



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

PROVINCIA DI LIVORNO
CAMPAGNA DI RILEVAMENTO
CON MEZZO MOBILE

presso
Via Costituzione
Stagno
Comune di Collesalvetti (LI)

3 ottobre – 6 novembre 2012

Area Vasta Toscana Costa – Settore “Centro
Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria”

Regione Toscana



PROVINCIA DI LIVORNO

RELAZIONE CAMPAGNA DI RILEVAMENTO CON MEZZO MOBILE

Via Costituzione – Stagno
Comune di Collesalveti (LI)
3 ottobre – 6 novembre 2012

A cura di:

Stefano Fortunato

Fiammetta Dini

Centro Regionale per la Tutela della Qualità dell’Aria

ARPAT – Area Vasta Costa

Il Responsabile del Settore

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

(Dr.ssa Bianca Patrizia Andreini)

Oggetto: Indagine condotta con il Laboratorio Mobile della Provincia di Livorno presso via Costituzione, frazione di Stagno nel comune di Collesalveti nel periodo dal 3 ottobre al 6 novembre 2012.

1 Febbraio 2013

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	5
2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA	6
3. IL LABORATORIO MOBILE	9
4. LIMITI NORMATIVI	10
5. RISULTATI	13
5.1 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	13
5.2 BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂).....	14
5.3 BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂).....	15
5.4 POLVERI (PM10)	16
5.5 OZONO	19
6. CONCLUSIONI	20
ALLEGATO 1	21
DATI METEO	21

1. INTRODUZIONE

Le campagne di misura condotte con il Laboratorio Mobile possono essere utilizzate sia per integrare i dati di qualità dell'aria forniti dalle rete di monitoraggio sia per studiare in zone non ancora sottoposte ad indagini, situazioni ambientali critiche a causa di fattori locali (incidenza di industrie, alti flussi di traffico, condizioni meteorologiche sfavorevoli, etc.).

La campagna in oggetto non ha sufficienti requisiti per essere assimilabile ad una "misurazione indicativa" della Qualità dell'Aria, in quanto ha riguardato un periodo di soli 35 giorni, mentre il D. Lgs. 155/10 e smi indica che per essere utilizzate come misure indicative le campagne devono coprire almeno 8 settimane ed essere distribuite uniformemente nell'arco dell'anno. I dati ottenuti sono stati comunque aggregati in indicatori che, se pure non confrontabili con i parametri di normativa, aiutano a descrivere i valori di qualità dell'aria della zona.

2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

La Provincia di Livorno ha deciso di effettuare l'indagine posizionando il mezzo mobile, di sua proprietà, in prossimità all'edificio ospitante la struttura scolastica della scuola primaria "Gianni Rodari", che si trova in via della Costituzione a Stagno, comune di Collesalveti. Il sito di misura, evidenziato nella mappa sottostante è esposto alle emissioni diffuse prodotte dalle fonti principali presenti nella zona.

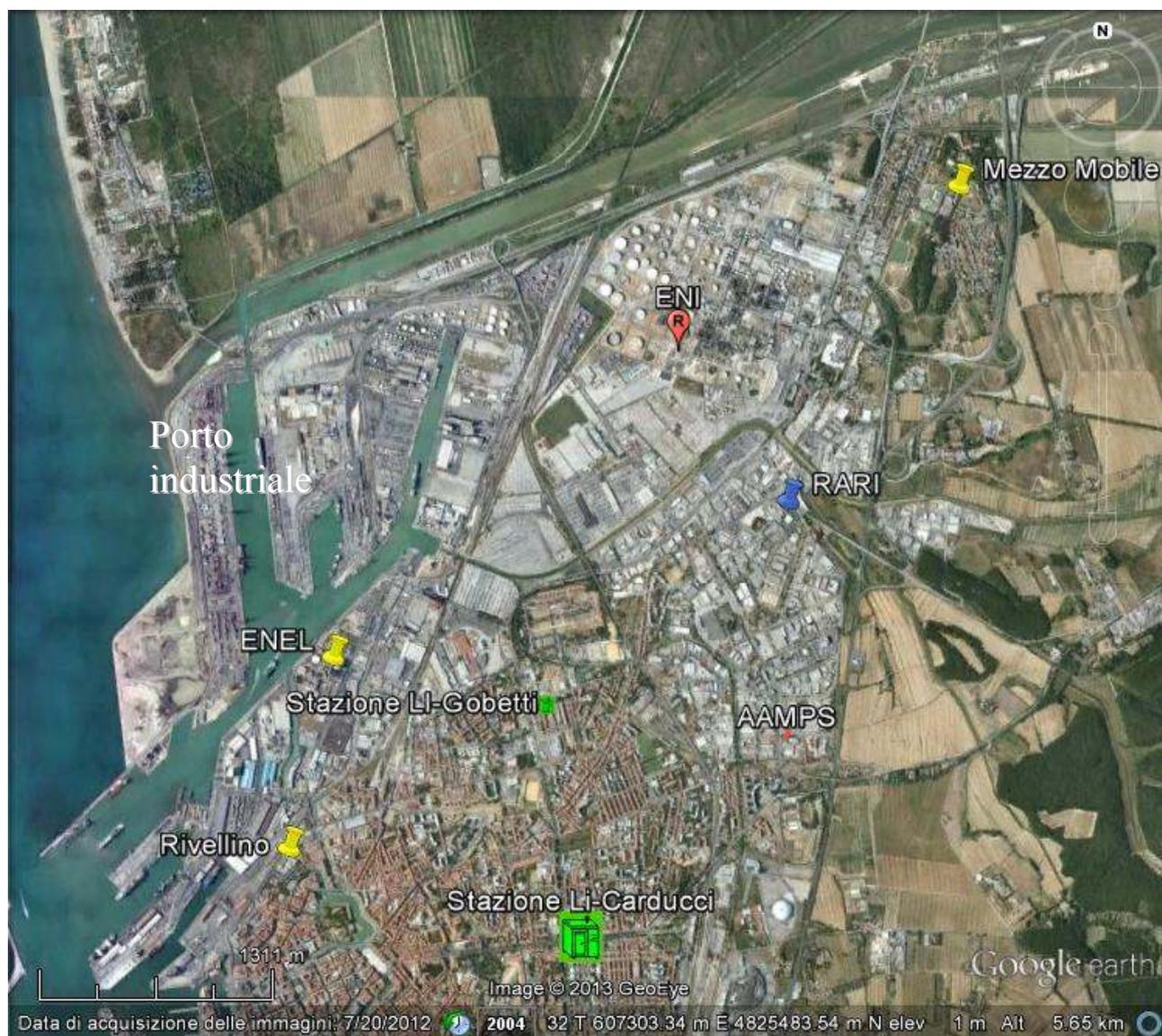


Fig 2.1- Mappa del sito di indagine visto dall'alto



Fig 2.2- Mappa del sito di indagine visto da vicino



Fig 2.3- Mezzo mobile posizionato sul sito di indagine



Fig 2.4- Sito di indagine vista da est

3. IL LABORATORIO MOBILE

Tabella 3.1- Inquinanti monitorati

CO	NOx	O ₃	PM10	SO ₂
X	X	X	X	X

¹ Legenda:

CO = monossido di carbonio

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

O₃ = ozono

PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

SO₂ = biossido di zolfo

Tabella 3.2 Strumentazione in dotazione al mezzo mobile

Inquinante	Marca modello	Principio Metodo	Limite Rilevabilità	Precisione
SO ₂	API 100A	Fluorescenza	2.6 µg/m ³	Al 20% del campo di misura ≤ 1.6 µg/m ³ Al 80% del campo di misura ≤ 6 µg/m ³
O ₃	API 400	Assorbimento Radiazione UV	1.2 µg/m ³	2 µg/m ³
NO _x	API 200A	Chemiluminescenza	≤ 1.9 µg/m ³	≤ 1.3 µg/m ³
CO	API 300	Assorbimento Radiazione IR	< 58.3 µg/m ³	93 µg/m ³
PM10	Environment MP10 1M	Attenuazione Radiazione β	< 0.5 µg/m ³ per un ciclo di 24 h ed una portata di 1 m ³ /h	Non determinata

4. LIMITI NORMATIVI

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	gia in vigore dal 1.01.2005

Tabella 4.2 BISSIDO 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.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m ³ NO ₂	1.01.2010

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 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	già in vigore dal 1.01.2005
Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	20 µg/m ³	non determinato
Livello critico per la protezione della vegetazione	Livello critico invernale (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³	non determinato
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	500 µg/m ³	già in vigore dal 1.01.2005

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 1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³ PM10	già in vigore dal 1.01.2005

Tabella 4.5 Ozono – normativa e limiti

(allegato VII, paragrafi 2 e 3, e allegato XII, paragrafo 2, D.Lgs. 155/2010)

	Periodo di mediazione	Soglia di informazione
Valore limite per la protezione della salute umana.	Media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

5. RISULTATI

L'indagine in oggetto si è svolta nel corso dell'autunno dell'anno 2012 per la durata complessiva di 35 giorni, nel periodo dal 3 ottobre al 6 novembre.

Si elaborano di seguito i dati relativi agli inquinanti, calcolandone gli indici indicati dalla normativa vigente, anche se **per la durata complessiva dell'indagine stessa (35 giorni), la campagna non ha i requisiti temporali sufficienti per confrontare tali indici con i limiti di riferimento imposti dal D. Lgs. 155/10.**

5.1 Monossido di carbonio (CO)

Tabella 5.1.1. Dati di CO_sito di indagine.

Dati validi (medie orarie) n°	814
Max. concentrazione oraria	1.0 mg/m ³
Media delle concentrazioni orarie del periodo	0.2 mg/m ³
N° superamenti della media mobile di 8 ore di 10 mg/m ³	0

Tabella 5.1.2. Dati di CO_ confronto con le stazioni attive nel comune di Livorno nel medesimo periodo.

Stazione	Tipo	% dati validi nel periodo	Max. concentrazione oraria (mg/m ³)	Media delle concentrazioni orarie del periodo (mg/m ³)	N° superamenti della media mobile di 8 ore di 10 mg/m ³
Villa Maurogordato	Periferica Fondo	89	0.7	0.2	0
Viale Carducci	Urbana Traffico	99	3.4	0.6	0
P.zza Mazzini	Urbana Traffico	96	2.5	0.4	0
MM		97	1	0.2	0

I dati registrati nel periodo oggetto d'indagine, mostrano che i livelli di monossido di carbonio sono ampiamente sotto i valori che la normativa indica come limiti annuali, con assenza totale di picchi di concentrazione anche di breve durata. La media delle concentrazioni registrate è equivalente alla media registrata nel medesimo periodo dalla stazione della rete provinciale di LI-Maurogordato, di

tipo periferica-fondo, mentre le due stazioni di tipo urbana traffico presenti nella provincia di Livorno hanno registrato nel periodo valori comunque molto bassi ma rispettivamente di 2 e 3 e volte superiori.

5.2 Biossido di azoto (NO₂)

Tabella 5.2.1. Dati NO₂

Dati validi (medie orarie) n°	792
N° superamenti del valore orario di 200 µg/m ³	0
Media delle concentrazioni orarie del periodo	18 µg/m ³
Max. valore orario rilevato nel periodo	87µg/m ³

Tabella 5.2.2. Dati di NO₂ _ confronto con le stazioni attive nel comune di Livorno nel medesimo periodo.

Stazione	Tipo	% dati validi nel periodo	Max. concentrazione oraria (µg/m ³)	Media delle concentrazioni orarie del periodo (µg/m ³)	N° superamenti del valore orario di 200 µg/m ³
Villa Maurogordato	Periferica Fondo	94	52	7	0
Viale Carducci	Urbana Traffico	96	127	50	0
P.zza Mazzini	Urbana Traffico	83	138	32	0
Via Gobetti	Urbana Industriale	95	104	25	0
MM		94	87	18	0

I dati registrati nel periodo oggetto d'indagine, mostrano che i livelli di biossido di azoto sono ampiamente sotto i valori di riferimento che la normativa indica come limiti annuali, non sono stati registrati inoltre eventi caratterizzati da picchi di concentrazione di rilievo. Confrontando i dati registrati dal mezzo mobile con i valori registrati dalle altre stazioni attive nel medesimo periodo a Livorno, si può notare che i valori più prossimi a quelli registrati nella compagna, sono quelli registrati presso la stazione urbana industriale di Via Gobetti, mentre presso le due stazioni di

traffico sono stati registrati valori più alti. Inferiori sono i valori medi registrati presso il sito periferico di fondo di Villa Maurogordato.

5.3 Biossido di Zolfo (SO₂)

Tabella 5.3.1. Dati SO₂

Dati validi (medie orarie) n°	798
N° superamenti del valore orario di 350 µg/m ³	0
N° superamenti del valore giornaliero di 125 µg/m ³	0
Max. valore orario rilevato nel periodo	46 µg/m ³
Media delle medie giornaliere del periodo	4 µg/m ³
Massimo media giornaliera rilevata nel periodo	15 µg/m ³

Tabella 5.3.2. Dati di SO₂ _ confronto con le stazioni attive nel comune di Livorno nel medesimo periodo.

Stazione	Tipo	% dati validi nel periodo	Max. concentrazione giornaliera (µg/m ³)	Media delle concentrazioni orarie del periodo (µg/m ³)	N° superamenti del valore orario di 350 µg/m ³	N° superamenti del valore giornaliero di 125 µg/m ³
Via Gobetti	Urbana Industriale	100	5	3	0	0
MM		100	15	5	0	0

I dati registrati nel periodo oggetto d'indagine, mostrano che i livelli di biossido di solfo sono ampiamente sotto i valori di riferimento che la normativa indica come limiti annuali, inoltre non sono stati registrati eventi caratterizzati di picchi di concentrazione di rilievo, con la massima concentrazione oraria di 46 µg/m³ e la massima media giornaliera di 15 µg/m³. Confrontando i dati registrati dal mezzo mobile con i valori registrati presso la stazione urbana industriale di Via Gobetti si nota che le medie del periodo sono sostanzialmente equivalenti.

5.4 Polveri (PM10)

Tabella 5.4.1. Dati PM10

Dati validi (medie giornaliere) n°	28
Media delle medie giornaliere	16 µg/m ³
N°superamenti del valore giornaliero di 50 µg/m ³	1
Massima media giornaliera rilevata nel periodo	86 µg/m ³

Tabella 5.4.2. Dati di PM10 _ confronto con le stazioni attive nel comune di Livorno nel medesimo periodo.

Stazione	Tipo	% dati validi nel periodo	Max. concentrazione giornaliera (µg/m ³)	Media delle concentrazioni giornaliere del periodo (µg/m ³)	N° superamenti del valore giornaliero di 50 µg/m ³
Villa Maurogordato	Periferica Fondo	97	25	13	0
Viale Carducci	Urbana Traffico	100	47	23	0
Via Gobetti	Urbana Industriale	100	34	17	0
MM		80	86	16	1

I dati di PM10 registrati nel sito oggetto d'indagine sono in linea con quanto emerso per gli altri inquinanti per quanto riguarda la media complessiva del periodo, che si avvicina alla media registrata dalla stazione di via Gobetti, urbana industriale.

Come emerge dalla tabella, leggermente inferiore è la media di Villa Maurogordato, leggermente superiore quella registrata presso la stazione di Viale Carducci.

Tabella 5.4.3. Dati giornalieri di PM10 _ confronto con le stazioni attive nel comune di Livorno nel medesimo periodo.

<i>Giorno</i>	<i>Villa Maurogordato</i>	<i>Viale Carducci</i>	<i>Via Gobetti</i>	<i>Mezzo Mobile Via Costituzione</i>
	<i>PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>			
03-ott	16	24	18	-
04-ott	12	23	16	-
05-ott	13	29	18	9
06-ott	10	20	14	10
07-ott	12	22	15	11
08-ott	17	29	21	16
09-ott	16	24	16	17
10-ott	15	23	15	12
11-ott	14	23	17	13
12-ott	9	38	12	9
13-ott	12	23	15	9
14-ott	12	19	14	7
15-ott	11	15	11	9
16-ott	12	25	16	10
17-ott	10	21	16	10
18-ott	9	22	15	10
19-ott	14	29	25	11
20-ott	15	27	21	-
21-ott	20	31	23	-
22-ott	19	47	34	-
23-ott	19	42	29	19
24-ott	25	32	26	14
25-ott	20	31	23	16
26-ott	14	14	10	11
27-ott	8	14	8	11
28-ott	9	18	11	9
29-ott	12	13	6	4
30-ott	-	17	17	8
31-ott	6	10	12	6
01-nov	6	15	11	19
02-nov	11	21	12	9
03-nov	13	15	11	16
04-nov	8	13	16	40
05-nov	14	25	19	86
06-nov	20	21	14	34

E' stato registrato un aumento delle concentrazioni giornaliere di PM10 negli ultimi tre giorni della campagna, infatti le concentrazioni giornaliere sono risultate inferiori a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per tutto il periodo di indagine mentre il 4, 5 e 6 novembre sono risultate di 40, 86 e $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dal confronto con i valori registrati presso le tre stazioni fisse della qualità dell'aria, emerge che l'andamento dei valori medi giornalieri di PM10 registrato dal mezzo mobile è stato in linea con i valori delle stazioni fisse durante tutto il periodo di indagine eccetto per gli ultimi tre giorni, in cui presso il sito di via Costituzione si è registrato l'innalzamento dei valori di PM10. Questo sembra attribuibile ad un fenomeno locale, in quanto l'innalzamento delle concentrazioni si è verificato nei giorni 4, 5 e 6 novembre solo presso il sito oggetto di indagine.

Dall'analisi della correlazione tra dati biorari registrati dall'analizzatore di PM10 in via Costituzione nei tre giorni con valori più elevati e i dati orari registrati dalla Stazione meteo che si trova alla Rotonda D'Ardenza (zona sud di Livorno, adiacenze del litorale) è emerso che l'innalzamento delle concentrazioni di PM10 si è verificato in concomitanza di venti elevati provenienti da sud-ovest.

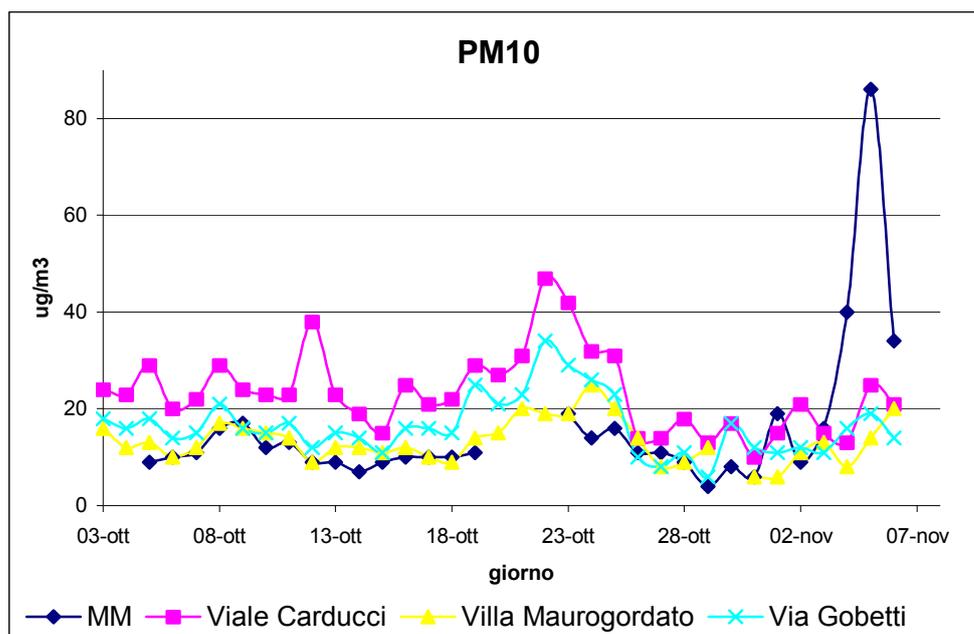


Fig. 5.4.1 dati giornalieri di PM10 dal 3 ottobre al 6 novembre.

5.5 Ozono

Tabella 5.5.1. Dati Ozono

Dati validi (medie orarie) n°	802
Valore medio orario del periodo	37
Max. valore orario rilevato nel periodo	86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Numero superamenti della media trascinata su otto ore 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0
Numero superamenti della media oraria di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0

Tabella 5.5.2. Dati di Ozono _ confronto con le stazioni attive nella zona di Livorno nel medesimo periodo.

Stazione	Tipo	% dati validi nel periodo	Max. concentrazione oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media delle concentrazioni orarie del periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Numero superamenti della media trascinata su otto ore 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numero superamenti della media oraria di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Villa Maurogor dato	Periferica Fondo	92	91	56	0	0
Gabbro	Rurale Fondo	92	101	70	0	0
MM		95	86	37	0	0

I dati di ozono del periodo sono molto contenuti, come previsto, dato il periodo in esame caratterizzato da condizioni metereologiche non particolarmente favorevoli alla formazione di ozono. Inoltre il sito non risponde alle caratteristiche di micro e macro localizzazione per il monitoraggio dell'ozono come indicato dal D.Lgs.155/2010.

I valori registrati sono quindi poco indicativi e risultano comunque inferiori ai livelli registrati nel medesimo periodo dalle altre due postazioni posizionati in siti più periferici della provincia di Livorno (LI-Maurogordato e Li-Gabbro).

6. CONCLUSIONI

Monossido di carbonio

I livelli di monossido di carbonio rilevati in Via Costituzione per mezzo dell'indagine dello scorso autunno, sono stati in linea con i valori registrati dalle stazioni della rete fissa di Livorno, ampiamente sotto i valori che la normativa indica come limiti annuali, con assenza totale di picchi di concentrazione anche di breve durata.

Biossido di azoto

I dati registrati nel periodo oggetto d'indagine, mostrano che i livelli di biossido di azoto sono stati ampiamente sotto i valori di riferimento che la normativa indica come limiti annuali, non sono stati registrati inoltre eventi caratterizzati da picchi di concentrazione di rilievo. I valori sono in linea con i valori registrati nel medesimo periodo dalle stazioni della rete fissa di Livorno.

Biossido di zolfo

I livelli di biossido di zolfo rilevati in Via Costituzione sono stati in linea con i valori registrati dalle stazioni della rete fissa di Livorno, ampiamente sotto i valori che la normativa indica come limiti annuali, con assenza totale di picchi di concentrazione anche di breve durata.

PM10

Come avvenuto per gli altri inquinanti, i dati di PM10 registrati nel sito oggetto d'indagine sono in linea con i dati della rete fissa di Livorno per quanto riguarda la media complessiva del periodo, vicina alla media registrata dalla stazione di via Gobetti, urbana industriale della zona nord di Livorno.

Le concentrazioni giornaliere di PM10 si sono mantenute in linea con i valori della rete fissa per quasi tutto il periodo di indagine. Negli ultimi tre giorni della campagna è stato registrato un significativo aumento delle concentrazioni giornaliere di PM10, in concomitanza di venti elevati provenienti da sud-ovest, con valori medi raddoppiati ed un picco di $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ relativo alla media giornaliera del 5 novembre.

Questo sembra imputabile ad un fenomeno locale, in quanto l'innalzamento delle concentrazioni si è verificato solo presso il sito oggetto di indagine.

Ozono

I valori di ozono rilevati nel corso dell'indagine sono stati molto contenuti.

In particolare per questo l'inquinante i dati ottenuti con questa indagine sono poco indicativi sia per il periodo in esame caratterizzato da condizioni meteorologiche non favorevoli alla formazione dell'ozono, sia per la scelta del sito che non risponde alle caratteristiche di micro e macro localizzazione per il monitoraggio dell'ozono come indicato dal D.Lgs.155/2010.

Allegato 1

DATI METEO

La tabella 1 e la figura 1 mostrano i dati meteorologici relativi al periodo nel quale si è svolta la campagna, che sono stati registrati dalla stazione meteo che si trova presso la Rotonda di Ardenza, nella zona sud di Livorno.

Tabella 1 Dati meteorologici relativi al periodo oggetto di esame

	VV (m/s)	DV (SETTOR E)	SIGMA (gradi)	TEMP (gradi C.)	UMID. (%)	PIOGGIA (mm)	RADST (W/m2)	PRESS (mbar)
03-ott	1,78	SO	11,71	19,8	77	0	145	1016
04-ott	1,24	NE	10,1	18	87	0	192	1015
05-ott	1,17	NE	11,05	17,7	89	0	197	1017
06-ott	1,29	NE	10,73	18	90	0,2	180	1017
07-ott	1,15	SSO	55,88	20,1	90	0	66	1012
08-ott	1,35	NE	10,37	20	86	0	170	1011
09-ott	1,82	NE	84,04	19,7	91	1	90	1007
10-ott	1,08	SO	12,29	19,1	90	0,2	142	1006
11-ott	1,58	NE	12,8	19,1	89	0,4	99	1006
12-ott	1,07	NE	49,86	18,1	92	7,8	103	1006
13-ott	1,15	NE	10,34	17,5	87	0,2	147	1007
14-ott	1,6	SO	12,27	17,7	80	0,2	153	1004
15-ott	3,19	O	13,68	17,9	75	8,8	37	999
16-ott	2,46	SO	14,25	15,7	75	1,4	147	1009
17-ott	1,31	NE	12,55	17,1	74	0	165	1018
18-ott	1,19	NE	11,61	16,6	82	0	113	1018
19-ott	1,1	NE	12,89	17,6	76	0	153	1018
20-ott	1,07	NE	11,17	18,2	73	0	135	1016
21-ott	1,05	NE	11,06	18,3	79	0	139	1014
22-ott	0,99	NE	10,15	18,2	85	0	125	1013
23-ott	1,4	NE	10,48	17,6	80	0	159	1014
24-ott	1,23	NE	84,49	18,2	65	0	143	1011
25-ott	1,12	NE	10,03	16,7	90	0	154	1009
26-ott	2,63	SE	9,21	17,4	92	9,8	58	1001
27-ott	5,86	SO	9,31	17,8	81	11,2	35	986
28-ott	4,07	NE	12,77	9,3	82	16,6	21	993
29-ott	1,51	NE	10,48	8,9	69	0	125	1005
30-ott	1,84	ENE	8,84	9,7	68	0	92	1008
31-ott	3,62	ENE	8,66	11	80	12,4	16	996
01-nov	4,13	SO	14,31	15,9	77	11,2	77	993
02-nov	3,11	SO	14,27	17,3	69	0	141	1006
03-nov	2,41	SSE	11,78	16,5	75	0	63	1011
04-nov	3,2	SSE	9,95	18,2	95	18,6	22	1004
05-nov	5,84	SO	11,12	17,5	78	2,8	102	1001
06-nov	3,92	SO	14,37	15,5	70	0	80	1012

Dalla tabella e dalla figura 1 si può notare che nel periodo oggetto dell'indagine i venti incidenti sono stati in prevalenza provenienti dal settore nord-est e sud-ovest. I venti a maggiore intensità sono stati quelli provenienti dal settore sud-ovest.

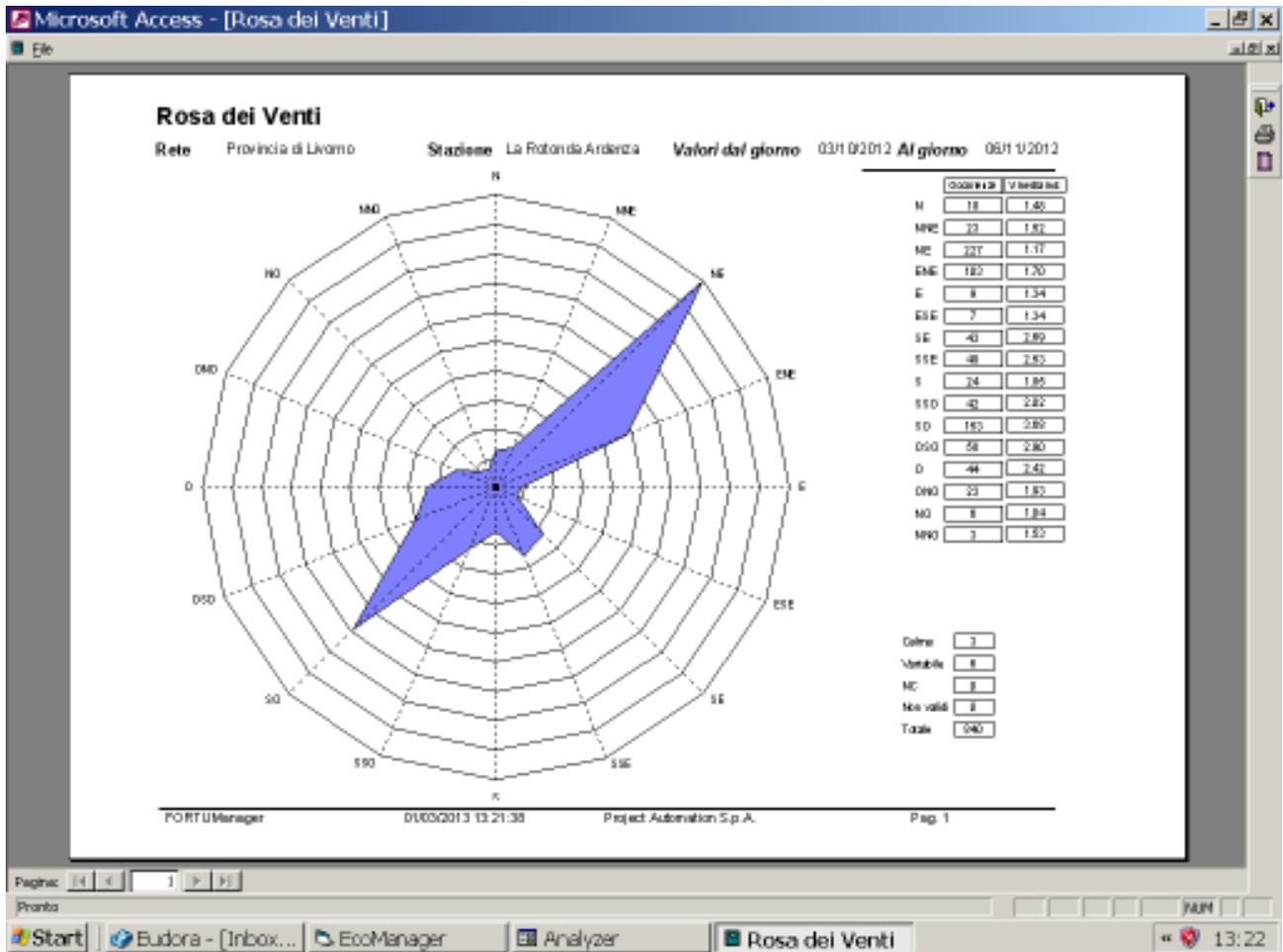


Figura 1 Rosa dei venti relativa al periodo oggetto di esame