laboratorio Neurofisiologia Clinica, Ospedale S. Chiara, Trento

14. Ringraziamenti

Ringraziamo per la loro collaborazione:

Enrico DAVOLI, Dip. Ambiente e Salute, Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri", Milano

Federico VALERIO, Dip. Chimica ambientale, Istituto dei tumori, Genova

Roberto ROMIZI, Associazione Medici per l'Ambiente - ISDE Italia

Patrizia GENTILINI, Oncoematologia, Associazione Medici per l'Ambiente - ISDE Italia

Massimo CECCONI, FGG, Breña Baja, La Palma, Isole Canarie, SPAGNA

Pier Giorgio IOBSTRIBIZER, già docente di Geochimica presso l'Università di Padova, Padova

Pietro CINILATO, Steel Engineering Department, Visl University, Minnesota, USA

Martina FERRAI, Ingegnere ambientale, Trento

Erio ZIGLIO, Ufficio Europeo per gli Investimenti per la Salute e lo Sviluppo, OMS, Venezia

Marco MARTUZZI, Centro Europeo Ambiente e Salute, OMS, Roma

Bibliografia

- Aballe et al. (2008). Persistent environmental contaminants in human milk: Concentrations and time trends in Italy. *Chemosphere*, 73 (1), S220-S227.
- Abollino. (2007). Composizione elementare e caratterizzazione delle sorgenti di PM10 presente nella bassa atmosfera della città di Torino. *XX Congresso Nazionale di Chimica Analitica, La Chimica Analitica per l'ambiente e gli alimenti*.
- APPA, Campagna di controllo della qualità dell'aria, Roncegno, Località Maso Dordi, 29 gennaio-27 febbraio 2003, Relazione finale, RNC0203, 2003, <http://www.appa-agf.net/article/archive/11/>
- APPA, Campagna di controllo della qualità dell'aria, Borgo Valsugana, Piazzale magazzino comunale, via per Olle, PM10 – IPA – Metalli pesanti, 11 febbraio – 3 marzo 2004, BRV0204, 2004, <http://www.appa-agf.net/article/archive/11/>
- APPA, Campagna di controllo della qualità dell'aria, Castelnuovo Valsugana, Piazza Municipio, 10 dicembre 2002-20 gennaio 2003, Relazione finale, CSN1302, 2002-2003, <http://www.appa-agf.net/article/archive/11/>
- APPA, Campagna di controllo della qualità dell'aria, GRIGNO, Frazione TEZZE S.S. 47 della Valsugana, 10 Giugno – 14 Luglio 1999, 15 Dicembre 1999 – 25 Gennaio 2000, Relazione finale, GRG1099 e GRG2499, 1999-2000, <http://www.appa-agf.net/article/archive/11/>
- Chao et al. (2004). Level of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and bifenyls (PCDD/Fs, PCBs) in human milk and the input to infant body burden. *Food and chemical toxicology*, 42 (8), 1299-1308.
- Charnley et al. (2006). Overview of exposure, toxicity, and risk to children from current levels of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin and related compounds in the USA. *Food and chemical toxicology*, 44 (5), 601-615.
- Cozzupoli (2009), *Relazione tecnica dell'indagine ambientale effettuata ai sensi dell'Art.359 C.P.P. presso l'azienda Acciaieria Valsugana S.p.A. sita in Borgo Valsugana (TN)*, Procedimento penale N. 6346/08-21 R.G.N.R., Milano, 15 ottobre 2009
- Crosignani et al. (2007). Effetti a breve e a lungo termine dell'inquinamento atmosferico.
- Davoli et al. (2007). Controlli ambientali negli impianti di recupero energetico. Studi ambientali sui livelli di microinquinanti pre e post insediamento di impianti di termovalorizza.
- EU (2001). Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo ed al comitato economico e sociale. Strategia comunitaria sulle diossine, i furani ed i bifenil policlorurati. *Gazzetta Ufficiale*, C 322, 2-18.
- EUROSTAT (1999). Towards environmental pressure indicators for the EU. (EU, A cura di)
- Fierens et al. (2003). Dioxin/polychlorinated biphenyl, body burden, diabetes and endometriosis: findings in a population-based study in Belgium. *Biomarkers: biochemical indicators of exposure, response, and susceptibility to chemicals*, 8 (6), 529-534.
- Gazzetta Ufficiale 7 giugno 2007, n. 130; Supplemento Ordinario n. 133, pp 167-178
- Giacomin (2009). *Relazione del consulente tecnico del p.m.*, Procedimento penale N. 6346/08-21 R.G.N.R., marzo 2009
- Giacomin (2009). *Relazione del consulente tecnico del p.m.*, Procedimento penale N. 6346/08-21 R.G.N.R., novembre 2009
- Kjeller et al. (1991). Increases in the polychlorinated Dibenzo-p-dioxin and furan content of soil and vegetation since the 1840s. *Environment science and technology*, 25, 1619-1627.
- Linzone N., Bianchi F. *Inceneritori: Non solo diossine e metalli pesanti ma anche polveri fini ed ultrafini*. *Epidemiol. Prev.*, n.1, pp 61-66, 2007
- Malisch, R. (2000). Increase of the PCDD/F-contamination of milk, butter and meat samples by use of contaminated citrus pulp. *Chemosphere*, 40 (9), 1041-1053.
- Pandelova et al. (2008). Levels of PCDD/F and dioxin like PCB in Baltic fish of different age and gender. *Chemosphere*, 71 (2), 259-264.
- Parzefall, W. (2002). Risk assessment of dioxin contamination in human food. *Food and chemical toxicology*, 40 (8), 1185-1189.
- Quasz et al. (2004). The European Dioxin Air Emission Inventory Project-Final Results. *Chemosphere*, 58 (3), 367-372.
- Rose et al. (2002). The Historical record of PAH, PCB, trace metal and fly-ash particle deposition at a remote lake in north-west Scotland. *Environment pollution*, 117 (1), 121-132.

- Schechter et al. (1992). Dioxin and dibenzofuran levels in the milk of women from four geographical regions in Italy as compared to the levels in other countries. *Organohalogen Compounds*, 9, 227-230.
- Seike et al. (2007). PCDD/F contamination over time in Japanese paddy soils. *Environment science e technology*, 41 (7), 2210-2215.
- She et al. (1996). Levels and fate of PCDDs / PCDFs in soil around Raststätt in South West Germany. *Organohalogen Compounds*, 28, 31-34.
- Valerio, F. (2008). Diossine, ambiente e salute.
- Vreugdenhil et al. (2002). Effects of perinatal exposure to PCBs and dioxins on play behaviour in Dutch children at school age. *Environmental Health Perspectives*, 110 (9), 853-858.
- WHO-IARC. (1993). List of IARC evaluations according to IARC monographs.