

STRUTTURA COMPLESSA SC 11 “DIPARTIMENTO DI NOVARA”

Struttura Semplice SS 11.02

**Campagna di monitoraggio Qualità dell’Aria con mezzo
mobile**

in comune di LESA

03/02/2007 – 02/04/2007

RELAZIONE FINALE

Redazione	Funzione: Collaboratore Tecnico Professionale Nome: Dott.ssa Loretta BADAN	Data:	Firma:
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. 11.02 Nome: Dott.ssa Maria Teresa BATTIOLI	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. 11 Nome: Dott.ssa Daniela RIGHETTI	Data:	Firma:



Mezzo Mobile Dip. NOVARA - Fonte: Arpa Piemonte

INDICE

1 - OBIETTIVO.....	3
2 - SITO DI CAMPIONAMENTO	4
3 - MODALITA' OPERATIVE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	5
4 - QUADRO NORMATIVO.....	8
5 - PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	10
5.1 - PM10.....	9
5.2 - Biossido d'azoto (NO ₂)	12
5.3 - Ozono (O ₃).....	14
5.4 - Monossido di Carbonio (CO).....	16
5.5 - Biossido di Zolfo (SO ₂).....	18
5.6 - Benzene (C ₆ H ₆).....	20
5.7 - Idrocarburi Policiclici Aromatici	22
6 - CONCLUSIONI	24

1 - OBIETTIVO

La nuova campagna di rilevamento della qualità dell'aria, nel Comune di Lesa, si è svolta dal **3/2/07** al **2/4/07**, sempre presso la scuola materna Marconi in via alla stazione n. 10, sito già precedentemente monitorato nel 2006.

Obiettivo del monitoraggio è stato quello di verificare la qualità dell'aria ambiente in una zona, interessata da traffico veicolare e prossima ad insediamento scolastico e di confrontare i dati ottenuti con quelli della campagna di monitoraggio dell'anno 2006.

2 - SITO DI CAMPIONAMENTO

Il sito di campionamento prescelto per il posizionamento del mezzo mobile, ovvero il cortile della scuola materna Marconi in via alla stazione n.10, secondo la classificazione UE (*Decisione 2001/752/CE del 17 ottobre 2001 e documento Criteria for EUROAIRNET*), è così caratterizzato:

- **Tipo di stazione:** traffico (T)
- **Tipo di area :** urbana (U)
- **Caratterizzazione della zona:** residenziale(R)
- **Coordinate GPS:** X 465737 Y 5074858

Di seguito è riportata la mappa.

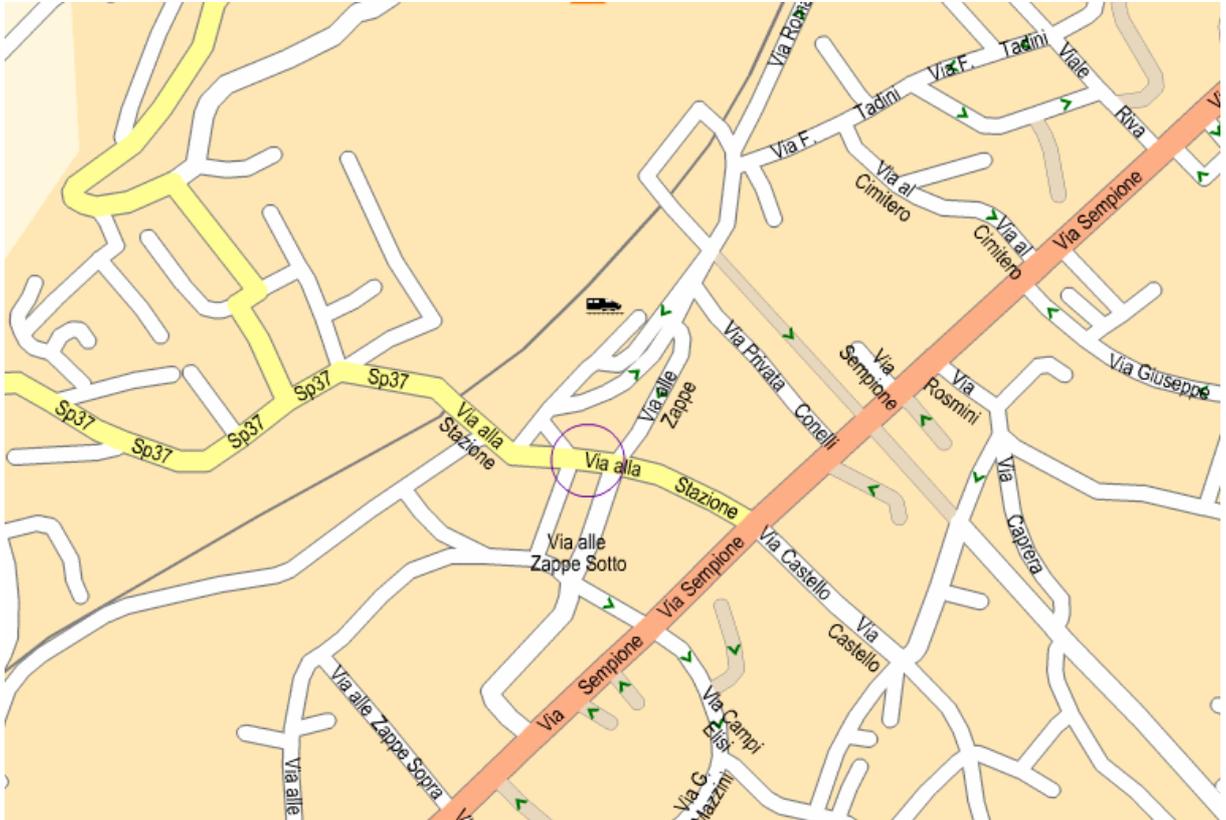


Figura 1: mappa comune di Lesa- Fonte: www.Google.it

3 - MODALITA' OPERATIVE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

La campagna di misura, condotta dai tecnici del Dipartimento Arpa di Novara, è stata effettuata con mezzo mobile attrezzato a laboratorio con strumentazione idonea al rilevamento in continuo dei parametri di interesse per una valutazione dello stato di qualità dell'aria (Figura 2)



Figura 2: Strumentazione del Laboratorio Mobile

La percentuale dei dati ottenuti è stata mediamente buona, poiché la campagna si è svolta regolarmente e senza particolari interruzioni per tutto il periodo (3/2/07-2/4/07) e questo ha permesso di ottenere una buona percentuale di dati validi

Le elaborazioni sono state effettuate considerando solo i giorni di campionamento completi e pertanto può non esservi corrispondenza con le date d'insediamento e dismissione del mezzo.

Nella tabella che segue (Tabella 1) sono riassunti, per ciascun parametro indagato la tecnica analitica, il metodo di riferimento e la strumentazione utilizzata:

PARAMETRO	PRINCIPIO DI MISURA	METODO DI RIFERIMENTO	STRUMENTO
PM10	Gravimetria	UNI EN 12341- (DM 60/2002 All. XI)	PM10, CHARLIE HV TCR Tecora
Benzo(a)pirene	Analisi su particolato PM10 mediante HPLC	Metodo interno U.RP.M401 DM del 25/11/94	-
Pb	Analisi su particolato PM10 mediante ICP- MS	Metodo interno U.RP.M429 UNI EN 14902/2005	-
NO₂	Chemiluminescenza	ISO 7996:1985- Determination of the mass concentration of nitrogen oxides – (D.M. 60/2002 All. XI)	Dasibi mod. 2108
O₃	Assorbimento Ultravioletto	ISO FDIS 13964 – Fotometria UV (D.lgs 183/2004)	Dasibi mod. 1108
CO	Spettrometria IR non dispersiva	(D.P.C.M. 28/3/83, all. 2 Appendice 6)	Dasibi mod. 3008
SO₂	Fluorescenza	Draft International Standard ISO/DIS 10498.2.ISO,1999 - (D.M. 60/2002 All. XI)	Dasibi mod. 4108
Benzene	Gasromatografia con rilevatore a fotoionizzazione (GC- PID)	Metodo equivalente al metodo di riferimento DM 25/11/94	GC 855- SYNTECH SPECTRAS

Tabella 1:parametri monitorati dal laboratorio mobile

I valori dei parametri chimici monitorati in continuo sono stati acquisiti dal PC della stazione mobile, elaborati sotto forma di medie orarie, medie giornaliere, valore orario massimo ed in seguito trasmessi, tramite connessione telefonica GSM, al CENTRO OPERATIVO della sede Arpa Dipartimento di Novara.

4 - QUADRO NORMATIVO

La principale norma vigente in materia di qualità dell'aria è il Decreto Ministeriale n°60 del 2/04/02 che detta limiti per il Biossido di Azoto, Biossido di Zolfo, Monossido di Carbonio, PM10, benzene e Piombo (Tabella 1)

DM 60 del 2/04/2002				
PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		TEMPO MEDIAZIONE DATI
NO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	200	da non superare più di 18 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	40		Media anno
	Soglia di allarme	400		3 ore consecutive
SO ₂	Valore limite per la protezione della salute umana	350	da non superare più di 24 volte l'anno	Media oraria
	Valore limite per la protezione della salute umana	125	da non superare più di 3 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	20		Media anno e inverno (1ott - 31 mar)
	Soglia di allarme	500		3 ore consecutive
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10000		Massimo valore medio di concentrazione su 8 ore
PM 10	Valore limite per la protezione della salute umana	50	da non superare più di 35 volte l'anno	Media nelle 24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40		Media anno
Benzene	Valore limite per la protezione della salute umana	5		Media anno

Tabella 1: riferimenti normativi per NO₂,SO₂,CO,PM₁₀,Benzene

Attualmente il parametro Benzo(a)pirene, usato come “marker” per il rischio cancerogeno degli idrocarburi policiclici aromatici (meglio noti come IPA), è l’unico ad avere un valore limite, ai sensi del DM del 25/11/1994 ed un valore obiettivo (da raggiungersi entro il 31/12/2012), ai sensi della Direttiva 2004/107/CE.

Decreto Ministeriale del 25/11/1994 e Direttiva 2004/107/CE			
PARAMETRO	TIPO DI LIMITE	LIMITE [ng /m3]	TEMPO MEDIAZIONE DATI
Benzo(a) pirene	Valore limite per la protezione della salute umana	1	Media anno

Tabella 2: riferimenti normativi per Benzo(a)pirene

Per quanto concerne l’inquinante ozono la normativa in vigore (D.Lgs 183 del 2004) si presenta più complessa poiché presenta sia valori limite, sia valori obiettivo a lungo termine che valori soglia e bersaglio. (Tabella 3).

DPCM 28/03/1983 – DM 25/11/1994 e D.Lgs 183 del 2004					
PARAMETRO	PERIODO DI RIFERIMENTO	LIMITE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		TEMPO MEDIAZIONE DATI	NOTE
O ₃	Giorno	120	media su 8 ore, massima giornaliera	media mobile su 8 ore, dalle 17.00 del giorno precedente alle 16.00 dell'ultimo giorno del periodo in esame	Valore bersaglio per la protezione della salute umana, da non superare per più di 25 giorni nell'anno civile come media su 3 anni (o se impossibile 1 anno) - Valore e bersaglio per il 2010.
	Giorno	180	media oraria	ora	Soglia d’informazione
	Giorno	240	media oraria	ora	Soglia d’allarme
	Giorno	40	media giornaliera	anno	Livello di protezione per i beni materiali

Tabella 3: riferimenti normativi per O₃

5 - PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I valori riscontrati nel periodo di osservazione sono stati di seguito rielaborati e riferiti agli standard di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente sopra riportata.

5.1- PM10

Il PM₁₀ rappresenta la frazione fine inalabile del particolato aerodisperso, ovvero il materiale particellare con “*diametro aerodinamico*” equivalente o inferiore a 10 µm.

La presenza di polveri fini nell'aria è legata principalmente a fattori naturali ed a fattori antropici.

Le fonti antropiche sono rappresentate principalmente dalle emissioni da traffico, industriali e da impianti di riscaldamento. (Tabella 5)

Sorgenti antropiche		Sorgenti naturali	
Primario	Secondario	Primario	Secondario
Uso di combustibili fossili	Ossidazione di SO ₂	Spray marino	Ossidazione di SO ₂ e H ₂ S emessi da incendi e vulcani
Emissioni di autoveicoli	Ossidazione di NO _x	Erosione di rocce	Ossidazione di NO _x prodotto da suolo e luce
Polveri volatili	Emissione di NH ₃ da agricoltura e allevamento	Incendi boschivi	Emissione di NH ₃ da animali selvatici
Usura di pneumatici e freni	Ossidazione di idrocarburi emessi dagli autoveicoli		Ossidazione di idrocarburi emessi dalla vegetazione (terpeni)

Tabella 4: sorgenti di particolato fine – FONTE: Min Ambiente

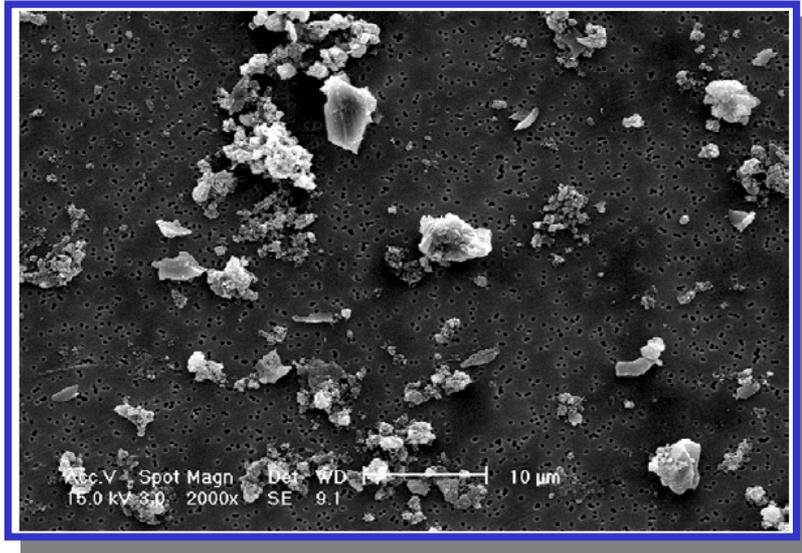


Figura 3: PM10 campionato su una membrana – FONTE: Paoletti^a, B. De Berardis^a, L. Arrizza

Il dato di riferimento è espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, come media giornaliera. La normativa vigente indica il valore limite annuale per la protezione della salute umana a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ed il valore limite per la protezione della salute umana a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato come media di 24 ore (da non superarsi più di 35 volte per anno civile - DM n°60 del 02/04/02).



Figura 4: filtri prima e dopo il campionamento giornaliero

Di seguito sono riferiti i dati rilevati nella campagna 2007:

Stazione: Laboratorio Mobile – Lesa 2007
Parametro: Polveri PM10 - Basso Volume
 (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	118
Media delle medie giornaliere	36
Giorni validi	53
Percentuale giorni validi	90%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	11

Tabella 5: reportistica PM10 campagna di monitoraggio Lesa 2007

I dati rilevati a Lesa nel solo periodo 3/02/2007-2/4/2007 della campagna 2007, mostrano 11 episodi di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/metrocubo, pari al 21% dei giorni osservati (vedi Figura 5).

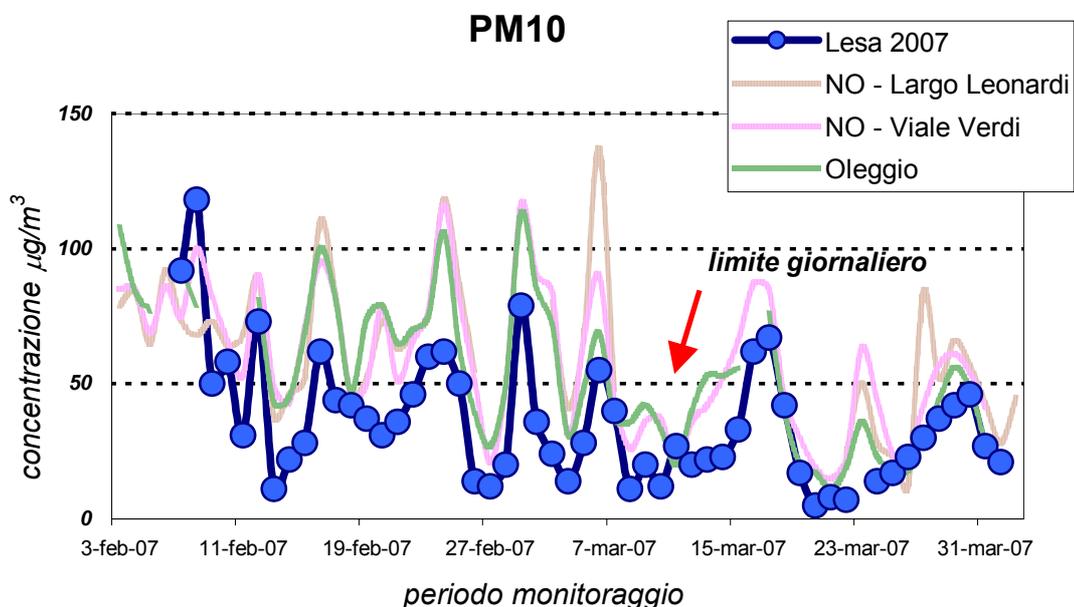


Figura 5: confronto dati PM10 osservati sul territorio regionale (3/2/2007-2/4/2007)

5.2 – Biossido d'azoto (NO₂)

Gli ossidi d'azoto derivano dai processi di combustione, quindi le fonti sono rappresentate da impianti termici, sia domestici che industriali a gasolio e a metano e da tutti i veicoli a motore.

Il biossido di azoto in particolare è fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché in presenza di forte irraggiamento solare dà inizio ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti, quali l'ozono e complessivamente indicate con il termine di "*smog fotochimico*".

Il valore limite medio orario espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è fissato a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi per più di 18 volte/anno, mentre il valore limite medio annuo è di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il 1 gennaio 2010 è il termine ultimo per il rispetto di tali limiti.

I dati rilevati sono stati:

Stazione: Laboratorio Mobile - Lesa
Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	8
Massima media giornaliera	109
Media delle medie giornaliere	42
Giorni validi	58
Percentuale giorni validi	98%
Media dei valori orari	41
Massima media oraria	109
Ore valide	1395
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Tabella 6: Reportistica biossido di azoto campagna Lesa 2007

Per il parametro biossido di azoto (NO₂) le concentrazioni, rilevate durante la campagna di monitoraggio (linea blu), sono decisamente basse rispetto il limite orario di protezione della salute umana (200 µg/m³) e del tutto in linea con quelle del territorio (vedi Figura 6) .

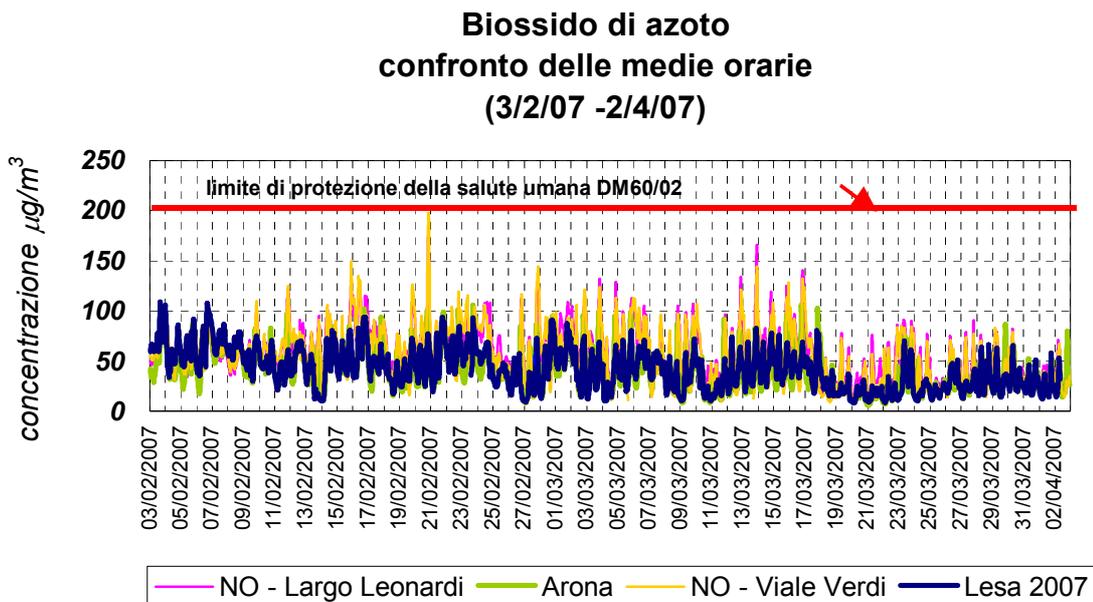


Figura 6: medie orarie del biossido di azoto Lesa, Arona e Novara

Dall'osservazione del giorno medio di questo inquinante, relativo al periodo monitorato nell'anno 2007, si nota la caratteristica presenza di picchi di concentrazioni riferiti alle fasce caratterizzate da maggior traffico veicolare (vedi Figura 7)

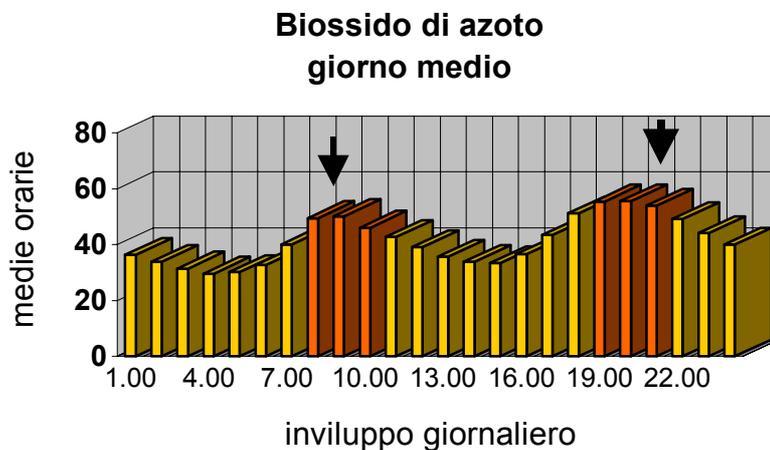


Figura 7: biossido di azoto - profilo del giorno tipo (3/10/06-2/4/2007)

5.3 – Ozono (O₃)

L'ozono è un importante inquinante secondario per i suoi effetti sull'organismo e sulla vegetazione. Si produce a seguito di una serie di reazioni fotochimiche in presenza di precursori, quali ad esempio gli ossidi di azoto (NO_x) ed i Composti Organici Volatili (COV).

I dati rilevati in questa campagna di monitoraggio sono stati:

Stazione: Laboratorio Mobile - Lesa
Parametro: Ozono (O₃)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1
Massima media giornaliera	155
Media delle medie giornaliere	47
Giorni validi	59
Percentuale giorni validi	100%
Massima media oraria	155
Ore valide	1402
Percentuale ore valide	99%
Minimo delle medie 8 ore	1
Media delle medie 8 ore	48
Massimo delle medie 8 ore	118
Percentuale medie 8 ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello protezione beni materiali (40)</u>	693

Tabella 7: Reportistica ozono campagna 2007 – Lesa

Dall'osservazione del profilo delle medie orarie d'ozono, rilevate nel periodo (3/2/07 - 2/4/07), sia nel sito oggetto della campagna, sia in altre stazioni presenti sul territorio provinciale, si nota che si tratta di un inquinante non critico nella stagione considerata (vedi Figura 8) .

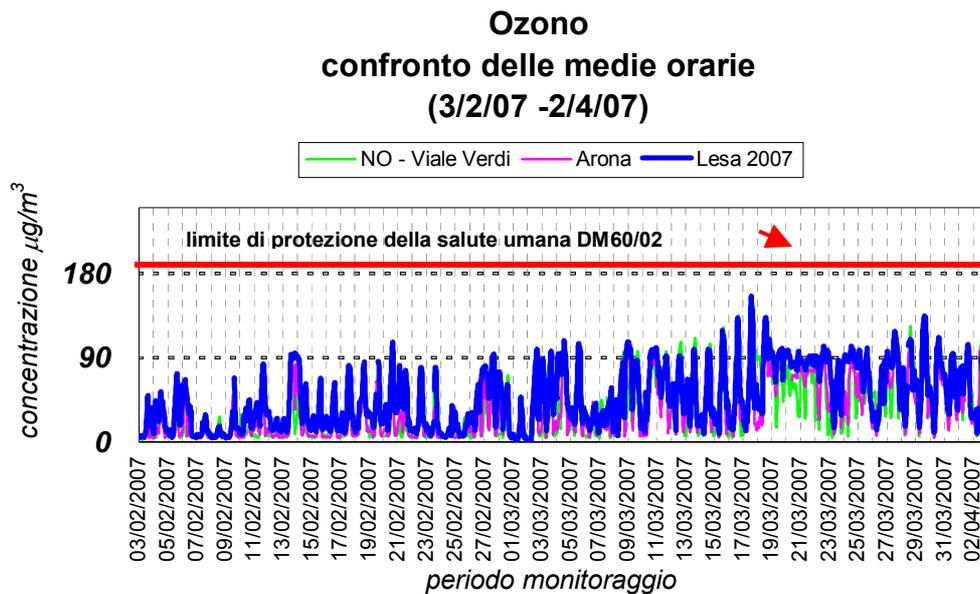


Figura 8: medie orarie di ozono nel periodo 3/10/2006-2/4/2007

Come si può osservare dalla linea rossa in Figura 8, il livello di informazione ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) non è mai stato superato, durante il periodo monitorato, sia nel sito oggetto di questa campagna, sia nelle stazioni fisse della rete regionale di Arona e Novara.

Tuttavia, data la buona correlazione ricavata ($R^2=0,8$) tra la stazione fissa, presso Arona ed il sito presso il comune di Lesa, è possibile ipotizzare che nel corso dell'anno 2007 (tuttora in corso), l'ozono presenti le tipiche criticità del periodo estivo (vedi Figura 9) .

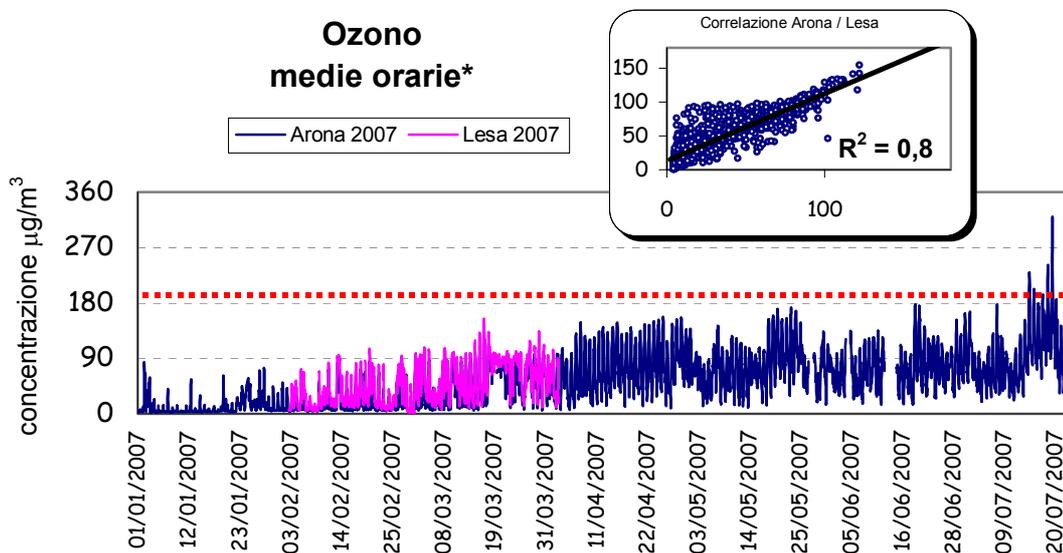


Figura 9: superamenti del limite di protezione della salute umana ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$)

5.4 – Monossido di Carbonio (CO)

Il monossido di carbonio (CO) è un gas inodore ed incolore che viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente, pertanto è definito come inquinante primario, l'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m^3). La fonte principale di CO è costituita dagli impianti termici (sia domestici che industriali) e dal traffico veicolare. In particolare è stato stimato che il 90% deriva dalla combustione incompleta dei carburanti dei veicoli a benzina, infatti quando il motore del veicolo funziona al minimo, o si trova in decelerazione si producono le maggiori concentrazioni di CO in emissione. Tale situazione è la causa dei valori relativamente elevati nelle ore di maggior traffico nelle zone urbane. Si deve comunque sottolineare che l'introduzione delle marmitte catalitiche nei primi anni '90 e l'incremento degli autoveicoli a ciclo diesel, unitamente al controllo degli impianti termici domestici, hanno contribuito ad una costante e significativa diminuzione della concentrazione di questo inquinante primario in aria ambiente.

I dati rilevati sono riferiti nella tabella che segue:

Stazione: Laboratorio Mobile - Lesa
Parametro: Monossido di Carbonio (CO)
(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0,2
Massima media giornaliera	1,8
Media delle medie giornaliere	0,6
Giorni validi	59
Percentuale giorni validi	100%
Massima media oraria	1,8
Ore valide	1421
Percentuale ore valide	99%
Minimo delle medie 8 ore	0,3
Media delle medie 8 ore	0,6
Massimo delle medie 8 ore	1,4
Percentuale medie 8 ore valide	97%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello protezione della salute su medie 8 ore(10)</u>	0

Tabella 8: Reportistica monossido di carbonio (3/2/2007-2/4/2007)

Nel periodo considerato il monossido di carbonio non ha presentato valori superiori ai 10 mg/m³, come media mobile delle 8 ore che, secondo il DM 60 del 2/04/02 è il livello di protezione della salute umana da non superare.

Considerato che tali concentrazioni non si sono avute neppure come massima media oraria, il massimo valore orario raggiunto nel sito di monitoraggio è stato di 1,8 mg/m³, si può ritenere tale risultato, seppur indicativo, del tutto positivo.

Monossido di carbonio
Lesà 2007
(3/2/07- 2/4/07)

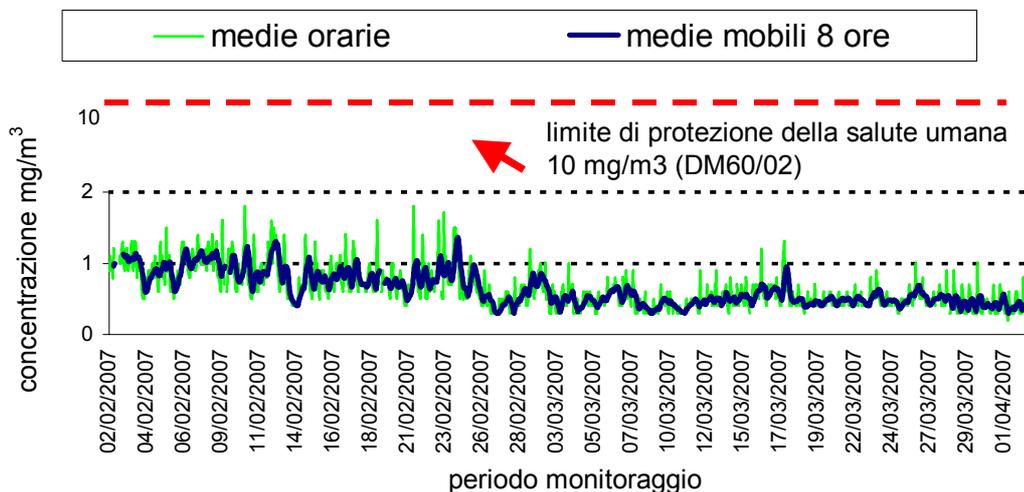
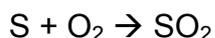


Figura 10: Monossido di carbonio medie orarie e medie mobili 8 ore- Campagna 2007

5.5 – Biossido di Zolfo (SO₂)

È un gas incolore, dall'odore pungente che si origina come prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono allo stato ridotto secondo la reazione:



Il biossido di zolfo nell'aria è presente in minima parte come sottoprodotto emesso dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel, dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità e dai processi metallurgici. Tuttavia l'uso del gas metano come combustibile, in sinergia al progressivo miglioramento della qualità dei combustibili tradizionali, hanno diminuito sensibilmente la presenza di SO₂ nell'aria.

I dati rilevati sono riferiti nella seguente tabella:

Stazione: Laboratorio Mobile - Lesa
Parametro: Biossido di Zolfo (SO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	1
Massima media giornaliera	24
Media delle medie giornaliere	9
Giorni validi	59
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	9
Massima media oraria	24
Ore valide	1422
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Tabella 9: Biossido di zolfo medie orarie - Campagna 2007 – Lesa

Biossido di zolfo
Lesa 2007
(3/2/07 - 2/4/07)

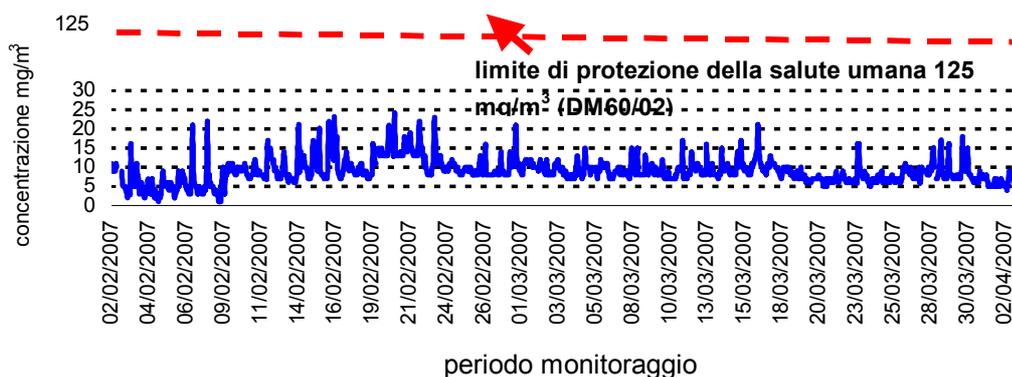


Figura 11: medie orarie biossido di zolfo campagna 2007– Lesa

Dall'osservazione dei valori rilevati, si ha la conferma che il biossido di zolfo si è mantenuto ampiamente nei limiti della normativa, confermando la tendenza osservata negli ultimi anni sul territorio regionale.

5.6 – Benzene (C₆H₆)

Il benzene è un inquinante primario la cui fonte prevalente (circa 85%) deriva dai gas di scarico dei veicoli a benzina, mentre la percentuale minore (15%) proviene da processi di evaporazione. Prima del suo riconoscimento come agente cancerogeno, trovava largo impiego come additivo anti-detonante nella "benzina verde" in sostituzione del piombo tetraetile, ma con l'entrata in vigore della legge n. 413/1997, che ha fissato il contenuto massimo di benzene nelle benzine pari ad 1% in volume, la sua presenza in aria ambiente è notevolmente diminuita. L'entrata in vigore del DM n.60 del 2/4/2002 ha stabilito il valore limite per la protezione della salute umana di 5 µg/m³, calcolato come media sull'anno civile, valore da raggiungere entro il primo gennaio 2010.

I dati rilevati sono riferiti al periodo di osservazione :

Stazione: Laboratorio Mobile - Lesa
Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0
Massima media giornaliera	4
Media delle medie giornaliere	1
Giorni validi	59
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	2
Massima media oraria	6
Ore valide	1325
Percentuale ore valide	92%

Tabella 10: reportistica benzene campagna 2007 – Lesa

I valori di benzene rilevati nel corso del monitoraggio sono del tutto in linea con le altre realtà locali (vedi Figura 12). Nel corso della campagna il massimo valore registrato è stato di $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si nota che la media delle concentrazioni orarie rilevate sono inferiori al valore limite annuale ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si sottolinea che il confronto diretto con il limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (DM60/2002), in questo caso, resta del tutto indicativo, poiché la durata della campagna non è paragonabile all'arco temporale di riferimento, cioè all'anno civile (vedi Tabella 10).

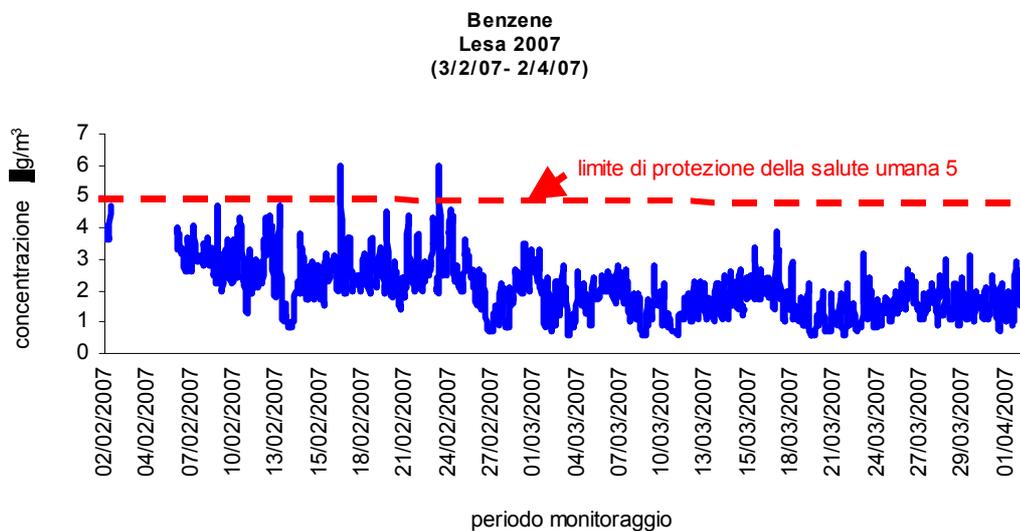


Figura 12: medie orarie di benzene – Lesà campagna 2007

5.7 – Idrocarburi Policiclici Aromatici

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA (in inglese PAH), sono un numeroso gruppo di composti organici con due o più anelli aromatici fusi. Hanno una bassa solubilità in acqua e sono altamente lipofili.

Le sorgenti principali degli IPA presenti nell'aria atmosferica sono i processi di combustione degli autoveicoli (motori a benzina senza catalizzatore, specie quelli dei motorini a due tempi e quelli a ciclo diesel) e impianti di riscaldamento domestico con combustibili diversi dal metano. Gli IPA nelle emissioni veicolari possono derivare da composti già presenti nel carburante, da neoformazione durante la combustione, da perdite d'oli lubrificanti o usura di parti plastiche. La maggior parte degli IPA con una bassa volatilità vengono adsorbiti sul particolato dove possono subire fotodecomposizione da parte della componente ultravioletta della radiazione solare. Nell'atmosfera, gli IPA possono reagire con le sostanze inquinanti quali ozono, ossidi d'azoto e biossido di zolfo.

Sebbene l'EPA (United States Environmental Protection Agency) abbia inserito sedici di tali composti policiclici aromatici come "probabili cancerogeni" (classe

2A), o “potenzialmente cancerogeni” (classe 2B), la normativa vigente detta un limite solo per il benzo(a)pirene, poiché il cosiddetto “profilo degli IPA” (rapporto quantitativo dei singoli IPA sul totale degli IPA presenti nell’aria) è costante nel tempo e quindi permette di utilizzare il benzo(a)pirene (BaP), come indicatore di esposizione all’intera classe.

Per quanto riguarda la dinamica di movimento degli IPA nell'ambiente, si può dire che nel caso delle combustioni veicolari si verifica una veloce condensazione degli IPA gassosi ed una rapida sedimentazione della fase particellare. Di conseguenza le aree interessate dalla diffusione e dalla deposizione di tali composti sono teoricamente abbastanza limitate, rispetto all'asse stradale. Le concentrazioni atmosferiche di IPA nelle città presentano un'elevata variabilità stagionale poiché le condizioni meteorologiche agiscono sulla distribuzione, soprattutto il vento, che può trasportare il particolato anche a grandi distanze e la pioggia che favorisce la ricaduta al suolo. In Italia ad esempio sono state rilevate concentrazioni medie mensili 10 volte superiori in inverno rispetto all'estate. Per tale motivo il limite per il benzo(a)pirene (DM 25/11/94), pari a 1 ng/m^3 , deve essere calcolato come media annuale.

I valori di concentrazione di benzo(a)pirene misurati nella campagna sono stati:

Stazione: Laboratorio Mobile - Lesa
Parametro: Benzo(a)pirene
(nanogrammi / metro cubo)

Media delle medie giornaliere	0,52
Giorni validi	54
Percentuale giorni validi	90%

Tabella 11: reportistica Benzo(a)pirene campagna 2007 –Lesà

Pertanto i valori di concentrazioni di benzo(a)pirene rilevati in questa campagna, sebbene bassi rispetto al limite ($0,52 \text{ ng/m}^3$) possono assumere valore puramente indicativo e non è corretto riferirli al limite di legge che deve essere calcolato su un periodo di copertura di un anno civile.

6 - CONCLUSIONI

Complessivamente per il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), il biossido di zolfo (SO₂), il benzene (C₆H₆), il benzo(a)pirene (IPA) i valori rilevati sono decisamente bassi rispetto ai limiti di legge e del tutto in linea con quelli rilevati nel resto del territorio provinciale.

Non si può dire altrettanto per l'ozono che, sebbene nel periodo osservato non abbia raggiunto i valori limite vigenti, non ci permette di escludere una possibile fonte di criticità poiché in linea con le situazioni rilevate nel territorio provinciale.

Il parametro PM10 nel periodo 3/02/2007 - 2/4/2007 è stato caratterizzato da episodi di superamento del limite giornaliero di protezione della salute umana (50 µg/m³) come nel resto del territorio.

Dall'analisi dei dati registrati con la campagna di monitoraggio 2007, ed alla luce delle considerazioni fatte in precedenza in queste pagine, si può ragionevolmente sostenere che lo stato della qualità dell'aria misurato nel comune di Lesa, non è sostanzialmente differente da quello misurato in quel periodo, in località assimilabili all'area provinciale.

Sebbene il confronto diretto con i valori della precedente campagna (7/3/06-12/4/06), avvenuta nel medesimo sito e stagione, abbia valore puramente indicativo, data la mutevole situazione meteorologica, appare evidente che la situazione è mediamente invariata per tutti i parametri in studio (Figura 13, 15,16,17,18,19)

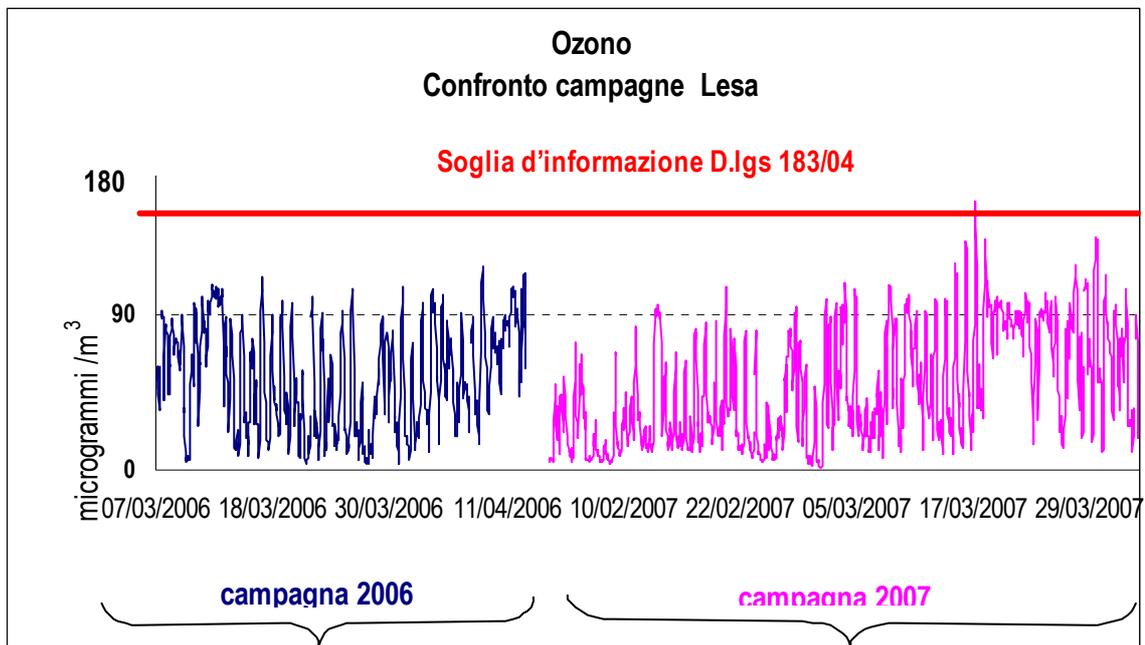


Figura 13: Ozono

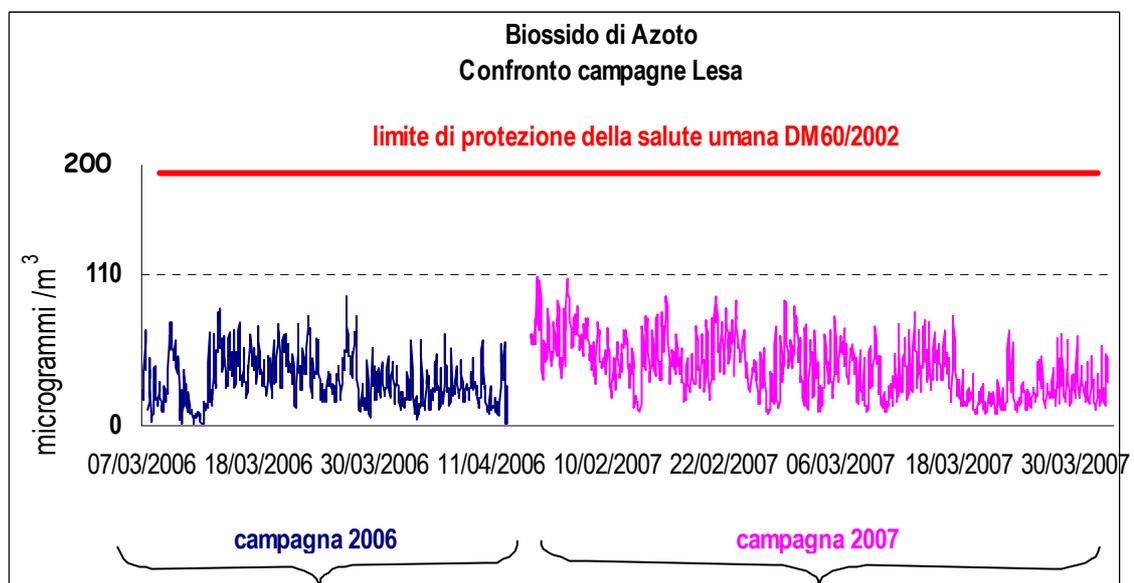


Figura 14: Biossido d'Azoto

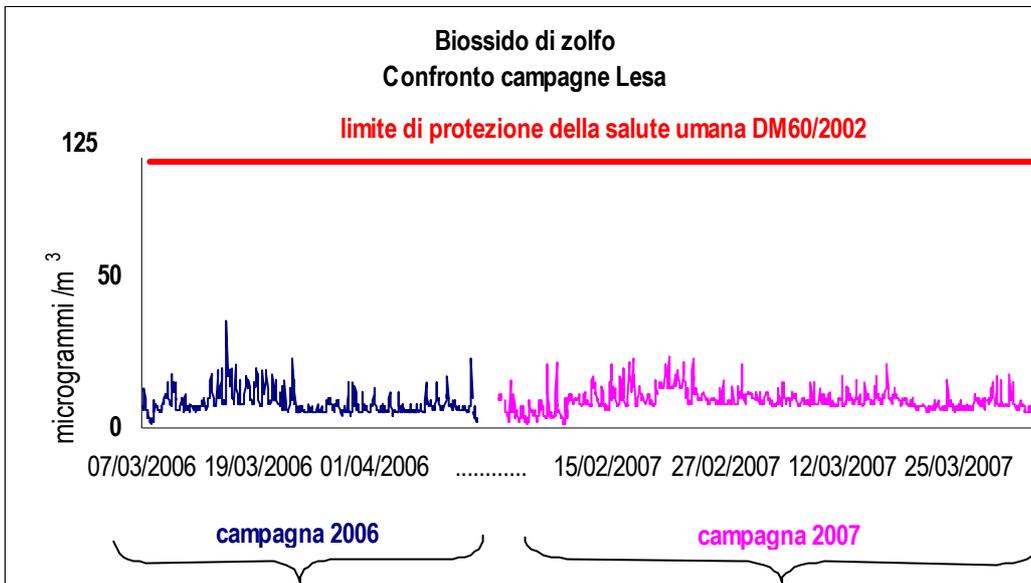


Figura 15: Biossido di zolfo

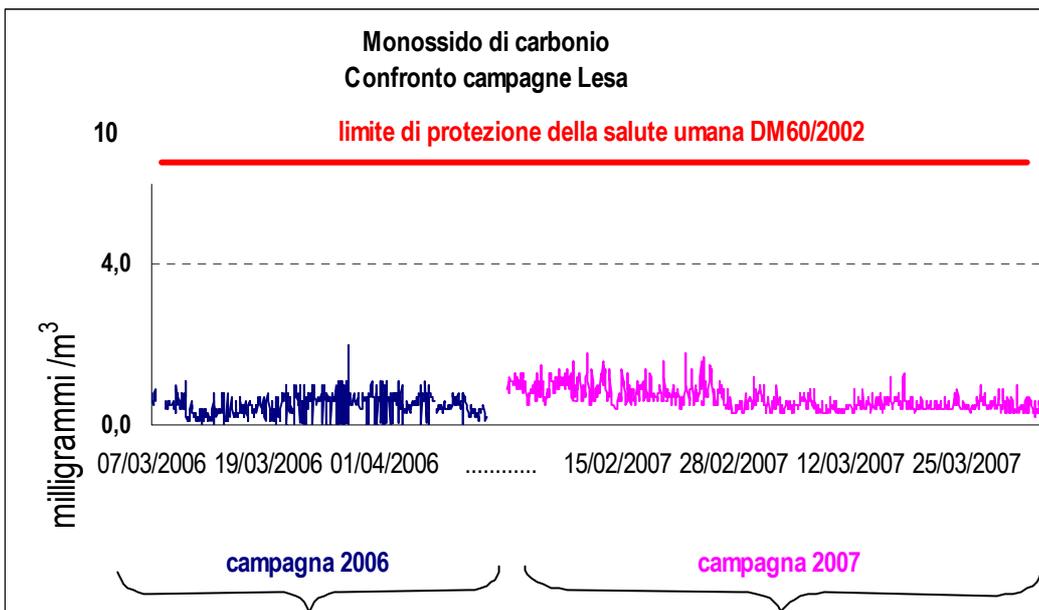


Figura 16: Monossido di carbonio

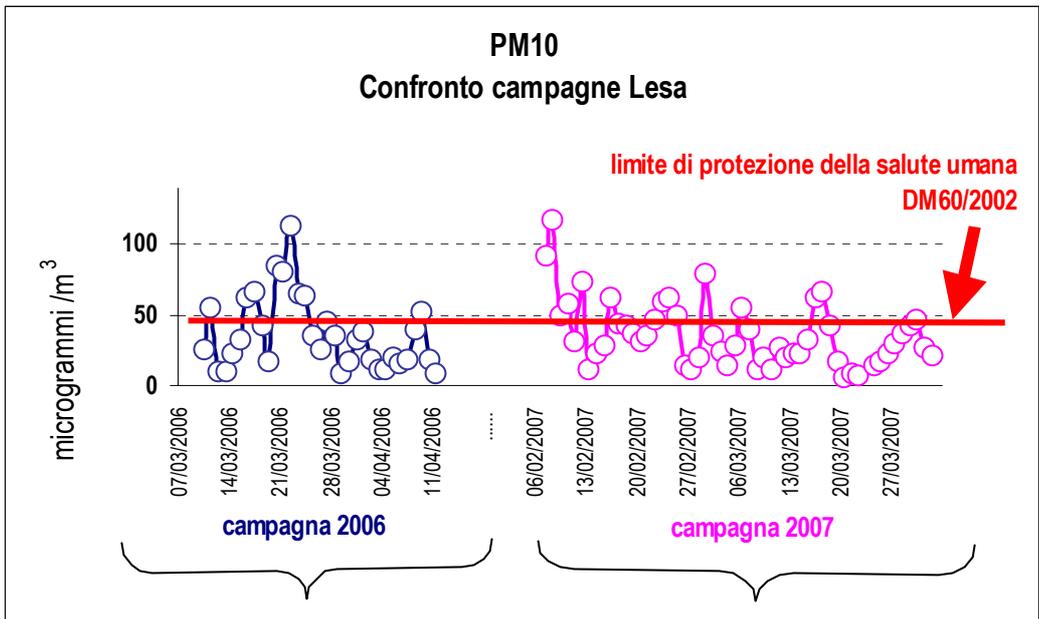


Figura 17:PM10

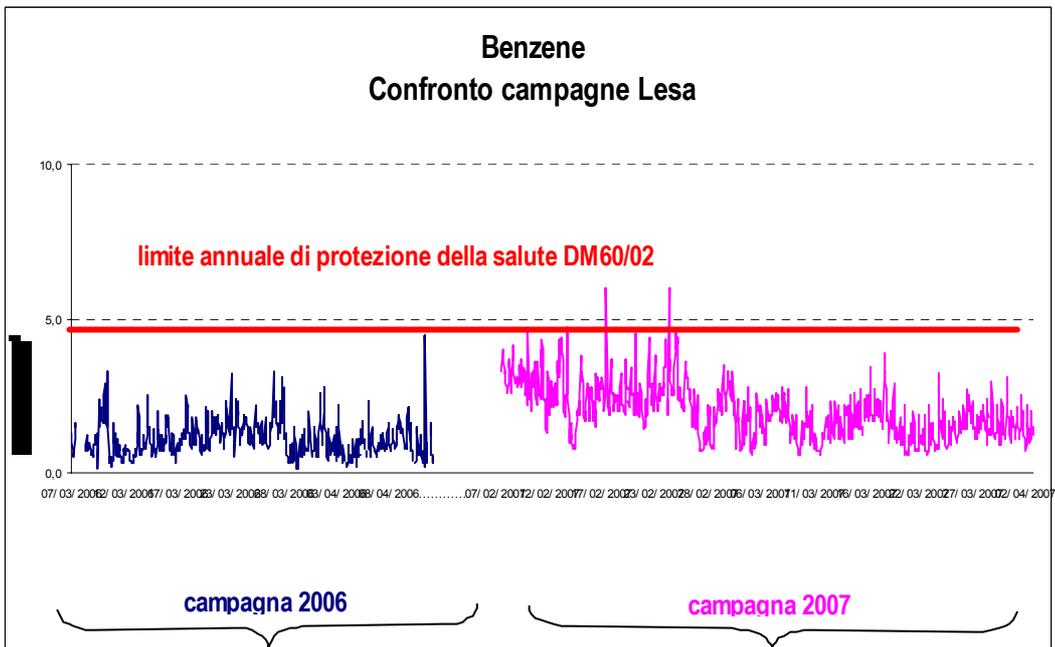


Figura 18: Benzene