

Analisi Ambientale del Distretto Conciario Toscano

Scheda 1 – Qualità dell’Aria

Indice

1. Rete di monitoraggio	19
2. Risultati dei rilevamenti dell'inquinamento atmosferico (Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008, Arpat)	22
Biossido di zolfo	22
Biossido di azoto	23
Materiale Particolato PM10.....	24
Benzene	26
Ozono	27
2.6 Idrogeno Solforato.....	29
3. Risultati dei rilevamenti dell'inquinamento atmosferico condotti con il laboratorio mobile (Rilevazione Arpat, dipartimento provinciale di Pisa).....	31
3.1 SAN MINIATO	32
3.2 SAN ROMANO	34
3.3 CASTELFRANCO	37
3.4 PONTE A EGOLA.....	39
3.5 FUCECCHIO (PONTE A CAPPIANO).....	41
4. Monitoraggio con bioindicatori.....	44
4.1 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO 2003	44
4.2 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO 2005	46
5. Indagine livelli di esposizione a Composti Organici Volatili	52
POLVERI	53
BENZENE	54
TOLUENE.....	54
METOSSIPROPRANOLO.....	55
6. Mappatura territoriale	56
H ₂ S IDROGENO SOLFORATO	56

Aria

1. Rete di monitoraggio

Sul territorio della provincia di Pisa si sviluppa una rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria (di proprietà della Amministrazione Provinciale) costituita da tredici stazioni fisse,

Il Comprensorio del Cuoi che rappresenta il polo industriale di maggiore consistenza presente sul territorio provinciale, ha le stazioni che si trovano dislocate su due dei sei comuni costituenti il Comprensorio. La rete preesistente risultava, come per il Comune di Pisa, di maggiore estensione rispetto al periodo attuale in quanto a seguito di una riorganizzazione sono state rimosse tre stazioni: quelle di Castelfranco, Fucecchio e S. Maria a Monte.

La rete del Comprensorio ad oggi ha:

- **STAZIONE DI SAN ROMANO** : posizionata sul territorio comunale di Montopoli Valdarno nella frazione di San Romano posta a 3 km a Nord del Comune, sulle pendici del colle e sulla riva sinistra dell'Arno, a meno di 1 km di distanza da un grosso impianto centralizzato di depurazione di reflui conciari.

- **STAZIONI DI SERAO, COOP E CERRI** : presenti sul territorio comunale di Santa Croce

Sull'Arno. La stazione di COOP è ubicata in un parcheggio di un supermercato, nel centro cittadino; la stazione di SERAO è invece in zona periferica non direttamente interessata da sorgenti inquinanti, mentre la stazione di CERRI è posta a circa 3 km a nord est dal centro urbano in una zona rurale a meno di 1 km di distanza dal più grosso impianto centralizzato di depurazione dei reflui conciari del comprensorio (da 3,5 milioni di ab. eq.).

L'immagine seguente, riporta la localizzazione delle stazioni del comprensorio.



Figura 1: localizzazione stazioni di monitoraggio

Nella tabella seguente sono state riportate le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria con evidenziati il tipo di zona e il tipo di stazione secondo la classificazione ARPAT e l'eventuale appartenenza ad una Rete Regionale.

Denominazione	Tipo di zona (decisione 2001/752 CE) ¹	Tipo di stazione (decisione 2001/752 CE) ²	Appartenenza alla rete regionale
S.Croce - Cerri	Rurale	industriale	-
S.Croce - Coop	Periferica	industriale	PM10
S.Croce - Serao	Periferica	Industriale	-
Montopoli-S. Romano	Urbana	Industriale	-

Tabella 1: caratteristiche delle stazioni di rilevamento (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

La tabella seguente riporta i parametri monitorati in ciascuna stazione.

Stazione	SO ₂ /H ₂ S	NO _x	PM10	Benzene	O ₃	Parametri meteo ³
S. Croce - Cerri	SO ₂ /H ₂ S		-	X		VV - DV
S. Croce - Coop	H ₂ S	X	X			
S. Croce - Serao	H ₂ S		X		X	VV - DV - UR - T - RT - P
Montopoli - San Romano	H ₂ S		X			VV - DV

Tabella 2: parametri monitorati in ciascuna stazione di rilevamento (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nella seguente tabella viene riportata la percentuale di dati orari (giornalieri per PM10) validi ed il confronto con quanto indicato dalla normativa (DM 60/02 - DLgs 183/04).

¹ - URBANA: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
 - PERIFERICA: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale
 - RURALE: all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale.

² -TRAFFICO: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)

- INDUSTRIALE: se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria

- FONDO: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale.

³ VV = Velocità vento (m/sec)

DV = Direzione vento (settore)

UR = Umidità relativa (%)

T = Temperatura (°C)

RT = Radiazione solare totale (W/m²)

PG = Pioggia (mm)

	Efficienza (%), conformità alla normativa di riferimento (direttiva 2008/50 CE – DM 60/02). Parametro:dati orari giornalieri per PM10)					
	SO_x	NO_x	NO₂	PM10	Benzene	Ozono
S. Croce – Cerri	98	-	-	-	98	-
S. Croce - Coop	100	99	99	100	-	-
S. Croce – Serao	99	-	-	100	-	99
Montopoli–S. Romano	100	-	-	100	-	-

Tabella 3: efficienza delle stazioni di rilevamento (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

2. Risultati dei rilevamenti dell'inquinamento atmosferico (Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008, Arpat)

Le rilevazioni, le tabelle, i grafici e i commenti riportati di seguito, sono tratti dalla relazione annuale della qualità dell'aria del 2008, redatta da Arpat (dipartimento provinciale di Pisa).

Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo (SO₂) è un gas incolore, dall'odore pungente e irritante. Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità.

Le fonti di emissione principali sono dunque gli impianti fissi di combustione (produzione di energia, riscaldamento, ...). A conferma di ciò, si riscontra che la concentrazione in atmosfera di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici.

Una percentuale minore di biossido di zolfo nell'aria (6 – 7%) proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel.

La tabella seguente riporta i valori limite ritrovati nella normativa Direttiva 2008/50 CE – DM 60/02.

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/ m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/ m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile.	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	20 µg/ m ³	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/ m ³	1.01.2010

Tabella 4: limiti dell'inquinante (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nell'anno 2008, come è possibile vedere dalla tabella seguente, non sono stati rilevati superamenti dei valori limiti. Il valore massimo registrato è stato evidenziato tra parentesi.

Questo inquinante non rappresenta ormai da diverso tempo una criticità nel panorama dei dati di Qualità dell'Aria riferibili sia a zone a carattere industriale che a carattere urbano; infatti, contamina in maniera superficiale solo zone di ricaduta degli inquinanti di origine industriale essendo state quasi completamente eliminate le sorgenti di natura diversa per effetto di interventi sui combustibili da trazione e riscaldamento.

I limiti vigenti dall'anno 2005 sembrano infatti essere divenuti anacronistici e pertanto esageratamente ampi a fronte dei livelli attualmente registrabili, sia come valore medio orario, che giornaliero.

Stazione	N° medie orarie >350	Valore limite	N° medie giornaliere >125	Valore limite
----------	----------------------	---------------	---------------------------	---------------

19/01/2010

Qualità dell'Aria

	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
S. Croce – Cerri	0 (80)	24 (in vigore dal 1.01.2005)	0 (14)	3 (in vigore dal 1.01.2005)

Tabella 5: valori rilevati del Biossido di zolfo (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Biossido di azoto

Il Biossido di Azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore forte e pungente, altamente tossico ed irritante. In generale gli ossidi di azoto sono generati dai processi di combustione, qualunque sia il combustibile utilizzato, per reazione diretta tra l'azoto e l'ossigeno dell'aria ad alta temperatura.

La formazione diretta di NO_2 dai processi di combustione è strettamente correlata agli elevati valori di pressione e temperatura che si realizzano all'interno delle camere di combustione dei motori.

Il biossido di azoto può essere originato anche da processi produttivi senza combustione, come ad esempio la produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc..., ed anche da sorgenti naturali (attività batterica, eruzioni vulcaniche, incendi).

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2	1.01.2010

Tabella 6: limiti dell'inquinante (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Stazione	N° medie orarie >200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S. Croce - Coop	0 (132)	18 (in vigore dal 1.01.2010)	25	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 1.01.2010)

Tabella 7: valori rilevati del Biossido di azoto (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

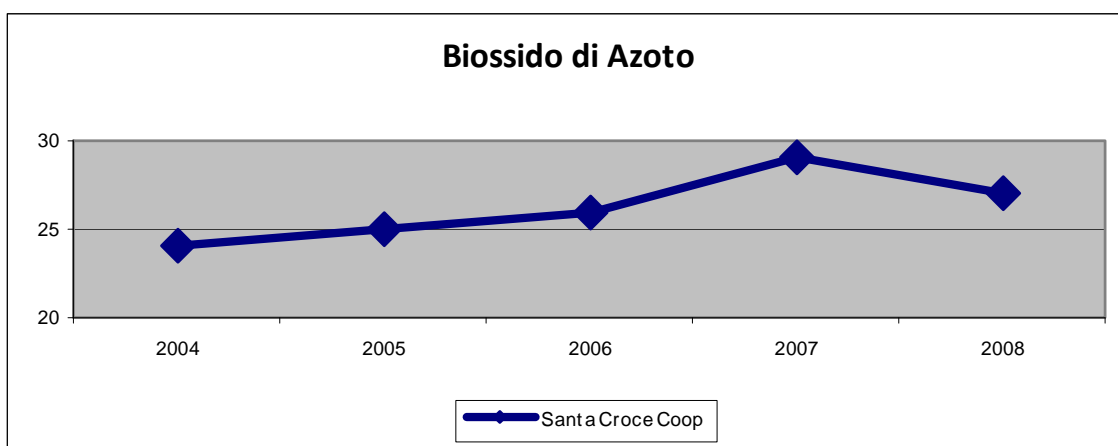


Grafico 1: andamento del biossido si azoto nel periodo 2004 – 2008 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nessuna criticità particolare viene rilevata nel monitoraggio di questo inquinante, facendo riferimento ai limiti previsti al 2010.

Materiale Particolato PM10

La sigla PM10 identifica materiale presente nell'atmosfera in forma di particelle microscopiche, il cui diametro aerodinamico medio è uguale o inferiore a 10 µm ovvero 10 millesimi di millimetro. È costituito da polvere, fumo, micro gocce di sostanze liquide.

Parti importanti di fonti di PM10 sono sorgenti legate all'attività dell'uomo: processi di combustione (tra cui quelli che avvengono nei motori a scoppio, negli impianti di riscaldamento, in molte attività industriali, negli inceneritori e nelle centrali termoelettriche), usura di pneumatici, freni ed asfalto. Inoltre, una parte rilevante del PM10 presente in atmosfera deriva dalla trasformazione in particelle liquide di alcuni gas (composti dell'azoto e dello zolfo) emessi da attività umane.

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/ m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per l'anno civile.	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/ m ³ PM10	1.01.2005

Tabella 8: limiti dell'inquinante (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Stazione	N° medie orarie >50 µg/ m ³	Valore limite	Media annuale (µg/ m ³)	Valore limite (µg/ m ³)
S. Croce - Coop	35	35 (in vigore dal 1.01.2005)	29	40 µg/ m ³ (in vigore dal 1.01.2005)
S. Croce - Serao	20		25	
Montopoli – S. Romano	60		36	

Tabella 9: valori rilevati di PM10 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)



Si è rilevato nella stazione di Montopoli – S. Romano un superamento del limite orario, mentre non c'è stato nessun superamento del limite annuale.

In relazione alla Rete Regionale per l'inquinante "PM10", la stazione S. Croce-Coop ne fa parte, è caratterizzata da situazioni rispondenti pienamente alla norma.

Solo la stazione di Montopoli - S. Romano presenta elementi peculiari che la fa distinguere nettamente dalle altre due centraline appartenenti al comprensorio. La stazione di S. Romano infatti dagli ultimi mesi dell'anno 2007 ha registrato un progressivo incremento nel livello di polverosità locale la cui origine è stata ampiamente dibattuta.

Gli stessi apparati di rilevamento sono stati oggetto di ripetuti accertamenti tecnici mirati a scongiurare un cattivo funzionamento dell'analizzatore e della linea di prelievo. Nella zona circostante la centralina effettivamente sono stati condotti lavori di manutenzione stradale e di edificazione che avrebbero potuto alterare i livelli delle PM10, mentre sono da escludere eventi nuovi di ricaduta di inquinanti da settori produttivi locali.

Ad oggi l'andamento di questo parametro presso la stazione di S. Romano è sempre sotto stretto controllo e lo sarà ancora fino a quando non emergeranno giustificazioni oggettive al trend osservato ritenuto anomalo rispetto alle altre stazioni del Comprensorio.

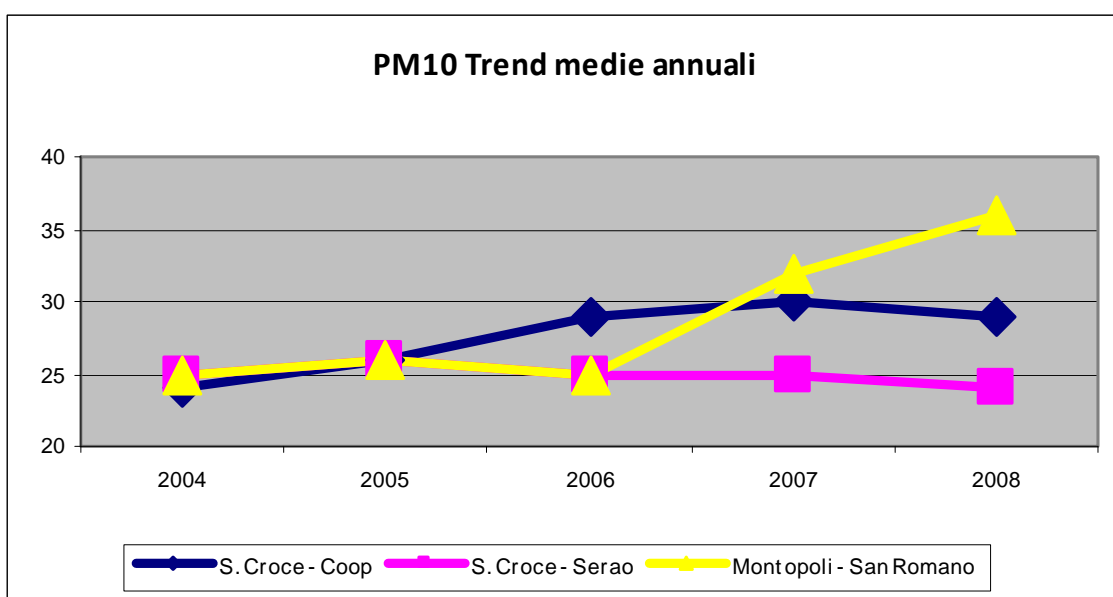


Grafico 2: andamento del PM10 nel periodo 2004 – 2008 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

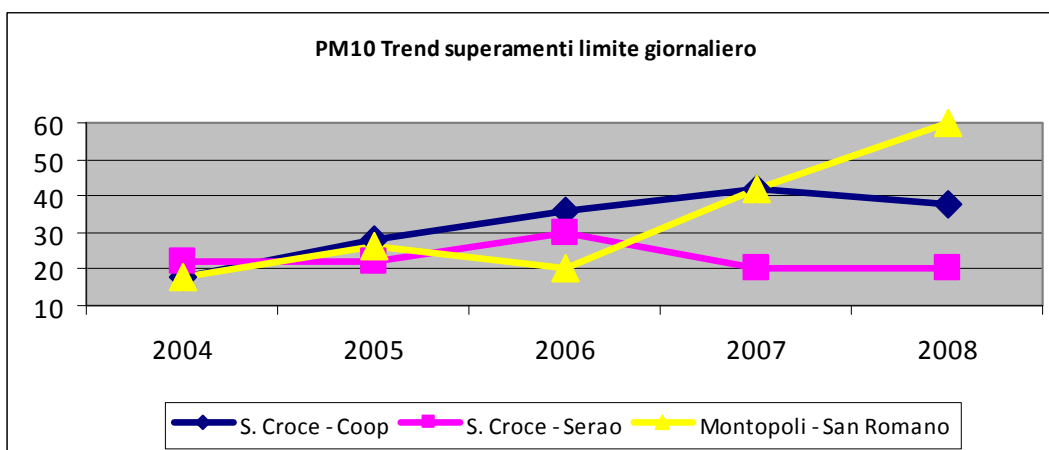


Grafico 3: andamento dei superamenti del limite giornaliero del PM10 nel periodo 2004 – 2008 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

È stata approvata dalla Ue la nuova direttiva sulla qualità dell'aria (Direttiva 2008/50/CE) relativa alla *qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*, la quale entrerà in vigore dall'11 giugno 2010, non ancora recepita in Italia.

La direttiva prevede limiti per le particelle sottili (PM2,5), fissati a 25 µg/m³, da raggiungere obbligatoriamente nel 2015 e come valore obiettivo entro il 2010. Un altro obiettivo di 20 µg/m³ è stato fissato per il 2020 (Allegato XIV). Ad oggi i valori registrati nel distretto conciario (ad eccezione di Santa Croce Serao) mostrano dei valori superiori agli obblighi previsti per il 2015.

Se in una determinata zona o agglomerato non è possibile conformarsi ai valori limite fissati per il PM10, «per le caratteristiche di dispersione specifiche del sito, per le condizioni climatiche avverse o per l'apporto di inquinanti transfrontalieri», gli Stati membri potranno derogarvi temporaneamente per tre anni. Ma solo a condizione che sia predisposto un piano per la qualità dell'aria e purché dimostrino «che sono state adottate tutte le misure del caso a livello nazionale, regionale e locale per rispettare le scadenze».

Benzene

Il benzene è una sostanza chimica liquida ed incolore dal caratteristico odore aromatico pungente. A temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa. Il benzene in aria è presente praticamente ovunque, derivando da processi di combustione sia naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche) che artificiali (emissioni industriali, gas di scarico di veicoli a motore, ecc.).

Questo inquinante viene rilasciato dagli autoveicoli in misura prevalente attraverso i gas di scarico e più limitatamente tramite l'evaporazione della benzina dalle vetture nelle fasi di trasporto, stoccaggio e rifornimento nonché nei momenti di marcia e arresto, compresa la sosta prolungata in un parcheggio.

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/ m ³	1.01.2010

Tabella 10: valori rilevati di Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Stazione	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S. Croce - Cerri	1,1	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in vigore dal 1.01.2010)

Tabella 11: valori rilevati di Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

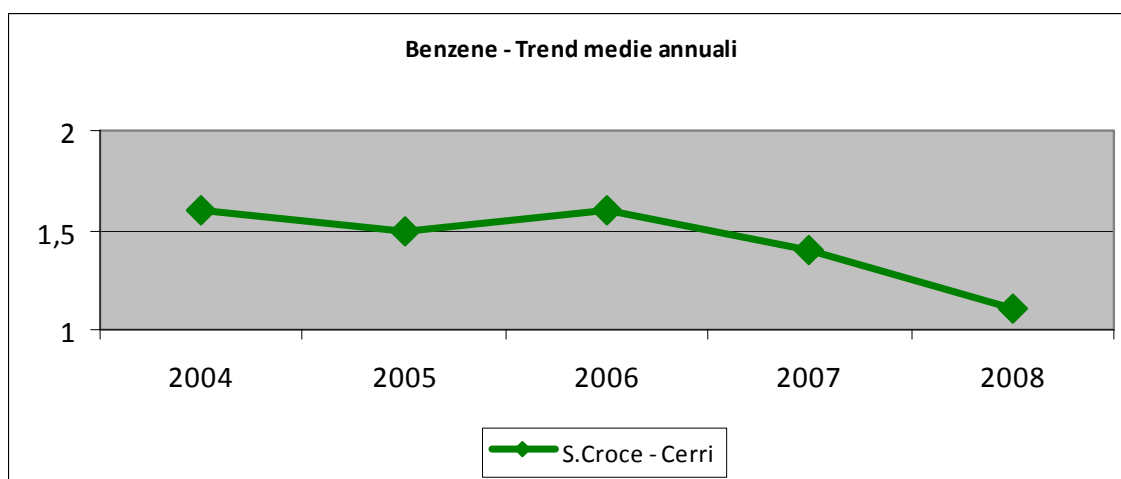


Grafico 4: andamento del benzene nel periodo 2004 – 2008 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

La Stazione mostra un sostanziale rispetto del valore limite che sarà vigente dall'inizio del prossimo anno. Per l'inquinante in oggetto difficilmente si possono ipotizzare ulteriori riduzioni presso la stazione appartenente al Comprensorio del Cuio in quanto il valore di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deve verosimilmente potersi ritenere un valore di "fondo" per una zona dove insistono varie tipologie produttive, come può essere la zona di Cerri molto prossima ad insediamenti che trattano reflui industriali.

Ozono

L'ozono (O_3) è un gas dal caratteristico odore agliaceo, è presente negli strati alti dell'atmosfera, si forma da molecole di ossigeno (O_2) in prossimità di scariche elettriche, scintille, fulmini. Le reazioni che portano alla formazione dell'Ozono nell'aria ambiente, generano anche piccole quantità di altre sostanze ossidanti che formano la miscela chiamata usualmente smog fotochimico, di cui l'Ozono è comunque la componente principale. Queste reazioni, essendo catalizzate dalla luce solare, avvengono prevalentemente nelle ore diurne e nei mesi estivi.

Gli effetti sull'uomo di un'eccessiva esposizione all'ozono riguardano essenzialmente l'apparato respiratorio e gli occhi; da segnalare anche l'azione nociva nei confronti della vegetazione e quella distruttiva nei confronti dei materiali.

	Periodo di mediazione	Valori di riferimento
Soglia di informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³
Soglia di allarme.	Media massima oraria	240 µg/ m ³
Valore bersaglio per la protezione della salute umana.	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 µg/ m ³ da non superare più di 25 giorni per anno come media su tre anni
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/ m ³ come media su 5 anni
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera.	120 µg/ m ³
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 µg/ m ³
Beni materiali.	Media Annuale	40 µg/ m ³

Tabella 12: limiti dell'inquinante Ozono (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Stazione	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/ m ³	Valore limite (µg/ m ³)
S. Croce - Serao	18	25 (come media su 3 anni) (in vigore dal 2013)

Tabella 13: valori rilevati di Ozono (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

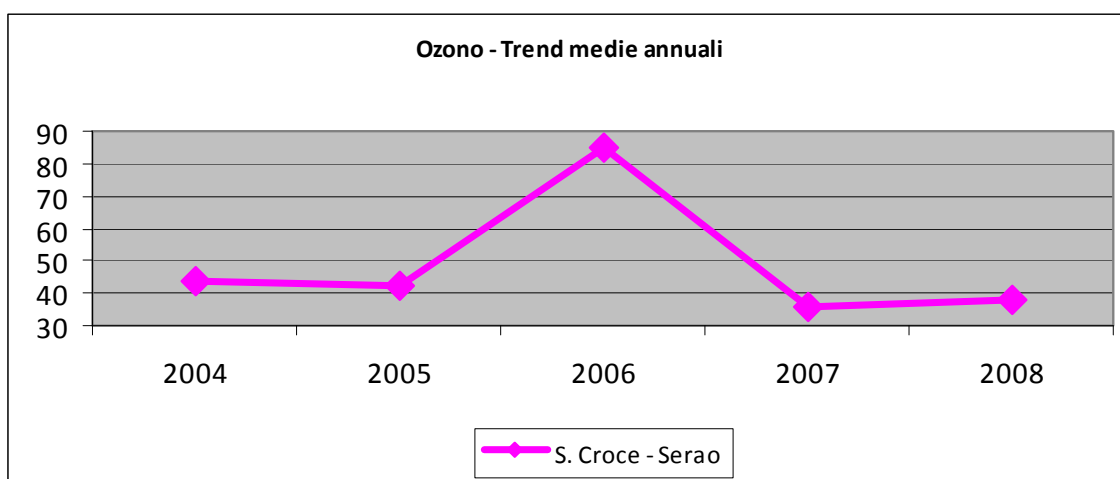


Grafico 5: andamento dell'ozono nel periodo 2004 – 2008 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nella stazione di S. Croce - Serao, il numero di superamenti del valore massimo della media mobile su otto ore non indica criticità particolari.

2.6 Idrogeno Solforato

È un gas incolore, di odore sgradevole caratteristico di uova marce, infiammabile, ad azione fortemente riducente, molto tossico, definito anche con il nome di gas putrido.

È idrosolubile con caratteristiche debolmente acide e riducenti. L'idrogeno solforato è una sostanza estremamente tossica essendo fortemente irritante e, in grandi quantità, addirittura asfissiante. Viene emesso durante le attività di concia, con particolare riferimento alla fase di purga e di pickel, e dagli impianti di depurazione delle acque.

Gli effetti dannosi sull'uomo si riscontrano a livelli di concentrazione molto elevati, mentre i $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è riconosciuta come la soglia di percezione olfattiva.

Stazione	Max. valore orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	% dati orari $\text{H}_2\text{S}>7$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. valore medio giornaliero $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore medio annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
S. Croce – Cerri	257	7	22	3
S. Croce – Coop	32	0,4	5	1
S. Croce – Serao	35	1,5	5	1
Montopoli – S. Romano	29	1,2	6	1

Tabella 14: valori rilevati di Idrogeno Solforato (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

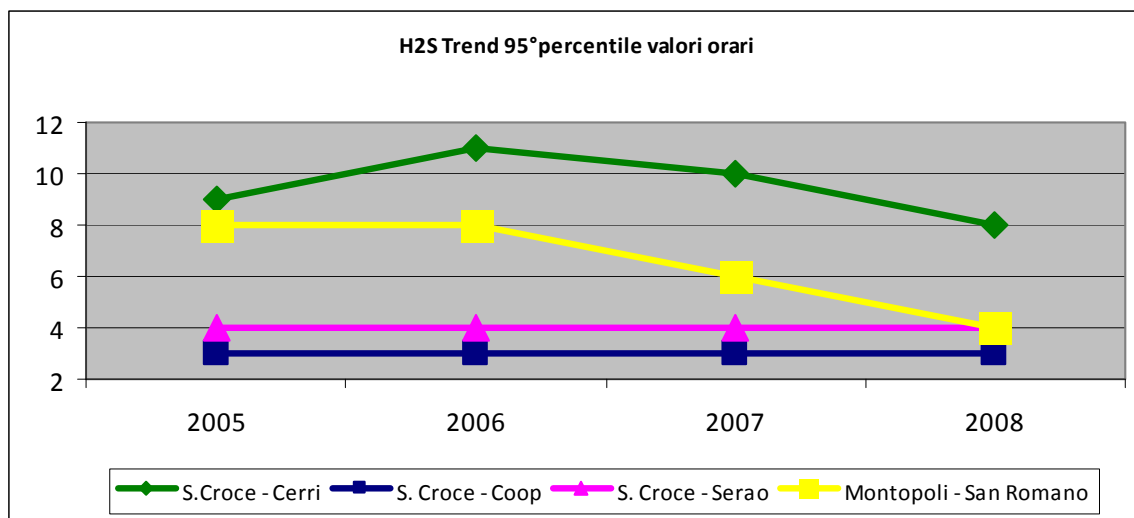


Grafico 6: andamento del 95° percentile dell'idrogeno solforato nel periodo 2005 – 2008 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Questo inquinante, pur in assenza di riferimenti normativi, riveste grande importanza per il comprensorio del cuoio; qui l'Idrogeno Solforato ha derivazione esclusivamente antropica.

Il monitoraggio di questo composto evidenzia che in nessun caso la concentrazione di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, indicata dall' O.M.S. come il valore massimo giornaliero che deve essere necessariamente rispettato per escludere ripercussioni sanitarie sugli esposti, risulta superata presso le singole stazioni.

Nelle stazioni si sono rilevate basse percentuali di concentrazioni orarie che superano il valore di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ritenuto il valore oltre il quale si ha la percezione olfattiva dell'odore e quindi può manifestarsi con maggiori probabilità il fenomeno di maleodoranze localizzate.

Tra le stesse stazioni facenti parte del Comprensorio la stazione di S. Croce-Cerri, come è naturale che sia per la sua collocazione in prossimità degli impianti centralizzati di depurazione delle acque reflue, è quella maggiormente contaminata da Idrogeno solforato e presso la quale possono instaurarsi anche concentrazioni significative come risulta dal valore massimo orario che è il più elevato fra quelli registrati nella rete provinciale.

3. Risultati dei rilevamenti dell'inquinamento atmosferico condotti con il laboratorio mobile (Rilevazione Arpat, dipartimento provinciale di Pisa)

Le campagne di misura degli inquinanti atmosferici su brevi periodi sono state condotte dal Dipartimento ARPAT di Pisa utilizzando il Laboratorio Mobile di Q.A. di proprietà della Provincia di Pisa che di volta in volta è stato posizionato su siti attrezzati temporaneamente allo scopo in relazione alle richieste pervenute da parte dei vari comuni interessati al monitoraggio dell'aria, o agli accordi intercorsi con la Provincia di Pisa.

Gli inquinanti monitorabili dal Laboratorio Mobile sono:

- Monossido di Carbonio (CO)
- Ossidi di azoto totali (NO_x)
- Idrocarburi non metanici (NMHC)
- PM10
- Biossido di zolfo (SO₂); Acido solfidrico (H₂S)
- Benzene, Toluene e Xileni (BTX)

Nel corso dell'anno 2008 sono state effettuate le indagini riportate nella tabella seguente.

Parametro	Comune	Periodo misura	N° giorni misura	Note
CO NO _x SO ₂ /H ₂ S PM10 NMHC BTX	San Miniato	27/06/08 – 30/07/08	34	Ponte a Egola presso nuovo Liceo Scientifico
		17/10/08 – 10/11/08	24	
CO NO _x SO ₂ /H ₂ S PM10 NMHC BTX	Castelfranco	16/05/08 – 25/06/08	41	Zona industriale
CO NO _x SO ₂ /H ₂ S PM10 NMHC BTX	Montopoli	03/12/08 – 15/12/08	13	San Romano Piazza della Repubblica
CO NO _x SO ₂ /H ₂ S PM10 NMHC BTX	Fucecchio	8/04/08 – 14/05/08	41	Ponte a Cappiano
		12/09/08 – 15/10/08	37	
		12/11/08 – 1/12/08	21	

Tabella 15: sintesi delle campagne condotte con il laboratorio mobile nel comprensorio (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Negli ultimi quattro anni, a seguito della dismissione di alcune stazioni fisse del comprensorio del Cuio l'attività di monitoraggio a breve periodo è stata in gran parte svolta nelle suddette zone al fine di garantire informazioni più complete possibili laddove si erano venute a creare vacanze nella rete preesistente all'anno 2005-2006.

Le rilevazioni di seguito riportate, così come i commenti, sono tratti dalle relazioni di Arpat.

3.1 SAN MINIATO

Nel caso specifico la campagna di misure è stata effettuata al fine di acquisire informazioni ambientali a garanzia della compatibilità della struttura scolastica ospitante il Liceo scientifico G. Marconi (di S. Miniato) con un sito ad alta incidenza di traffico (Zona Interporto) e su cui insistono varie e diversificate attività di cantiere per l'edificazione di nuove strutture industriali.

In virtù di ciò il sito di misura è stato scelto in modo da trovarsi molto prossimo all'edificio ospitante la struttura scolastica ed esposto più direttamente possibile alle emissioni diffuse prodotte dalle fonti principali presenti nella zona. Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi.

➤ *Monossido di carbonio*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi		590
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m ³)	-	0,8
Media mobile di 8 ore > 10 mg/m ³ n°/anno superati consentiti	0	0

Tabella 16: dati CO (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nessun valore, elaborato nel rispetto della normativa per il parametro in considerazione, ha fatto emergere criticità particolari nel periodo di monitoraggio preso in considerazione.

➤ *Biossido di azoto*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		569
Valore orario > 200 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	18	0
Medie delle concentrazioni orarie µg/ m ³	40 media annua	32
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/ m ³)	-	103

Tabella 17: dati NO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Tenendo in considerazione maggiore, per le campagne di breve durata, il limite sul valore orario di 200 µg/ m³ (che non deve essere superato per oltre 18 volte nel corso dell'anno), piuttosto che il limite assegnato al valore medio annuo (40 µg/ m³), le misure effettuate non hanno rilevato episodi in cui sono state raggiunte concentrazioni significative dell'inquinante.

➤ *Biossido di zolfo*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati orari validi		550
Valore orario > 350 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	24	0
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/ m ³)	-	12
Valore giornaliero > 125 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	3	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	3,6

Tabella 18: dati SO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

33

I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, intesi come 350 µg/ m³ con tempo di mediazione di 1 ora, da non superare più di 24 volte per anno civile, e 125 µg/ m³, con tempo di mediazione di 24 ore, da non superare più di 3 volte per anno civile, risultano ampiamente rispettati nel senso che presso le postazioni indagate non si è mai verificato neppure un superamento tra quelli previsti sopra.

Gli stessi valori massimi, orario e della media giornaliera, estremamente contenuti rispetto a 350 µg/ m³ e 125 µg/ m³, confermano che nel periodo di indagine non si sono verificati neppure episodi acuti significativamente rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo.

Nessun valore, elaborato nel rispetto della normativa per il parametro in considerazione, ha fatto emergere criticità particolari nel periodo di monitoraggio preso in considerazione.

➤ *Polveri (PM10)*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		15
Media delle medie giornaliere	40 media annua	16
Valore giornaliero > 50 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	35	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	26

Tabella 19: dati PM10 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

La polverosità locale espressa dalle PM10, ovvero il parametro che più degli altri poteva denunciare le criticità del sito indagato, ha raggiunto livelli del tutto inferiori a quelli che erano stati previsti in considerazione degli apporti verosimilmente presenti sul luogo; il valore limite giornaliero (50 µg/ m³) non è mai stato raggiunto, il valore massimo giornaliero è risultato molto contenuto così come il valore medio delle misure nel periodo di indagine (24 giorni).

➤ *Benzene*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		25
Media delle medie giornaliere µg/ m ³	5 media annua	0,8

Tabella 20: dati Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

La normativa vigente prevede per questo parametro solo un limite su base annua (come evidenziato nella tabella di cui sopra) e nessun valore limite su periodi di mediazione più brevi che, nel caso di campagne di misura con il Laboratorio Mobile, potrebbe rivelarsi utile per facilitare l'interpretazione dei pochi dati raccolti.

Il dato ottenuto come valore medio delle misure sul periodo di indagine è comunque risultato assai contenuto rispetto al valore limite annuo e questo ci garantisce che anche nel caso di un monitoraggio esteso ad un anno intero il valore di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite sulla media annua) sarebbe probabilmente rispettato con ampi margini di sicurezza.

➤ *Idrogeno solforato*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		549
Media delle concentrazioni orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	1,0
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	8,8
N° superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	4

Tabella 21: Idrogeno solforato (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

In assenza di riferimenti normativi riteniamo comunque opportuno riportare i risultati ottenuti per questo inquinante di derivazione industriale che è di prioritaria importanza nel Comprensorio del Cuoi.

L'attenzione deve essere focalizzata sul valore percentuale degli episodi di superamento, su base oraria, della soglia olfattiva (IV^a riga della tabella) in quanto questo dato può dare una misura della frequenza di condizioni che possono innescare maleodoranze locali. Un dato molto basso come nel caso in esame, addirittura inferiore all' 1%, e valori orari "di punta" estremamente contenuti ($8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) insieme concorrono a definire una situazione di scarsa contaminazione locale da Idrogeno Solforato nel periodo di osservazione e pertanto una bassa probabilità di formazioni di odori molesti anche di breve durata.

➤ *CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE*

L'indagine condotta essenzialmente per fornire elementi di valutazione dello stato di salubrità ambientale ai fini della presenza temporanea di un istituto scolastico non ha al momento messo in risalto elementi di preoccupazione, sebbene sia stata condotta in un periodo pre-invernale e quindi già con connotazioni sfavorevoli ai fini di una efficace diluizione degli inquinanti aerodispersi.

I risultati ottenuti sono positivi per ogni categoria di inquinante considerata; le PM 10 in particolare, che avrebbero potuto assumere valori rilevanti per motivi legati alle operazioni cantieristiche in corso, sono risultate presenti a livelli modesti.

In considerazione della brevità dell'intervento gli esiti delle misure meriteranno di certo conferma e pertanto è auspicabile un aggiornamento dei rilievi nei tempi che saranno concordati con la Provincia di Pisa.

3.2 SAN ROMANO

Nel caso specifico la campagna di misure ha avuto motivazioni assimilabili con la seconda finalità in quanto si volevano acquisire informazioni ambientali di maggiore dettaglio per la zona di S. Romano anche se è presente e pienamente

funzionante, a meno di un chilometro di distanza, una stazione di monitoraggio fissa appartenente alla rete provinciale di Qualità dell'Aria.

Per le misure di qualità dell'aria realizzate in questa campagna il Dipartimento Arpat di Pisa ha utilizzato la stazione mobile di Q.A. di proprietà della Provincia di Pisa.

➤ *Monossido di carbonio*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi		309
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m^3)	-	2,2
Media mobile di 8 ore > $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	0	0

Tabella 22: CO (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nessun valore, elaborato nel rispetto della normativa per il parametro in considerazione, ha fatto emergere criticità particolari nel periodo di monitoraggio preso in considerazione.

➤ *Biossido di azoto*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		298
Valore orario > $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	18	0
Medie delle concentrazioni orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 media annua	40
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	89

Tabella 23: dati NO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Tenendo in considerazione maggiore, per le campagne di breve durata, il limite sul valore orario di **$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$** (che non deve essere superato per oltre 18 volte nel corso dell'anno), piuttosto che il limite assegnato al valore medio annuo ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), le misure effettuate non hanno rilevato episodi in cui sono state raggiunte concentrazioni significative, su base oraria dell'inquinante, "Biossido di Azoto"

➤ *Biossido di zolfo*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati orari validi		296
Valore orario > $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	24	0
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	7,3
Valore giornaliero > $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	3	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	3,1

Tabella 24: dati SO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, risultano ampiamente rispettati poiché presso la postazione indagata non si è mai verificato neppure un superamento tra quelli previsti sopra. Gli stessi valori massimi, orario e della media giornaliera, confermano che nel periodo di indagine non si sono verificati neppure episodi acuti significativamente rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo.

Nessun valore, elaborato nel rispetto della normativa per il parametro in considerazione, ha fatto emergere criticità particolari nel periodo di monitoraggio preso in considerazione.

➤ *Polveri (PM10)*

	Limiti di riferimento	Valori misurati	Valori rilevati presso la Stazione di San Romano
N° dati validi (medie giornaliere)		13	13
Media delle medie giornaliere	40 media annua	21	30
Valore giornaliero > 50 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	35	0	2
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	39	57

Tabella 25: dati PM10 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Gli esiti delle misure, non rappresentano criticità evidenti anche se il numero dei dati su cui si basano queste considerazioni è particolarmente ridotto e non permette alcuna valutazione statistica.

Il fatto di non avere osservato neppure un superamento del valore limite giornaliero nel periodo, e con un valore massimo della media giornaliera risultato uguale a 39 µg/m³, tutto ciò concorre a far ipotizzare una contaminazione (da PM10) del sito assai modesta nonostante lo stesso presenti tutte le caratteristiche di un sito classificabile come "urbano da traffico". E' molto probabile che quanto osservato sia stato influenzato dalle condizioni climatiche particolarmente favorevoli all'abbattimento degli inquinanti particellari per la presenza di pioggia per circa metà del tempo in cui è avvenuto il monitoraggio.

➤ *Benzene*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		12
Media delle medie giornaliere µg/ m ³	5 media annua	2,3

Tabella 26: dati Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

L'unico dato ottenibile dalle misure, quello medio del periodo su base giornaliera, è risultato significativo rispetto al valore limite annuo (circa 50% del limite), ma comunque in linea con i livelli di benzene registrabili in postazioni da traffico. E' auspicabile che in periodi dell'anno più favorevoli alla diluizione degli inquinanti in prossimità del suolo il valore possa ridursi ulteriormente in quanto i livelli di benzene devono essere mantenuti i più bassi possibile in considerazione delle note caratteristiche di tossicità.

➤ *Idrogeno solforato*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		296
Media delle concentrazioni orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	0,8
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	3,2
N° superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima ($0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	0

Tabella 27: Idrogeno solforato (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

37

Il valore percentuale degli episodi di superamento, su base oraria, della soglia olfattiva fornisce indicazioni circa la frequenza di condizioni che possono innescare maleodoranze locali. Un dato nullo, come nel caso in esame, e valori orari "di punta" estremamente contenuti ($3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), insieme concorrono a definire una situazione di scarsa contaminazione locale da Idrogeno Solforato nel periodo di osservazione e pertanto una bassa probabilità di formazioni di odori molesti anche di breve durata.

➤ *CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE*

Nel caso delle Polveri è stato possibile osservare in parallelo le serie di dati relativi al monitoraggio effettuato con il Laboratorio Mobile e alla stazione fissa di misura di S. Romano sul medesimo arco temporale. Il confronto fa emergere due situazioni ambientali sostanzialmente identiche anche se l'impatto dei numeri riportati tenderebbe a far pensare in modo diverso. Le misure ottenute con il Laboratorio Mobile non hanno la funzione di avallare quelle della stazione fissa; le discrepanze osservate sono pertanto assegnabili, in questo caso specifico, ai diversi principi di misura operativi nei due apparati oltre all'incertezza intrinseca dei sistemi di rilevamento del particolato atmosferico.

3.3 CASTELFRANCO

Il sito di misura in cui è stata condotta la campagna di monitoraggio con il Laboratorio Mobile è stato scelto al fine di documentare una situazione ambientale che risente molto dei contributi industriali.

➤ *Monossido di carbonio*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi		873
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m^3)	-	0,9
Media mobile di 8 ore $> 10 \text{ mg}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	0	0

Tabella 28: CO (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Non vi è stato nessun superamento del limite previsto.

➤ *Biossido di azoto*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		861
Valore orario > 200 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	18	0
Medie delle concentrazioni orarie µg/ m ³	40 media annua	17
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/ m ³)	-	66

Tabella 29: dati NO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I dati rilevati in questa campagna risultano perfettamente nella norma.

➤ *Biossido di zolfo*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati orari validi		811
Valore orario > 350 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	24	0
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/ m ³)	-	32
Valore giornaliero > 125 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	3	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	7,0

Tabella 30: dati SO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, risultano ampiamente rispettati poiché presso la postazione indagata non si è mai verificato neppure un superamento tra quelli previsti sopra.

➤ *Polveri (PM10)*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		16
Media delle medie giornaliere	40 media annua	18
Valore giornaliero > 50 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	35	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	26

Tabella 31: dati PM10 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I risultati di questa campagna risultano essere perfettamente in norma.

➤ *Benzene*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		37
Media delle medie giornaliere µg/ m ³	5 media annua	0,2

Tabella 32: dati Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Nessun commento particolare merita essere fatto per questo parametro in considerazione del bassissimo valore medio delle concentrazioni evidenziato nella campagna di monitoraggio.

➤ *Idrogeno solforato*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		812
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	186,2
N° superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima ($0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	108 (13,3%)
N° superamenti del valore medio giornaliero di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	0
Max. valore medio giornaliero rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	27,4

Tabella 33: Idrogeno solforato (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Gli episodi di superamento della soglia olfattiva sono il 13,3% dell'insieme dei dati orari. Dal punto di vista sanitario, il limite previsto non è stato raggiunto in nessuna occasione e lo stesso valore medio giornaliero massimo risulta abbondantemente inferiore a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.4 PONTE A EGOLA

La scelta del sito di misura in Ponte a Egola è stato volutamente variata rispetto alle volte precedenti con la finalità di acquisire informazioni su una parte del paese inserita più direttamente nella zona industriale.

➤ *Monossido di carbonio*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi		726
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m^3)	-	0,8
Media mobile di 8 ore > $10 \text{mg}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	0	0

Tabella 34: CO (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Non vi è stato nessun superamento del limite previsto.

➤ *Biossido di azoto*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		774
Valore orario > $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n°/anno superati consentiti	18	0
Medie delle concentrazioni orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 media annua	19
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	80

Tabella 35: dati NO_2 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I dati rilevati in questa campagna non hanno rilevato episodi in cui sono state raggiunte concentrazioni significative dell'inquinante.

➤ *Biossido di zolfo*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati orari validi		777
Valore orario > 350 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	24	0
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/ m ³)	-	12
Valore giornaliero > 125 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	3	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	4

Tabella 36: dati SO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, risultano ampiamente rispettati poiché presso la postazione indagata non si è mai verificato neppure un superamento tra quelli previsti sopra.

➤ *Polveri (PM10)*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		15
Media delle medie giornaliere	40 media annua	22
Valore giornaliero > 50 µg/ m ³ n°/anno superati consentiti	35	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo µg/ m ³	-	39

Tabella 37: dati PM10 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Il valore limite giornaliero non è mai stato raggiunto ed il valore massimo giornaliero è risultato assai contenuto; ciò significa che anche il monitoraggio in continuo di questo parametro non dovrebbe fornirci valori critici.

➤ *Idrogeno solforato*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie)		771
Media delle concentrazioni orarie (µg/ m ³)	-	0,8
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/ m ³)	-	91,6
N° superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima (0,7 µg/ m ³)	-	5 (0,6%)

Tabella 38: Idrogeno solforato (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Gli episodi di superamento della soglia olfattiva sono in un valore molto basso inferiore all' 1%, che indica una scarsa incidenza di fenomeni significativi, che però al manifestarsi, possono raggiungere livelli consistenti dell'inquinante come testimonia il massimo valore orario raggiunto (91,6 µg/ m³).

➤ Benzene

	Limiti di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		26
Media delle medie giornaliere $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 media annua	0,2

Tabella 39: dati Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Il dato ottenuto come valore medio delle misure del periodo di indagine è comunque risultato assai contenuto rispetto al valore limite annuo e questo ci fornisce garanzie sufficienti anche nel caso di un monitoraggio esteso ad un anno intero.

➤ Considerazioni conclusive

Il complesso dei risultati raggiunti con l'espletamento di questa campagna di monitoraggio non fa emergere criticità particolari sul sito di misura, neppure in relazione ai parametri più direttamente correlabili alla produzione industriale e pertanto i dati ottenuti possono costituire una integrazione a quelli forniti alla rete di Q.A. presente nel comprensorio.

3.5 FUCECCHIO (PONTE A CAPPIANO)

tale campagne di misura si configura come un aggiornamento delle precedenti campagne di misura che si sono ripetute annualmente nello stesso sito a partire dall'anno 2005.

➤ Monossido di carbonio

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi		2114
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m^3)	-	1.7
Media mobile di 8 h > 10 mg/m^3 N°/anno superamenti consentiti	0	0

Tabella 40: CO (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

Per il parametro Monossido di Carbonio nessun elemento di criticità dei dati misurati è emerso nel periodo rispetto ai limiti di riferimento per questo inquinante. Eventuali variazioni dei valori massimi orari che possono risultare da una campagna di misure all'altra sono scarsamente significativi alla luce del fatto che i limiti vigenti sono di solito ampiamente rispettati nel corso delle misure con il Laboratorio Mobile, su tutte le postazioni soggette ad indagine, ed anche nelle postazioni di rete fisse.

➤ Benzene

	Limite di riferimento	Valori misurati
N° dati validi (medie giornaliere)		60
Valore medio del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5	1.0

Tabella 41: dati Benzene (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

➤ *Biossido di azoto*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
Dati validi (medie orarie) n°		2020
Valore orario >200 µg/m ³ N°/anno superamenti consentiti	18	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m ³)	40 media annua	21
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m ³)	-	118

Tabella 42: dati NO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

42

Nessun elemento di criticità dei dati misurati è emerso nel periodo rispetto ai limiti di riferimento per questo inquinante. Viene confermata una situazione pressoché analoga alle campagne di misura precedenti.

➤ *Biossido di zolfo*

	Limite di riferimento	Valori misurati
N°. dati orari validi		2035
Valore orario > 350 µg/m ³ N°/anno superamenti consentiti	24	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo (µg/m ³)	-	11
Valore giornaliero >125 (µg/m ³) N°/anno superamenti consentiti	3	0
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo (µg/m ³)	-	3

Tabella 43: dati SO₂ (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, intesi come 350 (µg/m³) con tempo di mediazione di 1 ora, da non superare più di 24 volte per anno civile, e 125 (µg/m³), con tempo di mediazione di 24 ore, da non superare più di 3 volte per anno civile, risultano ampiamente rispettati nel senso che presso la postazione indagata non si è mai verificato neppure un superamento tra quelli previsti sopra. Gli stessi valori massimi orari e delle medie giornaliere, estremamente contenuti rispetto a 350 µg/m³ e 125 µg/m³, confermano che in questo periodo di indagine, come pure negli altri relativi agli anni scorsi, non si sono verificati neppure episodi acuti significativamente rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo.

➤ *Polveri (PM10)*

	Limiti di riferimento	Valori misurati
n° dati validi (medie giornaliere)		48
Media delle medie giornaliere (µg/m ³)	40 media annua	14
Valore giornaliero > 50 (µg/m ³) N°/anno superamenti consentiti	35	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo (µg/m ³)	-	28

Tabella 44: dati PM10 (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

➤ *Idrogeno solforato*

	Limite di riferimento	Valori misurati
N°. dati orari validi		2026
Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	1.0
Max. media oraria rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	28.1
N°superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima ($7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	4

Tabella 45: Idrogeno solforato (fonte Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria anno 2008)

La normativa vigente non prevede riferimenti specifici per l'Idrogeno Solforato, come nel caso di altri inquinanti, ma si tende piuttosto a rispettare il valore della soglia di percettibilità olfattiva, peraltro molto bassa, pari a $7\mu\text{g}/\text{mc}$.

La media delle concentrazioni orarie nel periodo rimane assai contenuta mentre gli episodi di potenziali inneschi di maleodoranze nella postazione di Ponte a Cappiano anche se presenti risultano limitati, infatti le concentrazioni di Idrogeno Solforato superiori a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sono solo 4 anche se due valori sono risultati superiori a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. Monitoraggio con bioindicatori

Può risultare particolarmente utile valutare gli effetti dell'inquinamento dell'aria oltre alle metodiche di tipo chimico-fisico, anche attraverso un monitoraggio di tipo biologico, attraverso l'impiego di indicatori sensibili ai principali inquinanti presenti in atmosfera.

Per la valutazione della qualità dell'aria del distretto, sono state utilizzate due campagne di monitoraggio effettuato dall'ARPAT Pisa nel 2003 e 2005 per la qualità dell'aria nel comprensorio del cuoio.

Gli organismi vengono selezionati in base a:

- sensibilità all'inquinamento,
- scarsa mobilità nell'aria di indagine,
- presenza diffusa sul territorio,
- eventuale capacità di accumulo di sostanze inquinanti.

Gli organismi più utilizzati sono i licheni epifiti che crescono sui tronchi degli alberi; il loro impiego nel monitoraggio dell'aria, è motivato dal fatto che sono considerati ottimi bioindicatori in quanto:

- sono dipendenti dall'atmosfera per la loro nutrizione,
- non hanno meccanismi di difesa nei confronti di sostanze nocive presenti nell'atmosfera,
- hanno elevata resistenza agli stress ambientali.

I licheni epifiti utilizzati come indicatori per questo biomonitoraggio sono sensibili per tre inquinanti: SO₂, NO_x e H₂S; in base alle variazioni che questi inquinanti causeranno sulla diffusione, sullo sviluppo e sulla crescita degli indicatori sarà possibile redigere le carte della variazione della biodiversità lichenica che visualizzano in tempi brevi e con costi relativamente contenuti, le ripercussioni biologiche degli inquinanti.

4.1 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO 2003

Per il monitoraggio del 2003, la quantificazione della deviazione della naturalità è espressa attraverso l'indice di biodiversità lichenica (IBL) compreso tra 0 (deserto lichenico) e 50 (naturalità molto alta) e divisa in sette classi.

IBL	Giudizio	Colore
0-2	Alterazione molto alta (deserto lichenico)	
2-10	Alterazione alta	
10-20	Alterazione Media	
20-30	Naturalità bassa/Alterazione bassa	
30-40	Naturalità media	
40-50	Naturalità alta	
>50	Naturalità molto alta	

Nello studio effettuato da ARPAT, il territorio è stato suddiviso in aree quadrate con un lato di 3 km; rispetto ad un precedente studio effettuato nel 2000 sono state aggiunte nuove stazioni: in tabella vengono riportati i punti di monitoraggio:

Numero	Stazione
5	Santa Croce- Viale Buozzi
6	Santa Croce- Piazza Partigiani
7	Santa Croce- Via Settembrini
9	Santa Croce- Parco sul Fiume
26	*Santa Croce- Via Nuova Francesca
27	*Santa Croce- Via Sant'Andrea
28	*Santa Croce- Parco Aldo Moro
19	Santa Croce- Aquarno
23	Santa Croce- Via delle confina

Il rilevamento è effettuato ponendo sul tronco degli alberi un reticolo di dimensioni standard suddiviso in dieci rettangoli; la biodiversità lichenica è la somma delle frequenze delle singole specie presenti all'interno del reticolo.

Nel 2003 sono state identificate e classificate 34 specie licheniche contro le 21 del 2000.

Nella prossima tabella riportiamo i dati di IBL del 2003 confrontati con la campagna di monitoraggio del 2000:

Numero	Stazione	IBL 2003	IBL 2000	Variazione
5	Santa Croce- Viale Buozzi	37,6	15	22,6
6	Santa Croce- Piazza Partigiani	38,6	27,3	11,3
7	Santa Croce- Via Settembrini	24,6	33	-8,4
9	Santa Croce- Parco sul Fiume	35,3	25,3	10
19	Santa Croce- Aquarno	33,6	35,6	-2
23	Santa Croce- Via delle confina	41	35	6
26	*Santa Croce- Via Nuova Francesca	29		
27	*Santa Croce- Via Sant'Andrea	19		
28	*Santa Croce- Parco Aldo Moro	29		

Dal confronto con il monitoraggio del 2000 si può notare una diminuzione dell'indice di biodiversità lichenica : particolarmente significativo il dato della stazione di Via Settembrini mentre le stazioni che hanno mostrato un incremento notevole da segnalare, sono la stazione 5 in Viale Buozzi e la stazione 2 di San Romano che registra un passaggio dalla fascia gialla (natura bassa) alla fascia azzurra (naturalità elevata).

Di seguito riportiamo le classi di valori di IBL individuate e la loro dislocazione nel territorio:

- 2<IBL<10: colore Rosso- Alterazione alta, Non sono stati rilevate situazioni di alterazione elevata.

19/01/2010

Qualità dell'Aria







- 10<IBL<20 colore arancio- Alterazione media, Si individuano nella zona industriale di Santa Croce (Stazione 27).
- 20<IBL<30 colore giallo- Naturalità bassa/Alterazione bassa, Interessa la zona industriale di Santa Croce
- 30<IBL<40 colore verde- Naturalità media, L'area con Naturalità media occupa la maggior parte della zona pianeggiante del comprensorio; estendendosi da Castelfranco a San Romano e a nord fino al limite della zona collinare.
- 40<IBL<50 colore azzurro- Naturalità alta, Individuabile solo nelle zone limitrofe a via della confina.
- IBL>50 colore Blu- Naturalità molto alta, Non sono state rilevate situazioni a naturalità molto alta

46

4.2 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO 2005

Per il monitoraggio effettuato del 2005, l'Agenzia ARPAT Pisa, è stato sostituito l'indice di valutazione, introducendo l'indice di qualità ambientale IAP (IAP: *Index Air Purity*), mediante il quale sono costruite le mappe. Tale indice, fornisce in maniera sintetica la misura della biodiversità lichenica di un determinato territorio, basandosi sul numero, la frequenza e la tolleranza delle specie licheniche presenti in una data area: ad un valore basso dell'indice corrispondono generalmente aree inquinate, ad un valore alto corrispondono invece aree pulite dal punto di vista atmosferico e relativamente a quegli inquinanti cui i licheni sono sensibili (principalmente gas fitotossici: ossidi zolfo e di azoto, ma anche idrocarburi, metalli pesanti).

L'indice è articolato in 6 classi di qualità dell'aria, sulla base dei valori di IAP ricavati ed è rappresentato attraverso la mappa della ripartizione del territorio nelle diverse classi.

IAP	Giudizio	Colore
0 – 4,5	ambiente con alterazioni tali da ostacolare fortemente lo sviluppo lichenico	
4,5 – 12,5	ambiente con forti alterazioni della qualità dell'aria	
12,5 – 25,5	ambiente con marcate alterazioni della qualità dell'aria	
25,5 – 37,5	ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	
37,5 – 50,5	ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	
>50,5	ambiente senza apprezzabili alterazioni della qualità dell'aria	

La misura viene intesa come somma delle frequenze delle specie licheniche in un reticolo di rilevamento di dimensioni fisse. Nello studio effettuato da ARPAT, il territorio è stato suddiviso in aree quadrate con un lato di 3 km.

Il monitoraggio effettuato sul territorio comunale di Santa Croce ha visto l'analisi di stazioni interessate da condizioni di traffico ed esposizione ad inquinanti atmosferici elevati, ma anche di stazioni sottoposte a condizioni ambientali più favorevoli poste nel parco urbano o nei pressi di zone a traffico veicolare quasi totalmente assente. I risultati sono riassunti nella tabella :

Stazione	Posizione	Condizioni traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	Colore
10	Via della Confinia n.33 (p.le conceria)	Medio	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	36,3	Yellow
11	Piazza Partigiani	Medio	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	44,6	Light Green
12	Viale Buozzi	Medio-alto	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	39	Light Green
14	Parco sul fiume	Vicinanze strada molto trafficata	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	34,6	Yellow
15	Via Settembrini	Scarso	Buona	Ambiente con marcate alterazioni della qualità dell'aria	23,3	Orange
16	Via S. Andrea n. 30 (p.le conceria)	Elevato	Buona	Ambiente con marcate alterazioni della qualità dell'aria	23	Orange
22	Parco A. Moro (vicinanza a zona industriale)	Medio	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	41	Light Green
24	Aquarno (di fronte al bar Cerri)	Elevato	Buona	Ambiente con alterazioni medie della qualità dell'aria	29,3	Yellow
27	Via N. Francesca n. 18 (p.le Uffici Consorzio Conciatori Fucecchio)	Elevato	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	30,6	Yellow
29	P.le Matilde Serao	Quasi assente	Buona	Ambiente senza apprezzabili alterazioni	51,3	Blue

Tabella 46: Monitoraggio IAL a Santa Croce sull'Arno

L'interpretazione dei dati rilevati, fa ipotizzare che le situazioni a maggior criticità di biodiversità, non necessariamente sono legate a emissioni di tipo industriale, o a effetti indotti da intenso traffico veicolare. Sembra non esser presente una correlazione o un effetto di magnificazione tra l'attività industriale e situazione di traffico veicolare, in quanto alcune stazioni risultano in condizioni molto critiche, e altre invece con caratteristiche simili, risultano invece in situazioni di lieve o inapprezzabili alterazione ambientale.

Per delineare un quadro più generale dello stato ambientale dell'aria distrettuale, si riporta anche il monitoraggio effettuato negli altri comuni del comprensorio, sempre per l'anno 2005.

Confrontando i dati del monitoraggio del comune di Santa Croce, con quelli del Distretto Conciario, è possibile rilevare una situazione di criticità delle alterazioni della qualità dell'aria che però non è solo relativa al comune di Santa Croce, ma anche di San Romano e Ponte a Egola, aree dove si concentra la maggior parte delle attività industriali, traffici, e trasformazione reflui e rifiuti dell'intero distretto conciario.

San Miniato- Ponte a Egola						
Staz.	Posizione	Condizioni di traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	
1	Via Carli (area parcheggio)	Scarso		Ambiente senza apprezzabili alterazioni della qualità dell'aria	55	
2	Via G. Bruno			Ambiente con marcate alterazione della qualità dell'aria	17	
28	Riva Egola, prima del Ponte Nuovo	Assente	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	30,5	
30	Pista Ciclabile (500 mt da SGC)		Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	37	
Montopoli - San Romano						
Staz.	Posizione	Condizioni di traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	
4	Via Trentino n.18 (pressi SGC)	Scarso	Medio-alta	Ambiente con marcate alterazione della qualità dell'aria	25,3	
5	Via Puglia (boschetto)		Buona	Ambiente senza apprezzabili alterazioni della qualità dell'aria	56,3	
6	Via T .Romagnola Circolo T. Giulia	Elevato	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	27,6	
7	Parco Pubblico (lato ASL)	Scarso	Medio-alta	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	24,3	
8	Parco Pubblico (lato strada)	Medio	Media	Ambiente senza apprezzabili alterazioni della qualità dell'aria	54,6	
19	Via Fonda (vicinanze SGC)	Elevato	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	41	
San Miniato - San Donato						
Staz.	Posizione	Condizioni di traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	
9	P.za A. Boito	Scarso	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	49	
13	Viale L. Da Vinci	Elevato	Media	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	30	
23	Depuratore Cuioidepur	Assente	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	35	
Castelfranco di Sotto						
Staz.	Posizione	Condizioni di traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	
20	Via dei Mille	Elevato	Media	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	30,3	
21	Via Usciana – Noceto	Medio-alto	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	48	
25	Stadio Comunale	Quasi assente	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	41,6	
31	Via Piè di Monte	Scarso	Buona	Ambiente con medie alterazioni della qualità dell'aria	36,6	
32	Loc. Montefalcone (Riserva Naturale)	Assente		Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	47	
Fucecchio - Ponte a Cappiano						
Staz.	Posizione	Condizioni di traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	
26	Ponte a Cappiano – Noceto	Scarso	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	46	
Fucecchio						
Staz.	Posizione	Condizioni di traffico	Condizione di illuminazione	Giudizio	IAP	
118	Via dei Rosai	Medio	Buona	Ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria	41	

Tabella 47: Monitoraggio IAL dei comuni di San Miniato, Montopoli, Castelfranco e Fucecchio

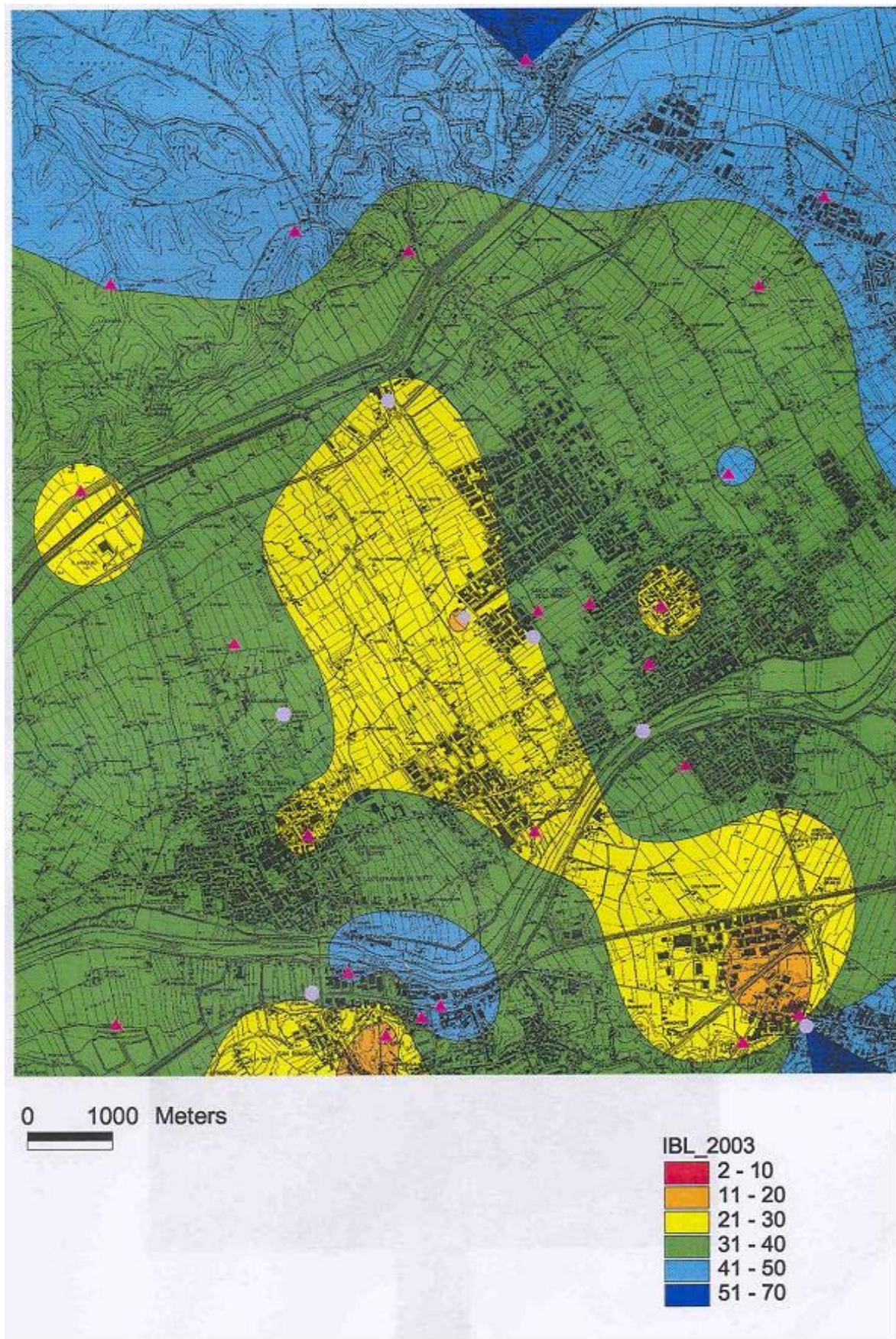


Figura 2: Biomonitoraggio Lichenico a Santa Croce, anno 2003

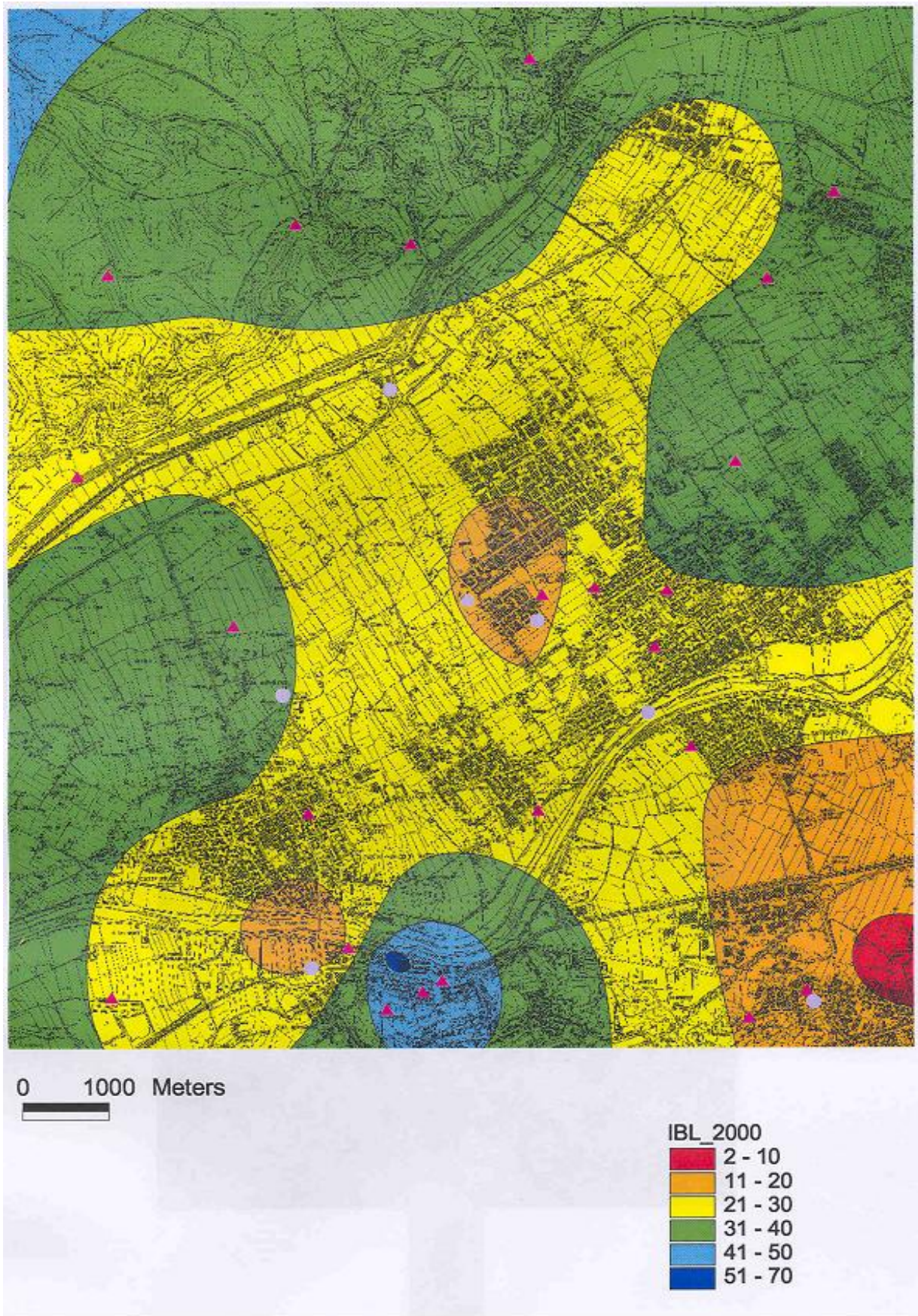


Figura 3: Biomonitoraggio Lichenico a Santa Croce, anno 2000

Non è possibile valutare se il miglioramento dell'indice dal 2000 al 2003 sia dovuto alla diminuzione della concentrazione di un singolo inquinante; è possibile presupporre che uno degli inquinanti ai quali le comunità licheniche risultano più sensibili sia l'idrogeno solforato. Ciò è dovuto al fatto che l'acido solfidrico si può ossidare ad anidride solforosa, responsabile del decadimento dei licheni danneggiandone il metabolismo.

Il centro di rilevamento di San Romano ha sovrapposto i dati di IBL con i dati di della diffusione dell'idrogeno solforato in atmosfera. Dal confronto è possibile notare una buona corrispondenza tra le zone ad elevata concentrazione dell'inquinante e la minore frequenza lichenica.

Dallo studio effettuato da ARPAT emerge come risultato complessivo un notevole miglioramento della qualità dell'aria nel distretto e come la diminuzione della concentrazione di idrogeno solforato abbia favorito la crescita di nuove specie licheniche più sensibili a fenomeni di inquinamento.

5. Indagine livelli di esposizione a Composti Organici Volatili

Dal 2004 è stato siglato un accordo tra Amministrazioni Locali, Provinciale ed ARPAT per la realizzazione di un progetto per la progressiva riduzione delle Polveri Fini (PM10) nel Comprensorio del Cuoio, per garantire un ulteriore miglioramento della qualità dell'aria anche in considerazione di limiti normativi sempre più restrittivi da conseguire nei prossimi anni fino al 2010.

Un successivo accordo tra gli stessi soggetti e le Associazioni Imprenditoriali ha portato a una razionalizzazione delle Centraline di Controllo di Qualità dell'Aria vincolando la stessa ad una dettagliata mappatura territoriale dei principali Composti Organici Volatili. L'uso della modellistica in dotazione al Centro di Telerilevamento ha consentito di indagare sui parametri (COV, PM10) relativamente al contributo che ne deriva dalla attività conciaria con particolare attenzione alle operazioni di tintura e rifinizione delle pelli.

La valutazione delle emissioni di COV ha visto l'elaborazione dei dati prodotti dalle aziende mediante la compilazione delle dichiarazioni ai sensi del DM n. 44 del 16.04.2004, al fine di verificare la conformità dell'impianto secondo i limiti di legge, individuare le future opzioni di riduzione, mettere a disposizione del pubblico informazioni in materia di consumo di solvente, emissione di solvente e conformità al decreto; oltre che le valutazioni sui bilanci di ingresso e uscita dai cicli produttivi dei composti organici volatili.

Fase indispensabile per la localizzazione delle emissioni è la georeferenziazione delle sorgenti emissive ottenute mediante dati catastali, sopralluoghi e coordinate a disposizione del Centro di Telerilevamento. Dovendo attribuire un valore emissivo alla singola sorgente (conceria) i dati del DM 44 sono stati elaborati mediante un criterio per la selezione delle miscele e una stima semplificata in base al quantitativo di COV immesso nel processo per ciascuna miscela.

Composti solubili	16.953 kg/giorno
Composti insolubili	6.455 kg/giorno
Totale	23.409 kg/giorno

Tabella 48: Quantità di COV immessi nel processo in kg/giorno

Quantità di COV in t/a	N. Concerie
Maggiore di 100	17
Tra 100 e 50	37
Tra 50 e 20	57
Tra 20 e 10	36
Minore di 10	15

Tabella 49: Quantità di COV immessi nel processo in t/a per concerie nel campione analizzato

I dati raccolti hanno permesso la costruzione dell'Inventario delle emissioni per i COV e la valutazione dei fattori di emissione dei principali composti chimici emessi e mappatura del territorio.

La localizzazione è stata inoltre realizzata mediante l'impiego di una centralina mobile attrezzata, posizionata attorno alle concerie al fine di estendere la mappatura di tutto il territorio e per tutte le condizioni meteo. I risultati così ottenuti, riportati nella mappatura del 2006, costituiscono un punto di riferimento a cui raffrontarsi dopo l'adozione delle nuove formulazioni di miscele a basso contenuto di COV, le modifiche impiantistiche e l'uso di sistemi per il recupero energetico.

Il monitoraggio ha permesso di caratterizzare anche le ricadute al suolo e l'impatto ambientale di alcuni dei principali COV monitorati, come il toluene e il metossipropanolo. Ottenuti i valori di emissione, sono state posizionate le sorgenti attraverso software GIS e mediante modellistica matematica, ottenendo una mappatura dinamica sul territorio degli inquinanti.

Recentemente, dalle tipologie di esposti presentati, si può notare una variazione nelle tipologie di emissione di inquinanti in atmosfera, non più strettamente legati all'attività conciaria, ma legate a fognatura civile, attività produttiva non conciaria, e depositi di materiali. Per tale motivo, sono in analisi ipotesi di programmazione per il contenimento di queste nuove emissioni per i prossimi anni.

POLVERI

Per l'emissione delle PM10, l'applicazione della normativa porta a una diminuzione progressiva della media annuale (da 40 µg/mc a 20 µg/mc), e del numero di superamenti annui al valore di 50 µg/mc da raggiungere al 2010 (da 35 a 7 µg/mc).

I valori monitorati dalle centraline per l'anno 2007, sono riportati in tabella :

Stazione	Media annuale µg/mc	Superamenti (su base annuale di 50 µg/mc)
Montopoli – San Romano	26.18	43
Santa Croce – P.za Serao	25.56	19
Santa Croce – Coop	29.07	43

Tabella 50: Valori Monitorati nel 2007 per PM 10

Il valore limite in termine di media annuale è rispettato ad esclusione della centralina nella zona industriale di S. Croce – Coop, dove risulta superato il limite di riferimento espresso in termini di numero di casi in cui si supera il valore limite standard giornaliero.

Relativamente alle fonti di emissione di polveri sottili, si individua la componente "traffico" in positiva evoluzione a seguito del naturale ammodernamento dei mezzi di trasporto secondo gli standard di emissioni più restrittivi e al miglioramento delle reti viarie, in grado di snellire con maggior efficienza il traffico e ridurre i tempi di permanenza degli automezzi.

Per la componente "industriale" delle PM10, si riscontrano effetti positivi a seguito della migliore gestione degli impianti di abbattimento nelle fasi di verniciatura; e al passaggio a combustibili a bassa emissione di particolato, attraverso la riconversione a metano delle caldaie alimentate a oli a BTZ.

Per il riscaldamento civile si riscontrano effetti positivi nella riduzione delle emissioni attraverso una migliore gestione nell'utilizzo e nella manutenzione degli impianti, a seguito anche di formazione di addetti al controllo della combustione, in accordo con l'Agenzia Energetica Provinciale.

BENZENE

Gli indicatori di attenzione per il benzene sono in valore medio annuo pari a 9 µg/mc (limite per il 2006) e 5 µg/mc (a partire dal 2010).

I valori medi annuali registrati dalle centraline nel comune sono intorno a 2.5 µg/mc, concentrazione ben al di sotto dei limiti fissati anche per il 2010.

TOLUENE

Ha origine sia da combustione da traffico che industriale (come solvente nelle vernici), e sebbene non sia considerato tra gli standard della Qualità dell'Aria a seguito dei suoi effetti tossici, è comunque utilizzato come indicatore dell'inquinamento da traffico e di tipo industriale.

La mappatura individua i livelli di esposizione al toluene in due condizioni meteorologiche estreme: inverno ed estate. I modelli matematici impiegati hanno permesso di calcolare la ricaduta al suolo degli inquinanti aerodispersi, dopo aver effettuato le correlazioni con i dati reali rilevati dalla centralina mobile.

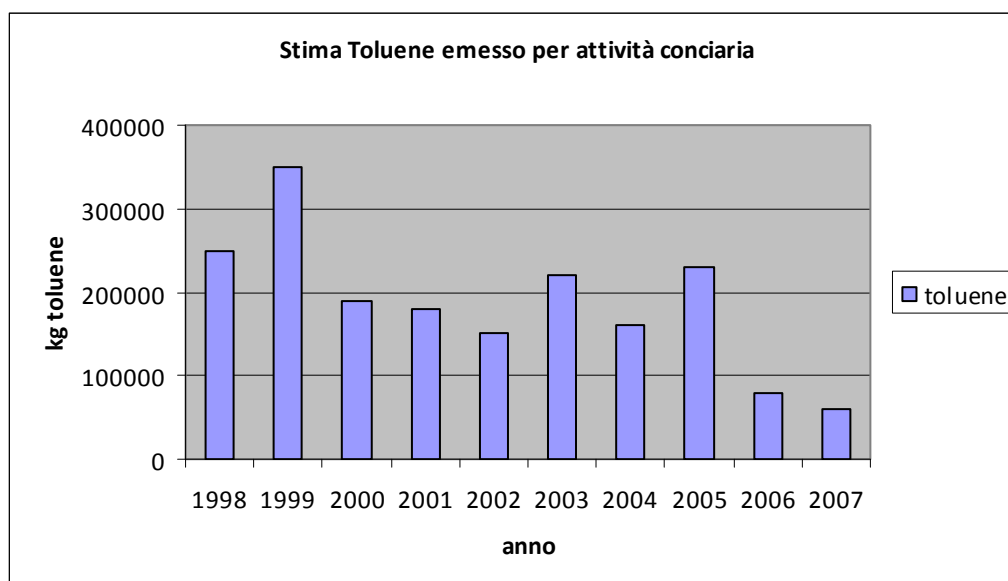


Grafico 7: kg/anno di Toluene emessi nel territorio da attività conciarie

Il toluene, oltre a essere caratteristico del traffico urbano, è un solvente utilizzato in alcune operazioni di rifinitura delle pelli e come tale costituisce un tracciante attendibile dell'inquinamento atmosferico indotto sul territorio dalle concerie.

Il quantitativo stimato tiene conto di opportuni coefficienti introdotti per trasformare i dati rilevati strumentalmente di concentrazione e velocità del vento, ed è un valore indicativo correlabile a quello ricavato dai consumi di toluene dichiarato dalle aziende conciarie.

Si può comprendere l'andamento in diminuzione per il toluene di origine industriale a seguito della sostituzione di solventi al "nitro" con vernici all' "acqua", esenti di composti insolubili come il toluene, nelle operazioni di tintura delle pelli.

METOSSIPROPANOLO

La mappatura, realizzata come per il toluene, ha individuato il metossipropanolo, solvente utilizzato nelle operazioni di rifinitura delle pelli, come un tracciante attendibile per i composti idrosolubili dell'inquinamento atmosferico indotto sul territorio dalle concerie.

6. Mappatura territoriale

La mappatura territoriale degli inquinanti di natura industriale è resa possibile attraverso l'utilizzo dei dati forniti dalle Concerie per il Controllo Qualità dell'Aria, di quelli ricavati in continuo utilizzando sul territorio in postazioni diverse il mezzo mobile di cui è dotato il Centro di Telerilevamento, e con l'utilizzo della modellistica che consente di valutare ed estendere la stima dei livelli di inquinamento.

Il Centro di Telerilevamento delle Emissioni, effettua un monitoraggio in continuo delle sorgenti principali, tra cui gli impianti di depurazione centralizzati, gli impianti di trattamento termico dei fanghi, gli impianti per la lavorazione di sottoprodotti conciari, ecc. Gli inquinanti emessi da queste attività produttive, oltre all'idrogeno solforato, sono costituiti da NO_x, HCl, MPT, NH₃, Ammine, COV, ecc.

La qualità dell'aria nel territorio del Comune di Santa Croce è controllata anche da una rete di 3 centraline, che insieme a quella di Montopoli, costituiscono il sistema di monitoraggio di tutto il Comprensorio del Cuoio.

H₂S IDROGENO SOLFORATO

Come già ricordato in precedenza, in mancanza di un limite vigente per l'idrogeno solforato nella legislazione italiana, si considera buona l'aria in cui la concentrazione dell'inquinante è inferiore alla soglia olfattiva, soglia la cui percettibilità risulta essere però molto soggettiva.

Si ritiene in generale che in corrispondenza di 7 µg/m³ la quasi totalità dei soggetti percepisce l'odore caratteristico di uova marce.

L'andamento della concentrazione media annuale per l'anno 2006 risulta maggiore rispetto a quella dell'anno precedente rimanendo comunque al di sotto dei 2 µg/mc, andamento condizionato dagli episodi di superamento presso la stazione di Santa Croce Cerri e dalla ripresa della produzione mentre nel 2007, si ritorna alle medie attese degli ultimi anni.

Giudizio di qualità	µg/m ³ (max oraria)
Buona	0 – 6,9
Accettabile	7 – 19,9
Scadente	20 – 40
Pessima	> 40

Tabella 51: Giudizio di qualità per idrogeno solforato

Centralina	Media annuale 2006 µg/m ³	Media annuale 2007 µg/m ³
Montopoli – San Romano	2,1	1,96
Santa Croce – Piazza Serao	1,43	1,33
Santa Croce – Via I Maggio	2,86	2,88
Santa Croce – Coop Via del Concilio	1,29	0,76

Tabella 52: Medie annuali concentrazioni di idrogeno solforato, 2006-2007

La stima della quantità emessa è ricavata attraverso dati meteo comprensoriali e riferiti alla produzione annua.

La riduzione dei livelli di H₂S si ripercuote anche nella riduzione dell'area esposta a valori di idrogeno solforato sopra la soglia olfattiva.

Particolare interesse assume l'andamento del numero degli esposti pervenuti al Servizio negli anni, il dato interessante che emerge è la riduzione del numero delle segnalazioni relativamente alla zona di Ponte a Egola, probabilmente in virtù del collegamento degli impianti di pretrattamento liquami a pie' di fabbrica.

Gli esposti per inquinamento atmosferico su tutto il Comprensorio sono ad oggi circa dimezzati rispetto ai valori del 2002 e 2003, tale riduzione è stata decisamente influenzata a seguito degli interventi effettuati su Ponte a Egola, i cui esposti, negli stessi anni costituivano circa 1/3 di quelli registrati.

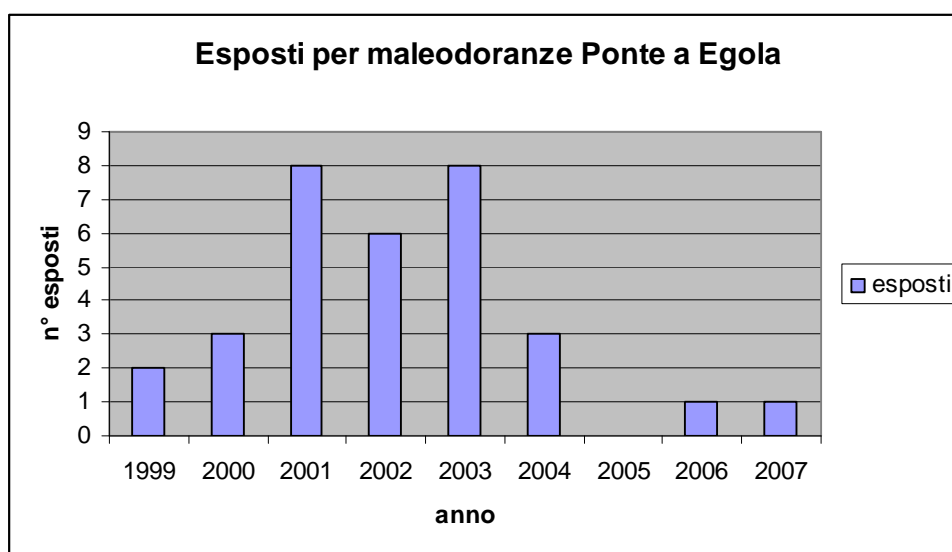


Grafico 8: Esposti per maleodoranze Piè di Fabbrica – Ponte a Egola

Nella stazione di monitoraggio "Cerri", le concentrazioni per il 2006 risultano superiori di circa il 20% rispetto al 2005, da legare ad una sperimentazione fatta presso l'impianto di depurazione centralizzato di Aquarno nel periodo estivo, che ha fatto registrare oltre ad un aumento dei valori medi mensili anche un notevole numero di superamenti.

Il valore medio annuale comunque risulta inferiore a 3 µg/mc; per l'anno successivo, si registra invece una tendenza alla riduzione, con valori vicini alla soglia di tollerabilità dei 2 µg/mc. Risulta essere l'unica postazione in tutto il Comprensorio con livelli anche superiori, sia pur di poco, a quelli dell'accettabilità per il parametro H₂S.

Per l'anno in corso, sono state concordate con le aziende insediate nella zona, ulteriori azioni di contenimento per le emissioni di idrogeno solforato.

Per la Centralina "Coop" invece la concentrazione media annuale del 2006 rispecchia l'andamento mensile di tutto l'anno che ha visto un incremento quasi costante dei valori tipici della centralina che comunque hanno fatto registrare un numero limitatissimo di superamenti. La media annuale risulta comunque inferiore a 1,5 µg/mc. Anche in questa stazione per il 2007, si individua una tendenza alla riduzione con valori sotto i 1 µg/mc.

La Stazione Santa Croce – Serao risulta invece sottoposta a un trend in aumento a partire dalla fine del 2005 al 2007 rispetto agli anni precedenti, con valori comunque al di sotto di 1,5 µg/mc.

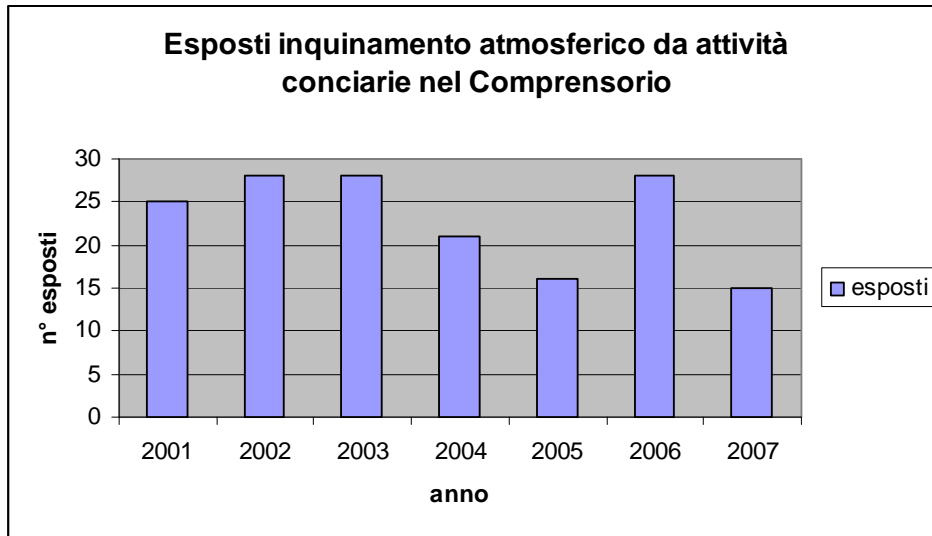


Grafico 9: Esposti per inquinamento atmosferico da attività conciarie su tutto il Comprensorio