

**Insedimento Industriale Pontenossa S.p.A.**

**Ponte Nossà (Bergamo)**

*Libro Bianco*

***SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE***

***RAPPORTO DI  
ECOCOMPATIBILITA'/SOSTENIBILITA'***

*Prof. Luigi Manzo  
Università degli Studi di Pavia*

*Maggio 2013*

# INDICE

## 1. INTRODUZIONE

## 2. LO STABILIMENTO

- 2.1. Quadro storico
- 2.2. Attività produttiva

## 3. LA DISCARICA

## 4. IL TERRITORIO

- Elementi paesaggistici – aree protette
- Caratteristiche meteo-climatiche
- Aspetti idro-geologici
- Aspetti storico-culturali
- Problematiche ambientali note
- Elementi di vulnerabilità

## 5. FATTORI IMPATTANTI

- 5.1. Considerazioni generali
- 5.2. Prodotti chimici di stabilimento
- 5.3. Stoccaggio di fumi e materie prime
- 5.4. Produzione e gestione di rifiuti inquinanti
- 5.5. Emissioni in atmosfera
- 5.6. Emissioni idriche

## 6. IMPATTI SU AMBIENTE E PAESAGGIO

- 6.1. Qualità dell'aria
- 6.2. Caratteristiche meteo-climatiche locali
- 6.3. Aspetti idrogeologici e paesaggistici
- 6.4. Componenti floro-faunistiche
  - 6.4.1. Monitoraggio dei popolamenti ittici e di macroinvertebrati
  - 6.4.2. Monitoraggio di metalli nel suolo e in campioni fogliari.

## 7. IMPATTI SANITARI

- 7.1. Popolazione residente
  - 7.1.1. Inquinamento atmosferico e salute pubblica. Evidenze epidemiologiche
  - 7.1.2. Indicatori sanitari locali
  - 7.1.3. Altri fattori di rilevanza sanitaria
  - 7.1.4. Sintesi delle evidenze e aree di incertezza
- 7.2. Salute dei lavoratori
  - 7.2.1. Attività di sorveglianza sanitaria
  - 7.2.2. Infortuni
- 7.3. Codici di comportamento

## **8. SICUREZZA, RISCHI DI INCIDENTE**

- 8.1. Dispersioni pericolose per l'ambiente
- 8.2. Misure di prevenzione

## **9. SOSTENIBILITA' SOCIALE**

- 9.1. Concetti introduttivi: moderne linee di indirizzo per lo sviluppo sostenibile.
- 9.2. Politiche e iniziative aziendali
  - 9.2.1. Conformità normativa
  - 9.2.2. Codice Etico
  - 9.2.3. Decreto Legislativo 231/2001 e rischio reati ambientali
  - 9.2.4. Iniziative di rilevanza economico-sociale

## **10. CRITICITA'**

- 10.1. Criticità oggetto di prescrizioni
- 10.2. Rilievi da parte di movimenti ed associazioni locali

## **11. RACCOMANDAZIONI, AREE DI MIGLIORAMENTO**

- 11.1. Politica aziendale in materia di ambiente e sviluppo sostenibile
- 11.2. Aspetti tecnologici, organizzativi e gestionali
- 11.3. Territorio, paesaggio, risorse idriche
- 11.4. Monitoraggio della qualità dell'aria
- 11.5. Inquinamento acustico
- 11.6. Materiali contenenti amianto
- 11.7. Sorveglianza sanitaria dei lavoratori
- 11.8. Gestione delle emergenze
- 11.9. Aspetti economico-sociali, rapporti con la comunità locale
- 11.10. Codici di condotta volontari

## **12. FONTI DI DOCUMENTAZIONE**

### **APPENDICE**

Check list di conformità legislativa

## 1. INTRODUZIONE

Questo Documento, realizzato nel quadro di un accordo scientifico tra la Società Pontenossa S.p.A. e l'Università degli Studi di Pavia, esamina le attività dello stabilimento aziendale ubicato nel comune di Ponte Nossola (Bergamo) e ne valuta l'impatto su ambiente, salute, sicurezza, sostenibilità sociale e compatibilità territoriale.

Lo studio è parte di un programma avviato di recente dall'azienda per tenere informati i cittadini ed altre parti interessate riguardo alle correlazioni tra i processi produttivi, visti come potenziale fattore di pressione ambientale, e lo stato oggettivo e tendenziale dell'ambiente nell'area della Valle Seriana in cui si trova lo stabilimento.

Il lavoro origina dall'esame del materiale tecnico elencato nella Sezione "Fonti di Documentazione", valutato con criteri già descritti in precedenti studi (Rif. 1, 2). Il metodo di analisi adotta i principi propri della "Medicina Ambientale Basata su Evidenze Scientifiche" (Rif. 3) e recepisce le linee di indirizzo che Agenzie nazionali ed internazionali hanno proposto negli ultimi anni per valutazioni d'impatto sullo stato del territorio (Rif. 4).

Il Libro Bianco prende in esame una realtà industriale che possiede le prescritte autorizzazioni di legge. Esso pertanto non affronta aspetti che rientrano nelle competenze, non vicariabili né surrogabili, proprie degli organismi pubblici preposti, né intende offrire una descrizione statica della realtà Pontenossa al solo scopo di ribadire la conformità giuridica e normativa. Si vuole piuttosto (i) valutare la sostenibilità globale dell'insediamento, in relazione al grado di efficacia delle procedure gestionali e delle politiche adottate e (ii) individuare, attraverso una disamina tecnica, aree di miglioramento che potrebbero avere ricadute positive in tema di salute, sicurezza ed ambiente.

## 2. LO STABILIMENTO

La relazione intitolata “Storia produttiva dello Stabilimento Pontenossa” (Rif. 5) riassume la storia dell’impianto e riporta la cronologia degli interventi strutturali che hanno condotto all’adozione delle tecnologie oggi in uso. L’attività produttiva trova origine dalla presenza locale di miniere di zinco e piombo, sfruttate dai Celti fin da prima dell’arrivo dei Romani. L’attività di lavorazione nel campo della metallurgia non ferrosa è proseguita anche dopo la chiusura delle miniere, avvenuta nei primi anni ‘80, beneficiando di un notevole patrimonio impiantistico e di avanzate conoscenze tecnologiche di settore.

### 2.1. Quadro storico (Rif. n. 5)

Lo stabilimento entra in esercizio nel maggio 1952 per la produzione di zinco elettrolitico (35.000 t/a) ed acido solforico (40.000 t/a). Negli anni 1968/69, per incrementare la produzione di zinco, viene installato un forno a letto fluido per il trattamento delle blende, in sostituzione dei forni a piani. Nel contempo si ristrutturano la centrale elettrica, la sala elettrolisi e il reparto fusione, dove si installano lingottatrici automatiche nonché una linea di produzione leghe e si aggiunge una nuova catalisi all’impianto acido solforico.

Nel 1971, al fine di diversificare le lavorazioni, si costruisce il reparto “Polvox” per la produzione di polvere di Zn e ossidi di Zn, utilizzando come materie prime sia lo zinco elettrolitico che le “matte” di zinco provenienti dalla zincatura (circa 4.000 t/a). Nel 1982 viene fermato il trattamento dei minerali zinciferi e quindi anche la produzione dell’acido solforico. Entra in funzione un nuovo impianto di sgranellatura per la macinazione di scorie da fusione di zinco e ottone.

Nel 1985, il gruppo ENI installa ed avvia un impianto per il trattamento dei fumi d’acciaieria e la produzione di ossido Waelz, riconvertendo le strutture ed il vecchio impianto per il trattamento dei minerali provenienti dalle miniere zincifere della zona, ormai in esaurimento. La produzione di zinco elettrolitico viene sospesa l’anno successivo, per gli alti costi di produzione e delle materie prime. Nel 1992 viene fermata la produzione dei sali di zinco e rame, rimanendo in funzione solo l’impianto ossidi di zinco e il forno waelz.

Nel 1994 l’impianto è ceduto ad azionisti privati e nasce la Pontenossa S.p.A., che ne prende in carico la gestione. La produzione di polvere di zinco distillata e soffiata viene interrotta. Da tale epoca l’azienda è andata specializzandosi nel recupero dei metalli presenti nei residui in polvere derivati dalla produzione di acciaio in impianti siderurgici.

L’azienda opera oggi affiancando la maggior parte delle acciaierie del Nord Italia, cui offre una continuativa attività di ritiro e recupero. Le polveri vengono poi ricommercializzate sotto forma di ossido Waelz. Durante gli oltre venticinque anni di funzionamento ininterrotto il processo di recupero è stato via via incrementato passando da 70.000 t di polveri trattate annualmente alle odierne 155.000 t (Rif. 5) che corrispondono a circa il 70% della produzione italiana di fumi di acciaieria.

Dalla sua costruzione sino ad oggi lo stabilimento ha subito diversi passaggi di proprietà, come indicato nella Tabella n. 1.

*Tabella n. 1. Stabilimento Pontenossa S.p.A. Cronologia dei passaggi di proprietà.*

- dal 1952	S.A.P.E.Z. S.p.A.
- dal 1955	AMMI S.p.A.
- dal 31-12-1978	SAMIM S.p.A.
- dal 01-01-1984	SAMETON S.p.A.
- dal 01-06-1987	NUOVA SAMIM S.p.A.
- dal 11-10-1993	ENIRISORSE S.p.A.
- dal 12-07-1994	PONTENOSSA S.p.A.

Con l'evoluzione dei processi, si sono avuti molti cambiamenti anche riguardo a materiali trattati e prodotti (Tabella n. 2).

*Tabella n. 2. Quadro storico dei cambiamenti relativi a materiali trattati e prodotti in Pontenossa*

<b>Dal 1952 al 1971</b>		
<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Blende ( ZnS)	Zn Elettrolitico	Acido solforico
Calamina (ZnCO <sub>3</sub> )	Acido Solforico	Permanganato di potassio
Smithsonite (Zn(OH) <sub>2</sub> .SiO <sub>3</sub> )	Polvere di Zn Soffiata	Polvere di Zinco
	Polvere di Zn Distillata	Solfato ferroso
	Leghe di Zn	Solfato di rame
	Cadmio	Beta naftolo
		Dimetilgliossima
		Carbone attivo
		Acqua ossigenata
		Calce
		Flocculanti (Separan, Daradrain)
		Pirolusite
		Solfato di stronzio (celestina)
		Colla (distribuita sulla superficie delle celle di elettrolisi)
		Cloruro di ammonio ( per la scorificazione dei forni fusione)
		Azamina (per il degasaggio acqua caldaie)
		Acido cloridrico (demineralizzazione acque per caldaie)
		Soda caustica (demineralizzazione acque caldaie)
		Nalco (Addolcimento acqua refrigeranti)
<b>Dal 1971 al 1982</b>		
<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Come precedente con aggiunta di:	Come precedente con aggiunta di:	Come precedente con aggiunta di:
Matte di superficie	Ossido di Zn sigilli vari	Acido Propionico
Matte di fondo		
<b>Dal 1982 al 1985</b>		
<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Matte di superficie	Ottone di seconda fusione	Acido solforico

Matte di fondo  
Scorie da fusione Zn  
Scorie da fusione Ottone  
Fanghi di molazza  
Ceneri di zincatura

Solfato di Zn  
Carbonato di Zn  
Solfato di Rame  
Cu in catodi  
Polvere di Zn Soffiata  
Polvere di Zn Distillata  
Ossido di Zn sigilli vari

Permanganato di potassio  
Polvere di Zinco  
Solfato ferroso  
Solfato di rame  
Beta naftolo  
Dimetilgliossima  
Carbone attivo  
Acqua ossigenata  
Calce idrata  
Flocculanti (Separan, Daradrain)  
Pirolusite  
Solfato di Stronzio (celestina)  
Colla (distribuita sulla superficie delle celle di elettrolisi)  
Cloruro di ammonio ( per la scorificazione dei forni fusione)  
Azamina (per il degassaggio acqua caldaie)  
Acido cloridrico (demineralizzazione acque per caldaie)  
Soda caustica (demineralizzazione acque caldaie)  
Nalco (Addolcimento acqua refrigeranti)  
Acido propionico

**Dal 1985 al 1986**

<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Matte di superficie	Zinco elettrolitico	Acido solforico
Matte di fondo	Leghe di Zn	Permanganato di potassio
Scorie da fusione Zn	Solfato di Zn	Polvere di Zinco
Scorie da fusione Ottone	Carbonato di Zn	Solfato ferroso
Fanghi di molazza	Solfato di Rame	Solfato di rame
Ceneri di zincatura	Cu in catodi	Beta naftolo
Fumi di Acciaieria	Polvere di Zn Soffiata	Dimetilgliossima
	Polvere di Zn Distillata	Carbone attivo
	Ossido di Zn sigilli vari	Acqua ossigenata
	Ossidi Waelz	Calce idrata
		Flocculanti (Separan, Daradrain)
		Pirolusite
		Solfato di Stronzio (celestina)
		Colla (distribuita sulla superficie delle celle di elettrolisi)
		Cloruro di ammonio ( per la scorificazione dei forni fusione)
		Azamina (per il degassaggio acqua caldaie)
		Acido cloridrico (demineralizzazione acque per caldaie)
		Soda caustica (demineralizzazione acque caldaie)
		Nalco (Addolcimento acqua refrigeranti)
		Antracite
		Coke
		Calcare
		Acido Propionico

**Dal 1986 al 1992**

<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
---------------------------	--------------------------------	-----------------

Matte di superficie	Leghe di Zn	Acido solforico
Matte di fondo	Solfato di Zn	Permanganato di potassio
Scorie da fusione Zn	Carbonato di Zn	Polvere di Zinco
Ceneri di zincatura	Solfato di Rame	Solfato ferroso
Fumi di Acciaieria	Polvere di Zn Soffiata	Solfato di rame
Scorie da fusione Ottone	Polvere di Zn Distillata	Beta naftolo
Fanghi di molazza	Ossido di Zn sigilli vari	Dimetilgliossima
	Ossidi Waelz	Carbone attivo
		Acqua ossigenata
		Calce idrata
		Flocculanti (Separan, Daradrain)
		Cloruro di ammonio ( per la scorificazione dei forni fusione)
		Azamina (per il degassaggio acqua caldaie)
		Acido cloridrico (demineralizzazione acque per caldaie)
		Soda caustica (demineralizzazione acque caldaie)
		Nalco (Addolcimento acqua refrigeranti)
		Antracite
		Coke
		Calce viva
		Acido Propionico
<b>Dal 1992 al 1994</b>		
<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Matte di superficie	Polvere di Zn Soffiata	Acido solforico
Matte di fondo	Polvere di Zn Distillata	Solfato ferroso
Scorie da fusione Zn	Ossidi di Zn sigilli vari	Acqua ossigenata
Ceneri di zincatura	Ossidi Waelz	Calce idrata
Fumi di Acciaieria		Flocculanti (Separan, Daradrain)
		Acido cloridrico
		Antracite
		Coke
		Calce viva
		Acido propionico
<b>Dal 1994 al 2002</b>		
<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Matte di superficie	Ossidi di Zn sigilli vari	Acido solforico
Matte di fondo	Ossidi Waelz	Solfato ferroso
Ceneri di zincatura		Acqua ossigenata
Fumi di Acciaieria		Calce idrata
		Flocculanti
		Acido cloridrico
		Antracite
		Coke
		Calce viva
		Acido propionico
<b>Dal 2002 al 2012</b>		
<b>Materiali trattati</b>	<b>Prodotti e semilavorati</b>	<b>Reagenti</b>
Fumi di Acciaieria	Ossidi Waelz	Acido solforico
		Calce idrata
		Flocculanti
		Acido cloridrico
		Antracite
		Coke
		Calce viva



## 2.2. Attività produttiva

L'attività consiste nel recupero di zinco da polveri ("fumi di acciaieria"), provenienti in prevalenza dalla fusione in impianti siderurgici di rottami ferrosi, mediante loro trattamento con una tecnologia nota come processo Waelz. I fumi di acciaieria sono classificati come rifiuti speciali e normalmente destinati allo smaltimento in discariche. Il processo Waelz (Rif. 6, Rif. 29) offre perciò una alternativa al conferimento di questo materiale in discariche (Figura n. 1).

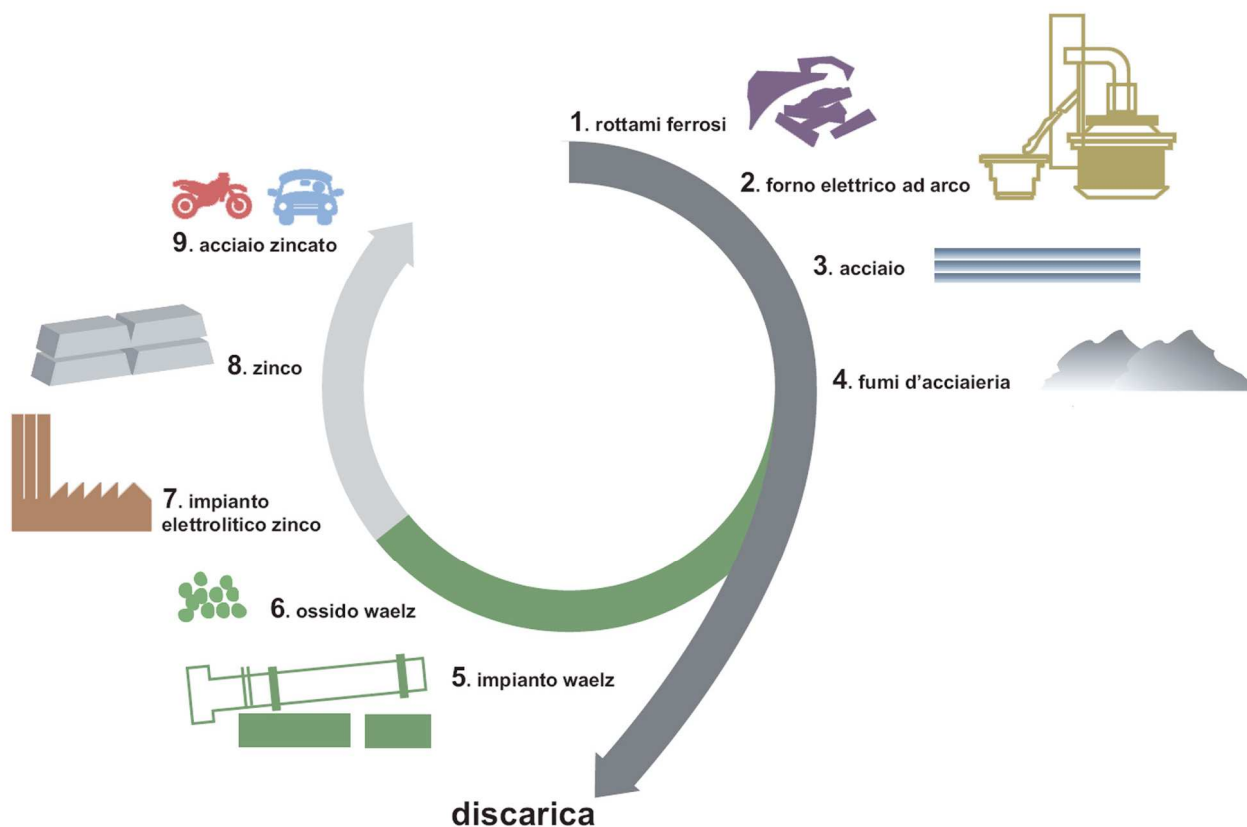


Figura n. 1. Posizione del Processo Waelz nel ciclo dello zinco.

Utilizzato in origine per l'arricchimento di minerali di zinco, il processo Waelz è stato ottimizzato negli anni settanta per il trattamento delle polveri d'acciaieria prima in Germania e in Italia e poi esteso anche ad altri paesi europei ed extraeuropei tra cui Giappone e Stati Uniti. Si attua in forni rotativi ad alta temperatura utilizzando il carbone come agente riducente.

Con il trattamento delle polveri si arriva all'estrazione dello zinco e del piombo in esse contenuti e al recupero dei sopra indicati metalli sotto forma di ossido ("ossido Waelz"). Per tale processo, l'impianto Pontenossa utilizza, dal 2001, una tecnologia basata sulla riossidazione del ferro che comporta due vantaggi (i) limita la quantità di carbone utilizzato e (ii) riduce la quota in peso delle scorie prodotte per unità di fumi in ingresso. Dall'ossido Waelz, grazie ad ulteriori lavorazioni, viene ricavato lo zinco metallo (Rif. 29). Il recupero complessivo di metalli è pari a 88-94% per lo zinco e 70-80% per il piombo.

L'attività di recupero si svolge a ciclo continuo di tre turni, per 7 giorni la settimana.

*Tabella n. 3. Produzione di ossido Waelz in Pontenossa.*

ANNO	PRODUZIONE (tonnellate)
2008	51.048
2009	50.531
2010	46.891
2011	48.222
2012	47.662

La produzione di ossido Waelz (Tabella n. 3) consente di ricavare da rifiuti industriali e reinserire nel ciclo produttivo globale un elemento che trova applicazioni in diversi settori tecnologici (es. produzione di zinco metallo) e al tempo stesso limita l'impatto ambientale collegato allo smaltimento dei fumi di acciaieria. Come già accennato, l'alternativa al processo Waelz è il conferimento in discarica delle polveri, la cui preliminare inertizzazione, necessaria per evitare il possibile rilascio dei metalli pesanti, comporterebbe tipicamente un aumento medio del 30-40% in volume.

Vari impianti Waelz analoghi a quello della società Pontenossa S.p.A. sono oggi attivi in Europa (Tabella n. 4).

*Tabella n. 4. Impianti Waelz in Europa*

---

#### Italia

- Impianto della **PORTOVESME s.r.l.** situato a Portoscuso (CI, 5.000 abitanti) nella zona industriale a 5 km dal centro del paese

#### Germania

- Impianto **BEFESA** situato a Duisburg (490.000 abitanti) a 7 km dal centro città
- Impianto **BEFESA** situato a Freiberg (43.000) a 3 km dal centro città

#### Francia

- Impianto **RECYTECH** (appartenente al 50% a Befesa) situato a Fouquières-lez-Lens (6.500 abitanti) a 2 km dal centro paese e a 30 km da Lille (233.000 abitanti)

#### Spagna

- Impianto **BEFESA** situato a Erandio (22.000 abitanti) a 2 km dal centro paese e a 10 km da Bilbao (350.000 abitanti)

#### Polonia

- Impianto **BOLESŁAW RECYCLING** situato a Bukowno (10.000 abitanti) a 3 km dal centro città

#### Bulgaria

- Impianto **KCM S.A.** situato a Plovdiv (350.000 abitanti) a 4 km dal centro città
-

Il progetto di incremento della capacità produttiva, autorizzato con Decreto AIA n. 3403 del 4/4/2007, prevede il trattamento di 180.000 t/anno di rifiuti zinciferi. La configurazione proposta nel progetto di ampliamento non comporta cambiamenti riguardo a quantità di carbone utilizzato (circa 90 t/die), portata dei gas esausti e quantità delle scorie. Queste ultime però assumono nuove caratteristiche per la presenza di un composto stabile del ferro (ferrite di calcio) e la ridotta percentuale del contenuto di piombo. Studi che la Pontenossa sta conducendo fanno ritenere che in tale forma le scorie potrebbero trovare uso alternativo allo smaltimento in discarica, ad esempio come supporto nella produzione di conglomerati cementizi e/o impasti bituminosi (Rif. 16).

L'attività dello stabilimento è strutturata per trattare anche altri materiali zinciferi a titolo variabile di zinco e piombo, potendosi quindi prestare anche per il recupero e la bonifica di eventuali depositi temporanei e/o discariche di materiali contenenti metalli non ferrosi sparsi nel territorio nazionale.

### 3. LA DISCARICA

Il processo Waelz genera scorie inerti che, attraverso una strada interna di servizio, vengono avviate alla discarica monorifiuto di proprietà della stessa Pontenossa, ubicata nelle vicinanze dello stabilimento. La discarica si trova in località Valle Rogno, nei comuni di Gorno e Premolo. La sua formazione è iniziata nel 1962. Prima della Pontenossa, ha avuto come proprietari Enirisorse S.p.A., Nuova Samin S.p.A. e Sameton S.p.A. Il primo materiale deposto in essa sono stati i fanghi residui della lavorazione elettrolitica dello zinco; in un secondo tempo sono stati stoccati fanghi analoghi, miscelati a calce, senza l'aggiunta di acqua. Al di sopra di questi materiali sono state depositate le scorie di Waelz, derivanti esclusivamente dal processo per il recupero dei metalli; dapprima direttamente sui fanghi, poi al di sopra di teli impermeabili, poggianti su uno strato argilloso (Rif. 16).

Nel 1999, previa positiva pronuncia di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente (Decreto DEC/VIA/3055 del 16/6/1998), la Regione Lombardia (D.G.R. n. 43589 del 14/6/1999) ha autorizzato un ampliamento della discarica per una capienza complessiva di circa 500.000 m<sup>3</sup>. L'autorizzazione è stata rinnovata con D.G.R. n. 17750/2004, con contestuale applicazione del piano di adeguamento al D.Lgs. n. 36/2003. Tale capacità autorizzata è stata esaurita nel mese di dicembre 2010. Nello stesso mese, a seguito del Decreto di VIA Regionale n. 7023 del 08/07/2009 e relativa Autorizzazione Integrata Ambientale n. 10115 del 07/10/2010 rilasciata dalla Regione Lombardia, è stata utilizzata la nuova volumetria di circa 683.500 m<sup>3</sup>, attualmente in corso di coltivazione.

Il nuovo assetto permette il monitoraggio strumentale in continuo di tutto il sito per quanto riguarda stabilità e aspetto idrogeologico. Il percolato prodotto è raccolto da un sistema di captazione ed è convogliato all'impianto di depurazione di tipo chimico-fisico, sito nell'adiacente stabilimento.

Il conferimento delle scorie Waelz nella discarica avviene nel quadro di un disegno progettuale complessivo che prevede la rinaturazione finale del luogo e il ripristino dell'alveo superficiale del torrente Rogno, al fine di restituire alla valle l'aspetto geomorfologico caratteristico.

#### 4. IL TERRITORIO

Il complesso produttivo Pontenossa è insediato nell'ambito territoriale della Valle Seriana Superiore in Provincia di Bergamo. Lo stabilimento è ubicato nel comune di Ponte Nossola (BG) a circa 26 km da Bergamo, alla quota di 468 m s.l.m., in posizione compresa tra le pendici della Cima di Grem (2049 m) e la Strada Provinciale n. 46 Ponte Nossola–Gorno. Lo stabilimento è situato in un'area che il piano regolatore del Comune di Ponte Nossola prevede destinata a zona industriale, precisamente sulla sponda orografica sinistra del torrente Riso, un affluente del fiume Serio, in posizione elevata di qualche metro rispetto al letto del torrente stesso, da cui lo separa la strada provinciale n. 46 (Figura n. 2).

La discarica, alla quale vengono conferiti esclusivamente rifiuti prodotti dal processo Waelz, è invece insediata nei comuni di Gorno e Premolo. Per l'area interessata, i Piani Regolatori dei Comuni di Premolo e Gorno prevedono il mantenimento della destinazione a zona industriale.



*Figura n. 2. Stabilimento Pontenossa S.p.A., Ponte Nossola (Bergamo).*

La Valle del Riso è sede del più importante distretto minerario piombo-zincifero della Lombardia. All'industria estrattiva (si è già ricordato che essa ha storia millenaria ed è cessata nella seconda metà del ventesimo secolo) si devono molte migliaia di metri di galleria, grandi cavità sotterranee, numerose discariche a cielo aperto localizzate soprattutto nella parte medio alta del versante sinistro della valle.

Il torrente Riso nasce dalle pendici meridionali della Cima di Grem a quota 1350 metri s.l.m e dopo uno sviluppo di 9.3 km confluisce alla destra del fiume Serio, ad una quota di 445 m s.l.m., un chilometro circa a valle dell'abitato di Ponte Nossana. Il bacino idrografico ha ampiezza complessiva di circa 3 km<sup>2</sup> e pendenza media del 5.2%. Il torrente Riso è caratterizzato da un regime di tipo torrentizio, con portate basse e poco variabili nel tempo. La corrente è forte con turbolenze elevate; la profondità non supera i 20-30 cm. Il corso del torrente è stato originariamente rettificato per ricavare parte della zona industriale in oggetto.

Gli elementi paesaggistici che caratterizzano quest'area sono quelli tipici delle Alpi Orobriche Bergamasche, con orografia accentuata, condizionata dalle incisioni prodotte da numerosi corsi d'acqua e organizzazione dei versanti costituita dalla sequenza alternata di crinali ed incisioni fluviali variamente articolate (Rif. 16).

Le cenosi vegetative rappresentate comprendono vegetazione erbacea dei prati stabili, praterie erbacee, formazioni arbustate di caducifoglie eliofile, formazioni boscate di latifoglie mesofile frammiste a conifere, formazioni arboree con conifere e vegetazione rupicola. Il patrimonio forestale è costituito da formazioni poco estese di latifoglie rade e degradate, accompagnate in misura minore da formazioni di conifere.

Le componenti faunistiche vedono la presenza di caprioli e cervi in Val Rogno, nidificazioni di aquile sui monti retrostanti Premolo e colonie di rondini, rondini e rondini montane nelle zone circostanti lo stabilimento e anche all'interno dello stesso.

Un'area protetta, situata ad una distanza minima di circa 2 km dallo stabilimento, a monte di questo, ad una quota di 1000-1500 m sul livello del mare, è il Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Val Nossana Cima di Grem", con superficie di circa 3.370 ha. Dal monte Arera (2512 m), posto all'estremità nord, si sviluppa verso sud-est per poi chiudersi comprendendo la Val Nossana a monte dell'abitato di Premolo. Per tale SIC, la Verifica di Incidenza, effettuata dalla Pontenossa ai sensi del DPR 120/2003 non ha evidenziato impatti significativi.

Riguardo alle caratteristiche meteo-climatiche, la temperatura media annuale nell'area interessata è circa 11°C. Il mese più caldo è luglio (21 °C), il più freddo gennaio con media pari a -0.19 °C. Le piogge sono abbondanti, distribuite principalmente nel periodo primaverile, estivo e autunnale. La direzione prevalente dei venti, misurata dalla stazione posta nello stabilimento Pontenossa, risulta essere dai quadranti nord orientali (WNW e NW).

## 5. FATTORI IMPATTANTI

### 5.1. Considerazioni generali

Indichiamo qui come “fattori d’impatto” i fattori collegati ad attività (attuali o pregresse) dello stabilimento cui si riconosca la capacità di determinare modificazioni negative a carico dell’ambiente o della salute umana: materiali e prodotti pericolosi manipolati nello stabilimento, produzione e gestione di rifiuti inquinanti, stoccaggio dei fumi e delle materie prime, emissioni di specie chimiche nocive in atmosfera e nei corpi idrici. Il censimento accurato di questi fattori è essenziale per poter stabilire natura e dimensione degli eventuali rischi collegati all’inquinamento industriale, in particolare gli scenari di esposizione e gli impatti ecologici, sanitari e socio-economici (Figura n. 3).

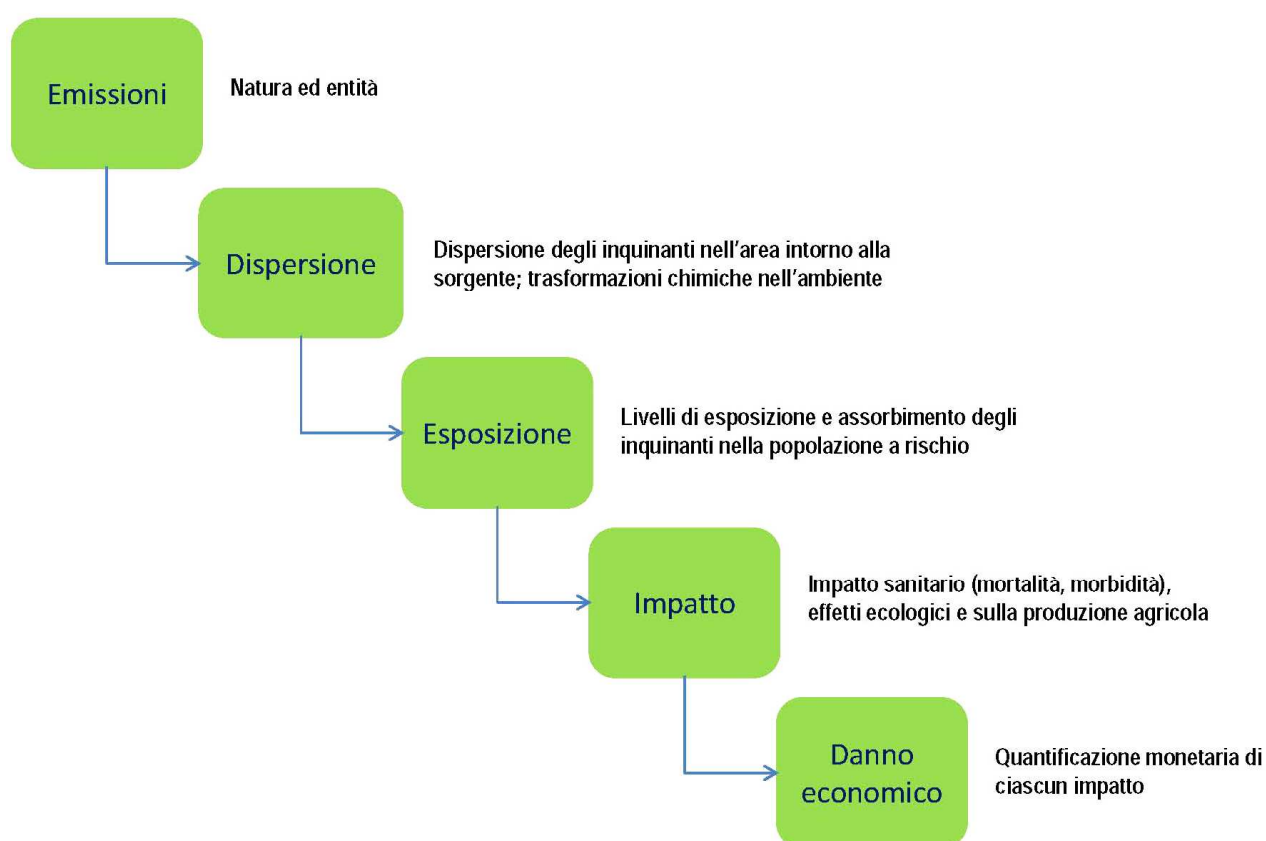


Figura n. 3. Processi determinanti gli impatti negativi dell'inquinamento ambientale.

Lo schema di valutazione si basa sull'analisi dei legami che uniscono le sorgenti di impatto a ricettori ambientali di vario tipo, partendo dal presupposto che:

- Le attività connesse con l'esercizio della struttura industriale possono dare origine ad eventi che agiscono come fattori di disturbo dell'equilibrio preesistente (fattori causali d'impatto); ovviamente, non sempre la dimensione di questi fattori è tale da produrre influenze negative sull'ambiente interessato.

- I fattori d'impatto producono modificazioni che risultano visibili solo su una parte degli elementi del sistema, i quali sono perciò individuati come “recettori sensibili”.

- Gli impatti esercitati sugli elementi sensibili possono determinare cambiamenti multipli ed interessare matrici diverse del territorio (antropica, ecologica, paesaggistica).

- Intensità, persistenza e durata dell'esposizione ai singoli fattori o a loro variabili combinazioni sono parametri che permettono di definire il livello qualitativo e quantitativo degli impatti.

L'analisi richiede dunque un approccio integrato: le proprietà degli ecosistemi sono multifattoriali e la comprensione della multifattorialità è presupposto indispensabile per poter valutare cause ed effetti dei cambiamenti.

I fattori di pressione ambientale (es. un certo sito di attività produttiva) producono cambiamenti che possono risultare diversi da una realtà all'altra in quanto il loro impatto è condizionato da specifici elementi locali di natura geografica, meteo-climatica, o socio-economica. In altre parole, il cambiamento impatta sullo stato dell'ecosistema in funzione di proprietà interne dell'ecosistema stesso. Le conseguenze dipendono non solo dal livello di pressione (es. entità dell'inquinamento) ma anche dal grado di sensibilità e di vulnerabilità del sistema locale e quindi dalla sua capacità di assorbire le pressioni esterne senza manifestare squilibri o instabilità. La vulnerabilità cresce quando un ecosistema perde "resilienza", cioè perde la capacità di assorbire gli stress e di conservare le funzioni che permettono al sistema di rinnovarsi e riorganizzarsi (Rif. 7). In regime di instabilità, pressioni ambientali anche di entità modesta possono produrre effetti marcati.

Questi concetti assumono concreta rilevanza quando si valutano cambiamenti e nessi di causalità in situazioni complesse, come sono quelle riguardanti i rapporti tra inquinamento, stato dell'ambiente e salute pubblica.

## 5.2. Prodotti chimici di stabilimento

Le materie prime di ingresso allo stabilimento Pontenossa sono costituite fondamentalmente dai rifiuti: fumi di acciaieria ed altre tipologie di rifiuti zinciferi a basso titolo di zinco destinati al trattamento al forno Waelz e rifiuti denominati "fumi di fonderia" ad alto titolo di zinco destinati al trattamento di semplice lavaggio (Tabella n. 5).

*Tabella n. 5. Tipologie di rifiuti utilizzati come materie prime.*

Nome comune o generico	Classificazione di pericolo	Principali caratteristiche di pericolosità	Massima quantità (t)
Fumi di acciaieria	N	Molto tossico per gli organismi acquatici; può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	20.000
Fumi di fonderia	N	Molto tossico per gli organismi acquatici; può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	200

La Tabella n. 6 riporta la tipica composizione dei fumi d'acciaieria in ingresso, dove si rileva la prevalente presenza di zinco e ferro, con quantità minori di piombo e ossidi vari.



*Tabella n. 6 – Composizione dei fumi di acciaieria in ingresso.*

<b>POLVERI FUMI DI ACCIAIERIA</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Concentrazione %</b>
Zn	18-28
Pb	1,5-4
Fe	20-28
CaO	5-8
MgO	2-3
SiO <sub>2</sub>	3-4

I flussi di massa di fumi d'acciaieria e rifiuti zinciferi richiesti per il funzionamento dell'impianto sono attualmente circa 400-500 tonnellate/die (Tabella n. 7). Per l'approvvigionamento, Pontenossa considera solo materie prime reperibili in aree non distanti onde garantire una efficiente filiera territoriale (Rif. 6).

*Tabella n. 7 - Situazione attuale dei materiali in entrata ed in uscita.*

<b>MATERIALI ENTRATE/USCITE</b>	<b>SITUAZIONE</b>
Fumi acciaieria + rifiuti zinciferi	400-500 t / giorno
Ossidi waelz lavati	150-170 t / giorno
Scorie	290-300 t / giorno

Materie ausiliarie impiegate nel processo produttivo sono: antracite, coke, calce viva (reagenti aggiunti nel forno Waelz), carbonato di sodio (reagente impianto di cristallizzazione), acido solforico, acido cloridrico e calce idrata (correttivi di pH nell'impianto di trattamento delle acque), oltre a solfuro di sodio (pretrattamento acque di lavaggio ossido Waelz) e a flocculanti (impianto di depurazione).

La Tabella n. 8 riporta l'elenco di sostanze e materiali principali utilizzati nello stabilimento, con la relativa classificazione di pericolosità (Rif. 6). Per ciascuno dei prodotti e materiali utilizzati in Pontenossa è disponibile la scheda di sicurezza, redatta ai sensi delle normative in vigore. La scheda di sicurezza dell'ossido Waelz è aggiornata al 11.10.2012.

Tabella n. 8 - Sostanze usate nello stabilimento Pontenossa.

Sostanze e/o preparati	Composti presenti	Contenuto %	Simbolo di identificazione	Frasi di rischio "R"
<b>Ossido waelz</b>	Ossido di zinco	77 - 87	N (pericoloso per l'ambiente) T (tossico per la riproduzione)	R 33 R 61 R 62 R 52 / 53
	Ossido di piombo	4,5 -7,5		
<b>Acido cloridrico</b>	Acido cloridrico	> 25	C (corrosivo)	R 34 R 37
<b>Acido solforico</b>	Acido solforico	94-98	C (corrosivo)	R 35 R 41
<b>Calce viva</b>	Ossido di calcio		Xi (irritante)	R 41
<b>Soda Solvay</b>	Carbonato di Sodio	≥98	Xi (irritante)	R 36

### 5.3. Stoccaggio di fumi e materie prime

I fumi in polvere arrivano in autocisterne e vengono pompati direttamente in un silo di 350 m<sup>3</sup> oppure in due silos da 250 m<sup>3</sup> ciascuno, per essere poi trasferiti con invio pneumatico nel silo da 350 m<sup>3</sup> per il loro utilizzo. I fumi arrivano anche in autotreni con cassoni che vengono scaricati di norma attraverso una griglia vibrante sgrossatrice in una fossa di stoccaggio. Da qui il materiale viene prelevato con carroponte munito di brenna e scaricato in tramogge. La fossa è completamente isolata dal resto del capannone e sigillata con pareti fisse in traslucido e lamiera grecata; il carroponte è seguito visivamente da un operatore attraverso una serie di telecamere.

Lo stoccaggio avviene in fosse realizzate in cemento armato all'interno di capannoni, in aree sono coperte e chiuse per evitare dispersioni diffuse di materiale in atmosfera e il contatto con l'acqua piovana.

La calce viene trasportata in autocisterne che la pompano direttamente in un silos da cui viene convogliata nel forno, con un sistema di trasporto chiuso onde minimizzare i fenomeni di emissione diffusa in atmosfera.

Il carbone arriva in autotreni ribaltabili e viene stoccato prevalentemente sotto tettoia chiusa su tre lati e da qui ripreso per caricare ogni giorno le tramogge di servizio al forno. La quantità di carbone di norma presente nello stabilimento è quella necessaria al fabbisogno di 7-0 giorni (< 1000 t). Parte del carbone in ingresso viene stoccata all'aperto. L'umidità del carbone (mediamente 10%) rende compatti i cumuli e difficile l'azione dispersiva a causa del vento.

Onde evitare il rischio che siano fortuitamente accettati rifiuti contenenti scorie radioattive, tutti i materiali in arrivo nello stabilimento vengono sottoposti ad analisi della radioattività prima di essere inviati ai corrispondenti siti di stoccaggio.

#### **5.4. Produzione e gestione di rifiuti inquinanti**

La produzione dei rifiuti va riferita sostanzialmente alle scorie provenienti dal processo Waelz. Esse contengono ferro (35-45%), calce (17-23%), silice (6-10%), manganese (2-3%), piombo (0.4-1.5%) e quantitativi limitati di zinco (< 2%). Gli altri rifiuti prodotti derivano da attività di routine (produzione, manutenzioni edili, meccaniche ed elettriche, magazzino, utilizzo di fotocopiatrici e computer) e da attività occasionali quali costruzioni o demolizioni di impianti, messa fuori servizio di macchine ed apparecchiature (Rif. 6). Con l'incremento di produzione, autorizzato con Decreto AIA Regionale n. 3403 del 4/4/2007, la quantità di scorie prodotte si attesta a valori di 300 t/die.

Le scorie prodotte dal forno sono inviate ad una vasca, immediatamente spente con acqua e quindi riprese con benna e depositate in un'area interna dello stabilimento, pavimentata in battuta di calcestruzzo, per essere analizzate prima dell'invio in discarica. Una volta analizzata la scoria viene prelevata con pala meccanica, caricata su camion e portata alla discarica. La verifica di ammissibilità viene effettuata con l'istruzione L.C. 18 (ex S.W. 101087 rev 2) stabilita in accordo con gli Enti di controllo (Rif. 16).

Nella discarica di Valle Rogno vengono avviate per operazioni di smaltimento esclusivamente le scorie Waelz. Il piano di gestione della discarica prevede il conferimento di un quantitativo di scorie Waelz mantenuto pari a 50.000 m<sup>3</sup>/anno (circa 20 viaggi di camion al giorno).

#### **5.5. Emissioni in atmosfera**

Le emissioni in atmosfera derivano essenzialmente dai gas generati durante il processo Waelz (Tabella n. 9).

Tabella n. 9. Emissioni in atmosfera.

EMISSIONI	PROVENIENZA	INQUINANTI	SISTEMI DI ABBATTIMENTO	ALTEZZA CAMINO (m)	SEZIONE CAMINO (m <sup>2</sup> )
E14	Scarico (forno e tamburo) + linea carico forno	Polveri	Filtro a maniche	24	0,5
E14/A	Scarico torre Koch	Polveri	Torre di lavaggio	24	0,6
E16	Camino forno Waelz	Monossido di carbonio (CO)	Filtri a maniche, combustore rigenerativo	22	1,961
		Biossido di carbonio (CO <sub>2</sub> )			
		Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )			
		Carbonio organico totale (C)			
		Ossidi di azoto (NO <sub>2</sub> )			
		Ossidi di zolfo (SO <sub>2</sub> )			
		Cadmio (Cd) e composti			
		Mercurio (Hg) e composti			
		Pb, Mn, Cu, Cr, V, Sn e composti			
		PCDD/F			
		IPA			
		HCl			
HF					
Polveri					
E18	Essiccatore ossido Waelz	Polveri	Filtro a maniche	17	1,13
		Monossido di carbonio (CO)			
		Ossidi di azoto (NO <sub>2</sub> )			
E18/A/B	Nastro carico forno	Polveri	Filtro a maniche	8	0,02
E18/C	Linea carico calce da silo	Polveri	Filtro a maniche	14	0,09
E18/D/E	Nastro carico forno	Polveri	Filtro a maniche	10	0,02
E18/F	Linea carico forno	Polveri	Filtro a maniche	18	0,06
E18/G	Linea carico reagenti da silos	Polveri	Filtro a maniche	12	0,09
E18/H	Linea lavaggio rifiuti	Polveri	Filtro a maniche	9	0,28
E18/I	Linea carico fumi da silos	Polveri	Filtro a maniche	17	0,11
E18/L	Linea carico fumi da silos	Polveri	Filtro a maniche	17	0,11
E18/M	Linea carico fumi da silos	Polveri	Filtro a maniche	8	0,08
E18/N	Linea carico fumi da silos	Polveri	Filtro a maniche	12	0,09
E18/O	Linea carico fumi da silo A	Polveri	Filtro a pannelli	12	0,09
E18/P	Linea carico fumi da silo B	Polveri	Filtro a pannelli	12	0,09
E18/Q	Silo rifiuti per lavaggio	Polveri	Filtro a pannelli	10	0,09
E19	Fossa stoccaggio fumi	Polveri	Filtro a maniche	12	0,20

Prima di essere scaricati in atmosfera, i gas attraversano l'impianto di post-combustione dove vengono riportati alla temperatura di 900°C in eccesso di ossigeno in modo da favorire la combustione dei composti organici eventualmente presenti. L'impianto e le tecnologie per l'abbattimento dei gas sono descritti in dettaglio nel documento "Analisi Ambientale Iniziale" (Rif. 6) e nell'allegato tecnico al Decreto AIA Regionale 2010 (Rif. 16). L'impianto funziona in automatico. La temperatura di combustione viene misurata in continuo e registrata. Le emissioni dal camino principale (E16) sono controllate da un sistema di monitoraggio in continuo che prevede la misurazione del carbonio organico totale, e della portata del flusso gassoso in uscita dal post-combustore.

Tranne l'emissione E14A, dotata di torre di lavaggio, tutti gli altri punti emissivi sono dotati di un sistema di abbattimento costituito da filtri a maniche o a pannelli, idoneo a contenere l'emissione di polveri. Questi punti emissivi sono dotati di pressostati differenziali collegati a sistemi d'allarme ottico e acustico.

Le Tabelle n. 10-12 riportano i dati relativi alle emissioni del camino principale E16 (limiti autorizzati e assetto medio), ripresi da documenti aziendali (Rif. 6) e dalla sezione tecnica dei decreti autorizzativi Decreto VIA Ministeriale 2005 (Rif. 24) e Decreto AIA Regionale 2010 (Rif. 16).

Tabella n. 10. Emissioni del camino E16.

	Condizione attuale				Condizione futura			
	Limiti autorizzati		assetto medio		Limiti autorizzati		assetto medio	
	Concentraz.	Emissione	Concentraz.	Emissione	Concentraz.	Emissione	Concentraz.	Emissione
<i>Inquinanti</i>	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(g/s)	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(g/s)	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(g/s)	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(g/s)
NO <sub>2</sub>	150	2,64	100,6	1,77	150	3,92	138,9	2,83
SO <sub>2</sub>	50	0,88	0,1	0,0028	50	1,31	0,4	0,0081
COT	30	0,35	0,2	0,0035	30	0,52	0,5	0,0102
NH <sub>4</sub>	20	0,53	2,5	0,044	20	0,78	0,5	0,010
HCl	10	0,18	1,2	0,021	10	0,26	3,5	0,071
HF	2	0,035	0,05	0,00088	2	0,052	0,001	0,00002
CO	-	-	71,3	1,26	-	-	58,2	1,19
Formaldeide	20	0,35	0,09	0,0016	20	0,52	0,0003	0,0000
Acetaldeide	20	0,35	0,008	0,00014	20	0,52	0,018	0,00037
Toluene	300	5,29	0,5	0,0088	300	7,83	0,0696	0,0014
Xilene	300	5,29	0,5	0,0088	300	7,83	0,0552	0,0011
Benzene	5	0,088	0,5	0,0088	5	0,13	0,0888	0,0018
PTS	5	0,088	0,09	0,0016	5	0,13	0,7	0,0143
Cu	5	0,088	0,0021	3.7E-05	5	0,13	0,0002	4.1E-06
Hg	0,1	0,0018	0,0008	1.41E-05	0,1	0,0026	0,0002	4.07E-06
Ni	1	0,018	0,0009	1.6E-05	1	0,03	0,0002	4.1E-06
Cd	0,2 (+)	0,0035 (+)	2.34E-06	4.1E-08	0,2 (+)	0,01 (+)	0,0002	4.1E-06
Pb	3 (++)	0,053 (++)	0,0016	2.8E-05	3 (++)	0,08 (++)	0,001	2.0E-05

I valori delle emissioni sono riferiti ai seguenti quattro scenari: (i) Situazione attuale di marcia, con le emissioni massime autorizzate dalla Regione; (ii) Situazione attuale di marcia, con le emissioni reali misurate; (iii) Situazione futura di marcia, con le emissioni s autorizzate dalla Regione; (iv) Situazione futura di marcia, con le emissioni reali misurate in un assetto di carica del forno molto simile alla situazione futura. Decreto Ministeriale DSA 2005/00925 (Rif. 24).

Note: (+) Il limite autorizzato è eccessivo per l'assetto di marcia con la massima emissione che non può superare una concentrazione di 5 µg/Nm<sup>3</sup>, a cui corrisponde un flusso di massa massimo di 88 µg/s nella configurazione attuale e di 131 µg/s in quella futura.

(++) Il limite autorizzato è eccessivo per l'assetto di marcia con la massima emissione che non può superare una concentrazione di 0.35 mg/Nm<sup>3</sup>, a cui corrisponde un flusso di massa massimo di 0.0062 g/s (6.2 mg/s) nella configurazione attuale e di 0.0091 mg/s (9.1 mg/s) in quella futura (da VIA 2005).

Nelle emissioni sono presenti composti gassosi che derivano principalmente dalla combustione del carbone (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, HCl, HF, CO, aldeidi, toluene, xilene, benzene). Le polveri consistono per il 95-96% di PM10 e per il 36-38% di PM2.5 (Rif. 62).

Dai dati delle emissioni, mediante studi modellistici, è stata calcolata la dispersione degli inquinanti atmosferici nel dominio di interesse dell'impianto considerando diversi scenari operativi e sono state costruite curve di isoconcentrazione al suolo degli agenti chimici in esame. I risultati delle stime indicano un modesto incremento delle ricadute al suolo, di entità inferiore ai limiti autorizzati dalla Regione Lombardia. Sull'intera area di calcolo, le concentrazioni medie annue di NO<sub>x</sub> mostrano valori massimi, dell'ordine di 1 µg/m<sup>3</sup> (Tabella n. 11).

Tabella n. 11. Emissioni di ossidi d'azoto.

Situazione attuale emissioni reali		Situazione attuale emissioni autorizzate		Situazione futura emissioni reali		Situazione futura emissioni autorizzate	
Concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza (m)	Concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza (m)	Concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza (m)	Concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza (m)
28	209	42	209	30	209	41	209
13	504	20	504	21	524	19	544
13	544	19	544	17	544	17	524
12	581	18	581	12	781	16	581
11	524	17	524	12	754	15	504
11	807	16	807	12	328	14	807
10	256	15	256	12	504	14	754
10	754	15	745	<12	382-957	13	781
		<15	328-1253			13	256
						<13	328-1003

Massimi calcolati delle concentrazioni orarie al suolo riferiti ai seguenti quattro scenari: (i) Situazione attuale di marcia, con le emissioni massime autorizzate dalla Regione; (ii) Situazione attuale di marcia, con le emissioni reali misurate; (iii) Situazione futura di marcia, con le emissioni s autorizzate dalla regione; (iv) Situazione futura di marcia, con le emissioni reali misurate in un assetto di carica del forno molto simile alla situazione futura. Sulla base delle grandezze riportate in tabella, sono state effettuate (a) simulazioni della dispersione dell'inquinante emesso in atmosfera nei quattro scenari sopra indicati; (b) ricostruzione delle curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante. I risultati ottenuti mostrano un incremento delle ricadute quasi sempre modesto. Gli unici aumenti significativi di NO<sub>x</sub> si registrano a distanza di circa 500 m dal camino. Il calcolo delle concentrazioni medie annue di NO<sub>x</sub> fornisce valori massimi, sull'intera area di calcolo, dell'ordine di 1 µg/m<sup>3</sup> (Rif. 24, da VIA 2005).

Tabella n. 12. Emissioni di biossido di zolfo.

Situazione attuale emissioni autorizzate		Situazione futura emissioni autorizzate	
Concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza (m)	Concentrazione (µg/m <sup>3</sup> )	Distanza (m)
17	735	26	735
16	1088	24	1088
16	382	23	382
11	1442	16	1442
10	524	15	524
10	923	15	923
		11	1795
		10	776

Valori massimi calcolati delle concentrazioni orarie al suolo riferiti ai seguenti scenari: (i) Situazione attuale di marcia, con le emissioni massime autorizzate dalla Regione; (ii) Situazione futura di marcia, con le emissioni reali misurate in un assetto di carica del forno molto simile alla situazione futura. Sulla base delle grandezze riportate in tabella, sono state effettuate (a) simulazioni della dispersione dell'inquinante emesso in atmosfera negli scenari sopra indicati e sono state ricostruite curve di isoconcentrazione al suolo dell'inquinante. I risultati mostrano un incremento delle ricadute quasi sempre modesto. Gli aumenti di SO<sub>2</sub> sono quantificabili in misura di circa il 50% a tutte le distanze (Rif. 24, da VIA 2005).

Le stime riguardanti polveri, monossido di carbonio e benzene indicano modesti valori di ricaduta (valori massimi < 0.08 µg/m<sup>3</sup> per il PM10 ed il benzene, < 35 µg/m<sup>3</sup> per il monossido di carbonio). Per il piombo, le medie annue calcolate nelle condizioni di emissione massime autorizzate risultano al massimo pari a 0.02-0.03 µg/m<sup>3</sup>.

Gli incrementi più significativi dei livelli attesi di inquinanti al suolo si riscontrano entro aree molto prossime al punto di emissione. Le uniche situazioni in cui, secondo questi studi, il contributo dell'impianto potrebbe determinare criticità riguardano punti ubicati a circa 200 m, cioè in prevalenza all'interno dello stabilimento (Rif. 24).

Nei Comuni considerati nel dominio di calcolo delle ricadute, i livelli calcolati di inquinanti si mantengono entro valori compresi tra 0.02 e 0.6 µg/m<sup>3</sup> per gli NO<sub>x</sub>, 0.001 µg/m<sup>3</sup> per le polveri e 0.1-1,3 e 0,1 µg/m<sup>3</sup> per SO<sub>2</sub>.

La Tabella n. 13 riassume i dati delle emissioni di inquinanti per gli anni 2007-2010, stimati con metodi modellistici tenendo conto delle condizioni meteorologiche tipiche del sito (Rif. 6). Dati moderatamente alti, anche se sempre al di sotto della soglia di emissione, sono stimati per biossido di carbonio, ossidi d'azoto, mercurio e PCDD/F. Si mantengono assai bassi i valori relativi a polveri (PM10), acido fluoridrico, acido cloridrico, idrocarburi policiclici aromatici, ossidi di zolfo, ammoniaca e monossido di carbonio.

Tabella n. 13. Valori calcolati delle emissioni per gli anni 2007-2010.

dalle dichiarazioni E-PRTR (registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti)		2007	2008	2009	2010	Soglia di emissione (kg/a)
Emissione	Parametro	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)	
E16 + E18	Monossido di carbonio (CO)	16.522	9.377	17.181	15.558	500.000
E16	Biossido di carbonio (espresso in t CO <sub>2</sub> )	82.977	80.775	92.114	80.597	100.000
E16	Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	694	124	239	1.216	10.000
E16 + E18	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	63,301	86.160	73.276	70.082	100.000
E16	Ossidi di zolfo (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	4.269	1.490	6.063	2.472	150.000
E16	Cadmio (Cd)	0,051	0,099	0,315	0,030	10
E16	Mercurio (Hg)	9,31	9,93	9,86	5,73	10
E16	PCDD/F (espresso come teq)	0,175*10 <sup>-4</sup>	0,043*10 <sup>-4</sup>	0,339*10 <sup>-4</sup>	0,462*10 <sup>-4</sup>	1*10 <sup>-4</sup>
E16	IPA	0,16	0,94	0,05	0,09	50
E16	HCl	1.543	3.139	1.101	677	10.000
E16	HF	221	353	255	287	5.000
TUTTE	Particolato (PM10)	1.751	1.580	1.832	1.650	50.000

Informazioni dettagliate sulle emissioni in atmosfera esistono per il camino E16, il più significativo. Nell'impianto vi sono altri ventitre punti di emissione minore. Per quanto riguarda il particolato, il loro contributo complessivo è circa 3.5 volte quello del camino E16 (sono assenti in questi 23 punti di emissione quantità significative di altri inquinanti chimici). Si può dunque ritenere che una maggiorazione secondo un fattore 4.5-5 dei valori massimi di ricaduta simulati dovrebbe fornire una stima abbastanza rappresentativa dell'intero quadro emissivo del PM10.

In sintesi, gli studi condotti in Pontenossa indicano che la quantità di inquinanti presenti nelle emissioni in atmosfera è contenuta. Per tutti gli inquinanti principali, eccetto gli ossidi di azoto, i valori di ricaduta calcolati nel dominio sono di uno o più ordini di grandezza inferiori ai limiti che il D.Lgs. 155/2010 fissa come standard per la protezione della salute umana (40 µg/m<sup>3</sup> per il biossido d'azoto, 40 µg/m<sup>3</sup> per il particolato e 125 µg/m<sup>3</sup> per SO<sub>2</sub>). Pur considerando i limiti intrinseci dei modelli di calcolo e la complessità orografica del territorio in esame, le stime fanno ritenere che lo stabilimento Pontenossa dia un contributo incrementale modesto per quanto riguarda l'impatto sulla qualità dell'aria.



Le emissioni contengono specie chimiche collegabili all'inquinamento atmosferico di origine industriale. Su queste sostanze inquinanti abbiamo numerosi riferimenti scientifici (Rif. 91, 99) ed un quadro aggiornato circa la loro presenza nelle emissioni industriali in ambito comunitario (Figura n. 4). Ciò permette di valutare con discreta precisione, anche in termini di confronto, gli impatti che le emissioni della Pontenossa determinano su ambiente e salute pubblica, come discusso più avanti.

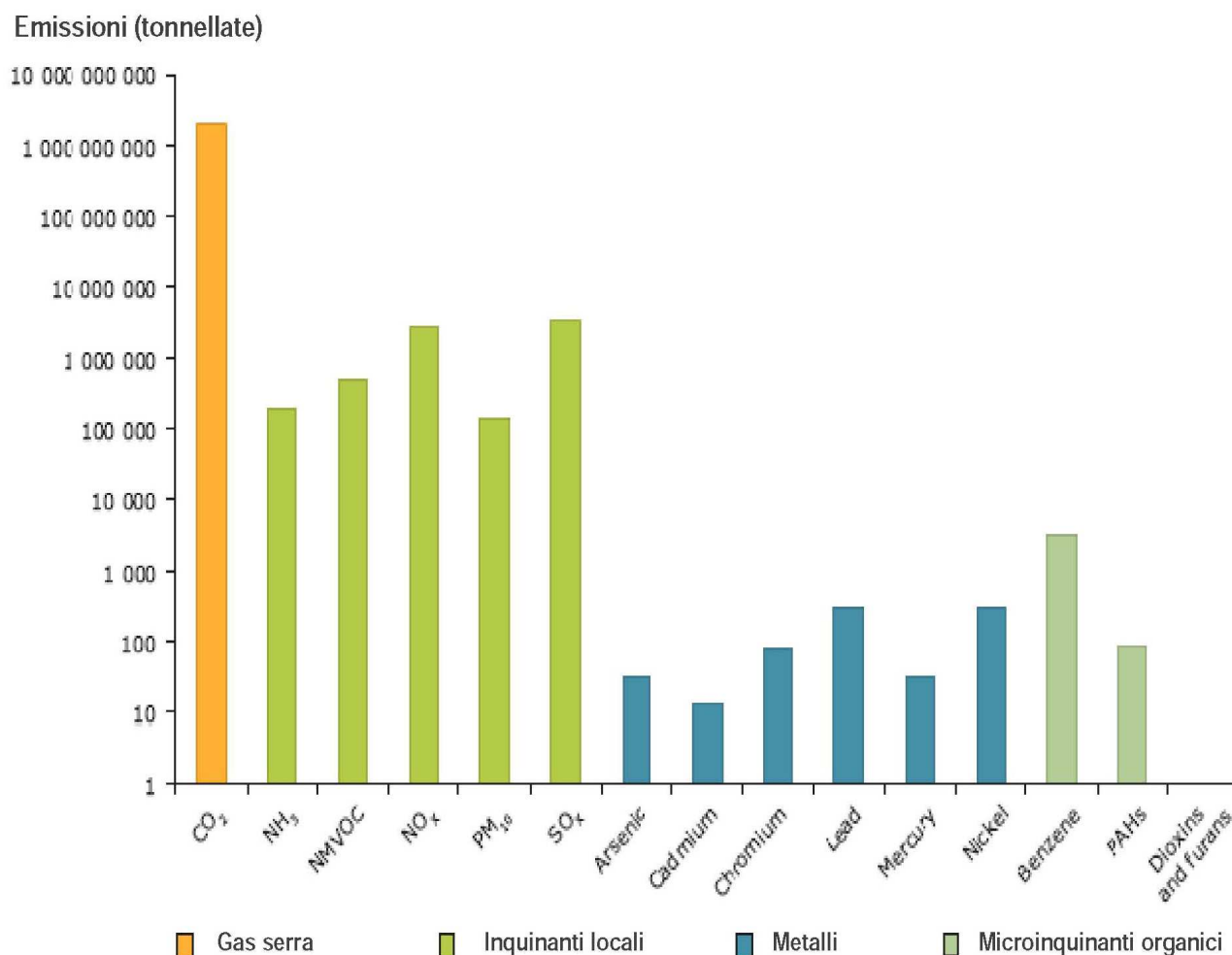


Figura n. 4. Valore aggregato delle emissioni annuali di inquinanti atmosferici in Europa (Rif. 91). Stime condotte su un totale di 2000 impianti industriali maggiori. Nota: i valori nell'asse delle ascisse sono in scala logaritmica.

## 5.6. Emissioni idriche

Il Decreto AIA Regionale 2010 (Rif. 16) autorizza Pontenossa a prelevare dai Torrenti Riso e Musso e dalla cosiddetta sorgente Crocifisso un quantitativo di acqua pari a 460 m<sup>3</sup>/h per i consumi richiesti dallo stabilimento (lavaggio ossido Waelz, raffreddamento scorie, Torre Koch). Il documento Analisi Ambientale Iniziale 2011 (Rif. 6) descrive le fasi di utilizzo dell'acqua prelevata, il bilancio idrico dei consumi all'interno dello stabilimento ed il sistema di trattamento delle acque, illustrato in dettaglio anche nel testo del Decreto Ministeriale DSA 2005/00925 (Rif. 24). Il quadro delle emissioni idriche è presentato nella Tabella n. 14.

Tabella n. 14. Quadro delle emissioni idriche

SIGLA SCARICO	LOCALIZZAZIONE		TIPOLOGIE DI ACQUE SCARICATE	FREQUENZA DELLO SCARICO			PORTATA (m <sup>3</sup> /giorno)*	RECETTORE	SISTEMA DI ABBATTIMENTO
	N	E		h/g	g/sett	mesi/ anno			
SC	5078865	1567916	Civili	24	7	12	-	Depuratore comune di Pontenossa	-
S1	5078820	1567545	Industriali, meteoriche, percolato	24	7	12	9.240**	Torrente Riso	Chimico-fisico

\* riferita all'anno 2009  
\*\* durante i periodi di fermata per manutenzione dell'impianto waelz, lo scarico rimane attivo a portata ridotta

Ripreso da Decreto AIA > Regionale 2010 (Rif. 16).

Le acque di processo, quelle di lavaggio dei piazzali e quelle di prima pioggia sono convogliate e trattate dall'impianto di depurazione e filtrazione, prima di essere restituite al torrente Riso. Le acque di percolamento della discarica vengono anch'esse convogliate al sistema di depurazione asservito allo stabilimento. Opportuni processi chimico-fisici sono in uso per precipitare e separare gli elementi inquinanti.

L'impianto di depurazione delle acque presente nello stabilimento è stato realizzato nel 1975 ed è stato oggetto di ripetuti interventi migliorativi effettuati negli anni 1991, 1996 e 2000. L'ultima implementazione è l'aggiunta di reagenti liquidi per ulteriore abbattimento dei metalli pesanti. L'attuale potenzialità di trattamento è di 600 m<sup>3</sup>/h, di cui 250 m<sup>3</sup>/h suscettibili di depurazione con precipitazione dei metalli nei chiariflocculatori e filtrazione finale. I rimanenti 350 m<sup>3</sup>/h sono direttamente inviati alla filtrazione sui filtri a sabbia e carbone, non necessitando di trattamento di depurazione chimico-fisico. Sullo scarico di acque reflue industriali è presente un campionatore automatico refrigerato autosvuotante, reso disponibile all'autorità di controllo. Per monitorare l'efficienza del sistema di gestione idrica, viene effettuato un campionamento delle acque di scarico ed una loro analisi giornaliera.

L'azienda è dotata anche di un impianto per depurare le acque dalla aliquota di selenio presente nei fumi di acciaieria (in media, 8 g/t). Attualmente l'utilizzo di questo impianto non risulta necessario poichè le nuove tecnologie adottate nello stabilimento determinano la riossidazione del selenio in una forma insolubile.

Poiché i fumi di acciaieria e conseguentemente l'ossido Waelz contengono cloro, le acque derivanti dal lavaggio dell'ossido vengono sottoposte ad opportuni trattamenti al fine di diminuire la concentrazione di cloro nelle stesse.

Al fine di ridurre la quantità di cloruri sodico potassici nelle acque reflue è stato realizzato, con un investimento di 3 milioni di Euro, un nuovo impianto di cristallizzazione che permette di produrre sali in cristalli sottraendoli alle acque di lavaggio dell'ossido Waelz. L'impianto tratta una soluzione concentrata di cloruri (cloruro di sodio e di potassio) proveniente da una sezione dell'impianto di lavaggio dell'ossido Waelz. Questo sistema consente di separare circa un terzo di tutti i cloruri contenuti nelle acque di lavaggio dell'ossido waelz (Rif. 6). La produzione di sale, correlata alla concentrazione di cloruri nella soluzione inviata al cristallizzatore, oggi si assesta intorno a 300 kg/h (Rif. 16). L'impianto è operativo dal settembre 2010, con funzionamento a campagne di produzione, come indicato più avanti.

L'autorizzazione della Provincia di Bergamo ha fissato in 500 m<sup>3</sup>/h il quantitativo di acque reflue depurate scaricabili nel torrente Riso. La Pontenossa S.p.A. mantiene in efficienza un sistema di misura delle portate del torrente Riso al fine di verificare che a monte dello scarico industriale la portata del torrente sia sempre pari o superiore a 265 l/sec.

Le concentrazioni di inquinanti nelle acque scaricate nel torrente Riso, quali risultano dalle analisi chimico-fisiche, rientrano nei limiti imposti dal D.Lgs. 152/06.

Pontenossa S.p.A. possiede altresì una concessione per l'utilizzo delle acque ai fini idroelettrici e industriali che preleva a monte dell'impianto dai torrenti Riso e Musso. L'acqua utilizzata dalla centrale elettrica è variabile e condizionata dalla portata minima garantita da mantenere sia nel fiume Serio (12 m<sup>3</sup>/s) sia nel torrente Riso (265 l/s). Nei periodi di scarsa piovosità le attività della centrale si fermano proprio per garantire il mantenimento dell'equilibrio dell'ecosistema fluviale.

## 6. IMPATTI SU AMBIENTE E PAESAGGIO

Sono disponibili dati che consentono di valutare lo stato dell'ambiente locale e l'influenza di fattori di pressione che agiscono su di esso: dati sulla qualità dell'aria ottenuti con campagne di monitoraggio condotte con cadenza annuale, monitoraggio di popolamenti ittici e di macroinvertebrati in corpi idrici vicini allo stabilimento, rilievi sui livelli di metalli nel suolo e in campioni di vegetazione prelevati in zone diverse del territorio.

### 6.1. Qualità dell'aria

Gli studi condotti negli anni recenti dalla Pontenossa S.p.A. sono indicati nella Tabella n. 15.

*Tabella n. 15. Studi di monitoraggio della qualità dell'aria condotti da Pontenossa negli anni 2009-2012.*

Comune/Postazione	Anno	Periodo
<b>Ponte Noss</b>	2009	23 Novembre-1 Dicembre
	2010	18-24 Novembre
	2011	30 Novembre-29 Dicembre
	2012	8 Giugno-7 Luglio
<b>Premolo</b>	2009	13 Novembre-21 Novembre
	2010	10-16 novembre
	2011	30 Novembre-29 Dicembre
	2012	8 Giugno-7 Luglio
<b>Gorno</b>	2009	3-11 Dicembre
	2010	26 Novembre-2 Dicembre
	2011	18 Novembre-17 Dicembre
	2012	8 Giugno-7 Luglio

Il programma di monitoraggio si svolge in ottemperanza alle prescrizioni ministeriali e regionali, interessando i Comuni di Gorno, Premolo e Ponte Noss, limitrofi allo stabilimento (Figura n. 5). Modalità di valutazione ed indicatori di riferimento sono quelli previsti dalla Direttiva 2008/50/CE, recepita nel nostro Paese con D.Lgs. 155/2010.

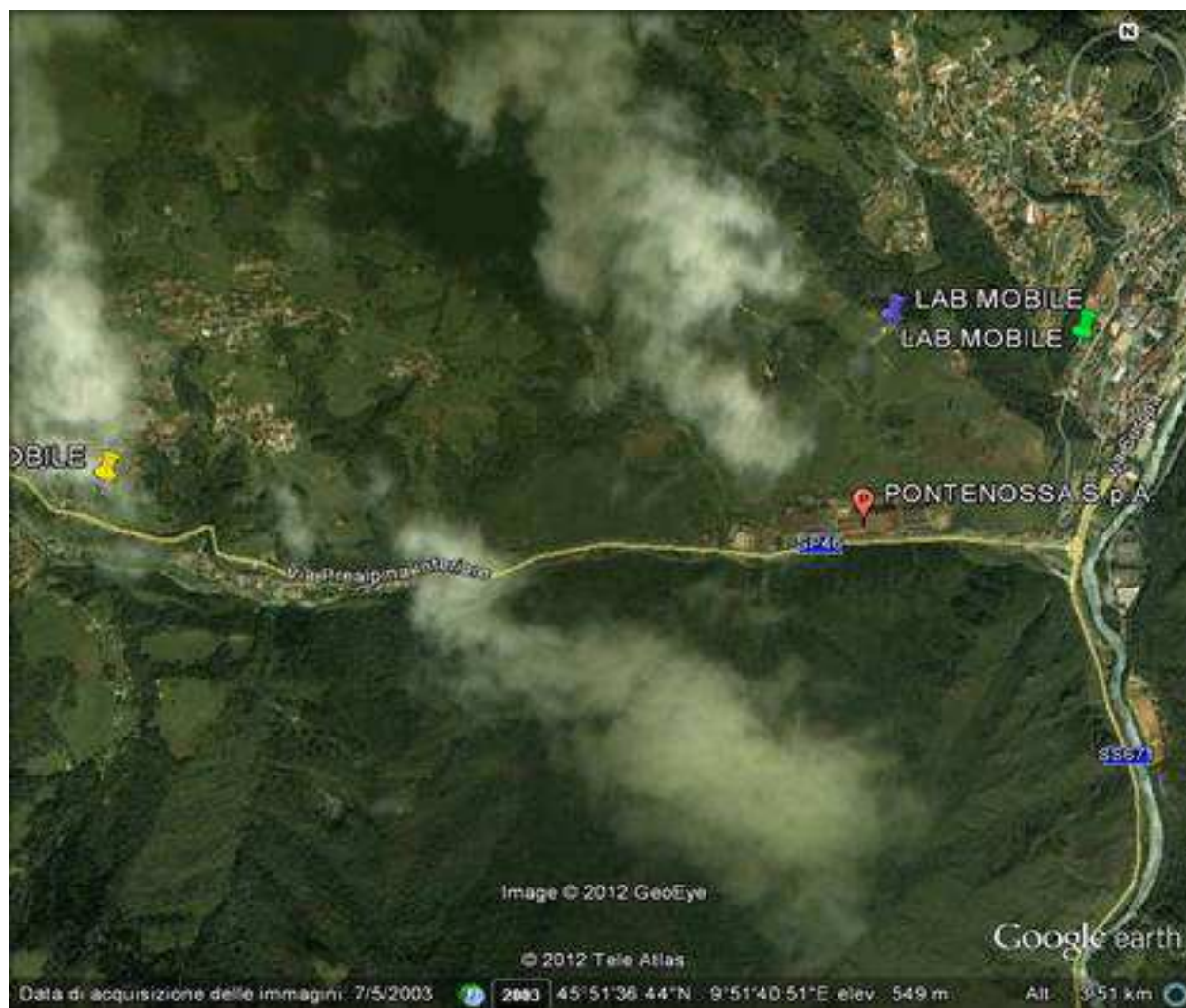


Figura n. 5. Studio di monitoraggio della qualità dell'aria. La mappa indica l'ubicazione dello stabilimento della Pontenossa e delle tre postazioni di monitoraggio (Premolo, Ponte Nossa e Gorno), indicate con i segnaposti rispettivamente blu, verde e giallo. Lo stabilimento è indicato con segnaposto di colore rosso (Rif. 76).

La più recente campagna di rilevazioni si è svolta nel periodo estivo dell'anno 2012. Dati del periodo invernale, ma non del periodo estivo, sono invece disponibili per gli anni 2009-2011 (Rif. 73-79).

Le misurazioni riguardano (i) valori medi orari dei dati meteorologici e delle concentrazioni di CO, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>; (ii) concentrazioni medie giornaliere di IPA (totali e per specie), PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, benzene, piombo, zinco, nichel, cadmio, rame, mercurio e arsenico; (iii) emissioni al camino E16 dello stabilimento, (iv) composizione del particolato e sulla granulometria media delle polveri emesse dallo stabilimento.

I valori di concentrazione degli inquinanti gassosi misurati nell'estate 2012 (Tabella n. 16) risultano di gran lunga inferiori ai limiti di legge (D.Lgs 155 del 15/08/2010). E' da notare la quasi totale assenza di SO<sub>2</sub>.

I valori rilevati a Ponte Nossa sono nel complesso leggermente più alti rispetto e quelli di Gorno (salvo per NO<sub>2</sub>). I dati di Gorno si allineano con quelli di Premolo dal 75° percentile in giù.

*Tabella n. 16. Concentrazioni di inquinanti gassosi misurate in postazioni dei Comuni di Premolo, Ponte Nossa e Gorno. Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria, Estate 2012.*

	NO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO
	µg/m <sup>3</sup>			mg/m <sup>3</sup>
<b>PREMOLO</b>				
<b>minimo</b>	3	7	0,2	0,2
<b>massimo</b>	11	25	3	0,8
<b>medio</b>	6	15	0,3	0,4
<b>99° perc</b>	10	21	0,6	0,7
<b>90° perc</b>	8	19	0,4	0,5
<b>75° perc</b>	7	17	0,3	0,4
<b>50° perc</b>	6	15	0,2	0,3
<b>25° perc</b>	5	12	0,2	0,1
<b>dev stand.</b>	1,4	3,4	0,2	0,1
<b>PONTE NOSSA</b>				
<b>minimo</b>	3	9	0,2	0,2
<b>massimo</b>	19	36	0,8	3
<b>medio</b>	9	19	0,4	0,5
<b>99° perc</b>	16	31	0,8	1
<b>90° perc</b>	12	26	0,6	0,7
<b>75° perc</b>	11	23	0,6	0,6
<b>50° perc</b>	9	20	0,4	0,4
<b>25° perc</b>	7	14	0,2	0,3
<b>dev stand.</b>	2,7	5,3	0,2	0,2
<b>GORNO</b>				
<b>minimo</b>	2	5	0	0,2
<b>massimo</b>	35	28	0,8	0,9
<b>medio</b>	7	16	0,3	0,4
<b>99° perc</b>	14	26	0,7	0,8
<b>90° perc</b>	10	22	0,5	0,6
<b>75° perc</b>	9	20	0,4	0,5
<b>50° perc</b>	7	16	0,3	0,4
<b>25° perc</b>	6	13	0,2	0,3
<b>dev stand.</b>	2,6	4,5	0,1	0,2

*Valori statistici calcolati dalle serie temporali delle concentrazioni medie orarie di NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e CO.*

I livelli medi di  $\text{NO}_2$  rilevati negli anni 2009-2012 nelle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria sono anche rappresentati graficamente nella Figura n. 6. Le concentrazioni misurate a Premolo, Gorno e Ponte Nossola sono ampiamente inferiori al limite di legge di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

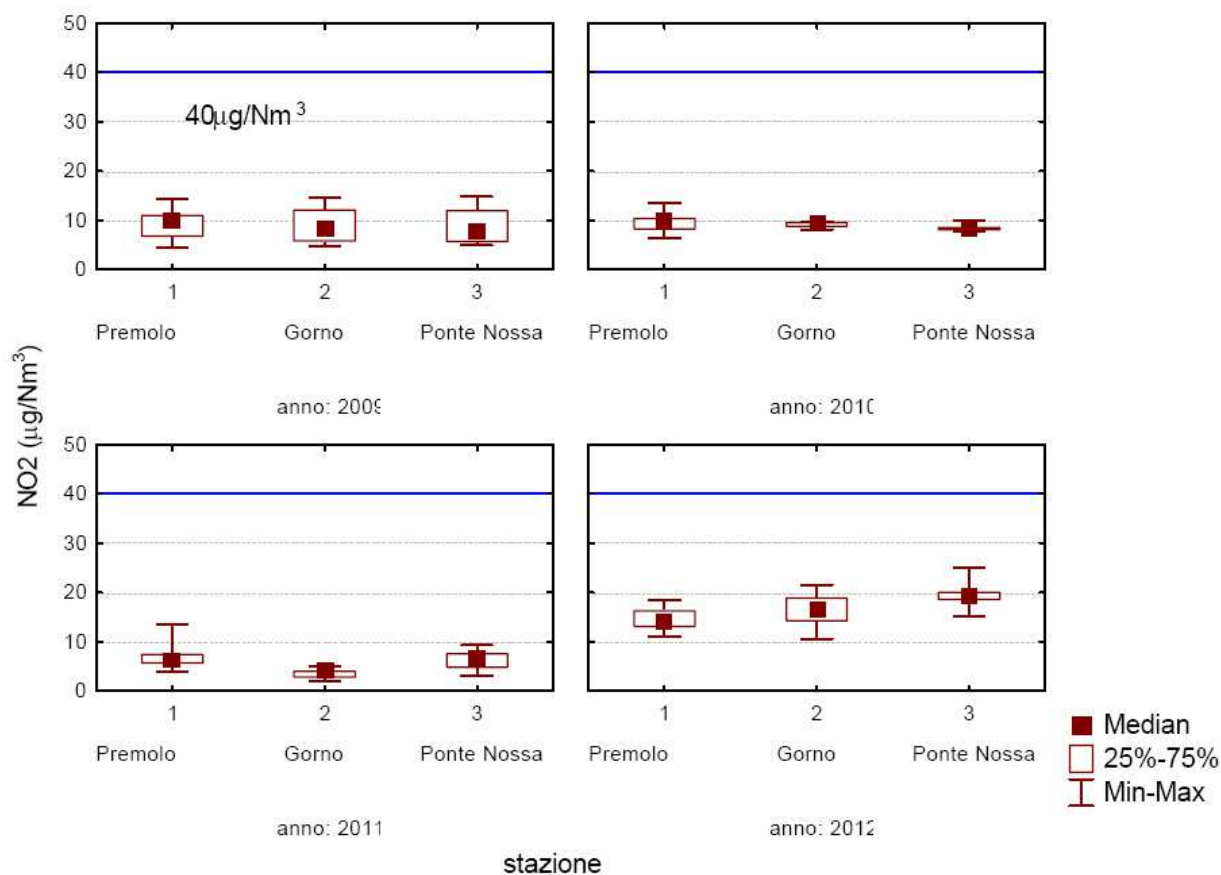


Figura n. 6. Livelli di  $\text{NO}_2$  rilevati negli anni 2009-2012 nelle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria. La linea orizzontale blu indica il limite di legge ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fissato come media sull'anno civile.

La Figura n. 7 riporta le concentrazioni medie giornaliere di  $\text{PM}_{2,5}$  e di  $\text{PM}_{10}$  misurate nel 2012 in postazioni dei tre Comuni.

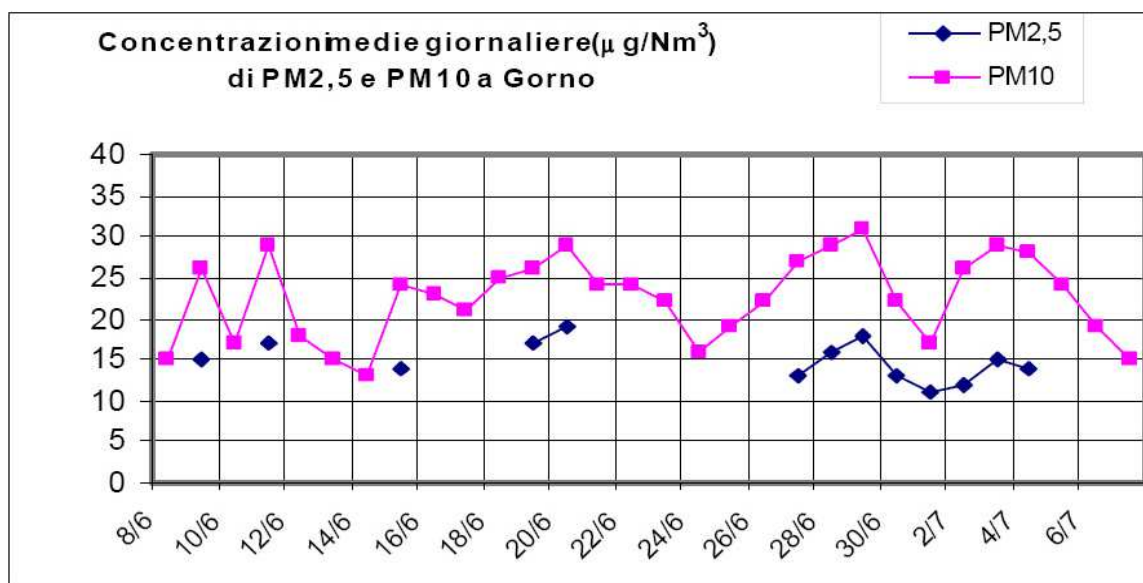
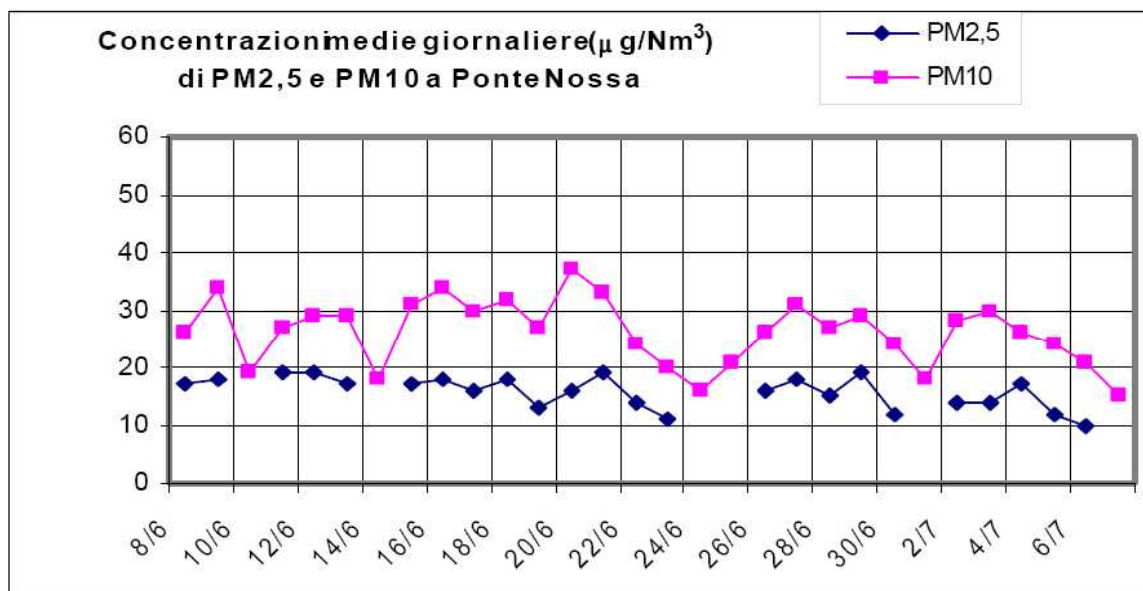
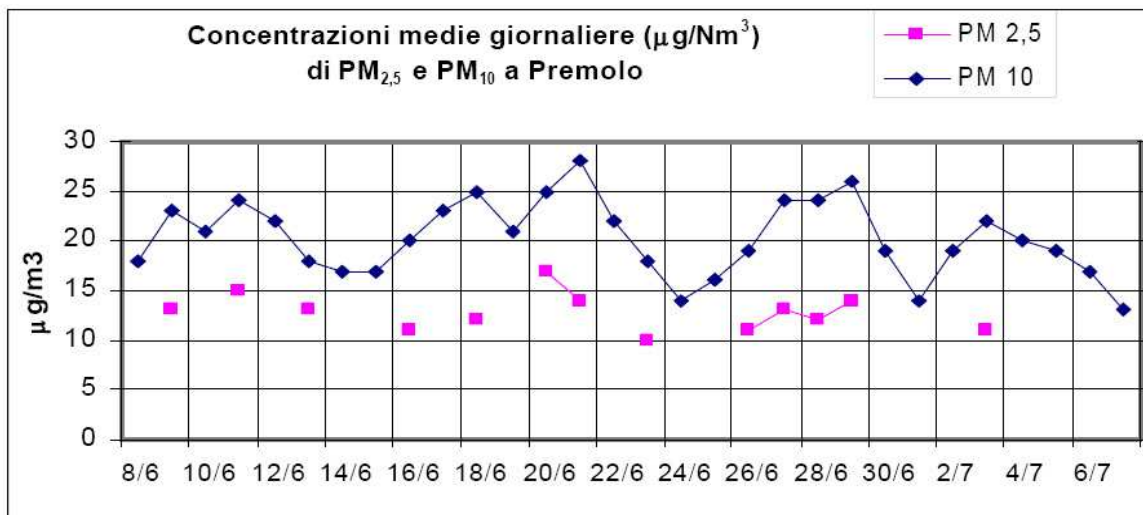


Figura n. 7. Concentrazioni di  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2,5}$  rilevate nel periodo giugno-luglio 2012 nei comuni di Premolo, Ponte Nossola e Gorno.



Si può rilevare che le concentrazioni medie di PM10 si attestano sempre al di sotto del valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . A Ponte Nossola, la concentrazione massima raggiunta dal PM10 ( $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stata misurata il 20/06/2012.

In confronto con i dati dell'estate 2012, le concentrazioni di PM10 misurate degli anni 2009-2011 appaiono tendenzialmente più basse (Figura n. 8). Una verosimile spiegazione sta nel fatto che il PM10 aumenta tipicamente nel periodo invernale, per il contributo delle emissioni da impianti di riscaldamento e per fattori meteorologici che comportano minore diluizione degli inquinanti presenti in atmosfera. Nel 2011 si sono avuti sporadici superamenti del valore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nelle stazioni di Gorno (3 volte) e di Ponte Nossola (1 volta).

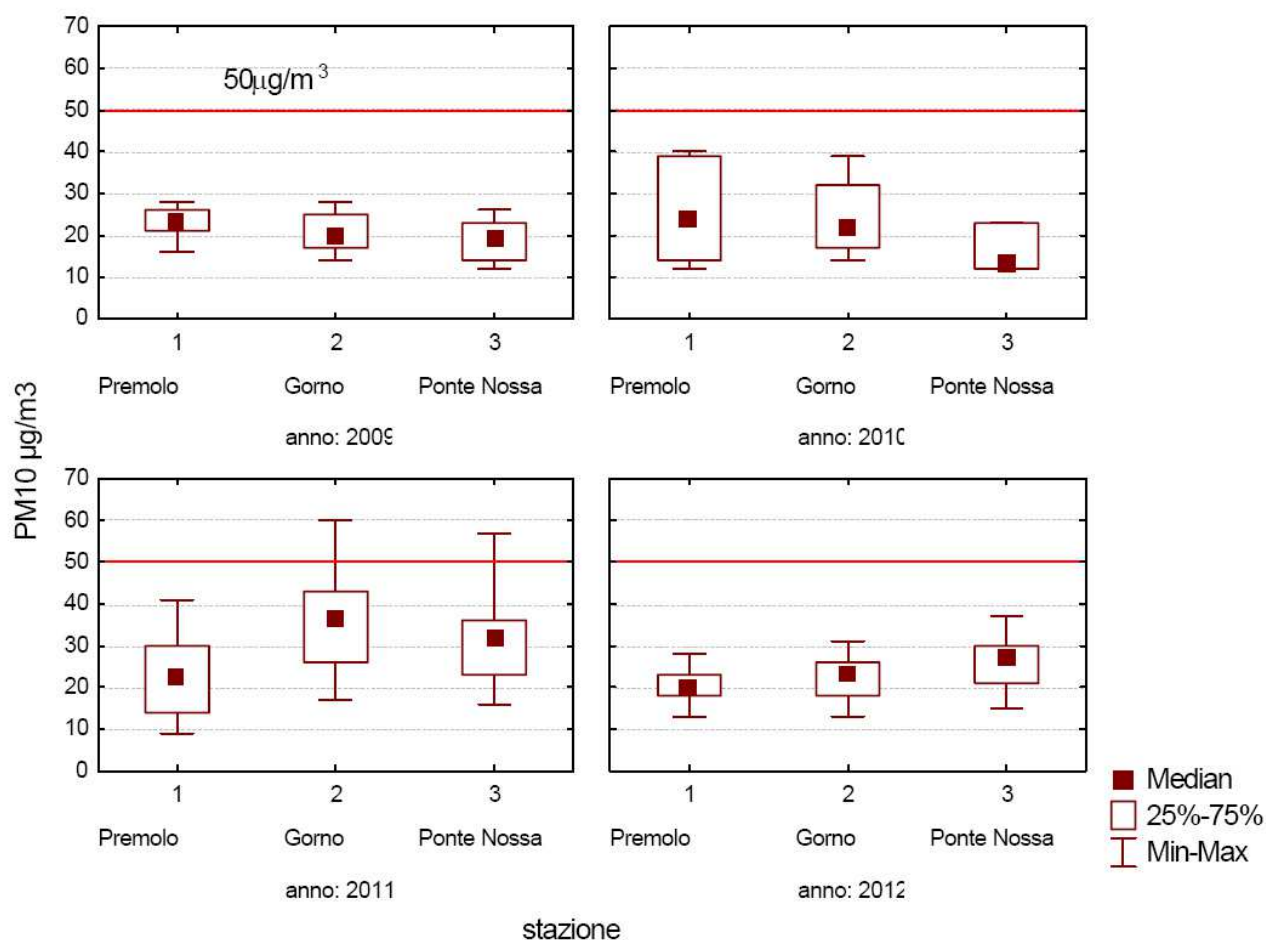


Figura n. 8. Livelli di PM10 rilevati nelle postazioni di Premolo, Gorno e Ponte Nossola negli anni 2009-2012. Le campagne 2009-2011 sono state condotte nel periodo invernale, quella del 2012 nel periodo estivo.

Dall'analisi dei metalli contenuti nel PM10 risulta la presenza di elevate quantità di zinco e di piombo, con livelli minori di cadmio e di rame (Tabella n. 17). Il rapporto Zn/Pb nel PM10 è mediamente pari a 12.7, con variazioni da 9.7 a 15.7.

Tabella n. 17. Contenuto di metalli nel particolato (PM10).

ELEMENTO	CONCENTRAZIONE %	
	MAX	MIN
Zinco	63,00	55,00
Piombo	6,50	3,50
Cadmio	0,08	0,05
Rame	0,30	0,03

La Figura n. 9 riporta i livelli di PM2.5 misurati nelle postazioni di Premolo, Ponte Nossa e Gorno durante la campagna invernale di monitoraggio del 2011 e in quella estiva del 2012. Le concentrazioni medie di PM2.5 risultano sempre al di sotto di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che a partire dal 2015 costituirà il limite annuale, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 (per il 2020, la normativa prevede un valore limite annuale di PM2.5 pari a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

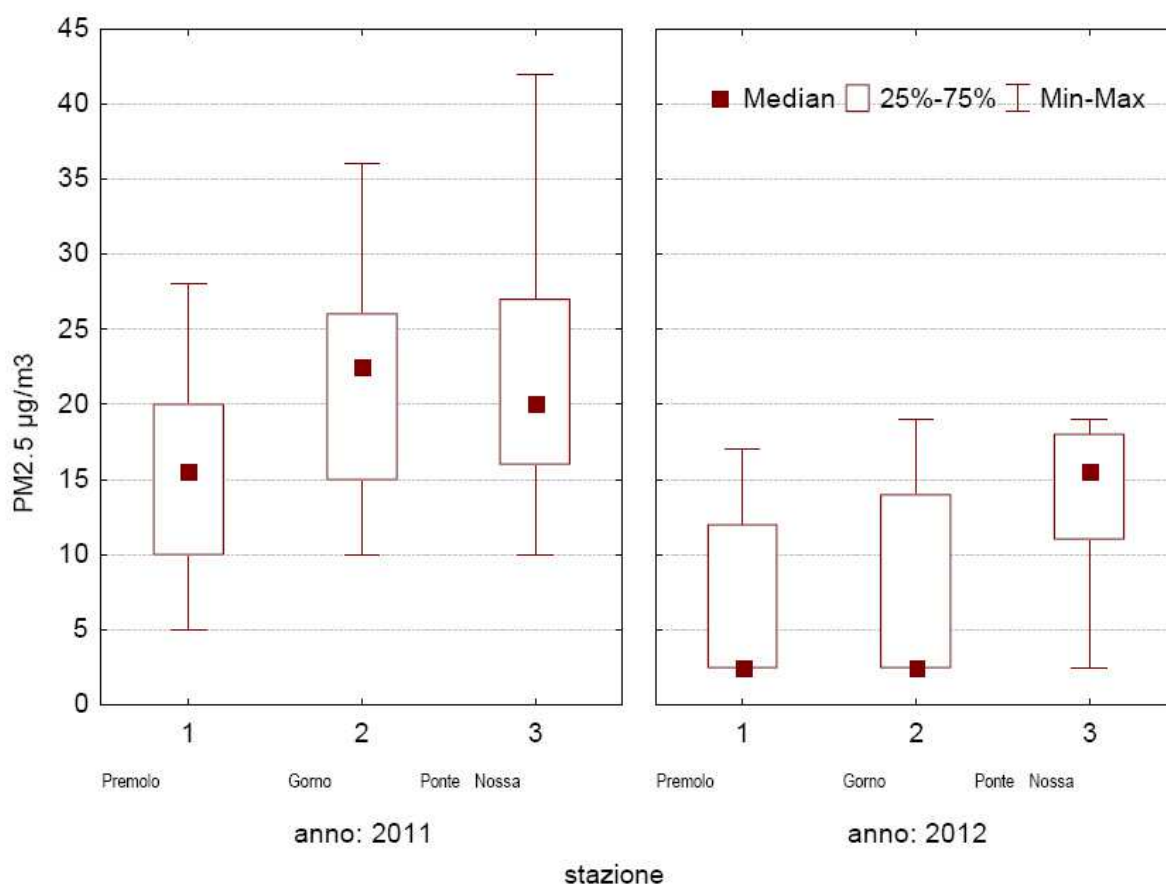
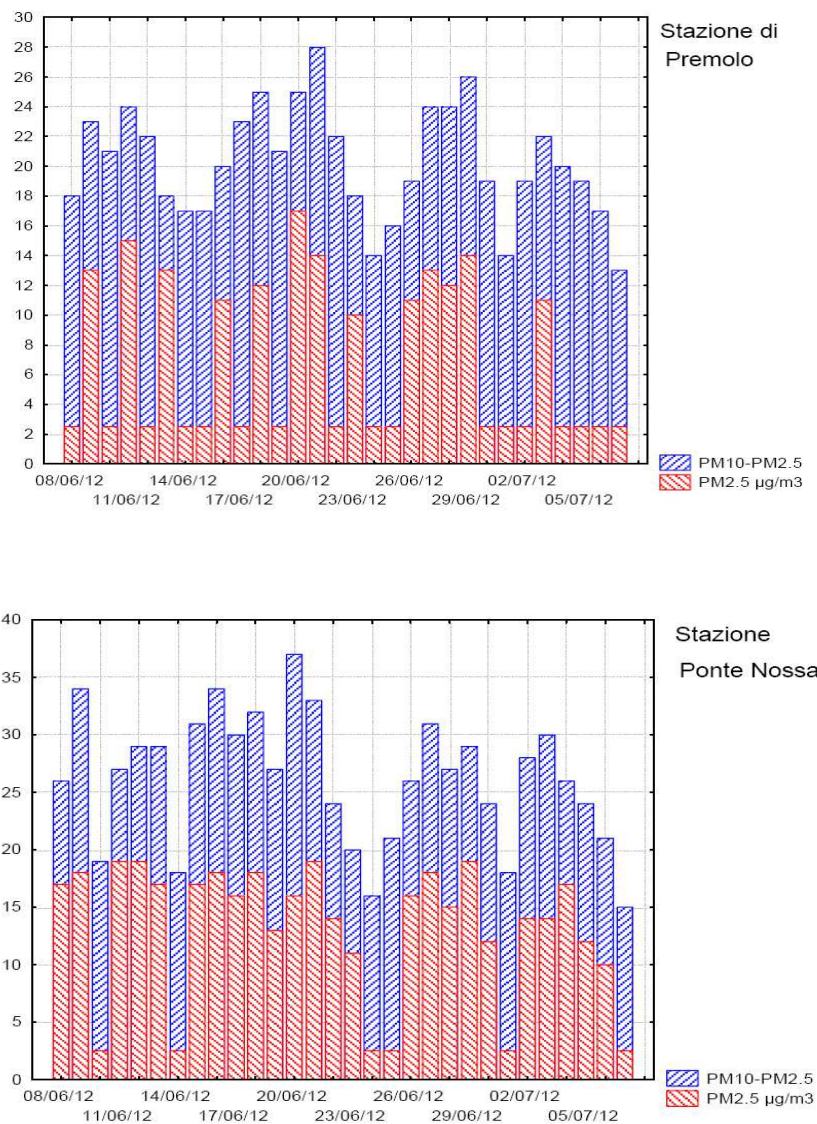
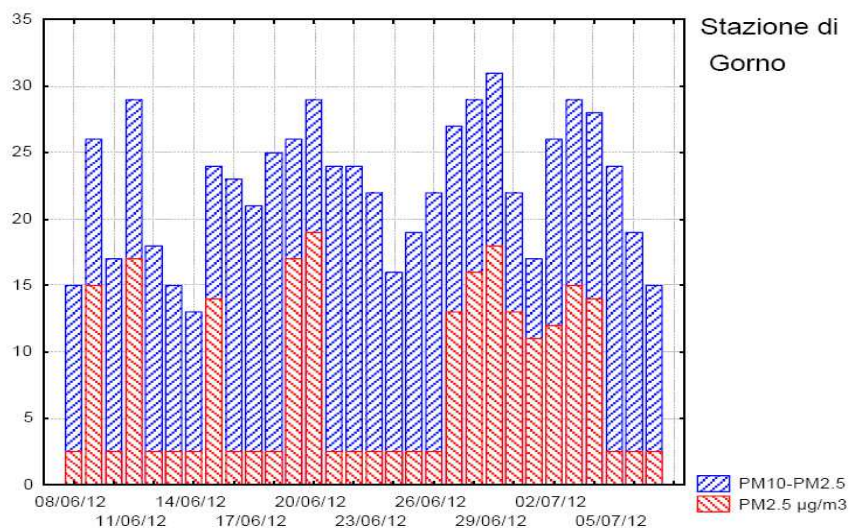


Figura n. 9. Livelli di PM2.5 rilevati nelle postazioni di Premolo, Gorno e Ponte Nossa negli anni 2011 e 2012. La campagna 2011 è stata condotta nel periodo invernale, quella del 2012 nel periodo estivo.

La Figura n. 10 illustra i rapporti delle concentrazioni di PM2.5 e PM10 misurate durante la campagna di monitoraggio dell'estate 2012 nei Comuni di Premolo, Ponte Nossola e Gorno. I dati sembrano indicare che a Ponte Nossola l'apporto del PM2.5 alla concentrazione totale del particolato è maggiore rispetto a quanto rilevabile a Gorno e Premolo.





*Figura n. 10. Relazione tra PM10 e PM2.5 quale risulta dagli studi di monitoraggio della qualità dell'aria condotta nell'estate 2012 in postazioni dei Comuni di Premolo, Ponte Nossola e Gorno.*

Negli studi di monitoraggio condotti a Premolo, Gorno e Ponte Nossola negli anni 2009-2012 sono state misurate anche le concentrazioni atmosferiche di metalli (zinco, piombo e cadmio). I livelli di zinco misurati negli anni 2011 e 2012 si attestano su valori di 10-15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (per questo elemento il valore limite non è definito) e appaiono considerevolmente inferiori rispetto a quelli del periodo precedente (Figura n. 11).

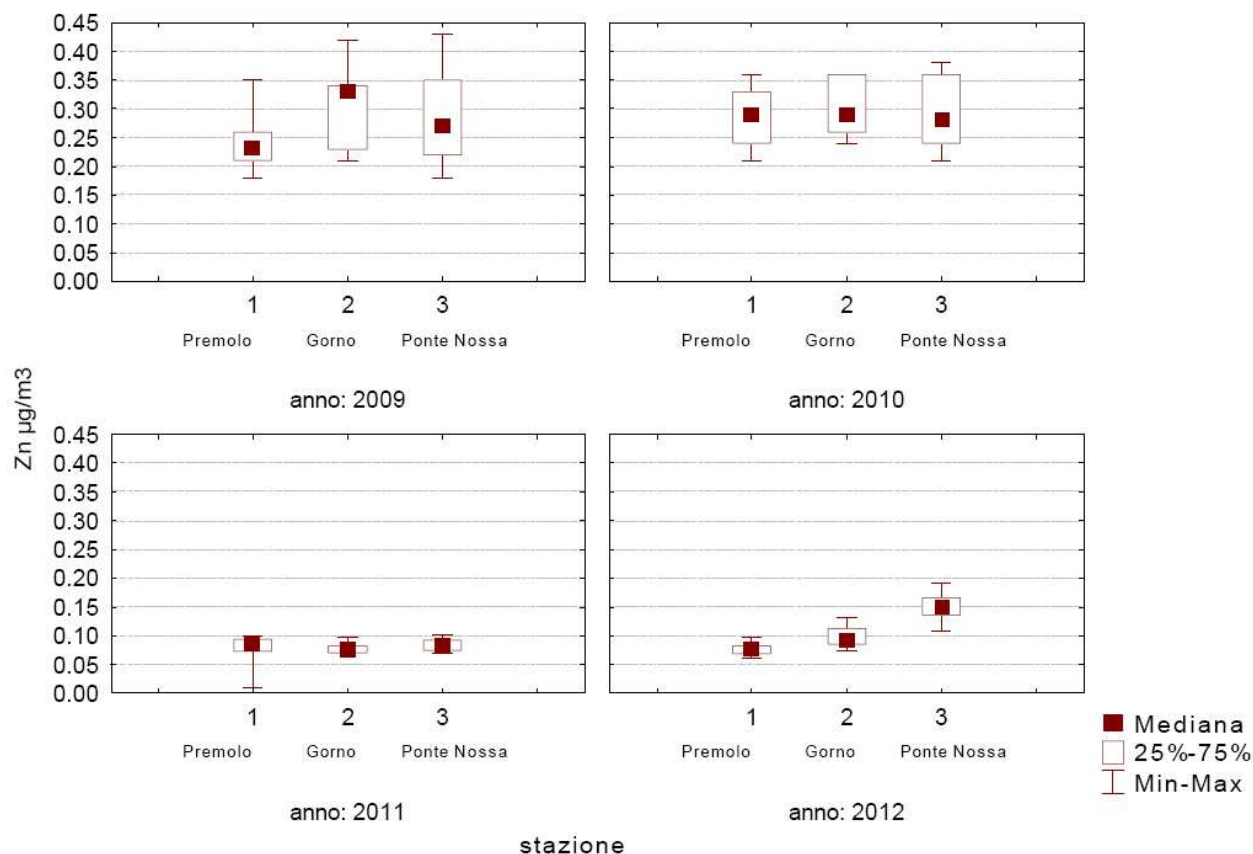


Figura n. 11. Livelli atmosferici di zinco rilevati durante le campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (anni 2009-2012).

Il piombo è invece presente in concentrazioni invariabilmente inferiori a  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che costituisce il limite medio annuo da non superare (Figura n. 12).

I dati del 2012 mostrano livelli di piombo notevolmente inferiori rispetto a quelli degli anni precedenti (ciò appare evidente soprattutto a Gorno e Ponte Nossola). Considerato che il piombo tende ad aggregarsi al particolato, la differenza potrebbe dipendere da fattori stagionali, cioè dalla maggiore concentrazione di polveri atmosferiche tipicamente osservabile in inverno (epoca in cui sono state condotte le campagne di monitoraggio 2009-2011).

Nella Figura n. 13 si confrontano le concentrazioni di cadmio misurate negli anni 2009-2012. Anche per questo metallo troviamo concentrazioni atmosferiche assai ridotte.

Per il cadmio è stato proposto un valore obiettivo pari a  $5.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ , riferibile al tenore totale presente nella frazione PM10 del particolato atmosferico, calcolato come media di un anno civile.

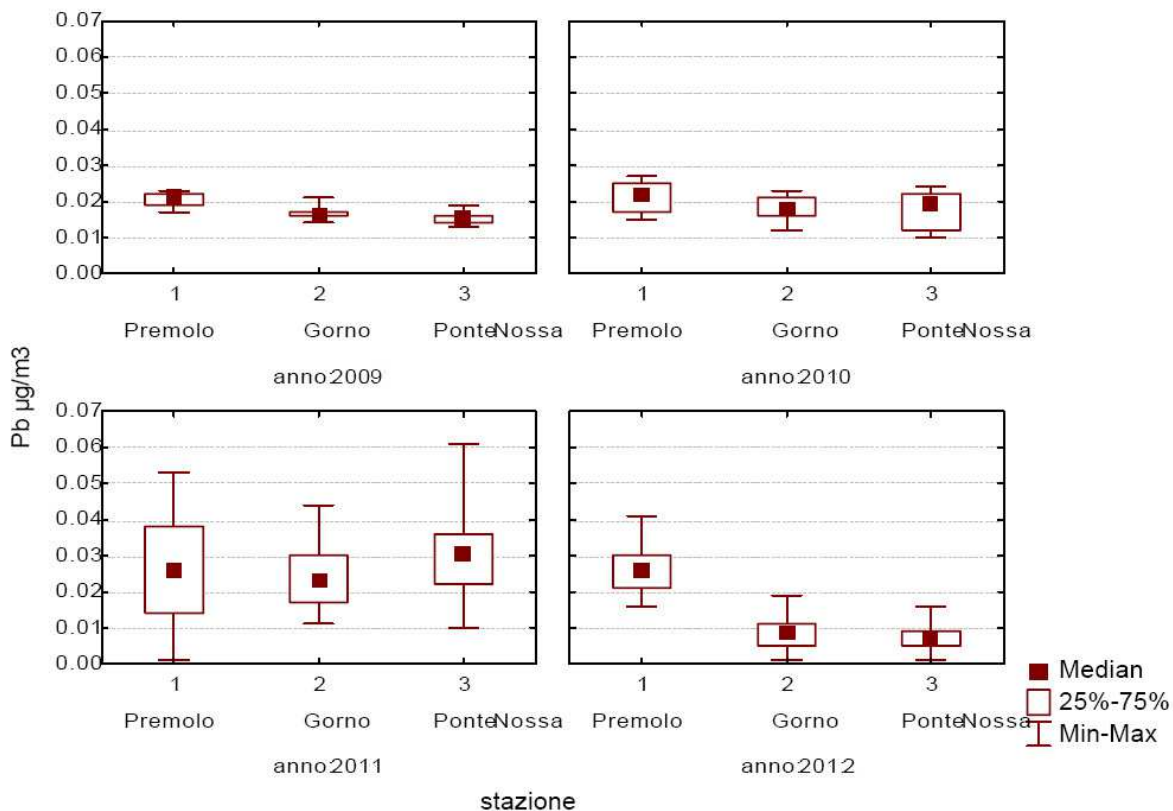


Figura n. 12. Livelli atmosferici di piombo rilevati durante le campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (anni 2009-2012). Il livello medio annuo da non superare è pari a  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

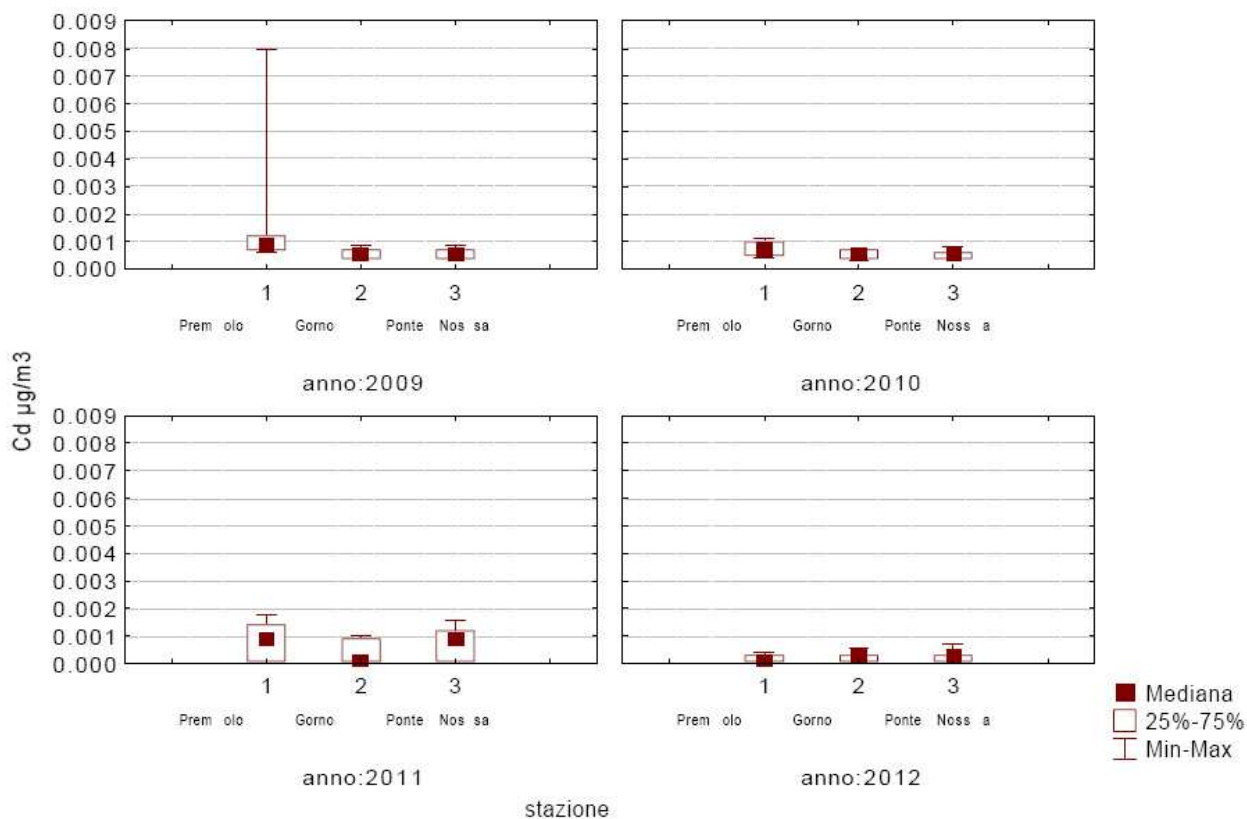


Figura n. 13. Concentrazioni di cadmio rilevate negli anni 2009-2012.

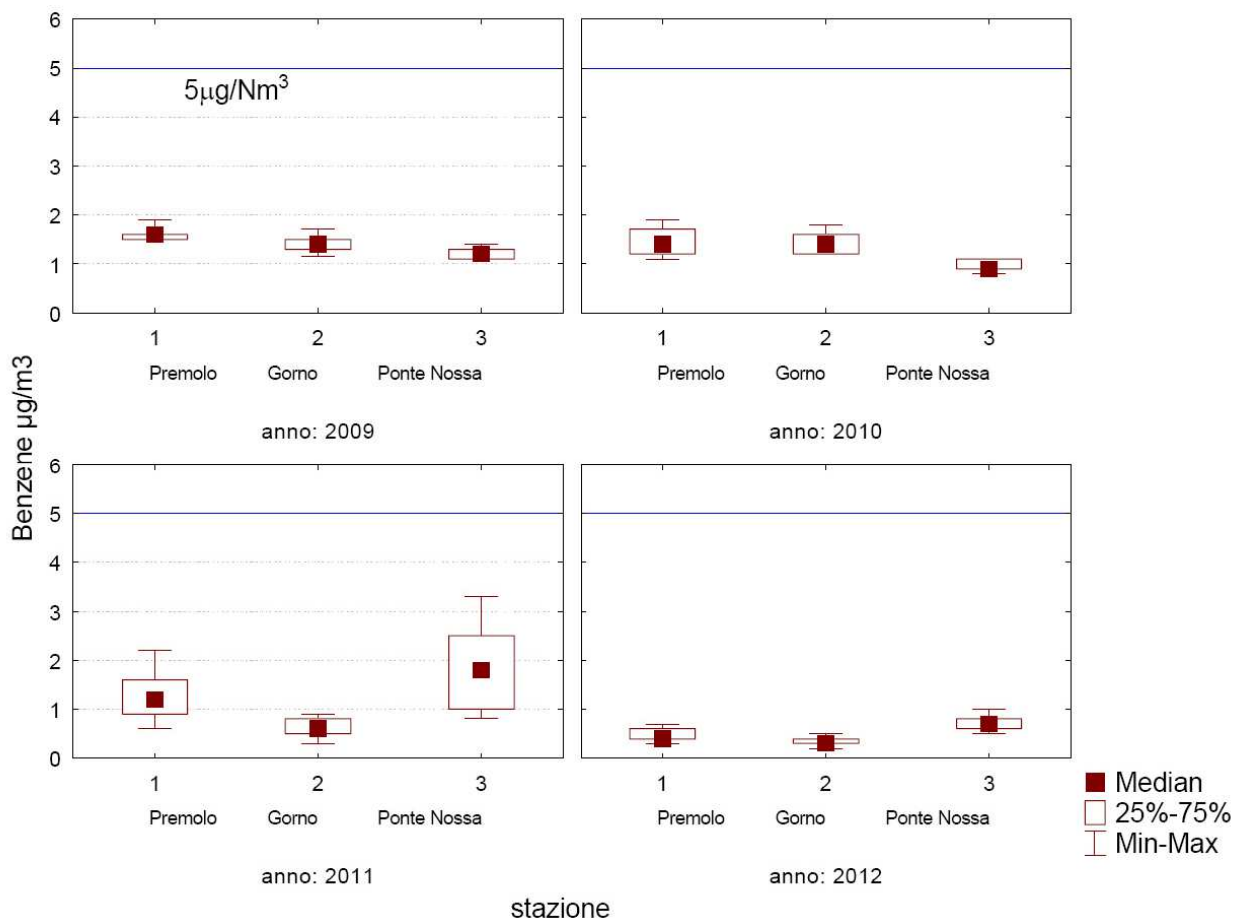


Figura n. 14. Concentrazioni di benzene rilevate in postazioni dei Comuni di Premolo, Gorno e Ponte Nossa negli anni 2009-2012. Le campagne 2009-2011 sono state condotte nel periodo invernale, quella del 2012 nel periodo estivo.

I livelli di benzene misurati in postazioni dei Comuni di Premolo, Gorno e Ponte Nossa negli anni dal 2009 al 2012 risultano considerevolmente bassi (Figura n. 14), se posti a confronto con il valore limite ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oggi proposto come standard di qualità dell'aria.

Le concentrazioni atmosferiche dell'idrocarburo aromatico policiclico benzo(a)pirene misurate nell'estate 2012 nelle tre stazioni di rilevamento appaiono inferiori di circa un ordine di grandezza rispetto a quelle dell'anno precedente (Figura n. 15). Anche in questo caso, il fenomeno trova plausibile spiegazione nel fatto che le campagne di monitoraggio si sono svolte in stagioni diverse la diversa stagione in cui è stato effettuato il monitoraggio (in estate nel 2012, in inverno nel 2011). Al pari dei metalli, gli idrocarburi aromatici policiclici tendono ad aggregarsi al particolato ed è quindi prevedibile che nel periodo estivo la loro concentrazione diminuisca in parallelo con quella delle polveri sottili. Il valore obiettivo del benzo(a)pirene è pari a  $1.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ , riferito al tenore totale presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

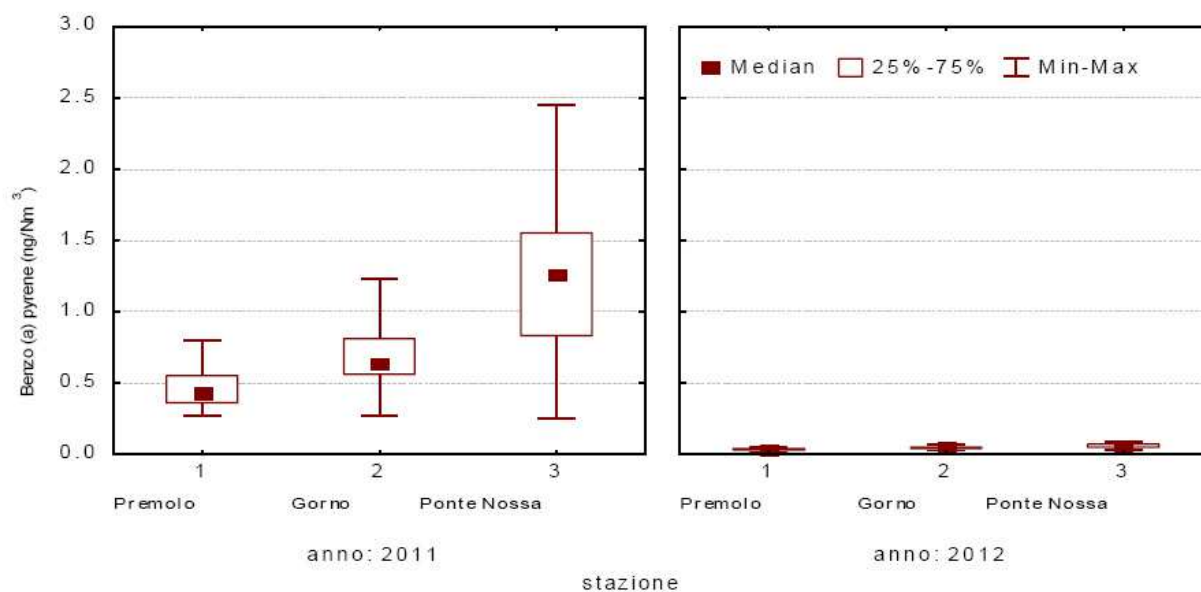


Figura n. 15. Confronto tra le concentrazioni di benzo(a)pirene misurate nelle stazioni di monitoraggio di Premolo, Gorno e Ponte Nossa negli anni 2011 (periodo invernale) e 2012 (periodo estivo). Il valore obiettivo del benzo(a)pirene è pari a  $1,0 \text{ ng/m}^3$ , riferito al tenore totale presente nelle frazione  $\text{PM}_{10}$ , calcolato come media su un anno civile.

In sintesi, nel 2012, come negli anni precedenti, i parametri di qualità dell'aria non hanno mai superato i limiti di legge annuali e/o giornalieri (quando presenti). La campagna estiva 2012 ha evidenziato indici differenti da quelli rilevati durante le campagne di monitoraggio condotte nel periodo invernale degli anni 2009-2011, ciò potendosi spiegare con (i) le ridotte emissioni estive da impianti di riscaldamento, (ii) la diversa intensità delle reazioni fotochimiche, ben più efficienti nel periodo estivo di quanto lo siano nelle altre stagioni, (iii) la maggiore altezza dello strato di inversione, che porta a diminuire maggiormente le sostanze inquinanti in atmosfera.

Tre le distribuzioni dei valori misurati nel 2009 e nel 2010 vi è sostanziale somiglianza.

Negli studi descritti (Rif. 76), i dati analitici sono stati statisticamente elaborati per verificare, mediante analisi multivariata, se gli inquinanti misurati nell'aria sono in qualche modo associabili alle emissioni dello stabilimento Pontenossa (misurate nello stesso periodo in cui si sono svolti i rilevamenti sulla qualità dell'aria).

La Tabella n 18 riporta i dati delle emissioni di inquinanti misurati al camino E16 nel periodo in cui si è svolta la campagna estiva 2011.

I risultati fanno ritenere che le emissioni dello stabilimento Pontenossa contribuiscono in misura marginale al valore totale di inquinanti gassosi (specie ossidi di azoto) e di polveri misurati in atmosfera nei punti di rilevazione dei Comuni di Premolo, Gorno e Ponte Nossa. Anche i dati sul rapporto delle concentrazioni di zinco e piombo nel particolato tendono ad escludere significativi apporti incrementali da parte delle emissioni dello stabilimento.



Tabella n. 18. Inquinanti misurati nelle emissioni del camino E16

SORGENTE	PORTATA (Nm <sup>3</sup> /h)	INQUINANTI	VALORI LIMITE (mg/Nm <sup>3</sup> )	VALORI (mg/Nm <sup>3</sup> )
Camino forno Waelz – E16	63.960 <sup>(1)</sup> 47.700±29% <sup>(2)</sup>	Polveri	5	<0,66 <sup>(1)</sup>
		SO <sub>x</sub>	50	7,6 <sup>(1)</sup>
		CO	50	20,7 <sup>(1)</sup>
		NO <sub>x</sub>	150	143,2 <sup>(1)</sup>
		COT	20	<1 <sup>(1)</sup>
				3,0±55 <sup>(2)</sup>
		Σ(Pb, Mn, Cu, Cr, V, Sn e composti)	3	<0,0035 <sup>(1)</sup>
Cd	0,2	<0,0002 <sup>(1)</sup>		

<sup>(1)</sup> dati misurati il 06/12/2011 - <sup>(2)</sup> dati misurati dal 18/11 al 29/12/2011

Nella valutazione di questi dati, occorre ancora una volta ricordare che gli studi più recenti (estate 2012) non sono del tutto confrontabili con quelli degli anni 2009-2011, essendo stati questi ultimi condotti in periodo invernale. Le indagini vanno perciò completate prima che ai risultati si possa dare una interpretazione definitiva sia in assoluto che in relazione ai trend temporali.

In ogni caso, i dati ambientali ottenuti in vicinanza dello stabilimento Pontenossa si prestano a valutazioni di carattere generale, specie se si confrontano con quelli di altre aree della Regione Lombardia o del territorio nazionale. Tale confronto permette di rilevare con immediatezza, sia pure in termini approssimativi, la dimensione dell'inquinamento atmosferico locale e di costruire "mappe di differenza" rispetto ad altre realtà geografiche e territoriali, comprese zone dove sono stati condotti studi di impatto sanitario associati ai livelli di inquinamento atmosferico.

A titolo d'esempio, le Figure n. 16 e n. 17 riportano dati rappresentativi delle concentrazioni medie di PM10 e di NO<sub>2</sub> misurate in postazioni urbane della città di Bergamo durante il periodo invernale negli anni dal 2009 al 2011. Le concentrazioni medie di NO<sub>2</sub> misurate in tre stazioni di rilevamento nel periodo invernale degli anni 2009-2011 (Figura n. 16) sono decisamente più alte rispetto a quelle rilevate in periodo invernale nei Comuni di Gorno, Premolo e Ponte Nossola, come in precedenza descritto.

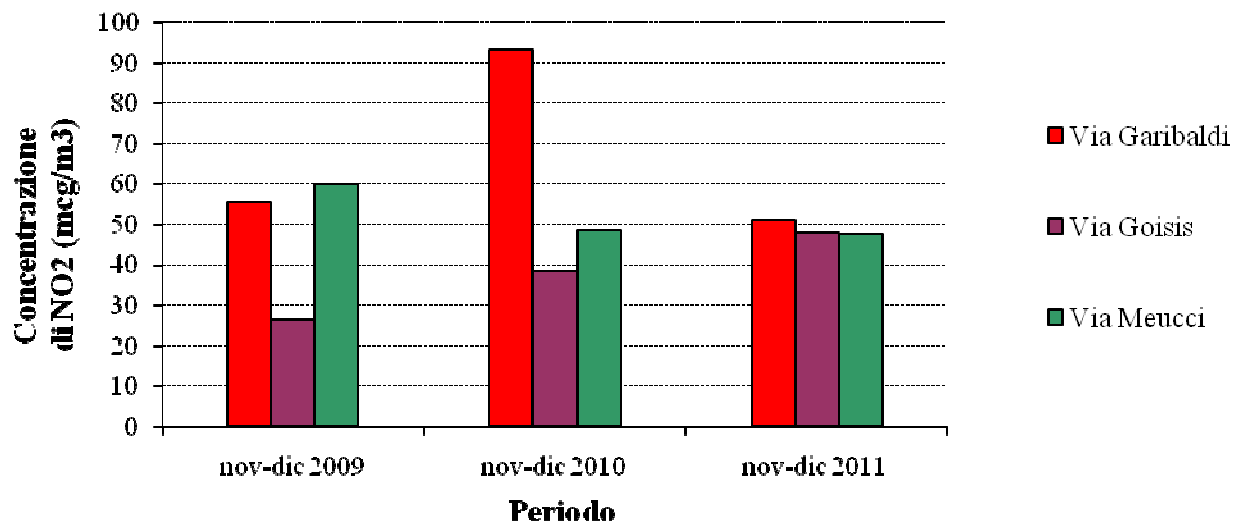


Figura n. 16. Concentrazioni medie di NO<sub>2</sub> misurate in centraline della città di Bergamo nei mesi di novembre-dicembre degli anni 2009-2011.

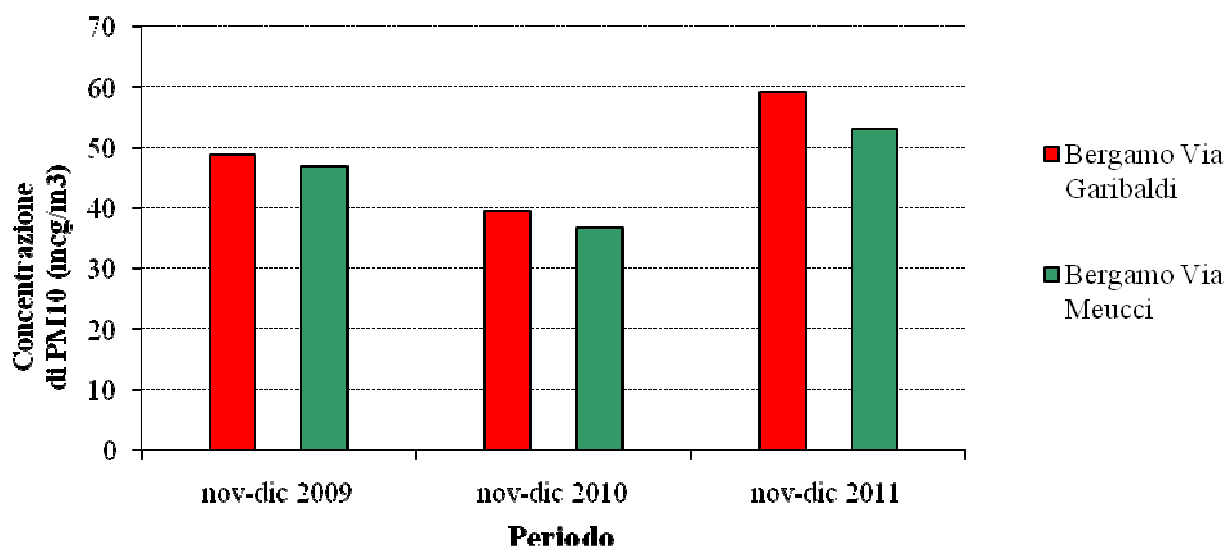


Figura n. 17. Livelli medi di PM10 misurati in centraline della città di Bergamo nei mesi di novembre-dicembre degli anni 2009-2011.

Analogamente, i livelli medi di PM10 rilevati nelle centraline di via Garibaldi e di via Meucci (valori rispettivamente dell'ordine di 39.4-59.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 36.7-53.0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , v. Fig. 17) sono più alti rispetto a quelli misurati nella stessa stagione invernale nei comuni vicini allo stabilimento Pontenossa.

Le stesse differenze si riscontrano quando esaminiamo le concentrazioni medie annuali di PM10 rilevate nelle città lombarde capoluogo di provincia (Figura n. 18) o le statistiche descrittive dell'inquinamento atmosferico urbano rilevato nelle principali città italiane (Tabella n. 18).

I dati sulla qualità dell'aria saranno ripresi più avanti, nell'analisi relativa all'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute della popolazione. Ci si limita qui a ricordare il progetto nazionale EpiAir (Rif. 102), da cui emerge un quadro d'insieme assai indicativo dello stato di qualità dell'aria nell'ambiente urbano in Italia (Rif. 8, Rif. 101-103).

La concentrazione media giornaliera di PM10 (anni 2001-2005) supera 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 50% delle principali città italiane e in quasi tutte le città, il valore di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è superato più di 35 giorni l'anno.

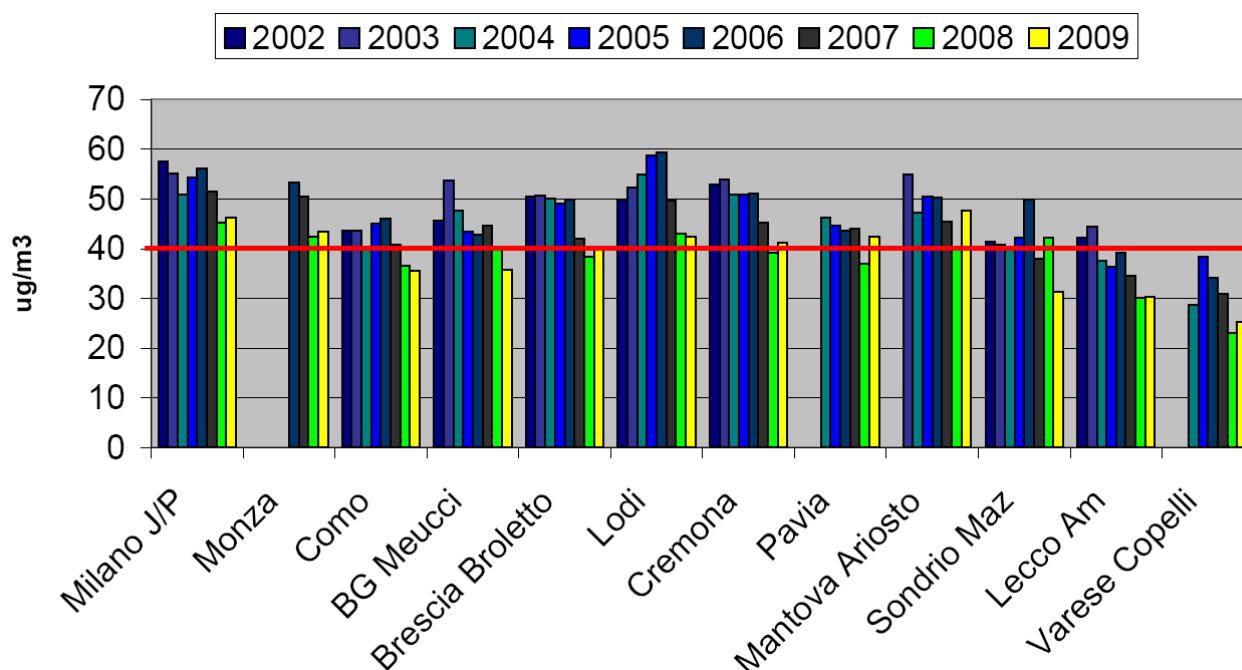


Figura n. 18. Concentrazioni medie annuali di PM10 rilevate nei capoluoghi lombardi (anni 2002-2009). Fonte: ARPA Lombardia ([www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)).

Tabella n. 19: Statistiche descrittive di alcuni inquinanti atmosferici misurati in città italiane (Rif. 101).

Città	Periodo di studio	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
		media giornaliera					media giornaliera					massimo giornaliero delle medie mobili su otto ore				
		media	sd	range	50° iq	90° pct	media	sd	range	50° iq	90° pct	media	sd	range	50° iq	90° pct
Milano	2001-2005	52	32	37	43	95	59	23	30	57	88	91	34	43	89	138
Mestre-Venezia	2001-2005	48 <sup>a</sup>	33 <sup>a</sup>	35	39 <sup>a</sup>	88 <sup>a</sup>	38	14	18	36	58	91	30	37	88	131
Torino	2001-2005	54 <sup>b</sup>	34 <sup>b</sup>	46	43 <sup>b</sup>	102 <sup>b</sup>	66	20	25	64	92	115	39	53	113	170
Bologna	2001-2005	43 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	28	36 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>	52	18	25	50	75	91	31	36	89	131
Firenze	2001-2005	38	18	20	35	61	46	19	22	44	68	96	24	30	96	125
Pisa	2001-2005	34	15	16	31	53	30	11	15	29	45	99	21	27	99	127
Roma	2001-2005	39	16	19	37	59	62	16	22	62	83	105	25	31	103	140
Taranto	2001-2005	50 <sup>c</sup>	21 <sup>c</sup>	28	48 <sup>c</sup>	81 <sup>c</sup>	26	11	14	24	41	78	21	30	78	104
Cagliari	2003-2005	30 <sup>d</sup>	11 <sup>d</sup>	14	28 <sup>d</sup>	46 <sup>d</sup>	35	16	22	34	57	81 <sup>d</sup>	21 <sup>d</sup>	26	78 <sup>d</sup>	111 <sup>d</sup>
Palermo	2002-2005	35	20	16	32	52	52	16	21	51	73	88	18	23	87	111

<sup>a</sup> periodo 2002-2005; <sup>b</sup> 01.06.02-31.12.05; <sup>c</sup> periodo 2001-2004; <sup>d</sup> periodo 2003-2004. sd: deviazione standard; range iq: range interquartile; pct: percentile

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) presenta medie giornaliere elevate nei grandi centri metropolitani, con valori oltre 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a Milano, Torino, Bologna, Firenze, Roma e Palermo. L'ozono è presente in concentrazioni medie superiori a 90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media sulle 8 ore) in sette città su dieci, con superamento del valore di 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per più di 35 giorni l'anno.

Molti elementi indicano che il traffico autoveicolare è il principale fattore responsabile della situazione critica rilevabile in questi scenari urbani (Rif. 102).

Altri dati utili per la valutazione degli impatti vengono dagli studi di monitoraggio condotti dalla Pontenossa prima del 2009. Ci si riferisce, in particolare, agli studi effettuati nel 2002 da ricercatori del Politecnico di Milano sulle emissioni dello stabilimento e sulla qualità dell'aria nei comuni di Ponte Nossola, Gorno e Premolo (Rif. 52). Sono state misurate specie diverse di inquinanti: polveri totali sospese, PM10, metalli (rame, cadmio, nichel, zinco, piombo), benzene, toluene, xileni più etilbenzene, aldeide formica, aldeide acetica, SO<sub>2</sub> e NOx. I risultati hanno messo in evidenza il rispetto generalizzato dei limiti di legge, con sporadici superamenti del valore di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il PM10. L'analisi dei componenti principali condotta sui metalli presenti nel particolato portava ad escludere una considerevole rappresentazione delle polveri emesse dallo stabilimento nel pool complessivo delle polveri misurate nelle tre zone di monitoraggio.

## 6.2. Caratteristiche meteo-climatiche locali

Le condizioni meteorologiche prevalenti nell'area del territorio in cui è ubicato il sito Pontenossa si desumono dalle regolari misurazioni effettuate dalla centralina presente nello stabilimento (Figura n. 19). Non sussistono localmente condizioni meteo-climatiche tali da favorire la stagnazione dell'aria. Il regime dei venti nella zona è caratterizzato da ventosità mediamente elevata ed influenzata dai rilievi. Le capacità dispersive dell'atmosfera non trovano impedimenti naturali, a differenza di quanto si rileva in molte altre aree industrializzate della pianura padana dove prevalgono fattori (deboli regimi del vento, frequenti casi di inversione termica e lunghi periodi di stabilità e stagnazione dell'aria) che ostacolano la dispersione degli inquinanti e ne facilitano l'accumulo sia nel periodo invernale che nei mesi caldi (Rif. 6, Rif. 16).

## 6.3. Aspetti idrogeologici e paesaggistici

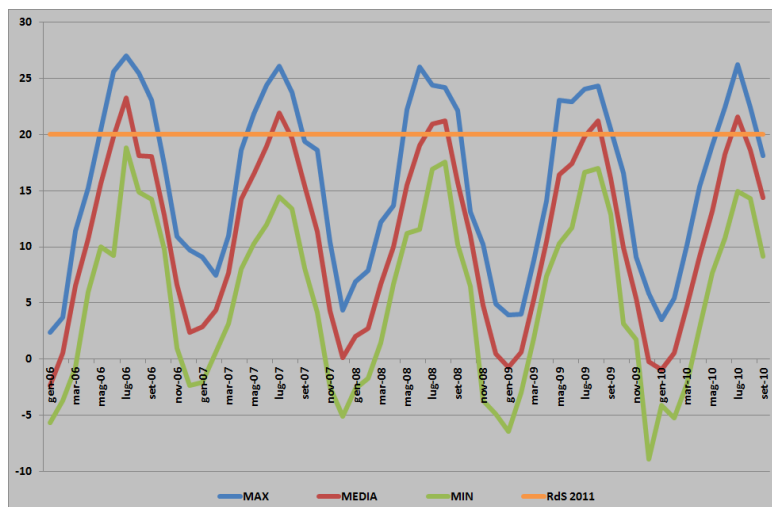
CORPI IDRICI. Nel Piano regionale di risanamento delle acque deliberato dalla Regione Lombardia (1996), il Torrente Riso è classificato con obiettivo di qualità di Classe C per i parametri controllabili (COD, BOD, N, P, SS) e con obiettivo di qualità di classe B in funzione degli usi attuali. Riguardo al fiume Serio, sono identificati gli obiettivi di qualità di classe D per i parametri controllabili e di classe B in funzione degli usi attuali.

Il Decreto AIA Regionale 2010 autorizza la Pontenossa a prelevare dai torrenti Riso e Musso circa 1987 m<sup>3</sup>/h per i fabbisogni della centrale elettrica e 353 m<sup>3</sup>/h per quelli dello stabilimento, dalla sorgente Crocefisso ulteriori 108 m<sup>3</sup>/h (Rif. 16). Il consumo di acqua è tuttavia inferiore rispetto a quello autorizzato, anche in virtù di interventi impiantistici che consentono di ottimizzare i recuperi interni e minimizzare i prelievi.

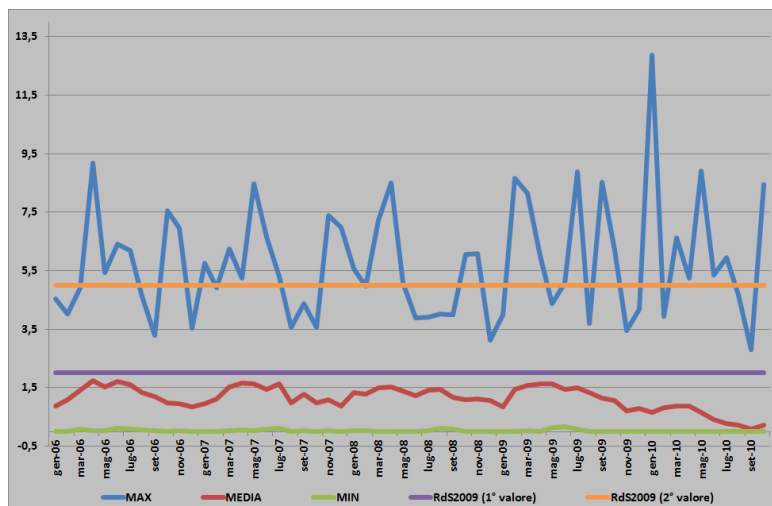
L'acqua utilizzata per i cicli produttivi non subisce sostanziali alterazioni delle proprie caratteristiche chimiche. L'acqua viene restituita al torrente Riso con un leggero innalzamento della temperatura, nel rispetto comunque dei limiti di emissione previsti dalla vigente normativa per gli scarichi idrici in acque superficiali. Le tecnologie impiantistiche dello stabilimento consentono di ridurre in misura notevole la quantità di calore scaricato in ambiente acquatico e di mantenere le caratteristiche chimiche delle acque smaltite entro limiti accettabili di qualità.

Poiché le concentrazioni di cloro attese nelle acque di scarico sono alquanto elevate, è previsto il monitoraggio delle acque di scarico, in ottemperanza alle prescrizioni del Decreto VIA Ministeriale del 2005 (Rif. 24), abbinato all'attivazione permanente dell'impianto di concentrazione.

### TEMPERATURA (°C)



### VELOCITÀ DEL VENTO (m/s)



### UMIDITÀ RELATIVA (%)

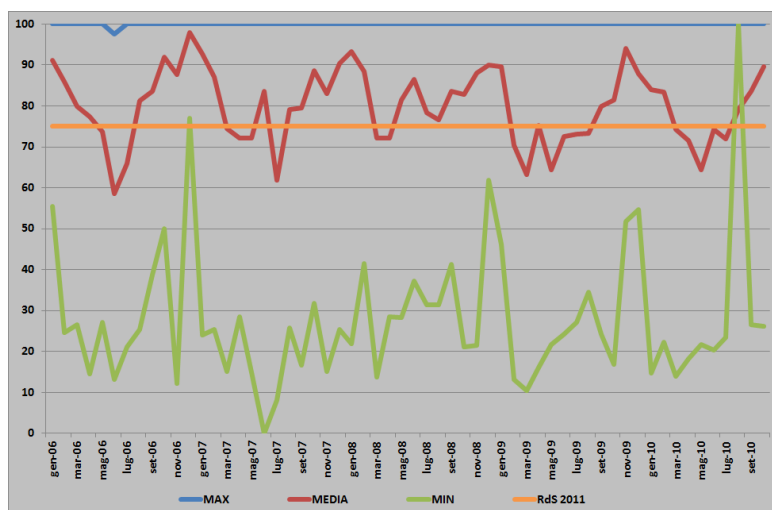


Figura n. 19. Condizioni meteo climatiche prevalenti nell'area dello stabilimento Pontenossa. Valori misurati giornalmente (temperatura) o con cadenza oraria (velocità del vento, umidità relativa) dalla centralina ubicata all'interno dello Stabilimento (periodo 2006-2010).

Dato l'impatto ecologico che il deposito controllato di rifiuti potrebbe teoricamente avere per il rischio di contaminazione di acque superficiali o sotterranee, Pontenossa ha avviato (dal 1995) un piano per il monitoraggio della qualità delle acque del torrente Rogno e delle acque di subalveo presenti al di sotto della discarica esistente. Con l'ampliamento previsto, l'azienda provvederà a realizzare una rete di drenaggio delle acque sotto il telo di impermeabilizzazione (che verranno convogliate nel nuovo alveo del torrente Rogno) e dei percolati raccolti al fondo sopra il telo di impermeabilizzazione (che verranno convogliati, unitamente alla attuale quota di percolato, all'impianto di depurazione aziendale). Sono previste opportune opere di impermeabilizzazione intese ad impedire la contaminazione del suolo a causa dei rifiuti da depositare.

**SUOLO.** I dati disponibili non evidenziano rischi di tipo idrogeologico, con riferimento alle acque superficiali del torrente Riso. Lo stabilimento ricade all'interno della terza sub-area della Comunità Montana dell'Alta Valle Seriana. Il P.C.U.M., le cui indicazioni vengono rispettate dagli strumenti pianificatori locali, non pone in evidenza criticità particolari; il terreno dell'impianto è classificato come stabile e non è situato in vicinanza di dissesti. Intorno all'impianto non è prevista la creazione di nuove aree urbanizzate, se si eccettua la saldatura tra il piccolo nucleo edificato posto intorno allo svincolo della Valle del Riso e l'abitato di Ponte Nossana (Rif. 16).

Alcuni metalli, i quali sono presenti anche nei attuali processi produttivi, caratterizzano il contesto geologico naturale dell'area in cui è ubicato lo stabilimento Pontenossa. Ciò si deve alla presenza di mineralizzazioni metallifere nel sottosuolo, in particolare di giacimenti minerari di zinco e piombo che, come già ricordato, sono stati sfruttati sino alla fine degli anni '70 del secolo scorso. Tale background geochimico è stato preso in esame anche in recenti studi di monitoraggio del contenuto di metalli in specie vegetali, come illustrato più avanti.

**IMPATTI COLLEGATI ALL'AMPLIAMENTO DELLA DISCARICA.** Il progetto di ampliamento della discarica non prevede alcun tipo di impatto relativamente al paesaggio. I luoghi interessati dal progetto risultano parzialmente visibili solo in un breve tratto della strada di fondovalle; la parte visibile comprende la zona di discarica già rinaturalizzata e parte della futura zona in soprizzo. E' impegno dell'azienda che, a recupero ultimato, la morfologia e la copertura della discarica saranno tali da mitigarne l'impatto visivo consentendo il suo inserimento nel contesto ambientale.

Non si segnalano interferenze con elementi di carattere storico-culturale. Nel Decreto VIA Regionale 08/07/2009 (Rif. 23) si annota che non sussistono potenziali interferenze negative fra il progetto proposto e le componenti ambientali interessate.

La Verifica di Incidenza, effettuata da Pontenossa ai sensi del DPR 120/2003, non ha evidenziato impatti significativi sul SIC Val Nossana Cima di Grem, riferibili alle attività dell'impianto e al progetto di ampliamento della discarica (Rif. 24).

## 6.4. Componenti floro-faunistiche

Modificazioni a carico della flora e fauna potrebbero venire da inquinanti atmosferici presenti nelle emissioni (es. NO<sub>x</sub>) o dalla contaminazione di corsi d'acqua, ad esempio il torrente Riso che scorre di fronte all'ingresso dello stabilimento.

Si ritiene perciò assai opportuno il programma di biomonitoraggio che Pontenossa ha avviato su componenti floro-faunistiche, individuate come indicatori di qualità dell'ecosistema locale.

**6.4.1. Monitoraggio dei popolamenti ittici e di macroinvertebrati.** Lo studio è stato affidato ad un Centro specializzato dell'Università di Bologna (Centro sulle Tecnologie e l'Igiene degli Allevamenti Intensivi delle Piccole Specie). Un documento tecnico del dicembre 2011 (Rif. 51) descrive i risultati delle osservazioni riguardanti il torrente Riso fatte in quattro diverse stazioni di rilevamento: (i) in prossimità del centro urbano di Oneta, (ii) nel comune di Gorno e in due tratti (iii) a monte e (iv) a valle dello stabilimento Pontenossa (Figura n. 20).

L'indagine ha preso in esame caratteristiche morfometriche e zonazione ecologica, condizioni e consistenza dei popolamenti ittici, caratteristiche fisico-chimiche delle acque e composizione della fauna macrobentonica. Sono stati determinati l'Indice Biotico Esteso (IBE) ed i livelli di inquinanti metallici, con l'obiettivo di verificare eventuali effetti sulla consistenza delle popolazioni ittiche e sui macroinvertebrati insediati nelle acque del torrente.

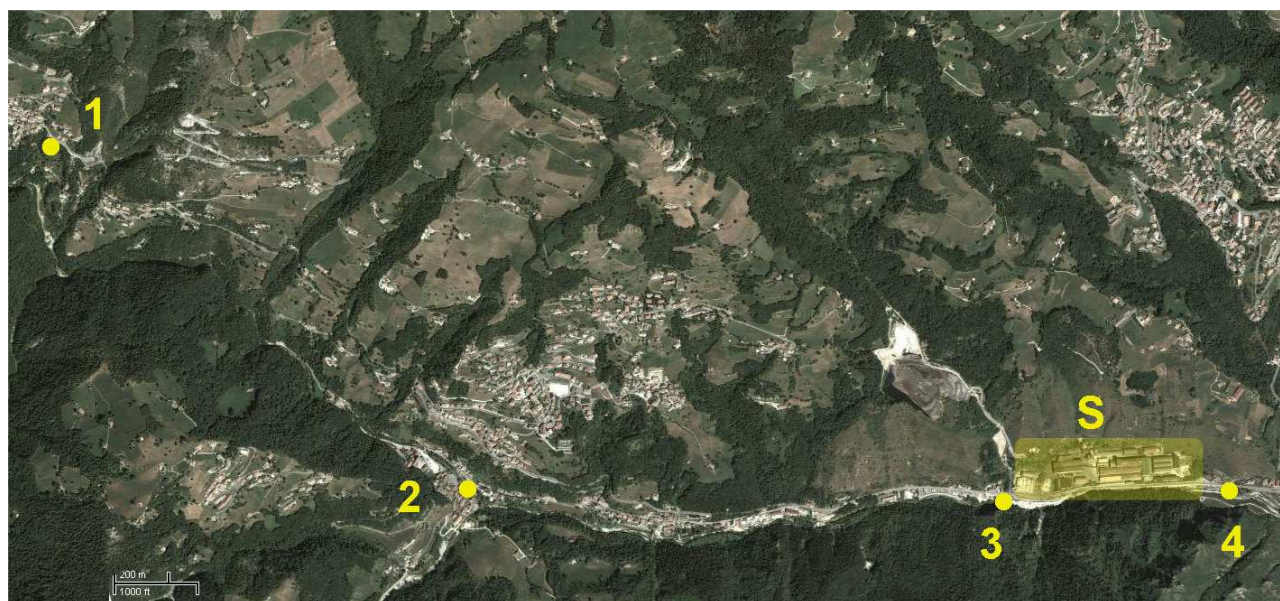


Figura n. 20. Stazioni di monitoraggio dei popolamenti ittici e di macroinvertebrati nel torrente Riso: (1) in prossimità del centro urbano di Oneta, (ii) nel comune di Gorno e in tratti (3) a monte e (4) a valle dello stabilimento Pontenossa.

Nella stazione a valle dello stabilimento, la concentrazione di metalli (cadmio, piombo, zinco, rame, nichel, mercurio) è risultata bassa, in molti casi non superiore rispetto a quella rilevata nella stazione a monte. Altri dati, riguardanti sempre la stazione a valle dello stabilimento, indicano un discreto livello nella qualità delle acque, la cui classificazione risulta migliore rispetto agli anni precedenti, delle stazioni n. 2 e n. 3.



I migliori indicatori di qualità ed integrità dell'ecosistema sono stati individuati nel tratto a monte del centro urbano di Oneta. Nella stazione situata alcune centinaia di metri a valle della precedente (zona in cui il torrente risente in modo significativo dell'insediamento civile di Gorno), la condizione dell'ambiente acquatico si è rivelata sub-ottimale, con assenza delle specie macrobentoniche più sensibili e presenza di specie (Anellidi e Ditteri) che notoriamente sono capaci di sopportare condizioni di inquinamento anche accentuato.

La popolazione ittica del torrente Riso è rappresentata pressoché esclusivamente dalla trota fario (*Salmo trutta morpha fario* L.).

**6.4.2. Monitoraggio di metalli nel suolo e in campioni fogliari.** In altri studi, sono stati misurati i livelli di metalli nel suolo e in campioni di foglie prelevati in zone dei Comuni limitrofi allo stabilimento (Rif. 59). Questo programma risponde alle prescrizioni contenute nel Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale (DEC/DSA/2005/00925, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 12.09.2005, Rif. 24), riprese dal Decreto n. 3403 di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Regione Lombardia nel 2007 e confermate nei successivi Decreti A.I.A. Ad esso si attribuisce notevole importanza sia come strumento per tenere sotto controllo l'inquinamento ambientale sia in relazione al fatto che la contaminazione del suolo e delle piante può avere riflessi sulla salute umana e sulle caratteristiche del patrimonio zootecnico. Certi contaminanti metallici del suolo tendono ad essere incorporati nei vegetali, anche in specie destinate all'alimentazione, o sono trasferiti nella polvere potendo di conseguenza essere inalati dall'uomo. La contaminazione di suoli e piante con metalli potenzialmente nocivi è oggetto perciò di una vasta letteratura scientifica (Rif. 15, Rif. 117, Rif. 118) da cui si ottengono utili riferimenti anche per l'analisi dei primi dati raccolti nell'area circostante al sito Pontenossa.

Le ricerche aziendali, concordate con ARPA Dipartimento di Bergamo, sono state condotte dalla Società Arethusa (Curno, Bergamo) nel periodo compreso tra fine settembre e ottobre 2009

E' stata presa in esame una zona di 5 km di lato, con una maglia di 1 km<sup>2</sup>, avente come centro il sito Pontenossa e comprendente la parte terminale del torrente Riso ed il settore centrale della Valle Seriana. In quest'area troviamo realtà territoriale variegata, con zone urbane e rurali (comuni di Ponte Nossola, Parre, Premolo, Gorno e loro frazioni), aree del fondovalle del fiume Serio, versanti fittamente boscati e parti montuose. Le quote vanno da 414 m.s.l.m. (es. fondovalle del fiume Serio a sud) fino a 1000-1200 m (cime di Belloro).

Nel corso di una decina di giornate, sono stati raccolti campioni di foglie di betulla (*betula pendula o alba*), unitamente ad un campione di suolo nell'area in vicinanza (fuori chioma). La selezione dei metalli da esaminare (ferro, rame, alluminio, cadmio, cromo, nichel, piombo e zinco) è stata fatta tenendo conto delle attività dello stabilimento, onde poter individuare eventuali processi di inquinamento industriale.

I primi risultati confermano che i livelli dei metalli presenti nei suoli sono correlabili con la geologia del territorio, caratterizzata da giacimenti metalliferi e diffuso incremento naturale di zinco, piombo, cadmio e rame. Non si può tuttavia escludere che i dati del suolo riflettano anche la presenza, attuale o pregressa, di strutture industriali dedicate alla raccolta, all'utilizzo e alla lavorazione di metalli. Questo quadro è plausibile soprattutto per zinco e piombo, i quali si caratterizzano come metalli principali sia nei giacimenti metalliferi sia nei residui delle attività industriali.

Occorre preliminarmente ricordare che indicazioni sui livelli massimi accettabili di contaminanti metallici del suolo (*soil screening levels*) vengono dagli studi di autorevoli agenzie internazionali, es. l'Ente per la Protezione Ambientale americano (EPA). I valori proposti sono un punto di riferimento per l'esame delle ripercussioni ecologiche ed ecotossicologiche riferibili al suolo contaminato (piante, fauna selvatica, invertebrati, ecc.) e per valutare la necessità di porre in atto iniziative di risanamento del terreno inquinato da attività industriali (Rif. 111).

Di seguito si riassumono i primi risultati ottenuti nella campagna di biomonitoraggio dei metalli avviata da Pontenossa. Viene altresì proposta una interpretazione biologica e tossicologica dei dati, alla luce delle attuali conoscenze scientifiche e delle linee di indirizzo proposte dalle agenzie internazionali.

**Alluminio**. Questo metallo è stato rilevato nei suoli e negli apparati fogliari in concentrazioni assai variabili da una sede di campionamento all'altra. Nelle matrici fogliari sono stati trovati valori mediamente pari a 149 mg/kg (milligrammi per chilogrammo). Nei suoli le concentrazioni più alte sono quelle dei versanti e delle aree urbanizzate. Quantità elevate di alluminio sono naturalmente presenti nel terreno. Processi industriali ed altre attività antropiche (es. combustione del carbone) facilitano il passaggio del metallo nell'ambiente. Assorbito dalle piante, l'alluminio può provocare rallentamento della crescita radicale e ostacola utilizzo di nutrienti dal sottosuolo.

**Cadmio**. Nella chimica del suolo, il cadmio è generalmente associato allo zinco. Il metallo viene assorbito dalle radici e dalle foglie ed accumulato negli organismi del suolo. I processi industriali dove si manipolano piombo e rame e la placatura di metalli sono esempi di attività antropiche che comportano emissione significativa di cadmio.

Le concentrazioni maggiori di cadmio (suoli e matrici fogliari) sono state misurate nel fondovalle del torrente Riso, in particolare nella stazione di campionamento posta in prossimità del parcheggio di servizio dello stabilimento. I valori medi di cadmio sono risultati pari a 0.47 mg/kg nelle foglie e 3.32 mg/kg nel suolo.

Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati (Rif. 110) stabilisce valori massimi di cadmio pari a 2 mg/kg s.s. (sostanza secca) per l'uso del suolo come verde e residenziale e 15 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale. Tali valori sono proposti sia come limite massimo accettabile per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica.

Il contenuto di cadmio nelle foglie, qui valutato come indice di inquinamento, offre anche indicazioni indirette sui rischi per la salute umana, considerato che il metallo tende a concentrarsi in molti prodotti vegetali di interesse alimentare. Il Regolamento CE n. 1881/2006 del 19 Dicembre 2006 stabilisce un tenore massimo di cadmio pari a 50 µg/kg (microgrammi per chilogrammo) per le carni (bovini, suini, ovini, pollame), 100 µg/kg per cereali, 200 µg/kg per il riso, 50 µg/kg per ortaggi, frutta e funghi selvatici (valori tutti riferiti al peso fresco).

Qualora la concentrazione di cadmio che il monitoraggio Pontenossa evidenzia nelle foglie di betulla fosse presente anche in prodotti usati nell'alimentazione, i valori di questi ultimi sarebbero oltre i limiti accettabili. La dose settimanale tollerabile (TWI) di cadmio che può essere assunta con gli alimenti è pari a 2,5 µg/kg di peso corporeo, cioè 175 microgrammi/settimana per un soggetto del peso di 70 kg (Rif. 107).

**Cromo.** Il cromo è un inquinante pericoloso ma a piccole concentrazioni esercita funzioni biologiche utili per l'organismo. Potenzia la funzione dell'insulina e influenza il metabolismo intermedio (carboidrati, proteine e lipidi). La forma esavalente è tossica per gli animali e per le piante. Benché molti suoli siano ricchi di cromo, l'incorporazione nelle piante è assai limitata. La forma di cromo più biodisponibile per le piante è quella esavalente. Produzione di acciai, cromatura dei metalli, produzione di vernici, incenerimento dei rifiuti e conciatura delle pelli sono tra le più comuni sorgenti antropiche di contaminazione ambientale.

L'intake alimentare consigliato è dell'ordine di 40 µg Cr<sup>3+</sup> al giorno (Direttiva 2008/100/CE). Per un soggetto adulto, il normale apporto dietetico giornaliero va da 60 a 160 microgrammi (Rif. 94). Le principali fonti alimentari di cromo sono frutti di mare e crostacei (20-120 µg di cromo/100 g di alimento), farina integrale, funghi, broccoli e pomodori (15-20 µg di cromo/100 g di alimento).

Gli studi di monitoraggio Pontenossa hanno evidenziato contenuti medi di cromo nel suolo pari a 40.7 mg/kg. Il DM Ambiente 471/99 sui siti inquinati (Rif. 110) stabilisce valori differenti per i suoli usati come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale. I valori di cromo totale (proposti sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica) sono 150 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e 800 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

Nelle foglie sono stati trovati valori medi di cromo pari a 0.59 mg/kg, con concentrazioni maggiori nella stazione posta in prossimità del parcheggio di servizio dello stabilimento Pontenossa e in quella posta in comune di Casnigo vicino al ristorante Ponte del Costone. Le maggiori concentrazioni nei campioni fogliari sono quelle misurate nel fondovalle del torrente Riso, a differenza di quanto osservato per i suoli, dove le concentrazioni maggiori si misurano nella parte sud occidentale. Il tenore di cromo trovato nelle matrici fogliari supera le concentrazioni di norma misurabili in prodotti destinati all'alimentazione umana.

**Ferro.** Il suolo contiene elevate quantità di ferro trivalente. Previa riduzione a ferro bivalente, il metallo è assorbito dalle piante e trasferito nelle foglie dove interviene nella sintesi clorofilliana e in altre importanti attività biologiche. La riduzione del ferro è ostacolata in terreni con elevato pH (7.8-8) o con alto contenuto in calcare attivo.

Gli studi di monitoraggio Pontenossa evidenziano livelli medi di ferro nelle foglie pari a 166 mg/kg, con alcuni eccessi che riguardano soprattutto i campioni raccolti in prossimità del parcheggio di servizio dello stabilimento.

Nei suoli, la maggiore concentrazione di ferro è stata trovata nei campioni prelevati sui versanti del torrente Riso. Nelle matrici fogliari i livelli più alti sono stati misurati nel fondovalle, con alti picchi secondari a nord e a sud ovest.

**Nichel**. Questo metallo viene rapidamente assorbito dal suolo ed è presente nelle piante. Non vi sono prove sicure del suo ruolo essenziale nel metabolismo, sebbene sia stata descritta una azione positiva sulla crescita. Comuni sorgenti di emissione di nichel sono la combustione di materiali fossili, le fonderie, e l'uso di fertilizzanti fosfatici.

Lo studio qui esaminato indica che il nichel è presente nel suolo alla concentrazione media di 35.5 mg/kg. La concentrazione fogliare è mediamente pari a 0.99 mg/kg. Valori eccedenti la media si misurano in zone dell'abitato di Ponte Nossola, in prossimità del parcheggio di servizio dello stabilimento e nella frazione Bondo di Colzate.

Il livello naturale di nichel dei suoli è assai elevato in alcune parti del territorio italiano, raggiungendo valori molto più alti di quelli previsti dalla Direttiva 86/278/CE. Quest'ultima, analogamente al D.Lgs. 99/92, fissa un limite massimo della concentrazione di nichel nel suolo pari a 75 mg/kg s.s. Il D.M. Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce valori differenti del contenuto di nichel nel suolo a seconda che questo sia usato come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale. I valori proposti (sia come limiti per i suoli contaminati sia come obiettivi di bonifica) Tali valori sono 120 mg di nichel/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e 500 mg di nichel/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

Nell'area circostante lo stabilimento Pontenossa il contenuto di nichel rilevato nelle foglie è inferiore a quello di norma reperibile in alcuni tipi di alimenti (es. 1440 µg/kg nei fagioli, 1900 µg/kg nelle lenticchie), superando invece quello presente in altri (es. 20 µg/kg nei funghi, 200 µg/kg negli spinaci e nella farina di grano). L'area con maggiori concentrazioni di nichel nelle matrici fogliari, in parte confermata anche nei suoli, è quella nord e sud occidentale.

**Piombo**. La presenza di piombo nei suoli è riconducibile a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, a processi di fallout atmosferico e ad attività antropiche. Il piombo è di norma presente nelle piante ma non ha un ruolo biologico. Il metallo è poco assorbito dal suolo e la sua traslocazione dalle radici alla parte superiore della pianta è limitata.

In campioni di suoli prelevati in vicinanza del sito Pontenossa sono state misurate concentrazioni medie di piombo pari a 197 mg/kg, con valori largamente oltre la media in due stazioni di monitoraggio (nella parte settentrionale corrispondente all'area di alpeggio del monte Trevasco e fondo valle del torrente Riso). Il D. Lgs. 99/92 e la Direttiva 86/278/CEE prevedono rispettivamente limiti massimi di concentrazione pari a 100 mg di piombo/kg s.s. e 300 mg di piombo/kg s.s. al fine del riutilizzo sul suolo di rifiuti.

Il D.M. Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce valori differenti del contenuto di piombo nel suolo a seconda che questo sia usato come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale. I valori proposti (sia come limiti per i suoli contaminati sia come obiettivi di bonifica) sono 100 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e 1.000 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

Le matrici fogliari evidenziano caratteristiche definite nei campioni prelevati nel fondovalle. La concentrazione di piombo nelle foglie è mediamente pari a 7.69 mg/kg. I livelli più alti si rilevano in prossimità del parcheggio di servizio dello stabilimento. Il Regolamento CE n. 1881/2006 del 19 Dicembre 2006 stabilisce il tenore massimo di piombo negli alimenti, fissando un valore di 20 microgrammi di Pb/kg per alimenti utilizzabili nell'infanzia (es. latte crudo) e di 100 microgrammi Pb/kg di prodotto per ortaggi a foglia e funghi. Pertanto, la situazione dovrebbe ritenersi problematica qualora specie vegetali di interesse alimentare presentassero concentrazioni di piombo analoghe a quelle misurate nelle foglie in prossimità dello stabilimento.

**Rame.** E' un elemento essenziale per la vita delle piante. Negli animali ha un ruolo nel metabolismo proteico e del tessuto connettivo. Il fabbisogno giornaliero è dell'ordine di 1.2 mg. Il rame è complementare con lo zinco: viene assorbito con un meccanismo identico a quello dello zinco cosicché un elemento può inibire l'assorbimento dell'altro. Sorgenti antropiche di rame nell'ambiente sono l'uso di certi prodotti agricoli ed attività industriali connesse alla produzione di metalli.

Il monitoraggio Pontenossa ha evidenziato livelli abbastanza uniformi del contenuto di rame nelle foglie (media 9.16 mg/kg), con concentrazioni più alte nelle zone sud e nord occidentali. Per i suoli, sono stati misurati livelli medi pari a 37 mg/kg (valore che troviamo comunemente in Italia anche in suoli agricoli), con concentrazioni fino a due volte maggiori della media rilevate nei fondovalle del Riso e del Fiume Serio.

Il D. Lgs. 99/92 e la Direttiva 86/278/CEE prevedono rispettivamente limiti massimi di concentrazione pari a 100 mg di rame/kg s.s. e 140 mg di rame/kg s.s. al fine del riutilizzo sul suolo di rifiuti.

Il D.M. Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce valori differenti del contenuto di rame nel suolo a seconda che questo sia usato come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale. I valori proposti (sia come limiti per i suoli contaminati sia come obiettivi di bonifica) sono 120 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e 600 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

**Zinco.** L'assorbimento di questo metallo da parte delle piante varia da una specie all'altra ed è proporzionale alla concentrazione nel terreno. Lo zinco ha un ruolo biologico essenziale sia nelle piante che negli animali dove entra a far parte della struttura di enzimi che svolgono importanti funzioni metaboliche. Comuni fonti antropiche di zinco sono le industrie dei metalli non-ferrosi e le pratiche agricole.

Nella zona intorno allo stabilimento Pontenossa, le concentrazioni medie di zinco nel suolo sono circa 690 mg/kg.

Il D. Lgs. 99/92 e la Direttiva 86/278/CEE prevedono limiti massimi di concentrazione di zinco nel suolo pari a 300 mg/kg s.s. Il D.M. Ambiente 471/99 sui siti inquinati stabilisce valori differenti del contenuto di zinco nel suolo a seconda che questo sia usato come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale. I valori proposti (sia come limiti per i suoli contaminati sia come obiettivi di bonifica) sono 150 mg di zinco/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e 1500 mg di zinco/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I valori medi trovati nelle matrici fogliari sono circa 480 mg di zinco/kg, con eccessi rilevati nel fondovalle del torrente Riso, sempre in prossimità del parcheggio di servizio dello stabilimento. Detti valori sono più alti se posti a confronto con il normale contenuto di zinco in alimenti vegetali (es. fagioli 36.5 mg/kg, spinaci 7.6 mg/kg) ma ben distanti dalle dosi capaci di indurre tossicità nell'uomo.

In sintesi, (Rif. 59), i campioni di foglie e di suoli prelevati in aree diverse della valle del Riso presentano livelli anomali di alcuni metalli (zinco e piombo, in particolare). Ciò verosimilmente riflette anomalie geochimiche proprie del territorio collegate alla presenza di giacimenti piombo-zinciferi e anomalie antropiche riferibili ai lavori minerari di un tempo e ad attività dell'industria metallurgica. I risultati offrono indicazioni sugli impatti relativi ad un ampio periodo di tempo (decenni), a partire dal momento in cui si è avviata l'attività industriale in quest'area della Valle Seriana. Per quanto riguarda le foglie, i dati non mostrano trend generali compatibili con l'ipotesi di un'origine antropogena dei metalli trovati nei campioni, fatta eccezione di quelli raccolti in prossimità del parcheggio esterno di servizio dello stabilimento, che costeggia una strada a discreta densità di traffico.

I valori di concentrazione dei metalli misurati nei suoli e nelle foglie non sono correlabili strettamente tra loro, salvo poche eccezioni. Analogamente, i dati sugli apparati fogliari non sono valutabili in termini di correlazioni certe (Rif. 59).

Lo studio qui esaminato presenta alcune limitazioni. Le misure analitiche sono state effettuate solo una volta, in un unico periodo stagionale, su un piccolo numero di campioni e senza usare termini di confronto esterni all'area di osservazione.

Tuttavia, i dati ottenuti consentono di formulare preliminari valutazioni e, soprattutto, costituiscono nell'insieme, una importante base di partenza per implementare un programma sistematico di biomonitoraggio, sicuramente necessario in ragione delle possibili ricadute nel campo della prevenzione.

## **6.5. Rumore**

A partire dall'entrata in vigore del DPCM 01.03.1991, Pontenossa ha provveduto ad effettuare i rilevamenti dei livelli di rumore ambientali generati dall'attività.

Misurazioni fonometriche effettuate nell'aprile 1999 non hanno evidenziato superamenti del limite di 70 dBA, fatta eccezione della zona in corrispondenza del perimetro dell'impianto lungo la SP 46 (area comunque non interessata da insediamenti abitativi) dove sono stati rilevati valori intorno a 70 dBA al passaggio di autovetture.

Nelle misure effettuate nel settembre 2001 sono stati riscontrati superamenti in ragione dei quali la Pontenossa ha avviato un piano di risanamento acustico comprensivo di trattamenti fonoassorbenti per il ventilatore di coda della linea Waelz, i ventilatori assiali del refrigeratore a canne d'organo ed il ventilatore di coda della linea 3 di produzione ossidi fini (oggi dismessa).

Nell'anno 2004, nel periodo compreso tra il 27 luglio e il 4 agosto, la Società ha condotto campagne di monitoraggio del rumore in corrispondenza di undici diversi ricettori (tre esterni e gli altri interni), da cui è risultato che il contributo dell'impianto presso le più vicine abitazioni lungo la Strada Provinciale 46 è di circa 3 dBA, previa taratura del rumore generato dal traffico autoveicolare e dal torrente Riso.

La successiva valutazione di impatto acustico effettuata nel 2008 ha confermato la compatibilità dell'insediamento con i limiti di zona vigenti ed ha escluso la necessità di effettuare opere di mitigazione (Rif. 6).

Lo stabilimento non ha dunque significativo impatto sul clima acustico dell'area. I livelli attuali di rumore sono compatibili con la zonizzazione esistente. L'area circostante lo stabilimento è caratterizzata da rumorosità residua mediamente bassa (valori di Lr compresi tra 45,4 e 50 dBA), considerato che il torrente Riso genera un livello di rumorosità variabile tra 55 e 60 dBA.

Si ritiene che il previsto ampliamento di attività non determini variazioni sostanziali di durata ed intensità delle emissioni sonore (Rif. 24). L'aumento di portata dei gas al camino viene ottenuta mediante apertura della relativa serranda parzializzatrice, la quale dovrebbe anzi attutire il rumore aerodinamico.

Il traffico autoveicolare prevede un aumento di sei veicoli pesanti/die (dai 35 attuali a 41) e questo si può ritenere di impatto trascurabile.

Calcoli effettuati utilizzando un modello acustico tridimensionale portano ad escludere variazioni collegabili all'ampliamento della discarica (Rif. 24).

Le prescrizioni contenute nel Decreto AIA Regionale del 2010 (Rif. 16) richiedono che l'Azienda effettui altre campagne di rilevamenti acustici a frequenza triennale. La campagna di monitoraggio effettuata nell'ottobre 2011 ha confermato le stesse conclusioni della valutazione di impatto acustico 2008.

## **6.6. Traffico veicolare indotto**

Tra i potenziali fattori inquinanti, occorre considerare il traffico degli automezzi adibiti al trasporto di materie prime o di rifiuti da smaltire. Nelle aree urbane il traffico è causa primaria di deterioramento della qualità dell'aria. Il trasporto su strada offre un apporto di NOx stimato oltre il 30% del totale. Si ritiene che il PM10 generato dal traffico autoveicolare rappresenti il 14% del PM10 misurabile nell'atmosfera, contro il 6% dovuto agli impianti per la produzione di energia e la trasformazione di combustibili e il 13% per i processi di combustione non industriale. In linea teorica, l'inquinamento da traffico veicolare indotto potrebbe avere impatti sfavorevoli, indipendentemente dalle specifiche attività del sito Pontenossa. Stime quantitative sono però difficili, specie se non si conosce - o è variabile - la provenienza dei materiali destinati all'impianto.

Il traffico autoveicolare indotto è stato materia di studi sul campo. I rilievi effettuati dal Politecnico di Milano (Rif. 53) indicano che il trasporto e la movimentazione di materiali in ingresso e in uscita dallo stabilimento potrebbero dar origine a emissioni diffuse di polveri lungo i percorsi del trasporto e nella zona stessa dell'impianto. I valori incrementali di traffico sono però contenuti. La maggior parte del prodotto da lavorare viene da zone non distanti dallo stabilimento (zona di Brescia in primis). I percorsi degli autoveicoli destinati al trasporto del materiale sono perciò ridotti. La vicinanza con la sede principale di approvvigionamento ottimizza gli aspetti logistici riducendo il percorso delle polveri e minimizzando ogni possibile rischio collegato.

Il sistema di gestione della discarica prevede il conferimento di scorie Waelz in quantità pari a 50.000 m<sup>3</sup>/anno, corrispondenti a circa 20 viaggi al giorno (Rif. 16).

Il previsto ampliamento della discarica, autorizzato con il Decreto VIA Regionale n. 7023 del 08/07/2009, non incrementa in misura significativa il volume giornaliero dei trasporti.



## 7. IMPATTI SANITARI

L'analisi degli impatti sanitari (salute pubblica e salute dei lavoratori) viene qui condotta considerando i seguenti aspetti: (i) *Efficienza lesiva e pericolosità intrinseca* degli inquinanti chimici che sono rappresentati nelle attività produttive della Pontenossa. Tale parametro è desumibile dalle conoscenze tossicologiche, epidemiologiche e cliniche offerte dalla letteratura scientifica; (ii) *Adeguatezza dell'esposizione*: è stabilita in base alle misurazioni effettuate negli scenari ambientali di interesse (ambiente generale, ambiente di lavoro), verificando se i livelli di esposizione ai fattori di rischio censiti nello stabilimento sono idonei, per intensità, modalità e durata, a produrre effetti nocivi; (iii) *Stato di salute della popolazione* (soggetti residenti in vicinanza del sito Pontenossa e lavoratori dell'impianto): è desunto dalle informazioni epidemiologiche e cliniche disponibili.

La valutazione si basa esclusivamente su dati empirici. Pertanto, nel presente caso, essa trova inevitabili limiti nella carenza di dati epidemiologici e biostatistici specifici della zona d'interesse, di cui si dovrebbe disporre per definire compiutamente i rapporti causali tra inquinamento e salute, in termini di ampiezza, gravità, frequenza e durata-persistenza degli effetti (Rif. 37-39). La caratterizzazione del rischio tiene conto dei suddetti fattori di incertezza.

### 7.1. Impatti sulla salute pubblica

La valutazione è rivolta principalmente agli inquinanti presenti nelle emissioni dell'impianto, in particolare quelle in atmosfera. In esse troviamo i classici inquinanti atmosferici, di cui si conosce bene la natura e la potenza degli effetti nocivi per l'uomo (Tabella n 20). Tali sostanze possono causare effetti tossici di tipo acuto o cronico. I primi si manifestano, in modo episodico, specie in concomitanza con picchi d'inquinamento (es. innalzamento dei livelli di polveri sottili e di NOx nella stagione invernale, aumento dell'ozono nei mesi caldi). Gli effetti cronici (broncopneumopatia cronica, con tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare, ecc.) si sviluppano progressivamente nel tempo (anni o decenni) nei soggetti suscettibili.

*Tabella n. 20. Inquinanti ambientali trattati nel presente Libro Bianco. Effetti su salute umana e ambiente (Rif. 91).*

---

#### ***Ossidi d'azoto (NOx).***

Sono presenti nelle emissioni di impianti per la produzione di energia e in numerosi altri siti industriali. Contribuiscono alla acidificazione e alla eutrofizzazione delle acque e del suolo. Facilitano la formazione di polveri sottili e possono favorire la generazione di ozono. Gli effetti tossici interessano principalmente l'apparato respiratorio. In particolare, NO<sub>2</sub> ha marcati effetti irritanti; ad alte concentrazioni causa infiammazione delle vie respiratorie e deterioramento della funzione polmonare. L'inquinamento da NO<sub>2</sub> aumenta l'incidenza di malattie cardiorespiratorie nell'adulto ed accentua nei bambini la suscettibilità alle infezioni broncopolmonari. In molti Stati dell'Unione Europea i limiti di emissione di NOx sono ampiamente superati, nonostante le misure di contenimento messe in atto. La causa principale è il trasporto su strada che in Europa contribuisce per circa il 40% delle emissioni (Rif. 99).

**Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)**

E' generata dall'utilizzo di combustibili contenenti zolfo (impianti di riscaldamento non metanizzato, centrali termoelettriche, impianti industriali, emissioni autoveicolari). Analogamente agli NO<sub>x</sub>, ha effetti acidificanti e facilita la formazione di polveri sottili. E' il principale responsabile delle piogge acide, in quanto tende a trasformarsi in SO<sub>3</sub> e, in presenza di umidità, in acido solforico. Ha significativo impatto sugli ecosistemi acquatici di fiumi e laghi e provoca danni al patrimonio forestale. Nell'uomo, alte concentrazioni SO<sub>2</sub> causano effetti avversi sulla funzione polmonare e irritano le prime vie respiratorie.

**Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)**

Contribuisce ai processi ambientali di acidificazione ed eutrofizzazione. In Europa, gran parte delle emissioni di NH<sub>3</sub> (94%) proviene dal settore agricolo. Ad alte concentrazioni NH<sub>3</sub> esercita effetti irritanti locali (cute, congiuntiva, apparato respiratorio).

**Composti organici volatili (VOC)**

Sono rilasciati in atmosfera attraverso le emissioni di numerosi tipi di impianti industriali; sono presenti nelle emissioni autoveicolari ed in una vasta gamma di prodotti chimici e di materiali di consumo. Impattano sull'ambiente come precursori dell'ozono. Alcuni VOC (benzene, 1,3-butadiene) hanno notevole pericolosità per la loro azione tossica e cancerogena.

**Polveri sottili (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)**

Il particolato è una miscela di particelle solide e liquide, che possono rimanere sospese nell'aria anche per lunghi periodi. Esse contengono un complesso insieme di elementi, in particolare carbonio, piombo, nichel, nitrati, solfati, composti organici, frammenti di suolo, etc. Si trovano nell'atmosfera come polveri primarie (frazione emessa direttamente da sorgenti inquinanti) o secondarie (frazione che si forma in atmosfera da precursori gassosi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ecc.) e dai VOC. Le polveri costituiscono la classe di inquinanti atmosferici di importanza maggiore, per quanto riguarda l'impatto sulla salute. Esse vengono inalate e penetrano nell'apparato respiratorio, potendo causare o aggravare patologie cardiovascolari e respiratorie (soprattutto asma e bronchite cronica). I soggetti più sensibili sono gli anziani ed i pazienti con patologie cardiorespiratorie croniche. L'esposizione cronica comporta aumentato rischio di tumori polmonari.

Il particolato è distinto in tre classi dimensionali aventi diversa capacità di penetrazione nelle vie respiratorie (proprietà che, come già accennato, determina natura e intensità degli effetti nocivi: (i) PM<sub>10</sub> – particolato formato da particelle con diametro < 10 µm: è una polvere inalabile, in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e laringe); (ii) PM<sub>2.5</sub>, particolato fine con diametro < 2,5 µm, capace di penetrare nel tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi, bronchioli); (iii) PM<sub>0.1</sub> – particolato ultrafine (nano particelle) con diametro < 0,1 µm, in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Vari tipi di inquinanti tossici (metalli, idrocarburi policiclici aromatici, ecc.) vengono adsorbiti e incorporati nel particolato atmosferico il quale, pertanto, costituisce un veicolo che facilita l'assorbimento di queste specie nocive nell'organismo.

**Metalli pesanti**

Le emissioni di metalli pesanti derivano in gran parte da processi di combustione, industriale e non Industriale e da attività produttive specie del settore energetico. I metalli pesanti hanno notevole rilevanza tossicologica in quanto persistono nell'ambiente e, una volta assorbiti, producono alterazioni a carico di organi e tessuti. Essi comprendono agenti neurotossici, es. il piombo che, assorbito cronicamente a dosi eccessive, può rallentare lo sviluppo neuro-comportamentale del bambino. Altri metalli, quali arsenico, cadmio, cromo e nichel sono classificati come cancerogeni. Oltre ad inquinare l'atmosfera, certi metalli di origine industriale (cadmio, mercurio, piombo) vengono trasferiti nel suolo, nei sedimenti e nelle acque superficiali e tendono ad accumularsi nella catena alimentare.

**Micro-contaminanti organici**

In questa categoria sono compresi benzene, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), diossine e furani. L'emissione di queste sostanze avviene sotto forma di miscele complesse e origina in primis da impianti che utilizzano combustibili fossili per la produzione di energia, dalla combustione dei rifiuti e da altri specifici processi industriali. Diossine, furani e IPA tendono a bio-accumularsi nell'ambiente. Causano importanti effetti tossici e alcuni di essi sono cancerogeni per l'uomo.

**Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)**

La CO<sub>2</sub> è rilasciata nell'ambiente da impianti per la produzione di energia, per effetto di processi di combustione del gas naturale e di biomasse, dagli impianti di riscaldamento domestico e con le emissioni degli autoveicoli. E' il principale "gas serra" cui si attribuisce un importante impatto per i cambiamenti climatici.

**7.1.1. Inquinamento atmosferico e salute pubblica. Evidenze epidemiologiche.** I dati tossicologici trovano riscontri nell'epidemiologia. Alcuni studi indicano che le attività industriali legate alla produzione o all'utilizzo di materiali metallici possono determinare inquinamento da polveri, gas e metalli (zinco, cadmio, ferro, piombo ecc.) con conseguenti problemi per la salute umana (Rif. 106, Rif. 115-116).

*Tabella n. 21. Effetti dell'inquinamento atmosferico. Incremento della mortalità (Rif. 84).*

Parametro e popolazione studiata		
Esiti sanitari	Inquinanti (unita di misura)	Misure (intervallo di confidenza 95%)
<b>Effetti a breve termine</b>		
Studio: Ostro et al, 2007: Più di 22 milioni di soggetti adulti, 9 città americane		
Mortalità giornaliera:	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Incremento % per incremento di 10 µg/m <sup>3</sup> di PM <sub>2,5</sub>
totale		0,61 (0,18-1,04)
respiratoria		2,05 (0,02-4,12)
cardiovascolare		0,70 (0,07-1,33)
Studio: Gryparis et al, 2004: Più di 50 milioni di soggetti adulti, 23 città europee (APHEA 2)		
Mortalità giornaliera:	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Incremento % per incremento di 10 µg/m <sup>3</sup> di O <sub>3</sub>
totale		0,31 (0,17-0,52)
respiratoria		1,13 (0,74-1,51)
cardiovascolare		0,46 (0,22-0,73)
Studio: Biggeri et al, 2004: 9,1 milioni di soggetti adulti, 15 città italiane (MISA)		
Mortalità giornaliera:		Incremento % per incremento di 10 µg/m <sup>3</sup> di NO <sub>2</sub> , e PM <sub>10</sub> e di 1mg/m <sup>3</sup> di CO:
tutte le cause	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	0,6 (0,3-0,9)
	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	0,31 (0,2-0,7)
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	1,2 (0,6-1,7)

---

### Effetti a lungo termine

---

Studio: Pope et al, 2002: 500.000 di soggetti adulti, Stati Uniti

Mortalità:	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Rischio relativo per incremento di 10 µg/m <sup>3</sup> di PM <sub>2,5</sub>
tutte le cause		1,06 (1,02-1,11)
cardio-polmonare		1,09 (1,03-1,16)
tumore polmonare		1,14 (1,04-1,23)

Indicatori che testimoniano l'impatto sanitario dell'inquinamento sono i ricoveri ospedalieri, gli accessi quotidiani in pronto soccorso, la numerosità delle visite dei medici di medicina generale, il consumo di farmaci, gli aggravamenti della sintomatologia in soggetti con patologie respiratorie o cardiocircolatorie (Rif. 9, 30, 96, 97). Un quadro generale è offerto da studi che hanno esaminato l'incremento della mortalità nella popolazione (Tabella n. 21) e gli indici di ospedalizzazione e di prevalenza di malattie respiratorie acute e croniche (Tabelle n. 22 e n. 23).

Convincenti evidenze vengono anche da studi epidemiologici che hanno preso in esame singoli inquinanti. Ad esempio, si calcola che all'aumento di 10 µg/m<sup>3</sup> nella concentrazione atmosferica di PM<sub>10</sub> corrisponda un definito aggravamento degli impatti sanitari, valutati in termini di mortalità, ricoveri ospedalieri, consumo di farmaci, assenze dal lavoro per malattia ecc. (Tabella n. 24).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) stima che l'inquinamento da polveri sottili incida per l'1,4% sulla mortalità della popolazione (Rif. 43). Ad ogni aumento di 10 µg/m<sup>3</sup> del PM<sub>10</sub> crescerebbe dello 0,6% il tasso di mortalità per tutte le cause, dell'1% il tasso di ospedalizzazione per asma e bronchite cronica e di circa 0,5% il numero di ricoveri ospedalieri per patologie cardiovascolari (Rif. 19).

Tabella n. 22. Effetti dell'inquinamento atmosferico. Indici di ospedalizzazione e prevalenza di malattie respiratorie (Rif. 84).

Parametro e popolazione studiata		
Outcome sanitari	Inquinanti (unita di misura)	Misure (IC 95%)
<b>Effetti a breve termine</b>		
Studio: Anderson et al, 1997: Più di 18 milioni adulti, 6 città europee (APHEA)		
		Rischio relativo per incremento di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di inquinanti
Ospedalizzazione per bronco pneumopatia cronica ostruttiva	BS* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,04 (1,01-1,06)
	PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,02 (1,00-1,05)
	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,02 (1,00-1,05)
	O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,04 (1,0-1,07)
	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,02 (0,98-1,06)
Studio: Biggeri et al, 2004: 9,1 milioni di soggetti adulti, 15 città italiane (MISA)		
		Incremento % per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO <sub>2</sub> , e PM <sub>10</sub> e di 1 mg/m <sup>3</sup> di CO
Ospedalizzazione per cause respiratorie	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,77 (0,08-1,50)
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	1,25 (0,19-2,25)
	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,60 (0,22-1,05)
Ospedalizzazione per cause cardiache	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,57 (0,25-0,91)
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	1,44 (0,75-2,14)
	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,29 (0,04-1,50)
Studio: Dominici et al, 2006: Più di 200.000 soggetti adulti, 204 città americane		
		Incremento % per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM <sub>2,5</sub>
Ospedalizzazione per BPCO	PM <sub>2,5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,90 (0,18-1,64)
Ospedalizzazione per scompenso cardiaco		1,28 (0,78-1,78)
Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore		0,44 (0,02-0,86)
Studio: Medina-Ramoni et al, 2006: Più di 578.000 ricoveri, 36 città americane		
		Incremento % per incremento di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM <sub>10</sub>
Ospedalizzazione per BPCO	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,81 (0,22-1,41)
Polmonite		0,84 (0,50-1,19)
<b>Effetti a lungo termine</b>		
Studio: Schikowski et al, 2005: 4.757.000 donne (50-59anni), Germania		
		Odds Ratio (OR) per incremento di un range interquantile di inquinanti: (16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di NO <sub>2</sub> ; 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM <sub>10</sub> )
BPCO	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,43 (1,23-1,66)
	PM <sub>2,5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,33 (1,03-1,72)
Studio: Annesi-Maesano et al, 2007: 5.338.000 bambini, città francesi		
		Odds Ratio (OR) per concentrazioni di PM <sub>2,5</sub> > 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Asma	PM <sub>2,5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,31 (1,04-1,66)
Asma atopico		1,58 (1,17-2,14)

Studio: Brauer et al, 2007: 4.146 bambini (0-4 anni), Olanda		
		Odds Ratio (OR) per incremento di un range interquantile di inquinanti: (10,6 µg/m <sup>3</sup> di NO <sub>2</sub> ; 3,3 µg/m <sup>3</sup> di PM <sub>10</sub> )
Sibili		
Asma	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1,19 (1,05-1,34)
	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1,22 (1,06-1,41)
	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1,28 (1,04-1,56)
	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	1,54 (1,04-1,69)

Tabella n. 23. Effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico. Effetti a lungo termine (Rif. 84).

Parametro e popolazione studiata	Proxy esposizione	Misure (IC 95%)
<b>Effetti a lungo termine</b>		
Studio: Gehring et al, 2006: 4.757.000 donne (50-59 anni), Germania		
Mortalità cardio-polmonare	Vivere in abitazioni nel raggio di 50 m da strade ad alta densità di traffico	Odds Ratio (OR) 1,70 (1,02-2,81)
Studio: Beelen et al, 2008: 120.852 adulti Olanda		
Mortalità per cause:	Vivere vicino a strade trafficate	Rischio Relativo
naturali		1,05 (0,97-1,12)
cardiovascolari		1,05 (0,93-1,18)
respiratorie		1,19 (0,91-1,56)
tumore polmonare		1,20 (0,98-1,47)
Studio: Schikowski et al, 2005: 4.757.000 donne (50-59 anni), Germania		
Broncopneumopatia cronica ostruttiva	Vivere entro 100 m da strade trafficate	Odds Ratio (OR) 1,79 (1,06-3,02)
Studio: Iversen et al, 2005: 44.560 adulti, Scozia		
	Residenza rurale in confronto con residenza urbana	Odds Ratio (OR)
Asma		0,59 (0,46-0,76)
Tosse e bronchite cronica		0,76 (0,61-0,94)
Dispnea		0,66 (0,48-0,90)
Sibili		0,76 (0,61-0,94)
Attacchi di sibili		0,70 (1,55-0,88)
Disturbi di cuore		1,74 (0,55-1,00)
Studio: Ciccone et al, 1998: Circa 39.000 bambini (6-7 anni; 13-14 anni), Italia		
	Passaggio continuo di camion vicino al luogo di residenza	Odds Ratio (OR)
Bronchite		1,69 (1,14-2,30)
Bronchiolite		1,74 (1,09-2,77)
Polmonite		1,84 (1,27-2,65)
Espettorato persistente		1,68 (1,14-2,48)
Sibili gravi		1,86 (1,26-2,73)

E' dunque evidente che l'inquinamento comporta anche un carico economico, riferibile ai costi per la gestione delle malattie ad esso collegate (ricoveri ospedalieri, spesa per l'acquisto dei farmaci, ecc.). Secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente, le conseguenze sanitarie ed ambientali dell'inquinamento atmosferico prodotto dai 10.000 impianti industriali maggiori comportano costi economici compresi tra 102 e 169 miliardi di Euro (calcoli riferiti al 2009).

E' degno di nota il fatto che metà di tali costi (tra 51 e 85 miliardi di Euro) si dovrebbe all'impatto generato da soli 191 siti industriali. L'inquinamento atmosferico costa ad ogni cittadino europeo tra 200 e 300 Euro (Rif. 99). Dati di questo tipo andrebbero opportunamente considerati nel quadro delle politiche ambientali e di prevenzione.

*Tabella n. 24. Impatto sanitario dell'inquinamento da PM10.*

<b>Aumento della mortalità giornaliera</b>	
per cause respiratorie	<b>3-4%</b>
per cause cardiocircolatorie	<b>1-2%</b>
<b>Aumento dei ricoveri ospedalieri</b>	
per malattie respiratorie	<b>1.5-2%</b>
per malattie cardiocircolatorie	<b>0.5-1%</b>
<b>Aumento del consumo di farmaci antiasmatici</b>	<b>5%</b>
<b>Aumento delle assenze dal lavoro, diminuzione di attività a causa di malattia</b>	<b>10%</b>

*Aumento di frequenza di eventi acuti correlata ad incrementi di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella concentrazione atmosferica di PM10. Da F. Forastiere (Rif. 34).*

I dati più recenti fanno ritenere che la frazione PM2.5 del particolato riveste un ruolo importante nelle patologie da cause ambientali. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), la concentrazione del PM2.5 non dovrebbe superare il valore di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , come media annuale, a fronte del valore ben più alto (25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) previsto dall'Unione Europea come valore obiettivo per il 2015.

Si hanno tuttora informazioni scarse sull'impatto delle particelle ancora più piccole, quelle con diametro aerodinamico < 2.5 micron. E' probabile tuttavia che quest'ultime abbiano considerevole efficienza lesiva data la facilità con cui penetrano nell'apparato respiratorio e la loro tendenza ad incorporare altri tipi di inquinanti tossici, quali metalli ed idrocarburi policiclici aromatici (Rif. 5, 11, 12).

Come noto, i limiti previsti dalla UE per il PM10 sono 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annuale) e 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (media giornaliera), con un massimo di 35 superamenti l'anno. Per lo stesso indicatore, WHO raccomanda soglie inferiori (rispettivamente 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale e media nelle 24 ore (Tabella n. 25).

Tabella n. 25. Valori che idealmente non andrebbero superati, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità.

	Periodo di mediazione dati	Limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
PM2.5	media annuale	10
	media 24 ore	25
PM10	media annuale	20
	media 24 ore	50
Biossido d'azoto (NO <sub>2</sub> )	media annuale	40
	media 1 ora	200
Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> )	media 24 ore	20
	media 10 minuti	500
Ozono	media 8 ore	100

La Direttiva 2004/107/CE dell'Unione Europea indica altresì un valore obiettivo per la concentrazione atmosferica massima di altri inquinanti (arsenico, cadmio, nickel e benzo(a)pirene) nel quadro delle strategie intese a prevenire gli effetti nocivi sulla salute (Rif. 104).

Come si vede, l'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico viene stimato considerando come indici di esposizione i livelli di concentrazione ambientale delle singole sostanze ritenute fattori di rischio, prendendo come termine di riferimento i valori limite ufficiali stabiliti per gli stessi inquinanti. In certi casi la stima viene fatta non solo in termini assoluti, cioè come gap tra valori misurati e valori stabiliti per legge, ma anche in rapporto al numero di volte in cui il limite viene superato in un certo arco di tempo.

Per un inquadramento più approfondito del tema, si ritiene utile un breve richiamo al significato che si riconosce ai valori limite nell'ambito di valutazioni medico-biologiche.

I valori limite sono la concentrazione massima di inquinante a cui un soggetto "tipico" che sia esposto a detto inquinante ha scarsa probabilità di andare incontro a ripercussioni negative per la salute (Rif. 10). I valori limite sono *indici di protezione* i quali vengono proposti applicando ampi margini di sicurezza così da tutelare anche i soggetti più suscettibili. Il rispetto del valore limite non assicura una protezione certa. In situazioni particolari, un soggetto straordinariamente sensibile può risentire della tossicità di un inquinante anche se esposto a dosi che sono ben tollerate dal resto della popolazione e anche quando i livelli di esposizione sono pari o inferiori al valore limite (Rif. 9, 40-42, 96, 97). A esempio, per certi tipi di patologie (asma, allergie, malattie autoimmuni, ecc.), non è tuttora possibile identificare la concentrazione minima di inquinanti (es. PM10, PM2.5) al di sotto della quale il rischio dell'esposizione sia uguale a zero (Rif. 11, 45-47).

Studi epidemiologici e clinici offrono molti esempi di soggetti iper-suscettibili a malattie da cause ambientali. Deterioramento della funzione respiratoria è stato descritto in certi soggetti dopo esposizione cronica a livelli di PM10, tra 10 e 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben inferiori al limite di legge di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Rif. 36). Tenuto conto di questo, l'Organizzazione Mondiale della Sanità non fissa un limite definito per il PM10, proponendo invece uno standard basato sul rapporto quantitativo dose-risposta, da cui si possa stabilire il *rischio relativo* per aumenti di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM10 (Rif. 10). Questo indirizzo ha importante valenza preventiva ma sarebbe oggi difficilmente applicabile in ottica di regolamentazione degli standard di qualità dell'aria.



La coesistenza di più fattori di rischio è un altro elemento da considerare nelle valutazioni sanitarie condotte con riferimento ai valori limite. Per esempio, nel caso del PM<sub>2.5</sub>, sono stati rilevati effetti avversi anche a concentrazioni al di sotto di 20 µg/m<sup>3</sup> laddove siano presenti altri fattori (abitudine al fumo, pazienti con patologie cardiache o respiratorie, ecc.) che aumentano la suscettibilità individuale agli effetti dell'inquinamento (Rif. 92). La questione ha rilevanza pratica e notevoli ricadute nel processo di risk assessment. Gli inquinanti ambientali sono generalmente assorbiti in combinazione, sotto forma di miscele complesse (Rif. 13). Interazioni tra componenti della miscela possono amplificare la risposta tossicologica e, di conseguenza, determinare situazioni di rischio diverse rispetto a quelle desumibili dai valori di concentrazione delle sostanze misurate singolarmente (Rif. 14, Rif. 49). Va poi ricordato che l'inquinamento atmosferico tende a propagarsi. Insediamenti produttivi che siano vicini uno all'altro all'interno di un complesso industriale configurano un sistema unico in cui confluiscono le emissioni, comprese quelle del traffico autoveicolare e degli impianti di riscaldamento. In tali scenari, gli impatti sulla salute pubblica vanno stimati considerando i possibili fenomeni di cumulo.

---

In sintesi, il rispetto delle norme che stabiliscono livelli massimi d'emissione e di concentrazione ambientale per le specie chimiche nocive è uno strumento essenziale ai fini della prevenzione. Tuttavia, il "valore limite" non è da intendersi come linea di demarcazione tra ambiente salubre e ambiente nocivo, né tanto meno come netta linea di confine oltre la quale ci si deve materialmente attendere la comparsa di eventi dannosi per la salute. Il valore limite è un parametro scientifico di riferimento, utilizzabile per prevenire i rischi e per poter tempestivamente intervenire in caso di necessità con misure di salvaguardia della salute pubblica.

---

I limiti di esposizione vengono in genere stabiliti considerando come universalmente valido il presupposto della linearità. Di fatto, molti fattori possono indebolire la correlazione tra dose ambientale ed effetti tossicologici e clinici degli inquinanti (Rif. 50). Si è appena accennato al problema delle combinazioni di inquinanti. Mancano tuttora criteri e metodi di riconosciuta validità scientifica per stabilire i limiti sicuri di esposizione per sostanze inquinanti assorbite in miscele (Rif. 13, 14).

---

I rapporti tra inquinamento e patologie umane vanno perciò valutati criticamente, ricercando caso per caso la eventuale presenza di fattori di variabilità capaci di modificare o di vanificare le relazioni di causalità.

---

**7.1.2. Indicatori sanitari locali.** In questa sezione vengono esaminati due aspetti:

- (i) Indicatori demografici e biostatistici riguardanti lo stato di salute della popolazione locale;
- (ii) Fattori locali, indipendenti dalle attività del sito Pontenossa, che potrebbero esercitare impatti agendo sugli stessi recettori antropici, come fattori di rischio additivo/cumulativo.

**Quadro demografico.** Nella zona del sito Pontenossa sono ricompresi, totalmente o in parte, cinque Comuni (Ponte Nossa, Gorno, Premolo, Oneta e Parre), aventi superficie complessiva pari a 74,49 km<sup>2</sup> ed una popolazione che complessivamente (dati 2010) ammonta a 8.249 abitanti (Tabella n. 25).

La densità abitativa media dei cinque comuni (148,18 abitanti/km<sup>2</sup>) è inferiore rispetto a quella della intera Valle Seriana Superiore (503,7 abitanti/km<sup>2</sup>) e della Provincia di Bergamo (389,2 abitanti/km<sup>2</sup>) (Dati ISTAT 2008).

Nei cinque comuni interessati, i dati di bilancio demografico non evidenziano situazioni anomale per quanto riguarda età media, tassi di natalità e mortalità, distribuzione della popolazione per fasce di età, indice di invecchiamento (Tabella n. 26). I tassi di mortalità rilevati nell'anno 2010 sono 10.9/1000 abitanti per Ponte Nossa, 15.4/1000 abitanti (Gorno), 13.8/1000 abitanti (Premolo), 10.6/1000 abitanti (Oneta) e 10.9/1000 abitanti (Parre) – media 12.32 - e rientrano completamente nel valore dei dati rilevabili nel contesto urbano del capoluogo provinciale o per l'intera provincia di Bergamo.

Tabella n. 26. Caratteristiche demografiche di Comuni del territorio in cui è ubicato il sito Pontenossa S.p.A. Per confronto sono riportati i dati relativi alla città di Bergamo.

	<b>PONTE NOSSA</b>	<b>GORNO</b>	<b>PREMOLO</b>	<b>ONETA</b>	<b>PARRE</b>	<b>BERGAMO</b>
<b>Popolazione residente (dato 2010)</b>	1.923 abitanti	1.684 abitanti	1.166 abitanti	661 abitanti	2.815 abitanti	119.234
<b>maschi</b>	919	844	597	331	1.404	56.391
<b>femmine</b>	1.004	840	569	330	1.411	64.303
<b>Superficie, km<sup>2</sup></b>	5,57	9,87	18,31	18,26	22,48	5,57
<b>Densità abitativa, abitanti per km<sup>2</sup></b>	345,2	170,6	63,7	36,2	125,2	345,2
<b>Numero famiglie (dato 2010)</b>	898	772	518	301	1.146	451.970
<b>Età media (dati 2011)</b>	47,2	44,9	43,3	46,5	40,8	45,0
<b>Reddito medio, Euro (dato 2010)</b>	12.312	11.287	13.074	11.735	11.413	18.315
<b>Trend popolazione (periodo 2001-2010)</b>	riduzione del 5,7%	riduzione del 5%	aumento del 13,4%	riduzione del 7%	aumento del 4,4%	aumento del 5,7%
<b>Tasso natalità (dato 2010)</b>	6,2% su 1.000 abitanti	7,7% su 1.000 abitanti	7,8% su 1.000 abitanti	1,5% su 1.000 abitanti	9,5% su 1.000 abitanti	8,4 su 1.000 abitanti (dato 2011)
<b>Tasso mortalità (dato 2010)</b>	11,9% su 1.000 abitanti	15,4% su 1.000 abitanti	13,8% su 1.000 abitanti	10,6% su 1.000 abitanti	10,9% su 1.000 abitanti	10,9% su 1.000 abitanti
<b>Popolazione per età (dati 2011)</b>	11,4% tra 0-14 anni 60,5% tra 15-64 anni 28,0% over 65	11,3% □ 0-14 anni 67,1% □ 15-64 anni 21,6% □ over 65	14,3% □ 0-14 anni 65,5% □ 15-64 anni 20,2% □ over 65	10,7% □ 0-14 anni 65,4% □ 15-64 anni 23,9% □ over 65:	15,8% □ 0-14 anni 67,4% □ 15-64 anni 16,8% □ over 65	13,34% □ 0-14 anni 63,1% □ 15-64 anni 23,6% □ over 65
<b>Indice di vecchiaia (dati 2011)</b>	245,0%	191,6%	140,7%	222,5%	106,1%	177,9%
<b>Auto (dati 2009)</b>	552 auto ogni 1.000 abitanti	600 auto ogni 1.000 abitanti	532 auto ogni 1.000 abitanti	595 auto ogni 1.000 abitanti	553 auto ogni 1.000 abitanti	596 auto ogni 1.000 abitanti

Nella Valle Seriana Superiore troviamo indicatori demografici analoghi a quelli rilevabili nel territorio dell'intera provincia di Bergamo, ovvero diminuzione della popolazione giovane e di quella in età produttiva e aumento della popolazione anziana.

L'indice di invecchiamento demografico (ca. 19) è superiore a quello medio provinciale (IID 17.75), così come l'indice di vecchiaia (Figura n. 21). Altri indici demografici, quali tasso di natalità (9.23), indice di dipendenza (51.47) e indice di carico familiare (20.41) si differenziano in senso negativo dal dato medio provinciale a conferma del fatto che si è di fronte ad una popolazione che invecchia sempre di più.

Da una indagine condotta mediante interviste, risulta che l'85% degli anziani dichiara uno stato di salute almeno soddisfacente e, in ambito familiare, tre quarti degli anziani dichiara di svolgere attività di supporto ai figli e ai nipoti, e il 51% svolge attività di volontariato, a fronte di un dato nazionale del 20% (Rif. 22, Documento ASL Bergamo, AT Valle Seriana Superiore e Val di Scalve, PdZ 2012-2014, sito web, documento aggiornato al 12 aprile 2012).

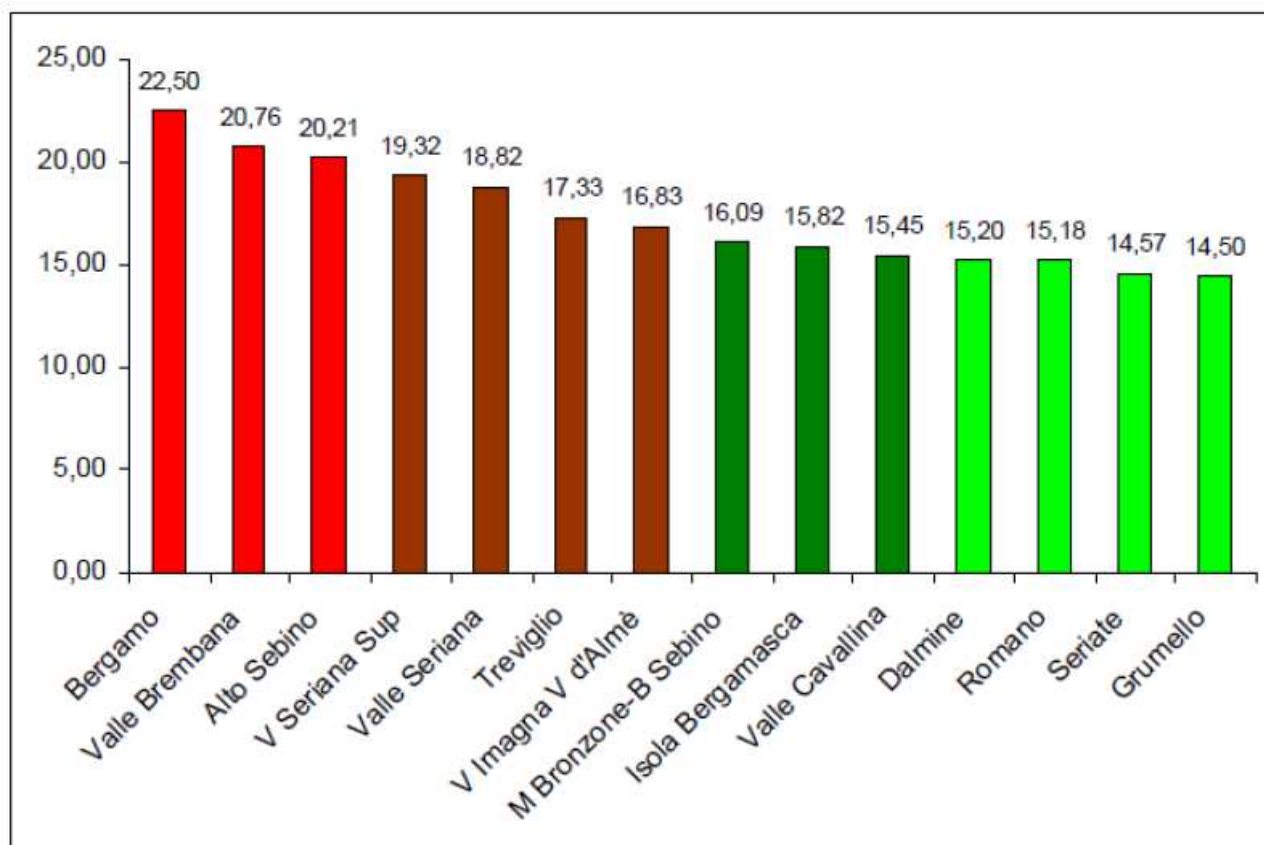


Figura n. 21. Indici di invecchiamento rilevati nei distretti ASL della Provincia di Bergamo (Rif. 22)

In base ai dati ISTAT 2008, la percentuale dei soggetti con età > 80 anni residenti nella Valle Seriana Superiore è pari al 4,9%, contro un valore medio di 4,27% per la Provincia di Bergamo e 5,0% della Regione Lombardia (Rif. 22).

**Indici sanitari.** L'impianto della Pontenossa si trova in un contesto territoriale dove esiste ed è attivo un efficace programma di sorveglianza sanitaria pubblica che offre dati aggiornati sullo stato di salute della popolazione residente.

Gli indicatori sanitari locali non presentano criticità o anomalie, evidenziando un quadro coerente con quello rilevabile in aree urbane della realtà provinciale e regionale lombarda.

I dati qui discussi sono ripresi dal documento "Epidemiologia dei Tumori: Distretto Socio-Sanitario Valle Seriana" a cura della Direzione Distrettuale ASL di Bergamo (Rif. 22) e si riferiscono al periodo 1999-2006.

Tabella n. 27. Rapporto standardizzato di mortalità per malattie neoplastiche nei distretti della Provincia di Bergamo. (Rif.22).

*Maschi*

Distretto	smr	LI_smr	LS_smr
D01-Bergamo	0,90	0,87	0,94
D02-Dalmine	1,05	1,01	1,05
D03-Seriate	1,01	0,95	1,08
D04-Grumello	1,05	0,97	1,13
D05-Valle Cavallina	0,94	0,87	1,01
D06-Monte Bronzone-Basso Sebino	1,12	1,02	1,22
D07-Alto Sebino	1,01	0,93	1,10
<b>D08-Valle Seriana</b>	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>	<b>1,05</b>
D09-Valle Seriana Superiore e Valle di Scalv	1,08	1,01	1,15
D10-Valle Brembana	0,99	0,93	1,06
D11-Valle Imagna e Villa d'Almè	0,89	0,83	0,96
D12-Isola Bergamasca	1,07	1,02	1,12
D13-Treviglio	0,97	0,93	1,02
D14-Romano di Lombardia	1,08	1,02	1,14

*Femmine*

Distretto	smr	LI_smr	LS_smr
D01-Bergamo	1,04	1,00	1,08
D02-Dalmine	1,06	1,00	1,06
D03-Seriate	0,99	0,92	1,07
D04-Grumello	0,93	0,84	1,02
D05-Valle Cavallina	1,02	0,93	1,10
D06-Monte Bronzone-Basso Sebino	1,03	0,92	1,14
D07-Alto Sebino	0,83	0,75	0,92
<b>D08-Valle Seriana</b>	<b>1,09</b>	<b>1,03</b>	<b>1,15</b>
D09-Valle Seriana Superiore e Valle di Scalv	1,06	0,98	1,14
D10-Valle Brembana	0,93	0,86	1,01
D11-Valle Imagna e Villa d'Almè	0,87	0,80	0,95
D12-Isola Bergamasca	0,96	0,91	1,01
D13-Treviglio	0,97	0,92	1,03
D14-Romano di Lombardia	0,99	0,93	1,06

I tassi standardizzati di mortalità annui per tumori rilevati nella Valle Seriana rientrano nell'intervallo dei valori ritrovati negli altri distretti sanitari del territorio (Tabella n. 27).

La Figura n. 22 riporta i tassi di mortalità per tumori del polmone. Nei distretti di interesse non si rilevano ricorrenze anomale rispetto al quadro relativo alle altre aree provinciali.

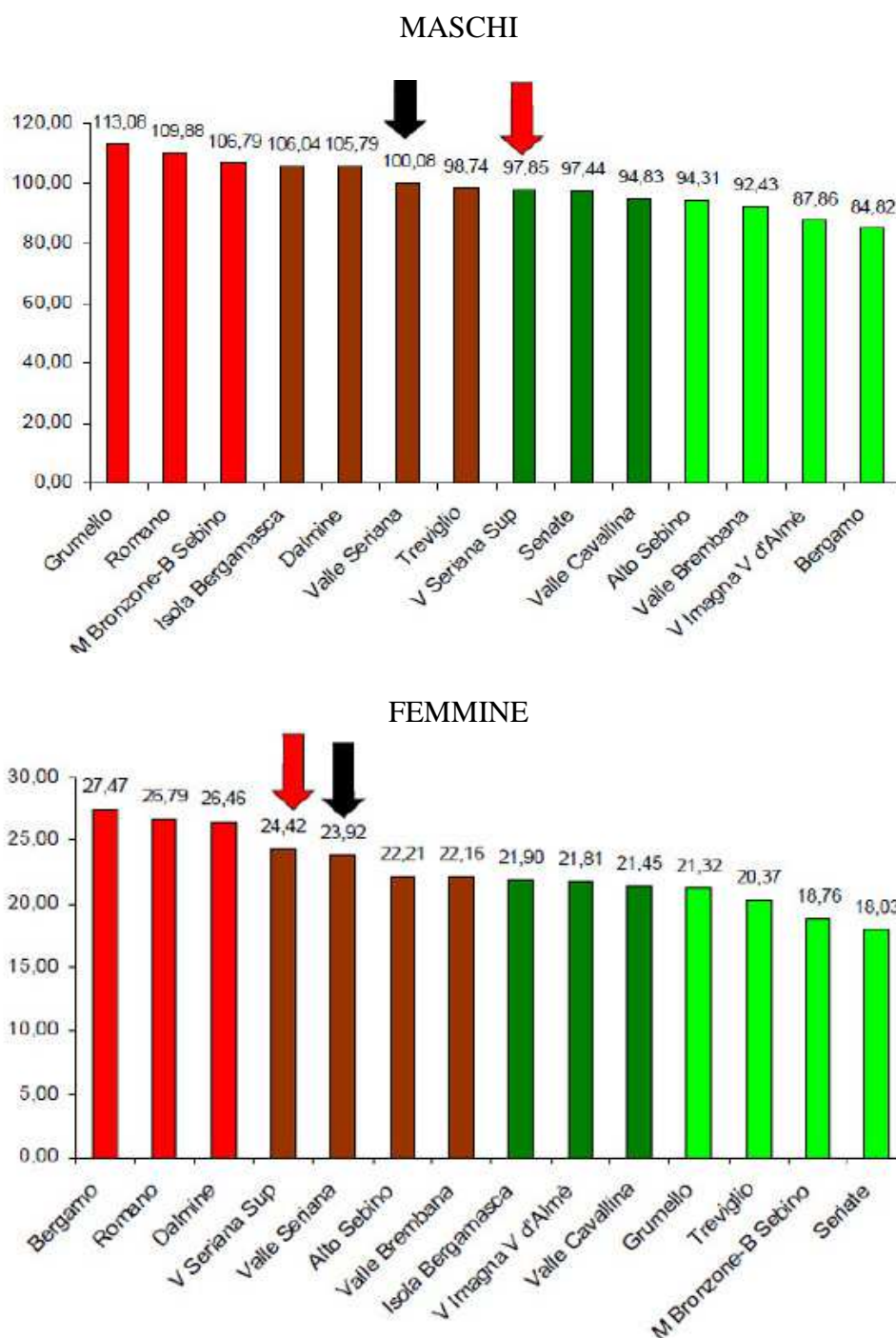


Figura n. 22. Epidemiologia dei Tumori del Polmone (1999-2006). Tassi standardizzati di mortalità annui (x 100.000) per distretto sanitario (ASL Bergamo, Rif. 22)

Tale indicazione viene confermata anche quando si consideri, come termine di riferimento, il quadro relativo ai tassi di incidenza di neoplasie per la provincia di Bergamo, il Nord Italia e la città di Milano (Tabella n. 28).

Tabella n. 28. Tassi di incidenza di tumori: Provincia di Bergamo, Nord Italia e città di Milano.

(a) Maschi

Patologia tumorale	Codice ICD-10	Numero casi			Tasso grezzo annuo (x 10 <sup>-5</sup> )	Tasso standardizzato annuo (x 10 <sup>-5</sup> )		
		2002	2003	2004	Provincia Bergamo	Provincia Bergamo	Nord Italia	Milano Città
Maligni stomaco	C16	220	199	198	42,2	37,1	24,9	20,8
Maligni colon	C18	243	229	230	48,1	42,1	46,4	44,3
Maligni retto	C19-21	122	116	137	25,7	23,0	20,2	18,3
Maligni fegato	C22	279	231	241	51,4	44,5	23,6	22,2
Maligni pancreas	C25	94	98	92	19,4	17,2	13,7	13,1
Maligni polmone	C33-34	516	518	532	107,2	93,4	81,8	86,6
Maligni prostata	C61	546	568	605	117,7	100,6	102,1	85,7
Linfomi non Hodgkin	C82-85,96	92	79	106	19,0	17,1	19,3	20,4
Leucemie	C92-95	74	76	87	16,2	15,2	12,8	14,6

(b) Femmine

Patologia tumorale	Codice ICD-10	Numero casi			Tasso grezzo annuo (x 10 <sup>-5</sup> )	Tasso standardizzato annuo (x 10 <sup>-5</sup> )		
		2002	2003	2004	Provincia Bergamo	Provincia Bergamo	Nord Italia	Milano Città
Maligni stomaco	C16	153	156	153	30,7	19,2	12,1	11,9
Maligni colon	C18	194	203	216	40,8	26,3	30,7	30,4
Maligni retto	C19-21	77	85	94	17,0	11,6	10,4	11,2
Maligni fegato	C22	137	114	106	23,7	14,4	5,8	6,2
Maligni pancreas	C25	110	89	98	20,0	12,6	10,2	9,8
Maligni polmone	C33-34	128	158	141	28,4	19,4	19,5	24,5
Maligni mammella	C50	832	818	822	164,4	130,7	123,9	129,7
Maligni cervice uterina	C53	47	43	45	9,0	7,7	8,5	7,6
Linfomi non Hodgkin	C82-85,96	132	115	105	23,4	16,8	13,2	13,1
Leucemie	C92-95	45	65	47	10,4	7,5	8,3	9,0

Rispetto agli altri distretti, la Valle Seriana Superiore presenta valori di incidenza relativamente alti per i tumori del colon-retto nei soggetti di sesso maschile (Figura n. 23). E' noto da tempo che all'origine di questo tipo di neoplasia svolgono un ruolo eziologico importante fattori legati alla dieta (es. alimenti ad alto contenuto di grassi animali e poveri di fibre) e fattori genetici (Rif. 55).

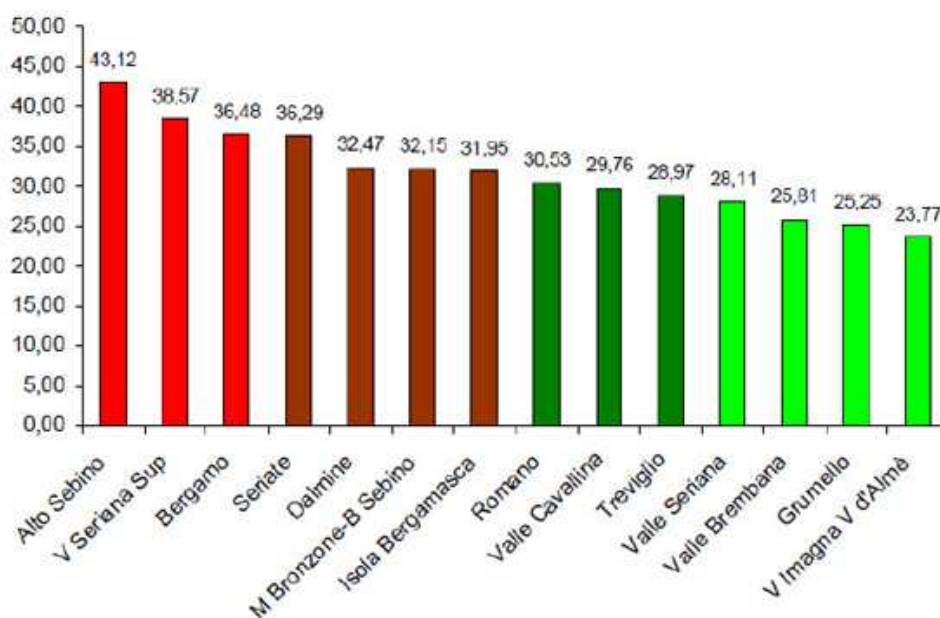


Figura n. 23. Epidemiologia dei tumori nei distretti ASL della Provincia di Bergamo (anni 1999-2006). Tassi standardizzati di mortalità annui (x 100.000) per tumori del colon-retto nei maschi (ASL Bergamo, Rif. 22)



La Figura n. 24 descrive l'epidemiologia dei tumori della mammella e della prostata registrati nei distretti dell'ASL di Bergamo, sempre per gli anni 1999-2006.

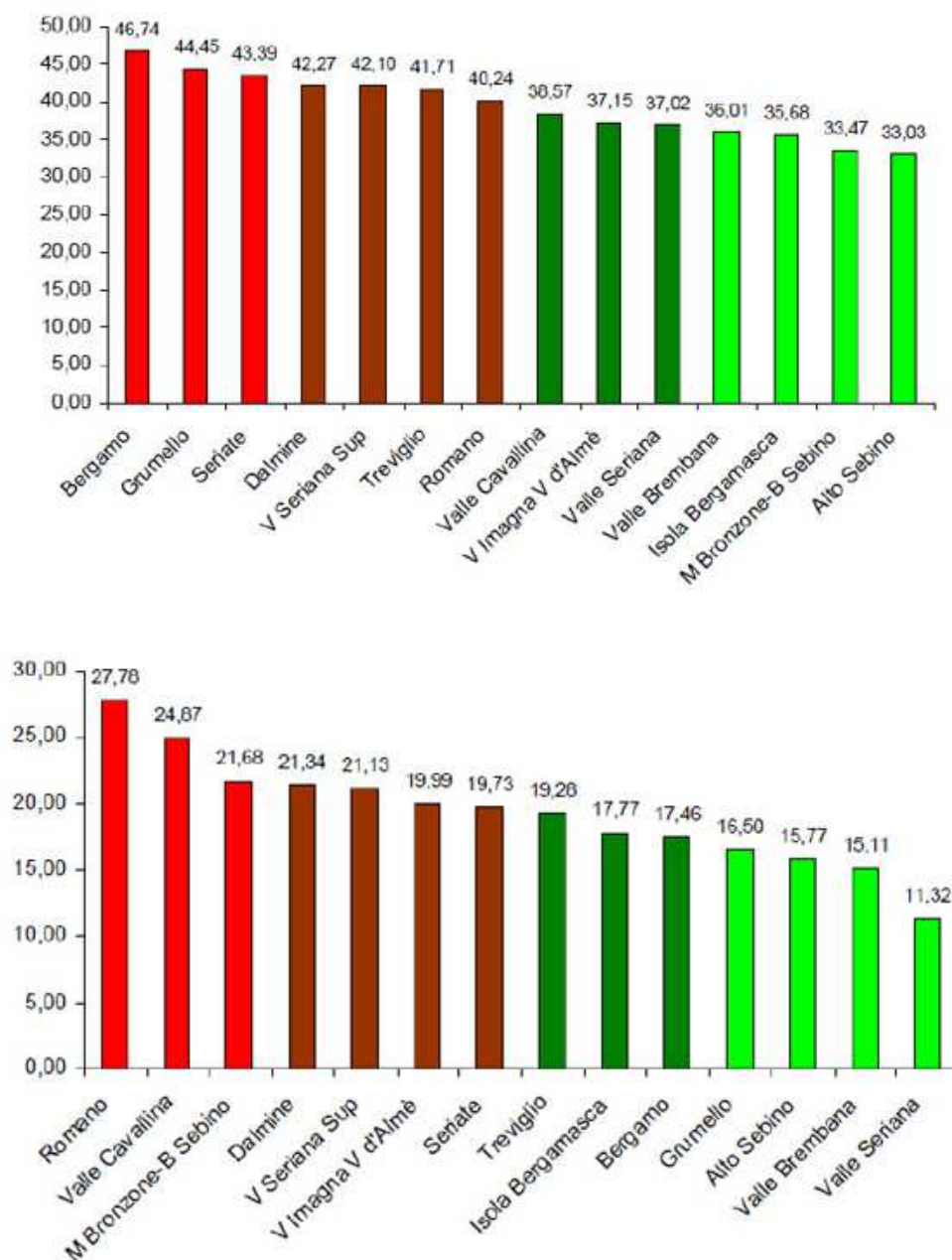


Figura n. 24. Epidemiologia dei Tumori della Mammella (in alto) e della prostata (in basso) per gli anni 1999-2006. Tassi standardizzati di mortalità annui (x 100.000) per distretto sanitario (ASL Bergamo, Rif. 22)

In sintesi, i dati epidemiologici recenti indicano che nella Valle Seriana Superiore i tassi di mortalità per tumori non presentano elementi anomali rispetto a quanto rilevabile negli altri distretti sanitari della provincia di Bergamo.

Altre informazioni su questo tema si ricavano dal Documento “Report sintetico anno 2011” dell’ASL Bergamo - Dipartimento di Prevenzione Medico, riguardo all’Ambito distrettuale Valle Seriana Superiore e Val di Scalve (Rif. 108). Nel genere maschile, è considerevolmente alta la mortalità per malattie del sistema circolatorio (+9%) e dell’apparato respiratorio (+30%) e per cardiopatie ischemiche (+19%), cioè per patologie in cui svolgono un ruolo importante stili di vita non salutari.

Questo aspetto è stato anche affrontato dallo studio PASSI 2008-2009 che l’ASL di Bergamo ha condotto, con l’Istituto Superiore di Sanità, esaminando attraverso interviste telefoniche i comportamenti abituali di cittadini della Provincia di età compresa tra i 18 ed i 69 anni). I dati raccolti sugli stili di vita evidenziano quanto segue.

- *Attività fisica*: i sedentari sono il 19% dei residenti (contro il 20% a livello lombardo ed il 30% a livello nazionale), ma solo il 38% svolge un livello di attività fisica conforme alle raccomandazioni;
- *Stato nutrizionale e abitudini alimentari*: il 34% dei bergamaschi è in eccesso ponderale (contro il 35% a livello regionale ed il 42% a livello nazionale), il 26% per sovrappeso e l’8% per obesità; il consumo di frutta e verdura è abbastanza diffuso anche se solo il 17% degli intervistati aderisce alle raccomandazioni di consumarne cinque porzioni al giorno;
- *Consumo di alcol*: il 62% dei bergamaschi fa abitualmente uso di bevande alcoliche (contro il 69% a livello regionale ed il 57% a livello nazionale), ma nella fascia di età 18-34 anni si sale al 72%; i bevitori a rischio rappresentano il 21%, l’8% sono bevitori “binge” ed il 5% sono forti bevitori;
- *Fumo di tabacco*: i fumatori sono il 26% della popolazione (contro il 29% sia a livello lombardo che nazionale), gli ex fumatori sono il 20%; nel corso dell’ultimo anno hanno tentato di smettere il 41% dei fumatori; l’80% dei bergamaschi non permette di fumare nella propria abitazione.

Dati di questo tipo meritano attenzione anche ai fini di una obiettiva disamina nel tema specifico qui in discussione. Riguardo al tabacco, ad esempio, sappiamo che esso contribuisce in misura notevole all’apporto di agenti chimici nocivi nell’organismo. Il fumo di sigaretta contiene idrocarburi aromatici policiclici e metalli tossici. Da un pacchetto di sigarette il fumatore assorbe circa 20 mg di cadmio, ovvero un quinto della dose massima giornaliera tollerabile per l’uomo.

**7.1.3. Altri fattori di rilevanza sanitaria.** E’ stata condotta una verifica degli impatti cumulati. Gli effetti sulla salute pubblica dipendono in ultima analisi dal valore complessivo dei fattori di pressione che insistono sul territorio piuttosto che dagli effetti di una singola sorgente di inquinamento.

Nell’area in cui è presente il sito Pontenossa, si possono ragionevolmente escludere effetti cumulati di tipo industriale. La zona è poco industrializzata. In vicinanza dell’impianto non esistono altri stabilimenti di dimensioni significative, fatta eccezione per la Lamiflex, azienda con circa 50 dipendenti che produce laminati tecnici compositi. Considerate la tipologia delle attività produttive, non vi sono motivi per ipotizzare interazioni o impatti cumulativi tra queste due realtà industriali, da cui possano venire ricadute di rilevanza sanitaria. Per quanto si conosce, non sono in progettazione nella zona altri siti produttivi capaci di modificare il contesto attuale.

Merita invece attenzione il tema del gas radon, un gas radioattivo naturale con potenzialità cancerogena, il cui eccesso aumenta il rischio statistico di sviluppare neoplasie polmonari nella popolazione. Campagne regionali di rilevamento condotte in anni recenti indicano la presenza di concentrazioni alquanto elevate di radon in varie zone dell'Alta Valle Seriana, anche in vicinanza a quella dove è ubicato il sito della Pontenossa (Rif. 108). Il radon proviene dal sottosuolo. Una volta raggiunta la superficie, all'aperto si disperde mentre, penetrando all'interno di edifici, può concentrarsi in essi specie se i locali sono mal ventilati. L'aumentato rischio di neoplasie polmonari connesso con l'esposizione cronica a radon è quasi sconosciuto a livello pubblico, pur essendo un problema di entità non trascurabile dal punto di vista epidemiologico (Rif. 119).

**7.1.4. Sintesi delle evidenze - Aree di incertezza.** A quanto ci risulta, il Libro Bianco costituisce il primo tentativo di approfondire in contesto scientifico i rapporti tra ambiente, salute pubblica e attività industriali che utilizzano il processo Waelz. Impianti di questo tipo sono presenti da tempo in altre parti d'Italia e in altri paesi europei. La letteratura tecnica e scientifica non pone in evidenza criticità ambientali o sanitarie nelle aree geografiche in cui tali siti produttivi sono ubicati.

In sintonia con questo quadro, non emergono elementi problematici dagli indicatori demografici e sanitari della popolazione residente nel territorio dove ubicato il sito della Pontenossa. Gli agenti chimici presenti nelle emissioni sono ampiamente entro i limiti di legge e la qualità dell'aria nella zona intorno allo stabilimento non presenta caratteristiche anomale, essendo certamente migliore di quella rilevabile in molte aree urbane del territorio italiano. Differenze ancora più marcate verrebbero dal confronto con aree del territorio nazionale dove è pesante l'eredità della industrializzazione, come ad esempio quelle prese in esame nel recente studio epidemiologico "Sentieri" (Rif. 83).

Una formale valutazione di impatto sanitario (VIS) permetterebbe forse di formulare un giudizio più circostanziato sugli impatti del sito Pontenossa rispetto a quanto emerge dal presente studio. Tuttavia, alla luce dei dati disponibili, una verifica di questo tipo non sembra avere carattere prioritario rispetto ad altri programmi di ricerca.

Ovviamente, tale conclusione non va disgiunta da un richiamo alla prudenza, come si richiede nell'analisi di dati complessi che attengono ai rapporti tra ambiente, inquinamento e salute. In questo settore è assai difficile analizzare casi specifici con i criteri propri della "medicina pubblica basata su evidenze" (Rif. 2), data la rilevanza e la dimensione dei fattori di incertezza (Tabella n. 29) e il considerevole divario esistente tra quanto sappiamo e quanto dovremmo sapere.

<i>Tabella n. 29. Fattori di incertezza nella stima dei rapporti tra inquinamento e salute</i>
Valutazioni epidemiologiche e tossicologiche fatte con metodi e criteri che la scienza ritiene superati ed migliorabili (Rif. 98)
Scelta arbitraria dei modelli
Dati biostatistici elaborati senza descrivere i margini di incertezza delle stime (Rif. 97, 100)
Estrapolazione da una realtà ambientale all'altra condotta senza verificare in dettaglio le caratteristiche distintive dei singoli scenari, la dimensione e il peso delle variabili confondenti
Carenze di multidisciplinarietà e trans-disciplinarietà nelle valutazioni

## 7.2. Salute dei lavoratori

I dipendenti della Pontenossa S.p.A. sono attualmente settantotto (Tabella n. 30). La tipologia professionale degli addetti comprende personale tecnico-amministrativo, personale di controllo e manovra delle linee di produzione, personale di “piazzale” (addetto alla movimentazione/preparazione della materia prima e dei residui di processo), personale di manutenzione e servizio, personale addetto a servizi generali.

L'azienda lavora a ciclo continuo di tre turni, per 7 giorni la settimana.

*Tabella n. 30. Forza lavoro della Pontenossa S.p.A. e tipologia professionale degli addetti (dati al 31 dicembre 2012).*

Area	Numero
Direzione aziendale	1
Direzione di fabbrica	1
Servizio commerciale	1
Ufficio tecnico	4
Produzione	39
Manutenzione	17
Discariche-Ecologia-Qualità	1
Acquisti e Spedizioni	1
Magazzino	1
Laboratorio chimico	4
Servizio Prevenzione e Protezione	1
Contabilità generale e industriale - Amministrazione del personale	4
Servizi generali	3

### 7.2.1. Monitoraggio dei fattori di rischio occupazionale

Precedenti sezioni del Libro Bianco hanno trattato materiali e sostanze presenti nello stabilimento e le relative classificazioni tossicologiche. Gli agenti di maggiore rilevanza come fattori di rischio professionale sono le polveri, il piombo e il cadmio. In uno scalino inferiore si colloca lo zinco, anch'esso presente nel processo produttivo, ma dotato di modesta aggressività tossicologica.

Su questi agenti la Pontenossa conduce campagne di monitoraggio negli ambienti di lavoro al fine di valutare l'esposizione professionale dei lavoratori, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 s.m.i. La più recente (maggio-dicembre 2011) è stata condotta dal Centro Ricerche Ambientali dell'IRCCS Fondazione Maugeri di Pavia mediante campionamenti in postazioni fisse e con l'utilizzo di campionatori personali (Rif. 25). Le misurazioni hanno riguardato polveri inalabili e respirabili, metalli (piombo, cadmio, zinco), solventi e sostanze organiche volatili.

I risultati pongono in evidenza uno scenario lavorativo privo di sostanziali anomalie. Per ogni reparto, area di lavoro o mansione esaminati, le concentrazioni delle polveri inalabili e relativa frazione respirabile sono risultate sempre ben al di sotto dei rispettivi valori limite di soglia – media ponderata nel tempo (TLV-TWA) proposti nel 2011 dalla Associazione Americana degli Igienisti Industriali (ACGIH).

Per le polveri inalabili, complessivamente 8 risultati su 13 sono risultati inferiori ad 1/10 del TLV, quattro inferiori ai 2 mg/m<sup>3</sup> e uno dell'ordine di 3.44 mg/m<sup>3</sup>, a fronte di un valore limite TLV-TWA pari a 10 mg/m<sup>3</sup>. Nelle rilevazioni su postazioni fisse i valori più alti sono stati registrati nelle aree dove avviene movimentazione di materiale polverulento. Le concentrazioni di polveri inalabili misurate in zona respiratoria degli operatori addetti alla gestione dell'impianto sono dell'ordine di 0.16-1.6 mg/m<sup>3</sup>.

Le concentrazioni di polveri respirabili sono risultate comprese tra 0.1 e 0.77 mg/m<sup>3</sup>, con la sola eccezione di un dato pari a 1.11 mg/m<sup>3</sup> (il valore limite TLV-TWA per la frazione respirabile è 3 mg/m<sup>3</sup>).

Le concentrazioni di metalli (zinco, cadmio, piombo) presenti nelle polveri respirabili, frazione cui fa riferimento il valore limite ACGIH (2 µg/m<sup>3</sup>) sono risultate tutte ampiamente al di sotto del suddetto TLV. Per il cadmio, le analisi hanno per lo più evidenziato concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità analitica. Per il piombo (frazione inalabile), in posizione fissa presso la "Zona Scambiatore – Torre di Raffreddamento" (area non abitualmente presidiata da personale), è stata rilevata una concentrazione (61.5 µg/m<sup>3</sup>) superiore al TLV-TWA della ACGIH (50 µg/m<sup>3</sup>), ma inferiore al limite di 75 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D.Lgs 81/2008. Questo dato non ha riscontri significativi sull'esposizione dei lavoratori, tenuto conto delle misure eseguite in zona respiratoria. Esso richiede tuttavia un approfondimento al fine di stabilirne con certezza il significato.

Le concentrazioni di sostanze organiche volatili (espresse come n-esano) sono risultate comprese nell'intervallo tra 1 e 6 µg/m<sup>3</sup>, quindi di entità irrilevante rispetto ai valori limite.

**7.2.1. Attività di Sorveglianza Sanitaria.** Il quadro delle attività è illustrato nel Documento redatto dal Medico Competente della Pontenossa in data gennaio 2012 (Rif. 26). I rischi occupazionali tenuti sotto controllo sono riconducibili a noxae indifferenziate di tipo traumatico, idonee a determinare infortunio (meccanico, elettrico, termico, chimico) ed a fattori di natura chimica o fisica (rumore), alla cui esposizione protratta potrebbero conseguire infermità tutelabili come "professionali". Le caratteristiche dell'impianto e le procedure aziendali consentono di riferire in modo puntuale le singole categorie di fattori potenzialmente lesivi alle mansioni e alla diversa tipologia di lavoratori esposti.

Il programma interno per la tutela sanitaria dei lavoratori prevede visite mediche periodiche annuali e il regolare monitoraggio biologico dell'esposizione professionale ai fattori di rischio. Per l'attività di sorveglianza sanitaria, La Pontenossa si avvale di un Medico Competente di provata professionalità ed esperienza, il dr. Angelo Rebba, specialista in malattie dell'apparato respiratorio, in allergologia e in medicina del lavoro - medicina interna. A questa figura è affidato il compito di predisporre, compilare e aggiornare per ogni addetto la cartella sanitaria e di rischio individuale, con riferimento all'art. 70 D. Lvo 25 febbraio 2000, n. 66 ed al D. Lvo 10 aprile 2006, n. 195.

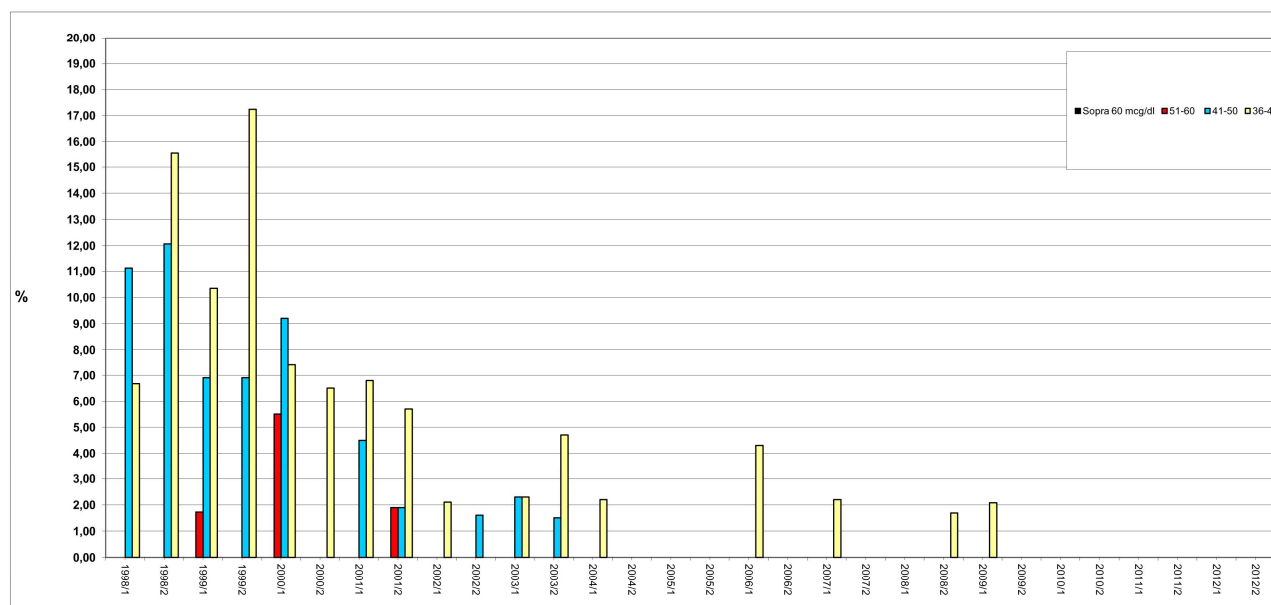
L'attività si svolge nel rispetto di programmi formulati ed affinati nel tempo. Le valutazioni cliniche sono completate da esami spirometrici e da indagini di laboratorio per la misurazione di indicatori di esposizione e di effetto in matrici biologiche (sangue, urine). L'esposizione dei lavoratori viene regolarmente controllata. I dati di monitoraggio sono posti a confronto con i limiti di esposizione professionale fissati per legge. In caso di necessità individuali si provvede ad effettuare accertamenti clinici e strumentali di approfondimento.

L'esposizione a rumore è da ritenersi, almeno in via di presunzione iniziale, di entità costantemente media, in considerazione della tipicità dell'impianto, che richiede operatività di strumentazioni e componenti meccaniche dinamiche per il trattamento delle polveri Waelz e della movimentazione veicolare diversificata. I rilevamenti fonometrici periodicamente eseguiti (ultimo novembre 2011) escludono esposizioni superiori a 85 dBA. Le audiometrie sono eseguite al momento dell'assunzione dei lavoratori e successivamente.

Nel 2011, i giudizi di idoneità, in rapporto alle mansioni operative svolte, sono stati per lo più confermati anche in presenza di prescrizioni o di limitazioni che erano già state espresse in passato. Tali ultime condizioni interessano meno di una ventina di dipendenti dell'azienda, sulla globalità di una ottantina di maschi, destinati ai reparti produttivi, alla logistica, alle manutenzioni, al laboratorio ed alle aree di supporto.

L'esposizione a piombo è controllata con cadenza semestrale attraverso l'esame di due indicatori biologici: piombemia e zinco protoporfirina. La Figura n. 25 riporta i dati della piombemia misurati nei lavoratori dipendenti nel periodo 1998-2012. I valori dell'indicatore offrono chiara evidenza del miglioramento significativo che si è avuto nel corso degli anni per quanto riguarda l'esposizione lavorativa al piombo in Pontenossa. IL valore della zinco-protoporfirina IX eritrocitaria è risultato sempre più basso del limite di 12 µg/gHb.

**MONITORAGGIO BIOLOGICO DELL' ESPOSIZIONE A Pb DEI DIPENDENTI PONTENOSSA SPA DAL 1998 AL 2012**



Soglia di ampia tutela è la concentrazione di 35 mcg/dl di Pb nel sangue ( nel grafico corrispondente a zero)

*Figura n. 25. Valori della piombemia.*

Per quanto riguarda il cadmio, la sorveglianza è regolarmente condotta nei singoli lavoratori mediante misurazioni semestrali dei livelli urinari del metallo. I valori rilevati si collocano all'interno dell'intervallo di tranquillità, espressione di non esposizione rilevato (nota: l'IBE ACGIH 2012 per il Cd è 5 µg/g creatinina).

Secondo tradizione consolidata da tempo, a tutti i dipendenti viene offerta la possibilità di sottoporsi ad esami di laboratorio ad ampio spettro. Da questi accertamenti non emergono problemi meritevoli di menzione. Con finalità di prevenzione viene anche promossa l'esecuzione del dosaggio PSA per i maschi di età superiore a 50 anni.

Nell'anno 2011 è stata intrapresa per tutti una riedizione della campagna di check-up cardiocircolatorio comprendente l'esecuzione di elettrocardiogramma, misurazione della pressione arteriosa, del peso corporeo e definizione dell'indice di massa corporea. Tale iniziativa è proseguita nel corso del 2012.

Viene anche proposta la possibilità di effettuare la profilassi antinfluenzale, con adesione di oltre il 25% dei dipendenti.

Sono abitualmente svolte le funzioni complementari di carattere sanitario indicate dalla vigente normativa per il medico competente (sopralluoghi, partecipazione ad incontri con RSPP e RLS, riunione annuale, etc.). In particolare, è stata ripetuta una capillare, diffusa ed intensa opera di informazione e di formazione in rapporto ai divieti di assunzione di sostanze stupefacenti o psicotrope ed al divieto di consumo di bevande alcoliche, come previsto dalle normative vigenti, con indirizzo alle mansioni lavorative che sono state codificate (D.Lgs. 81/2008, art. 41, comma 4-bis).

Le valutazioni cliniche recenti, in linea con quelle degli anni passati, confermano che: (i) all'interno dell'azienda non sono individuate mansioni usuranti (al di là della rotazione oraria con turni notturni), (ii) tutti i dipendenti sono collocati in posizioni lavorative verso cui non vi sono controindicazioni individuali, (iii) anche nell'anno 2012 non vi è stato alcun riscontro di malattie professionali o di problemi di rilievo riferibili al lavoro o all'ambiente lavorativo. Nell'ultimo decennio la Pontenossa non ha dovuto attivare pratiche di malattie professionali (comunicazione del Novembre 2012).

**7.2.2. Infortuni.** Nel corso dell'anno 2012 si sono registrati in Pontenossa complessivamente sei infortuni i quali hanno comportato 28 giorni di assenza dal lavoro. Nella valutazione complessiva di questo dato, ci si può riferire all'andamento dei fenomeni infortunistici registrati nell'ambito distrettuale ASL Valle Seriana Superiore e Val di Scalve. Qui, nel periodo che va dal 2006 al 2010, gli infortuni accaduti durante il lavoro e definiti positivamente da INAIL sono stati complessivamente 1781, con valori annuali che vanno da 291 per il 2009 e 435 nel 2006 (Rif. 108).

### **7.3. Codici di comportamento**

L'azienda ha adottato un Modello "231" (ex-lege dlgs. 231/01), integrato con il Codice Etico interno, che indica principi e comportamenti a cui tutti i suoi dipendenti e collaboratori si devono attenere, mentre la impegna, tra l'altro, ad assicurare un ambiente di lavoro adeguato dal punto di vista della sicurezza e della salute personale. Ciò viene perseguito anche attraverso investimenti in impianti e macchinari idonei a migliorare gli standard di sicurezza, nel rispetto delle previsioni normative di cui all'art. 30 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

Per le attività “sensibili” si applicano specifiche prescrizioni: i soggetti preposti allo stabilimento devono (i) osservare le disposizioni normative antinfortunistiche sulla tutela dell'igiene e della salute sul lavoro, al fine di contribuire al mantenimento di un ambiente di lavoro salubre e sicuro; (ii) rispettare le misure di prevenzione e protezione dagli infortuni adottate da Pontenossa e segnalare al Servizio di Prevenzione e Protezione eventuali anomalie e/o malfunzionamenti riscontrati nell'utilizzo delle stesse; (iii) partecipare diligentemente alle sessioni formative ed informative sui rischi specifici connessi con le mansioni a ciascuno affidate dalla Società; (iv) segnalare al Servizio di Prevenzione e Protezione eventuali situazioni di evidente rischio inerente le attività poste in essere da consulenti, partner, fornitori in virtù di un regolare contratto d'appalto o d'opera e che lavorano nei siti dell'azienda.

Pontenossa assicura lo svolgimento di un programma regolare di formazione, addestramento e qualifica del proprio personale in materia di sicurezza, rischi chimici, rischi connessi con l'utilizzo di apparecchiature, discariche, primo soccorso, misure antincendio, sistema di gestione ambientale, SISTRI e D.Lgs. 231. Sull'intero arco dell'anno viene svolta attività addestrativa finalizzata al raggiungimento e mantenimento di adeguati standard per l'esercizio in sicurezza degli impianti e la gestione delle emergenze. Su quest'ultimo aspetto (trattato più avanti nel presente Libro Bianco), ciascun lavoratore viene adeguatamente informato, in ottemperanza a quanto richiesto dal D.M. 16/03/1998 e s.m.i., per quanto riguarda rischi di incidenti rilevanti, schede di sicurezza dei materiali, scheda di informazione alla popolazione, piano di emergenza interno, uso delle attrezzature di sicurezza.

Il programma di formazione è rivolto a tutti i lavoratori (compreso il personale di imprese esterne). La Direzione, il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e i Responsabili di Funzione identificano le necessità informative e formative e propongono periodicamente un piano che tiene conto di eventuali variazioni dei rischi e dell'evoluzione tecnologica aziendale.

L'azienda ha implementato una procedura di pianificazione dei processi formativi (Procedura SG22) la cui efficacia viene regolarmente verificata.

Gli addetti al primo soccorso hanno partecipato già dal 1999 a corsi di formazione di base e di aggiornamento periodico ed hanno seguito durante il 2012 un nuovo corso specifico di aggiornamento.

In sintesi, i dati resi disponibili dall'azienda indicano che la Pontenossa rispetta gli adempimenti previsti ai sensi del D.Lgs. 231/2001 e del D.Lgs. 81/2008 in materia di salute e sicurezza dei lavoratori. In particolare, (i) sono rispettati gli standard tecnico-strutturali di legge relativi a attrezzature, impianti, luoghi di lavoro, agenti chimici, fisici e biologici; (ii) è tenuto debitamente aggiornato il documento di valutazione dei rischi con le misure di prevenzione e protezione conseguenti; (iii) si provvede regolarmente alle attività di natura organizzativa, quali emergenze, primo soccorso, riunioni periodiche di sicurezza, consultazioni dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza; (iv) si effettuano le attività di sorveglianza sanitaria, il monitoraggio degli inquinanti chimici all'interno dello stabilimento e le attività di formazione ed informazione dei lavoratori; (v) si svolgono periodiche verifiche dell'applicazione e dell'efficacia delle procedure adottate.



## 8. SICUREZZA - RISCHI DI INCIDENTE

La Pontenossa S.p.A. è soggetta agli adempimenti previsti dall'art. 8 del D.Lgs. 334/1999 per la presenza, in quantità superiori alla soglia di legge, del prodotto (ossido Waelz) e di rifiuti (fumi di acciaieria ed altri), classificati entrambi pericolosi per l'ambiente. In ottemperanza alle disposizioni di legge (D.Lgs 334/99, Decreto Ministero dell'Ambiente 9 Agosto 2000, D.Lgs 238/2005), l'azienda ha reso perciò operativo il Sistema di Gestione della Sicurezza per la prevenzione di incidenti rilevanti, riferiti alle sostanze pericolose presenti in stabilimento.

Il Rapporto di Sicurezza (Rif. 57) riporta in dettaglio la natura dei rischi presenti in stabilimento e gli obiettivi vulnerabili presenti nell'area circostante (rispetto al baricentro dello stabilimento, l'abitazione civile più vicina dista circa 300 metri; il centro abitativo di Ponte Nossa dista circa 1.000 m). Viene poi stimata la frequenza che gli eventi pericolosi ipotizzati abbiano a verificarsi e sono identificati gli eventi "ragionevolmente prevedibili", in relazione ai quali si definiscono gli obiettivi di prevenzione, sorveglianza, formazione e addestramento del personale, i principi di intervento e i relativi piani di attuazione.

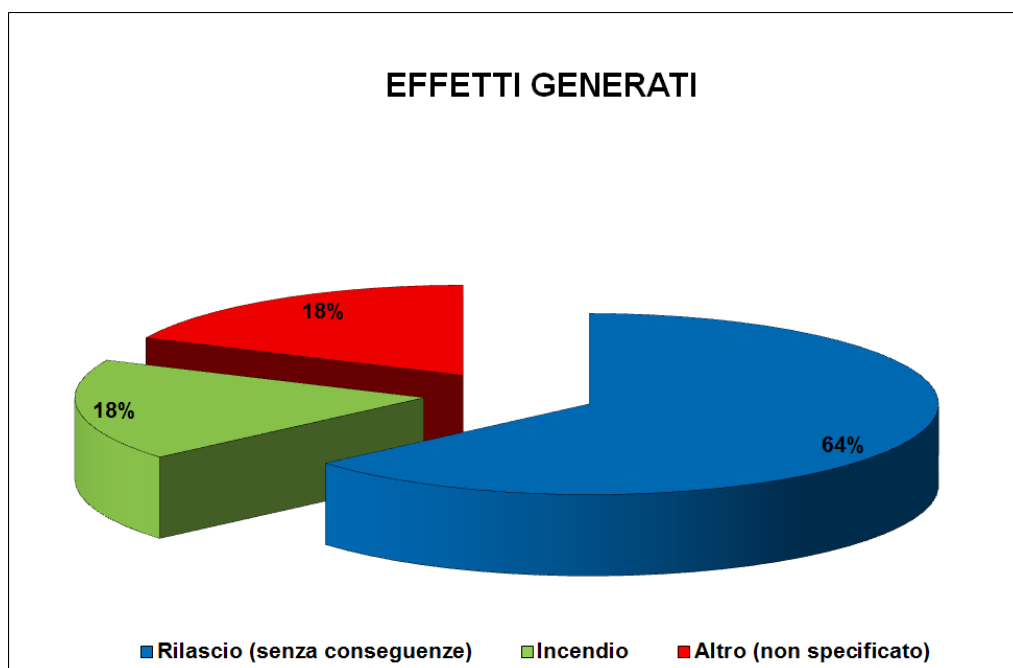
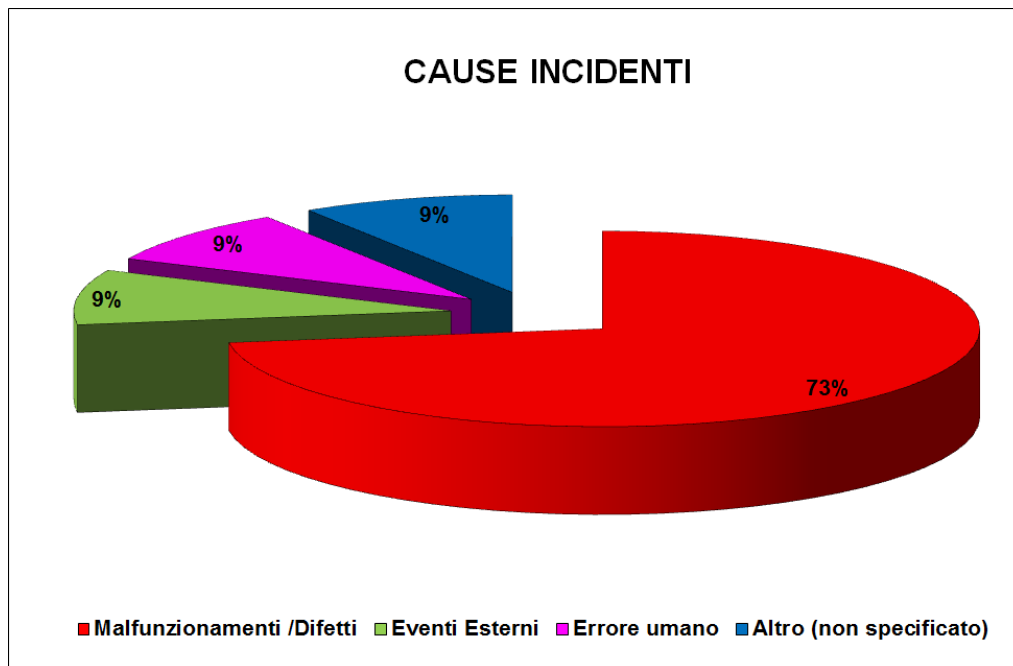
Il Rapporto quantifica anche le conseguenze degli eventi incidentali, in termini di danno all'ambiente ed alla popolazione.

Scenari "credibili", individuati dall'analisi di rischio, sono principalmente dispersioni in aria di polveri di ossido di zinco e di piombo, le cui possibili conseguenze appaiono confinate all'interno dello stabilimento.

Nello stabilimento esiste un locale, indicato sulla planimetria, adibito ad infermeria dotato di attrezzature e farmaci per azioni di primo intervento. Tutte le aree di impianto e di produzione sono provviste della segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs. 81/08 e s.m.i. L'area dello stabilimento è caratterizzata da percorsi che permettono agevolmente l'allontanamento del personale nonché l'accesso ai mezzi di soccorso ed antincendio. Lo stabilimento è dotato di un sistema di ricerca ed è sempre garantita la continuità di comunicazione con l'esterno, Esiste un varco di accesso allo stabilimento controllato 24 ore su 24 e sono previste procedure per l'accesso regolamentato del personale.

E' disponibile una rete antincendio fissa, costituita da idranti disposti lungo il perimetro dell'impianto e nelle aree produttive interne. All'interno dello stabilimento sono localizzati estintori a parete, estintori a carrello. Nel locale CED è operativo un impianto di spegnimento a gas Nitrargon. Nella sottostazione elettrica è presente un impianto antincendio a schiuma ed estintori a parete di CO<sub>2</sub>.

La determinazione degli Hold-up è stata fatta mediante valutazione individuale delle apparecchiature contenenti le sostanze pericolose; per tutte queste si è valutato il volume partendo dai dati geometrici e successivamente si è valutata la frazione di volume utile occupata dalle sostanze pericolose. Per ciascuna unità logica sono stati determinati gli indici di: (i) incendio, (ii) esplosione confinata, (iii) esplosione in aria, (iv) rischio generale e (v) rischio tossico. Il calcolo del fattore tossico **Tu**, effettuato per le sostanze pericolose per l'ambiente seguendo il D.P.C.M. 31/03/1989, indica che nessuna delle unità esaminate (stoccaggio e trasferimento fumi acciaieria, processo Waelz) presenta indici di rischio elevati.



*Figura n. 26. Analisi dei casi di incidente (n. 11) occorsi in Pontenossa dal 2006 al 2011.*

La Figura n. 26 illustra l'analisi dei dati storici di incidenti occorsi in Pontenossa dal 2006 al 2011. Le statistiche poggiano su un numero limitato di report. Gli effetti di incendio registrati si collegano ad attività di manutenzione, effettuate da ditta terza, non riferibili all'attività di processo.

Da una ricerca storica di casi d'incidente in impianti simili a quello della Pontenossa (condotta mediante consultazione della banca dati MHIDAS - Major Hazard Incident Database Service) si ha informazione di due incidenti che hanno coinvolto gli ossidi di zinco e di piombo. I record sono descritti nell'Allegato 1.C.1.1.2 del Rapporto di Sicurezza (Rif. 57). L'ossido di piombo è stato sversato durante attività di trasporto per un difetto meccanico unito ad un errore operativo, mentre l'ossido di zinco è stato coinvolto in un incendio sviluppatosi per cause sconosciute, assieme ad altre sostanze pericolose, nell'azienda chimica in cui era stoccato.

I dati storici non evidenziano effetti dovuti a terremoti, inondazioni, trombe d'aria e fulmini che abbiano avuto come bersaglio le installazioni dello stabilimento. Il sito Pontenossa è ubicato in zona classificata a bassa sismicità (quarta zona) secondo l'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n. 3274. Non si ha memoria che trombe d'aria abbiano mai avuto effetti, ai fini della sicurezza, sulle installazioni dello stabilimento. Per i fulmini, il territorio in cui è ubicato lo stabilimento è classificato dalla Norma CEI 81.3 tra le zone con frequenza di 4 fulmini/anno/km<sup>2</sup>.

La Tabella n. 31 riporta le stime teoriche delle ipotesi incidentali e delle frequenze di accadimento, quali risultano dagli studi descritti nel Rapporto di Sicurezza (Rif. 57).

*Tabella n. 31. Ipotesi incidentali.*

N.	Tipo Ipotesi	Item	IPOTESI INCIDENTALI INDIVIDUATE	Frequenza di accadimento (occ/anno)	Classe di frequenza CIMAH	Classe di frequenza D.P.C.M. 31/03/89
1	Analisi Operativa	Forno Waelz	Sovrappressione interna al forno waelz	$2,6 \cdot 10^{-4}$	Piuttosto Improbabile	Bassa
2	Random	Bruciatore forno Waelz	Rilascio di metano da tenuta valvola bruciatore forno Waelz	$8,4 \cdot 10^{-5}$	Improbabile	Molto bassa
3	Random	Bruciatore caldaia impianto cristallizzazione	Rilascio di metano da tenuta valvola bruciatore caldaia impianto cristallizzazione	$8,4 \cdot 10^{-5}$	Improbabile	Molto bassa

### 8.1. Dispersioni pericolose per l'ambiente

Le sostanze che potrebbero essere rilasciate in atmosfera nell'eventualità di un'emergenza riguardante l'area più critica (impianto Waelz) sono il monossido di carbonio e le polveri di ossido waelz, contenenti ossido di zinco e ossido di piombo (Tabella n. 32). Entrambi questi ossidi sono classificati "sostanze pericolose per l'ambiente acquatico".

Tabella n. 32. Stima della dispersione di sostanze pericolose in caso d'incidente.

SOSTANZA	SOGLIA
MONOSSIDO CARBONIO	LC <sub>50</sub> 3033 mg/m <sup>3</sup> IDLH 1380 mg/m <sup>3</sup>
OSSIDO DI PIOMBO*	IDLH 100 mg/m <sup>3</sup>
OSSIDO DI ZINCO*	IDLH 500 mg/m <sup>3</sup>

\* = Si è considerato l'IDLH del piombo come riferimento dell'ossido di piombo.

Il Rapporto di Sicurezza (Rif. 57) descrive in dettaglio gli scenari e i valori di dispersione ipotizzabili in base a studi simulati di incidenti che coinvolgano le suddette sostanze. A titolo di esempio, nella Tabella n. 33 si riportano le conseguenze configurabili a seguito della dispersione di polveri di ossido di piombo e ossido di zinco.

Considerata la direzione prevalente del vento, l'altezza degli edifici limitrofi e l'altezza del muro perimetrale che separa lo stabilimento dall'alveo del torrente Riso, i risultati delle simulazioni fanno ritenere che le conseguenze dell'incidente rimarrebbero confinate all'interno dello stabilimento. Le acque ricadenti sull'intera superficie dello stabilimento vengono raccolte e convogliate in un vascone (prima pioggia), mentre sono disponibili ulteriori serbatoi per l'accumulo delle stesse; successivamente tali acque vengono inviate all'impianto di depurazione aziendale.

Tabella n. 33. Descrizione di due scenari incidentali ipotizzabili (Rif. 57).

**SCENARIO A: DISPERSIONE DI OSSIDO DI PIOMBO.** Si forma una nube di ossido di piombo che si disperde nell'ambiente. Il rilascio, per la tipologia intrinseca del forno, non può essere intercettato in modo automatico. Inoltre, anche dopo la rilevazione dell'evento, il rilascio non si interrompe istantaneamente ma procede fino ad esaurimento dei fumi all'interno del forno. Le condizioni peggiori verrebbero raggiunte in un tempo valutato nell'ordine di 30 minuti.

Nella Tabella 33-A è stimata la dispersione di ossido di piombo a varie distanze sottovento, alla quota di 1,7 m, corrispondente all'altezza dell'uomo medio, ipotizzando cautelativamente una quota di rilascio a 0 metri.

Tabella 33-A. Stima della dispersione di ossido di piombo in caso di incidente.

VELOCITÀ VENTO (m/s)	CATEGORIA STABILITÀ (-)	DISTANZE (m) ENTRO CUI SI RAGGIUNGONO LA CONCENTRAZIONE*
		IDLH
Zona carico materie prime e tenuta forno-camera		
2	F	243
5	D	130
Zona scarico scorie		
2	F	276
5	D	147

\*Stime effettuate mediante programma ALOHA

SCENARIO B: DISPERSIONE DI OSSIDO DI ZINCO. Si ipotizza in questo caso la formazione di una nube di ossido di zinco che si disperde nell'ambiente. La Tabella 33-B riporta la stima della dispersione dell'ossido a varie distanze sottovento, alla quota di 1,7 m, corrispondente all'altezza dell'uomo medio, ipotizzando cautelativamente una quota di rilascio a 0 metri.

Tabella 33-B. Stima della dispersione di ossido di zinco in caso di incidente.

VELOCITÀ VENTO (m/s)	CATEGORIA STABILITÀ (-)	DISTANZE (m) ENTRO CUI SI RAGGIUNGO LA CONCENTRAZIONE*
		IDLH
Zona carico materie prime e tenuta forno-camera		
2	F	231
5	D	64
Zona scarico scorie		
2	F	270
5	D	75

\*Stime effettuate mediante programma ALOHA

## 8.2. Misure di prevenzione

Il Rapporto di Sicurezza (Rif. 57) descrive in dettaglio le precauzioni di tipo impiantistico ed operativo indicate per la prevenzione di incidenti e gli accorgimenti previsti per prevenire l'errore umano. La valutazione effettuata tiene conto di tutti i possibili scenari in cui si dovesse operare, cioè condizioni di esercizio normale, di emergenza, di prova, di fermata programmata e di fermata in emergenza.

L'impianto dispone di sistemi di rilevamento incendio ubicati nella cabina elettrica principale dello stabilimento e nel centro elaborazione dati della palazzina uffici. Tali sistemi sono verificati da una ditta esterna specializzata, con frequenza di intervento riportata nel contratto annuale.

Per mitigare gli effetti degli scenari incidentali considerati, la Pontenossa ha inoltre installato vari sistemi di rilevazione, in accordo con i tempi indicati nel Rapporto di Sicurezza di Stabilimento, in particolare: (i) Sistema di videocamera collegato con la sala controllo che riprende la zona di connessione forno-camera polveri, al fine di rilevare un eventuale rilascio di polveri da tale area (TOP EVENT 1); (ii) Rilevatore di gas infiammabile in prossimità del gruppo valvole e accoppiamenti flangiati in vicinanza del bruciatore gas metano forno Waelz (TOP EVENT 2), che invia un segnale di allarme alla sala controllo; (iii) Rilevatore di gas infiammabile in prossimità del gruppo valvole e accoppiamenti flangiati in vicinanza del bruciatore gas metano caldaia impianto di cristallizzazione (TOP EVENT 3).

Esiste inoltre un sistema di videocamera nella zona di carico materie prime al forno Waelz (collegato con la sala controllo) e un altro sistema di videocamera nella sezione scarico scorie, al fine di rilevare un eventuale rilascio di polveri da tali aree (Top Event 1). Quest'ultimo sistema (sezione scarico scorie) è in grado di coprire anche la zona del bruciatore gas metano (Top Event 2).

Il Sistema di Gestione della Sicurezza è stato reso operativo a partire dal Marzo 2006, data in cui la Pontenossa S.p.A. è entrata per la prima volta nel campo di applicazione dell'articolo 8 del D. Lgs. 344/99 e s.m.i.). Il Sistema è integrato da una serie di manuali, procedure e istruzioni "operative". Esso periodicamente è testato e revisionato da una Commissione nominata dal Ministero dell'Ambiente.

La Pontenossa S.p.A. è coperta da assicurazione "responsabilità civile inquinamento". Il valore di indennizzo a persone e cose è di 2.000.000,00 € per sinistro e per anno. La scadenza della polizza è annuale al 31 dicembre, con rinnovo automatico.

## 9. SOSTENIBILITA' SOCIALE

### 9.1. Concetti introduttivi: moderne linee di indirizzo per lo sviluppo sostenibile.

Sociologi ed economisti insegnano che il benessere scaturisce dal disporre di beni/servizi idonei al soddisfacimento delle attese. Detta disponibilità deriva, in primo luogo, dalla produzione di tali beni, la quale richiede in molti casi l'esplicazione di processi di trasformazione di risorse naturali attraverso tecnologie realizzate e governate dall'uomo. I prodotti realizzati giungono agli utilizzatori attraverso processi di distribuzione che pure assorbono risorse. Le conseguenze di questi comportamenti costituiscono la concettualità dello "sviluppo globalmente sostenibile". La realizzazione di un qualsiasi bene/servizio incorpora inevitabilmente risorse, di cui una parte torna all'ambiente, quale scarto e/o perdita di potenziale, in proporzioni più o meno rilevanti a seconda dell'efficienza del sistema produttivo. Qui diventa preminente il ruolo dell'impresa sia sotto il profilo tecnico sia per l'aspetto più generale delle politiche di sviluppo. Obiettivo dell'impresa dovrebbe essere quello di ottenere il massimo rendimento dall'impiego delle risorse impiegate. Ciò significa realizzare prodotti (o servizi) di alto valore o di elevata utilità sociale impiegando la quantità minore di risorse per unità di prodotto e producendo la minore quantità possibile di scarti. Il ruolo sociale dell'impresa è quello di massimizzare la produzione di ricchezza reale nel rispetto delle risorse assorbite. Una volta che questa funzione sociale sia riconoscibile, si impone per l'impresa il compito di mantenersi economicamente vitale, poiché dalla sua esistenza e dal suo sviluppo scaturiscono i flussi di ricchezza destinati a diffondere nella società.

Riferimento chiave per questo modello di sostenibilità sono i cosiddetti "servizi ecosistemici", ossia l'intelligente salvaguardia dell'insieme di benefici che provengono dalla natura (produzione di cibo, acqua potabile, formazione di suolo fertile, ecc.) e si collegano sostanzialmente al concetto di "benessere" (Rif. 105). Il benessere si identifica, innanzitutto, con il raggiungimento degli obiettivi di "libertà", "possibilità di scelta" e accesso a risorse materiali e ai mezzi di sostentamento, in una realtà dove i determinanti ideali sono il poter vivere in un ambiente pulito e sicuro, la salute, un sistema che protegga al meglio dalle malattie, la possibilità di fruire dei valori culturali, spirituali, estetici e ricreativi. E' opinione diffusa che, se da un lato la domanda di servizi ecosistemici aumenta, la capacità in molti ecosistemi di soddisfare tale domanda vada diminuendo a causa di modificazioni indotte dall'uomo. Il costo sociale di certi modelli di sviluppo appare perciò elevato.

In una realtà industriale, sviluppo sostenibile significa dunque non solo sviluppo economico (generare lavoro e reddito) ma anche rispetto dell'ambiente e responsabilità sociale (garantire sicurezza e salute). In questa dimensione, la sostenibilità assume il significato di "principio morale" che singoli individui e realtà associative dovrebbero rispettare per tutelare nel tempo l'interesse singolo e quello collettivo.

In questo quadro, la sostenibilità ambientale può essere perseguita dall'impresa attraverso comportamenti economici-produttivi ed organizzativi che seguano tre direzioni: (i) contenere il prelievo delle risorse nei limiti della loro disponibilità duratura e della rinnovabilità, (ii) ridurre gli scarti inquinanti e gli effetti degenerativi collegati, (iii) promuovere l'esplicazione di potenzialità inesprese e indirizzi innovativi sia nella produzione dei beni sia nella lotta all'inquinamento. Per contrastare le modificazioni ambientali negative di origine antropica saranno ovviamente necessarie politiche ed iniziative di respiro tanto più ampio quanto maggiore è l'influenza dei mutamenti prodotti.

## **9.2. Politiche ed iniziative aziendali**

Sono in linea con i principi e gli obiettivi di sostenibilità sopra discussi le iniziative aziendali che attengono alla compliance normativa, al Codice Etico interno e ad aspetti di rilevanza socio-economica.

**9.2.1. Conformità normativa.** L'attività di Pontenossa S.p.A. è soggetta al regime autorizzativo per quanto attiene alla produzione dell'ossido Waelz da fumi di acciaieria, allo stoccaggio di rifiuti zinciferi da trattare e all'attività di smaltimento delle scorie conferite nella discarica monorifiuto adiacente all'impianto produttivo (Rif. 16).

In Appendice si riporta il testo dell'allegato al documento "Analisi Ambientale Iniziale Pontenossa S.p.A." (Rif. 6), contenente la Check List di conformità legislativa, l'elenco delle prescrizioni contenute nei decreti autorizzativi e lo stato di attuazione degli interventi che l'azienda ha posto in essere in ottemperanza alle suddette prescrizioni. Il quadro testimonia l'impegno per una piena conformità normativa e il riscontro puntuale alle prescrizioni disposte dall'autorità competente riguardo a sicurezza, tutela della salute dei lavoratori, rumore, gestione dei rifiuti, risparmio energetico, risorse idriche, emissioni, e controllo integrato dell'inquinamento.

Nei programmi portati a termine o in corso di attuazione, gli obiettivi di compliance normativa si combinano talora con quelli di ricerca e sviluppo. Sono stati fatti investimenti per studi finalizzati allo sviluppo di nuove tecnologie per contrastare l'inquinamento. Un esempio è il procedimento di riossidazione del ferro durante il processo Waelz, il quale permette di ridurre la quantità di carbone nella miscela in ingresso. Il processo Waelz è stato oggetto di perfezionamenti continui per ottimizzare il ciclo produttivo e ridurre i rischi lavorativi ed ambientali. Sono in corso sperimentazioni su tecniche che potrebbero consentire il riciclo delle scorie prodotte dal processo Waelz, come alternativa allo smaltimento in discarica. Ha rimarchevole valenza ecologica lo studio per il possibile riutilizzo della scoria come inerte per materiali da costruzione e conglomerati idonei all'uso come sottofondi stradali.

Con riferimento alle emissioni idriche, si segnala il riutilizzo delle acque di raffreddamento all'impianto di lavaggio dell'ossido di waelz, che riduce in pari misura l'approvvigionamento di acqua industriale (Rif. 16).



**9.2.2. Codice Etico.** Il Codice Etico aziendale è presupposto di riferimento del Modello di Organizzazione, Gestione e Controllo adottato da Pontenossa S.p.A. ai sensi degli articoli 6 e 7 del D.Lgs. n. 231/2001 e delle “Linee Guida per la costruzione dei modelli di organizzazione, gestione e controllo ex D.Lgs 231/01” emanate da Confindustria il 07/03/2002 (Rif. 63).

Il Codice Etico riconosce l’importanza della responsabilità etico-sociale e della salvaguardia ambientale nella conduzione delle attività dell’azienda. Le politiche proposte vedono tre priorità: (i) integrare gli aspetti ambientali ai vari livelli di governo dell’azienda, (ii) applicare un sistema di pianificazione, controllo e gestione idoneo per sostenere tale integrazione, (iii) incoraggiare la partecipazione pubblica e dei soggetti coinvolti.

Il Codice Etico impegna l’azienda ad applicare le migliori tecnologie disponibili e a sviluppare le proprie attività con programmi idonei a valorizzare le risorse naturali e preservare l’ambiente. L’azienda promuove e diffonde la cultura della sicurezza e pone la necessaria attenzione, soprattutto con azioni preventive, alla salvaguardia ambientale, ai temi dell’efficienza energetica e alle condizioni di salute e di sicurezza sul lavoro (Rif. 63). Il Codice aziendale prevede anche che ricerca e innovazione tecnologica siano dedicate alla realizzazione di processi il più possibile compatibili con l’ambiente, con la sicurezza e la salute degli operatori.

Per perseguire questi obiettivi, l’azienda si sta dotando di strumenti interni di gestione e controllo, es. i sistemi di certificazione ambientale, di cui si discute più avanti.

E’ apprezzabile che il tema della sostenibilità si ponga oggi in Pontenossa in termini non riduttivi, cioè come mero bilancio o scambio tra ecologia ed economia, diritto alla salute, diritto al lavoro e competitività dell’impresa. L’esperienza indica che siffatta visione riduttiva alimenta spesso conflitti e controversie e crea le premesse per cui, nella ricerca delle soluzioni, gruppi di cittadini, imprenditori, lavoratori ecc. scelgano di schierarsi e di decidere quale diritto sia più meritevole di priorità rispetto all’altro. Nei tanti conflitti tra diritti, quello tra salute e lavoro, tra ambiente e occupazione è uno dei più ricorrenti. L’opinione pubblica viene in tal caso stimolata a scegliere tra occupazione e rischio ambientale, cioè tra uno svantaggio concreto e immediato (es. perdere posti di lavoro) e un beneficio differito (riduzione del rischio di malattie da inquinamento) che ha invece dimensione incerta e può essere misurato solo approssimativamente con l’uso di modelli probabilistici.

I principi comportamentali e di controllo rilevanti, per evitare l’inottemperanza di adempimenti di legge in materia di tutela dell’ambiente e della salute che potrebbero tradursi nell’avvio di procedimenti giudiziari nei confronti dei soggetti interessati, sono contenuti all’interno del corpo normativo aziendale rappresentato dal modello “231” (codice etico, parti generali e speciali, ecc.) e dai sistemi di gestione per la sicurezza, ambiente e qualità (politiche, manuali, procedure, istruzioni, ecc.).

**9.2.3. Decreto Legislativo 231/2001 e rischio reati ambientali.** Il D.Lgs n. 121/2011 ha esteso la responsabilità degli enti ad alcune specifiche tipologie di reati ambientali. Le attività di Pontenossa S.p.A. da considerare “sensibili” ai sensi dell’art. 25-undecies del D.Lgs. 231/2001 sono (i) difesa del suolo, tutela delle acque dall’inquinamento, gestione delle risorse idriche; (ii) gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati; (iii) salvaguardia della qualità dell’aria e riduzione delle emissioni in atmosfera; (iv) tutela risarcitoria contro i danni all’ambiente.

I principali rischi reato configurabili nell'ambito delle suddette attività sono elencati nella Tabella n. 34.

*Tabella n. 34. Rischi reato per attività "sensibili" nell'ambito della tutela ambientale (D.Lgs. 231/2001)*

- 
- Raccolta, trasporto, recupero, smaltimento, commercio ed intermediazione di rifiuti in mancanza della prescritta autorizzazione, iscrizione o comunicazione (art. 256 c. 1 D.Lgs 152/06);
  - Realizzazione o gestione di discarica non autorizzata (art. 256 c. 3, D.Lgs 152/06);
  - Miscelazione di rifiuti pericolosi (art. 256 c. 5 D.Lgs 152/06);
  - Violazione degli obblighi di comunicazione, di tenuta dei registri obbligatori e dei formulari (art. 258 c. 4 secondo periodo D.Lgs 152/06);
  - Attività organizzate per il traffico illecito di rifiuti (art. 260 c. 1 D.Lgs 152/06);
  - False indicazioni sulla natura, sulla composizione e sulle caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti o inserimento di un certificato falso nei dati da fornire ai fini della tracciabilità dei rifiuti (art. 260 bis c. 6 D.Lgs 152/06);
  - Superamento, nell'esercizio di uno stabilimento, dei valori limite di emissione che determina anche il contemporaneo superamento dei valori limite di qualità dell'aria (art. 279 c. 5 D.Lgs 152/06);
  - Scarico di acque reflue industriali contenenti le sostanze pericolose comprese nelle famiglie e nei gruppi di sostanze indicate nelle tabelle 5 e 3/A dell'Allegato 5, parte terza, TUA (art. 137 c. 2, 3 e 5 D.Lgs 152/06);
  - Omessa bonifica dei siti in conformità al progetto approvato dall'autorità competente (art. 257, commi 1 e 2 D.Lgs. n. 152/2006);
  - Uccisione, distruzione, cattura, prelievo, detenzione di esemplari di specie animali o vegetali selvatiche protette (art. 727-bis c.p.);
  - Distruzione o deterioramento di habitat all'interno di un sito protetto (art. 733-bis c.p.).
- 

**9.2.4. Iniziative di rilevanza economico-sociale.** La presenza di Pontenossa costituisce un fattore di notevole supporto alla realtà economica locale, in termini di occupazione e di ricadute sull'indotto dei servizi locali (contoterzismo, trasporti, ecc.). Lo stabilimento è servito anche da volano per lo sviluppo di altre attività imprenditoriali. Negli ultimi anni, in una fase di difficoltà economiche generali, l'azienda ha adottato politiche votate al mantenimento della piena capacità produttiva ed occupazionale, con costante attenzione al sostegno del territorio.

In varie occasioni, Pontenossa ha fornito sostegno per la realizzazione di opere d'interesse sociale e di iniziative culturali orientate alla promozione della persona ed al miglioramento della qualità di vita. Esempi sono quelli riguardanti il supporto per lo sviluppo del sistema bibliotecario locale, la convenzione economica con i Comuni di Premolo e Gorno, la realizzazione della ciclovia nella Valle del Riso.

Pontenossa è altresì impegnata nel sostegno dei percorsi di istruzione, formazione ed educazione degli studenti, contribuisce alle attività scolastiche e allo sviluppo del sistema bibliotecario, e a manifestazioni socio-culturali e ricreative dei comuni del territorio.

## 10. CRITICITA'

Le verifiche condotte riguardano: (i) Misure di prevenzione o risanamento eventualmente non realizzate nei tempi o nelle forme previste, (ii) Interventi che non abbiano prodotto i risultati attesi, (iii) Nuove situazioni aventi potenziale impatto su sicurezza, ambiente e salute pubblica.

Criticità relative a questi aspetti possono determinare non-conformità normative o anomalie che sono in contrasto con le linee della politica ambientale enunciata da Pontenossa.

### 10.1. Criticità oggetto di prescrizioni

Le prescrizioni a cui è stato subordinato il parere favorevole per l'esercizio dello stabilimento Pontenossa da parte delle autorità competenti riguardano le tecnologie impiantistiche, interventi per la tutela dell'ambiente e del paesaggio ed aspetti di tipo organizzativo e gestionale (Rif. 16, 24).

A novembre 2010 Pontenossa ha presentato la relazione finale sulle attività di biomonitoraggio svolte in un'area vasta (25 km<sup>2</sup>), avente per centro l'insediamento produttivo. Il territorio oggetto di studio è assai vario, comprendendo sia ambiti urbani, sia versanti boscati e ambiti montuosi. Dal settembre 2010 è operativo, a campagne di produzione, l'impianto di cristallizzazione finalizzato alla rimozione parziale dei cloruri dalle acque di lavaggio dell'ossido Waelz. Nel 2008 e 2011 sono state effettuate le indagini fonometriche. Dal 2005 è in corso il monitoraggio dello stato di assestamento della discarica Val Rogno. Dall'aprile 2008 (ai sensi della procedura SG 30) è in corso il monitoraggio dei metalli (zinco, piombo, cadmio, selenio,) e cloruri nelle acque di scarico; i risultati di tali indagini sono inseriti periodicamente nell'applicativo A.I.D.A. gestito da ARPA Lombardia. Inoltre, sono in corso i progetti per il potenziamento del filtro rifinitore esistente e per l'installazione di un impianto di depurazione degli ossidi d'azoto sull'emissione principale in atmosfera. Mentre lo studio di recupero di energia termica dall'impianto di post-combustione è ancora da realizzare.

Criticità riscontrate e contenute nell'ultimo provvedimento autorizzativo (AIA n. 10115/2010) riguardano emissioni diffuse, sistemi di abbattimento e le acque.

#### 10.1.1. Sviluppo emissioni diffuse

La Pontenossa S.p.A. è invitata ad:

- Integrare la procedura SG 08 revisione in vigore con informazioni più di dettaglio relativamente ai criteri utilizzati per l'individuazione e la gestione di anomalie, in particolare legate alla formazione delle incrostazioni;
- Rivedere in generale le procedure di gestione e segnalazione delle anomalie, prevedendo la comunicazione ai comuni interessati ed ad ARPA entro 24 ore dal verificarsi dall'evento.

E' stata aumentata la superficie della cappa di aspirazione nella zona di scarico delle scorie waelz al fine di contenere il più possibile le emissioni diffuse (per lo più vapore) in seguito alla caduta delle scorie dal forno con immediato raffreddamento con acqua.

### **10.1.2. Sistemi di abbattimento**

Tutti i sistemi di abbattimento a presidio delle emissioni in atmosfera sono stati dotati di sistemi di controllo (pressostati differenziali) come previsto dalla normativa regionale in vigore.

### **10.1.3. Acque**

La Pontenossa S.p.A., per il tramite dell'Università di Bologna, conduce annualmente l'indagine dei popolamenti ittici e dei macroinvertebrati nel torrente Riso integrata con indagine chimica. Come già indicato, nel corso del 2012 nel tratto che va dallo scarico dell'azienda alla confluenza con il fiume Serio, si è osservata una discreta ripresa in termini di qualità delle acque, dei popolamenti di macroinvertebrati di notevole importanza ecologica e di numerose trote fario. Relativamente ai metalli, i valori riscontrati a valle dello scarico dell'azienda sono apparsi di gran lunga inferiori a quanto prescritto dalla legge.

Dal 2011, l'Azienda ha ulteriormente implementato il sistema di depurazione delle acque reflue con l'aggiunta di altri reattivi specifici, atti a ridurre il flusso dei metalli pesanti (in particolare il piombo) emesso giornalmente nel C.I.S. (torrente Riso).

In relazione ai rischi di incidente e alla gestione dell'emergenza, resterebbero da attuare i provvedimenti richiesti per l'esercizio di attività "a rischio d'incendio medio". Data la natura, il volume e la collocazione dei materiali usati in Pontenossa è installato un idoneo sistema antincendio, in grado di limitare il rischio "incendio" e la "propagazione dell'incendio", considerato anche il prevalente carattere agricolo-boschivo delle aree immediatamente contigue all'impianto.

## **10.2. Rilievi da parte di movimenti ed associazioni locali**

In questa sede si fa un richiamo alle segnalazioni fatte da cittadini e associazioni (in particolare Legambiente) riguardo a problemi ambientali che sarebbero collegati alle attività di Pontenossa.

Le questioni sollevate attraverso i media, internet o altri canali di comunicazione riguardano (i) la stabilità della discarica, (ii) il mancato impiego delle migliori tecnologie per il recupero di zinco dai fumi di acciaieria, (iii) il diritto a "risarcimento o restituzione ambientale" (sotto forma di opere di ripristino dei luoghi, di pulizia e manutenzione dei boschi e di incremento delle fonti di energia rinnovabile), riferibile ai vantaggi economici che l'uso della discarica della Val Rogno procura all'azienda, (iv) il mancato impegno al mantenimento dei 200 posti di lavoro che a suo tempo sarebbe stato preso dall'azienda a fronte dell'aumento di produttività, (v) l'impatto ambientale causato dalle emissioni in atmosfera, (vi) criticità collegate ad incidenti (per es. crollo del refrattario) o a disfunzioni (es. disfunzione del filtro), da cui si sarebbe avuta liberazione incontrollata di polveri e gas nocivi, (vii) i rischi per la salute dei lavoratori e della popolazione residente nella zona, (viii) il traffico autoveicolare aggiuntivo derivante dall'attività dello stabilimento e dall'ampliamento della discarica; (ix) la carenza di informazione ai cittadini da parte di Pontenossa e degli Enti di controllo.

Riguardo alla discarica si lamenta da parte di associazioni che essa non raccoglierebbe rifiuti inerti, come previsto, bensì rifiuti speciali pericolosi; ciò a causa del mancato utilizzo delle migliori tecnologie disponibili per il recupero di zinco dalle polveri di acciaieria. La collocazione in discarica delle scorie prodotte in uscita dal processo Waelz non sarebbe oggi la soluzione tecnica ambientalmente più sostenibile, in quanto sarebbe possibile generare scorie inerti depurate dalla presenza di metalli pesanti.

Su alcune di queste argomentazioni, il Libro Bianco offre materia di approfondimento, altre trovano risposta negli stessi decreti autorizzativi emanati dalle autorità competenti e nelle relative prescrizioni. Ad esempio, Pontenossa è stata autorizzata, con provvedimento della Regione Lombardia, alla realizzazione e all'esercizio di un impianto sperimentale per il trattamento delle scorie decadenti dal forno Waelz operante in stabilimento. Altri aspetti ancora (es. tecnologie ottimali di recupero dello zinco e per il controllo delle emissioni) non sono discussi in dettaglio in quanto esulano dalle competenze degli estensori del Documento.

Indubbiamente, la Pontenossa sta dando attuazione ad interventi volti a mettere in sicurezza il territorio in rapporto anche a situazioni di inquinamento imputabili alla pregressa gestione statale del sito. In ogni caso, si ritiene che i rilievi espressi da cittadinanza e associazioni in merito a apporti/modificazioni/adattamenti ambientali connessi con l'attività produttiva richiedano considerazione da parte dell'azienda, come punto di partenza per un dialogo aperto e trasparente da estendere a tutte le parti interessate. Uno strumento efficace potrebbe essere la regolare comunicazione al pubblico, come detto più avanti.

## **11. RACCOMANDAZIONI, AREE DI MIGLIORAMENTO**

### **11.1. Politica aziendale in materia di ambiente e sviluppo sostenibile**

Occorre dare concreta attuazione alle innovative politiche che l'azienda ha adottato in materia di ambiente e sostenibilità (Rif. 54-56). Esse si discostano dalla visione burocratica-formale che molto spesso si ritrova nei sistemi di gestione di area ambiente, salute e sicurezza, dove la prevenzione del rischio industriale è meramente enunciata nei suoi aspetti culturali e di fatto non va oltre l'elencazione routinaria dei riferimenti a leggi, regolamenti e norme tecniche da inserire nell'apposito registro o scadenziario. Il tema assume rilevanza primaria per l'impresa solo occasionalmente, quando emergono problematiche sociali, controversie legali o situazioni che presentano interesse mediatico.

Nel sistema di gestione proposto dalla Pontenossa si ritrova indubbiamente una visione "dinamica" e culturalmente moderna, che va oltre l'aspetto formale della verifica di conformità normativa. Per questo il sistema andrebbe implementato con un impegno equiparabile alla rilevanza degli obiettivi enunciati.

In concreto, ad esempio, andrebbe analizzato e misurato in modo sistematico il grado di efficacia che gli interventi correttivi o migliorativi hanno avuto o potrebbero avere nel ridurre criticità o pressioni ambientali.

Un criterio importante è quello di misurare in modo sistematico la distanza dai limiti normativi e individuare indicatori di conformità anche in funzione dell'effettivo gap esistente tra dati aziendali e limiti previsti, andando oltre la valutazione limitata al riscontro del non superamento del limite normativo come criterio di significatività (Rif. 87, 88). E' altresì utile approfondire l'analisi delle modalità operative, connettendo gli aspetti ambientali (e le relative condizioni di conformità) alle attività aziendali e alle prassi in uso. Spesso questa fase si limita invece alla indicazione della presenza di procedure, senza che siano sufficientemente approfonditi i nessi causali tra modalità operative dell'azienda e generazione di un aspetto ambientale.

Un approccio metodologico di questo tipo darebbe senz'altro un contributo efficace al contenimento dei rischi industriali e assumerebbe maggiore evidenza, anche a livello del pubblico, come indirizzo gestionale efficace avente finalità che non si limitano alla mera verifica del livello di conformità normativa.

### **11.2. Aspetti tecnologici, organizzativi e gestionali**

Si dovrà ottemperare pienamente alle prescrizioni contenute nel Decreto AIA Regionale 10115/2010, in particolare accorgimenti intesi a (i) ridurre al minimo la quantità di rifiuti prodotti, (ii) ottimizzare le modalità di stoccaggio per categorie omogenee (Rif. 16, p. 81-91), (iii) ridurre lo sviluppo di emissioni nelle fasi di stoccaggio e di movimentazione dei materiali polverulenti utilizzati dentro lo stabilimento, (iv) evitare il dilavamento di acqua inquinata a seguito di contatto con le scorie trattenute nell'impianto per le previste misurazioni (problema possibile in caso di particolari eventi meteorici), (v) provvedere alla integrazione delle procedure per la gestione e la segnalazione tempestiva di anomalie e per il contenimento delle emissioni diffuse, ad esempio quelle che possono verificarsi in seguito a caduta delle scorie in uscita dal forno all'interno della vasca di spegnimento e raffreddamento.

E' altresì necessario elaborare procedure e individuare accorgimenti per far fronte ad eventuali situazioni (ghiaccio, neve) che rendano difficile o temporaneamente impossibile il trasporto delle scorie alla discarica, rendendo così necessario il loro stoccaggio nell'impianto per tempi eccessivi.

Tenendo conto delle prescrizioni disposte dalle autorità di controllo, l'azienda ha programmato numerosi interventi correttivi e migliorativi i quali sono già in corso di attuazione.

Occorre dare piena attuazione ai progetti intesi ad assicurare l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili riguardo al processo produttivo e alla discarica.

I dati disponibili indicano che i valori delle emissioni inquinanti sono ben al di sotto dei limiti di legge. Come atto coerente con le linee della propria politica ambientale, l'azienda dovrebbe imporsi obiettivi che prevedano il miglioramento continuo della performance ambientale ed ulteriore contenimento delle emissioni di inquinanti. Ciò sarà visto come espressione di una condotta prudente e responsabile, anche in relazione al fatto che la soglia d'effetto di alcuni dei contaminanti collegati all'attività produttiva di Pontenossa (es. PM2.5) non è ancora stabilita con certezza. Situazioni che comportano inquinamento incrementale, anche se di entità modesta, andrebbero perciò viste come aree di miglioramento e la loro gestione andrebbe sempre abbinata a misure di mitigazione (Rif. 19, 20).

Riguardo alla discarica, l'azienda ha già apportato migliorie al sistema di impermeabilizzazione onde ridurre la possibilità di infiltrazioni (Rif. 16). Con il previsto ampliamento, si deve ottemperare alle prescrizioni relative al monitoraggio sia durante la fase di coltivazione sia durante la fase di ripristino e post-gestione. Il monitoraggio deve riguardare la stabilità del corpo di discarica (misure inclinometriche, misure estensimetriche, stazione totale, etc.) e prevedere verifiche quali-quantitative sulle matrici ambientali interessate dall'ampliamento. Hanno quindi importanza i previsti controlli sulla qualità degli acquiferi e delle acque del torrente Rogno e Riso, i rilievi piezometrici e le misure di portata, al fine di verificare l'assenza di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee, anche a valle del deposito di rifiuti. I dati di monitoraggio devono essere messi a disposizione della cittadinanza per tramite delle sedi municipali (Rif. 23).

E' auspicabile che, in tempi brevi, l'azienda riesca a sviluppare tecnologie che consentano il riciclaggio delle scorie e la conversione della discarica in un "giacimento di risorse recuperabili". Oggi, a livello internazionale, è in costante aumento l'impegno scientifico nel campo delle tecnologie ambientali innovative, nella prospettiva di individuare soluzioni che oggi la scienza è in grado di offrire.

Andrà proseguito il programma di miglioramento per la gestione organizzativa e gestionale di aspetti quali fermata e riattivazione degli impianti di abbattimento in occasione di interventi di manutenzione o in seguito a guasti accidentali, misure da attuare in caso di danno cagionato all'ambiente (Rif. 6), aggiornamento delle schede di sicurezza (per quanto riguarda, in particolare, gli scenari di esposizione e la caratterizzazione tossicologica ed eco tossicologica delle sostanze di stabilimento), verifica dell'efficacia dei piani di emergenza predisposti per la gestione di incidenti.

### 11.3. Territorio, paesaggio e risorse idriche

Iniziative aziendali recenti (piantumazione e rimboschimento) rispondono alle prescrizioni e a quanto disposto dai Piani Paesistici regionali e provinciali riguardo al territorio delle Valle del Riso e del Torrente Rogno. In esse si identifica come obiettivo la trasformazione valorizzativa di aree a ridosso dello stabilimento e della discarica, potenzialmente suscettibili di fenomeni di degrado. Parte degli interventi previsti programma di riforestazione sono stati già effettuati negli anni 2003 e 2004 per circa 4 ettari di terreni di proprietà della stessa Pontenossa e del Comune di Premolo. Il programma di rimboschimento riguarda anche zone più occidentali, nel comune di Gorno per altri 10 ettari (per questo intervento l'azienda è ancora in attesa dell'autorizzazione da parte dello stesso comune). Il Decreto VIA Regionale del 2009 (Rif. 23) prescrive che questi interventi dovranno essere condotti in modo da favorire nel corso del tempo lo sviluppo di un ecosistema di superficie quanto più possibile "naturale", in grado di accogliere le specie faunistiche locali e determinare quindi un buon livello di biodiversità.

Dal punto di vista paesaggistico l'elemento più qualificante è stato il ripristino dell'alveo superficiale del torrente Rogno (aprile 2012), che ha restituito alla valle l'aspetto morfologico caratteristico. All'altezza del torrente Riso, lungo la SP 46, è stato già realizzato un muro di difesa spondale con percorso pedonale protetto adiacente alla strada, in corrispondenza di un'area fortemente degradata e soggetta ad erosione in occasione di piene (Rif. 24).

Riguardo al patrimonio idrico, la politica aziendale deve ispirarsi ai principi espressi nella Carta Europea dell'Acqua, promulgata dal Consiglio d'Europa il 6 maggio 1968 a Strasburgo.

Essa raccomanda di preservare il patrimonio idrico tenuto conto che (i) la disponibilità di acqua dolce non è inesauribile, (ii) alterare la qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli esseri viventi che da essa dipendono, (iii) la qualità dell'acqua deve essere tale da soddisfare le esigenze delle utilizzazioni previste ma soprattutto le esigenze della salute pubblica. Gli usi dell'acqua devono essere indirizzati al risparmio ed al rinnovo delle risorse e devono essere tali da non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici.

In linea con tali principi, il Documento di Politica Ambientale della Pontenossa (Rif. 54) ha fissato come obiettivi di miglioramento la protezione delle acque, per assicurare che i corpi idrici interessati dallo stabilimento e dalla discarica (torrente Riso e torrente Rogno) mantengano caratteristiche ottimali. L'obiettivo è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di auto-depurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

In tale contesto, sono in atto le varie iniziative intese a (i) assicurare il regolare monitoraggio chimico-biologico delle acque del torrente tra monte e valle dello scarico dello stabilimento, (ii) assicurare il rispetto dei valori limite fissati nel D.Lgs 152/06, (iii) definire modalità e cadenza di trasmissione alla Provincia di Bergamo e ad ARPA dei dati di portata del torrente Riso e di acqua scaricata dal depuratore aziendale, (iv) definire casi e situazioni (es. portata del torrente Riso, livello del fiume Serio) in cui l'esercizio della centrale idroelettrica deve essere interrotto, (v) effettuare campagne di tipo chimico per valutare la variazione della concentrazione dei metalli pesanti (cadmio, cromo, piombo, nichel e mercurio) e della conducibilità a monte e valle dello scarico aziendale.



Le acque di scarico presentano concentrazioni di cloruri caratteristiche del tipo di lavorazione effettuata (lavaggio dell'ossido waelz). Si rende perciò necessario continuare un accurato regolare monitoraggio delle concentrazioni di cloruri nelle acque di scarico, da integrarsi con l'appropriata funzionalità dell'impianto di cristallizzazione.

Si ritiene importante che l'azienda prosegua gli studi di monitoraggio dei metalli presenti nei suoli e in specie vegetali, con approfondimenti che consentano di valutare meglio gli impatti ecologico ed eco-tossicologico (rif. 11). Il monitoraggio dei metalli (e anche di altri tipi di agenti chimici, es. contaminanti organici persistenti) andrebbe esteso a più specie di vegetali, comprese specie che rivestono interesse alimentare e specie appositamente allevate in quanto sensibili agli inquinanti e alla variazione dei loro livelli.

In ottemperanza alle prescrizioni contenute nel Decreto VIA Regionale del 2009 (Rif. 23), le attività di monitoraggio delle specie vegetali dovrebbe interessare anche zone situate in prossimità della discarica della Val Rogno, onde verificare l'effettivo attecchimento e l'eventuale insediamento spontaneo di generi esotici che potrebbero trovare "terreno fertile" in un contesto ecologico modificato.

Nella realizzazione degli studi sopra indicati, l'azienda può beneficiare delle prestazioni del Laboratorio Chimico interno, il quale è già utilizzato per soddisfare le esigenze analitiche relative alla produzione dell'ossido Waelz e allo smaltimento in discarica delle scorie di impianto.

#### **11.4. Monitoraggio della qualità dell'aria**

Il Decreto VIA Ministeriale del 2005 (Rif. 24) e i successivi Decreti AIA Regionali, prescrivono un sistema di monitoraggio in continuo del carbonio organico totale e della portata totale, da collocarsi al camino dell'emissione in atmosfera principale dell'impianto waelz. L'acquisizione di dati ambientali in continuo dovrebbe essere il perno di un "sistema sentinella" capace di rivelare prontamente situazioni anomale che richiedano misure di contrasto dell'inquinamento.

Nel rispetto delle prescrizioni contenute nel Decreto AIA Regionale 2010 sono in corso regolari campagne di monitoraggio della qualità dell'aria nell'intorno dello stabilimento, con cadenza almeno annuale. Di recente, il monitoraggio delle polveri è stato opportunamente esteso alla frazione "respirabile" (PM2.5).

E' auspicabile che l'azienda definisca valori-obiettivo interni per i limiti di emissione e di esposizione professionale ad inquinanti chimici, in accordo con le raccomandazioni dell'Unione Europea in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico (Direttiva 2008/50/CE). Più che gli "standard di sicurezza" non supportati da evidenze scientifiche certe, occorre considerare parametri di qualità dell'aria, realistici e obiettivamente raggiungibili, che tengano conto delle medie generali storiche e degli obiettivi di mitigazione dell'inquinamento.

In tale ottica, sarebbe legittimo stabilire da parte dell'azienda "prescrizioni interne" e limiti di emissione anche più restrittivi rispetto a quelli ufficiali, se ciò è coerente con l'assetto tecnologico e operativo e con gli obiettivi di sostenibilità che ci si è proposti.

La rete di monitoraggio andrebbe potenziata prevedendo controlli più capillari e l'installazione di centraline rappresentative del dominio di ricaduta degli inquinanti emessi dalla centrale. Sarebbe utile acquisire informazioni anche sull'inquinamento da traffico autoveicolare.

### **11.5. Inquinamento acustico.**

Le prescrizioni riportate nel Decreto AIA Regionale 2010 (Rif. 16) prevedono che l'azienda effettui con frequenza triennale una campagna di rilievi acustici al perimetro dello stabilimento e presso i principali recettori, da concordare con il Comune di Ponte Nossola ed ARPA, onde verificare il rispetto dei limiti di emissione e di immissione sonora. L'azienda è tenuta inoltre ad indicare nel piano di monitoraggio le modalità di presentazione dei dati sulle verifiche di inquinamento acustico (Rif. 16, p. 81).

### **11.6. Materiali contenenti amianto**

I materiali contenenti amianto all'interno dello stabilimento sono stati rimossi nel corso di questi ultimi anni, a meno di una copertura di un capannone denominato ex polvox e di cui l'azienda prevede la dismissione entro la fine del 2013.

Gli interventi di rimozione dei manufatti in amianto sono stati effettuati a seguito di pareri favorevoli rilasciati dalla ASL su specifici piani di lavoro presentati allo scopo.

Un'indagine di fibre aerodisperse fatta nel 2007 ha rilevato una concentrazione < 1 fibra/litro.

### **11.7. Sorveglianza sanitaria dei lavoratori**

Occorre che siano mantenuti gli attuali buoni livelli di approfondimento clinico e laboratoristico nell'attività di sorveglianza sanitaria dei lavoratori.

Al fine di caratterizzare le condizioni igienico-ambientali all'interno dello stabilimento, si deve effettuare con regolarità il monitoraggio ambientale degli inquinanti chimici, con gli stessi criteri ed obiettivi dell'indagine condotte negli anni precedenti (Rif. 25). L'esigenza di un monitoraggio capillare deriva dalla necessità di tenere sotto controllo i livelli delle polveri e l'esposizione professionale a metalli, in particolare il piombo. Occorre mantenere le abituali indagini biologiche per la verifica di possibili effetti subclinici dell'esposizione a metalli, tenuto conto che l'attività produttiva mette a contatto i lavoratori con agenti metallici (piombo e cadmio) i quali hanno in comune la capacità di agire negativamente sulla funzionalità renale (Rif. 27).

Dal punto di vista procedurale, si ricorda che di recente (D.M. 9 Luglio 2012) il Ministero della Salute ha ridefinito i contenuti degli Allegati 3A e 3B al D.Lgs. n. 81/2008 e i dati minimi che deve contenere la comunicazione del giudizio d'idoneità alla mansione del lavoratore da parte del medico competente. Lo stesso decreto regola l'obbligo della comunicazione annuale alle Aziende Sanitarie Locali dei dati aggregati e di rischio dei lavoratori. È indicato il contenuto minimo delle informazioni da riportare nella cartella sanitaria e di rischio. Oltre ai dati strettamente sanitari e di esposizione ai rischi (visita preventiva, visite successive, anamnesi, fattori di rischio con precisazione dei livelli di esposizione individuale nei casi previsti dalla normativa vigente, ecc.), la cartella deve riportare dati riguardanti il reparto, la mansione specifica e il profilo della storia lavorativa dell'addetto.

Il Decreto prevede una fase transitoria di 12 mesi (cioè fino al 25 agosto 2013) onde consentire una iniziale sperimentazione e valutazione degli adempimenti previsti (vedi Rif. 90 per una analisi più dettagliata).

Si raccomanda altresì che l'azienda adotti procedure interne ed appositi registri per verificare che è regolarmente attuata l'attività di sorveglianza sanitaria dei lavoratori dipendenti di ditte appaltatrici che operano all'interno dell'impianto. In molte realtà industriali, il sistema degli appalti ha costituito uno dei settori di maggiore criticità e a più elevato rischio di incidenza infortunistica. La normativa affianca alla tradizionale dimensione della sicurezza "intra-aziendale" la nuova dimensione della "sicurezza integrata di cantiere". Si delineano due distinti modelli organizzativi della sicurezza, quello dei rischi intra-aziendali, attinenti al profilo specifico dei fattori di rischio propri dell'attività lavorativa svolta dall'impresa all'interno dei propri stabilimenti e quello dei rischi "interferenziali" (o "di cantiere"), che dipendono dalla diretta convergenza di più attività di lavoro all'interno dell'area dello stabilimento e che pertanto necessitano di un efficace coordinamento.

In Pontenossa tale aspetto ha importanza alquanto marginale, riguardando un numero limitato di lavoratori, ma va tenuto presente nel sistema di gestione aziendale alla luce delle normative vigenti in materia (Titolo I del D.Lgs n. 81/2008 e Titolo IV, Capo I dello stesso Decreto).

### **11.8. Gestione delle emergenze**

Come già discusso, la Pontenossa ha reso operativo nel 2006 il Sistema di Gestione della Sicurezza per la prevenzione di incidenti rilevanti. Le procedure interne di allertamento e di risposta alle emergenze vanno sottoposte a verifiche periodiche. Si dovrebbero altresì programmare periodiche esercitazioni e simulazioni di incidente, con la partecipazione delle strutture pubbliche di primo intervento (vigili del fuoco, 118, pronto soccorso ospedaliero, centro antiveneni), seguendo le linee di indirizzo che oggi si propongono per il soccorso negli incidenti industriali maggiori (Rif. 109).

A seguito dell'aggiornamento dei progetti relativi alla prevenzione incendi, attualmente in corso, si ritiene importante che in tempi medi l'azienda disponga del Certificato di Prevenzione Incendi.

### **11.9. Aspetti economico-sociali, rapporti con la comunità locale**

La presenza dello stabilimento Pontenossa offre indiscutibilmente vantaggi a beneficio della comunità locale, sotto forma di posti di lavoro, erogazione di servizi, sostegno ad attività culturali e educative, compensazioni economiche, ecc.). Questi benefici andrebbero valutati in termini di bilancio, considerando in parallelo le negatività prospettate per l'ambiente, il paesaggio e lo stato di benessere della popolazione (inquinamento ambientale, generazione di rifiuti, consumo di risorse idriche e boschive, effetti sulla biodiversità, traffico indotto, ostacoli allo sviluppo del turismo, ecc.).

Sarebbe pertanto utile considerare, tra le iniziative aziendali in programma, la realizzazione di analisi socio-economica integrata del sito Pontenossa, per definire con metodi rigorosamente scientifici il livello di sostenibilità globale dell'insediamento, considerato nello specifico contesto territoriale. Tale raccomandazione si collega anche al fatto che la comunità locale ed associazioni di cittadini hanno più volte espresso critiche nei confronti della Pontenossa S.p.A. attraverso organi di stampa e manifestazioni pubbliche, lamentando carenza di informazione circa gli impatti derivanti dall'attività del sito.

Il problema della comunicazione può apparire di importanza non straordinaria nella sua dimensione locale ma non va disgiunto da quello più ampio e complesso delle relazioni tra impresa e comunità dei cittadini in zone dove sono presenti impianti industriali che causano inquinamento (Rif. 105, 112, 114).

Non è raro osservare che la popolazione residente in aree industrializzate palesa timori e ansia per gli effetti dell'inquinamento ambientale, cui si collegano reazioni psicologiche che testimoniano insicurezza e incertezza riguardo al proprio stato di benessere. Il gestore dell'azienda è portato talvolta a sottovalutare queste reazioni specie quanto dispone di prove obiettive indicanti che il processo produttivo ha impatti trascurabili sull'ambiente e sulla salute della popolazione e che le proprie tecnologie impiantistiche sono idonee a limitare l'inquinamento entro i valori tollerabili. Tuttavia, l'esperienza indica che, se manca una politica di comunicazione, questi requisiti non sono sufficienti per garantire la salute psicologica della popolazione e per evitare che si sviluppino fenomeni collettivi di stress e di disagio legati alla percezione soggettiva di vivere in un ambiente insalubre (Rif. 113).

Il quadro ha ovviamente origini più complesse. L'industrializzazione ha impatti bivalenti ed è inevitabile che determini disequilibri legati ad interessi divergenti ed a visioni contrastanti nel contesto sociale del territorio. Non stupiscono quindi i contrasti che la presenza di una realtà industriale di dimensioni maggiori può far nascere nel contesto locale, anche quando rigorose valutazioni di impatto configurino scenari rispondenti ai requisiti di legge. In ogni caso, queste situazioni di conflitto sono spesso alimentate da difetti di comunicazione e dallo scarso coinvolgimento dei cittadini (Rif. 18). A volte le situazioni di conflitti nascono non tanto per contrasto radicale ad opere industriali quanto piuttosto perché i cittadini hanno la sensazione di essere marginali nel dibattito che riguarda scelte e comportamenti sostenibili.

L'attività di un'azienda può ritenersi effettivamente sostenibile se è regolata da sistemi di gestione che permettano di tenere aperta all'esterno la comunicazione delle performance ambientali (Rif. 7). Occorre adottare strumenti che rendano manifesta la politica ambientale dell'azienda e la sua attenzione responsabile nei confronti del territorio in cui è calata. Un forte impegno per la comunicazione corretta e responsabile serve a stimolare la cultura della cooperazione, aiutando a superare il fuorviante paradigma che vede contrapposti sviluppo, rispetto per l'ambiente, tutela della salute e dei diritti dei cittadini (Rif. 21).

Va anche ricordato che, con la Legge 108 del 16 marzo 2001 (G. U. n. 85 del 11 aprile 2001 - Supplemento Ordinario n. 80), l'Italia ha ratificato la Convenzione di Aarhus che disciplina l'accesso del pubblico alle informazioni, la partecipazione ai processi decisionali e la giustizia in materia ambientale. L'accesso all'informazione ambientale è un diritto riconosciuto ai cittadini e alle associazioni socialmente e ambientalmente rilevanti. Il coinvolgimento dei cittadini ne implica la partecipazione informata alle scelte e quindi l'accesso ai dati, gli elementi necessari per la valutazione dei piani e dei programmi nei termini del loro impatto sullo stato dell'ambiente e sulla salute ma anche sull'economia e sugli assetti sociali. Con la Convenzione di Aarhus, considerata il punto di saldatura tra i diritti individuali e l'ambiente, sono stati stabiliti in modo molto netto tre principi e tre diritti per i cittadini: all'informazione ambientale, alla partecipazione alle decisioni, al ricorso alla giustizia.

I cittadini devono avere effettive opportunità di partecipazione e devono poter esprimere osservazioni e pareri quando tutte le opzioni sono aperte, prima che vengano adottate decisioni su piani e programmi. Il diritto di partecipazione del pubblico alle attività decisionali in materia ambientale è stato ulteriormente rafforzato dalla Direttiva 2003/35/CE.

Il Codice Etico di Pontenossa S.p.A. riconosce i principi etici della comunicazione istituzionale e delle relazioni esterne ispirate ai principi di lealtà, trasparenza e costruttiva collaborazione con le parti interessate. Ciò è ribadito nel Documento di Politica Ambientale (Rif. 54) dove si sottolinea l'impegno della Pontenossa a "ridefinire la propria politica in relazione ad informazioni ricavabili da tutte le persone che lavorano per l'azienda o per conto di essa e dalle parti esterne interessate".

Occorre quindi che la comunicazione verso l'esterno diventi lo strumento strategico per favorire la conoscenza delle politiche, dei programmi e dei progetti aziendali, attuato con criteri di correttezza e trasparenza. Un primo passo in questa direzione è la realizzazione del sito web aziendale, attivato dal mese di febbraio 2012 con l'obiettivo di avviare un percorso di comunicazione, per assicurare la trasparenza dei processi e condividere con la comunità locale, il territorio e tutti gli utenti web le informazioni e le evoluzioni dell'attività aziendale.

In tale prospettiva, un elemento concreto potrebbe essere la pubblicazione periodica di un Rapporto di Sostenibilità, attraverso cui la Pontenossa faccia conoscere quanto è stato fatto e quanto si intende fare per il futuro in tema di miglioramento ambientale e sviluppo globalmente sostenibile.

#### **11.10. Codici di condotta volontari**

Pontenossa S.p.A. ha ottenuto nel 2010 la certificazione UNI ISO 9001:2008 (Gestione della Qualità, implementato già dal 1994 come Garanzia della Qualità) e nel 2012 la certificazione UNI EN ISO 14001:2004 (Gestione dell'Ambiente), con riferimento alle attività dello stabilimento di Ponte Nossa e della Centrale idroelettrica situata in località Costone nel comune di Casnigo (BG). Sono certificate le attività di produzione di ossido Waelz mediante recupero di zinco da rifiuti industriali con processo Waelz, allocazione in discarica delle scorie decadenti da tale processo e autoproduzione di energia idroelettrica. E' in fase di implementazione il sistema di gestione della sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, certificabile secondo la norma OHSAS 18001 (Rif. 16).

Nei Documenti di Politica Ambientale (Rif. 54) e di Politica della Qualità (Rif. 80) la società si impegna a mantenere la certificazione del proprio sistema di gestione ambientale, quale parte integrante del sistema di gestione aziendale e indica l'adozione di norme volontarie come strumento scelto per garantire la valutazione sistematica, obiettiva e periodica delle prestazioni, documentare il miglioramento delle prestazioni e assicurare la sostenibilità dell'impianto. Ciò acquista importanza anche per gli aspetti di responsabilità civile e penale e di responsabilità amministrative ai sensi del D.Lgs. 231/2001. L'estensione della responsabilità degli enti ad alcune specifiche tipologie di reati ambientali introdotta dal D.Lgs n. 121/2011 non ha indicato i criteri specifici per la redazione dei modelli di organizzazione e gestione. Tuttavia, i requisiti relativi ai sistemi di gestione ambientale che attengono al percorso di una certificazione volontaria, così come espressi dalle norme di riferimento (standard ISO 14001 e regolamento EMAS) racchiudono tutte le prerogative del modello organizzativo 231 (Rif. 87).

In questo quadro, sarebbe importante avviare anche un programma per la certificazione in conformità ai requisiti dello Standard Internazionale SA8000 (Sistema di Gestione della Responsabilità Sociale). Questo sistema impegna ad integrare le politiche sociali, ambientali ed economiche nelle strategie di management aziendale ed a sviluppare una "cittadinanza d'impresa" imperniata su capitali di tipo economico, umano, sociale e naturale.

Prof. Luigi Manzo

Pavia, Maggio 2013

L'autore del Libro Bianco sull'Insediamento Industriale Pontenossa S.p.A. è professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze Clinico Chirurgiche, Diagnostiche e Pediatriche, nell'Università degli Studi di Pavia. E' titolare degli insegnamenti ufficiali di Tossicologia Medica e Tossicologia Clinica d'Urgenza nel corso di laurea in Medicina e Chirurgia. Insegna nelle Scuole di Specializzazione di Medicina del Lavoro, Medicina Interna, Medicina d'Urgenza, Ematologia.

Dirige la Scuola di Specializzazione in Tossicologia Medica e il Master Universitario di II Livello "Valutazione e Controllo del Rischio Tossicologico da Inquinanti Ambientali"

E' Responsabile della Classe di Scienze Biomediche nella Scuola Universitaria Superiore di Pavia (IUSS)

Dirige il Dipartimento di Medicina Ambientale ed il Centro Nazionale di Informazione Tossicologica nell'IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri.

Alla realizzazione del Documento hanno collaborato la dr.ssa Sabrina Spaghi, Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali, Università degli Studi di Pavia, e la sig.ra Margherita Tealdi, Servizio di Tossicologia, IRCCS Fondazione Salvatore Maugeri.

## 12. FONTI DI DOCUMENTAZIONE

1. Spaghi S, Manzo L. *Impianti a Biomasse e Salute Pubblica. Linee di Indirizzo per le Politiche Energetiche nella Provincia di Pavia*, Provincia di Pavia, Assessorato all'Ambiente, Pavia, Marzo 2011.
2. Manzo L, Spaghi S, Baldiraghi R, Invernizzi R. Human health impact of biomass-fuelled power plants. Research trends and risk management approaches. *World Conference of Environmental Biotechnology*, Dalian, China 19-21 October 2011, p. 46
3. Brownson RC, Fielding JE, Maylahn CM. Evidence-Based Public Health: A Fundamental Concept for Public Health Practice. *Ann Rev Public Health* 30: 173-201 (2009).
4. ISPRA & ARPA-APPA. *Linee Guida per la Redazione della Relazione sullo Stato dell'Ambiente di Livello Territoriale*. Documento 05/11, 25 Maggio 2011
5. Pontenossa S.p.A. *Storia Produttiva dello Stabilimento Pontenossa*, Maggio 2012.
6. Pontenossa S.p.A. *Analisi Ambientale Iniziale sull'insediamento industriale Pontenossa*, 27 Giugno 2012.
7. Holling CS. *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations*. Scientific background paper, World Summit on Sustainable Development; The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, 2002.
8. Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali. *Rapporto del Progetto EPIAIR "Inquinamento atmosferico e Salute: Sorveglianza Epidemiologica ed Interventi di Prevenzione*, 2009.
9. Pope CA, Ezzati M, Dockery DW. Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States. *New Engl J Med* 360: 376-386 (2009).
10. Lippman M, Schlesinger RB. Toxicological bases for the setting of health-related air pollution standards. *Annu Rev Public Health* 2: 309-333 (2000).
11. Baccarelli A, Martinella I, Zanobetto A, Grillo P, Hou L-F, Bertazzi PA, Mannucci PM, Schwartz J. Potential health risks of air pollution beyond triggering acute cardiopulmonary events. *Arch Int Med* 168: 920-927 (2008).
12. Jarrett M, Burnett RT, Pope CA, Ito K, Thurston G, Krewski D, Shi Y, Calle E, Thun M. Long-term ozone exposure and mortality. *New Engl J Med* 360: 1085-1095 (2009).
13. Mauderly JL, Samet JM. Is there evidence for synergy among air pollutants in causing health effects ? *Environ Health Perspect* 117: 1-6 (2009).
14. Lewtas J. Air pollution combustion emissions. Characterization of causative agents and mechanisms associated with cancer, reproductive, and cardiovascular effects. *Mutat Res* 636: 95-133 (2007).
15. Jung MC, Thornton I. Heavy metal contamination of soils and plants in the vicinity of a lead-zinc mine, Korea. *Applied Geochemistry*, 11: 53-59 (1996).



16. Decreto AIA Regionale n. 10115/2010: Modifica e integrazione del Decreto AIA n. 3403 del 04/04/2007 e S.M.I. avente per oggetto “Autorizzazione integrata ambientale (IPPC) ai sensi del D.Lgs. 18 Febbraio 2005 n. 59 rilasciata a Pontenossa S.p.A. con sede legale a Milano in Via Vincenzo Viviani, 8, per l’impianto a Ponte Nossola (BG) in via Prealpina Orobica n. 60. Regione Lombardia, 7 Ottobre .
17. European Environmental Agency. *Ensuring Quality of Life in Europe’s Cities and Towns*. EEA Report n. 5/2009. Copenhagen 2009, p. 1-109.
18. Upreti BR. Conflict over biomass energy development in the United Kingdom. Some observations and lessons from England and Wales. *Energy Policy* 32: 785-8000 (2004).
19. Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *Lancet*, 360: 1233-1242 (2002).
20. Cakmak S, Burnett RT, Krewski D. Methods for detecting and estimating population threshold concentrations for air pollution-related mortality with exposure measurement error. *Risk Analysis* 19: 487-496 (1999).
21. Cancila E, Tollari F, Ottolenghi M. La partecipazione per gestire il conflitto ambientale. *Ecoscienza*, ARPA Emilia Romagna, 2: 84-85 (2010).
22. Azienda Sanitaria Locale Bergamo. *Epidemiologia dei Tumori - Distretto Socio-Sanitario Valle Seriana*, Direzione Distrettuale ASL, Documento 944.
23. Decreto VIA Regionale n. 7023/2009: Progetto di ampliamento della discarica di rifiuti speciali Val Rogno, nei Comuni di Gorno e Premolo (BG). Proponente Pontenossa S.p.A. Pronuncia di Compatibilità Ambientale ai sensi del D. Lgs. 152/06. “Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio e Urbanistica, 8 Luglio 2009.
24. Decreto Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio DSA 2005/00925. Pronuncia di compatibilità ambientale concernente il progetto per l’ampliamento delle capacità produttive dell’impianto per il trattamento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, ubicato nel Comune di Ponte Nossola (BG), presentato dalla Società Pontenossa S.p.A., 12.09.2005.
25. Cottica D. Pontenossa S.p.A. *Indagine ambientale per la misura degli agenti chimici ai sensi del D.Lgs. 81/08 s.m.i.*, Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia 2001.
26. Rebba A. *Pontenossa S.p.A. Relazione Sanitaria Annuale 2011*. Ponte Nossola, 19 Gennaio 2012.
27. Shelley R. Associations of multiple metals with kidney outcomes in lead workers. *Occup Environ Med* 69: 727-735 (2012).
28. Potocnik J. Da rifiuto a risorsa per l’ambiente e l’economia. *Ecoscienza*, ARPA dell’Emilia Romagna 4: 13-15 (2013).
29. Jensen C.W. *Il Processo Waelz*, Stabilimento Pontenossa, 13 giugno 1985.
30. Brunekreef B. Health effects of air pollution observed in cohort studies in Europe. *J Exp Sci Environ Epidemiol*, 17: 61-65 (2007).
31. Dockery DW, Stone PH. Cardiovascular risks from fine particulate air pollution. *New Engl J Med*, 356: 511-513 (2007).
32. Pope CA, Ezzati M, Dockery DW. Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States. *New Engl J Med*, 360: 376-386 (2009).

33. Nawrot TS, Perez L, Kunzli N, Munters E, Nemery B. Public health importance of triggers on myocardial infarction: a comparative risk assessment. *Lancet*, 377(9767): 732-40 (2011).
34. Forastiere F. *Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute*, Dipartimento di Epidemiologia A.S.L. Roma E, Roma, 2002.
35. Lippman M, Schlesinger RB. Toxicological bases for the setting of health-related air pollution standards. *Ann Rev Public Health*, 2: 309-333 (2000).
36. Ackerman-Lieblich U, Leuenberger P, Schwartz J. Lung function and long term exposure to air pollutants in Switzerland. Study on air pollution and lung diseases in adults. *Am J Respir Crit Care Med*, 155: 122-129 (1997).
37. World Health Organization. *Health Impact Assessment: main concepts and suggested approach*. European Centre for Health Policy, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1999.
38. Muller NZ, Mendelsohn R. Measuring the damages of air pollution in the United States. *J Environ Economics Management* 54: 1-14 (2007).
39. Koop G, Tole L. Measuring the health effects of air pollution: to what extent can we really say that people are dying from bad air ? *J Environ Economics Management* 47: 30-54 (2004).
40. NAESS O, NAFSTAD P, AAMODT G, CLAUSSEN B, ROSLAND P. Relation between concentration of air pollution and cause-specific mortality: four-year exposures to nitrogen dioxide and particulate matter pollutants in 470 neighborhoods in Oslo, Norway. *Am J Epidemiol*, 165: 435-443 (2007).
41. Kunzli N, Kaiser R, Medina S, Studnick M, Chanel O, Fillinger P, Herry M, Horak F, Puybonnieux-Textier V, Quenél P, Schneider J, Seethaler R, Vergnaud JC, Sommer H. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: A European Assessment. *Lancet*, 356: 795-801 (2000).
42. Breitner S, Stolzel M, Cyrus J, Pitz M, Wolke G, Kreyling W, Kukenhoff H, Heinrich J, Wichmann H-E, Peters A. Short-term mortality during a decade of improved air quality in Erfurt, Germany. *Environ Health Perspect*, 117: 448-454 (2009).
43. WHO. *Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition*. World Health Organisation Regional Publications. European Series n° 91, 2000.
44. Baccarelli A, Martinella I, Zanobetto A, Grillo P, Hou L-F, Bertazzi PA, Mannucci PM, Schwartz J. Potential health risks of air pollution beyond triggering acute cardiopulmonary events. *Arch Int Med*, 168: 920-927 (2008).
45. Schwela D. Air pollution and health in urban areas. *Rev Environ Health*, 15: 13-42 (2000).
46. Knol AB, De Hartog JJ, Boogaard H, Slottje P, Van der Sluijs JP, Lebret E, Cassee FR, Wardekker JA, Ayres JG, Borm PJ, Brunekreef B, Donaldson K, Forastiere F, Holgate ST, Kreyling WG, Nemery B, Pekkanen J, Stone V, Wickmann HE, Hoek G. Expert elicitation on ultrafine particles: likelihood of health effects and causal pathways. *Particle and Fibre Toxicology*, 6: 19 (2009).
47. Quincey P, Butterfield D. Ambient air particulate matter PM10 and PM2.5: developments in European measurement methods and legislation. *Biomarkers*, 14(S1): 34-38 (2009).
48. Mauderly JL, Samet JM. Is there evidence for synergy among air pollutants in causing health effects? *Environ Health Perspect*, 117: 1-6 (2009).

49. Last JA, Sun WM, Witschi H. Ozone, NO, and NO<sub>2</sub>: oxidant air pollutants and more. *Environ Health Perspect*, 102 (Suppl 10): 179-184 (1994).
50. Bhatia R, Wernham A. Integrating human health into environmental impact assessment: an unrealized opportunity for environmental health and justice. *Environ Health Perspect* 116: 991-1000 (2008).
51. Melotti P. et al. *Monitoraggio di popolamenti ittici e di macroinvertebrati nel torrente Riso*, Università di Bologna, Centro di Ricerca sulle Tecnologie e l'Igiene degli Allevamenti Intensivi delle Piccole Specie, Dicembre 2011.
52. Giugliano M, Grosso M. *Analisi dei dati di emissione e di qualità dell'aria nella zona dello Stabilimento Pontenossa*, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie e Rilevamento, Politecnico di Milano, 2003.
53. Giugliano M, Tardivo R. Pontenossa S.p.A. *L'effetto della tecnica di trasporto e movimentazione dei materiali sulla presenza di polveri in atmosfera*, Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie e Rilevamento, 2003.
54. Pontenossa S.p.A. *Documento della Politica Ambientale*, 21 Dicembre 2011.
55. Triantafyllidis JK, Niasoulas G, Kosmidis PA. Colorectal cancer and inflammatory bowel disease: epidemiology, risk factors, mechanisms of carcinogenesis and prevention strategies. *Anticancer Research* 29: 2727-2737 (2009).
56. Pontenossa S.p.A. *Documento della Politica di Prevenzione degli Incidenti Rilevanti*, 18 Gennaio 2012.
57. Pontenossa S.p.A. *Rapporto di Sicurezza ai sensi dell'Articolo 8 del D.Lgs 334/99*, Ottobre 2011.
58. Janes H, Dominici F, Seger SL. Trends in air pollution and mortality. *Epidemiology* 18: 416-423 (2007).
59. G. Rivellini, E. Dolci: *Biomonitoraggio in area vasta, Arethusa, Curno (BG)*, Ottobre 2010.
60. Pontenossa. *Pianificazione Formazione Personale*. Anno 2012, p. 1-9.
61. Pontenossa. *Procedura Addestramento e Qualifica del Personale*, 29.06.1012, p. 1-5.
62. TEI. *Rapporto di analisi n. 960*, TEI Servizi e Consulenze Ambientali per le Imprese. Polveri nelle emissioni di E16, 21.09.2004.
63. Pontenossa S.p.A. *Modello 231. Modello di Organizzazione, Gestione e Controllo*, 18 Settembre 2012.
64. Lamir. *Studio statistico sui dati delle campagne di monitoraggio e analisi di correlazione con le emissioni dello Stabilimento della Società Pontenossa S.p.A.*, Servizio Ricerche Studi Ambientali, Mondavio (PU), 30 settembre 2010.
65. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Premolo*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 01/2010.
66. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale, Atmosfera. Postazione Ponte Nossa*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 02/2010.
67. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale, Atmosfera. Postazione Gorno*, FEA Servizi, Solarolo, Ravenna, rel. n. 03/2010.
68. Lamir. *Studio statistico sui dati delle campagne di monitoraggio del 2010 e analisi di correlazione con le emissioni dello Stabilimento della Società*

- Pontenossa S.p.A.*, Servizio Ricerche Studi Ambientali, Mondavio (PU), 24 agosto 2011.
69. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Premolo*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 02/2011.
  70. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Ponte Nossa*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 03/2011.
  71. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Gorno*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 04/2011.
  72. Lamir. *Studio statistico sui dati delle campagne di monitoraggio del 2011 e analisi di correlazione con le emissioni dello Stabilimento della Società Pontenossa S.p.A.*, Servizio Ricerche Studi Ambientali, Mondavio (PU), 28 Aprile 2012.
  73. FEA Servizi, *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Gorno*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 04/2012.
  74. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Premolo*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 05/2012.
  75. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale- atmosfera. Postazione Ponte Nossa*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 06/2012
  76. Lamir. *Studio statistico sui dati delle campagne di monitoraggio del 2012 e analisi di correlazione con le emissioni dello Stabilimento della Società Pontenossa S.p.A.*, Servizio Ricerche Studi Ambientali, Mondavio (PU), 15 ottobre 2012.
  77. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Gorno*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 21/2012.
  78. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Premolo*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 22/2012
  79. FEA Servizi. *Pontenossa S.p.A. Monitoraggio ambientale. Atmosfera. Postazione Ponte Nossa*, Solarolo, Ravenna, rel. n. 23/2012.
  80. Pontenossa S.p.A. *Politica della Qualità. Manuale della Qualità*, 30 settembre 2010.
  81. Tecnologia Ricerca Rischi. *Pontenossa S.p.A. Stabilimento di Ponte Nossa (BG). Rapporto di Sicurezza ai sensi dell'Articolo 8 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.*, Osio Sotto (Bergamo), Ottobre 2011.
  82. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Progetto di ampliamento della discarica di II categoria tipo B nei Comuni di Gorno e Premolo (BG), località Valle Rogno. Proponente Pontenossa S.p.A. – Verifica di ottemperanza alla prescrizione n. 9 contenuta nel decreto DEC/VIA/3055 del 9/06/1998. Prot, DSA – 2007 – 0014676 del 23/05/2007.
  83. SENTIERI. Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a Rischio di Inquinamento. Valutazione della evidenza epidemiologica. *Epidemiologia e Prevenzione*, 34 (Suppl. 3), settembre-dicembre 2010.
  84. Baldacci S, Maio S, Viegi G. Inquinamento atmosferico e salute umana. *Epidemiologia e Prevenzione*, 33: 1-72 (2009).
  85. Danaei G, Van der Horn S, Lopez AD, Murray CJL, Ezzati M, Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. *Lancet*, 366: 1784-1793 (2005).

86. Gamble JF, Nicolich MJ, Boffetta P. Lung cancer and diesel exhaust: an updated critical review of the occupational epidemiology literature. *Crit Rev Toxicol*, 42: 549-598 (2012).
87. Iraldo F. Modelli 231 e reati ambientali: quali integrazioni con i SGA? *Ambiente e Sicurezza*, p. 80-90, 10 aprile 2012.
88. Flores M. Il diritto è un compromesso. *Corriere della Sera*, 19 Agosto 2012.
89. Decreto del Ministero della Salute 9 Luglio 2012. Contenuti e modalità di trasmissione delle informazioni relative ai dati aggregati sanitari e di rischio dei lavoratori, ai sensi dell'articolo 40 del decreto legislativo n. 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, G.U. n. 173 del 26 Luglio 2012.
90. Ferrari D. Tutela Sorveglianza Sanitaria: i nuovi allegato 3A e 3B su cartella e dati collettivi. *Ambiente e Sicurezza*, 18 settembre 2012.
91. European Environment Agency. *Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe*, Technical Report n. 15, 2011.
92. Michaud CM, Murray CJL, Bloom BR. Burden of disease - Implications for future research. *J Am Med Ass*, 285: 535-539 (2001).
93. Regolamento (CE) n. 1881/2006 della Commissione del 19 dicembre 2006. Tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari.
94. Scientific Committee on Food (2003) Opinion of the Scientific Committee on Food on the tolerable upper intake level of trivalent chromium. [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out197\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out197_en.pdf)
95. DIRETTIVA 2008/100/CE DELLA COMMISSIONE del 28 ottobre 2008. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:285:0009:0012:IT:PDF>
96. Vedal S, Brauer M, White R, Petkau J. Air pollution and daily mortality with low levels of pollution. *Environ Health Perspect*, 111: 45-51 (2003).
97. Dominici F, Peng R, Bell ML, Pham L, Mc Dermott A, Zeger SL, Samet JM. Fine particulate air pollution and hospital admission for cardiovascular and respiratory diseases. *J Am Med Ass*, 295: 1127-1136 (2006).
98. Trosko JE, Upham BL. A paradigm shift is required for the risk assessment of potential human health after exposure to low chemical exposures: a response to the toxicity testing in the 21st century report. *Int J Toxicol* 29: 344-357 (2010).
99. European Environment Agency. Eleven Member States exceed air emission limits under LRTAP Convention. <http://www.eea.europa.eu/highlights/eleven-member-states-exceed-air>. Consultato il 2 marzo 2013.
100. Rabl A, Spadaro JV. Damages and costs of air pollution: an analysis of uncertainties. *Environment International*, 25: 29-46 (1999).
101. Berti G, Chiusolo M, Greggi D. Progetto EPIAIR. Indicatori ambientali in dieci città italiane (2001-2005): i dati di qualità dell'aria per la sorveglianza epidemiologica. *Epidemiologia e Prevenzione* 33 (Suppl. 1): 13-26 (2009).
102. Cadum E, Berti G, Biggeri et al. I risultati di EpiAir e la letteratura nazionale e internazionale. *Epidemiologia e Prevenzione* 33 (Suppl. 1): 113-119 (2009).
103. Stafoggia M, Faustini A, Rognoni M et al. Inquinamento atmosferico e mortalità in dieci città italiane: risultati del Progetto EpiAir. *Epidemiologia e Prevenzione* 33 (Suppl. 1): 65-76 (2009).
104. Direttiva concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. *Direttiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio*, 15 Dicembre 2004.

105. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: A framework for assessment*, United Nations, New York, 2005.
106. Casella C, Garrone E, Gennaro V, Orengo MA, Puppo A, Stagnaro E. Health conditions of the general population living near a steel plant. *Epidemiol Prev*, 29: 77-96 (2005).
107. Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA). Dose ammissibile di cadmio negli alimenti, 20 marzo 2009.  
<http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/contam090320.htm>. Consultato il 27 febbraio 2013.
108. Azienda Sanitaria Locale di Bergamo, *Prevenzione, Controllo e Promozione della Salute. Ambito distrettuale Valle Seriana Superiore e Val di Scalve, Report sintetico anno 2011*, ASL Bergamo Dipartimento di Prevenzione Medico..
109. Locatelli C, Petrolini V, Butera R, Gandini C, Fasola D, Candura SM, Manzo L. *Le catastrofi tossicologiche: l'intervento sanitario*, Springer, Milano, 2000, p. 169-180.
110. Ministero dell'Ambiente. Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471. Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni. Gazzetta Ufficiale n. 293 del 15.12.1999.
111. Environmental Protection Agency, US EPA. *Guidance for developing ecological soil screening levels. OSWER Directive 9285-55*, Washington DC, Novembre 2003.
112. Desaignes B, Ami D, Bartczak K, Braun-Kohlova M, Chilton S, Czajkowski M, Farreras V, et al. Economic valuation of air pollution mortality: A 9-country contingent valuation survey of value of a life year (VOLY). *Ecological Indicators* 11: 902-910 (2011).
113. Marques S, Lima ML. Living in grey areas: Industrial activity and psychological health. *J. Environ Psychol* 31: 314-322 (2011).
114. Elliott SJ, Cole DC, Krueger P, Voorberg N, Wakefield S. The power of perception: health risk attributed to air pollution in an urban industrial neighbourhood. *Risk Analysis*, 19: 621-634 (1999).
115. Garcia-Perez J, Lopez-Cima MF, Boldo E, Fernandez-Navarro P, Aragonés N, Pollán M, Pérez-Gomez B, Lopez-Abente G. Leukemia-related mortality in towns lying in the vicinity of metal production and processing installations. *Environment International* 36: 746-753 (2010).
116. Gallagher RP, Threlfall WJ. Cancer mortality in metal workers. *Can Med Assoc J*, 129: 1191-1194 (1983).
117. Brekken A, Steinnes E. Seasonal concentrations of cadmium and zinc in native pasture plants: consequences for grazing animals. *Science of the Total Environment*, 326: 181-195 (2004).
118. Mingorance MD, Valdes B, Rossino Iliva S. Strategies of heavy metal uptake by plants growing under industrial emissions. *Environment International* 33: 514-529 (2007).
119. Field R.W. A review of residential radon case-control epidemiologic studies performed in the United States. *Reviews of Environmental Health* 16: 151-167 (2001).

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	aggiornata e verificata il 27/11/2012  <b>Pagina 1 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
--	--------------	-------	------

<b>1) Danno ambientale</b>
----------------------------

<b>a</b>	<p>Verificare con Direzione del Sito consapevolezza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sulle prescrizioni dell' art 311,co.2 , D.Lgs 152/06 (chiunque .....arrecchi danno all'ambiente, alterandolo, deteriorandolo, o distruggendolo in tutto o in parte è obbligato al ripristino della precedente situazione e,in mancanza, al risarcimento per "equivalente patrimoniale" nei confronti dello Stato)</li> <li>sull'obbligo di adottare <i>entro 24 ore</i>, al verificarsi di un evento che sia "<i>potenzialmente</i>" in grado di contaminare il sito, le misure necessarie di prevenzione (art.242 co.1 D.Lgs 152/06)</li> <li>sull'obbligo di adottare <i>immediatamente</i>, quando si è verificato un danno ambientale, tutte le iniziative praticabili per controllarlo,mitigarlo,nonché prendere le necessarie "<i>misure di ripristino</i>" di cui all'art.306 D.Lgs 152/06 (art.305 co.1 D.Lgs 152/06)</li> <li>sulle prescrizioni dell'art. 257 co. 1 D.Lgs 152/06 (chiunque cagiona l'inquinamento del suolo,del sottosuolo,delle acque superficiali,o delle acque sotterranee con il superamento delle "<i>concentrazioni soglia di rischio</i>" è punito con la pena...a meno che non provvede alla bonifica in conformità al progetto approvato dall'autorità...)</li> </ul>		Riportare nel manuale SGA ruoli e responsabilità dell'Alta Direzione
<b>b</b>	<p>Verificare con il preposto responsabile, conoscenza del disposto dell'art. 242 co 1 e dell' art. 304 co.2 D.Lgs 152/06 :</p> <p>"<i>immediata comunicazione</i>" ad Autorità (Comune, Provincia, Regione, Prefetto) ,secondo le modalità previste, al verificarsi di un evento di "<i>potenziale contaminazione</i>" del sito</p> <p>"<i>immediata comunicazione</i>" a Comune, Provincia, Regione, Prefetto) e altre Autorità interessate in caso di verificato danno ambientale e invio, entro max 30 giorni dall'evento,al Ministero dell'Ambiente delle possibili misure per il ripristino ambientale(art.306 co.1 D.Lgs 152/06)</p>	<b>C</b>	Prescrizioni AIA
<b>c</b>	<i>Verifica disponibilità materiale assorbente certificato se presenti batterie al piombo e/o muletti elettrici (DM 24/1/2011 n. 20)</i>		

<b>2) Costruzioni, ampliamenti</b>
------------------------------------

	Verificare evidenza documentazione: concessione edilizia (o equipollente)	<b>C</b>	Proprietà soc. Leasing raccolta documentazione da responsabile gestione proprietà
--	---	----------	---

<b>3) Edifici con frequenza dell'uomo per cui è certificata la salubrità</b>
--

	Verificare evidenza documentazione per: <i>agibilità / abitabilità</i>	<b>C</b>	Raccolta documentazione da responsabile gestione proprietà. Certificato di agibilità del 27-2-1985 per i capannoni industriali. Palazzina uffici anteriore al 1967.
--	--	----------	---

<b>4) Attività che rientrano nell'elenco delle industrie insalubri</b>
--

	Indicare AIA ed il riferimento alla categoria delle industrie insalubri (artt. 216 e 217 del RD 1265/1934 compresi in DLgs 59/2005)	<b>C</b>	Nel decreto AIA 10115/10 non è trattato tale aspetto
--	---	----------	--

<b>5) Valutazione Impatto Ambientale</b>
--

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 2 di 12</b>
--	--	---

	<b>PRESCRIZIONE</b>	<b>STATO</b>	<b>NOTE</b>
	Verificare se l'Organizzazione ha adottato le misure necessarie per valutare se i suoi progetti/programmi rientrano o meno nel campo di applicazione delle norme procedurali per VIA (valutazione di impatto ambientale e/o VAS (valutazione ambientale strategica (art.7 D.Lgs 4/2008)	C	Stabilimento: VIA Ministeriale decreto DEC/DSA/2005/00925 del 12-9-2005. Discarica: Via Ministeriale DEC/VIA/3055 del 10-6-1998; VIA regionale per ampliamento discarica Decreto 8023 del 8-7-2009
	Verificare condizioni gestionali per il rispetto di eventuali prescrizioni per la mitigazione degli impatti e per il monitoraggio delle opere e degli impianti	C	Prescrizioni VIA ministeriali recepite in AIA 2007. Prescrizioni via Regionale saranno recepite nella nuova AIA.
<b>6) Attività soggette a normativa antincendio</b>			
a	Descrizione impianti e attività soggette a CPI (indicare per ogni impianto/edificio ogni singola attività sottoposta a CPI)	C	Categorie Attività DPR 151/11: 1-2-3b-6-12-13a-36-49-74 (RdS/11 pag. 20)
b	Verificare evidenza valutativa rischio incendio	C	In DVR Maggio 2012
c	Verificare evidenza documentazione per: certificato prevenzione incendi Specificare lo stato di avanzamento della pratica evidenziando il livello minimo di accettabilità ai fini della certificazione, ovvero il possesso del progetto approvato dai VVF	C	Parere favorevole VV.F. all'approvazione del progetto di conformità antincendio (14/11/08 e 05/10/09).
d	Verificare evidenza per: addestramento personale prova di evacuazione controllo, manutenzione apparati antincendio	C	Registro antincendio. Corso rischio medio Studio SIS per tutti i 20 addetti alla squadra antincendio. (settembre/ottobre 2012). Verifica semestrale ditta esterna
<b>7) Impiego di gas tossici</b>			
	Elenco gas tossici presenti, quantitativi e attività a cui sono collegati	NA	
	Verificare evidenza per: autorizzazione gas tossici		
	Verificare abilitazione (patente in corso di vigenza) del personale interessato; Verificare la revisione delle patenti di abilitazione all' impiego dei gas tossici rilasciate o revisionate nel		



 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 3 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
	2005: termine ultimo: entro 26/08/2010)		
<b>8) Emissioni in atmosfera</b>			
	Verificare se sono stati disposti e aggiornati: l'elenco degli scarichi e dei punti di emissioni in atmosfera (identificazione e origine) i dati sulle caratteristiche degli "effluenti gassosi", e dei relativi impianti di abbattimento, secondo le <i>denunce e autorizzazioni e/o eventuali prescrizioni</i>	C	AIA
	Verificare condizioni gestionali per limitare le emissioni diffuse (fuggitive) per es. relativamente a: movimentazione e stoccaggio materie prime/prodotti	C	AIA
	Per le centrali termiche verificare presenza di libretto di impianto o di centrale		
<b>9) Emissioni gas effetto serra</b>			
	Per i gestori di dispositivi, apparecchiature e impianti di refrigerazione, condizionamento, e pompe di calore, e sistemi antincendio contenenti gas fluorurati a effetto serra (Reg. CE 842/06) (a partire da 4 luglio 2007): verificare se le sostanze fluorurate presenti nei dispositivi sono in quantità > 3 Kg e sono compresi in All. I (HFC - PFC - SF6) Reg CE 842/06 verificare presenza di "registro" verificare evidenza di controlli periodici PFC/HFC: - > 3 Kg : annuali - > 30 Kg : semestrali - > 300 kg trimestrali	C	Installati n. 8 dispositivi al cui interno è presente mediamente 1 kg di fluido frigorigeno complessivo costituito da R407C e R410A che non contenendo cloro non sono ozono lesivi ed hanno un potenziale serra inferiore a R22
<b>10) Qualità dell'aria ambiente</b>			
	Per le Imprese e gli Enti pubblici con singole unità locali con più di 300 dipendenti e per le Imprese con complessivamente più di 800 addetti ubicate nei Comuni di cui al co. 1 dell'art. 2 del DM 27/03/1998, verificare evidenza documentale di: nomina del "mobility manager" adozione del "piano degli spostamenti casa-lavoro" del proprio personale dipendente (art. 3 DM 27/03/1998)	NA	
<b>11) Scarichi idrici</b>			
a	Verificare se è stato disposto ed è aggiornato l'elenco con i dati sulle caratteristiche degli scarichi delle acque reflue e degli eventuali impianti di trattamento	C	AIA con scadenza 2015
b	Chiedere evidenza della documentazione relativa alla richiesta di <i>autorizzazione</i> allo scarico e/o a qualsiasi variazione successivamente apportata	C	AIA
c	Verificare, in conformità agli obblighi dettati per il "titolare dell'attività da cui origina lo scarico" (artt. 124, 125. D.Lgs. 152/06), lo stato autorizzatorio, in particolare per quanto attiene a: attuali condizioni gestionali, scadenza, rinnovo dell'autorizzazione (un anno prima della scadenza)	C	AIA (durata 5 anni; rinnovo 180 gg prima della scadenza)
d	Accertare conoscenza del divieto di diluizione con "acque prelevate esclusivamente allo scopo" (il divieto sussiste al fine del conseguimento dei valori limite di emissione: art. 101, co. 5, D.Lgs. 152/06)	C	Normato con AIA
e	Verificare condizioni gestionali per il rispetto dei "limiti di emissione" stabiliti (art. 101 e All. 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06) anche con riferimento a eventuali prescrizioni riportate nell'autorizzazione	C	Monitoraggi prescritti da AIA
f	Verificare il divieto di scarico sul suolo delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'All. 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06)	C	Normato con AIA

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 4 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
g	Chiedere se sono stati attuati e/o previsti aspetti operativi per: razionalizzare l'utilizzo delle acque e per ridurre alla fonte la produzione di effluenti sensibilizzare gli addetti alla razionalizzazione dei consumi e per evitare usi impropri dell'acqua	C	Normato con AIA
h	Nel caso di scarichi sul suolo esistenti verificare l'obbligo di convogliamento in corpi idrici superficiali, in reti fognarie ovvero di destinazione a riutilizzo, con esclusione dei casi indicati all'art. 103, co.1 del D.Lgs. 152/06 N.B. - In caso di mancata ottemperanza, l'autorizzazione allo scarico è considerata revocata (art. 103, co. 2, D.Lgs. 152/06)	NA	
i	Separazione e trattamento acque di prima pioggia come da regolamento regionale 24/3/2006 n. 4		
<b>12) Impianti che generano rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi</b>			
a	Discutere con il preposto se e come i rifiuti generati dall'impianto sono identificati e classificati	C	Scorie waelz a discarica normate in AIA, così come l'eventuale deposito temporaneo. Le aree di stoccaggio sono individuate dalla planimetria VR-1374 per codice CER)
b	Verificare se, per i <i>rifiuti pericolosi</i> , sono seguiti i criteri di classificazione (All. "D" parte IV a D.Lgs 152/06) sulla base degli All. G, H, I)	C	Scorie waelz con caratterizzazioni di base annuali. Classificazione rifiuti prodotti con modulo 39 (scheda tecnica rifiuto)
c	Verificare il divieto di miscelazione di rifiuti pericolosi con rifiuti <i>non pericolosi</i> (art. 187 D.Lgs 152/06)	C	Verificato planimetria VR-1374
d	Verificare il divieto di miscelazione di categorie diverse di rifiuti <i>pericolosi</i> di cui all'All. G (art. 187 D.Lgs 152/06)	C	Verificato planimetria VR-1374
e	Verificare l'assenza di depositi incontrollati di rifiuti sul suolo e nel suolo (art. 192 D.Lgs 152/06)	C	
f	Verificare (per i soggetti obbligati *) di cui all'art.2 co.24 D.Lgs 16/01/2008,n 4 (nuova formulazione del co.3 art 189 D.Lgs 152/06) se esiste il <i>registro di carico e scarico</i> con indicazione di quantità e qualità dei rifiuti, con fogli numerati, vidimati e gestiti con le procedure e le modalità fissate dalla normativa sui registri IVA (art. 190 D.Lgs 152/06 come modificato da art.2 co.24-bis D.Lgs 4/08)	C	Rifiuti prodotti, tranne scorie (responsabile ambiente). Registro R13 (servizio portineria). Registro R4 (segreteria). Registro discarica (segreteria).
g	Verificare adempimento di presentazione annuale del MUD alle Camere di Commercio (art. 189 co.3 D.Lgs 152/06, come modificato da art.2 co.24 D.Lgs 4/08)	C	Ultimo 27-04-2012
h	Verificare se l'Organizzazione abbia individuato gli adempimenti applicabili, nei termini e con le modalità prescritte dall'art. 1 del Decreto 17 dicembre 2009 e smi ("entrata in funzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti - SISTRI")	C	Iscrizione a 4 categorie

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 5 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
i	Verificare se l'Organizzazione abbia aderito al SISTRI, mediante iscrizione nei termini e con le modalità prescritte dal Decreto 17 dicembre 2009 e smi,	C	Delegati Busè, Zarini, Delle Foglie
l	Verificare se eventuali variazioni delle persone fisiche individuate quali delegati per le procedure di cui al presente decreto siano state comunicate al Sistri.	NA	
m	Verificare l'avvenuto pagamento del contributo annuale Sistri	C	
<b>13) Deposito temporaneo di rifiuti</b>			
a	Verificare tipologia, quantità di rifiuti depositati nel luogo di produzione	C	
b	Verificare se effettuato per tipi omogenei e nel rispetto delle relative norme tecniche	C	
c	Verificare cadenza di avvio a operazioni smaltimento/recupero	C	Giornaliero (tranne domenica) per scorie. Possibile deposito temporaneo autorizzato AIA punto C 5.1 1457 m <sup>3</sup> (utilizzato alla fine del 2011 per la sua volumetria massima) A necessità per rifiuti prodotti (carico e scarico al momento dello smaltimento)
d	Verificare durata del deposito temporaneo (max 1 anno)	C	70 movimenti fra carico e scarico sul registro rifiuti: almeno 1 scarico all'anno per rifiuti di routine
e	Verificare condizioni di sicurezza delle aree di raggruppamento e di deposito dei rifiuti pericolosi, che devono essere gestite nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute (nuovo art183,co. 1m4, di all'art 2 co.20 D.Ls 4/08)	C	Aree pavimentate con canalette raccolta allacciate a fognatura. Cassonetti metallici e di plastica
f	Per i rifiuti di amianto verificare che: - le modalità tecniche di deposito, siano disciplinate in ambito piano di lavoro e/o progetto di bonifica - questi rifiuti siano depositati separatamente dagli altri rifiuti di diversa natura, e nel caso di diverse tipologie di amianto, queste tipologie devono essere separate (All. A DM 248/2004)	NA	
<b>14) Conferimento di rifiuti /trasporto rifiuti</b>			
a	Verificare preventivo accertamento della idoneità dei soggetti ai quali vengono conferiti i rifiuti: Iscrizione Albo per trasportatori e commercianti/intermediari Autorizzazione per i destinatari dei rifiuti Comunicazione ed iscrizione Sezione Regionale Albo per destinatari di rifiuti "agevolati"	C	Raccolta autorizzazioni smaltitori/recuperatori (registro A8) e iscrizioni trasportatori ANGA (registro I3)
b	Verificare emissione e conservazione formulario di identificazione del rifiuto (art.193 D.lgs.152/06, come modificato da D.Lgs 4/08 art.2 co.25)	C	Emissione da ufficio trasporti.

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 6 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
	NB.escluso il trasporto rifiuti : - "urban", effettuato dal servizio pubblico - "non pericolosi", effettuato dal produttore in modo occasionale e saltuario per quantità non > 30 Kg/litri (art.193 co 4. D.Lgs 152/06)		Archiviazione da ufficio ambiente
c	Verificare rientro nei termini della IV copia del formulario o comunicazione alla Provincia	C	IV copia fino a 7 novembre 2012
d	Verificare applicazione normativa ADR nel caso di rifiuti che siano "merci pericolose"	C	CER 160601 (H4-H5-H6-H8-H14) viaggia in ADR con formulario A129629/09 del 29/10/12
e	Verificare applicazione Regolamento comunitario nel caso di trasferimento transfrontaliero di rifiuti ("notifica" ad Autorità mediante modulo standard, stipula contratto smaltimento/recupero rifiuti) (art.194 D.Lgs 152/06)	NA	
f	Verificare evidenza delle condizioni gestionali di raccolta differenziata di pile ed accumulatori contenenti sostanze pericolose (v. art 2, DM 194/03) e sistema di conferimento (a rivenditore/punti di raccolta serv. pubblico/privato) (v. art. 4 DM 194/2003) NB: vedi anche art 235 co.12 D.Lgs 152/06	C	Nella palazzina uffici viene effettuata raccolta separata di carta/cartone, plastica, toner e cartucce stampanti. Nello stabilimento vengono raccolti separatamente accumulatori e lampade al neon. Prossimamente si procederà alla raccolta separata di pile.
<b>15) Attività di gestione dei rifiuti</b>			
a	Verificare se l'attività prescrive l'iscrizione all'Albo Gestori (art. 212 D.Lgs 152/06 come modificato da art.2 co.30 D.Lgs 4/08 )		AIA – tutto in ordinaria
b	Verificare se l'esercizio delle operazioni di recupero e/o smaltimento è autorizzato (art. 210 D.Lgs 152/06)		
c	Verificare condizioni gestionali per il rispetto delle prescrizioni e condizioni operative (es. limiti di emissione in atm., precauzioni, ecc.) dell'autorizzazione		
d	Verificare se l'esercizio delle operazioni di recupero, quando effettuato secondo le condizioni e norme tecniche di cui all'art. 214 D.Lgs. 152/06 è svolto sulla base di "comunicazione di inizio attività" (art.216 co.1 D.Lgs 152/06) e "iscrizione" Sez.Reg.Albo. (art. 216 co.3 D.Lgs 152/06)		
e	Verificare che la "comunicazione di inizio attività" sia rinnovata ogni 5 anni e comunque in caso di modifica sostanziale delle operazioni di recupero (art. 216 co.5 D.Lgs 152/06)		
f	Verificare se esiste il registro di carico e scarico con indicazione di quantità e qualità dei rifiuti (art.190 D.Lgs 152/06, come modificato da art.2 co.24-bis D.Lgs 4/08)		
g	Verificare adempimento di presentazione annuale del MUD alle Camere di Commercio (art.189 D.Lgs 152/06, come modificato da art.2 co.24 D.Lgs 4/08)		
h	Per il recupero di rifiuti non pericolosi ammessi a procedura semplificata ai sensi dell'art.214 D.Lgs 152/07 verificare evidenza documentale di effettuazione di caratterizzazione chimico-fisica dei rifiuti ogni 24 mesi e comunque ad ogni modifica sostanziale del processo (campionamento e analisi come da art. 8 DM 5/02/1998) NB. Si applicano le disposizioni del DM 5/02/1998 nelle condizioni indicate in co.5 art.214 D.Lgs 152/06		

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 7 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
i	Per la "messa in riserva" di rifiuti <i>non pericolosi</i> soggetti a procedura semplificata ai sensi dell'art.214 D.Lgs 152/07, verificare evidenza delle condizioni gestionali (stoccaggi separati/protezione dei cumuli/bacino di contenimento per liquidi, ecc.) previste all'art. 6 DM 5/02/1998 NB. Si applicano le disposizioni del DM 5/02/1998 nelle condizioni indicate in co.5 art.214 D.Lgs 152/06		
l	Verificare che la "messa in riserva" di rifiuti infiammabili o putrescibili presso impianti di recupero R 13 è soggetta a "procedura semplificata" ai sensi del D.Lgs 152/06 solo se non superi 600 m3 e il deposito non si protragga per un periodo superiore all'anno (art. 7, co. 3 DM 05/02/1998) NB. Si applicano le disposizioni del DM 5/02/1998 nelle condizioni indicate in co.5 art.214 D.Lgs 152/06		
m	Per il recupero di rifiuti <i>pericolosi ammessi</i> a procedura semplificata ai sensi del D.Lgs 152/06, verificare evidenza documentale di: effettuazione di caratterizzazione chimico-fisica dei rifiuti ogni 12 mesi e comunque ad ogni modifica sostanziale del processo (campionamento secondo Norma UNI 10802 ed analisi come da art. 7 DM 161/2002 )		
n	per la "messa in riserva" di rifiuti pericolosi soggetti a procedura semplificata ai sensi del DM 161/2002, verificare evidenza documentale di : condizioni quantitative e temporali di messa in riserva come da art. 4 DM 161/2002 conformità a norme tecniche di cui all'All. III DM 161/2002 NB. Si applicano le disposizioni del DM 12.06.2006 nelle condizioni indicate in co.5 art.214 D.Lgs 152/06		
<b>16) Oli usati</b>			
	Verificare che le condizioni di stoccaggio rispondano ai requisiti di sicurezza, resistenza, etichettatura, protezione di cui all'art. 2 del DM 392/1996; e nel caso di impianti di stoccaggio di capacità superiori a 500 litri, ai requisiti (recinzione di altezza min. 2,5 m., serbatoi in acciaio, bacino di contenimento, ecc.), di cui ad All. C a DM 392/1996	C	Serbatoio 460 kg con bacino di contenimento in officina
<b>17) Serbatoi interrati</b>			
a	Verificare registrazione a Regione entro il 13/02/2001	NA	
b	Verificare se è definita e mantenuta una procedura di buona gestione che assicuri la prevenzione dei rilasci e sversamenti (art. 8 DM 246/99) in relazione numero di serbatoi interrati, capacità e loro contenuto	C	Istruzione OW13 revisione in vigore
c	Verificare scadenziario vita residua, prove di tenuta, risanamento e dismissione dei serbatoi interrati esistenti	NA	
<b>18) Controllo dei pericoli di incidenti rilevanti</b>			
a	Verificare se: lo <i>stabilimento</i> rientra nel campo di applicazione della norma (presenza di sostanze pericolose elencate nell'All. I parte I e II del D. Lgs 334/199 come modificato da D.Lgs 238/05) è definita una procedura che consenta di verificare periodicamente tipologia e quantità di sostanze ai fini delle prescrizioni della normativa	C	Sostanze pericolose per l'ambiente (rifiuti in ingresso >2000 ton); art.8 ossido di zinco E' legato alle quantità di stoccaggio autorizzate
b	Verificare evidenza obblighi conseguenti (se applicabili) in relazione a scadenze previste: <i>notifica (art.6)</i> <i>piano di emergenza interno (art. 11)</i> <i>politica di prevenzione (art. 7)</i> <i>Sistema di Gestione della Sicurezza (art. All. III, art. 7)</i> <i>secondo le linee guida di cui al D.M. Amb. 9/08/2000</i> <i>informazione alla popolazione (All. V, art. 5)</i>	C	Notifica e informazione (27 ottobre 2011) Piano emergenza interno (18-2-2011), Politica e manuale SGS

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 8 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
			(19-1-2010)
c	Il gestore degli stabilimenti di cui all'articolo 8 del decreto legislativo n. 334 del 1999, ai fini di cui all'articolo 1, comma 1, ha consultato il personale che lavora nello stabilimento tramite i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, di cui all'articolo 47 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni?	C	Distribuito manuale SGS a RLS (Ugo Marelli 24-5-2010) Distribuito scheda di sicurezza ossido waelz lavato a RLS (Omar Cabrini 01/7-2011) Distribuito manuale operativo produzione ossido waelz a RLS (Omar Cabrini 6-9-2011)
<b>19) Emissioni sonore</b>			
a	Verificare valutazioni in ordine a rispetto limiti massimi di esposizione	C	
b	Verificare che le tecniche di rilevamento e di misurazione del rumore sono conformi ai requisiti del DM 16/03/1998 N.B.: strumentazione di misura, certificato di taratura (v. art. 2), modalità di misura (v. All. B)	C	
c	Verificare che il rapporto con i risultati dei rilevamenti risponda ai requisiti di cui all'All D al DM 16/03/1998 N.B. - Per memoria: anche data, luogo, ora del rilevamento, tempo di riferimento, di osservazione e di misura, identificativo e firma del tecnico competente	C	
d	Chiedere evidenza del <i>piano di risanamento acustico (se applicabile)</i>	NA	
<b>20) Sostanze e preparati pericolosi</b>			
a	Verificare corrispondenza criteri di classificazione adottati secondo l'art. 31 del Reg. CE 1907/2006 (Reg REACH)	C	Registrazione ossido waelz (15-11-2010). Registrazione scoria waelz (24-11-2010)
b	Verificare a campione la "scheda di sicurezza" per sostanze e preparati pericolosi, nonché relative modalità di gestione (es. modalità di aggiornamento)	C	Scheda sicurezza per ossido waelz (in vigore rev. 7) Caratterizzazione di base scoria (in vigore rev. 5)
c	Verificare che la "scheda di sicurezza": contenga le n. 16 voci obbligatorie, compilate secondo la "guida" riportata in All. a DM 7/09/2002 sia redatta in lingua italiana (art. 4 DM 7/09/2002)	C	
d	Verificare le procedure gestionali relative all'aggiornamento delle schede di sicurezza	C	Schede di sicurezza (registro S/5 aggiornato al 21/11/2012)
<b>21) Trasporto merci pericolose</b>			
a	Verificare applicazione normativa trasporto merci pericolose in funzione della tipologia di trasporto	C	Ossido waelz in ADR, RID e IMG
b	Verificare modalità gestionali relative a definizione della etichettatura ed iscrizioni sugli imballaggi/colli	C	Spedizione prodotto alla rinfusa in container muniti di etichettatura

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 9 di 12</b>
--	--	---

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
c	Verificare nomina e titolo del consulente per la sicurezza dei trasporti e comunicazione formale alle autorità	C	Consulente esterno Daniele Contini ADR, RID e IMG comunicazione 26-2-2008 a motorizzazione civile di Bergamo
d	Verificare redazione "relazione annuale"	C	Archivate da responsabile ambiente
e	Verificare l'aggiornamento e l'adeguamento della classificazione delle merci pericolose ai fini del trasporto marittimo secondo paragrafo 2.5.3.2.5 del codice IMDG (Decreto del 24/06/2008 (pubblicato G.U. del 18/07/2008, n. 167)	C	
<b>22) Risparmio energetico</b>			
	Verificare nomina dell'energy manager per consumi previsti	C	Responsabile ambiente: la nomina scatta considerando antracite e coke come combustibili e non reagenti
	Verificare evidenza documentale degli adempimenti previsti dal DPR 21/12/1999 n. 551, e norme di competenza regionale, in merito all'esercizio e manutenzione degli <i>impianti termici degli edifici</i> , in particolare: dichiarazione di avvenuta manutenzione controlli rendimento di combustione "libretto" di centrale/impianto	C	Produzione vapore per impianto cristallizzazione con riscaldatore a olio diatermico (metano)
	Verificare che nei programmi di miglioramento siano presenti obiettivi di riqualificazione energetica (DM 11-3-2008)	C	In AIA prevista sostituzione a fine vita di apparecchi con nuovi a maggior efficienza (motori elettrici)
<b>23) Risorse idriche</b>			
a	Verificare che per ogni punto di emungimento idrico sia presente la relativa autorizzazione/comunicazione	C	AIA
b	Verificare che siano in atto misure necessarie all'eliminazione e sprechi, riduzione consumi, incrementazione riciclo e riutilizzo, anche mediante l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili (art. 98 D.Lgs 152/06)	C	AIA
c	Verifica installazione di misure di portata e trasmissione dei dati misurati alla Autorità concedente	C	Denuncia annuale acque derivate alla Provincia di Bergamo (ultima 20-3-2012)
d	Verifica concessione da parte del Genio Civile	C	Da sorgente Crocefisso: 15-5-1953 DM 1980 rinnovata 13-5-1983 3 integrata 17-3-98 Da torrenti Riso e Musso: 10-10-1929 RD 7871 rinnovata 21-08-1989 e integrata 30-06-1999

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	aggiornata e verificata il 27/11/2012  <b>Pagina 10 di 12</b>
--	--	--

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
--	--------------	-------	------

<b>24) PCB-PCT</b>
--------------------

a	Verifica elenco apparecchiature/impianti/fluidi contenenti PCB/PCT presenti nel Sito	C	Responsabile ambiente
b	verificare, per le "determinazioni analitiche", l'utilizzo delle metodiche di riferimento indicate all'art. 3 del DM 11/10/2001	C	Laboratorio esterno
c	verifica evidenza denuncia apparecchi/impianti e fluidi contenenti PCB/PCT nei limiti prescritti N.B.: la comunicazione al Catasto Rifiuti (Sezione Regionale presso l'Agenzia Regionale Protezione Ambiente), deve essere fatta utilizzando la modulistica approvata con l'art. 4 del DM 11/10/2001, ed allegata al DM	C	Comunicazione biennale all'ARPA 27-12-2010
d	Nel caso di "decontaminazione dei trasformatori" verificare rispetto disposizioni art. 2 del DM 11/10/2001	C	Nel 2010
e	Verifica gestione delle etichettature delle apparecchiature	C	
f	Verificare avvenuta comunicazione alla Provincia territorialmente competente, assicurando il rispetto degli elementi indicati nell'art. 1 del DM 11/10/2001	C	Comunicazione biennale all'ARPA

<b>25) Amianto</b>
--------------------

a	Verificare se sono state predisposte misure per valutare la situazione relativa alla presenza di amianto	C	Coperture. Dismissione prevista a piano entro il 2013.
b	Verificare se è stato realizzato un inventario di tutti i materiali presenti nel Sito che possono contenere amianto e, in caso affermativo, se sono state prese in considerazione le misure conseguenti	C	
c	Verificare nomina del "responsabile per le strutture contenenti amianto" ai sensi del DM 6.9.1994	NC	
d	Verificare evidenza documentale di presentazione di "notifica" (*) (D.Lgs. 25.07.2006 n.257) da parte del datore di lavoro all'organo di vigilanza competente per territorio, prima dell'inizio dei lavori di cui all'articolo 246 D.lgs 81/2008 ( che sostituisce l'art. 59-bis D.Lgs 626/94 (manutenzione, demolizione, trattamento rifiuti, bonifica,etc) la notifica deve contenere i seguenti elementi : - ubicazione del cantiere; - tipi e quantitativi di amianto manipolati; - attività e procedimenti applicati; - numero di lavoratori interessati; - data di inizio dei lavori e relativa durata; - misure adottate per limitare l'esposizione dei lavoratori all'amianto.	C	Notifica a ASL Bergamo 8-4-2008 con inventario. Indagine fibre aerodisperse nel 2007: concentrazione < 1 fibra/litro.
e	Nel caso di "Lavori di demolizione o rimozione dell'amianto" verificare evidenza documentale che : tali lavori vengano effettuati solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 30, co. 4, del D.Lgs. 5 .02.97, n.22. il datore di lavoro, prima dell'inizio di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonche' dai mezzi di trasporto, predisponga un "piano di lavoro" con le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno. Il "piano di lavoro" sia inviato all'organo di vigilanza almeno trenta giorni prima di inizio lavori (questo adempimento sostituisce quello della "notifica" di cui sopra al punto d))	C	Pratica predisposta dal fornitore (Tecnostrutture), Referente interno Sig. Palazzi (RSPP).

<b>26) Controllo integrato dell'inquinamento</b>
--

a	Verificare con Direzione se c'è evidenza che l'attività ("nuova" o "esistente") rientra o meno nell'Al. I del D.Lgs n. 59/05	C	2.5a waelz (impianti)
---	--	---	-----------------------



 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	<b>aggiornata e verificata il 27/11/2012</b>  <b>Pagina 11 di 12</b>
--	--	--

	<b>PRESCRIZIONE</b>	<b>STATO</b>	<b>NOTE</b>
			destinati a ricavare metalli grezzi non ferrosi nonchè concentrati ...). 5.4 discariche che ricevono più di 10 t/giorno.
b	Se l'attività rientra nel D.Lgs n. 59/05, verificare consapevolezza obblighi in relazione ad ottenimento, rinnovo, riesame dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA)	C	Ultimo rinnovo decreto regionale AIA n. 10115 del 07-10-2010
c	Verificare se c'è evidenza della pertinente conoscenza delle migliori tecniche disponibili (v.All.IV e art.14 co.4 del D.Lgs 59/05 , BREF elaborate in sede comunitaria, nonché linee guida per BAT emanate da MiniAmb.) applicabili all'attività ricompresa nell'All. I	C	AIA quadro D
d	Per i gestori di impianti di cui alle attività dell'All.I D.Lgs n.59/05, verificare evidenza documentale di "comunicazione" ad Autorità (entro 30 aprile di ogni anno) dei dati delle emissioni dell'anno precedente (Art.12 D.Lgs n.59/05)	C	Dichiarazione E-PRTR del 12-4-2012 con superamento dei valori di soglia dei rifiuti prodotti e smaltiti fuori sito
e	Per i gestori degli impianti in possesso di AIA, verificare condizioni gestionali per il rispetto delle prescrizioni stabilite nell'autorizzazione integrata ambientale (AIA) e/o imposte dall'Autorità (art.7 D.Lgs n.59/05)	C	Piano monitoraggio AIA
f	Verificare condizioni gestionali per il rispetto dell'obbligo (da parte del gestore di attività IPPC ) di "comunicazione" ad Autorità competente e Comuni interessati dei dati relativi alle misurazioni delle emissioni (art.11 co 2 D.Lgs n.59/05)	C	Applicativo AIDA per AIA; Procedura SME per E16 attivata dal 10-7-2011. Comunicazione giornaliera via email ai comuni di Gorno, Premolo e Ponte Nossa emissioni TOC all'E16
g	Verificare condizioni gestionali per il rispetto da parte del gestore di attività IPPC , dell'obbligo di comunicazione ad Autorità competente delle "modifiche progettate dell'impianto", come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera m (art.10 D.Lgs n. 59/05)	C	Comunicazioni di adeguamento alle prescrizioni previste da AIA 2007
h	Verificare che le organizzazioni interessate (complessi IPPC) abbiano adempiuto all'obbligo (entro il 30 giugno 2008) di trasmissione delle informazioni	C	Dati di monitoraggio in applicativo AIDA dal 1-4-2008
<b>27) Siti inquinati</b>			
a	Verificare con Direzione se c'è evidenza, per es. per fatti pregressi, che il Sito possa rientrare o meno nella definizione di "Sito contaminato", di cui all'art. 240 co 1. lettera e) D.Lgs 152/07	C	Ammasso fanghi messo in sicurezza ex art 17 decreto Ronchi. Piano di monitoraggio Iniziato il 19-7-2011.
b	se rientra verificare con Direzione: adempimento dell'obbligo di "comunicazione immediata" alla Provincia e Comune dell'"avvenuto superamento" delle	NA	

 <b>Pontenossa</b>	<b>CHECK LIST CONFORMITÀ LEGISLATIVA</b>	aggiornata e verificata il 27/11/2012  <b>Pagina 12 di 12</b>
--	--	--

	PRESCRIZIONE	STATO	NOTE
	<p>“concentrazioni soglia di contaminazione” (CSC) anche per un solo parametro”, con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa di sicurezza di emergenza adottate (art.242 co.3 D.Lgs 152/06)</p> <p>la pianificazione per rendere operativi gli interventi contenuti nella comunicazione e invio a Regione di “piano di caratterizzazione” (**) entro trenta giorni dalla comunicazione (art.242 co.3 D.Lgs 152/06)</p> <p>effetti della “procedura di analisi di rischio” e situazione del “progetto operativo o di messa in sicurezza” (art. 242 co.7 D.Lgs 152/06)</p>		
<b>28) Discariche</b>			
a	Chiedere evidenza documentale dello stato dell’Autorizzazione alla costruzione e all’esercizio della discarica	C	AIA
b	Nel caso di deposito di rifiuti pericolosi, verificare che il registro di carico/scarico contenga apposita mappatura atta ad individuare il settore della discarica dove è smaltito il rifiuto (art. 11, co. 3d, D.Lgs. 36/2003)	NA	Discarica monorifiuto
c	Verificare evidenza documentale della “presentazione all’Autorità competente” (entro 27/09/2003) del “piano di adeguamento della discarica” alle previsioni di cui al D.Lgs. 13/01/2003 n. 36 (art. 17, co. 3, D.Lgs. 13/01/2003 n. 36)	C	Primo piano di adeguamento presentato il 24-9-2003 alla Regione Lombardia ai sensi del Dlgs. n. 36 del 13-1-2003; previsioni recepite prima in DGR e poi in AIA
<b>29) Inquinamento elettromagnetico</b>			
	BASSA frequenza - per esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti (art. 3, DPCM 8/07/2003 - GU n. 200 del 28/08/2003): chiedere evidenza delle misure gestionali per il rispetto dei “limiti di esposizione” previsti (100 µT per l’induzione magnetica - 5 KV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci)	NA	Elettrodotto ENEL 130 kV
<b>30) Inquinamento luminoso</b>			
	Verificare che sia stata effettuata una valutazione delle caratteristiche dell’impianto di illuminazione esterna Gli impianti di illuminazione esterna devono avere un’intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso per angoli gamma maggiori o uguali a 90° ed essere dotati di sole lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia. Devono essere equipaggiati con riduttori di flusso luminoso, in grado di ridurre il flusso emesso dalle lampade in misura del 30% rispetto al pieno regime di operatività, dopo le ore 24:00. Tutte le sorgenti di luce altamente inquinanti già esistenti, come globi, lanterne o similari, devono essere schermate o comunque dotate di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso comunque non oltre 15 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre, nonché di vetri di protezione trasparenti. E’ concessa deroga per quelle con emissione non superiore a 1500 lumen cadauna (fino a un massimo di tre centri con singolo punto luce). Per la riduzione del consumo energetico, i soggetti interessati possono procedere, in assenza di regolatori del flusso luminoso, allo spegnimento del 50 per cento delle sorgenti di luce entro le ore ventitré nel periodo di ora solare e entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale.	C	Luci dirette verso terra. Illuminazione funzionale a sicurezza personale (impianto a ciclo continuo)