



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

PROVINCIA DI PISA

CAMPAGNA DI RILEVAMENTO CON MEZZO MOBILE

presso

CASTELFRANCO DI SOTTO

Via Nuova Francesca c/o Ditta "Barnini"

9 agosto – 12 novembre 2012

SANTA CROCE SULL'ARNO

Postazione Ex stazione fissa "Cerri"

8 giugno - 4 luglio 2012; 16 novembre 2012 – 6 marzo 2013

**Area Vasta Toscana Costa – Settore "Centro
Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria"**

Regione Toscana



PROVINCIA DI PISA

RELAZIONE CAMPAGNA DI RILEVAMENTO CON MEZZO MOBILE

Castelfranco di Sotto (Via Nuova Francesca presso Ditta “Barnini”)

Nel periodo 9 agosto – 12 novembre 2012

Santa Croce sull’Arno (ex postazione stazione di monitoraggio fissa denominata “Cerri”)

Nei periodi 8 giugno – 4 luglio 2012 e 16 novembre 2012 – 6 marzo 2013

A cura di:

Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria

ARPAT – Area Vasta Costa

Autori:

Dennis Dalle Mura, Roberto Fruzzetti

ARPAT – Settore *Centro Regionale Tutela Qualità dell’Aria e*

Il Responsabile del Settore

“Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria”

(Dr.ssa Bianca Patrizia Andreini)

8 MARZO 2013

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	4
2. DESCRIZIONE DEI SITI DI MISURA	4
3. IL LABORATORIO MOBILE.....	7
4. LIMITI NORMATIVI.....	8
5. RISULTATI.....	11
5.1 STANDARDIZZAZIONE	11
5.2 VALORI DEGLI INDICATORI	11
5.2.1 Monossido di Carbonio (CO).....	12
5.2.2 Biossido di Azoto (NO ₂).....	13
5.2.3 Biossido di Zolfo (SO ₂)	15
5.2.4 Polveri (PM10).....	16
5.2.5 Benzene	20
5.2.6 Acido solfidrico(H ₂ S).....	23
5.2.7 Idrocarburi non Metanici (NMHC).....	26
6. DATI METEOROLOGICI	28
CONCLUSIONI	33

1. INTRODUZIONE

Le campagne di misura condotte con il Laboratorio Mobile possono assumere una duplice funzione a seconda della zona di collocazione:

- Forniscono dati integrativi della rete di monitoraggio della Qualità dell'Aria;
- Definiscono situazioni ambientali non ancora sottoposte ad indagini che su tempi lunghi potrebbero determinare un superamento degli standard di Q.A. a causa di fattori locali (incidenza di industrie, alti flussi di traffico, condizioni meteorologiche sfavorevoli, etc.)

La presente relazione si configura come una composizione delle tre indagini effettuate tra il 2012 e l'inizio dell'anno 2013 nei siti di monitoraggio della ditta "Barnini", situata nel Comune di Castelfranco di Sotto e nella postazione della centralina di monitoraggio di Santa Croce "Cerri", non più attiva dagli inizi del 2011, ubicata nel Comune di Santa Croce sull'Arno. Le indagini in oggetto possono essere assimilate ad una "misurazione indicativa" di qualità dell'aria, come previsto dal D.Lgs 155/10 e s.m.i., visto che i periodi di misurazione ricadono nella quattro stagioni presso siti assimilabili sia per tipologia di zona, sia per sorgenti emmissive.

Va detto, altresì, che il processo di monitoraggio della qualità dell'aria è inserito nel sistema di gestione per la qualità di ARPAT mediante il documento di processo DP SGQ.099.016 "Monitoraggio della qualità dell'aria mediante reti di rilevamento". Tale sistema di gestione di ARPAT è certificato dal CERMET con registrazione n° 3198-A secondo le UNI EN ISO 9001:2008. Pertanto, tutti i dati misurati dal laboratorio mobile, sono stati acquisiti, elaborati e validati secondo le procedure disciplinate dal DP di cui sopra.

La campagna in oggetto è stata effettuata in accordo con la Provincia di Pisa a seguito dei numerosi esposti della cittadinanza, nei quali si manifestava la presenza di maleodoranze diffuse.

2. DESCRIZIONE DEI SITI DI MISURA

Il sito di misura indagato nel periodo 9 agosto – 12 novembre 2012 si trova nel piazzale di stoccaggio della Ditta "Barnini" nel territorio comunale di Castelfranco di Sotto. Il secondo sito, quello coincidente con la ex postazione di monitoraggio fissa Santa Croce "Cerri", si trova nel Comune di Santa Croce sull'Arno. Le due postazioni sono assimilabili alla stessa area di indagine, dato che distano solamente un chilometro in linea d'aria, come evidenziato in figura 2.1.

Figura 2.1 Mappa con ubicazione dei siti di misura



Figura 2.2 Il mezzo mobile posizionato a Santa Croce - “Cerri”



Figura 2.3 Un'immagine del mezzo mobile posizionato presso la Ditta “Barnini” nel Comune di Castelfranco di Sotto



Area Vasta ARPAT Toscana Costa
via Marradi, 114 - 57126 Livorno
tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481
www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

3. IL LABORATORIO MOBILE

Per le misure di Qualità dell'Aria realizzate in questa campagna il Settore CRTQA ha utilizzato la stazione mobile di Q.A. di proprietà della Provincia di Pisa.

Nella tabella 3.1 è fornita una descrizione degli inquinanti monitorati dal laboratorio:

Tabella 3.1 – Inquinanti monitorati.

CO	NO _x	NMHC/CH ₄	PM ₁₀	SO ₂ /H ₂ S	Benzene
x	x	x	x	x	x

CO = monossido di carbonio

NO_x = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)

NMHC = idrocarburi non metanici

CH₄ = metano

SO₂ = biossido di zolfo

H₂S = acido solfidrico

PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

Di seguito in tabella sono elencati gli strumenti presenti all'interno del mezzo mobile e le relative caratteristiche tecniche:

Tabella 3.2 – Caratteristiche tecniche degli strumenti installati

Inquinante	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
SO ₂ /H ₂ S	API 101 AS	Fluorescenza	2,6 µg/m ³ (come SO ₂)	Al 20% del campo di misura ≤ 1,6 µg/m ³ Al 80% del campo di misura ≤ 6 µg/m ³
NO _x	API 200A	Chemiluminescenza	0,7 µg/m ³	0,5% della lettura
CO	API 300	Assorbimento Radiazione IR	0,06 mg/m ³	0,1 mg/m ³
PM10	TCR TECORA Sentinel	Campionamento gravimetrico su membrane filtranti	---	---
Benzene	CHROMPACK CP7001	Ionizzazione di fiamma	0,1 µg/m ³	± 2%
NMHC/CH ₄	Philips K50031	Ionizzazione di fiamma	---	---

4. LIMITI NORMATIVI

I valori limite che esprimono gli indicatori di qualità dell'aria sono stati definiti dalla Comunità Europea (Direttiva 2008/50/CE) e sono stati recepiti dallo Stato italiano con il D.Lgs. n° 155 del 13 agosto 2010 pubblicato nella G.U. n° 216 del 15 settembre 2010.

Tabella 4.1 MONOSSIDO DI CARBONIO – normativa e limiti

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs 155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE)

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana.	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	già in vigore dal 01/01/2005

Tabella 4.2 BLOSSIDO DI AZOTO – normativa e limiti

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 e paragrafo 1 allegato XII D.Lgs. 155/2010 – punto B Allegato XI, punto A Allegato XII ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE)

	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 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	01/01/2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	01/01/2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂	01/01/2010

Tabella 4.3 BLOSSIDO DI ZOLFO – normativa e limiti

(paragrafi 1, 3 allegato XI D.Lgs. 155/2010 e paragrafo 1 allegato XII D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI, punto A Allegato XII ed Allegato XIII Direttiva 2008/50/CE)

	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.	già in vigore dal 01/01/2005
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	già in vigore dal 01/01/2005
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m ³	-
Livello critico per la protezione della vegetazione	Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³	-
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m ³	già in vigore dal 01/01/2005

Tabella 4.4 Materiale particolato PM10

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE)

	Periodo di mediazione	Valori 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 anno civile	già in vigore dal 01/01/2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	già in vigore dal 01/01/2005

Tabella 4.5 Benzene – normativa e limiti

(paragrafo 1 allegato XI D.Lgs. 155/2010 - punto B Allegato XI Direttiva 2008/50/CE - DM 60/02)

	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	01/01/2010

Nonostante la normativa vigente non preveda prescrizioni per il parametro H₂S, in tabella 4.6 sono riportate le soglie indicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

Tabella 4.6 Acido solfidrico - Soglie dell'OMS⁽¹⁾

Tipologia di soglia	Periodo di mediazione	Valore
Soglia per inquinamento olfattivo	Mezz'ora	7 µg/m ³
Soglia per la tutela sanitaria	24 ore	150 µg/m ³
Soglia per protezione della vegetazione	1 ora	40 µg/m ³

(1) WHO Air Quality guidelines for Europe, 2^a edizione. Anno 2000

5. RISULTATI

Nel corso dell'anno 2012 e parte dell'anno 2013, l'indagine svolta a Santa Croce "Cerri", ha avuto i seguente periodi di osservazione:

8 giugno – 4 luglio 2012 e 16 novembre 2012 – 6 marzo 2013 (138 giorni totali)

Le misurazioni effettuate alla Ditta "Barnini" hanno avuto la seguente durata:

9 agosto – 12 novembre 2012 (96 giorni)

5.1 Standardizzazione

Tutti i valori di concentrazione espressi in unità di massa (μg o mg per metro cubo d'aria (m^3)) sono riferiti ad una pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 20°C (293 K), ad esclusione del materiale particolato PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ il cui volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni.

5.2 Valori degli indicatori

Di seguito sono presi in considerazione i singoli inquinanti per ognuno dei quali sono riportati gli indici sintetici relativi al periodo di monitoraggio, nonché i corrispondenti limiti di riferimento previsti dalla normativa vigente in materia di Qualità dell'Aria (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.).

Va sottolineato che i dati acquisiti nel corso delle campagne condotte con il laboratorio mobile non permettono di effettuare una trattazione in termini statistici, secondo quanto previsto dalla normativa per la qualità dell'aria, ma forniscono un quadro, seppur limitato temporalmente, della situazione di inquinamento atmosferico relativa al sito in esame.

Per questo motivo **il confronto con i limiti normativi è presentato a titolo puramente indicativo.**

I dati di SO_2 e H_2S non sono utilizzabili per il confronto con i limiti di legge, dato che non soddisfano la raccolta minima dei dati sull'ora. L'analizzatore relativo infatti, il Teledyne API 101AS, effettua a intervalli di circa 15 minuti, misure singole di SO_2 e H_2S .

Il segno (-) presente in alcune tabelle riassuntive indica l'assenza di un limite di riferimento relativo alla normativa vigente.

5.2.1 Monossido di Carbonio (CO)

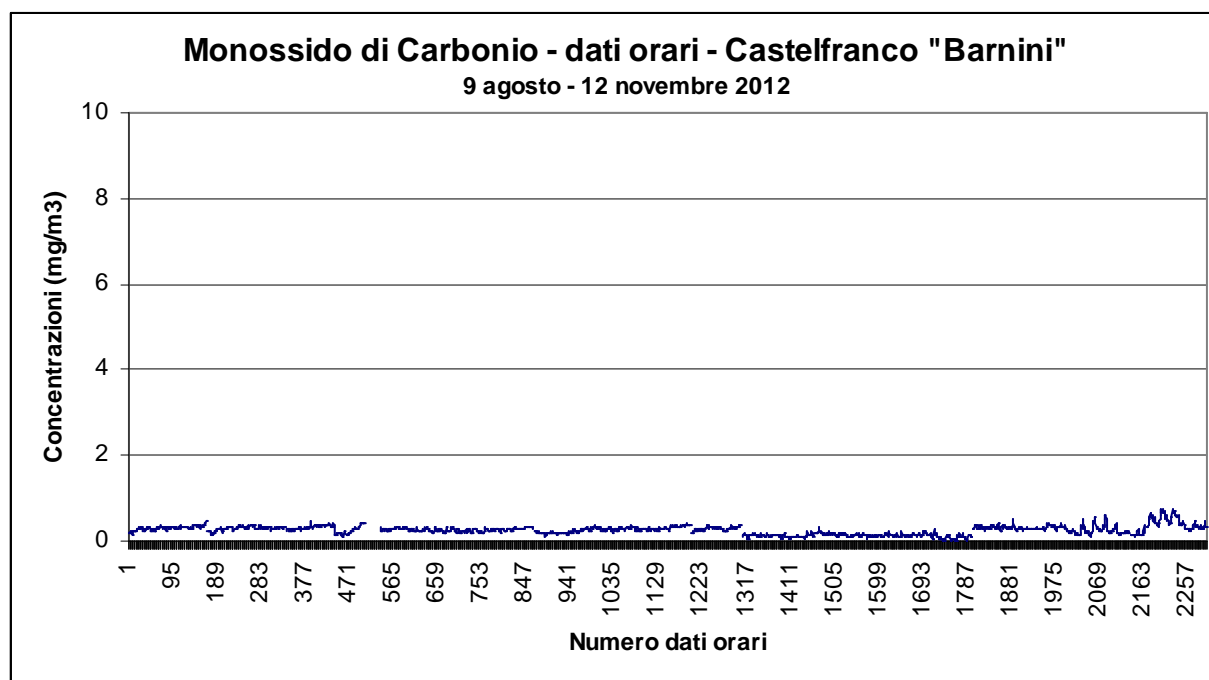
Tabella 5.2.1 dati Monossido di Carbonio (CO)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie orarie); n°		2248 (98% sul periodo)	3183 (96% sul periodo)
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m ³)	-	0,7	1,0
Max. media mobile di 8 h > 10 mg/m ³ N°anno superamenti consentiti	0	0	0

I dati relativi alla campagna di misura 2012-2013 non aggiungono nuovi elementi di valutazione in merito a questo inquinante che da molto tempo è divenuto scarsamente caratterizzante anche per siti di misura ad alta incidenza di traffico veicolare.

Unico elemento da evidenziare può essere il fatto che durante il periodo autunnale – invernale di indagine (quindi presso la ex-postazione fissa di Santa Croce “Cerri”) i valori medi orari sono decisamente più elevati rispetto ai valori ottenuti presso il medesimo sito nell’indagine estiva e nel sito di “Barnini”. Si nota anche nell’ultima parte del grafico relativo al sito di Castelfranco “Barnini” che i livelli medi orari aumentano leggermente nel periodo autunnale, quasi a comporre un “continuum” con la seconda parte dell’indagine di “Cerri”. In parte, questo può essere riconducibile alla stagionalità di questo tipo di inquinante.

Grafici 5.2.1 Andamenti orari di Monossido di Carbonio (CO) nella postazione di Castelfranco “Barnini” e di Santa Croce “Cerri”

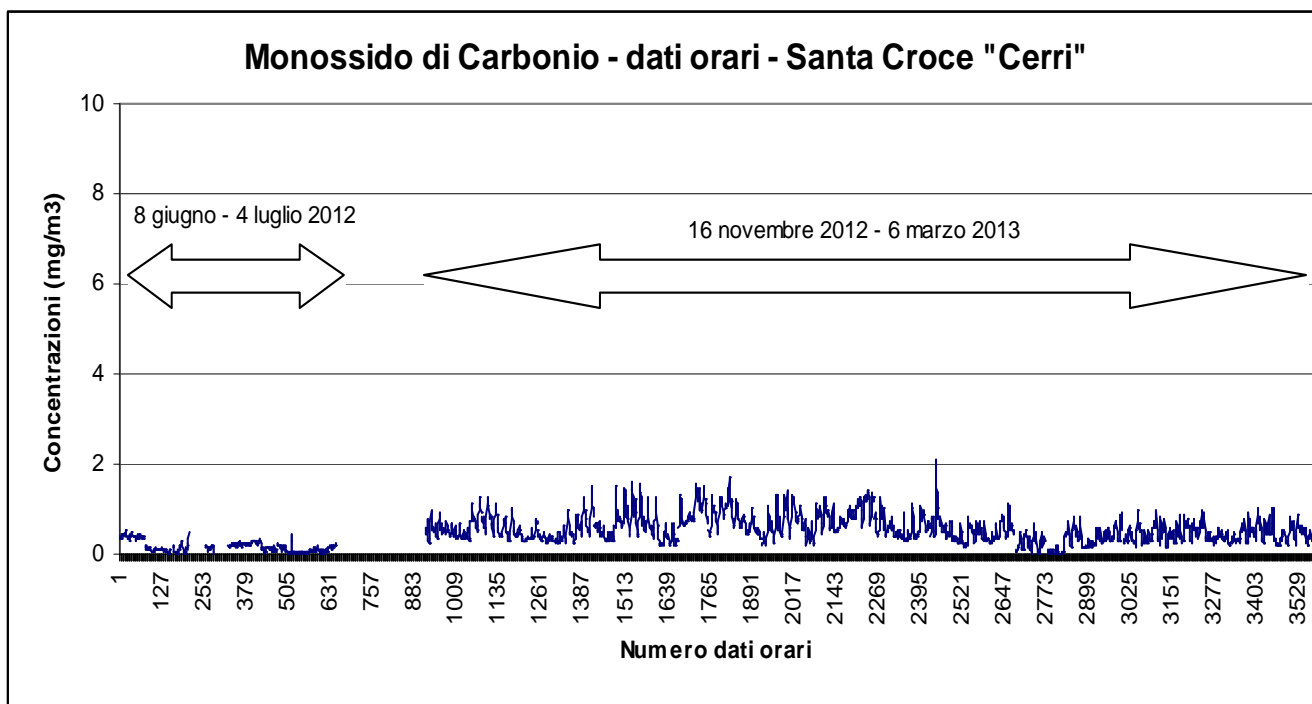


Area Vasta ARPAT Toscana Costa

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it



5.2.2 Biossido di Azoto (NO₂)

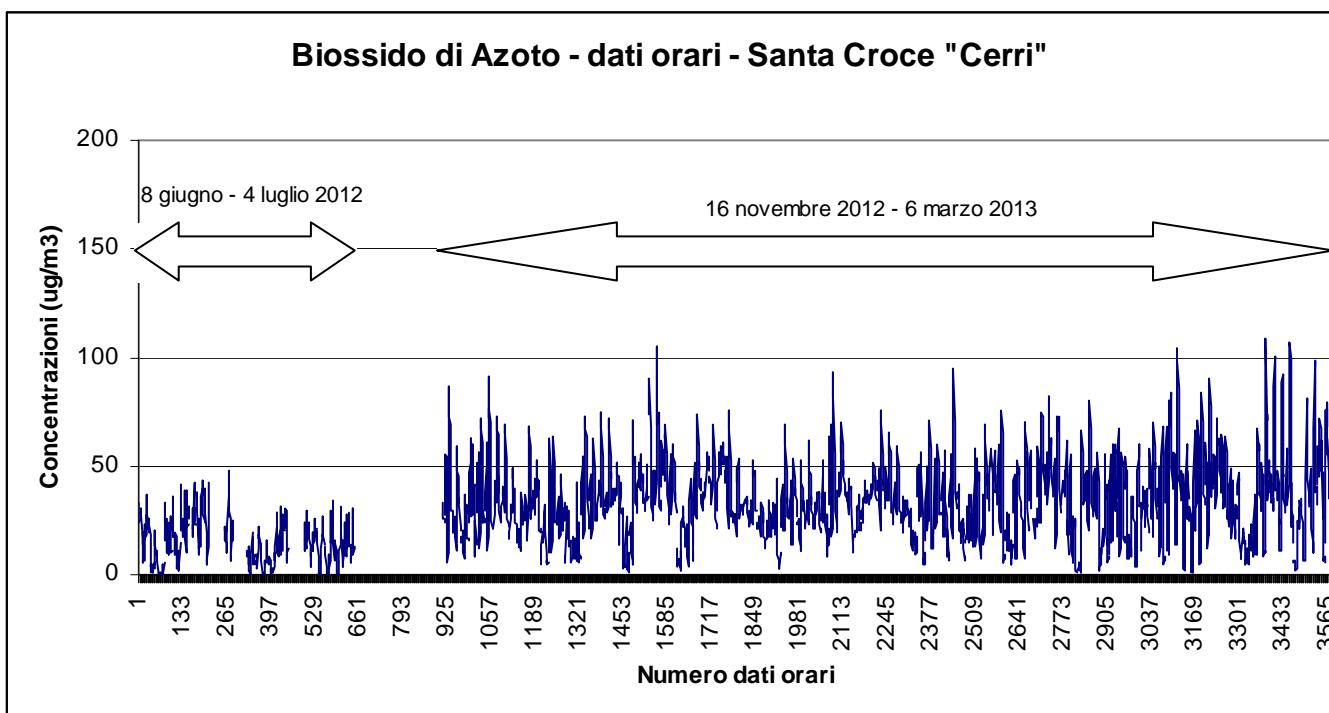
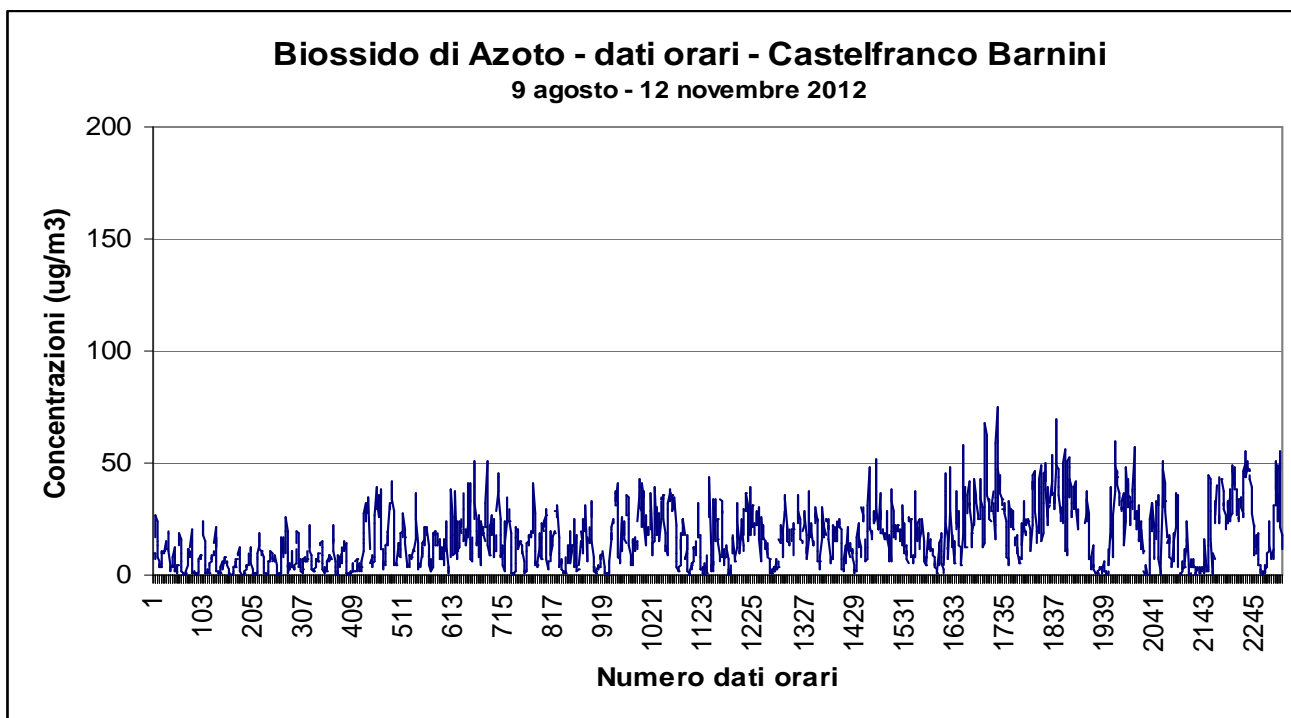
Tabella 5.2.2 dati Biossido di Azoto (NO₂)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie orarie); n°			3025 (91% sul periodo)
Valore orario >200 µg/m ³ N°anno superamenti consentiti	18	0	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m ³)	40 media annua	16	31
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m ³)	-	75 (19/10/2012 ore 18)	109 (26/02/2013 ore 20)

Nessun elemento di criticità dei dati misurati in nessuno dei due siti di misura è emerso rispetto ai limiti di riferimento. Si nota un livello medio maggiore presso il sito di Santa Croce "Cerri", rispetto al sito di "Barnini", dato che l'area in cui si trovava la postazione fissa di monitoraggio è sicuramente più sottoposta ad elementi di contributo relativi al traffico veicolare. Da notare anche la differenza (e quindi la stagionalità di questo inquinante) esistente tra periodo estivo ed invernale, visibile grafico dei dati raccolti a Santa Croce "Cerri". Infine, ma non meno importante, la differenza media tra la prima serie di dati (circa 420) raccolti a Castelfranco "Barnini" rispetto all'insieme

rimanente del periodo indagato: con buona probabilità la chiusura estiva degli stabilimenti (fino al 20 di agosto circa) e la conseguente assenza di traffico indotto dagli stessi determina un abbassamento dei livelli per questo inquinante, in aggiunta al fattore stagionale.

Grafici 5.2.2 Andamenti orari di Biossido di Azoto (NO₂) nella postazione di Castelfranco "Barnini" e di Santa Croce "Cerri"



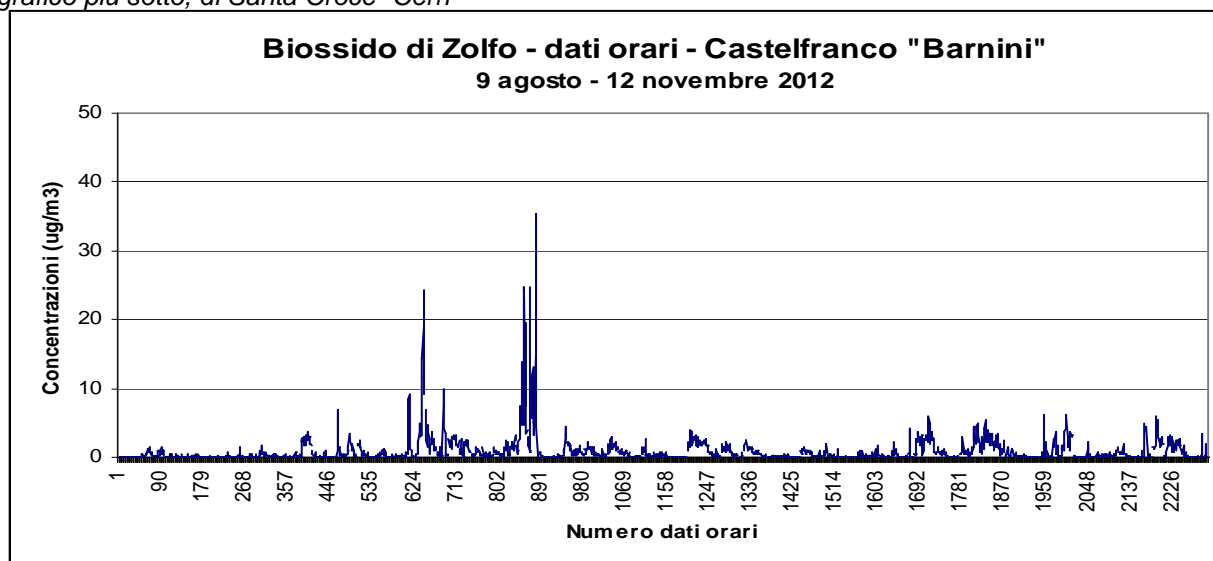
5.2.3 Biossido di Zolfo (SO₂)

Tabella 5.2.3. dati Biossido di Zolfo (SO₂)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie orarie); n°		2194 (95% sul periodo)	3051 (92% sul periodo)
Valore orario > 350 µg/m ³ N°anno superamenti consentiti	24	0	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo µg/m ³	-	35	50
Valore giornaliero >125 µg/m ³ N°anno superamenti consentiti	3	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo µg/m ³	-	1	8

I valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 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. Gli stessi valori massimi riportati in tabella, orario e della media giornaliera, estremamente contenuti rispetto a 350 µg/m³ e 125 µg/m³, confermano che nei periodi di indagine non si sono verificati episodi acuti significativamente rilevanti di inquinamento da biossido di zolfo. Da notare un'oscillazione, rilevabile anche dal grafico, più marcata nelle concentrazioni medie orarie, presso la postazione di "Cerri".

Grafici 5.2.2 Andamenti orari di Biossido di Zolfo (SO₂) nella postazione di Castelfranco "Barnini" e, nel grafico più sotto, di Santa Croce "Cerri"

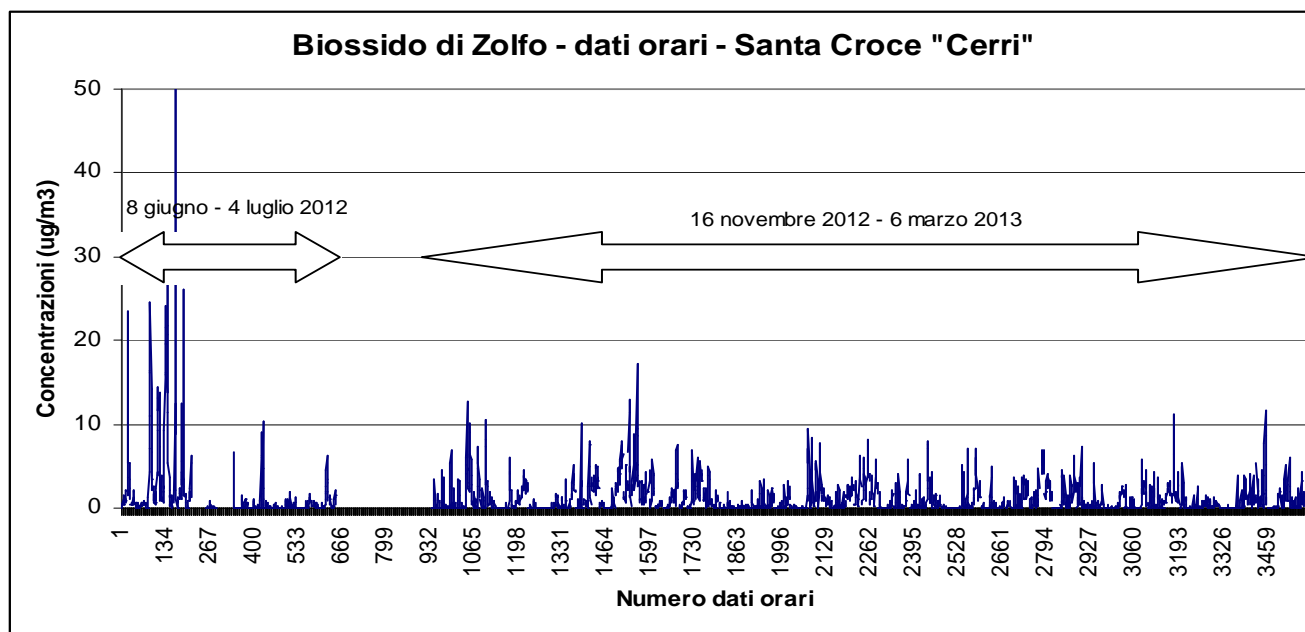


Area Vasta ARPAT Toscana Costa

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it



5.2.4 Polveri (PM10)

Le polveri PM10 sono state campionate secondo il metodo ufficiale gravimetrico (vedi norma tecnica UNI EN 12341:2001) in un intervallo di tempo compreso nel periodo totale della campagna di misure e sono sotto illustrate. I periodi delle misurazioni per questo tipo di inquinante sono i seguenti:

- 11 – 26 agosto 2012 e 29 settembre – 24 ottobre 2012 presso la postazione di Castelfranco "Barnini"
- 12 giugno – 28 giugno 2012; 22 novembre – 7 dicembre 2012 e 23 gennaio – 7 febbraio 2013 presso la postazione di Santa Croce "Cerri"

Tabella 5.2.4 dati PM10

	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie giornaliere); n°		31	27
Media delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40 media annua	21	27
Valore giornaliero > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ N°anno superamenti consentiti	35	0	2
Massima media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	39 (22/10/2012)	59 (23/11/2012)

Il valore limite della media annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ risulta rispettato per entrambe le postazioni di misura, con valori degli indicatori che si attestano al 53% e al 68% di suddetto limite, rispettivamente per la postazione di Castelfranco “Barnini” e Santa Croce “Cerri”. Il limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che rappresenta l’indicatore più idoneo da considerare per campagne di breve durata, risulta sempre rispettato nella postazione di Castelfranco “Barnini”, mentre nella postazione di Santa Croce “Cerri” si registrano n. 2 superamenti.

Per completezza, si è pensato di introdurre un confronto con le polveri PM10 misurate presso la centralina fissa di Santa Croce Coop, che risulta distante circa 2 km in linea d’aria, e ubicata in un’area assimilabile a quella dei siti in esame.

Si rileva una buona coerenza tra gli andamenti delle medie giornaliere di PM10 misurate con il metodo ufficiale gravimetrico nelle postazioni di “Barnini” e “Cerri” e quelle misurate con metodo automatico dall’analizzatore presente nella centralina fissa di Santa Croce Coop.

Dalle tabelle e dai grafici sottostanti si può osservare che l’andamento dell’inquinante PM10 nel periodo sia simile nelle postazioni messe a confronto, seppur con differenze non trascurabili nei valori assoluti (i dati di concentrazione nelle tabelle sotto riportate sono in $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

Tabella 5.2.4.1 dati PM10, medie giornaliere misurate a Castelfranco “Barnini”

Data	Castelfranco Barnini	PI-Santa Croce Coop	Data	Castelfranco Barnini	PI-Santa Croce Coop
11/08/2012	11	12			
12/08/2012	22	25	29/09/2012	31	33
13/08/2012	12	9	30/09/2012	22	24
14/08/2012	17	18	01/10/2012	13	18
15/08/2012	14	12	02/10/2012	14	
16/08/2012	15	16	03/10/2012	19	23
17/08/2012	16	14	04/10/2012	17	21
18/08/2012	18	19	05/10/2012	18	24
19/08/2012	17	16	06/10/2012	15	19
20/08/2012	20	23	07/10/2012	18	21
21/08/2012	16	17	08/10/2012	23	27
22/08/2012	18	16	09/10/2012		
23/08/2012	28	30	20/10/2012	25	
24/08/2012	24		21/10/2012	27	24
25/08/2012	27	31	22/10/2012	39	
26/08/2012	20	22	23/10/2012	33	41
			24/10/2012	35	41

Grafico 5.2.4.1 dati PM10, medie giornaliere misurate a Castelfranco "Barnini", confrontate con i dati giornalieri misurati a PI-Santa Croce Coop

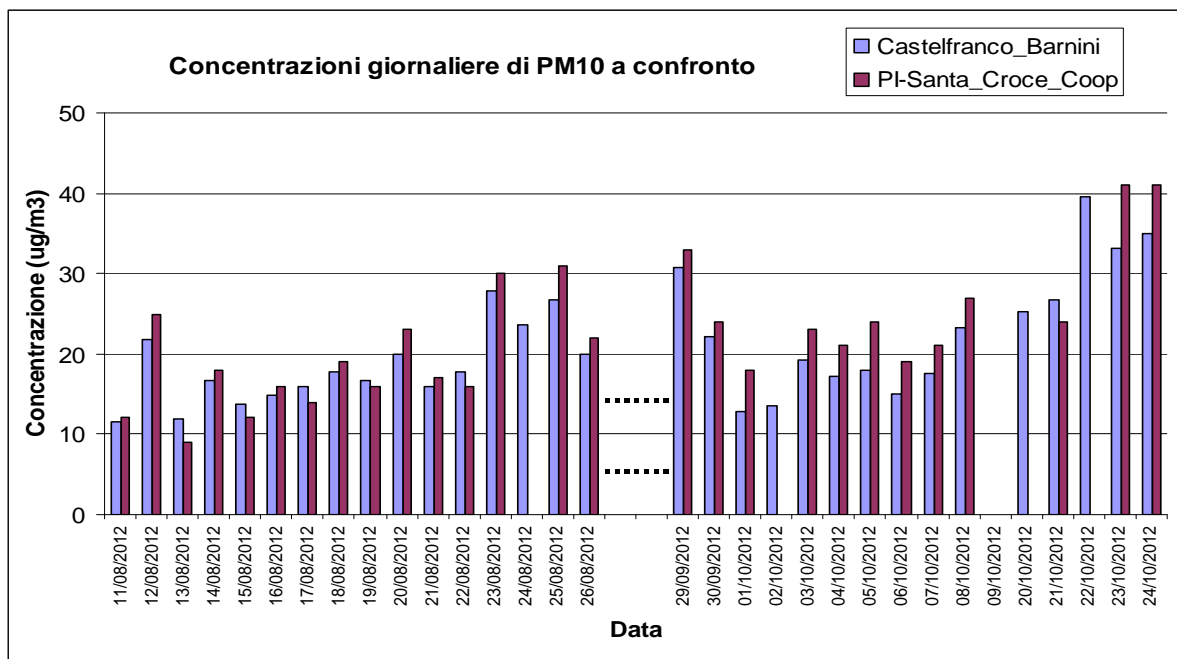


Tabella 5.2.4.2 dati PM10, medie giornaliere misurate a Santa Croce "Cerri", confrontate con i dati misurati a PI-Santa Croce Coop

Data	Santa Croce "CERRI"	Santa Croce "COOP"
12/06/12	19	20
13/06/12	20	32
14/06/12	19	18
15/06/12	17	
16/06/12	19	
17/06/12	21	
18/06/12	25	26
19/06/12	28	33
20/06/12		30
21/06/12		32
22/06/12	29	32
23/06/12	26	25
24/06/12	21	21
25/06/12	28	27
26/06/12	30	30
27/06/12	21	19
28/06/12	27	26
22/11/12	54	58
23/11/12	59	65
24/11/12	47	57
25/11/12	31	39
26/11/12	34	36
27/11/12	24	25
28/11/12	11	9
29/11/12	12	14
30/11/12	14	17
01/12/12	11	12
02/12/12	9	12
03/12/12	26	26
04/12/12	23	24
05/12/12	30	45
06/12/12	43	49
07/12/12	34	34
23/01/13	27	35
24/01/13	32	32
25/01/13	10	14
26/01/13	29	37
27/01/13	42	56
28/01/13	29	34
29/01/13	28	31
30/01/13	36	45
31/01/13	41	52
01/02/13	34	36
02/02/13	18	16
03/02/13	9	20
04/02/13	37	40
05/02/13	35	42
06/02/13	18	17
07/02/13	18	21

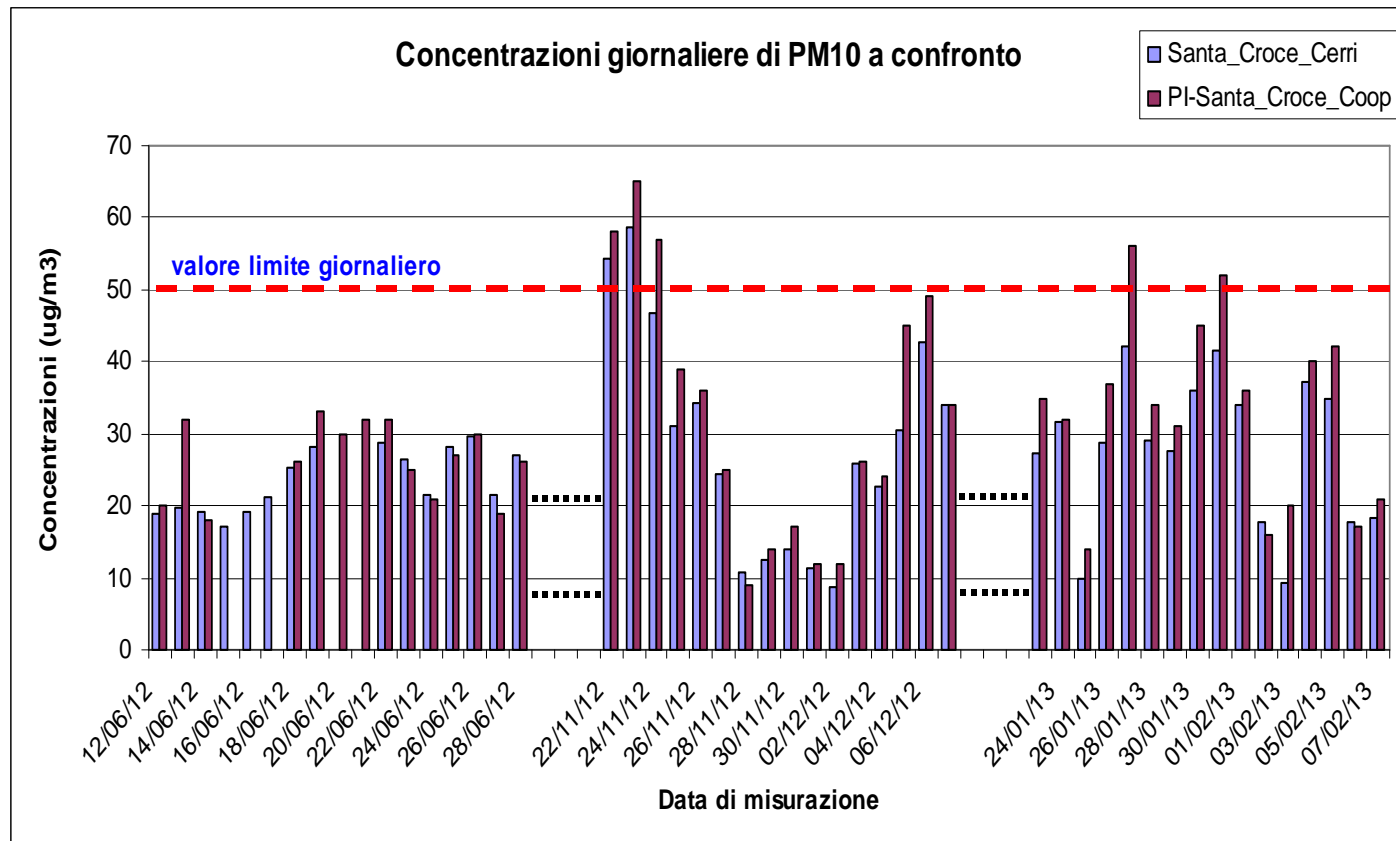
Area Vasta ARPAT Toscana Costa

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it

Grafico 5.2.4.2 dati PM10, medie giornaliere misurate a Santa Croce "Cerri" confrontate con i dati misurati a PI-Santa Croce Coop



5.2.5 Benzene

Tabella 5.2.5 dati Benzene

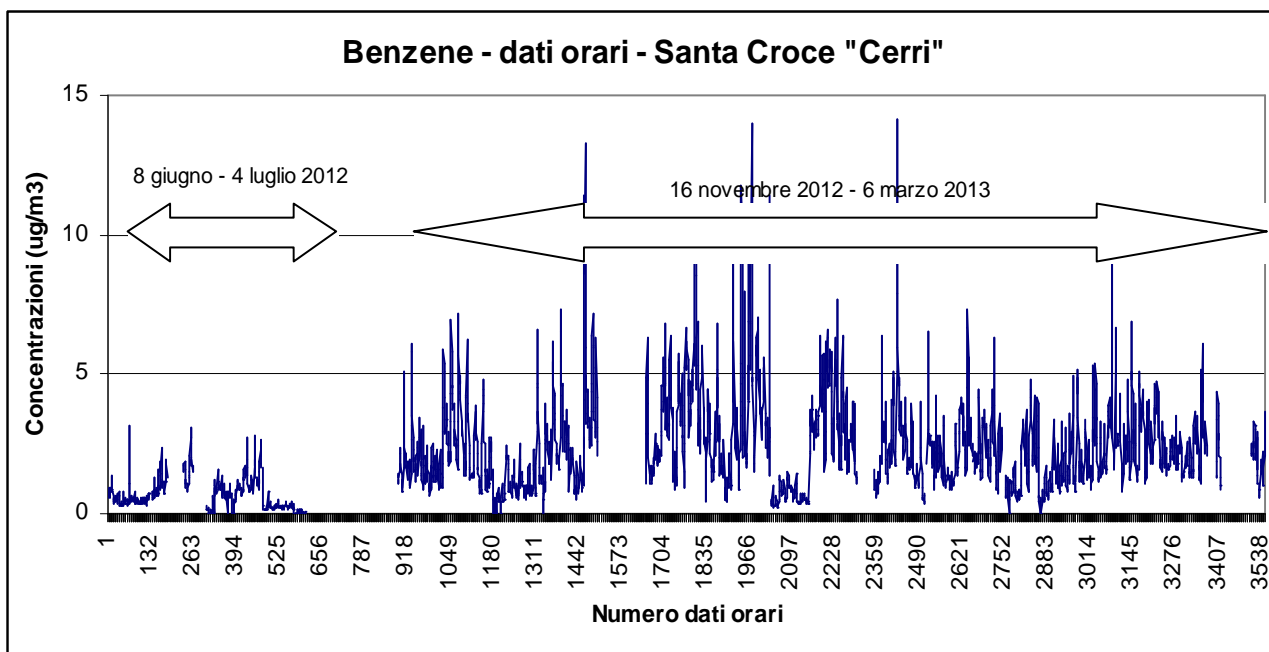
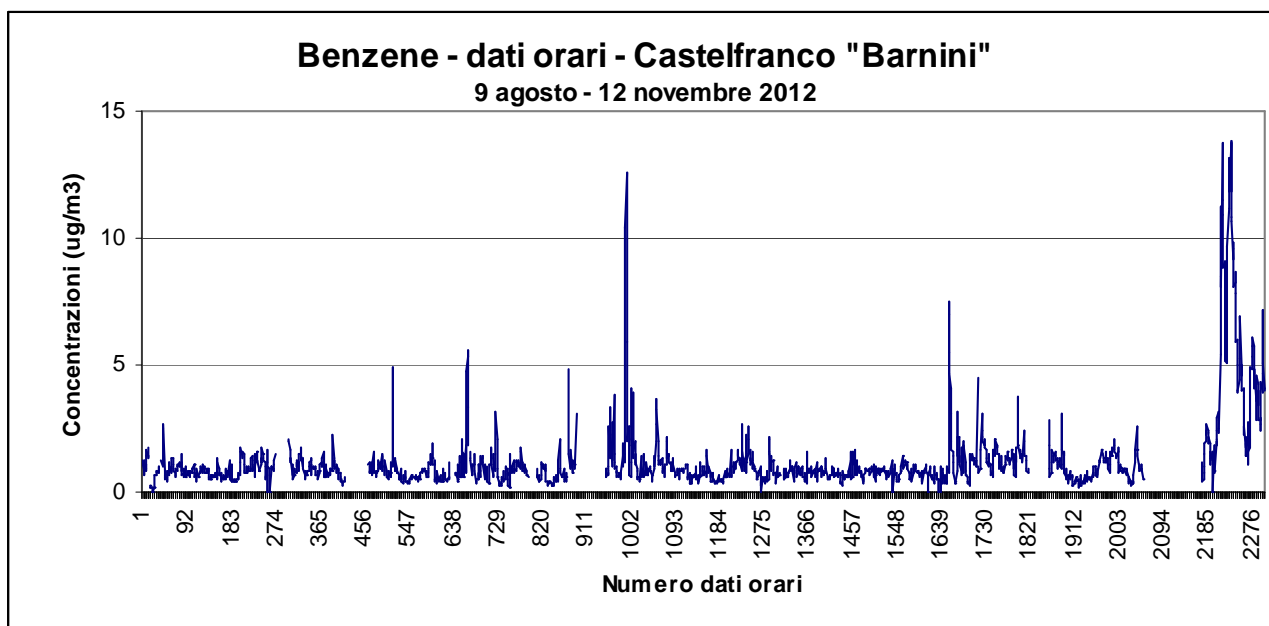
	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie orarie); n°		1961 (85% sul periodo)	2826 (85% sul periodo)
Valore medio orario del periodo (µg/m³)	5 media annua	1,2	2,1

Occorre precisare che i valori misurati di BTX (benzene, toluene e xileni) sono puramente indicativi in quanto la misurazione è stata effettuata con strumentazione costruita antecedentemente all'entrata in vigore delle norme tecniche di riferimento e pertanto non completamente conforme alle specifiche previste dalla normativa.

Il risultato ottenuto, come valore medio orario mediato sull'intero periodo di misure, è di $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Castelfranco "Barnini" e $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Santa Croce "Cerri". Tali valori, data l'estensione del periodo di indagine, possono essere utilizzati per il confronto con i limite di legge. Entrambi i valori sono inferiori alla metà del valore limite di legge ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale).

Dai grafici 5.2.5 si osservano valori episodici di concentrazioni superiori ai $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, più frequenti a Santa Croce "Cerri" che presso "Barnini".

Grafici 5.2.5 Andamenti orari di Benzene nella postazione di Castelfranco "Barnini" e, nel grafico più sotto, di Santa Croce "Cerri"



Si riportano di seguito le concentrazioni di benzene rilevate dalla Stazione di Cerri negli anni antecedenti alla dismissione.

Il valore medio delle concentrazioni rilevate della campagna di Cerri del 2012 risulta superiore ai valori medi rilevati dal 2008 al 2010, seppur rispettando i limiti normativi. In tabella si riporta inoltre il valore massimo di media oraria di benzene rilevata nell'anno, anche in questo caso superiore a quanto riscontrato tra il 2008 e il 2010. Dato il valore di stima della concentrazione che può essere attribuito ai dati di BTX non è possibile trarre alcuna conclusione data l'entità delle differenze di concentrazione osservate nel tempo.

Tabella 5.2.5.1 dati Benzene – Stazione Cerri 2008-2010

Benzene	2008	2009	2010
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,1	1,1	1,1
Massima media oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,2	11,0	9,3

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati sintetizzati per il parametro **Toluene**.

Tabella 5.2.5.2 dati Toluene – sito di Castelfranco “Barnini”

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012
Dati validi (medie orarie) n°		1961 (85% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	25
Max. media oraria rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	496
Max. media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	192

Tabella 5.2.5.1 dati Toluene – sito di Santa Croce “Cerri”

	Limiti di riferimento	Valori Misurati 2012
Dati validi (medie orarie) n°		2826 (85% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	7
Max. media oraria rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	225
Max. media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	25

Per il toluene non esistono valori limite per la qualità dell'aria, ma l'OMS ha introdotto due valori guida (WHO Air Quality guidelines for Europe, 2^a edizione. Anno 2000) che si riferiscono alla concentrazione

al di sopra della quale si possono riscontrare effetti per la salute per la popolazione non esposta professionalmente:

- 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media settimanale;
- 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 30 minuti.

Per entrambe le postazioni è sicuramente rispettato il valore di 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media settimanale visto che le massime concentrazioni giornaliere rilevate sono 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Castelfranco "Barnini") e 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Santa Croce "Cerri"). Anche il limite dei 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è verosimilmente rispettato anche se questo non si può affermare con certezza non disponendo di dati mediati sulla mezz'ora.

5.2.6 Acido solfidrico (H_2S)

Tabella 5.2.6 dati Acido solfidrico (H_2S)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie orarie) n°		2196 (95% sul periodo)	3051 (92% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	10,3	3,8
Max. media oraria rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	615 (28/08/2012 ore 21)	252 (21/11/2012 ore 19)
N°superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima (7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	808 (37% sul periodo)	310 (11% sul periodo)
Mediana delle concentrazioni medie orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		4,3	1,5
Massima media giornaliera ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	51 (08/09/2013)	23 (21/11/2012)

Seppur in assenza di riferimenti normativi riteniamo comunque opportuno riportare i risultati ottenuti per questo inquinante di derivazione industriale che nel Comprensorio del Cuoio riveste importanza prioritaria.

In Tabella 5.2.6 sono riportati i valori delle concentrazioni medie di H_2S sia orarie che giornaliere, il valore massimo di concentrazione sia della media oraria che giornaliera, la percentuale di superamenti della soglia olfattiva minima indicata dall'OMS (7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Si riporta anche la mediana delle concentrazioni orarie del periodo in quanto sono presenti episodi in cui i livelli di concentrazione sono molto elevati; infatti questo indicatore è molto meno influenzato dagli episodi acuti rispetto alla media.

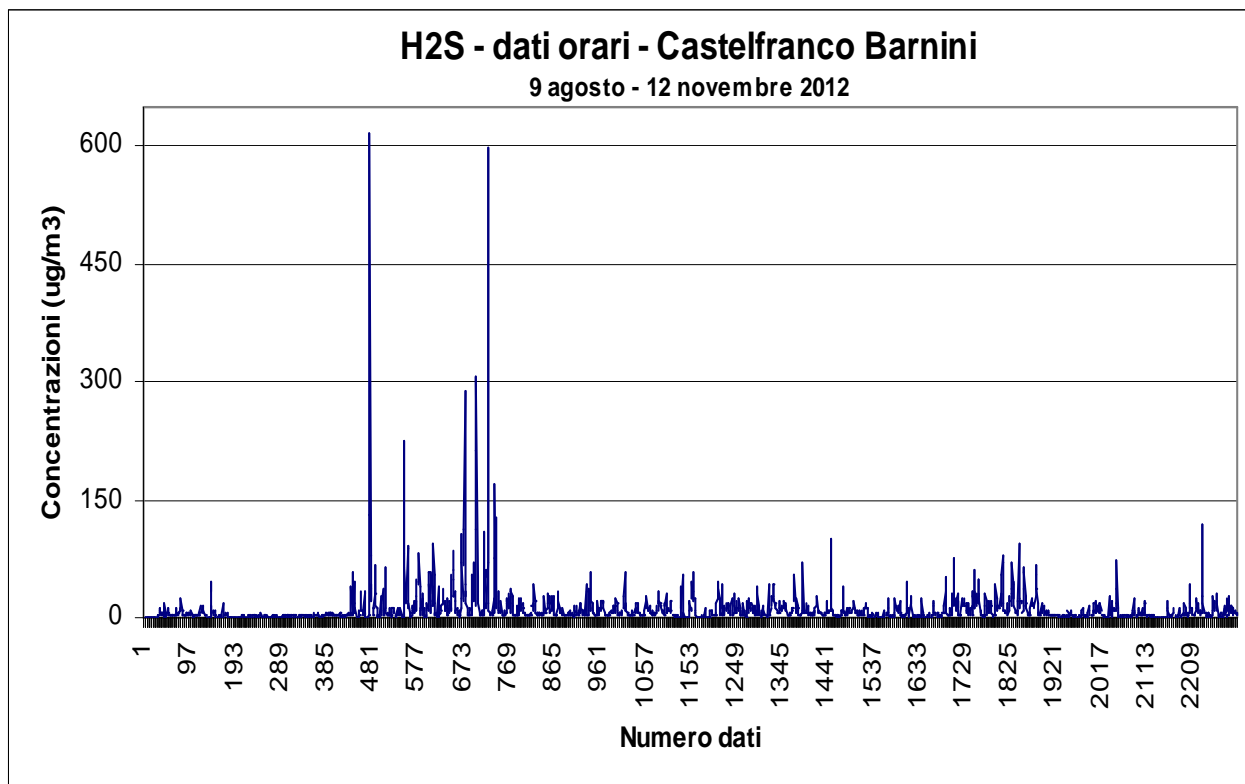
L'Acido solfidrico è considerato un inquinante presente in tutta l'area del Cuoio, ma nell'area in oggetto le concentrazioni sono spesso variabili da zona a zona (anche nel raggio di poche centinaia di metri, come dimostra la sintesi delle misure elencate in Tabella 5.2.6).

L'attenzione deve essere focalizzata sul valore percentuale degli episodi di superamento, su base oraria, della soglia olfattiva (4a riga della tabella) in quanto questo dato può dare un'indicazione sulla possibilità di innesco di maleodoranze locali che è strettamente legata alla frequenza di condizioni determinanti.

Le frequenze di superamento non trascurabili, come quelle emerse, specialmente nel corso della campagna a Castelfranco "Barnini", e valori orari di concentrazione così elevati come mostrato in tabella, insieme concorrono a definire una situazione di consistente contaminazione locale da Acido solfidrico in tutti i periodi di osservazione e pertanto una alta probabilità di formazioni di odori molesti sia di breve durata che di lunga durata.

Da notare che, seppure nello stesso sito di "Cerri" vi sia un evidente incremento del livello di concentrazione medio e di livelli di picco tra il periodo estivo e il periodo autunnale – invernale, gli episodi acuti sono molto più accentuati a Castelfranco "Barnini" nel periodo di agosto in concomitanza con la ripresa delle attività da parte delle industrie dopo la pausa estiva, per una durata di circa un mese.

Grafici 5.2.6 Andamenti orari di Acido solfidrico nella postazione di Castelfranco "Barnini" e, nel grafico più sotto, di Santa Croce "Cerri"

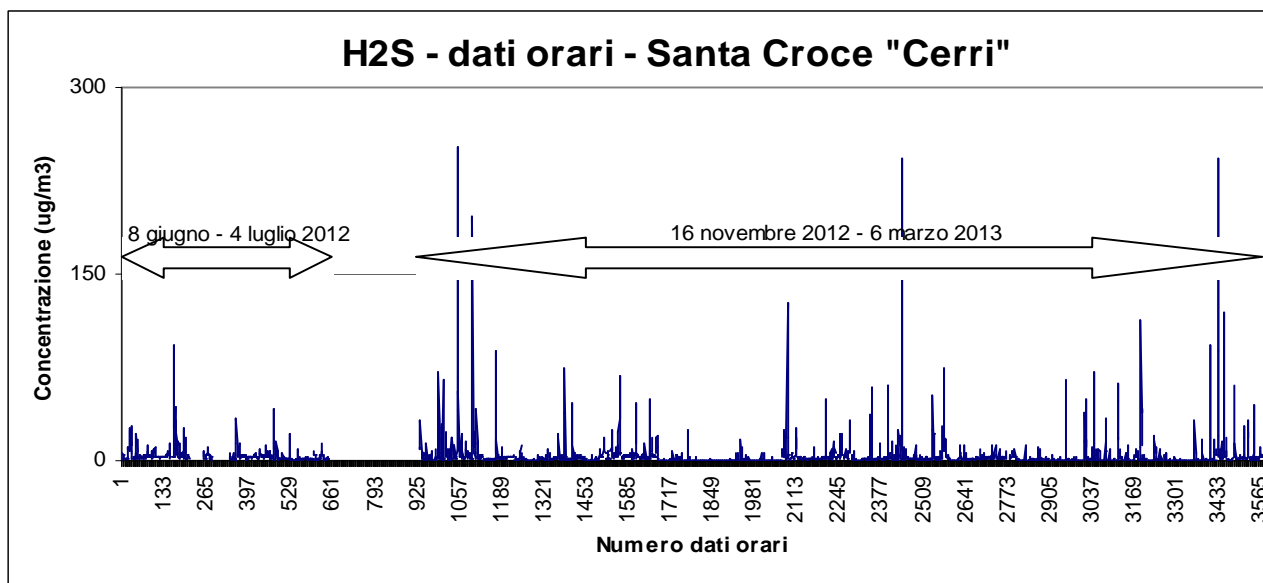


Area Vasta ARPAT Toscana Costa

via Marradi, 114 - 57126 Livorno

tel. 055.32061, fax 055.5305615 - p.iva 04686190481

www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it - PEC: arpat.protocollo@postacert.toscana.it



Si riportano di seguito le concentrazioni di Acido solfidrico rilevate dalla Stazione di Cerri negli anni antecedenti alla dismissione (2008-2010).

Il valore medio delle concentrazioni rilevate della campagna del 2012 a Cerri risulta simile ai valori medi rilevati dal 2008 al 2010. La percentuale dei superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è superiore nella campagna del 2012 rispetto agli anni 2008-2010.

Tabella 5.2.6.1 dati Acido solfidrico – Stazione Cerri 2008-2010

H₂S	2008	2009	2010
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3	2	3
Massima media oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	257	263	1115
Percentuale dei superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$	7,0%	4,6%	6,9%

5.2.7 Idrocarburi non Metanici (NMHC)

Tabella 5.2.7 dati Idrocarburi non Metanici (NMHC)

	Limiti di riferimento	Valori Misurati Castelfranco Barnini	Valori Misurati Santa Croce Cerri
Dati validi (medie orarie); n°		2251 (98% del periodo)	3159 (95% sul periodo)
Media delle concentrazioni orarie ($\mu\text{g-C}/\text{m}^3$)	-	131	75
Massimo valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g-C}/\text{m}^3$)	-	2133 (05/09/2012 ore 10)	943 (21/11/2012 ore 10)
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g-C}/\text{m}^3$)	-	586 (19/09/2012)	377 (22/06/2012)
N. dati orari $> 200 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$ (espressi in %)	-	600 (27% del periodo)	464 (15% del periodo)

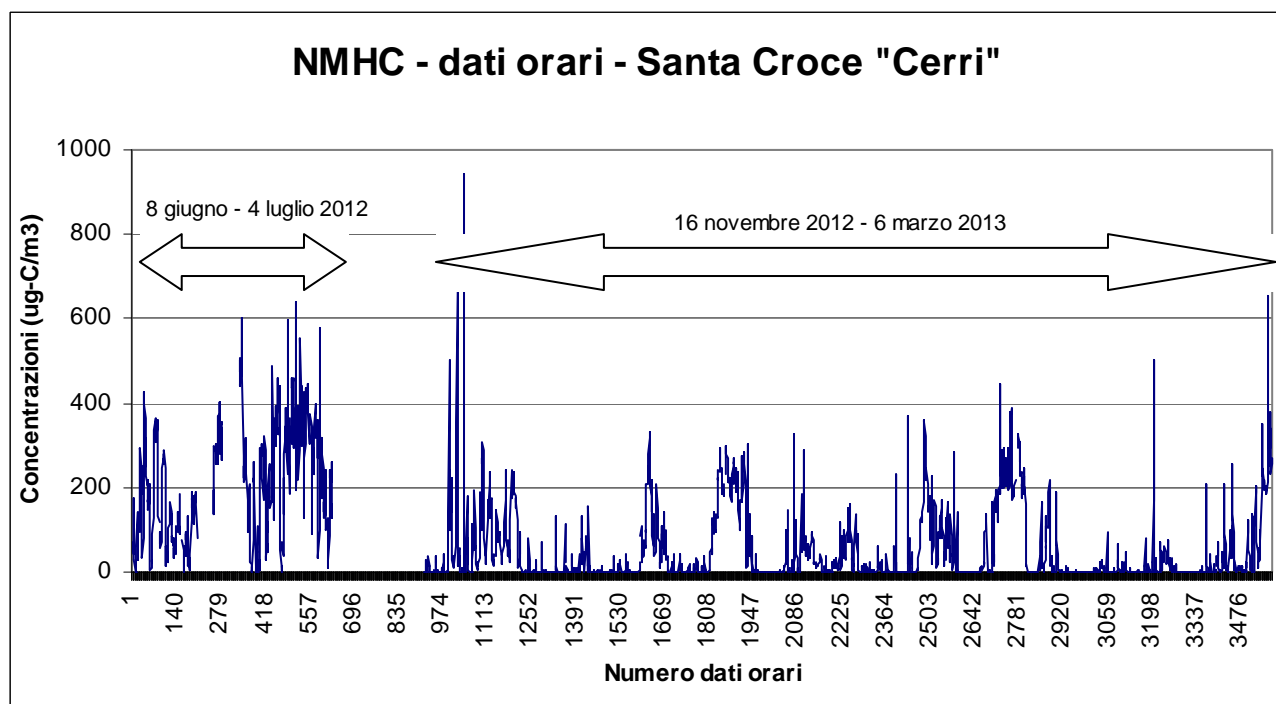
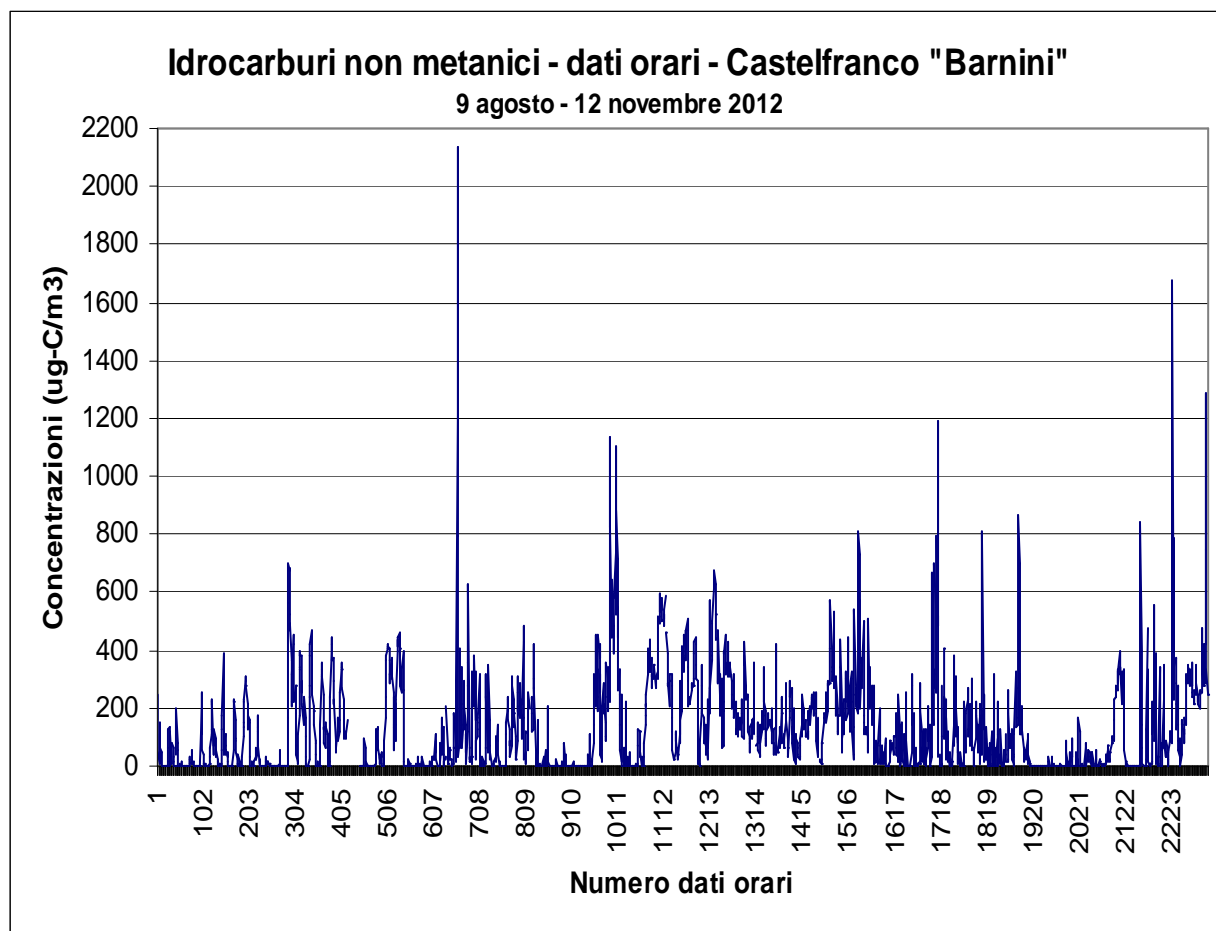
Gli idrocarburi non metanici comprendono un'ampia classe di composti organici, quali idrocarburi alifatici, aromatici (benzene, toluene, xileni, ecc.), ossigenati (aldeidi, chetoni, ecc.), e altri. Il grado di nocività degli idrocarburi diversi dal metano varia sensibilmente a seconda della composizione chimica; occorre pertanto misurare la concentrazione di alcuni particolari idrocarburi, dei quali è provata la elevata tossicità (es. Benzene).

Nell'aria è presente un fondo naturale di circa $50 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$ per idrocarburi gassosi.

La normativa vigente, relativa alla qualità dell'aria, non prevede limiti per questo inquinante.

Nella trattazione dei dati è stato preso a riferimento il valore di $200 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$, in relazione ad un valore limite presente nel passato (DPCM 28/03/1983), che però risultava significativo dal punto di vista sanitario solo quando vi era un contemporaneo superamento del livello di ozono, come media oraria. Si nota che entrambe le postazioni di misura (soprattutto quella di Castelfranco) risultano caratterizzate da una significativa incidenza di episodi di presenza di NMHC (27% a "Barnini" e 15% a Santa Croce) a concentrazione superiore ai $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con punte orarie massime che, in 71 casi a Castelfranco "Barnini" e in 18 casi a "Cerri", hanno superato i $500 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$. I valori medi misurati nel periodo (131 a Castelfranco e $75 \mu\text{g-C}/\text{m}^3$ presso "Cerri") risultano superiori rispetto al fondo naturale presente in atmosfera, sebbene il valore sia esclusivamente indicativo.

Grafici 5.2.7 Andamenti orari delle concentrazioni di Idrocarburi Non Metanici nella postazione di Castelfranco "Barnini" e, nel grafico più sotto, di Santa Croce "Cerri"



6. DATI METEOROLOGICI

E' importante conoscere la situazione meteorologica relativa al periodo di misura, dato che le condizioni meteo influiscono sia sui fenomeni di dispersione e di accumulo degli inquinanti, sia sulla formazione di alcuni di essi.

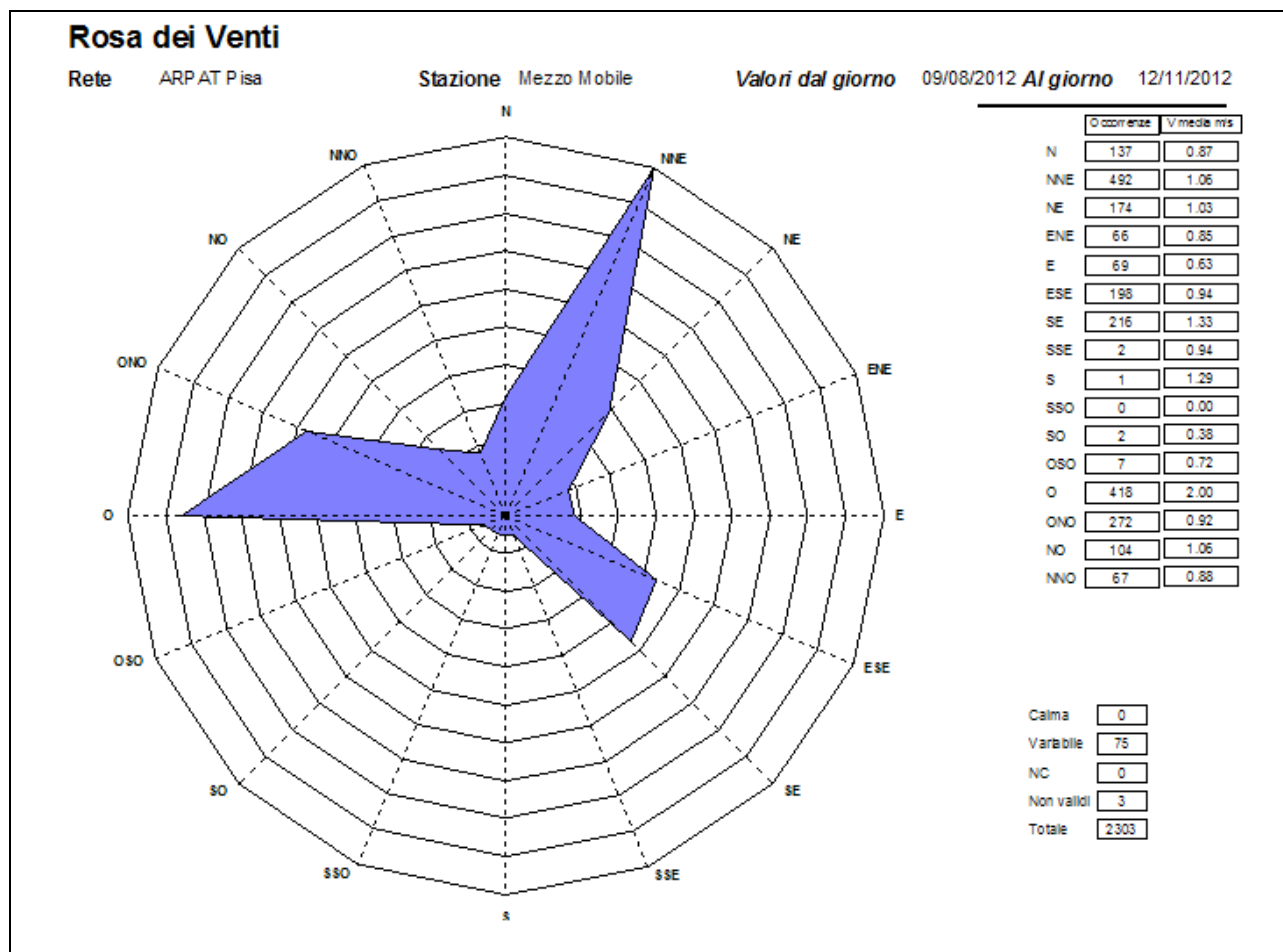
Il laboratorio mobile è attrezzato con sensori per il rilevamento dei seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento (VVP)
- Direzione del vento (DV)

Tabella 6.1 Caratteristiche tecniche dei sensori meteo

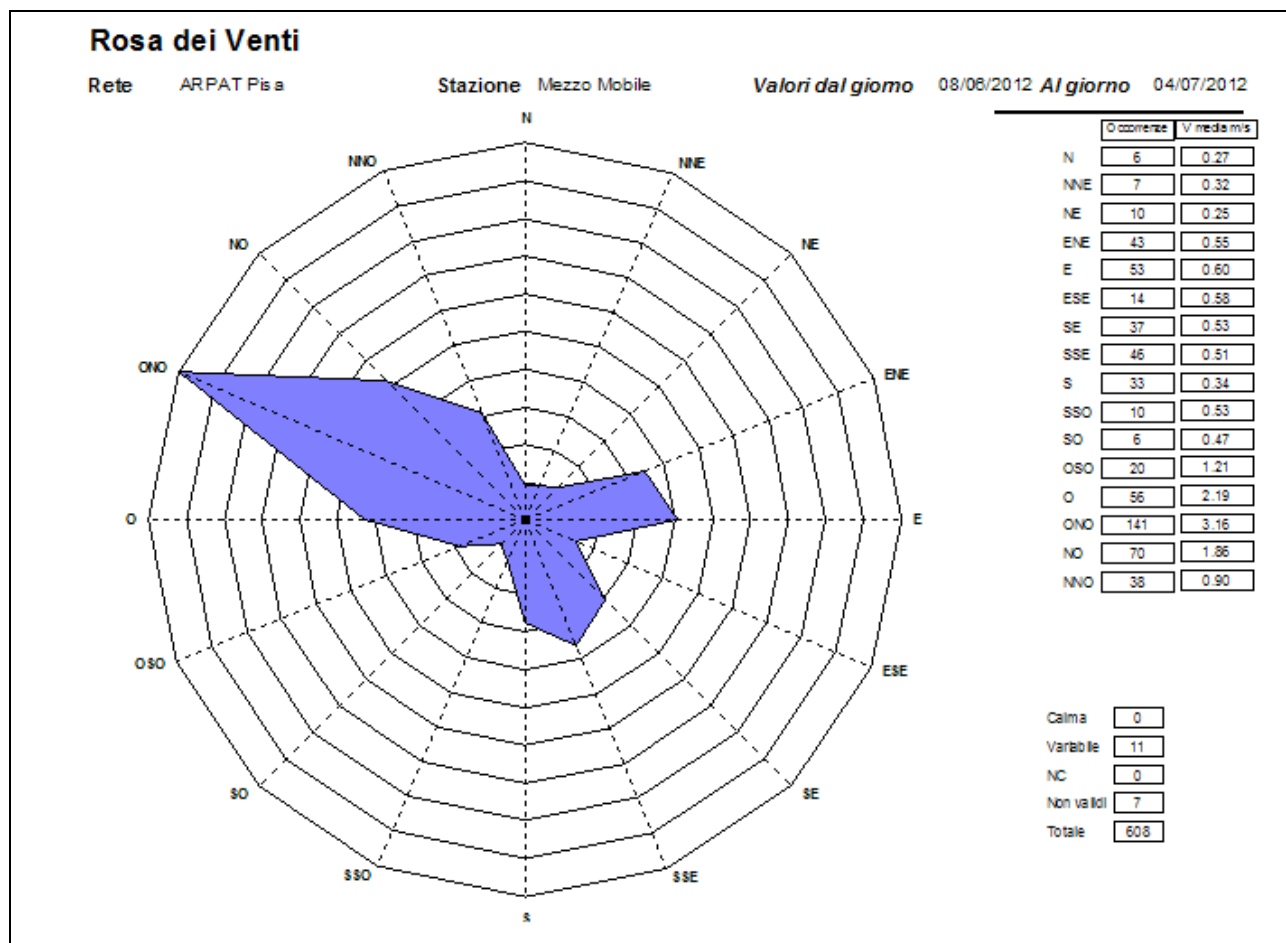
Parametro	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
DV	Gonioanemometro Lastem C 500 D	Potenziometria	0,3 m/s	1%
VVP	Tacoanemometro Lastem C 500 S	Disco rotante a lettura optoelettronica	0,25 m/s	1%

Grafico 6.1 Rosa dei venti – Postazione Castelfranco “Barnini” dal 09/08 al 12/11/2012



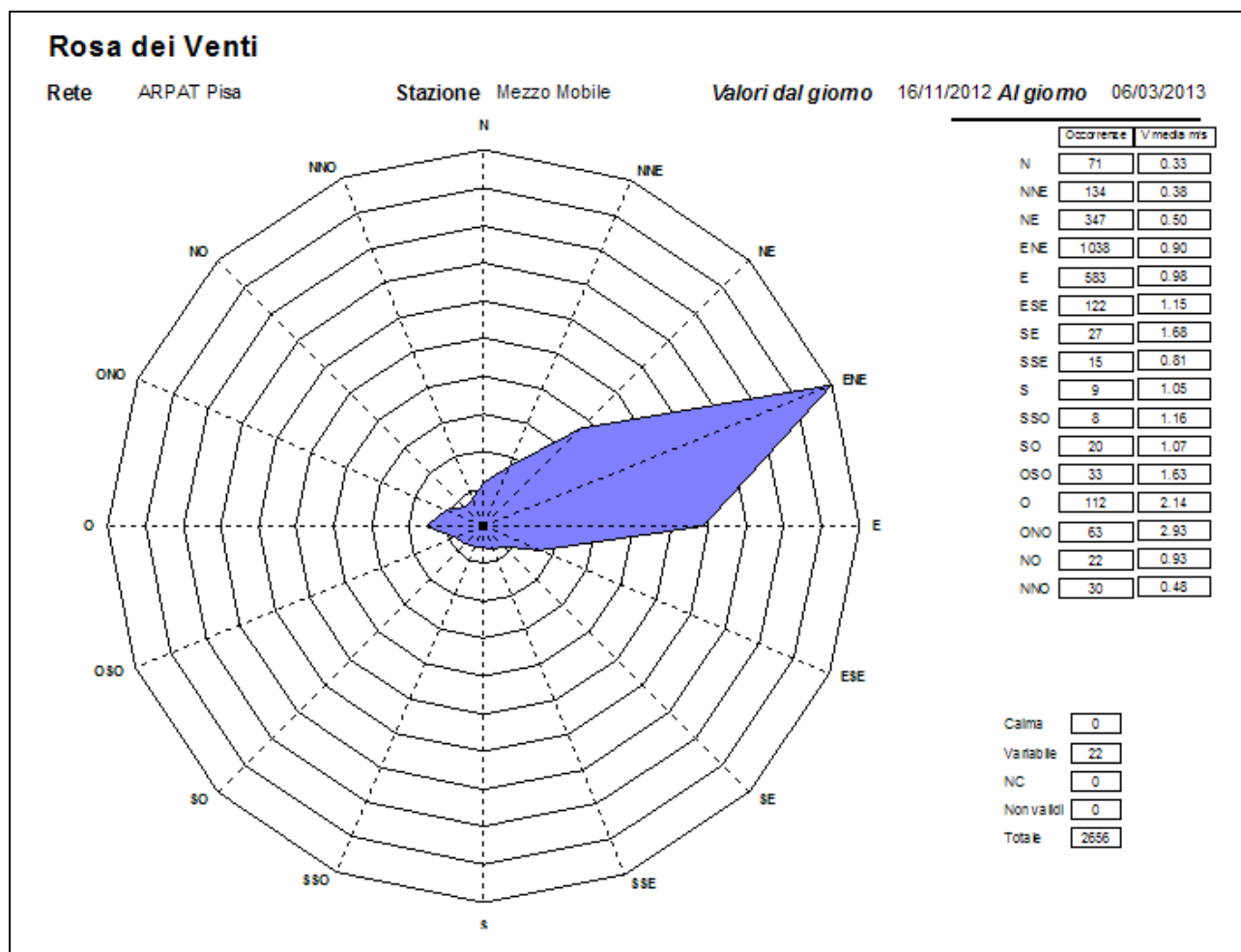
Nel periodo di misura sono stati registrati 2300 valori orari di direzione vento. Le elaborazioni relative alla rosa dei venti indicano una ripartizione dei venti di provenienza rispettivamente dal settore N-NE con 803 episodi registrati (35%) dal settore O-NO con 794 episodi (35%) e dal settore E-SE con 483 episodi pari al 21% del totale.

Grafico 6.2 Rosa dei venti – Postazione Santa Croce “Certi”; 1° periodo: dal 08/06/2012 al 04/07/2012



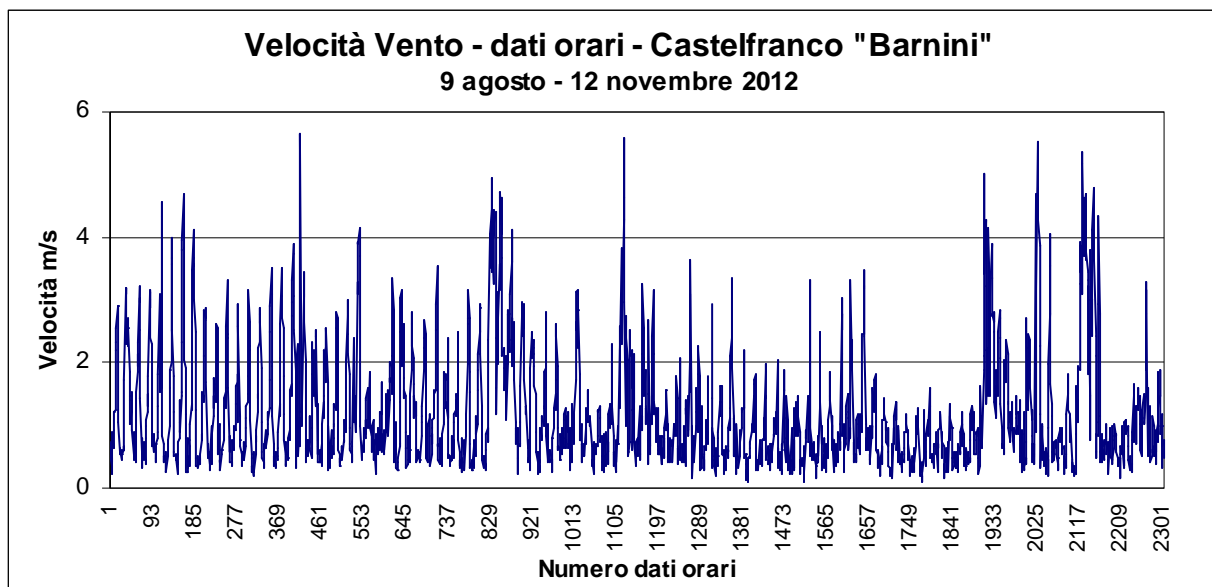
Nel periodo di misura sono stati registrati 600 valori orari di direzione vento. Le elaborazioni relative alla rosa dei venti indicano una chiara prevalenza dei venti provenienti dal settore O-NO con 276 episodi registrati pari al 45% del totale.

Grafico 6.3 Rosa dei venti – Postazione Santa Croce “Cerri”; 2° periodo: dal 16/11/2012 al 06/03/2013



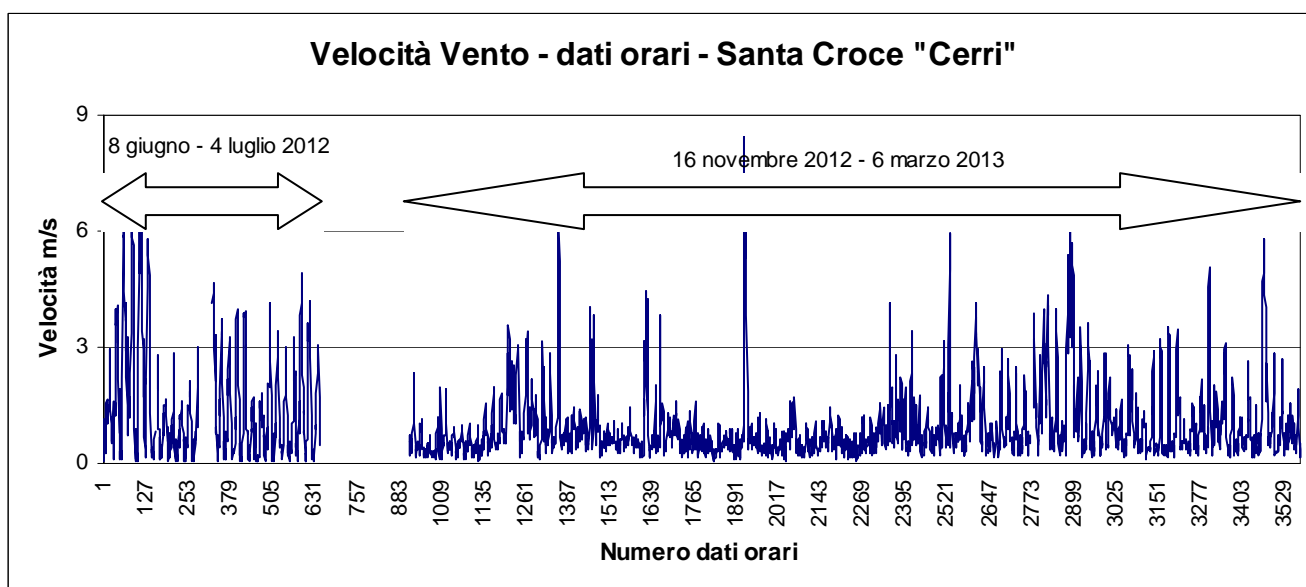
Nel periodo di misura sono stati registrati 2656 valori orari di direzione vento. Le elaborazioni relative alla rosa dei mettono in evidenza una netta differenza rispetto a 1° periodo di indagine nella postazione “Cerri” con una prevalenza dei venti provenienti dal settore E-NE con 1968 episodi pari al 74% del totale.

Grafico 6.4 Velocità del vento nel periodo di misura - Postazione Castelfranco "Barnini"



Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 1,2 m/s con un valore massimo orario di 5,7 m/s registrato il 26 agosto ore 9. In generale i regimi di vento sono rimasti bassi con valori inferiori a 1,5 m/s per circa il 74% del tempo, con una incidenza poco significativa di fenomeni ventosi con velocità superiori a 3,5 m/s (3,5%).

Grafico 6.5 Velocità del vento nel periodo di misura - Postazione Santa Croce "Cerri"



Il valore medio della velocità del vento nel periodo di misura è stato di 1,0 m/s con un valore massimo orario di 8,5 m/s registrato il 27 dicembre alle ore 19. Non si rilevano sostanziali differenze rispetto alla postazione di Castelfranco "Barnini".

CONCLUSIONI

Il monitoraggio della qualità dell'aria svolto con il laboratorio mobile nel periodo dall' 8 giugno 2012 al 6 marzo 2013 nel Comprensorio del Cuoio nelle postazioni di Santa Croce "Cerri" (ex centralina) e di Castelfranco "Barnini" ha fornito un quadro ambientale che, per quanto attiene agli inquinanti NO₂, CO, SO₂ e Benzene, evidenzia indicatori che rispettano ampiamente le soglie previste dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010) per la protezione della salute umana. Per quanto riguarda il PM₁₀, è rispettato per entrambe le postazioni il valore limite della media annua di 40 µg/m³. Il valore limite giornaliero di 50 µg/m³ risulta sempre rispettato per la postazione di Castelfranco "Barnini", mentre nella postazione di Santa Croce "Cerri" sono stati rilevati due superamenti del suddetto limite nella campagna autunnale.

Per quanto riguarda l'Acido solfidrico, sicuramente l'inquinante più caratterizzante la zona in esame, si evidenziano criticità per entrambe le postazioni, con superamenti della soglia olfattiva di 7 µg/m³ che si sono verificate per il 37% del tempo di misura per la postazione di Castelfranco "Barnini" e per l'11% nella postazione di Santa Croce Cerri, con la conseguente probabilità dell'instaurarsi di condizioni favorevoli allo sviluppo di maleodoranze locali. Gli stessi valori massimi registrati risultano molto elevati con 21 valori (14 a "Barnini" e 7 a "Cerri") superiori a 100 µg/m³. Da evidenziare, inoltre, che entrambe le postazioni sono caratterizzate da numerosi episodi con concentrazioni assai elevate di NMHC, quale indice di contaminazione da idrocarburi di natura mista.