

**PROVINCIA
DI ROMA**

**Assessorato alle Politiche della Tutela Ambientale
*Servizio Tutela Aria ed Energia***

Valutazione della qualità dell'aria nel Comune di Fiumicino

A cura di:

Prignani P.¹ - Rossini A.¹ - Leonardi V.¹ - Dina D.² - Persiani D.²

¹Provincia di Roma, Dip. IV "Servizi di Tutela Ambientale", Serv. 3 "Tutela Aria ed Energia", Ufficio Monitoraggi
²Capitale Lavoro S.p.A.

Roma, giugno 2010



INDICE

INTRODUZIONE

1 – Inquadramento territoriale	pag. 4
2 – Inquadramento climatico	pag. 9
3 – Stima della criticità ambientale	pag.12
4 – Piano di indagine della campagna di monitoraggio	pag.15
5 – Inquinanti atmosferici monitorati	pag.17
6 – Aspetti normativi	pag.20
7 – Risultati campagna di monitoraggio	pag.22
8 – Confronto con i dati delle centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma	pag.36
8.1 – La rete di monitoraggio Arpa Lazio nel Comune di Roma	
8.2 – Analisi valori del Benzene	
8.3 – Analisi valori del biossido di azoto NO ₂	
8.4 – Analisi valori del PM ₁₀	

CONCLUSIONI	pag.46
--------------------	---------------

INTRODUZIONE

Il Servizio Tutela Aria ed Energia della Provincia di Roma (Dip. IV, Serv. 3) svolge un'attività di monitoraggio e di studio dell'inquinamento atmosferico nel territorio provinciale ed in particolare nei siti ad elevata densità industriale ed in aree di specifico interesse ambientale, ad integrazione dei dati che vengono rilevati dalla rete regionale gestita dall'Arpa Lazio.

In collaborazione con le istituzioni comunali, è stata effettuata una valutazione della qualità dell'aria anche nel Comune di Fiumicino.

La campagna di monitoraggio è stata condotta a partire dal mese di giugno 2009 fino al mese di marzo del 2010 con due unità mobili della Provincia di Roma dotate della strumentazione per la misura in continuo degli inquinanti atmosferici (NO_x, NO₂, NO, Benzene, PM₁₀, PM_{2,5}, IPA, CO, SO₂ e O₃).

I siti monitorati sono stati: via degli Orti n.14 nel periodo 26/06/2009- 30/08/2009 con il mezzo Mobile RM2, Via della Scafa n. 158 nel periodo 09/09/2009-20/10/2009 con il laboratorio mobile RM2, Via della Scafa n. 158 nel periodo 10/12/2009-28/02/2010 con il laboratorio mobile RM3.

Le concentrazioni medie orarie e giornaliere degli inquinanti sono state elaborate secondo i criteri della normativa per confrontarle con i rispettivi valori limite, mentre per i valori limite annuali sono state ipotizzate delle linee di tendenza dal momento che i siti non sono stati monitorati ininterrottamente per un anno intero come previsto dalla norma. L'interpretazione degli andamenti dei vari inquinanti è stata effettuata in relazione alle condizioni meteorologiche e ai flussi emissivi delle principali sorgenti di inquinamento presenti nelle aree sottoposte ad analisi ed è stato eseguito anche un confronto con i valori registrati negli stessi periodi dalle centraline di monitoraggio Arpa Lazio nel Comune di Roma.

1 – Inquadramento territoriale

Fiumicino è un Comune della Provincia di Roma, di 63.623 abitanti. Nasce con la legge regionale n.25 del 6 marzo 1992 e il suo territorio viene ricavato dalla Circostrizione XIV del Comune di Roma, comprendente sette zone: Isola Sacra, Fiumicino, Fregene, Maccarese Sud, Maccarese Nord (una piccola parte è rimasta al comune di Roma), Torrimpietra e Palidoro. Il territorio, secondo la definizione delle zone altimetriche dell'ISTAT, è prevalentemente di tipo pianeggiante ed ha una superficie di 213.44 Km² (valore del 2004). I dati principali del Comune sono riassunti nella Tabella 1.1, mentre nella Figura 1.1 è riportata la dinamica demografica nel periodo 2002-2007.

COMUNE	ALTITUDINE (m s.l.m.)	SUPERFICIE TERRITORIALE 2004 (km ²)	COORDINATE	COMUNI CONFINANTI
Fiumicino	1	213.44	41°46' 0" N 12° 14' 0" E	Anguillara Sabazia, Cerveteri, Ladispoli, Roma

Tabella 1.1 – Dati territoriali del Comune di Fiumicino. (fonte ISTAT)

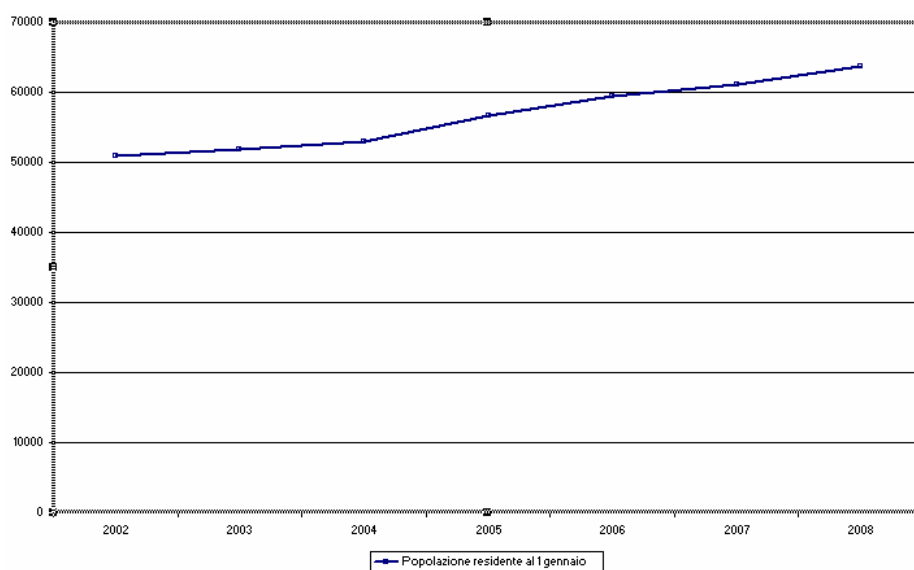


Figura 1.1 – Evoluzione demografica del Comune di Fiumicino, popolazione residente al 1 gennaio, nel periodo 2002-2007. (fonte ISTAT)

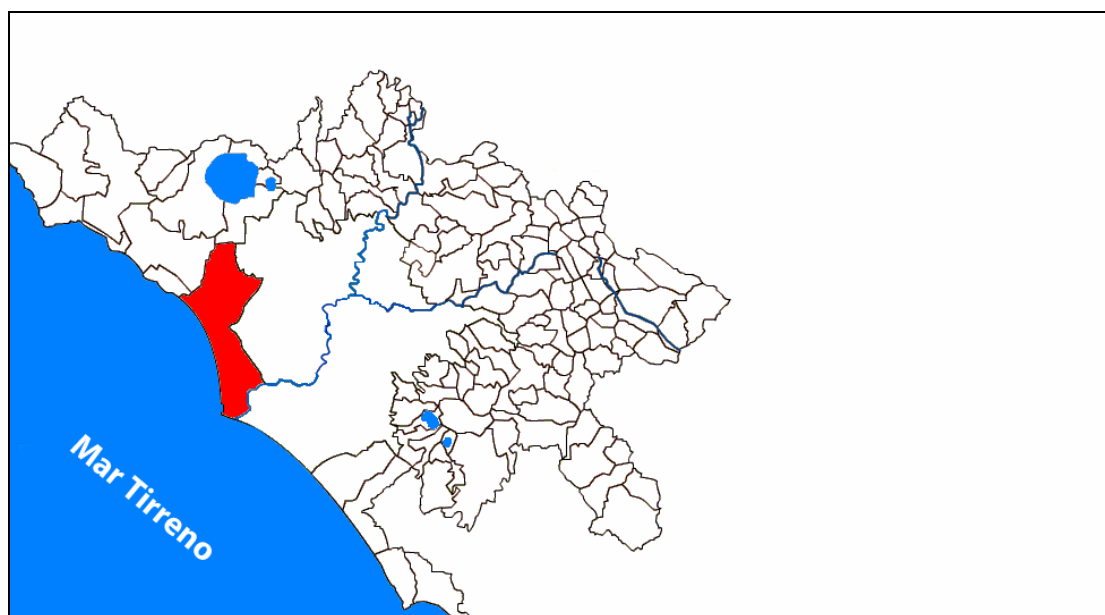


Fig 1.2

Il Comune di Fiumicino si trova sul litorale tirrenico a nord del delta del Tevere ed al termine della via Portuense; la parte vecchia dell'abitato si dispone lungo la via Torre Clementina. Il Comune è sede dell'aeroporto internazionale Leonardo da Vinci, tra i maggiori del mondo, realizzato negli anni '50 e del porto, importante scalo per i pescherecci d'altura, che ha dato notevole importanza al mercato ittico della cittadina laziale.

	DISPONIBILITA' di SERVIZI						
	Dispone di impianti di riscaldamento					Dispone di acqua calda	
	Totale	di cui: impianto centralizzato ad uso di più abitazioni	di cui: impianto fisso autonomo ad uso esclusivo delle abitazioni	di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano tutta o la maggior parte dell'abitazione	di cui: apparecchi singoli fissi che riscaldano solo alcune parti dell'abitazione	Totale	di cui: con impianto comune con quello del riscaldamento
Fiumicino	17961	1784	14135	1726	2064	18352	10940
Roma	998836	525811	453556	21243	29849	1010591	413310

Tabella 1.4 – Abitazioni occupate da persone residenti per disponibilità di servizi, anno 2001. (fonte ISTAT)

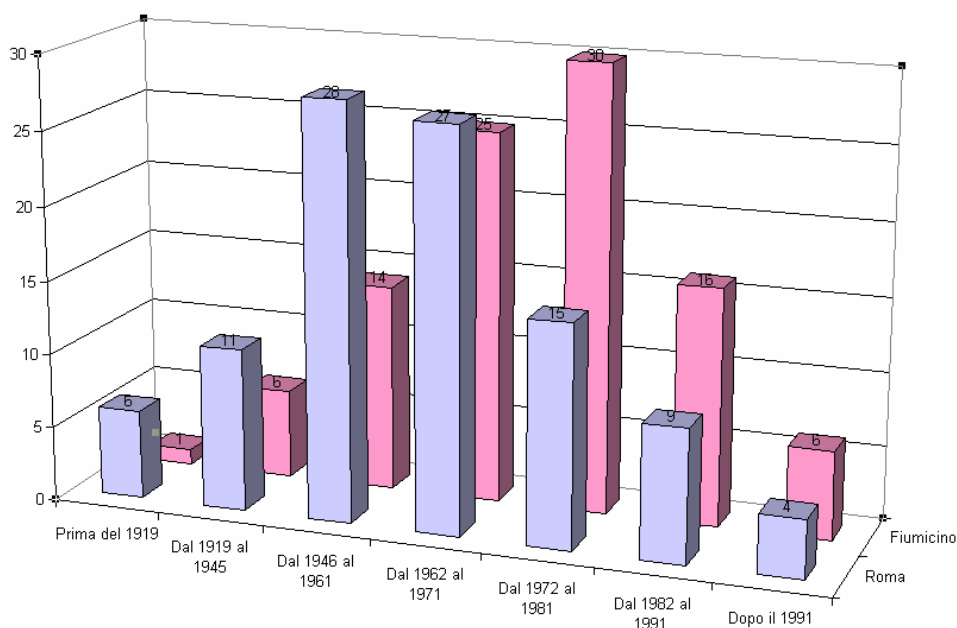


Figura 1.3 – Epoca di costruzione delle abitazioni, anno 2001. (fonte ISTAT)

Dalla Tabella 1.4 e dalla Figura 1.3 si evince che la maggior parte delle abitazioni del Comune di Fiumicino risalgono al periodo 1962-1991 e sono dotate di impianto di riscaldamento e di acqua potabile.

Come riportato nella Tabella 1.5, si trovano sul territorio del Comune 222 attività industriali con 687 addetti, 775 attività di commercio con 3251 addetti, altre 885 attività di servizio con 7154 addetti e 125 attività amministrative con 2188 addetti: quindi risultano occupati complessivamente 13280 individui (dati aggiornati al 2001).

UNITA' LOCALI									
Delle imprese						Delle istituzioni		Totale	
Industria		Commercio		Altri servizi		numero	addetti	numero	addetti
numero	addetti	numero	addetti	numero	addetti				
222	678	775	3251	885	7154	125	2188	2007	13280

Tabella 1.5 – Unità locali e addetti per settore di attività economica nel Comune di Fiumicino, anno 2001.(Fonte ISTAT)

Nella Tabella 1.6 sono riportati gli spostamenti della popolazione entro e fuori dal Comune nell'anno 2001; i dati vengono confrontati con quelli del Comune di Roma e dell'intero territorio

provinciale. Si evince che la percentuale dei movimenti a Fiumicino risulta essere analoga a quella del Comune di Roma e della stessa Provincia.

COMUNE	LUOGO DI DESTINAZIONE			% DEI MOVIMENTI RISPETTO ALLA POPOLAZIONE
	nello stesso Comune di dimora	fuori dal Comune	movimenti totali giornalieri	
Fiumicino	16271	8420	24691	49,0%
Roma	1228538	46309	1274847	50,1%
Provincia RM	1511143	318696	1829839	49,4%

Tabella 1.6 – Popolazione residente che si sposta giornalmente, anno 2001. (fonte ISTAT)

Nella Tabella 1.7 sono riportate le variazioni percentuali del parco veicolare di Fiumicino per categoria di veicolo nel periodo 2002-2007. Osservando le percentuali del 2007, emerge la netta prevalenza delle autovetture (70%), seguita dagli autocarri (24.3%); i valori sono simili a quelli registrati per l'intera regione Lazio.

ANNO	CATEGORIA VEICOLO							
	Autobus	Autocarri e motocarri trasporto merci	Autoveicoli speciali/ specifici	Autovetture	Motocicli	Rimorchi e semirimorchi	Trattori stradali o motrici	Totale
2007	31	30.881 (24.3%)	1.137 (1%)	88.950 (70%)	43	498 (4%)	291 (0.2%)	126.854
2006	25	24.946 (23%)	1.013 (0.9%)	76.936 (71%)	43	483 (0.4%)	329 (0.3%)	108.351
2005	21	14.942 (19%)	882 (1%)	58.010 (74%)	44	438 (0.5%)	288 (0.4%)	78.413
2004	26	13.382 (19.5%)	801 (1.2%)	50.471 (74%)	43	391 (1%)	202 (0.3%)	68.584
2003	23	11.084 (22%)	434 (1%)	36.269 (71.3%)	45	360 (1%)	102 (0.2%)	50.871
2002	28	2.224 (6.4%)	355 (1%)	29.216 (84.5%)	38	332 (1%)	84(0.2%)	34.579

Tabella 1.7 – Parco veicolare per categoria del Comune di Fiumicino, anni 2002-2007. (Fonte ACI)

Nella tabella 1.8 sono riportati i dati di traffico aereo dell'Aeroporto di Fiumicino, dal 2004 al 2007.

Tipologia dati	2004	2005	2006	2007
Aeromobili (traffico commerciale)	304.520	302.890	310.100	328.282
Aeromobili (aviazione generale)	---	---	53	78
Passeggeri (traffico commerciale)	27.608.482	28.208.161	29.726.051	32.479.653
Cargo (in tonnellate)	174.658	170.798	164.385	154.444

Tabella 1.8- Dati di traffico aereo dell'Aeroporto di Fiumicino, anno 2004-2007.

(Fonte: Annuario Statistico Enac)

Per traffico commerciale si intende il traffico effettuato per trasportare persone o cose dietro remunerazione, comprende il trasporto aereo di linea, charter e aerotaxi.

Per traffico di aviazione generale si intende il traffico diverso dal trasporto aereo commerciale, comprende sostanzialmente l'attività degli aeroclub, delle scuole di volo, dei piccoli aerei privati, etc.

Per traffico cargo si intende il traffico relativo al trasporto di merce e posta (espresso in tonnellate).

2 – Inquadramento climatico

L'interpretazione dei processi di inquinamento atmosferico è di notevole complessità per la presenza contemporanea di più flussi emissivi, di trasformazioni chimiche degli inquinanti primari e secondari e per la presenza di fenomeni di trasporto e diffusione dovuti a diverse condizioni di stabilità o instabilità meteorologica. Il complicato movimento dell'aria attorno alla superficie terrestre è un fattore fondamentale nella creazione e dispersione dei fenomeni di inquinamento atmosferico. In condizioni di stabilità atmosferica, alta pressione ed assenza di vento si può avere stagnazione dell'aria con un aumento degli inquinanti atmosferici in regioni localizzate; invece nei periodi di instabilità atmosferica, l'atmosfera risulta ben mescolata e quindi gli inquinanti si disperdono oppure vengono trasportati a lunga distanza dalla sorgente di emissione.

Durante la campagna di monitoraggio sono state rilevate, mediante la centralina meteorologica installata sulle unità mobili, i seguenti parametri: temperatura, pioggia, direzione e velocità del vento. Tali dati sono stati poi studiati per comprendere meglio l'evoluzione temporale delle concentrazioni degli inquinanti. Per caratterizzare dal punto di vista climatico il territorio del Comune di Fiumicino, nelle Tabelle 2.1 e 2.2 e nelle Figure 2.1 – 2.2 sono riportati i valori medi mensili della temperatura media giornaliera e delle precipitazioni relativi al periodo 2006-2009 misurati presso la vicina Stazione di Fiumicino-Maccarese (dati ARSIAL, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio).¹

Mese	2006	2007	2008	2009
gennaio	6,7	10,2	9,5	8,9
febbraio	8,5	10,8	9	8,8
marzo	10,9	12,4	11,7	12,2
aprile	15,1	15,9	15,1	15,6
maggio	18,5	19,3	19,1	20
giugno	21,4	23	22,6	22,7
luglio	26,6	24,5	25,4	25,5
agosto	24,3	24,8	25,4	26,6
settembre	21,6	20,8	20,8	23
ottobre	18,4	16,9	18	16,5
novembre	12,7	11,6	13,6	13,4
dicembre	10	8,1	9,4	10,2

Tabella 2.1 – Valori medi mensili della temperatura media giornaliera, Stazione Fiumicino-Maccarese, periodo 2006-09. (Fonte ARSIAL)

¹ I dati sono disponibili nel sito web: <http://www.arsial.it/portalearsial/agrometeo/index.asp>.

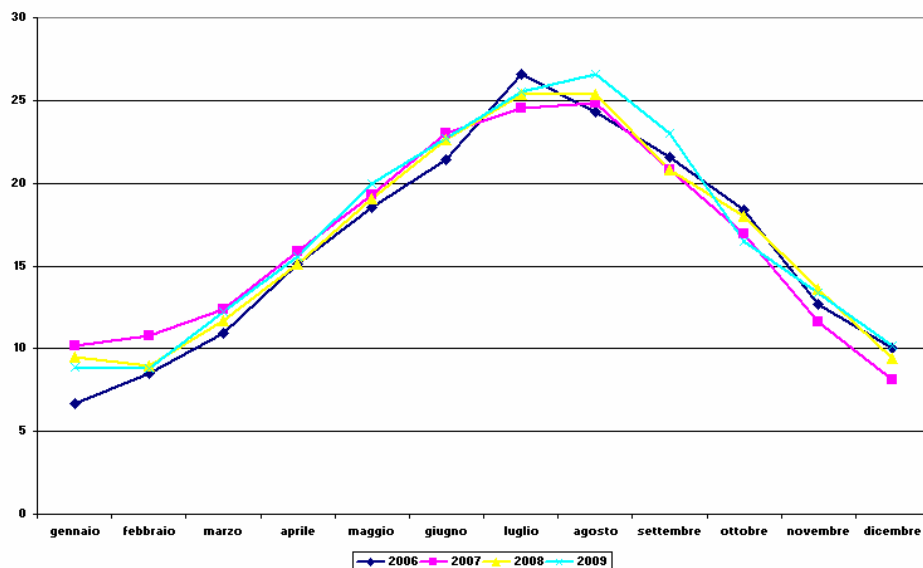


Figura 2.1 – Valori medi mensili della temperatura media giornaliera, Stazione di Fiumicino-Maccarese, periodo 2006-09. (Fonte ARSIAL)

Mese	2006	2007	2008	2009
gennaio	45,6	52,8	62,4	130,8
febbraio	123,9	139,8	89,3	187
marzo	164,3	193,9	197,3	219,4
aprile	197,9	217,8	232,6	271,4
maggio	209,9	269,8	329,2	279,8
giugno	211,9	277,4	346,1	336,4
luglio	217,3	278,2	347,9	337,6
agosto	218,9	297,6	350,1	338,6
settembre	343,9	317,2	390,3	407,8
ottobre	366,3	366,7	513,1	449,4
novembre	371,9	426,3	671,5	559,2
dicembre	381,3	458,6	908,6	670,2

Tabella 2.2 – Valori medi mensili delle precipitazioni Stazione di Fiumicino Maccarese, periodo 2006-09. (Fonte ARSIAL)

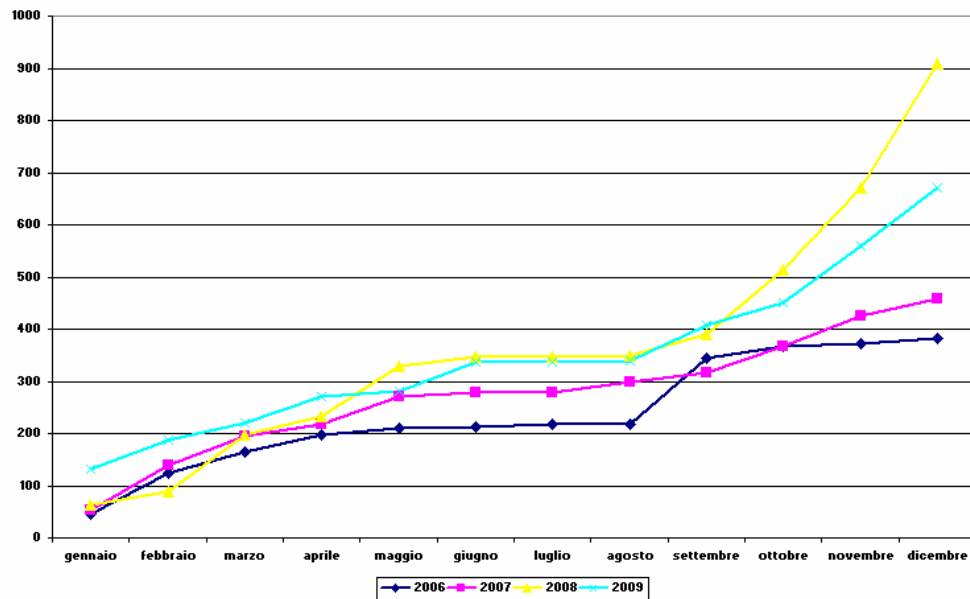


Figura 2.2 – Pioggia cumulata (somma delle precipitazioni), Stazione di Maccarese, periodo 2006-09. (Fonte ARSIAL)

Dall'analisi dei dati pluviometrici emerge nettamente l'aumento della piovosità dell'anno 2008 rispetto agli anni 2006-2007 e 2009.

3 – Stima della criticità ambientale

Ai sensi del D. Lgs. 351 del 04/08/1999, la Regione Lazio ha effettuato una valutazione preliminare della qualità dell'aria classificando il territorio regionale in zone omogenee sotto il profilo della qualità dell'aria; scopo di tale classificazione è la pianificazione degli interventi di risanamento da assumere affinché i livelli degli inquinanti rientrino nei valori limite e nei termini stabiliti dalla legge (delibera della G.R. 767 del 1° agosto 2003).

Le zone sono state individuate analizzando le condizioni dei territori comunali rispetto ai singoli inquinanti atmosferici secondo i seguenti parametri:

- popolazione residente derivata dal censimento ISTAT 2001;
- estensione del territorio comunale;
- carta dell'uso del suolo (data base CORINE);
- carte delle aree urbane;
- censimento delle emissioni per sorgenti tipo diffuso e puntuali;
- carta della stima dell'indice meteorologico della capacità dispersiva e diffusiva dell'atmosfera;
- dati della rete di rilevamento dell'inquinamento atmosferico dell'ultimo quinquennio.

Le classi proposte per i singoli inquinanti sono:²

- ✓ **Classe A:** comuni nei quali la concentrazione dello specifico inquinante è minore del margine inferiore di valutazione;
- ✓ **Classe B:** comuni nei quali la concentrazione dello specifico inquinante è compreso tra il margine inferiore di valutazione ed il margine superiore di valutazione;
- ✓ **Classe C:** comuni nei quali la concentrazione dello specifico inquinante è compreso tra il margine superiore di valutazione e il limite previsto dalla normativa;
- ✓ **Classe D:** comuni nei quali la concentrazione dello specifico inquinante è compreso tra il limite previsto dalla normativa e il suddetto limite aumentato del margine di tolleranza;
- ✓ **Classe E:** comuni in cui lo specifico inquinante è superiore al limite previsto dalla normativa aumentato del margine di tolleranza.

Il territorio regionale è stato infine suddiviso in 4 classi sulla base di un'analisi statistica condotta mediante un processo di "cluster analysis" sull'insieme dei Comuni così come sono stati classificati per ogni inquinante.

² Per la definizione di margine inferiore di valutazione e margine superiore di valutazione si veda il D.Lgs. 351/99.

Nella Tabella 3.1 viene riportata la classificazione del Comune di Fiumicino per biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), benzene, particolato fine (PM₁₀) e ossido di carbonio (CO) così come riportata nell'Allegato A del D.G.R. 767/03.

Comune	NO ₂	PM ₁₀	Benzene	CO	SO ₂
Fiumicino	C	D	C	B	A

Tabella 3.1 – Classificazione del Comune di Fiumicino relativa ad ogni singolo inquinante (D.G.R. 767/03)

Con Deliberazione 23/06/2008 n.448, la Giunta Regionale del Lazio ha adottato il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria³, con il quale si dà applicazione alla direttiva 96/62/CE in materia di "Valutazione e di Gestione della Qualità dell'Aria Ambiente" e alle successive direttive integrative.

In accordo con quanto prescritto dalla normativa, il PRQA, persegue due obiettivi generali:

- 1) il risanamento della qualità dell'aria nelle zone dove si sono superati i limiti previsti dalla normativa o vi è un forte rischio di superamento,
- 2) il mantenimento della qualità dell'aria nel restante territorio; attraverso misure di contenimento e di riduzione delle emissioni da traffico, industriali e diffuse, che portino a conseguire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa, ma anche a mantenere anzi a migliorare la qualità dell'aria ambiente nelle aree del territorio dove non si rilevano criticità.

Il PQRA suddivide, sulla base del DGR 767/03, gli agglomerati urbani del territorio regionale in tre zone: A, B, C, rispettivamente in ordine decrescente, per l'entità dei superamenti degli inquinanti regolamentati dal D.M. 60/2002. Nella zona A sono compresi i Comuni di Roma e Frosinone, nella zona B i Comuni che sono stati classificati dal DGR 767/03 in classe 2 e nella zona C i Comuni della classe 3 e 4 del DGR 767/03.

Il Comune di Fiumicino come si evince anche dalla Tabella 3.1 è compreso nella zona B, in cui è stata accertata con misure dirette o indirette mediante modelli di simulazione, l'effettivo superamento o l'elevato rischio di superamento dei limiti di legge da parte di almeno un inquinante e dove sono previsti i piani di azione per il risanamento della qualità dell'aria.

Il PQRA stabilisce, nell'art.9, i provvedimenti che tali Comuni devono attuare per il mantenimento della qualità dell'aria :

- adeguare il Regolamento edilizio, secondo le disposizioni di cui all'art.5 dello stesso,
- I Comuni con popolazione superiore a 40000 abitanti sono Autorità competente alla vigilanza sugli impianti termici civili, ai sensi dell'art. 283 del d.lgs. 152/2006,

- Vigilare sull'applicazione delle disposizioni di cui all'art. 7, commi 2,3 e 4, e dell'art.8 e, tramite i propri organismi di vigilanza, intensificare le attività di controllo tese alla verifica dell'ottemperanza di quanto disposto dai medesimi articoli.

Negli art. 15 e 16 del PQRA, invece, sono descritti i provvedimenti per il risanamento della qualità dell'aria per i Comuni compresi nella zona A e B. In tali provvedimenti di risanamento, il Comune di Fiumicino, come gli altri Comuni inclusi in queste zone, deve:

- adottare il piano del traffico, tenendo conto della necessità di riduzione delle emissioni in atmosfera,
- attuare delle azioni di fluidificazione del traffico,
- promuovere la riduzione delle percorrenze urbane delle auto private,
- favorire la riduzione dei tempi di percorrenza dei mezzi pubblici,
- mettere a punto piani sull'intermodalità come Piani di Spostamento Casa Lavoro/Scuola ed azione a favore degli abbonati al TPL,
- adottare il piano del traffico merci, cercando di ridurre la circolazione dei mezzi pesanti all'interno dei centri urbani
- rilasciare nuove autorizzazioni e rinnovare autorizzazioni di circolazione per lo svolgimento del servizio taxi a soggetti che utilizzano mezzi a basso impatto ambientale alimentati a metano, a GPL, ibridi ed elettrici
- agevolare la costruzione di una rete di distribuzione per la ricarica dei mezzi elettrici
- definire l'area del centro urbana soggetta alle limitazioni al traffico veicolare dell'art.15.

³Per ulteriori informazioni visitare il sito: <http://www.regione.lazio.it/web2/main/>

4 – Piano di indagine della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio nel Comune di Fiumicino è stata effettuata nei siti di via degli Orti n.14 e via della Scafa n.158 secondo il calendario riportato nella Tabella 4.1.

Come si evince dalla tabella, per valutare i fenomeni di inquinamento in funzione delle diverse condizioni meteorologiche, la campagna di monitoraggio di via della Scafa è stata programmata in modo da poter osservare l'area sia in un periodo primaverile/estivo che autunnale/invernale.

POSTAZIONE	LABORATORIO	INIZIO CAMPAGNA	FINE CAMPAGNA	GIORNI EFFETTIVI
Via degli Orti n. 14	RM2	26/06/2009	30/08/2009	66
Via della Scafa n. 158	RM2	10/09/2009	19/10/2009	40
Via della Scafa n. 158	RM3	10/12/2009	28/02/2010	81

Tabella 4.1 – Calendario della campagna di monitoraggio nel Comune di Fiumicino.

I due siti monitorati si trovano in aree urbanizzate del Comune; mentre quello di via degli Orti si trova al centro del Comune di Fiumicino, il sito di via della Scafa si trova in prossimità di una strada ad alta densità di traffico su cui transitano anche mezzi pesanti (Via dell'Aeroporto) e nelle vicinanze dell'Aeroporto di Fiumicino.



Figura 4.1 – I siti monitorati durante la campagna di monitoraggio nel Comune di Fiumicino
Via degli Orti n.14 (sinistra) Via della Scafa n.158 (destra). (fonte Google Earth)

I rilevamenti sono stati effettuati con due unità mobili (RM2 e RM3) dotate delle seguenti apparecchiature:

RM2:

- analizzatore per NO_x, NO e NO₂,
- analizzatore per CO,
- analizzatore per O₃,

- analizzatore per BTX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni),
- analizzatore per PM₁₀,
- analizzatore per SO₂,
- analizzatore per IPA (idrocarburi policiclici aromatici),
- sensori meteo (temperatura, pioggia, pressione atmosferica, radiazione solare, velocità e direzione vento);

RM3:

- analizzatore per NO_x, NO e NO₂,
- analizzatore per BTX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni),
- analizzatore per PM₁₀ e PM_{2,5},
- analizzatore per O₃,
- sensori meteo (temperatura, pioggia, pressione atmosferica, radiazione solare, velocità e direzione vento).

5 – Inquinanti atmosferici monitorati

Secondo il D. Lgs 152/2006 si definisce *inquinamento atmosferico* “ogni modificazione dell’aria atmosferica dovuta all’introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell’ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell’ambiente”. Tali sostanze vengono definite “inquinanti”. Gli inquinanti atmosferici possono essere classificati sulla base di due principi: secondo la loro origine o secondo la tipologia di sorgente che li ha prodotti. Vengono definiti inquinanti *primari* quelli direttamente emessi nell’atmosfera a seguito del processo che li ha originati; *secondari* quelli che si originano nell’aria a seguito di trasformazioni chimiche degli inquinanti primari. Gli inquinanti si suddividono anche in inquinanti di *origine antropica* se sono stati prodotti da attività umane e inquinanti di *origine naturale* se sono stati prodotti da fenomeni naturali come le eruzioni vulcaniche. I principali inquinanti primari sono quelli emessi dai processi di combustione di qualunque natura; alcuni esempi sono gli idrocarburi incombusti, il monossido di carbonio, gli ossidi di azoto (principalmente sotto forma di monossido) ed il materiale particolato. Nel caso in cui i combustibili contengano zolfo, si ha inoltre anche emissione di anidride solforosa. Fra i processi di formazione di inquinanti secondari, particolare importanza è assunta dalla serie di reazioni che avvengono fra gli ossidi di azoto e gli idrocarburi in presenza di luce solare che portano alla formazione dell’ozono troposferico O₃ e di altre specie chimiche come la formaldeide e i perossiacetilnitrati (PAN). Nella Tabella 5.1 sono riportate le principali caratteristiche degli inquinanti monitorati.

Inquinante atmosferico	Sorgenti naturali ed antropiche	Effetti dannosi
Ossidi di azoto NO _x (NO+NO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Decomposizioni organiche anaerobiche, fulmini, incendi e emissioni vulcaniche. ❖ Traffico autoveicolare, centrali termiche, inceneritori urbani, discariche, fabbriche che producono esplosivi, fertilizzanti azotati e acido nitrico per ossidazione dell’ammoniaca. 	<p>Ambiente – Contribuiscono alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> -formazione dello smog fotochimico (sono precursori per la sintesi dell’ozono troposferico e di una serie di altri inquinanti secondari molto pericolosi come i perossiacetilnitrati PAN); -formazione delle piogge acide. <p>Salute dell'uomo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -NO₂ risulta essere circa quattro volte più tossico dell’NO. -NO₂ può provocare riduzione della capacità respiratoria, emicranie, faringiti, laringiti, irritazione ad occhi, naso e gola, edema polmonare.
Monossido di carbonio CO	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Attività vulcanica, incendi, ossidazione del metano e degli idrocarburi emessi naturalmente in atmosfera. ❖ Traffico veicolare (in particolare veicoli a benzina non dotati di marmitta catalitica), processi industriali (come produzione di ghisa ed acciaio, 	<p>Gas tossico: l’affinità dell’emoglobina (Hb) del sangue verso il CO è 200-250 volte maggiore di quella verso l’ossigeno; il CO si lega saldamente agli atomi di ferro dell’emoglobina formando un complesso molto più stabile dell’ossiemoglobina; ciò comporta che l’emoglobina si saturi di CO e che sia quindi incapace di distribuire l’ossigeno al corpo; questo causa una deficienza di ossigeno che porta ad</p>

	raffinazione del petrolio, industria del legno e della carta), riscaldamento domestico, combustione incompleta di combustibili fossili, di rifiuti e di residui agricoli.	uno stato di incoscienza e poi alla morte. Gli effetti sull'uomo sono proporzionali alla percentuale di emoglobina legata sotto forma di COHb e a sua volta il tasso di COHb nel sangue è direttamente legato alla concentrazione di CO nell'aria.
Anidride solforosa o biossido di zolfo SO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Attività vulcanica. ❖ Processi di combustione dei combustibili fossili e liquidi (carbone, petrolio, gasolio) che contengono lo zolfo come impurezza; impianti fissi di combustione per la produzione di energia e il riscaldamento. Rilevanti sono anche le emissioni dovute all'incenerimento dei rifiuti e ai processi industriali legati alla produzione dell'acido solforico, alla lavorazione di molte materie plastiche e all'arrostimento delle piriti. 	<p>Salute dell'uomo:</p> <p>Estremamente irritante: è stato accertato un effetto sinergico con le polveri sospese, dovuto probabilmente alla capacità di queste ultime di trasportare SO₂ nelle zone respiratorie più profonde del polmone. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e ad irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.</p> <p>Ambiente:</p> <p>SO₂ è il principale responsabile del fenomeno delle piogge acide che oltre a danneggiare la vegetazione, causano il deterioramento delle costruzioni.</p>
Benzene	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Emissioni vulcaniche e incendi boschivi. ❖ Sottoprodotto della combustione; la composizione delle benzine associata al numero di veicoli circolanti rende il traffico la principale sorgente dell'inquinamento da benzene; emissioni industriali; vapori liberati dai prodotti come colle, vernici, cere per mobili e detersivi. 	<p>Può essere assorbito per inalazione, contatto cutaneo o ingestione ed è stato classificato dall'IARC (International Agency for Research on Cancer) tra le sostanze per le quali esiste un'evidenza accertata di induzione di tumori nell'uomo (gruppo 1).</p> <p>Esposizioni ripetute a concentrazioni di benzene di qualche ppm per diverse decine di anni possono portare alla leucemia mieloide o altre forme di cancro. L'esposizione al benzene è stata anche collegata a danno ai cromosomi e agli organi riproduttivi.</p>
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Incendi ed eruzioni vulcaniche. ❖ Traffico autoveicolare, aziende che lavorano i metalli grezzi, raffinerie di petrolio, impianti per la produzione di carbon coke, industrie che realizzano la carta, industrie chimiche e plastiche, centrali energetiche, inceneritori di rifiuti e depositi di sostanze tossiche. 	<p>E' stato dimostrato che l'esposizione comporta un aumento dell'insorgenza del cancro, soprattutto in presenza di benzo(a)pirene (l'unico IPA che finora è stato studiato approfonditamente). Alcuni test in laboratorio hanno provato che alcuni IPA sono in grado di causare il cancro per inalazione (ai polmoni), per ingestione (allo stomaco) e per contatto dermico (alla pelle).</p>
Ozono O ₃	Inquinante secondario che si forma tramite una serie di reazioni tra gli ossidi di azoto e i composti organici volatili (COV) in presenza della luce solare.	<p>Salute dell'uomo:</p> <p>Concentrazioni elevate causano irritazioni all'apparato respiratorio, tosse ed un senso di oppressione al torace che rende difficoltosa la respirazione. I soggetti più sensibili, come gli asmatici, i bambini e gli anziani possono essere soggetti ad attacchi di asma anche a basse concentrazioni.</p> <p>Ambiente:</p> <p>L'ozono provoca una riduzione nella crescita delle piante e, a maggior concentrazione, clorosi e necrosi delle foglie, determinandone un prematuro invecchiamento. Causa anche ingenti danni ai materiali e ai monumenti.</p>
Particolato PM PM ₁₀ : particolato costituito da particelle aventi diametro inferiore	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Piante che producono pollini, spore e residui vegetali, erosione delle rocce, incendi boschivi, eruzioni vulcaniche, spray marino ecc. ❖ Processi di combustione (produzione di 	<p>Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è quello respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è la dimensione delle particelle in quanto da essa dipende la capacità di penetrazione nelle vie respiratorie: a prescindere dalla tossicità, si può infatti affermare che tanto più le dimensioni delle</p>

<p>a 10 μm.</p> <p>PM_{2,5}: particolato fine con diametro inferiore a 2,5 μm.</p>	<p>energia, riscaldamento domestico), autoveicoli (che contribuiscono anche con l'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme), vari processi industriali (cementifici, operazioni minerarie), lavorazioni agricole, smaltimento dei rifiuti (inceneritori), ecc.</p>	<p>particelle sono ridotte, tanto più possono penetrare all'interno del sistema respiratorio e tanto più producono effetti negativi sulla salute.</p> <p>In tal senso si possono distinguere tre frazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>frazione inalabile</i>: include tutte le particelle che riescono a entrare dalle narici e dalla bocca; • <i>frazione toracica (PM₁₀)</i>: comprende le particelle che riescono a passare attraverso la laringe e ad entrare nei polmoni durante l'inalazione, raggiungendo la regione tracheo-bronchiale; • <i>frazione respirabile (PM_{2,5})</i>: include le particelle sufficientemente piccole da riuscire a raggiungere la regione alveolare.
---	---	---

Tabella 5.1 – Sorgenti emissive e principali effetti dannosi degli inquinanti monitorati.

6 – Aspetti normativi

Si riportano una serie di Tabelle riepilogative riguardanti i valori limite e i margini di tolleranza stabiliti dalla normativa italiana vigente per gli inquinanti monitorati.

Si definisce:

-*valore limite* (VL): concentrazione di un inquinante fissata sulla base delle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente; deve essere raggiunto entro un dato termine e in seguito non superato;

- *soglia di allarme* il valore di concentrazione oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;

-*margini di tolleranza* (MDT): la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato.³

-*valore bersaglio*: concentrazione fissata di un inquinante al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo;

-*soglia di informazione*: concentrazione di un inquinante oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunta la quale devono essere adottate le misure previste dalla normativa.

Il D.M. 60/02, recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE, relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio, stabilisce in particolare i VL e i MDT per SO₂, NO₂, PM₁₀, benzene e CO che sono riportati nella Tabella 6.1.

³ Il margine di tolleranza, più precisamente, rappresenta un incremento del valore limite, fissato secondo una percentuale del valore limite stesso, decrescente in modo continuo anno dopo anno, fino al raggiungimento del valore limite.

INQUINANTE	PERIODO di MEDIAZIONE	VL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VL+MDT _{anno} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		N° SUPERAMENTI CONSENTITI per ANNO CIVILE
			2008	2009	
NO ₂	1 ora	200 ⁽²⁾	220	210	18
	Anno civile	40 ⁽²⁾	44	42	--
Benzene	Anno civile	5 ⁽²⁾	7	6	--
SO ₂	1 ora	350	--	--	24
	24 ore	125	--	--	3
CO	Media massima giornaliera su 8 ore	10 ⁽¹⁾	--	--	--
PM ₁₀	24 ore	50	--	--	35
	Anno civile	40	--	--	--

Tabella 6.1 – Quadro riassuntivo dei valori limite per la protezione della salute umana e dei valori limite più margine di tolleranza degli inquinanti monitorati secondo il D.M. 60/02.

⁽¹⁾ concentrazione espressa in mg/m^3 .

⁽²⁾ dal 1 gennaio 2010.

I valori limiti per l'ozono, stabiliti nel D.Lgs 183/04, sono riportati nella Tabella 6.2.

	PERIODO DI MEDIAZIONE	LIMITE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 (da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni) ¹
Soglia di informazione	Media oraria	180
Soglia di allarme	Media oraria	240

Tabella 6.2 – Valori limite per l'ozono stabiliti dal D. Lgs 183/04.

¹ Da conseguire, per quanto possibile, a partire dal 2010 (Art. 3).

E' da notare che nella presente relazione, per i dati di via della Scafa relativi al periodo 10 dic 2009-28 feb 2010, si è deciso di utilizzare, come valore di confronto per la verifica degli eventuali superamenti dei limiti, il valore limite del 2010 anziché il margine di tolleranza (VL + MDT₂₀₀₉) relativo all'anno 2009, ritenendolo una condizione più cautelativa nella stima della qualità dell'aria.

7 – Risultati campagna di monitoraggio

Nei prossimi paragrafi sono riportati e analizzati i dati degli inquinanti atmosferici misurati mediante le unità mobili RM2 e RM3: in particolare nel Paragrafo 7.1 sono descritti i dati misurati a via degli Orti n. 14 (26/06-30/08/2009 misure fatte mediante gli analizzatori di RM2), mentre, nel Paragrafo 7.2 sono analizzati i dati registrati a via della Scafa n.158 nei periodi 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010 utilizzando rispettivamente, gli analizzatori del laboratorio Mobile RM2 e RM3. I dati sono stati elaborati secondo i criteri della normativa vigente al fine di verificare il rispetto dei valori limite orari e giornalieri. Dopo una breve analisi dei parametri meteorologici, necessaria per una corretta interpretazione degli andamenti degli inquinanti, sono stati esaminati i risultati per ogni inquinante in relazione non solo alle condizioni meteorologiche, ma anche ai flussi emissivi delle principali sorgenti inquinanti. I dati fanno sempre riferimento all'ora solare.

7.1 – Misure condotte a via degli Orti (26 giu -30 ago 2009)

Nella Tabella 7.1.1 sono riassunte le concentrazioni orarie massime, medie e minime dell'NO₂, CO, benzene, O₃, IPA e quelle giornaliere del PM₁₀. Per il biossido di zolfo (SO₂) i dati non sono stati riportati in quanto, durante il periodo di monitoraggio, lo strumento è stato sottoposto a diversi interventi tecnici. Vengono anche riportati il numero dei superamenti dei rispettivi valori limite previsti dalla normativa. La percentuale dei dati validi complessiva per il periodo di monitoraggio eseguito (26/06/09-30/08/09) è prossima al 100%.

	Via degli Orti (26/06/09-30/08/09)					
	NO ₂ (µg/m ³) ⁽¹⁾	CO (mg/m ³)	BENZENE (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	IPA (µg/m ³)
Valore orario/giornaliero massimo	119	2	4	138	56	214
Valore orario/giornaliero minimo	0	0	0	0	20	2
Valore medio periodo	28	0	1	61	30	28
N° superamenti VL ⁽²⁾					1	

Tabella 7.1.1 – Valore orario/giornaliero massimo, minimo e media periodo per benzene, O₃, NO₂, CO, PM₁₀, IPA.

⁽¹⁾ Per quanto riguarda i Valori Limite VL: NO₂: VL_o+MDT₂₀₀₉=200+10 µg/m³; PM₁₀: VL_g=50 µg/m³; O₃: Soglia Informazione (oraria)=180 µg/m³. CO : 10 mg/m³.

Dalle tabella di sintesi si evince che l'unico inquinante, tra quelli monitorati, che ha superato il limite di legge è il PM₁₀, con un totale di 1 superamento del limite giornaliero su 66 giorni di campagna. I valori misurati dell'Ozono, inquinante tipicamente estivo, sono ben al di sotto della soglia di informazione oraria pari a 180 µg/m³.

• **Dati meteo**

Nella Tabella 7.1.2 sono riassunti i dati meteo registrati a via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

Via degli Orti (26/06/09-30/08/09)					
Temperatura (°C)		Pioggia cumulata (mm)		Velocità del vento prevalente (m/s)	
T _{max}	30,29 °C	Valore _{max} giornaliero	0.2 mm	VVP _{max}	1.8 m/s
T _{min}	2,77°C	Valore _{tot periodo}	0 mm	VVP _{media}	0.3 m/s
T _{media}	23,45 °C				
Rosa dei venti					
		Occorrenze			
	N	37			
	NNE	50			
	NE	88			
	ENE	145			
	E	215			
	ESE	22			
	SE	12			
	SSE	5			
	S	7			
	SSO	9			
	SO	44			
	OSO	340			
	O	296			
	ONO	59			
	NO	16			
	NNO	23			

Tabella 7.1.2 – Tabella riassuntiva dei dati meteo registrati a via degli Orti (26/06/09-30/08/09)

• Biossido di azoto NO₂

Nella Figura 7.1.3 è mostrato l'andamento orario di NO₂ del periodo 26 giu - 30 ago/2009; si nota che la concentrazione oraria non ha mai superato il VL_o+MDT₂₀₀₉ pari a 200+10 µg/m³.

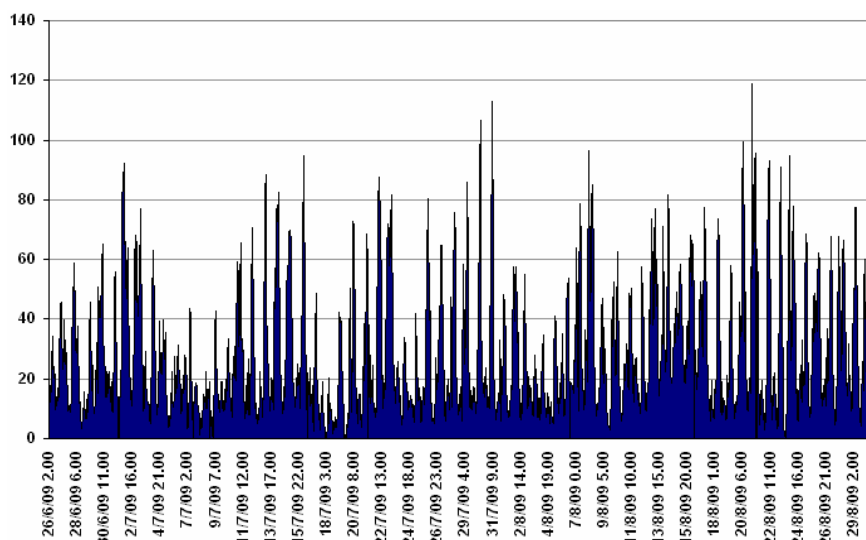


Figura 7.1.3 – Andamento orario di NO₂ (µg/m³), via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

Nella Figura 7.1.4 sono riportati gli andamenti orari medi dell'NO₂ e dell'NO per giorni tipo feriali (dal lunedì al venerdì), sabato e domenica. Si può notare che l'andamento mostra sempre un picco, nella prima mattinata, orario tipicamente da traffico.

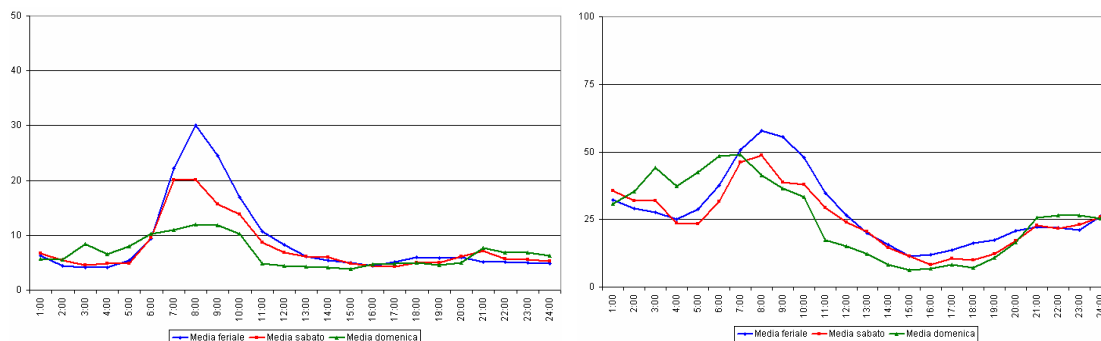


Figura 7.1.4 – Andamento orario di NO (sinistra) e NO₂ (destra) per giorno feriale medio, sabato medio e domenica medio (µg/m³), via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

• Benzene

La Figura 7.1.5 seguente mostra l'andamento orario del benzene misurato a via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

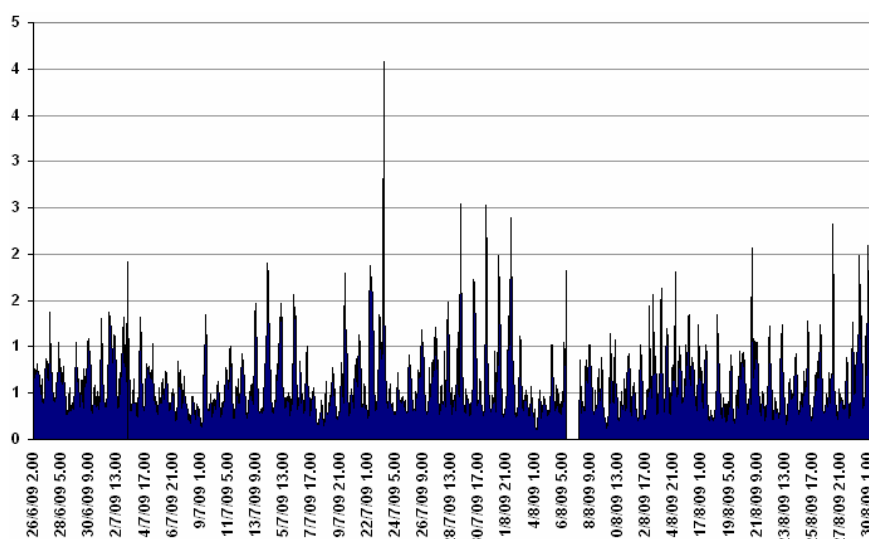


Figura 7.1.5 – Andamento orario del benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

Nella Figura 7.1.6 è riportato l'andamento orario medio del benzene per giorni tipo feriali (dal lunedì al venerdì), sabato e domenica. Analogamente a quanto visto per l'NO e l'NO₂, si può notare si ha la presenza di un picco nella prima mattinata, corrispondente evidentemente alle ore di maggiore traffico che caratterizza via degli Orti.

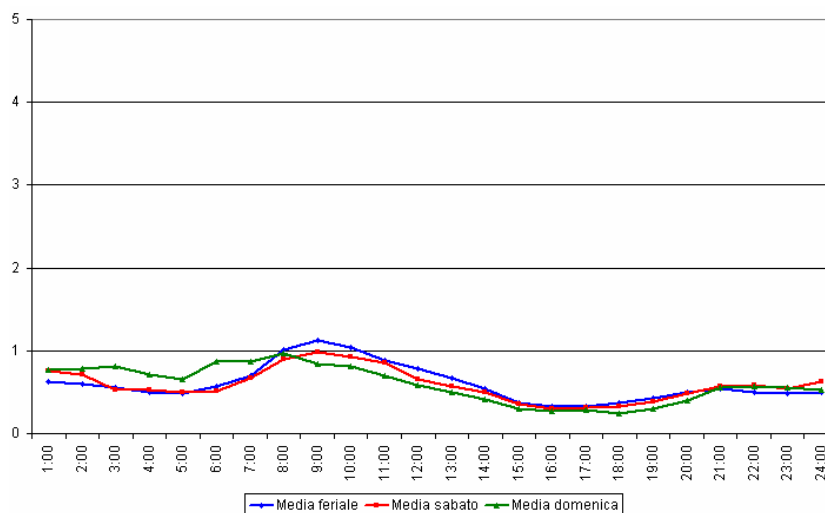


Figura 7.1.6 – Andamento orario del benzene per giorno feriale medio, sabato medio e domenica medio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

Nella Figura 7.1.7 è riportato il confronto degli andamenti orari tra il benzene e il CO nel periodo preso in esame a via degli Orti. Il buon accordo dei due inquinanti conferma che il traffico veicolare è la principale sorgente di inquinamento.

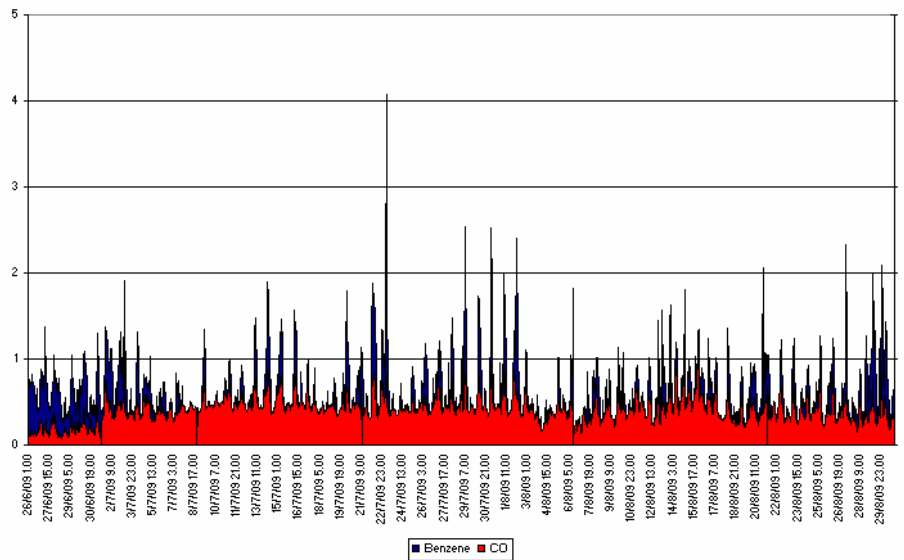


Figura 7.1.7 – Confronto andamento orario tra benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e CO (mg/m^3), via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

• **PM₁₀**

Nella Figura 7.1.8 è riportato l'andamento giornaliero del PM₁₀ registrato a via degli Orti. Nel grafico è evidenziato il valore limite giornaliero del PM₁₀ pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$: risulta immediatamente evidente, che il numero di superamenti del VLg registrati durante il periodo di monitoraggio è pari ad 1.

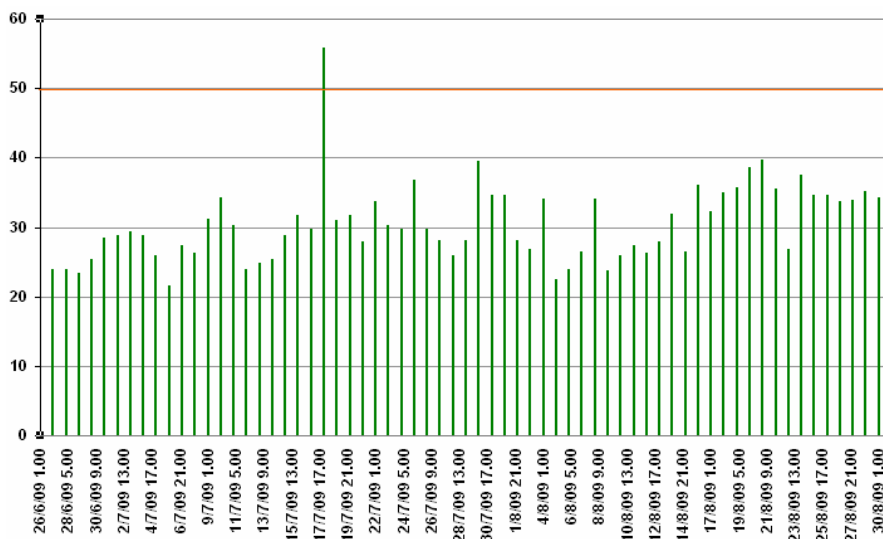


Figura 7.1.8 – Andamento giornaliero del PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via degli Orti (26/06/09-30/08/09).

7.2 – Misure condotte a via della Scafa n.158 nei periodi 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010

Nelle Tabelle 7.2.1 e 7.2.2 sono riassunte le concentrazioni orarie massime, medie e minime del CO, dell'NO₂, benzene, ozono e quelle giornaliere del PM₁₀ e del PM_{2,5}. Vengono anche riportati il numero dei superamenti dei rispettivi valori limite previsti dalla normativa.

	Via della Scafa						
	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		BENZENE (µg/m ³)		O ₃ (µg/m ³)	
	09/09-20/10/2009	09/09-20/10/2009	10/12/2009-28/02/02010	09/09-20/10/2009	10/12/2009-28/02/02010	09/09-20/10/2009	10/12/2009-28/02/02010
Valore orario massimo	2	111	297	5	15	121	97
Valore orario minimo	0	3	1	0.2	0.2	0.1	3
Valore medio periodo	1	41	42	1.5	2	42	41
N° superamenti VL _o (*)		0	2	-	-	-	0

Tabella 7.2.1 – Valore orario massimo, minimo e media periodo per benzene, O₃ e NO₂, monitorati a via della Scafa n.158 nei periodi 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010.

(*) Per quanto riguarda i Valori Limite VL: CO:10 mg/m³, NO₂: VL_o+MDT₂₀₀₉=200+10 µg/m³; VL=200µg/m³; O₃: Soglia Informazione (oraria)=180 µg/m³.

	Via della Scafa		
	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	09/09-20/10/2009	10/12/2009-28/02/02010	10/12/2009-28/02/02010
Valore giornaliero massimo	65	87	67
Valore giornaliero minimo	15	13	7
Valore medio periodo	33	39	24
N° superamenti VL _g (PM ₁₀) 50 µg/m ³	6	15	-

Tabella 7.2.2 – Valore giornaliero massimo, minimo e media periodo per PM₁₀ e PM_{2,5}, monitorati a via della Scafa n.158 nei periodi 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010.

Nella Tabella 7.2.3 sono riportate le percentuali di dati validi rispetto a quelli attesi.

	Via della Scafa									
	09/09-20/10/2009 (960h, 40g)					10/12/2009-28/02/02010 (1944h, 81g)				
	NO ₂	BENZENE	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	BENZENE	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
% dati validi	95	93	88	90	-	100	96	96	99	99
% dati validi complessiva*	93					99				

Tabella 7.2.3 – Percentuale dati validi per gli inquinanti normati monitorati a via della Scafa n.158 nei periodi 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010.

*La percentuale dati validi complessiva tiene conto di tutti i parametri misurati, compresi i parametri meteo.

Dalle tabelle di sintesi si evince che l'inquinante, tra quelli monitorati, che presenta maggiore criticità rispetto ai limiti di legge è il PM₁₀, che ha registrato 6 superamenti del limite giornaliero nel periodo che va dal 9 settembre al 20 ottobre del 2009 (40 giorni di campagna) e 15 superamenti del limite giornaliero dal 10 Dicembre 2009 al 28 febbraio del 2010 (81 giorni di campagna). La normativa vigente prevede un massimo numero di superamenti giornalieri pari a 35 per anno civile. Il NO₂ ha riportato 2 superamenti del limite orario nel periodo 10 Dicembre 2009 – 28 febbraio del 2010. La normativa vigente prevede per l'NO₂ un massimo numero di superamenti pari a 40 (a partire dal 1 gennaio 2010).

Per quanto riguarda il limite annuale VL_a, è necessario sottolineare che le concentrazioni misurate dei diversi inquinanti non possono essere valutate in funzione di esso in quanto il sito di via della Scafa è stato monitorato per 40 giorni nel corso del 2009 e per 81 giorni tra il 2009 ed il 2010.

• **Dati meteo**

Nelle Figure seguenti sono riepilogati i dati meteo registrati durante le campagne di monitoraggio condotte presso via della Scafa. In particolare sono riportati i valori massimi, medi e minimi della temperatura e della velocità del vento e i dati pluviometrici. Inoltre nelle Tabella 7.2.4 sono riportate le rose dei venti e il numero di occorrenze della direzione del vento globale. Si nota che i venti provengono prevalentemente dal settore NNE, NE e dal settore ENE.

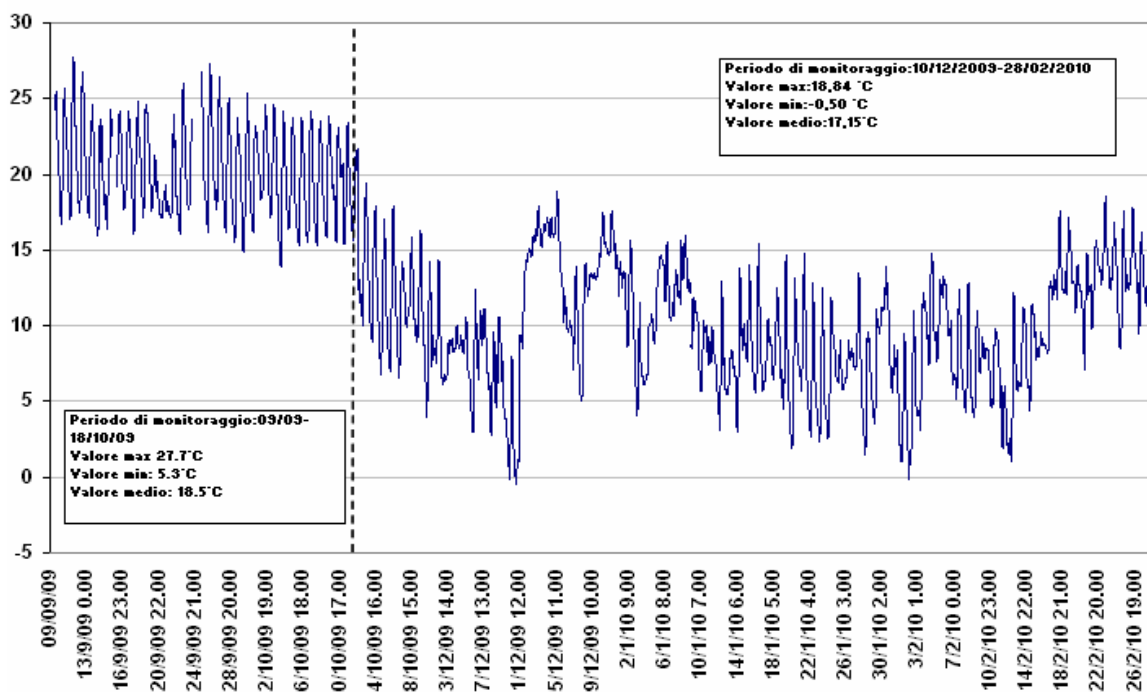


Figura 7.2.1. – Temperatura (°C), via della Scafa, 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/2010.

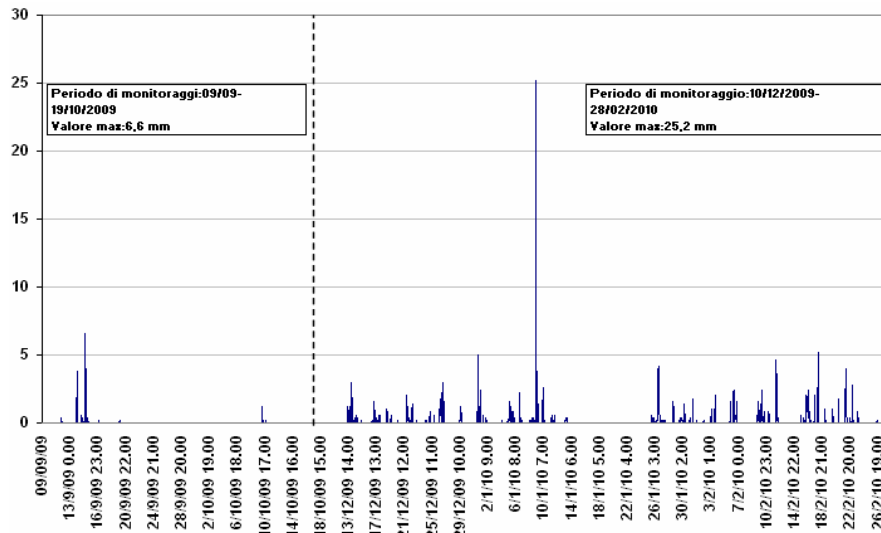


Figura 7.2.2 – Pioggia cumulata (mm), via della Scafa, 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010.

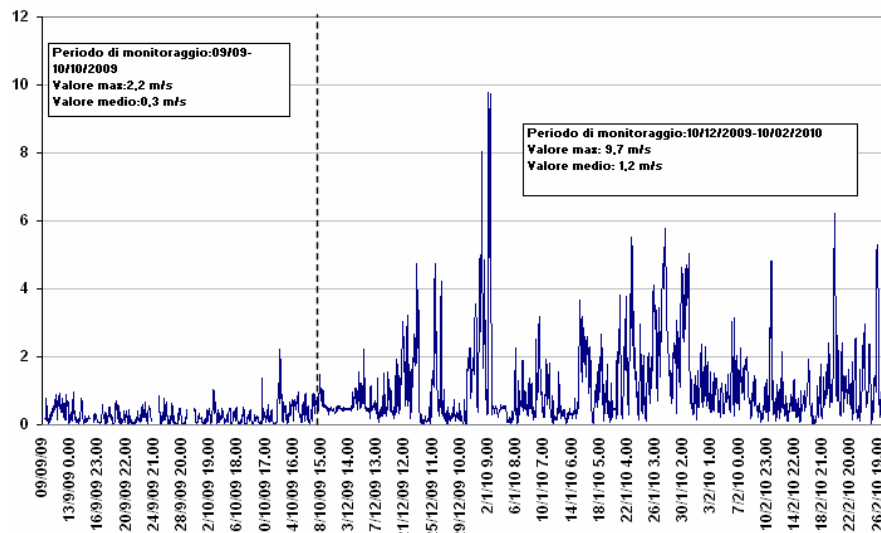


Figura 7.2.3 – Velocità del vento prevalente (m/s), via della Scafa, 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010.

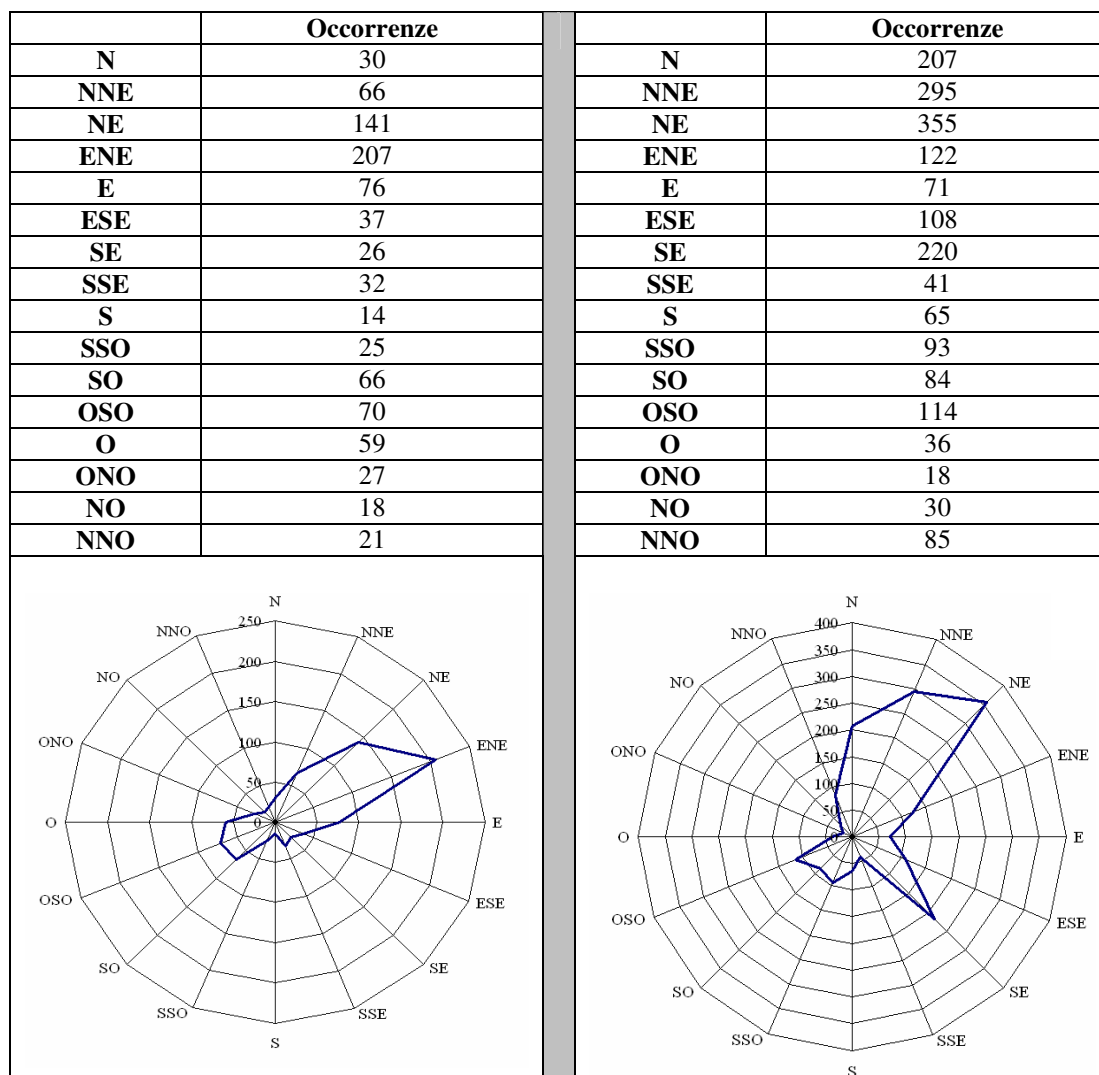


Tabella 7.2.4 – Rosa dei venti, V, (a sinistra) e (a destra).

• Biossido di azoto NO₂

Nella Figura 7.2.4 è mostrato l'andamento orario di NO₂ per i due periodi di misura , 09/09-20/10/2009 e 10/12/2009-28/02/02010; osservando gli andamenti, si nota, come già riportato nella Tabella 7.2.1, che la concentrazione oraria nel periodo che va da 10/12/2009-28/02/02010 ha superato due volte il VL del 2010 pari a 200µg/m³.

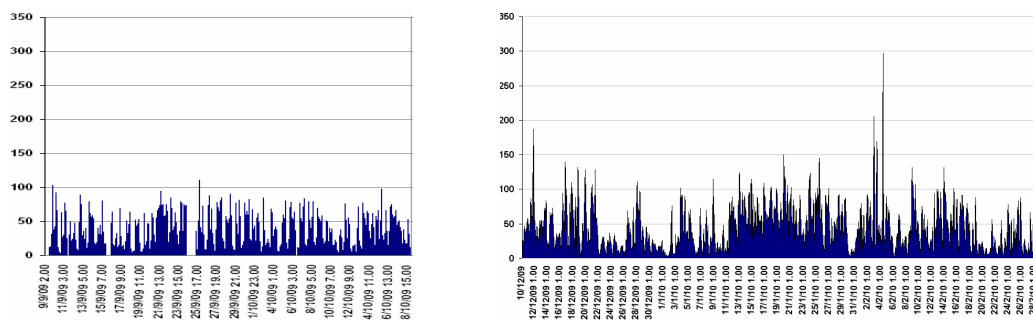


Figura 7.2.4 – Andamento orario di NO₂ (µg/m³), via della Scafa, 09/09-20/10/2009 (40gg) (a sinistra) e , 10/12/2009-28/02/2010 (81gg) (a destra).

Nella Figura 7.2.5a sono riportati gli andamenti orari medi dell'NO per i giorni feriali (dal lunedì al venerdì), sabato e domenica. Si può notare, nel caso dell'NO, che gli andamenti mostrano un picco negli orari da traffico (orario mattutino) che è molto più accentuato nel periodo estivo rispetto al periodo invernale, mentre nel periodo invernale sono evidenti due picchi uno nella prima mattinata e l'altro nel tardo pomeriggio, orari tipicamente da traffico. Si può notare, inoltre, che i valori misurati nel periodo invernale risultano essere maggiori nel tardo pomeriggio di quelli misurati nel periodo primaverile. Il periodo più critico per l'inquinamento atmosferico, risulta essere infatti l'inverno perché, in tale stagione, alle emissioni dovute alle attività produttive e al traffico si aggiungono quelle dovute agli impianti di riscaldamento ed inoltre le condizioni meteorologiche favoriscono la concentrazione degli inquinanti a causa della maggiore stabilità dei bassi strati dell'atmosfera che non favoriscono la dispersione.

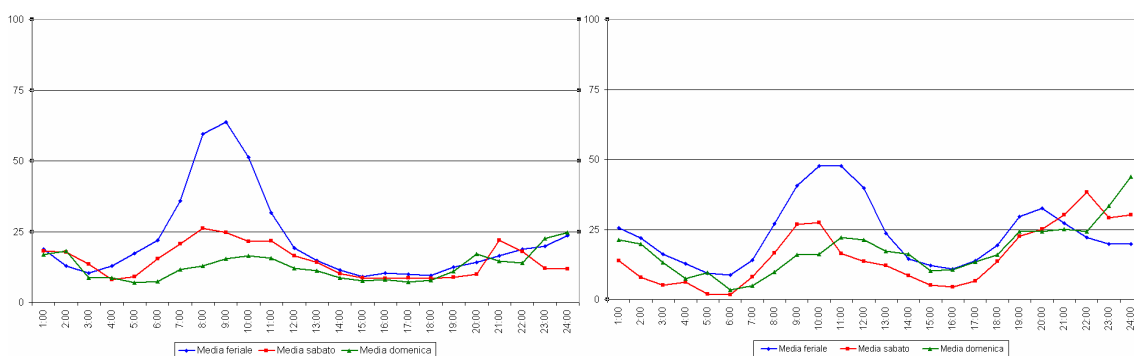


Figura 7.2.5a – Confronto dell'andamento orario di NO (sinistra), via della Scafa 09/09-20/10/2009 e NO (destra) 10/12/2009-28/02/2010 per giorno feriali medio, sabato medio e domenica medio (µg/m³).

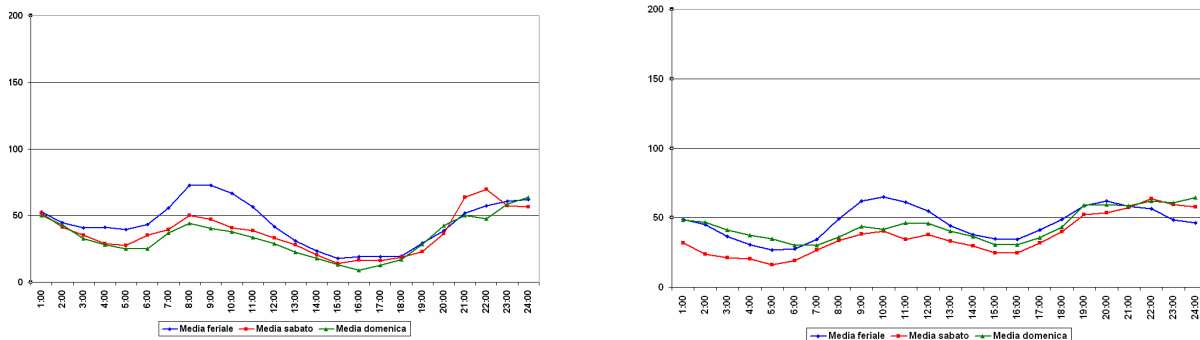


Figura 7.2.5b — Confronto dell' andamento orario medio di NO₂, via della Scafa 09/09-20/10/2009 (sinistra) e 10/12/2009-28/02/2010 (destra) per giorno feriale medio, sabato medio e domenica medio (µg/m³).

• Benzene

La Figura 7.2.6 mostra l'andamento orario del benzene nei due periodi di misura a via della Scafa.

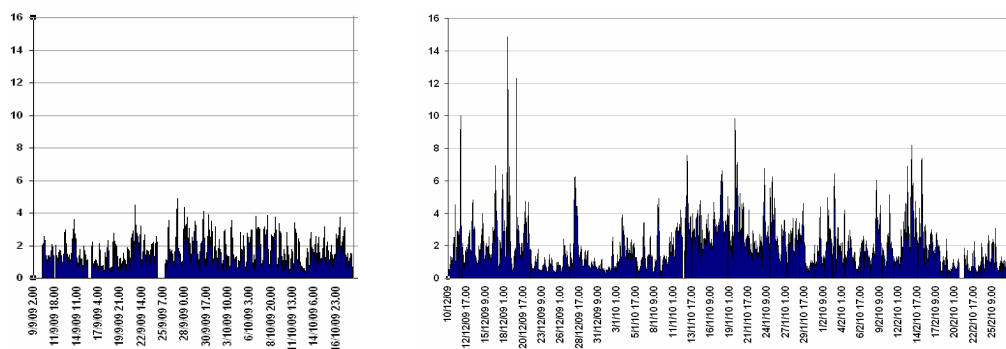


Figura 7.2.6 – Andamento orario del Benzene (µg/m³), via della Scafa 09/09-20/10/2009 (40gg) (sinistra) e 10/12/2009-28/02/2010 (81gg) (destra)

Nella Figura 7.2.7 è riportato l'andamento orario medio del benzene per giorni tipo feriali (dal lunedì al venerdì), sabato e domenica. Analogamente a quanto visto per l'NO, la concentrazione del benzene in aria è soggetta a variazioni dovute sia alle particolari condizioni meteorologiche del periodo sia alle attività antropiche giornaliere: infatti l'andamento, specie nel periodo invernale (in cui è più marcato il secondo picco), mostra due picchi, uno nella prima mattinata e l'altro nel tardo pomeriggio, orari di maggiore traffico.

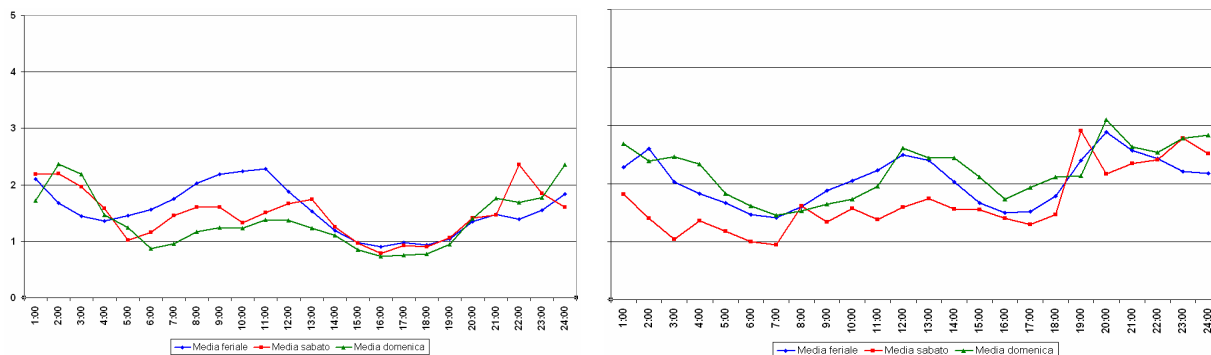


Figura 7.2.7 – Andamento orario medio del benzene per giorno feriale, il sabato e la domenica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via della Scafa 09/09-20/10/2009 (sinistra) e 10/12/2009-28/02/2010 (destra).

Nella Figura 7.2.8a è riportato il confronto degli andamenti orari tra il benzene e il CO nel periodo 09/09-20/10/2009 a via della Scafa. Il buon accordo degli andamenti dei due inquinanti conferma che il traffico veicolare ne è la principale sorgente. La figura 7.2.8b, mostra il confronto tra il benzene e il toluene monitorati a via della Scafa dal 10/12/2009 al 28/02/2010. Si osserva, come nella figura precedente, un buon accordo dell'andamento dei due inquinanti, segno che la sorgente emissiva è prevalentemente da traffico.

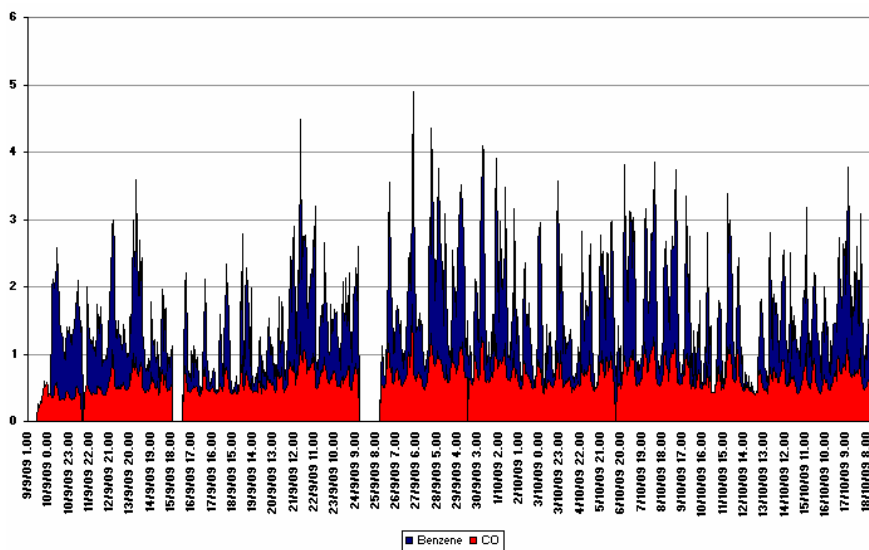


Figura 7.2.8a – Confronto andamento orario tra CO (mg/m^3) e benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via della Scafa 09/09-20/10/2009

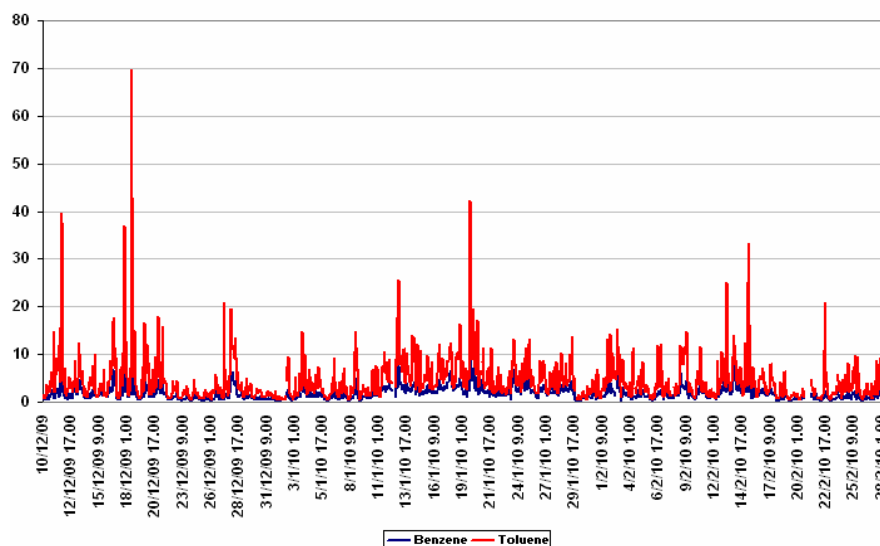


Figura 7.2.8b – Confronto andamento orario tra toluene e benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via della Scafa 10/12/2009-28/02/2010.

• **Ozono**

Nella Figura 7.2.9 è mostrato l’andamento orario di O_3 registrato durante il periodo 9set-20ott 2009. Come riportato anche nella Tabella 7.1 non è mai stato superato il valore orario della soglia di informazione pari a $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

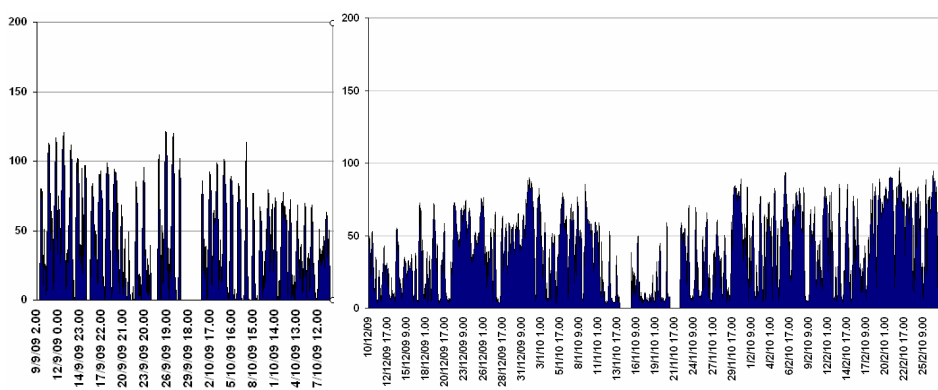


Figura 7.2.9 – Andamento orario dell’Ozono ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), via della Scafa 09/09-20/10/2009 (sinistra) e 10/12/2009-28/02/2010 (destra).

• **PM₁₀**

Nella Figura 7.2.10 è riportato l’andamento giornaliero del PM_{10} registrato in entrambi i periodi della campagna condotta a via della Scafa. Nel grafico è evidenziato il valore limite giornaliero del PM_{10} pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Risultano immediatamente evidenti i superamenti del limite giornaliero durante il periodo di monitoraggio: 6 superamenti nel periodo 09/09-20/10/2009, 15 superamenti nel periodo 10/12/2009-28/02/2010.

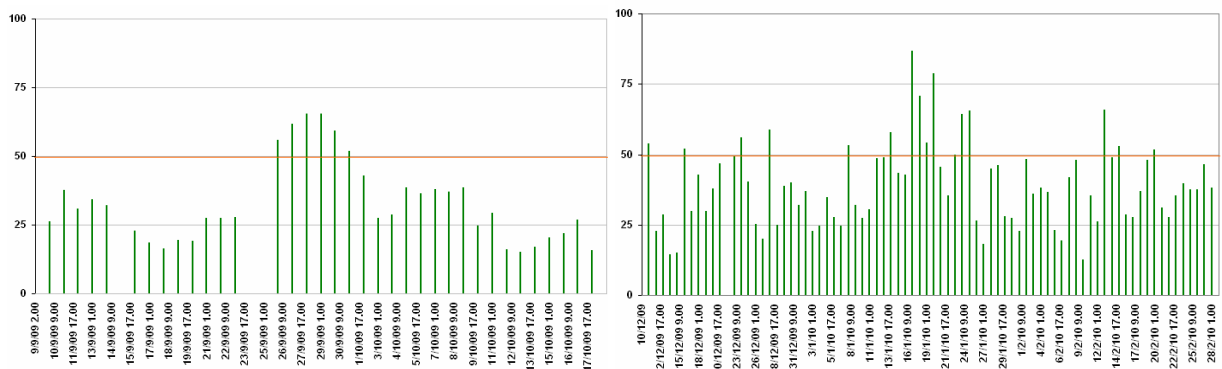


Figura 7.2.10 – Andamento giornaliero del PM₁₀ (µg/m³), via della Scafa 09/09-20/10/2009 (sinistra) e 10/12/2009-28/02/2010 (destra).

8 – Confronto con i dati delle centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma

8.1 – La rete di monitoraggio Arpa Lazio nel Comune di Roma

L'Arpa Lazio, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio, è un ente pubblico che svolge diverse attività in materia ambientale. Per quanto riguarda la qualità dell'aria, si occupa di vigilare e controllare le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti da parte di impianti industriali e gestisce e organizza l'intera rete regionale delle centraline di monitoraggio. Parallelamente alla gestione della rete, effettua anche campagne di monitoraggio mirate sul territorio, mediante laboratori mobili o sistemi di prelievo portatili. La rete di monitoraggio è costituita da più di 30 stazioni di rilevamento distribuite sul territorio connesse, via rete, a 5 centri provinciali di elaborazione e validazione dati e ad un centro regionale di archiviazione delle informazioni a livello regionale. Ogni dato misurato viene pertanto archiviato e organizzato dal sistema di elaborazione, al fine di garantire una costante e immediata informazione dello stato della qualità dell'aria al cittadino. In particolare l'Arpa Lazio dispone nella Provincia di Roma di 19 centraline di monitoraggio, 12 delle quali nel Comune di Roma.



Figura 8.1 – Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria Arpa Lazio nel Comune di Roma rispetto ai siti monitorati nel Comune di Fiumicino (elaborazione Google Earth)

Nella Tabella 8.1 sono riportate le stazioni di monitoraggio Arpa Lazio ubicate nel Comune di Roma con l'elenco della strumentazione disponibile.

STAZIONE	STRUMENTAZIONE	TIPO
Ada	CO - NO _x - SO ₂ - O ₃ - BTX - PM ₁₀ - PM _{2.5}	Fondo Urbano
Arenula	NO _x - PM ₁₀ - PM _{2.5}	Residenziale - ZTL
Bufalotta	NO _x - SO ₂ - O ₃ - BTX - PM ₁₀	Fondo Urbano Residenziale
Castel di Guido	NO _x - O ₃	Fondo Rurale
Tenuta del Cavaliere	NO _x - O ₃	Fondo Urbano/Suburbano
Cinecittà	NO _x - CO - O ₃ - BTX - PM ₁₀	Fondo Residenziale
Cipro	CO - NO _x - O ₃ - PM ₁₀ - PM _{2.5}	Fondo Urbano Residenziale
Fermi	CO - NO _x - BTX - PM ₁₀	Traffico
Francia	CO - NO _x - BTX - PM ₁₀ - PM _{2.5}	Traffico
Magna Grecia	CO - NO _x - BTX - PM ₁₀	Traffico
Preneste	NO _x - O ₃ - BTX - PM ₁₀	Fondo Urbano Residenziale
Tiburtina	NO _x - CO - BTX - PM ₁₀	Traffico

Tabella 8.1 – Elenco strumentazione disponibile nelle stazioni di monitoraggio Arpa Lazio nel Comune di Roma (per approfondimenti consultare il sito Arpa Lazio all'indirizzo: <http://www.arpalazio.net/main/aria/rete/RQA.php>).

Per il confronto tra i dati rilevati a Fiumicino con quelli rilevati dall'Arpa Lazio sono stati esaminati soltanto gli inquinanti normati: Benzene, NO₂ e PM₁₀.

8.2 – Analisi valori del Benzene

Si riportano di seguito dei grafici e delle tabelle riepilogative relative al valore medio del Benzene e al numero di dati orari non disponibili (N.D.) calcolati per tutti i siti monitorati e per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma dotate di analizzatore BTX.

Benzene (µg/m³)	Preneste	Francia	Magna Grecia	Cinecittà	Villa Ada	Fermi	Bufalotta	Tiburtina	Via degli Orti
Valore medio	1	2	2	1	1	2	1	2	1
N° dati orari N.D. su 1584	44	152	0	89	102	275	4	28	3

Tabella 8.2 – Media oraria del benzene (µg/m³) calcolata per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Orti (Fiumicino), periodo 26giu-30ago 2009.

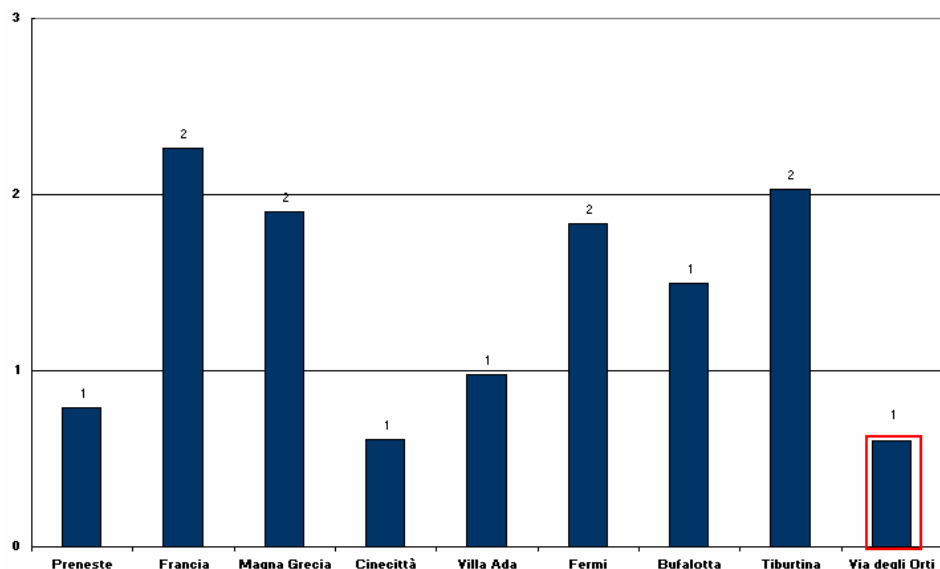


Figura 8.2 – Media oraria del benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolata per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Orti (Fiumicino), periodo 26giu-30ago 2009.

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Preneste	Francia	Magna Grecia	Cinecittà	Villa Ada	Fermi	Bufalotta	Tiburtina	Via della Scafa
Valore medio	1	3	2	1	1	3	2	3	2
N° dati orari N.D. su 961	40	40	3	92	42	47	55	131	68

Tabella 8.3 – Media oraria del benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolata per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via della scafa (Fiumicino), periodo 09set-20ott 2009.

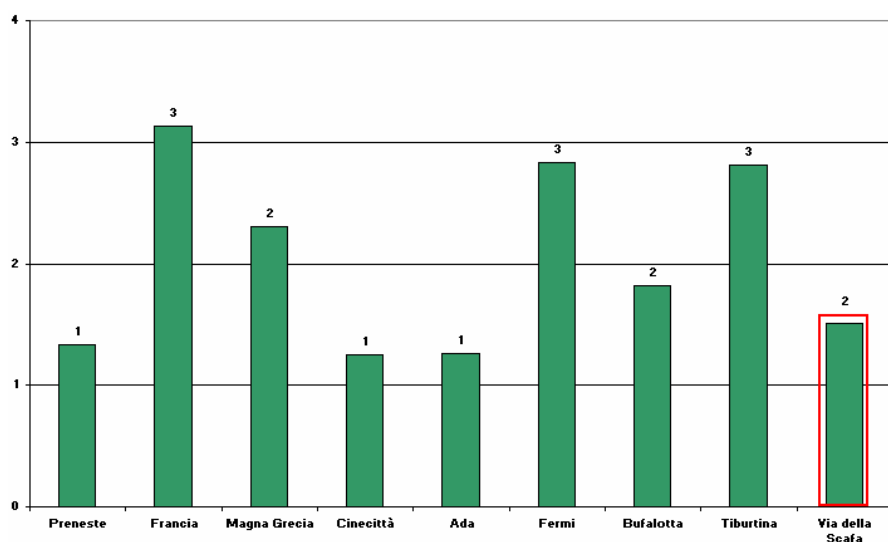


Figura 8.3 – Media oraria del benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolata per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafa (Fiumicino), periodo 09set-20ott 2009.

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Francia	Magna Grecia	Cinecittà	Villa Ada	Fermi	Bufalotta	Tiburtina	Via della Scafa
Valore medio	4	3	3	2	4	3	3	2
N° dati orari N.D. su 1944	79	38	100	114	170	119	43	67

Tabella 8.4 – Media oraria del benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolata per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via della Scafa (Fiumicino), periodo 10dic 2009-28feb2010.

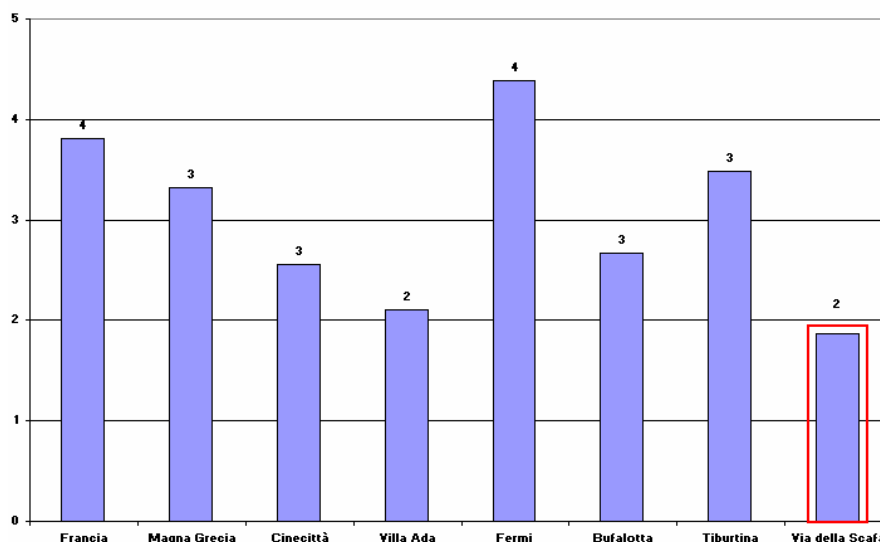


Figura 8.4 – Media oraria del benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolata per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via della Scafa (Fiumicino), periodo 10dic 2009-28feb2010.

La concentrazione media calcolata per il Benzene nei vari siti monitorati nel Comune di Fiumicino risulta essere analoga ai valori medi registrati nella centralina Arpa Lazio Ada di Fondo Urbano e nelle centraline Arpa Lazio di Fondo Residenziale (in particolare Preneste e Cinecittà).

8.3 – Analisi valori del biossido di azoto NO_2

Si riportano di seguito dei grafici e delle tabelle riepilogative relative al valore medio dell' NO_2 e al numero di superamenti del $\text{VL}_0 + \text{MDT}_{2009}$ dell' NO_2 (pari a $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e il VL (del 2010 pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolati per tutti i siti monitorati e per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma dotate di analizzatore NO_x .

NO ₂ (µg/m ³)	N° superamenti VL _o +MDT ₂₀₀₉ (210 µg/m ³)	Valore medio	N° dati orari N.D. (su 1584)
Preneste	0	34	173
Francia	0	77	86
Magna Grecia	0	57	131
Cinecittà	0	35	109
Villa Ada	0	28	206
Guidonia	0	13	145
Cavaliere	0	29	101
Fermi	0	64	100
Bufalotta	0	33	69
Cipro	0	27	100
Tiburtina	0	59	68
Arenula	0	55	92
Via degli Orti	0	28	12

- **Tabella 8.5** – Media oraria del NO₂ (µg/m³) e N° superamenti del VL_o+MDT₂₀₀₉ calcolati per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e Via degli Orti (Fiumicino), periodo 26giu-30ago 2009.

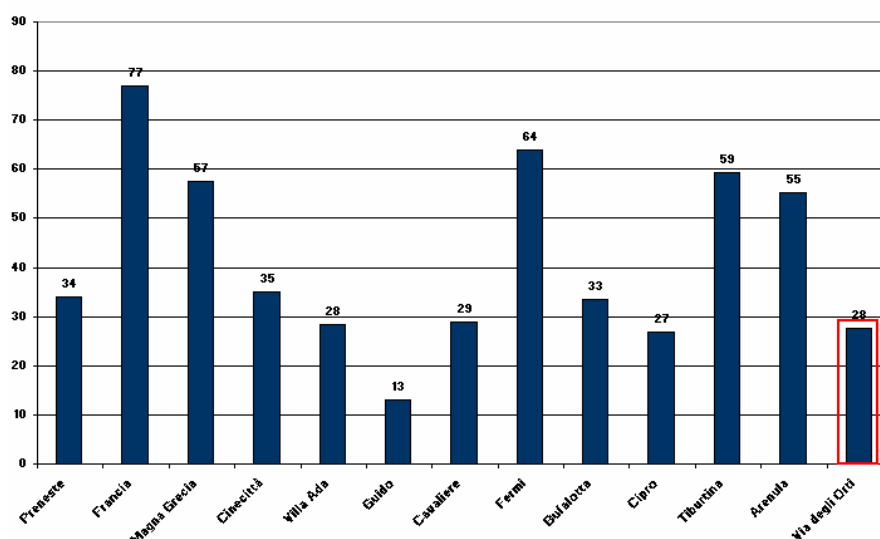


Figura 8.5 –Media oraria del NO₂ (µg/m³) e N° superamenti del VL_o+MDT₂₀₀₉ calcolati per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e Via degli Orti (Fiumicino), periodo 26giu-30ago 2009.

NO ₂ (µg/m ³)	N° superamenti VL _o +MDT ₂₀₀₉ (210 µg/m ³)	Valore medio	N° dati orari N.D. (su 961)
Preneste	0	60	64
Francia	0	88	46
Magna Grecia	0	79	77
Cinecittà	0	52	55
Villa Ada	0	35	79
Guidonia	0	17	67
Cavaliere	0	36	55
Fermi	0	80	49
Bufalotta	0	50	102
Cipro	0	55	52
Tiburtina	0	66	44
Arenula	0	69	62
Via della Scafa	0	41	52

Tabella 8.6 – Media oraria del NO₂ (µg/m³) e N° superamenti del VL_o+MDT₂₀₀₉ calcolati per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafa (Fiumicino), periodo 09set-20ott 2009.

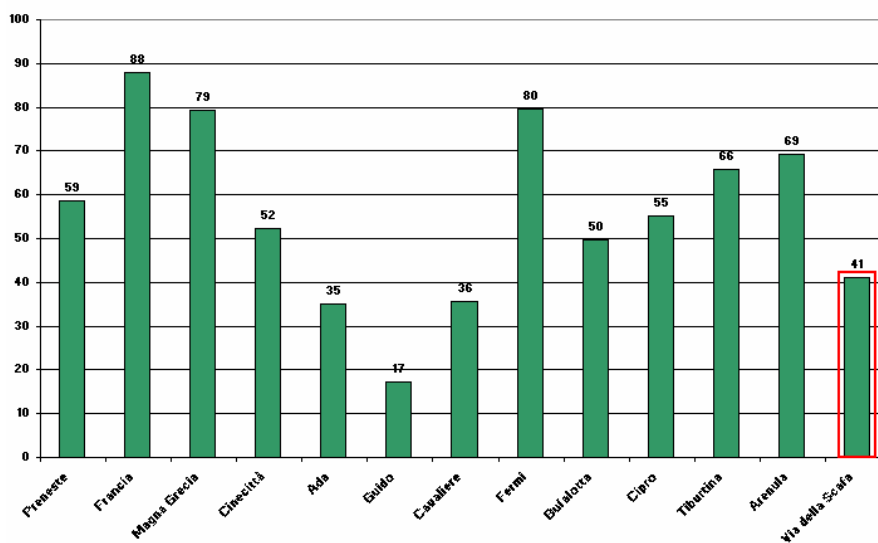


Figura 8.6 – Media oraria del NO₂ (µg/m³) e N° superamenti del VL_o+MDT₂₀₀₉ calcolati per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafa (Fiumicino), periodo 09set-20ott 2009.

NO ₂ (µg/m ³)	N° superamenti VL (200µg/m ³)	Valore medio	N° dati orari N.D. (su 1944)
Preneste	0	57	162
Francia	0	82	90
Magna Grecia	1	69	119
Cinecittà	1	55	107
Villa Ada	0	44	120
Guidonia	0	25	369
Cavaliere	4	54	96
Fermi	9	69	176
Bufalotta	0	59	102
Cipro	0	63	127
Tiburtina	3	62	160
Via della Scafa	2	42	4

Tabella 8.7 – Media oraria del NO₂ (µg/m³) e N° superamenti del VL per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via della Scafa (Fiumicino), periodo 10dic 2009-28feb2010.

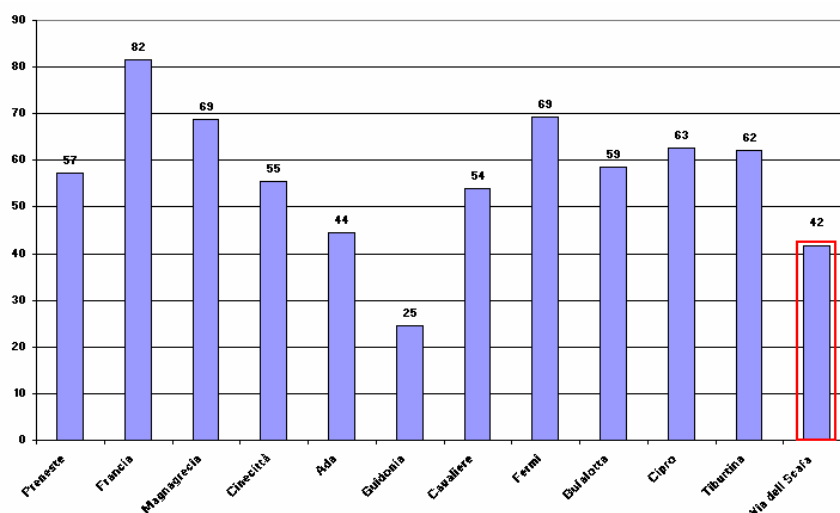


Figura 8.7 – Media oraria del NO₂ (µg/m³) e N° superamenti del VL 2010 per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via della Scafa (Fiumicino), periodo 10dic 2009-28feb2010

Durante il periodo di monitoraggio condotto in via degli Orti, non è mai stato riscontrato alcun superamento del VL orario del Biossido di Azoto, diversamente da quanto è stato invece osservato nel sito di via della Scafa n.158 (periodo 10dic 2009-28feb 2010). In particolare come riportato anche nella Tabella 7.2.1, sono evidenti due superamenti del valore limite orario, nel giorno 2-feb-2010 (pari a 205.3µg/m³, dato delle ore 23.00) e nel giorno 4-feb-2010 (pari a 296.8 µg/m³, dato della ore 8.00), tali superamenti sono stati riscontrati anche in alcune centraline dell'Arpa Lazio site nel Comune di Roma (Tab.8.7). Per quanto riguarda la concentrazione media di NO₂, i valori

registrati a via degli Orti sono simili a quelli registrati nella centralina di Ada e Cavaliere a Fondo Urbano (tabella 8.5). Analogamente via della Scafa (9 sett-20 ott-2009), ha un valore medio di NO₂ che risulta essere compreso tra quelli registrati nella centralina Arpa Lazio Ada (Fondo Urbano) e Cipro (Fondo Residenziale), mentre il periodo compreso tra 10 dic 2009-28 feb 2010, in cui risultano esserci due superamenti del limite orario, ha un valore medio paragonabile alle centraline tipiche da Fondo Urbano.

8.4 – Analisi valori del PM₁₀

Più critica risulta essere la situazione del PM₁₀.

Nelle tabelle seguenti è riportato un quadro riassuntivo dei dati significativi del PM₁₀ registrati in tutti i siti monitorati presso il Comune di Fiumicino e nelle centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma. In particolare sono stati indicati i valori medi del periodo e il numero di superamenti del VL_g del PM₁₀ (pari a 50 µg/m³ che non deve essere superato più di 35 volte l'anno).

Per un confronto più diretto sono stati graficati i valori medi e il numero dei superamenti del VL_g

PM10	Preneste	Francia	Magna Grecia	Cinecittà	Villa Ada	Fermi	Bufalotta	Cipro	Tiburtina	Arenula	Via degli Orti
Valore medio	30	35	34	30	26	34	26	27	31	35	30
N° superamenti VL _g (50µg/m ³)	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
N° dati giornalieri N.D. su 67	1	0	4	1	11	10	5	1	4	1	0

Tabella 8.8 – Media giornaliera del PM₁₀ (µg/m³) e N° superamenti del VL_g per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Orti (Fiumicino), periodo 26giu-30ago 2009.

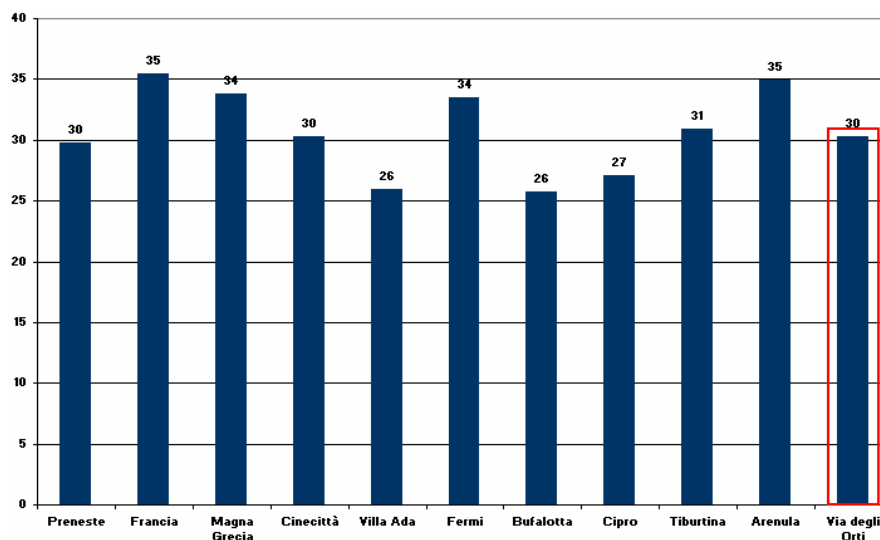


Figura 8.8 – Media giornaliera del PM₁₀ (µg/m³) e N° superamenti del VL_g per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Orti (Fiumicino), periodo 26giu-30ago 2009.

PM10	Preneste	Francia	Magna Grecia	Cinecittà	Villa Ada	Fermi	Bufalotta	Cipro	Tiburtina	Arenula	Via della Scafa
Valore medio	31	40	37	31	27	35	26	28	33	29	33
N° superamenti VL _g (50µg/m ³)	2	8	6	2	0	5	0	2	4	0	6
N° dati giornalieri N.D. su 67	0	0	4	1	3	2	5	1	1	21	4

Tabella 8.9 – Media giornaliera del PM₁₀ (µg/m³) e N° superamenti del VL_g per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafa (Fiumicino), periodo 09set-20ott 2009.

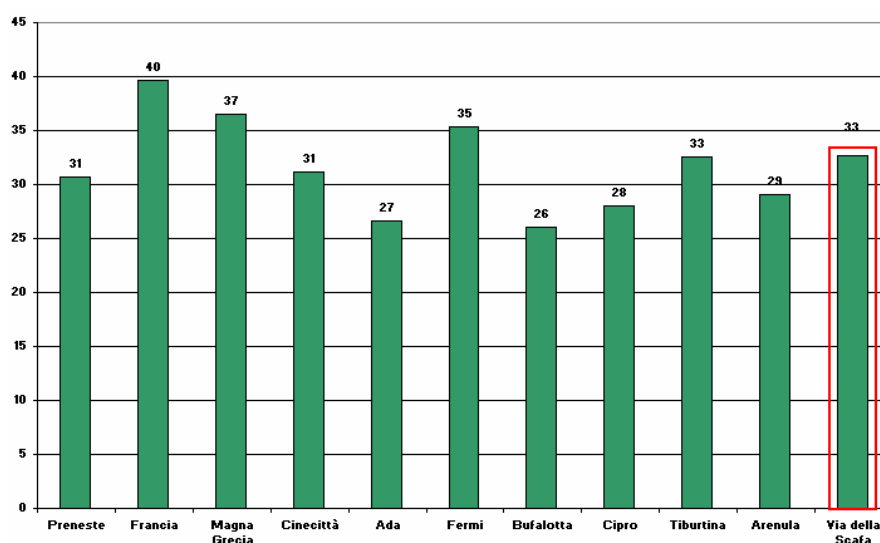


Figura 8.9 – Media giornaliera del PM₁₀ (µg/m³) e N° superamenti del VL_g per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafa (Fiumicino), periodo 09set-20ott 2009.

PM10	Magna Grecia	Villa Ada	Bufalotta	Cipro	Tiburtina	Via della Scafa
Valore medio	34	27	29	34	37	39
N° superamenti VL _g (50µg/m ³)	9	4	2	6	15	15
N° dati giornalieri N.D. su 82	23	6	4	22	4	1

Tabella 8.10 – Media giornaliera del PM₁₀ (µg/m³) e N° superamenti del VL_g per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafa (Fiumicino), periodo 10dic 2009-28feb2010

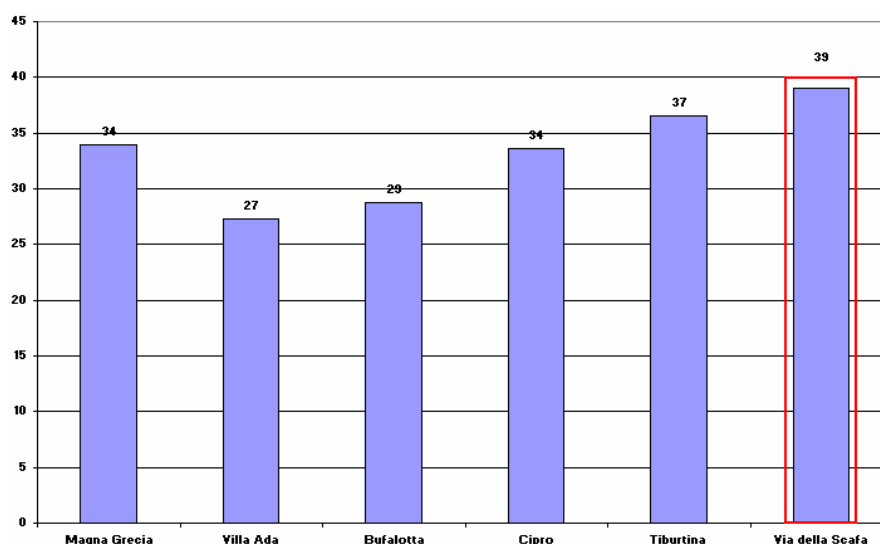


Figura 8.10 – Media giornaliera del PM₁₀ (µg/m³) e N° superamenti del VL_g per le centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma e per Via degli Scafi (Fiumicino), periodo 10dic 2009-28feb2010.

La situazione del PM₁₀ registrata nel sito di via degli Orti (Fiumicino), confrontata con quella misurata nello stesso periodo di monitoraggio nelle centraline Arpa Lazio nel Comune di Roma, evidenzia che i valori medi sono compresi tra quelli registrati nelle centraline Arpa Lazio da Fondo Urbano Residenziale (Cinecittà e Preneste) e quelle da Traffico più critiche (Tiburtina). Il numero di superamenti del valore limite giornaliero VL_g del PM₁₀ misurati nel periodo 26giu-30ago 2009 a via degli Orti è uguale a quello registrato nelle centraline Arpa Lazio da Traffico nel Comune di Roma (Tiburtina, Francia_ Tab. 8.8). Nella Figura 8.9 sono riportati gli andamenti del PM₁₀ misurati a via della Scafa nel periodo 9set – 20ott 2009 e quelli misurati nelle centraline Arpa Lazio. Si evidenzia, un numero di superamenti in tutte le centraline eccetto le centraline Arpa Lazio Ada, Arenula e Bufalotta. Il numero di superamenti evidenziato in via della Scafa è analogo a quello registrato nella centralina da traffico di Magna Gracia (Tab.8.9). La situazione si presenta più critica nel periodo compreso tra il 10 dicembre 2009 e il 28 febbraio 2010. In questo periodo, sono stati riportati gli andamenti del PM10 di via della Scafa, e quelli misurati nelle centraline Arpa Lazio scelte come riferimento per le varie tipologie di stazioni di monitoraggio (Cipro-Residenziale; Bufalotta-Fondo UrbanoResidenziale; Magna Grecia, Tiburtina-Traffico). Il quadro che emerge dall'analisi di Tab.8.10, è che il valore della media del PM10 di via della Scafa è paragonabile a quello della Centralina Arpa Lazio Tiburtina. Nello stesso periodo di monitoraggio, infatti, via della Scafa e la centralina Arpa Lazio Tiburtina, hanno registrato 15 superamenti del Valore Limite giornaliero di PM10.

CONCLUSIONI

Da quanto riportato nell'analisi dei dati registrati presso i siti monitorati nel Comune di Fiumicino, emerge in maniera evidente che l'inquinante più critico risulta essere il PM₁₀. Diversi superamenti del VL_g pari a 50 µg/m³ sono stati registrati nelle postazioni di monitoraggio come è riassunto nella Tabella seguente:

	PM ₁₀		
	Via della Scafa		Via degli Orti
	9set-20ott 2009	10dic-28 feb 2009	26giu-30ago 2009
N° superamenti VL _g	6	15	1
Media periodo (µg/m ³)	32.63	39.03	30.31

Tabella riassuntiva del numero di superamenti del valore limite giornaliero VL_g di 50 µg/m³ e dei valori medi in µg/m³ per il PM₁₀, per le varie postazioni monitorate nel Comune di Fiumicino.

E' da considerare che il sito di via della Scafa si trova nelle vicinanze di via dell'Aeroporto e via Portuense, strade a traffico intenso; inoltre i monitoraggi sono stati effettuati in due diversi periodi dell'anno (121 giorni totali per via della Scafa) durante i quali sono stati registrati 21 superamenti del limite giornaliero del PM₁₀ pari a 50 µg/m³. Tale linea di tendenza potrebbe determinare nel corso dell'anno un numero di superamenti maggiore della soglia di 35 prevista dalla normativa.

Una considerazione può essere fatta anche per il biossido di azoto NO₂ che registra per il periodo monitorato (121 giorni) un valore medio di poco superiore al limite annuale pari a 40 µg/m³. Nella Tabella seguente sono riportati i valori medi dell'NO₂ calcolati per i tre periodi di monitoraggio:

NO ₂	Via degli Orti	Via della Scafa	
Media periodo(µg/m ³)	28	41	42

Tabella riassuntiva dei valori medi in µg/m³ per NO₂, per postazioni monitorate nel Comune di Fiumicino.

Tale dato andrebbe mediato nell'arco di 365 giorni come previsto dalla normativa vigente. Tenendo conto che le misure sono state effettuate in un periodo climatico in cui si ha una maggiore concentrazione di inquinanti, la mediazione con i valori estivi dell'NO₂ potrebbero determinare una media annuale inferiore al limite di legge.

Infine dal confronto con i dati dell'Arpa Lazio emerge che il sito di via della Scafa è paragonabile per i valori medi e il numero di superamenti del VL_g del PM₁₀ alle centraline di monitoraggio Arpa Lazio da Traffico nel Comune di Roma, mentre per il benzene e l'NO₂ è stata riscontrata un'analogia con i siti di monitoraggio Arpa Lazio di Fondo Urbano e Residenziale. L'analisi dei

dati conferma quanto riportato nel Piano per il Risanamento della Qualità dell'Aria della Regione Lazio, che classifica il Comune di Fiumicino, per quanto riguarda la concentrazione del PM10, in classe D.

Si ringraziano per la collaborazione:

- l'Arpa Lazio che ha fornito i dati rilevati dalle centraline di monitoraggio del Comune di Roma;
- le società Project Automation / IGEAM che hanno fornito il supporto tecnico per il funzionamento e la gestione dei laboratori mobili;
- i referenti del Comune di Fiumicino che hanno supportato l'Ufficio Monitoraggi nel corso di tutta la campagna.