

VALUTAZIONI MONITORAGGIO ARIA 2010

Le relazioni allegate alla presente nota contengono una valutazione degli esiti del monitoraggio di Italferr sulla componente atmosfera per gli inquinanti PM10 e PTS per le stazioni ATCA-02 (Via Circondaria) e ATCA-03 (Viale Redi) (Allegato n. 1 e b) e per le stazioni ATCA-04 (Campo Marte) e ATCA-05 (Via Mannelli) (Allegato n. 2).

Rispetto ai precedenti contributi relativi alla valutazione delle periodiche campagne di monitoraggio, regolarmente inviati nel corso del 2010 dal questo Supporto tecnico, le relazioni allegate propongono una valutazione riassuntiva degli esiti del periodo corrispondente alla annualità 2010, analizzandone i risultati, confrontandoli con i dati di monitoraggio ante opera, con le previsioni emissive e gli scenari di impatto contenuti nel PAC, progetto ambientale di cantierizzazione. Inoltre, la presente relazione completa la valutazione di congruità dei dati di monitoraggio da giugno a dicembre 2010 (n. prot. 24231 del 06.04.2011) dove veniva analizzata l'attendibilità dei dati, al fine della pubblicazione degli stessi sul sito web, rimandando per quanto riguarda le analisi di criticità ai singoli pareri espressi nel periodo luglio-dicembre 2010.

Per quanto riguarda in particolare le stazioni **ATCA-02** (Via Circondaria) e **ATCA-03** (Viale Redi) (Allegato 1), le campagne ante-operam a disposizione sono relative, a quattro periodi di circa un mese l'uno distribuiti negli anni 2003-2006 e possono essere utilizzate solo per effettuare valutazioni molto generali.

Ciò premesso, se si confrontano i valori di PM10 restituiti da tali campagne con quelli relativi all'anno 2010, si nota che i livelli misurati nelle stazioni di cantiere in quest'ultimo anno risultano essere molto più elevati rispetto a quelli dell'area fiorentina di quanto misurato in ante-operam in tre campagne su quattro per ogni stazione.

Sono state, perciò, prese in considerazione le simulazioni di impatto effettuate da Italferr e riportate nella relazione tecnica illustrativa del PAC (e integrazioni) relativa alle opere propedeutiche. Si nota un numero significativo di casi in cui il valore registrato nelle stazioni supera la media giornaliera di PM10 del "fondo urbano fiorentino" di una quantità maggiore di quella relativa al limite massimo superiore della fascia massima prevista da Italferr. Inoltre, vi sono anche periodi significativi in cui la media quadrimestrale di PM10 delle stazioni supera quella del "fondo urbano fiorentino" di una quantità maggiore di quella massima prevista da Italferr per la posizione di quelle stazioni.

Infine, confrontando i valori di PTS relativi alle due stazioni, si nota come nella stazione di Via Circondaria si misuri una maggiore percentuale di frazione grossolana (polveri di diametro superiore ai dieci micron) rispetto a Viale Redi nell'anno 2010. Tale differenza di comportamento non si rileva nelle campagne ante-operam e, pertanto, è possibile imputarla alle attività di cantiere.

Anche per quanto riguarda le stazioni **ATCA-04** (Campo Marte) e **ATCA-05** (Via Mannelli) (Allegato 2), le campagne ante-operam a disposizione sono relative, a quattro periodi di circa un mese l'uno distribuiti negli anni 2003-2006 e possono essere utilizzate solo per effettuare valutazioni molto generali.

Ciò premesso, se si confrontano i valori di PM10 e PTS restituiti da tali campagne con quelli relativi all'anno 2010, si nota che i livelli misurati in ante-

operam nella stazione Campo Marte risultano essere più elevati di quelli misurati in corso d'opera. Dello stesso ordine di grandezza appaiono, invece, i dati relativi a Via Mannelli.

Si ritiene pertanto necessario un approfondimento, una verifica di eventuali comportamenti diversi da quanto preventivato ed una valutazione per l'eventuale richiesta di azioni correttive.

In conclusione, dalla valutazione dei valori di concentrazione delle PM10 e PTS registrati in fase di monitoraggio nell'arco del 2010, quelli che al momento risultano essere i più significativi e segnalano la necessità di monitorare la corretta applicazione dei sistemi di mitigazione previsti dal PAC e di giungere rapidamente alla definizione delle soglie di riferimento, sono quelli misurati dalle centraline poste in Via Circondaria (ATCA-02) e Viale Redi (ATCA-03).

Per facilitare la lettura e la conseguente valutazione di tali valori è stata predisposta una relazione riassuntiva (Allegato n. 3), di sintesi dei contributi istruttori predisposti in precedenza da questo Supporto tecnico per la valutazione delle campagne di monitoraggio effettuate nel 2010, in relazione a queste due centraline.

- | | |
|---------------|--|
| Allegato n. 1 | Valutazione sugli esiti del monitoraggio di Italferr per le stazioni ATCA-02 (Via Circondaria) e ATCA-03 (Viale Redi). |
| Allegato n. 2 | Valutazione sugli esiti del monitoraggio di Italferr per le stazioni per le stazioni ATCA-04 (Campo Marte) e ATCA-05 (Via Mannelli). |
| Allegato n. 3 | Sintesi rapporti istruttori da Novembre 2009 a Dicembre 2010 per le stazioni ATCA-02 (Via Circondaria) e ATCA-03 (Viale Redi). |

- originale
- copia per conoscenza
- minuta per archivio
- unico originale agli atti



**Dipartimento provinciale ARPAT
di FIRENZE**

via Ponte alle Mosse, 211
50127 Firenze
tel. 055.32061 - fax 055.3206218
p.iva 04686190481
www.arpat.toscana.it

Valutazione sugli esiti del monitoraggio di Italferr su componente atmosfera per inquinanti PM10 e PTS stazioni ATCA-02 e ATCA-03 nei cantieri della stazione AV di Via Circondaria (FI) Relazione integrativa riferita all'annualità 2010

La presente relazione è stata redatta con riferimento ai seguenti documenti:

- Documento FEW130CZZRGIM0100002A Opere Propedeutiche Lotto 2 – Integrazioni al Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) - Relazione tecnica illustrativa
- "Precisazioni in merito alla componente atmosfera", in cui si forniscono alcuni dettagli ed approfondimenti in merito alla metodologia di valutazione degli impatti sulla componente atmosfera conseguenti le attività di cantierizzazione costituenti le cosiddette "Opere Propedeutiche al Lotto 2", relative alle opere di penetrazione urbana all'interno del nodo di Firenze della Linea Ferroviaria AV Milano-Napoli
- Documento FEW130CZZDZIM0100001A Opere Propedeutiche Lotto 2 - Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC): Simulazioni diffusionali

Sono stati inoltre utilizzati i dati chimici resi disponibili in formato elettronico (*excel*) delle centraline di cantiere ATCA02 (via Circondaria) e ATCA03 (Viale Redi) per quanto riguarda le campagne *ante-operam* e per l'anno 2010, relativamente agli inquinanti PM10 e PTS.

A riguardo si fa presente che i dati di monitoraggio resi disponibili presentano alcuni periodi di "vuoto". In particolare mancano per le due stazioni i periodi 25-28 febbraio 24-30 giugno 2010 e 21-31 luglio 2010. Mancano inoltre i dati relativi ai periodi 27-31/01, 3-25/03, 30/04, 13-14/05, 25-30/06, 22-31/07 per la stazione ATCA02 (Via Circondaria) e i dati relativi ai periodi 26-27/01, 17-19/02, 26-30/04, 05-08/06 e tutto il mese di luglio in formato *excel* per la stazione ATCA03 (Viale Redi).

Sono stati utilizzati come confronto i dati relativi alle seguenti centraline appartenenti alla rete fiorentina di rilevamento della qualità dell'aria gestita da ARPAT: Fi-Bassi (fondo urbano), Scandicci Buozzi (fondo urbano), Fi-Mosse (Traffico), Fi-Gramsci (Traffico).

Rispetto ai precedenti contributi di valutazione delle campagne di monitoraggio, inviati a più riprese nel corso dei mesi scorsi al Supporto tecnico dell'Osservatorio ambientale AV Nodo di Firenze, la presente relazione valuta gli esiti di un periodo corrispondente ad una annualità completa e analizza i risultati a confronto con i dati di monitoraggio ante-operam e con le previsioni emissive e gli scenari di impatto contenuti nei documenti sopracitati.



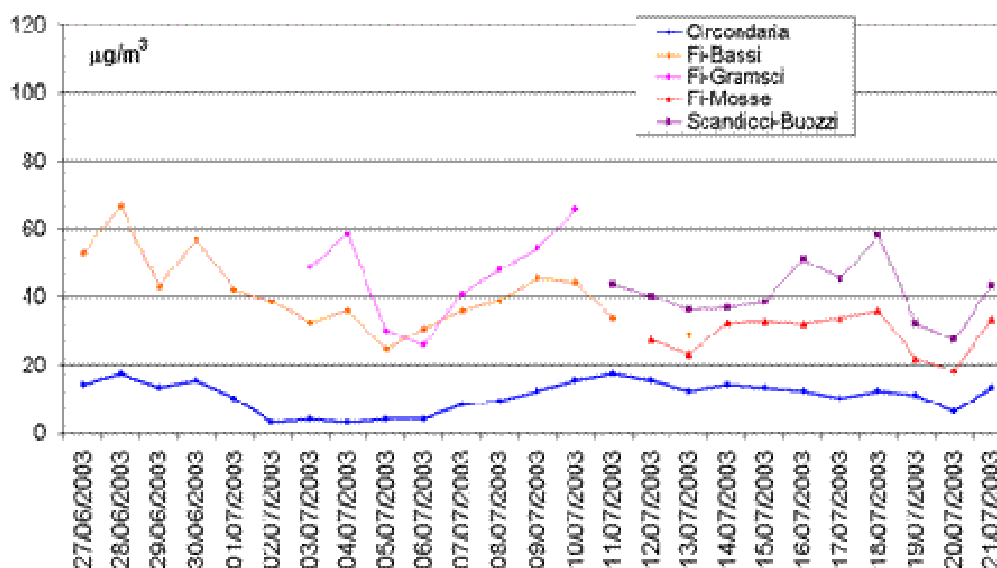
IL SISTEMA DI GESTIONE ARPAT È
CERTIFICATO SECONDO LA NORMA
UNI EN ISO 9001:2008
REGISTRAZIONE N. 3198-A

Per esprimere il proprio giudizio sui servizi ARPAT è possibile compilare il questionario on line all'indirizzo
<http://www.arpat.toscana.it/soddisfazione>.

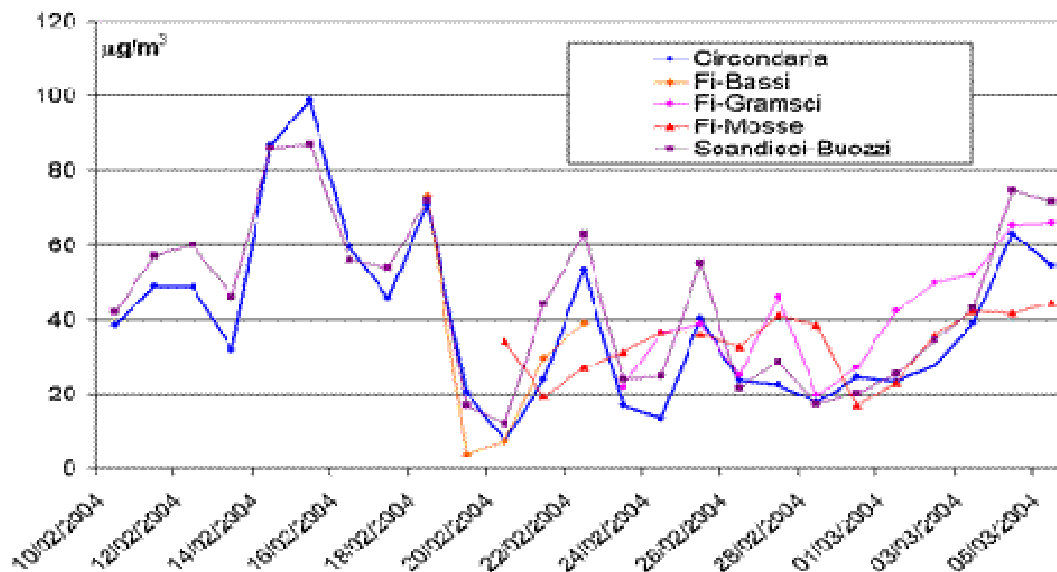
Valutazioni sui dati di PM10 2010 a confronto con l'ante-operam

A seguito, si riportano le rappresentazioni grafiche dei valori di PM10 misurati durante le campagne ante operam per le stazioni di misura AT-CA-02 (via Circondaria) e AT-CA-03 (viale Redi) . I dati sono posti a confronto con i valori restituiti da quattro stazioni dell'area fiorentina di cui due di fondo (Fi-Bassi, Scandicci-Buozzi) e due di traffico (Fi-Mosse e Fi-Gramsci).

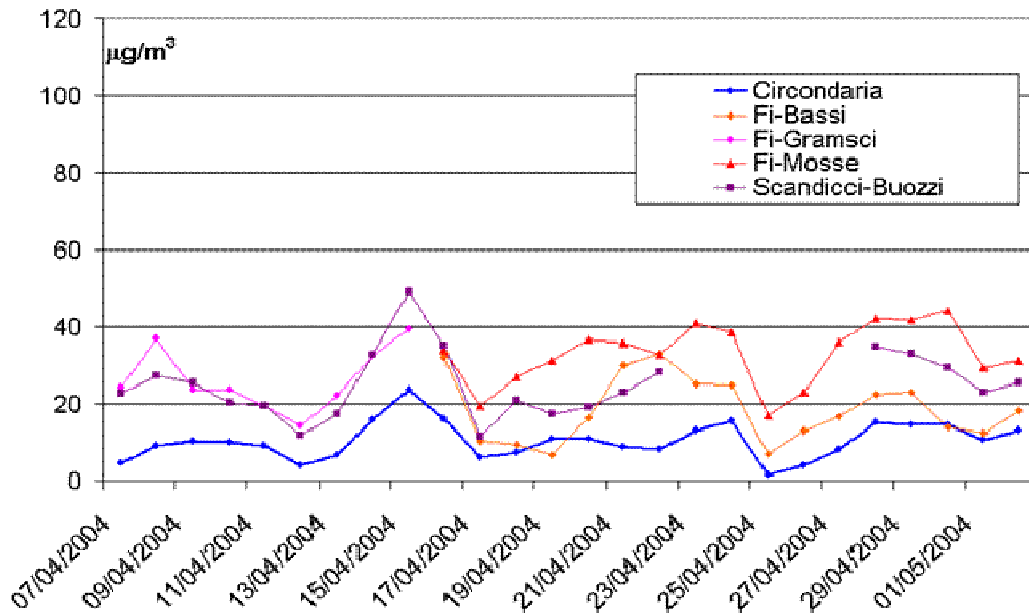
ATCA 02 (Circondaria) Prima Campagna Ante Operam



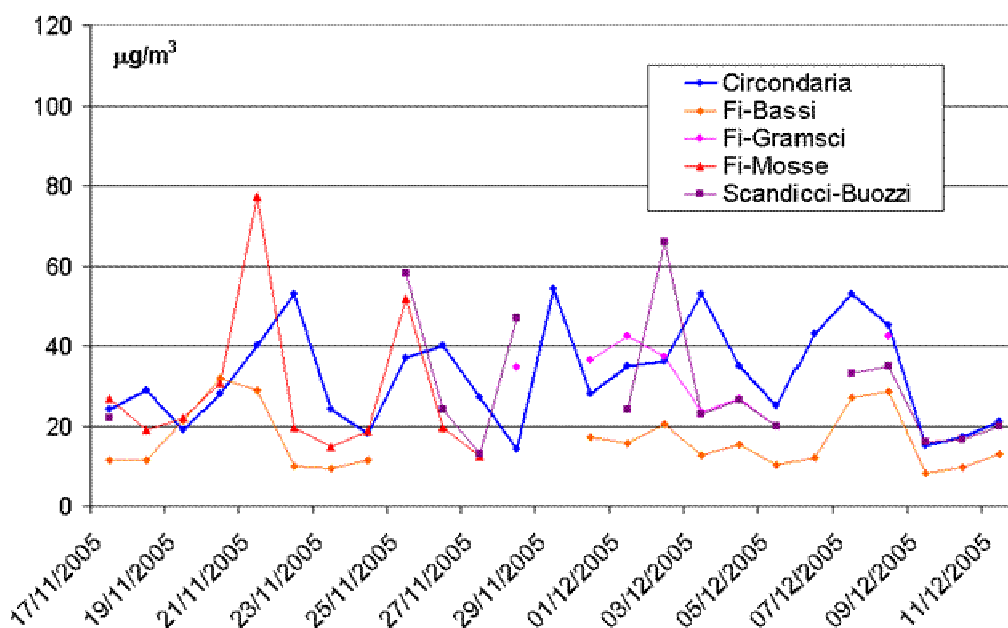
ATCA 02 (Circondaria) Seconda Campagna Ante Operam



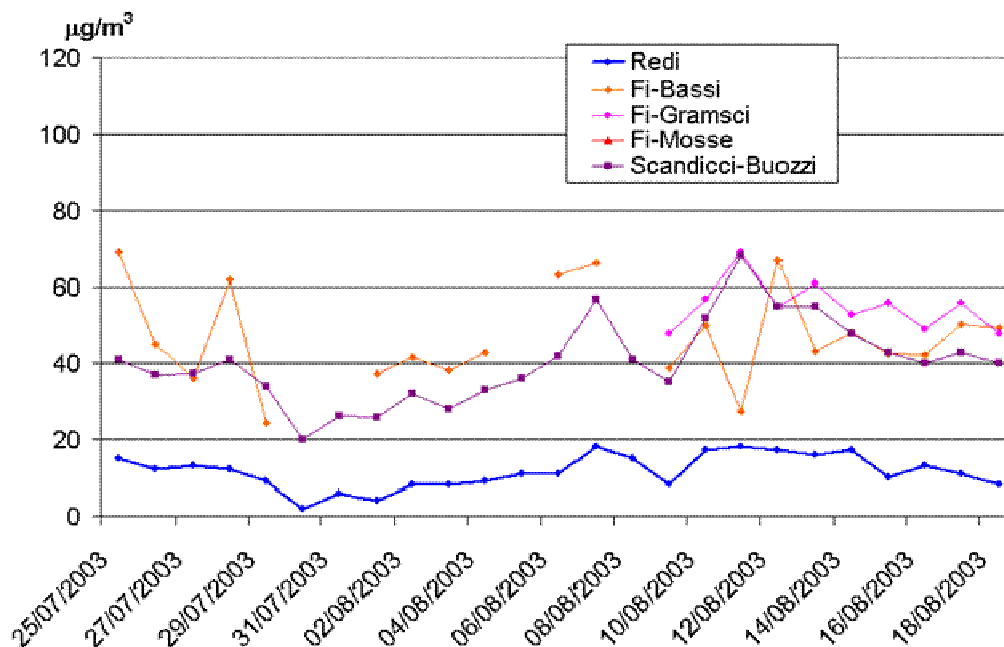
ATCA 02 (Circondaria) Terza Campagna Ante Operam



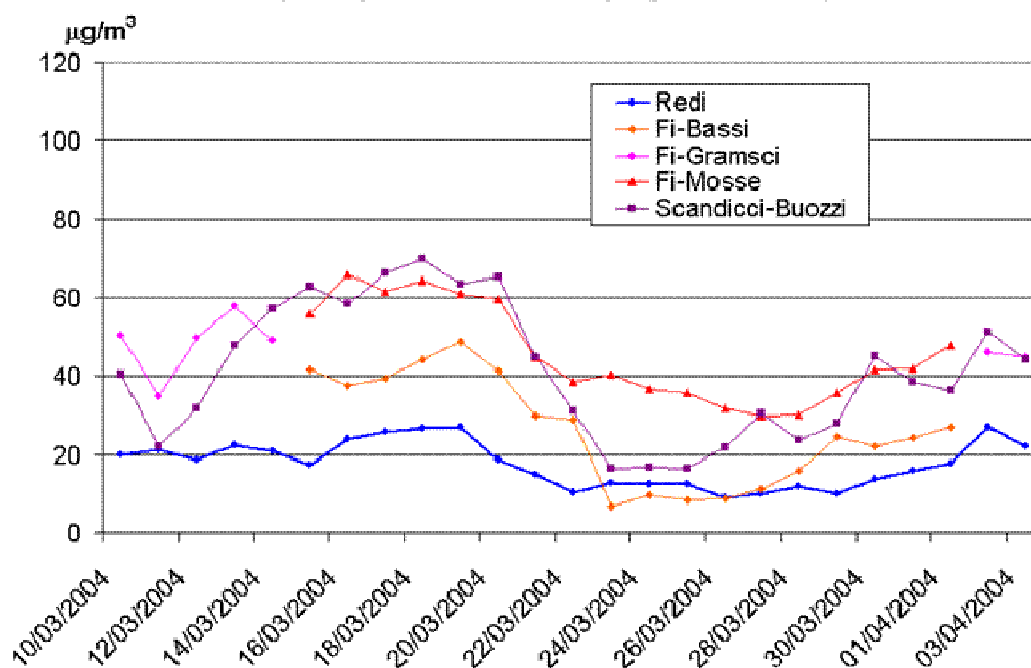
ATCA 02 (Circondaria) Quarta Campagna Ante Operam



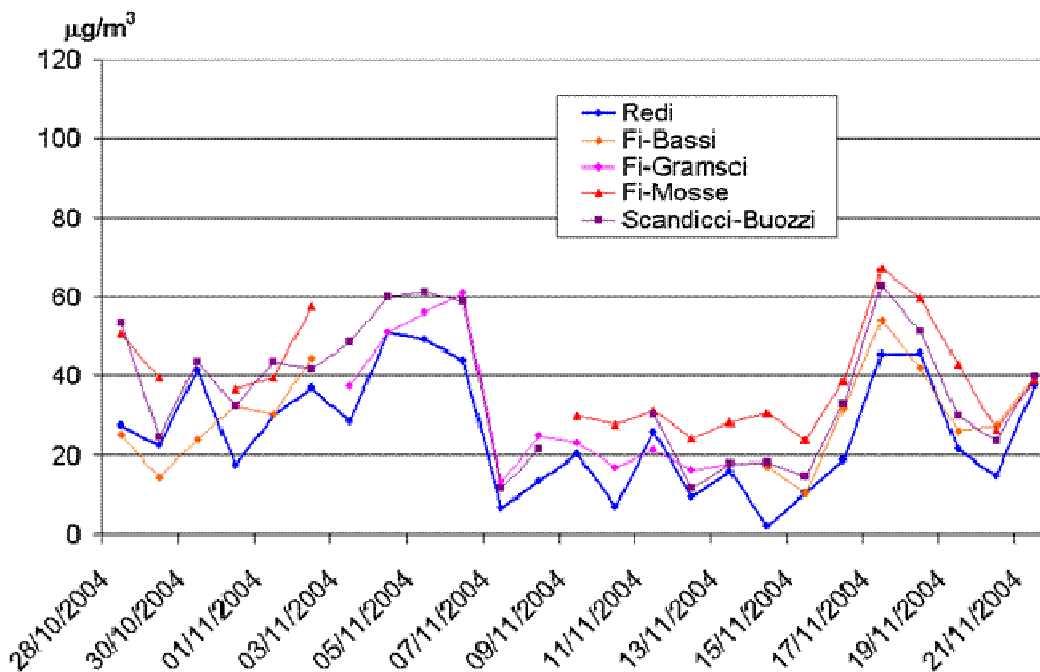
ATCA 03 (Redi) Prima Campagna Ante Operam



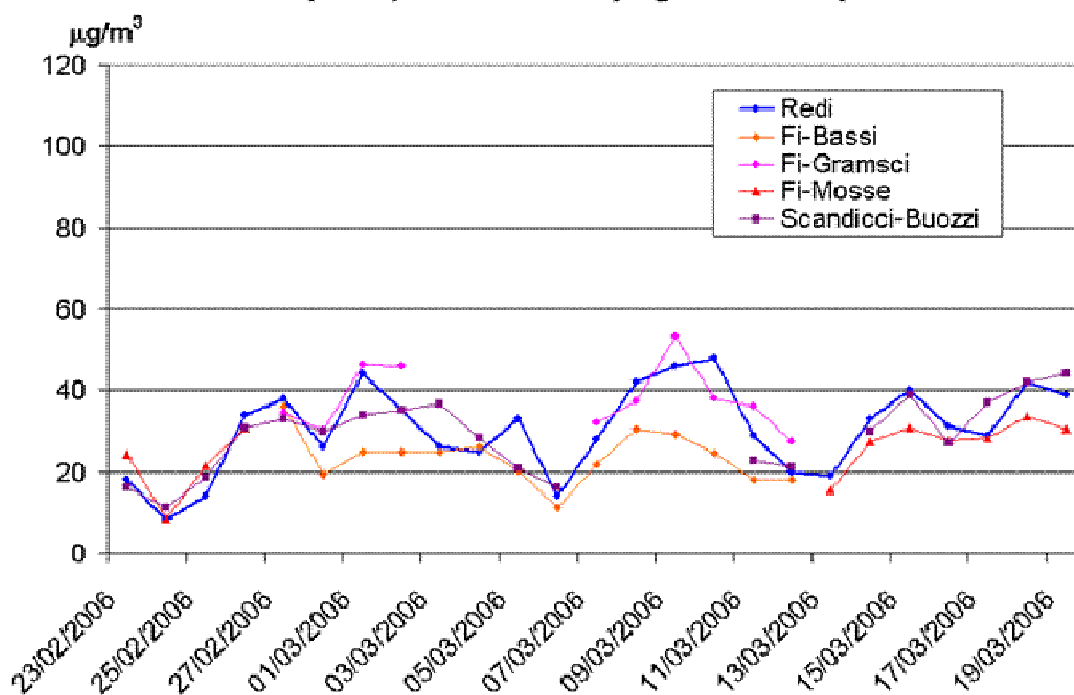
ATCA 03 (Redi) Seconda Campagna Ante Operam



ATCA 03 (Redi) Terza Campagna Ante Operam



ATCA 03 (Redi) Quarta Campagna Ante Operam



Si nota come per entrambe le centraline i valori restituiti tendano ad essere inferiori, in qualche caso anche notevolmente, a quelli della maggioranza delle stazioni della rete fiorentina. Fanno eccezione le ultime campagne (anno 2005 per la stazione ATCA02 e anno 2006 per la stazione ATCA03) in cui i livelli di PM10 misurati in Via Circondaria e in Viale Redi risultano in alcuni casi superiori ai corrispondenti dati della rete fiorentina.

Nelle tabelle a seguito sono riportati i valori medi di PM10 delle campagne *ante-operam* rispettivamente delle stazioni ATCA02 e 03 e confrontati con la media totale delle stesse quattro stazioni dell'area fiorentina.

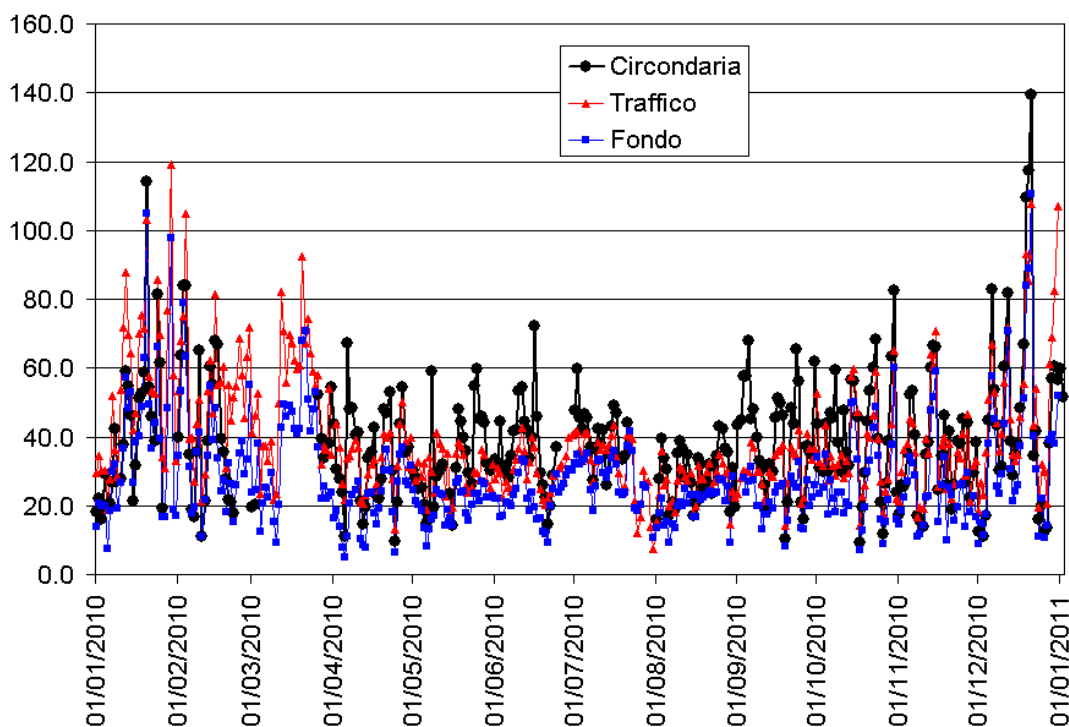
Confronti ante-operam

Campagna	ATCA-02 PM10	Media Stazioni Firenze
Prima campagna (27/06-21/07 2003)	11	39
Seconda campagna (10/02-05/03 2004)	40	47
Terza campagna (07/04-03/05 2004)	10	26
Quarta campagna (17/11-11/12/2005)	33	26
Campagna	ATCA-03 PM10	Media Stazioni Firenze
Prima campagna (24/07-18/08 2003)	12	49
Seconda campagna (10/03-03/04 2004)	18	41
Terza campagna (28/10-21/11 2004)	26	35
Quarta campagna (23/02-19/03 2006)	30	29

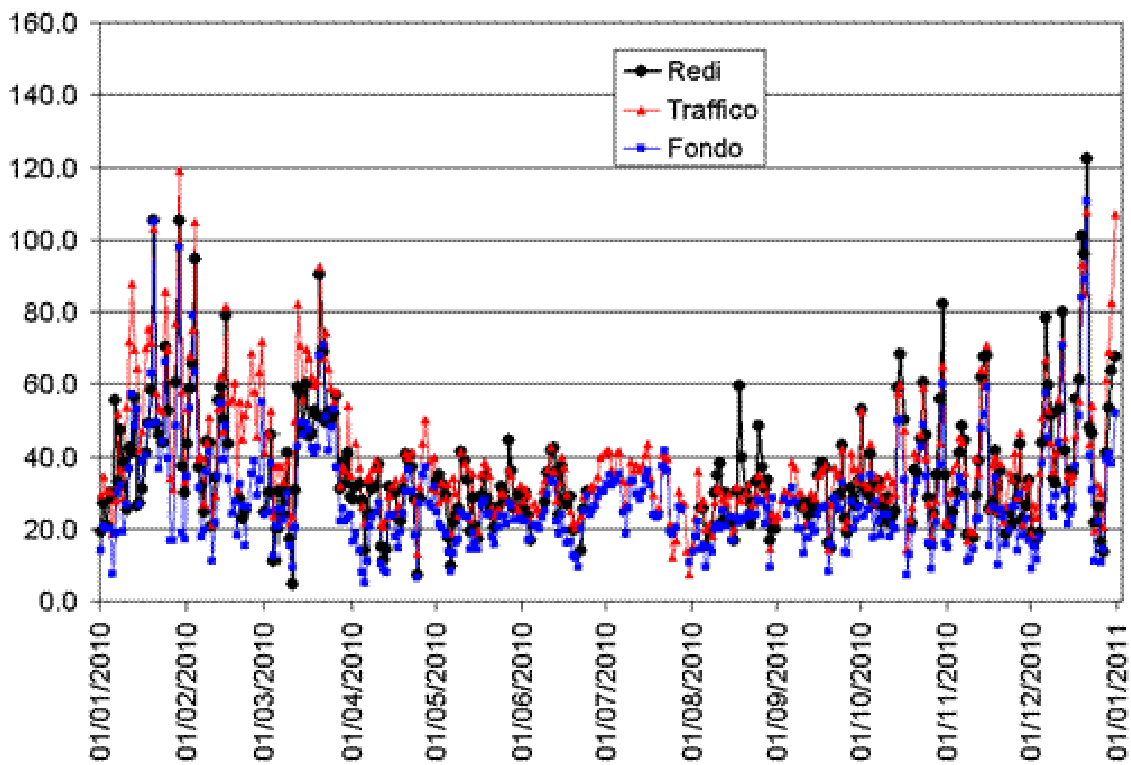
Le medie confermano quanto desunto dai grafici. In particolare, si noti come le medie relative alla prima campagna per la stazione ATCA-02 (Via Circondaria) e per la stazione ATCA-03 (Viale Redi) risultino essere inferiori ad un terzo della media delle stazioni della rete fiorentina.

Nelle figure seguenti si riportano i grafici delle medie giornaliere di PM10 delle stazioni di via Circondaria e Viale Redi relativi all'anno 2010. Tali dati sono posti a confronto con le medie delle stazioni di fondo urbano (Fi-Bassi e Scandicci-Buozzi) e di traffico (Fi-Mosse e Fi-Gramsci).

Medie giornaliere di PM10 - 2010



Medie giornaliere di PM10 - 2010



Si noti come il PM10 misurato nella stazione di via Circondaria appaia essere in generale superiore alla media delle stazioni di fondo e in frequenti casi superi visibilmente anche la media delle stazioni di traffico.

I valori restituiti dalla centralina di viale Redi appaiono mediamente inferiori a quelli relativi a Via Circondaria, tuttavia anche in quest'ultima stazione si verificano alcuni casi in cui il valore misurato supera quello delle medie delle stazioni della rete fiorentina (specialmente nel periodo autunnale-invernale).

Nella tabella a seguito sono riportati i valori medi di PM10 (espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) delle stazioni di misura ATCA-02 (Circondaria) e ATCA-03 (Redi) rilevati nell'anno 2010 e confrontati con la media delle stesse quattro stazioni dell'area fiorentina dello stesso periodo. Si noti come la media delle stazioni di cantiere risulti in entrambi i casi superiore a quella delle stazioni fiorentine.

Confronto medie annuali PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2010

ATCA-02	ATCA-03	Stazioni fiorentine
38	36	33

Confrontando i valori della tabella soprastante con quelli relativi alle campagne *ante-operam*, si nota che il rapporto relativo al 2010 fra le stazioni di cantiere e la media delle stazioni fiorentine appare discostarsi molto da quello delle prime tre campagne, ove le medie relative all'area fiorentina risultavano essere sempre superiori a quelle delle stazioni di cantiere.

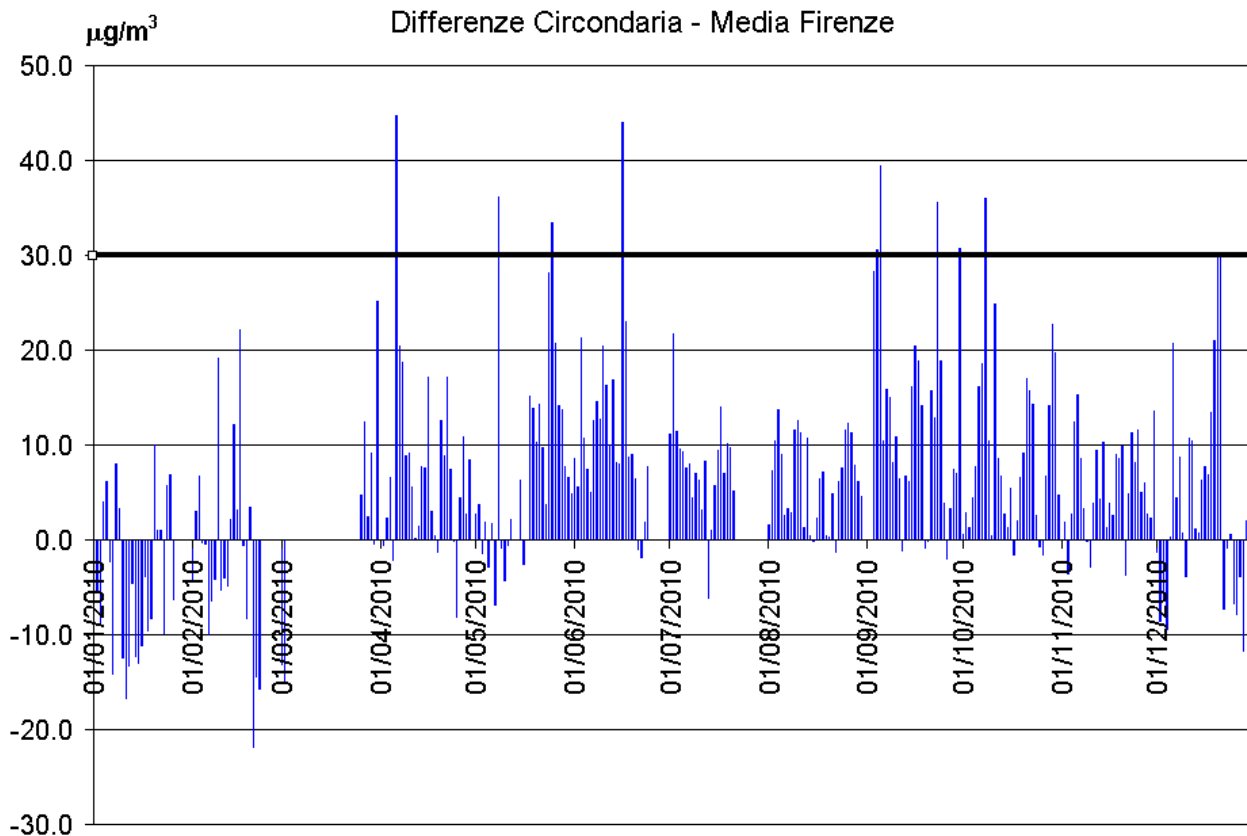
Miglior correlazione si ha con le medie relative alle ultime campagne (anno 2005 per la stazione ATCA02 e anno 2006 per la stazione ATCA03) in cui i valori registrati nelle stazioni di cantiere sono risultati superiori alla media delle stazioni della rete fiorentina.

Valutazioni sui dati di PM10 2010 a confronto con le previsioni di impatto

Secondo quanto si desume confrontando le posizioni delle centraline di cantiere con le mappe riportate nel documento FEW130CZZDZIM0100001A, la stazione ATCA02 (via Circondaria) risulta essere stata posizionata all'inizio dei lavori relativi alle opere propedeutiche in una zona in cui il modello di impatto di Italfer prevede una media di emissione su quattro mesi di 5-7.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 e un valore massimo di 20-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tali valori sono naturalmente da sommare ai corrispettivi livelli di fondo urbano fiorentino in quanto il modello è relativo alle emissioni del solo cantiere. Durante l'estate 2010 la stazione risulta essere stata spostata in una zona in cui l'impatto medio del periodo è inferiore (3-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). La stazione ATCA03 (via Redi) risulta essere stata posizionata all'inizio dei lavori in una zona in cui il modello di impatto di Italfer prevede una media di emissione su quattro mesi di 1-3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 e un valore massimo di 20-30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche in questo caso Tali valori sono naturalmente da sommare ai corrispettivi livelli di fondo urbano fiorentino in quanto il modello è relativo alle emissioni del solo cantiere.

Per simulare la situazione delle polveri nella zona fiorentina, si è scelto di utilizzare la media delle stazioni di FI-Bassi (fondo), FI-Mosse (traffico), FI-Gramsci (traffico) e Scandicci Buozzi (fondo). Considerare tale media come rappresentativa del "fondo" urbano nella zona del cantiere è un assunto che si può certamente ritenere cautelativo, in quanto in tale media sono inclusi anche i valori relativi a due stazioni di traffico.

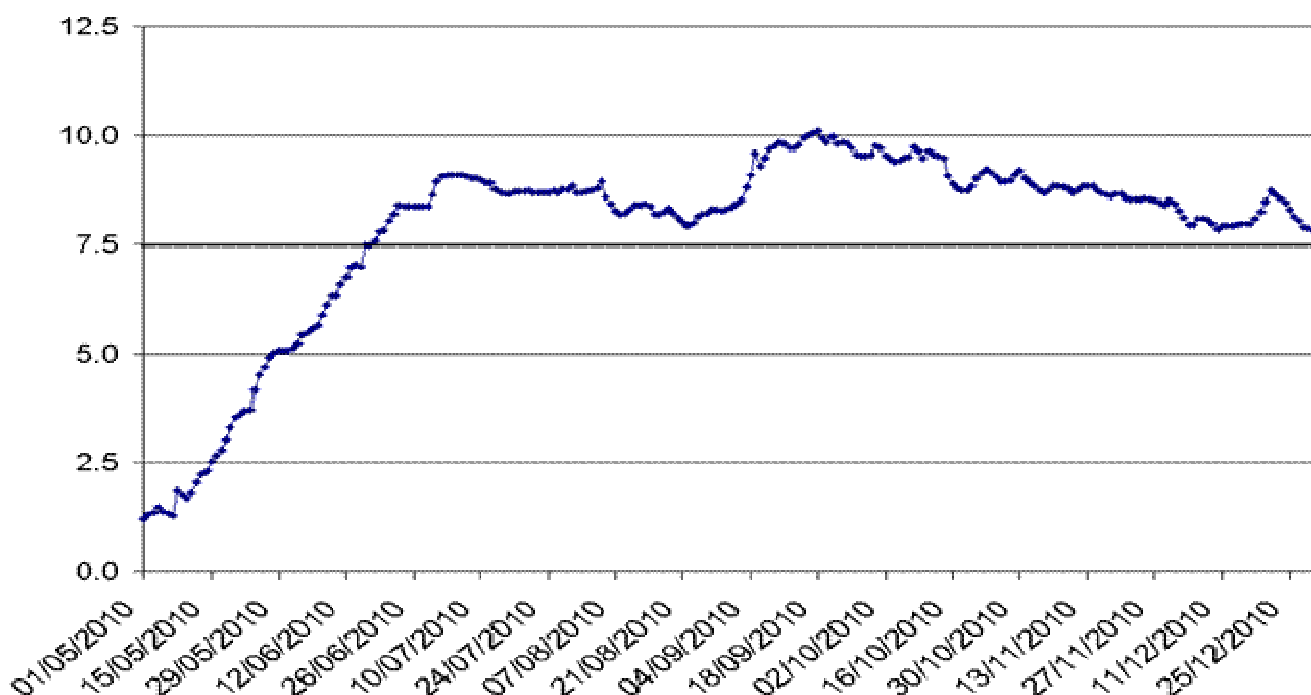
Nel grafico seguente si riportano le differenze fra le medie giornaliere registrate nella stazione ATCA02 (via Circondaria) nel 2010 e la media delle stazioni fiorentine già utilizzate in precedenza relativa allo stesso periodo.



Si noti come dopo un periodo iniziale in cui i valori restituiti dalla centralina risultavano spesso inferiori a quelli del fondo fiorentino, a partire da aprile 2010 i valori misurati in via Circondaria risultano essere in generale superiori a quelli cittadini.

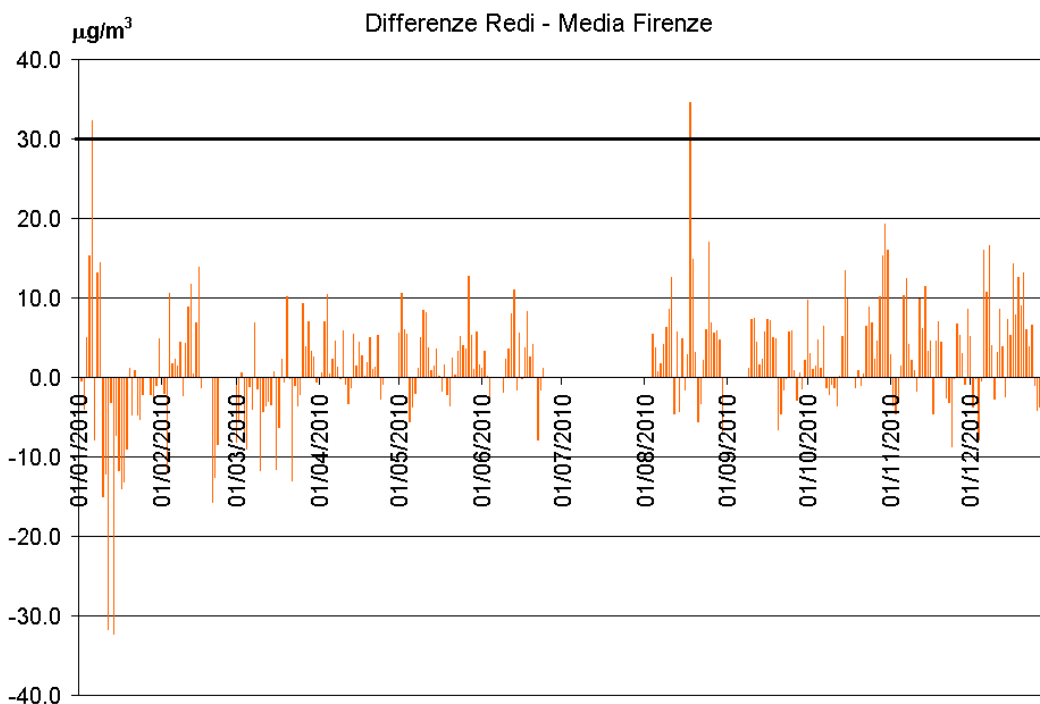
In varie occasioni la differenza fra il valore misurato dalla centralina e il "fondo" stimato della città di Firenze supera i $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il limite superiore della fascia dei massimi valori di impatto previsti dal modello Italferr relativamente alla locazione della stazione di misura.

A seguito, si riporta l'andamento della media quadrimestrale trascinata delle sunnominate differenze, relativamente al 2010.



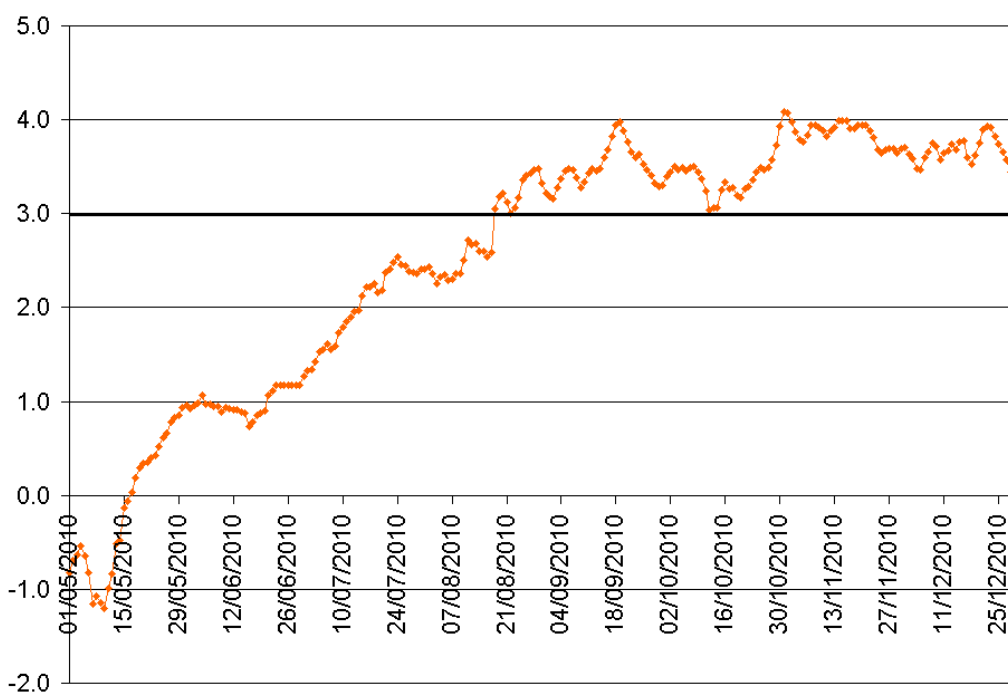
Si noti come a partire da un certo punto (corrispondente al 18/06/2010) la media delle differenze si superi regolarmente il valore di $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite superiore della fascia di medie di emissione prevista da Italferr per quella specifica zona).

Nella figura a seguito sono riportate le differenze fra le medie giornaliere registrate nella stazione ATCA03 (viale redi) nel 2010 e la media delle stazioni fiorentine.



Si noti come anche per questa stazione in alcuni casi la differenza fra il valore misurato dalla centralina e il "fondo" stimato della città di Firenze superi i $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il limite superiore della fascia dei massimi valori di impatto previsti dal modello Italferr relativamente alla locazione della stazione di misura.

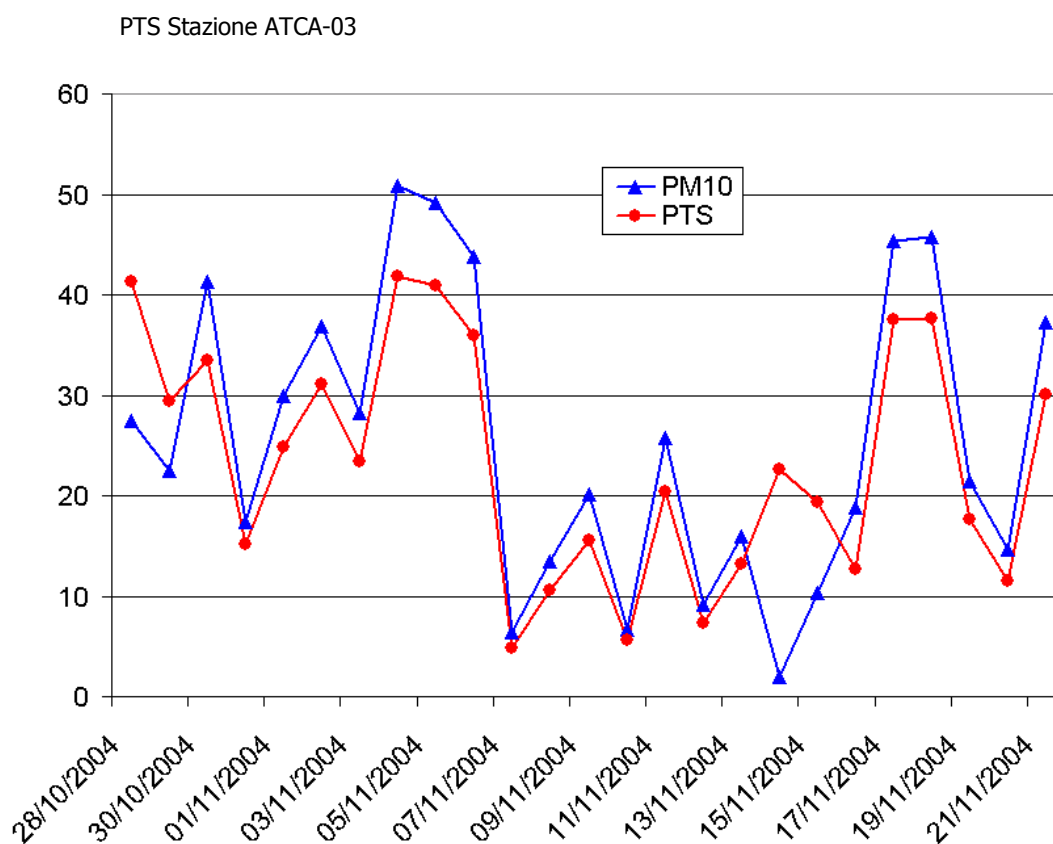
A seguito, si riporta l'andamento della media quadrimestrale trascinata delle sunnominate differenze, relativamente al 2010.



Si noti come tale media superi in numerosi casi il valore di $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite superiore della fascia di medie di emissione prevista da Italferr per quella specifica zona).

Valutazioni sui dati di PTS

Si nota anzitutto come per quanto riguarda la campagna *ante-operam* del 28/10-21/11 2004 per la stazione ATCA-03 quasi tutti i valori giornalieri di PTS misurati sono risultati inferiori ai corrispettivi valori di PM10 come si può vedere dal grafico seguente (valori espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Essendo il PM10 in realtà una frazione del PTS, non è possibile che un andamento del genere si verifichi nella realtà. Considerato che non vi è modo di sapere se il problema deriva da una sottostima del PTS o da una sovrastima del PM10 (o da entrambe le cose), si è deciso di non utilizzare i dati di tale campagna nelle stime che seguono.

Nella tabella a seguito si riportano le medie totali dei valori di PM10 e di PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) restituiti durante le campagne *ante-operam* per entrambe le stazioni AT-CA02 e AT-CA03.

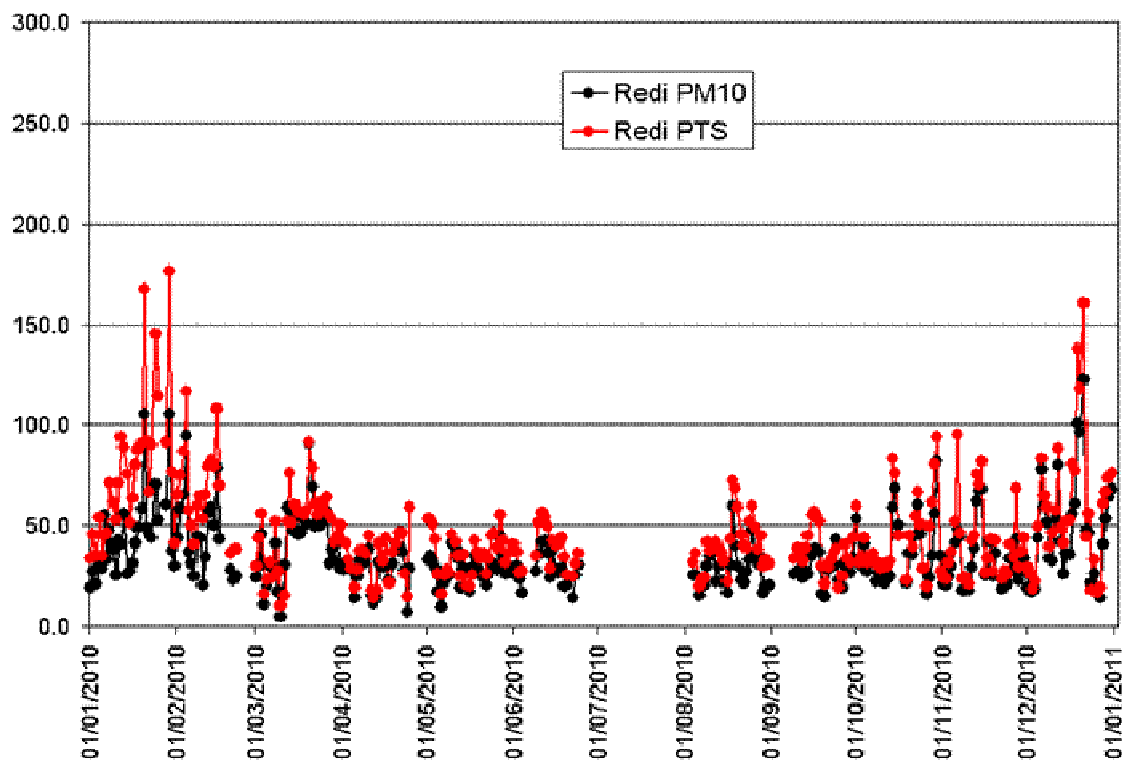
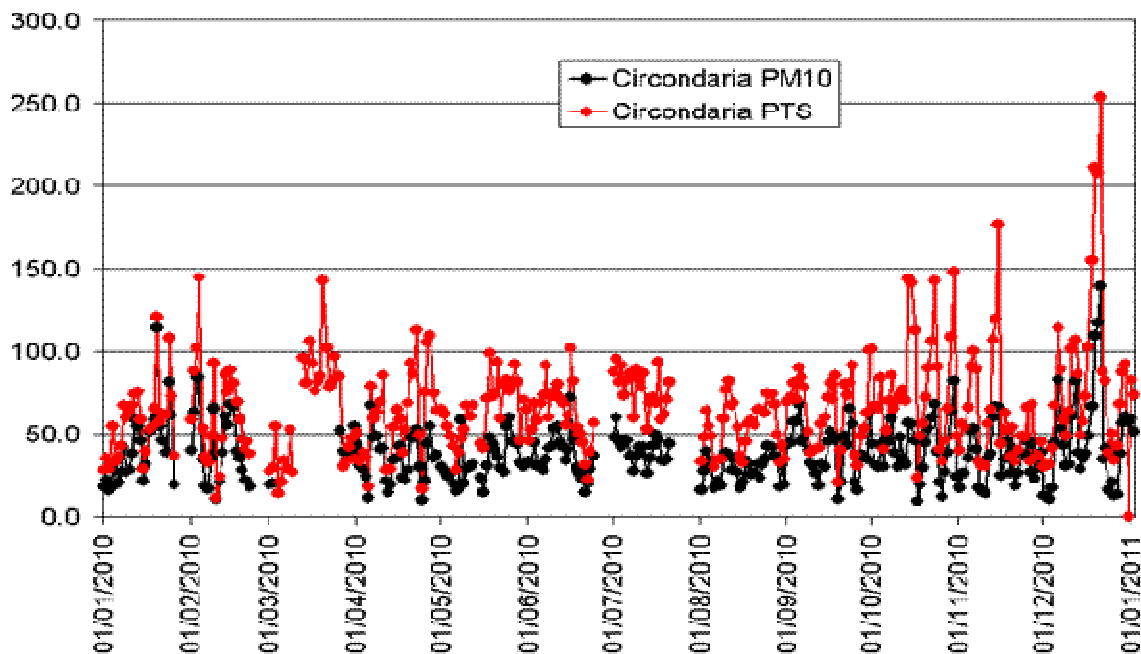
Stazione	PM10 ante-operam	PTS ante-operam
ATCA02	23	46
ATCA03*	20	42

* I dati della campagna del 28/10-21/11 2004 non sono stati utilizzati per il calcolo degli indicatori

Si nota come le medie dei valori registrati sia di PTS che di PM10 siano molto simili fra loro in entrambe le stazioni. La parte di PTS "grossolana", cioè quella di diametro superiore ai 10 micron

(che corrisponde alla differenza fra il PTS e il corrispettivo PM10), appare essere pari a 22-23 mg/m³ per entrambe le stazioni.

A seguito, riportiamo i grafici annui di PM10 e PTS per entrambe le stazioni ATCA02 (Circondaria) e ATCA03 (Redi).



Si nota come i valori di PTS registrati in via Circondaria appaiono in vari casi molto più elevati rispetto al PM10 di quanto non accada in Viale Redi.

L'impressione visiva è confermata dai valori medi annui riportati nella seguente tabella.

Stazione	PM10 2010	PTS 2010
ATCA02	40	68
ATCA03	37	51

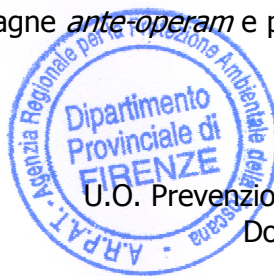
Appare evidente come la differenza fra PTS e PM10 sia molto superiore presso la stazione di via Circondaria ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) rispetto alla stazione di viale Redi ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tale differenza fra due stazioni, che durante le campagne *ante-operam* hanno restituito dati molto simili fra loro, può essere imputata all'attività cantieristica e in particolare ad un maggior volume di attività impattanti eseguite nelle vicinanze della stazione ATCA03.

Conclusioni

- Le campagne *ante-operam* a disposizione sono relative, per ogni stazione, a quattro periodi di circa un mese l'uno sparsi negli anni 2003-2006. Pur essendovi una copertura stagionale (ognuna delle quattro campagne è effettuata in una diversa stagione), dato che sono state effettuate in anni diversi, è evidente che possono essere utilizzate solo per effettuare valutazioni molto generali. Ciò premesso, se si confrontano i valori di PM10 restituiti da tali campagne con quelli relativi all'anno 2010, si nota che i livelli misurati nelle stazioni di cantiere risultano essere molto più elevati rispetto a quelli dell'area fiorentina di quanto misurato in *ante-operam* in tre campagne su quattro per ogni stazione.
- Sono state prese in considerazione le simulazioni di impatto effettuate da Italferr e riportate nella relazione tecnica illustrativa del PAC (e integrazioni) relativo alle opere propedeutiche. Se si confrontano i dati di PM10 relativi al 2010 per le stazioni di cantiere con la rappresentazione del "fondo urbano fiorentino" data dalla media di Fi-Gramsci, Scandicci-Buozzi, Fi-Mosse, Fi-Bassi (rappresentazione cautelativa in quanto include due stazioni di traffico), si nota che per entrambe le stazioni:
 - vi è un numero significativo di casi in cui il valore registrato nelle stazioni supera la media giornaliera di PM10 del "fondo urbano fiorentino" di una quantità maggiore di quella relativa al limite massimo superiore della fascia massima prevista da Italferr per la posizione di quelle stazioni ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10)
 - vi sono periodi significativi in cui la media quadrimestrale di PM10 delle stazioni supera quella del "fondo urbano fiorentino" di una quantità maggiore di quella massima prevista da Italferr per la posizione di quelle stazioni ($7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 per la stazione ATCA02 e $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 per la stazione ATCA03)
- Confrontando i valori di PTS relativi alle due stazioni, si nota come nella stazione di Via Circondaria si misuri una maggiore percentuale di frazione grossolana (polveri di diametro superiore ai dieci micron) rispetto a Viale Redi nell'anno 2010. Tale differenza di comportamento non si rileva nelle campagne *ante-operam* e pertanto è possibile imputarla alle attività di cantiere.

Relazione eseguita da: Dott. Ing. Andrea Lupi

Firenze, lì 20 aprile 2011



Il Responsabile della
 U.O. Prevenzione e controlli ambientali integrati
 Dott. Alessandro Franchi

- originale
- copia per conoscenza
- minuta per archivio
- unico originale agli atti



**Dipartimento provinciale ARPAT
di FIRENZE**

via Ponte alle Mosse, 211
50127 Firenze
tel. 055.32061 - fax 055.3206218
p.iva 04686190481
www.arpato.toscana.it

Valutazione sugli esiti del monitoraggio di Italferr su componente atmosfera per inquinanti PM10 e PTS stazioni ATCA-04 e ATCA-05 nei cantieri dell'AV (NODO-FI) Relazione integrativa riferita all'annualità 2010

La presente relazione è stata redatta con riferimento ai seguenti documenti:

- Documento FEW130CZZRGIM0100002A Opere Propedeutiche Lotto 2 – Integrazioni al Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC) - Relazione tecnica illustrativa
- "Precisazioni in merito alla componente atmosfera", in cui si forniscono alcuni dettagli ed approfondimenti in merito alla metodologia di valutazione degli impatti sulla componente atmosfera conseguenti le attività di cantierizzazione costituenti le cosiddette "Opere Propedeutiche al Lotto 2", relative alle opere di penetrazione urbana all'interno del nodo di Firenze della Linea Ferroviaria AV Milano-Napoli
- Documento FEW130CZZDZIM0100001A Opere Propedeutiche Lotto 2 - Progetto Ambientale della Cantierizzazione (PAC): Simulazioni diffusionali

Sono stati inoltre utilizzati i dati chimici resi disponibili in formato elettronico (*excel*) delle centraline di cantiere ATCA04 (Campo di Marte) e ATCA05 (Via Mannelli) per quanto riguarda le campagne *ante-operam* e per l'anno 2010, relativamente agli inquinanti PM10 e PTS.

A riguardo si fa presente che i dati di monitoraggio resi disponibili presentano alcuni periodi di "vuoto". In particolare mancano per le due stazioni i periodi 26-30 marzo, 25-30 giugno e 22-31 luglio 2010. Mancano inoltre i dati relativi al mese di agosto e ai giorni dal 7 al 30 ottobre 2010 per la stazione ATCA 04 e tutto il mese di gennaio 2010 per la stazione ATCA05

Sono stati utilizzati come confronto i dati relativi alle seguenti centraline appartenenti alla rete fiorentina di rilevamento della qualità dell'aria gestita da ARPAT: Fi-Bassi (fondo urbano), Scandicci Buoizzi (fondo urbano), Fi-Mosse (Traffico), Fi-Gramsci (Traffico).

Rispetto ai precedenti contributi di valutazione delle campagne di monitoraggio, inviati a più riprese nel corso dei mesi scorsi al Supporto tecnico dell'Osservatorio ambientale AV Nodo di Firenze, la presente relazione valuta gli esiti di un periodo corrispondente ad una annualità completa e analizza i risultati a confronto con i dati di monitoraggio ante-operam e con le previsioni emissive e gli scenari di impatto contenuti nei documenti sopracitati.



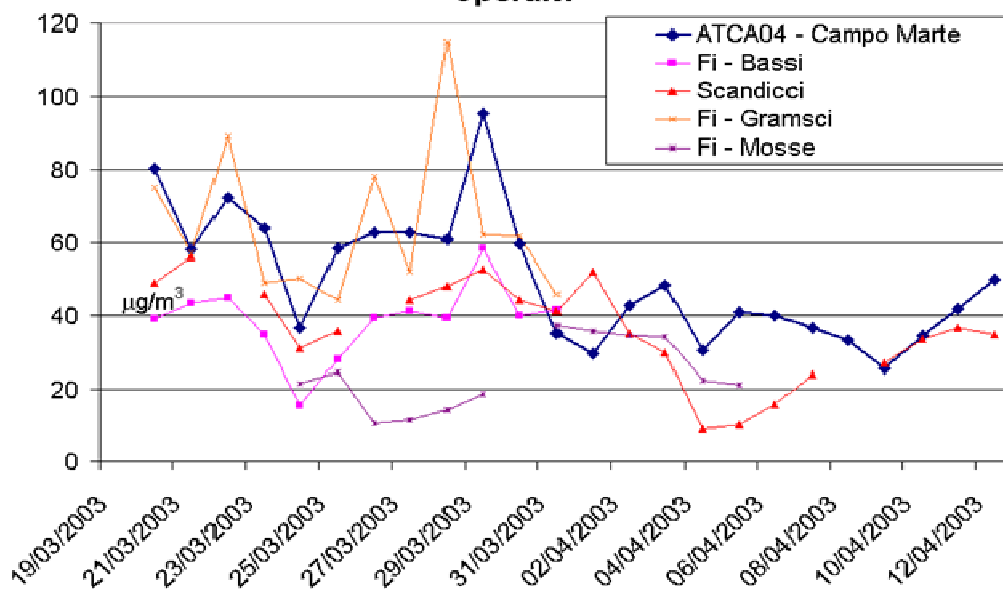
IL SISTEMA DI GESTIONE ARPAT È
CERTIFICATO SECONDO LA NORMA
UNI EN ISO 9001:2008
REGISTRAZIONE N. 3198-A

Per esprimere il proprio giudizio sui servizi ARPAT è possibile compilare il questionario on line all'indirizzo
<http://www.arpato.toscana.it/soddisfazione>.

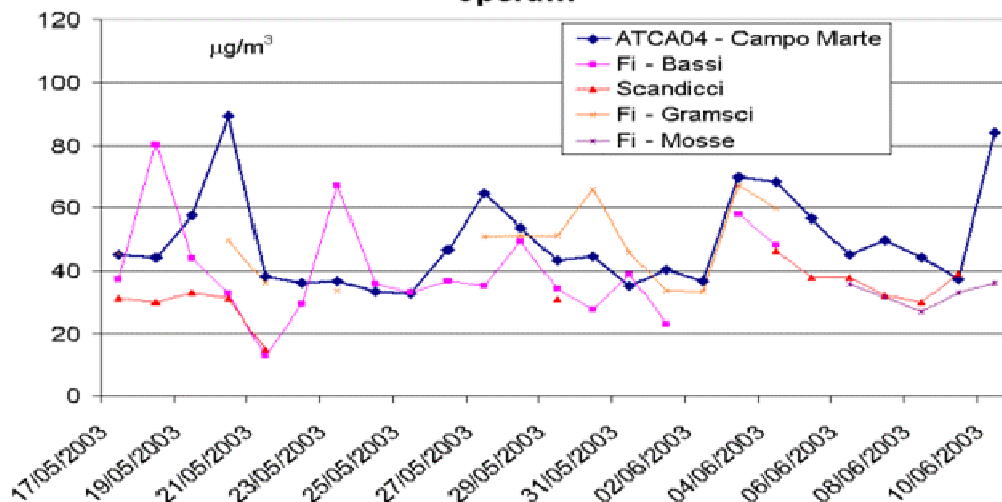
Valutazioni sui dati di PM10 2010 a confronto con l'ante-operam

A seguito, si riportano le rappresentazioni grafiche dei valori di PM10 misurati durante le campagne ante operam per le stazioni di misura AT-CA-04 (Campo Marte) e AT-CA-05 (Via Mannelli). I dati sono posti a confronto con i valori restituiti da quattro stazioni dell'area fiorentina di cui due di fondo (Fi-Bassi, Scandicci-Buozzi) e due di traffico (Fi-Mosse e Fi-Gramsci).

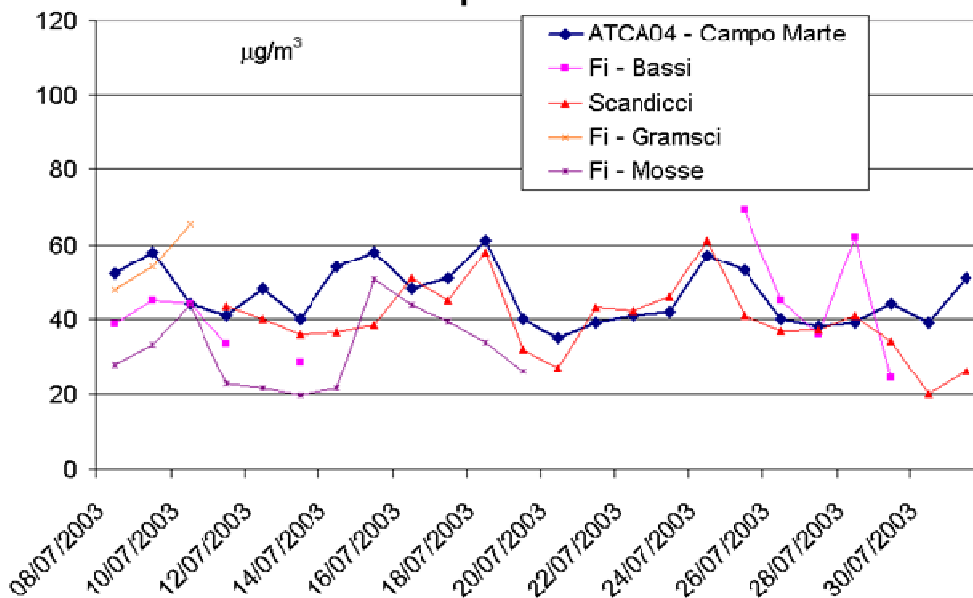
ATCA 04 (Campo Marte) Prima campagna ante operam



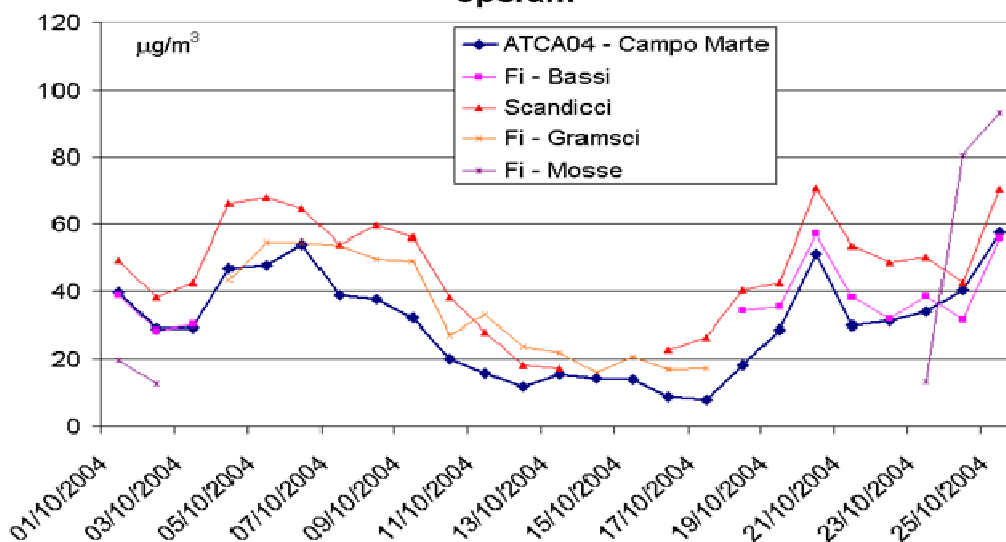
ATCA 04 (Campo Marte) Seconda campagna ante operam



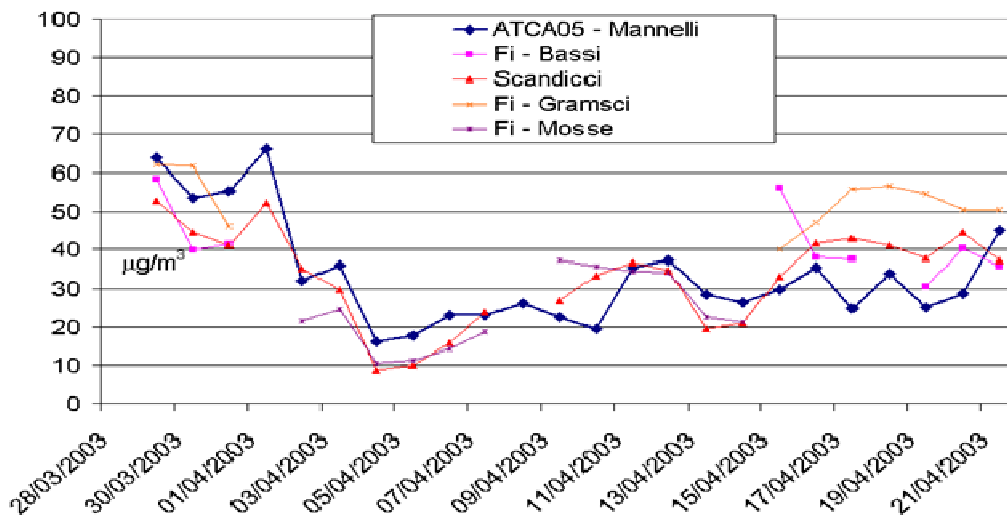
ATCA 04 (Campo Marte) Terza campagna ante operam



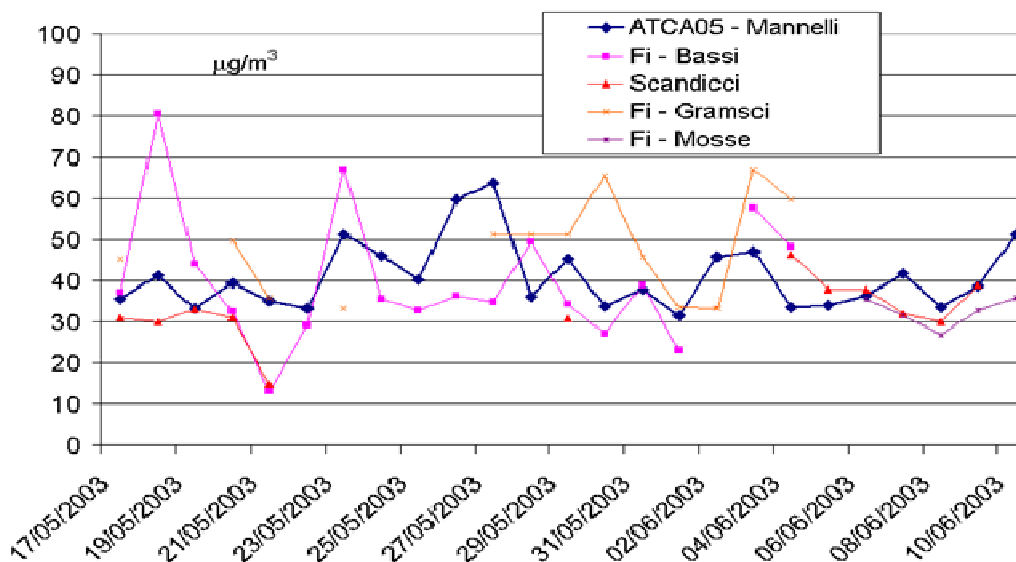
ATCA 04 (Campo Marte) Quarta campagna ante operam



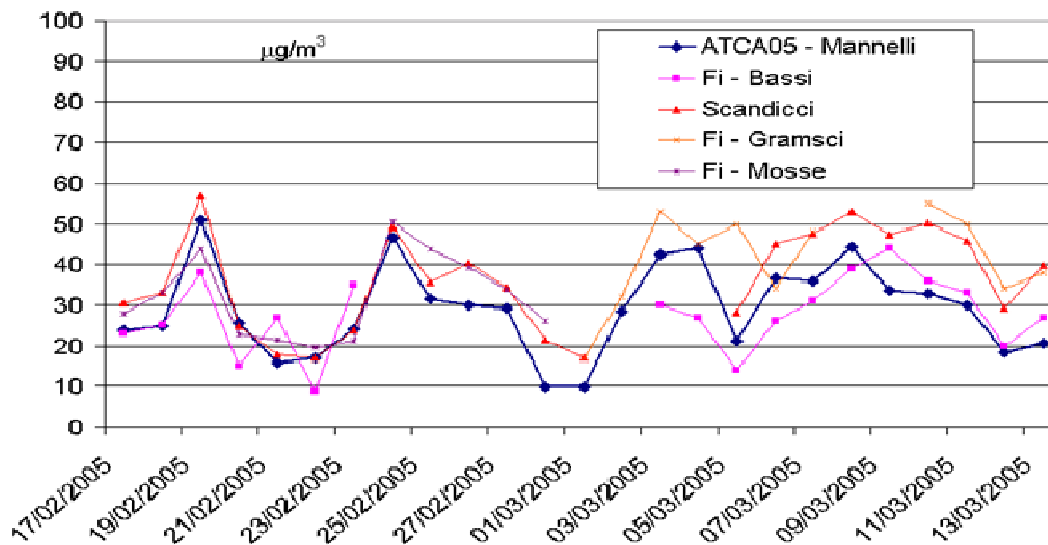
ATCA 05 (Mannelli) Prima campagna ante operam



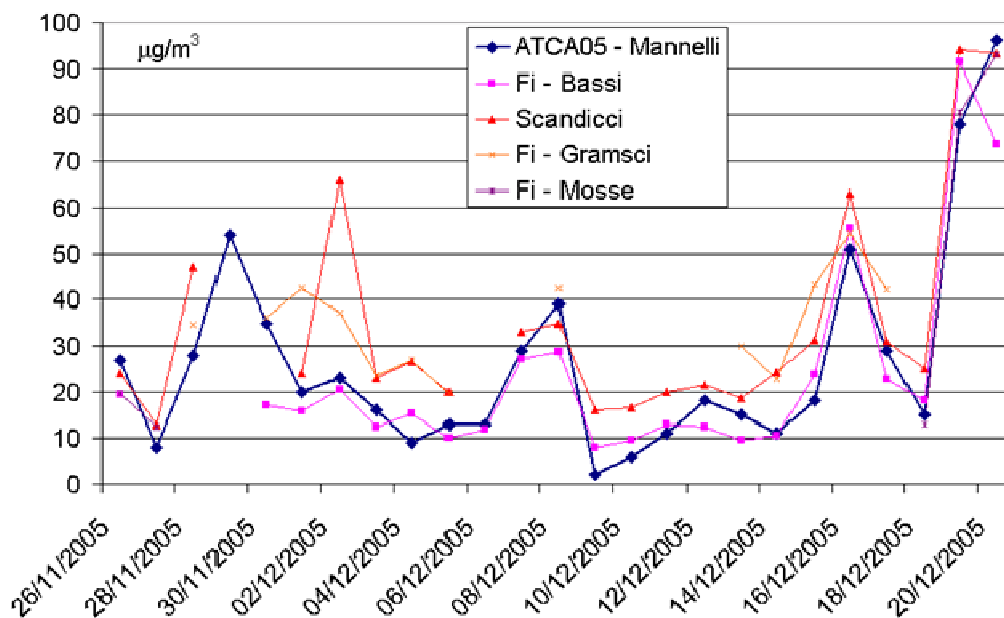
ATCA 05 (Mannelli) Seconda campagna ante operam



ATCA 05 (Mannelli) Terza campagna ante operam



ATCA 05 (Mannelli) Quarta campagna ante operam



Si nota come per la centralina ATCA-04 (Campo di Marte), i valori restituiti tendano ad essere in generale superiori a quelli delle stazioni di fondo, e talora anche a quelli delle stazioni di traffico, della rete fiorentina. Fa eccezione l'ultima campagna (ottobre 2004) in cui i livelli di PM10 misurati nella stazione risultano inferiori ai corrispondenti dati della rete fiorentina.

Per quanto riguarda la centralina ATCA-05 (Via Mannelli) durante tutte le campagne i valori restituiti sono risultati essere dello stesso ordine di grandezza o leggermente inferiori a quelli della rete.

Nelle tabelle a seguito sono riportati i valori medi di PM10 delle campagne *ante-operam* rispettivamente delle stazioni ATCA04 e 05 e confrontati con la media totale delle stesse quattro stazioni dell'area fiorentina.

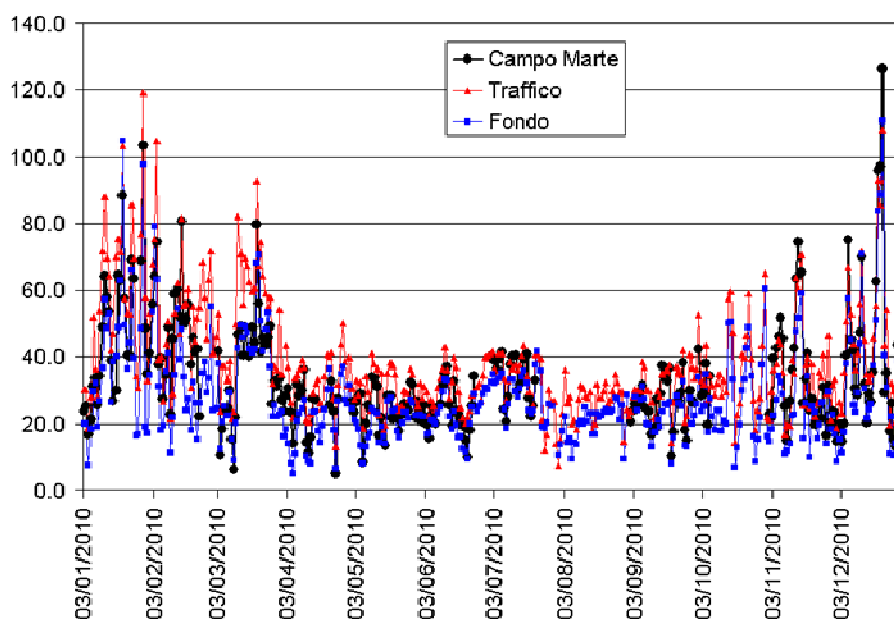
Confronti ante-operam

Campagna	ATCA-04 PM10	Media Stazioni Firenze
Prima campagna (19/03-12/04 2003)	49	40
Seconda campagna (17/05-10/06 2003)	49	40
Terza campagna (08/07-31/07 2003)	46	39
Quarta campagna (01/10-25/10 2004)	30	40
Campagna	ATCA-05 PM10	Media Stazioni Firenze
Prima campagna (28/03-21/04 2003)	33	35
Seconda campagna (17/05-10/06 2003)	41	40
Terza campagna (17/02-13/03 2005)	29	34
Quarta campagna (26/11-20/12 2005)	27	32

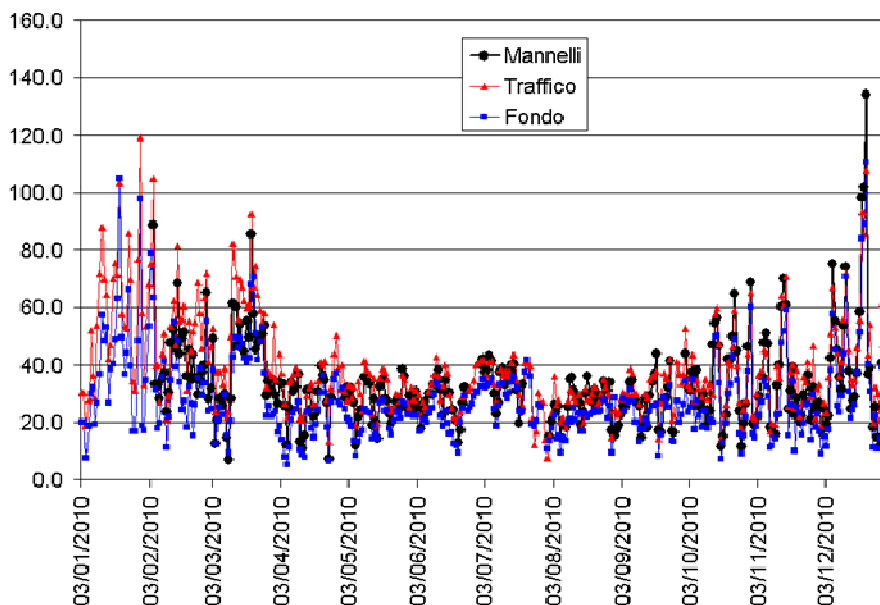
Le medie confermano quanto desunto dai grafici. In particolare, si noti come le medie relative alle prime tre campagne per la stazione ATCA-04 (Campo Marte) risultino essere superiori di 6-9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ alla media delle stazioni della rete fiorentina.

Nelle figure seguenti si riportano i grafici delle medie giornaliere di PM10 delle stazioni di via Campo Marte e via Mannelli relativi all'anno 2010. Tali dati sono posti a confronto con le medie delle stazioni di fondo urbano (Fi-Bassi e Scandicci-Buozzi) e di traffico (Fi-Mosse e Fi- Gramsci).

Medie giornaliere di PM10 – 2010 – Campo Marte a confronto con Stazioni Rete fiorentina



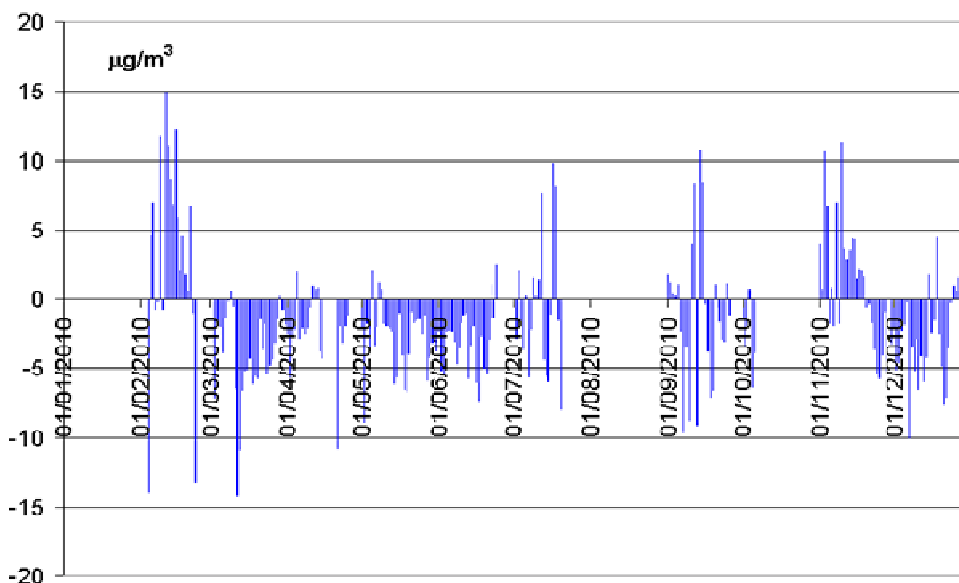
Medie giornaliere di PM10 – 2010 Mannelli a confronto con Stazioni Rete fiorentina



Si noti come il PM10 misurato in entrambe le stazioni risulti essere dello stesso ordine di grandezza dei valori della rete fiorentina, salvo alcuni sporadici casi in corrispondenza di situazioni di picco in cui i valori restituiti dalle stazioni superano quelli della rete (specialmente nel periodo autunnale-invernale).

Nella figura seguente sono riportate le differenze fra i valori restituiti dalla stazione Campo Marte e i corrispettivi valori di Via Mannelli.

Differenze valori PM10 Campo Marte - Mannelli



Si noti come nell'arco del 2010 i valori restituiti dalla stazione ATCA 04 appaiano in numerosi casi inferiori a quelli della stazione ATCA 05. Questo sembra contraddire quanto desumibile dalle campagne ante operam in cui la stazione ATCA04 è apparsa misurare quasi sempre al di sopra della media fiorentina mentre la stazione ATCA05 si assestava su valori inferiori o uguali ad essa.

Al momento non vi sono abbastanza elementi per spiegare le cause di questo comportamento delle due stazioni.

Nelle tabelle a seguito sono riportati i valori medi di PM10 (espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) delle stazioni di misura ATCA-04 (Campo Marte) e ATCA-05 (Mannelli) rilevati nell'anno 2010 e confrontati con le corrispettive medie delle stesse quattro stazioni dell'area fiorentina.

Dal momento che i dati di entrambe le stazioni sono incompleti per quanto riguarda il 2010, le medie delle stazioni non possono essere confrontate tra loro (la media di via Mannelli è presumibilmente sottostimata dato che manca il mese di gennaio mentre quella di Campo Marte è presumibilmente sovrastimata dato che manca il mese di agosto e gran parte del mese di ottobre). Il confronto è stato fatto – per ciascuna stazione – con le medie dei valori delle stazioni fiorentine restituiti nei giorni in cui erano disponibili anche i dati della stazione di cantiere in oggetto.

Si noti come la media relativa a Campo Marte risulti leggermente inferiore a quella della corrispettiva media del "fondo urbano" mentre quella relativa a Via Mannelli appare essere leggermente superiore.

Confronto medie annuali PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2010

ATCA-04 Marte	Stazioni fiorentine*
34	35
ATCA-05 Mannelli	Stazioni fiorentine*
33	32

**le medie delle stazioni fiorentine sono calcolate utilizzando esclusivamente i giorni in cui sono presenti anche i dati della stazione di cantiere in oggetto.*

Confrontando i valori delle tabelle soprastanti con quelli relativi alle campagne *ante-operam*, si nota che, per quanto riguarda la stazione ATCA04 il rapporto relativo al 2010 fra le stazioni di cantiere e la media delle stazioni fiorentine appare discostarsi da quello delle prime tre campagne, ove le medie relative alla stazione risultavano essere sempre superiori a quelle dell'area fiorentina. Miglior correlazione si ha con le medie relative alla stazione di via Mannelli in cui i valori registrati sono comunque dello stesso ordine di grandezza della media delle stazioni della rete fiorentina.

Valutazioni sui dati di PM10 2010 a confronto con le previsioni di impatto

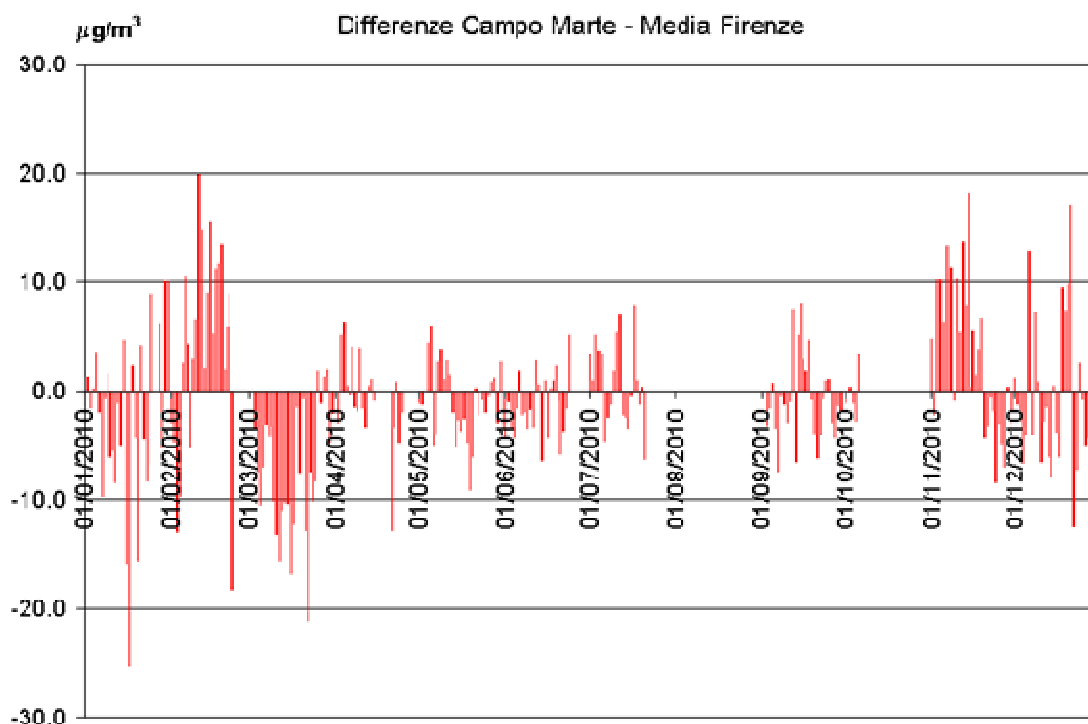
Secondo quanto si desume confrontando le posizioni delle centraline di cantiere con le mappe riportate nel documento FEW130CZZDZIM0100001A, la stazione ATCA04 (Campo Marte) risulta essere stata posizionata all'inizio dei lavori relativi alle opere propedeutiche in una zona in cui il modello di impatto di Italfer prevede una media di emissione su cinque mesi di $8\text{-}12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 e un valore massimo di $30\text{-}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tali valori sono naturalmente da sommare ai

corrispettivi livelli di fondo urbano fiorentino in quanto il modello è relativo alle emissioni del solo cantiere.

La stazione ATCA05 (via Mannelli) risulta essere stata posizionata all'inizio dei lavori in una zona in cui il modello di impatto di Italferr prevede una media di emissione su quattro mesi di 0-1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 e un valore massimo di 2-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche in questo caso i valori sono da sommare ai corrispettivi livelli di fondo urbano fiorentino.

Per simulare la situazione delle polveri nella zona fiorentina, si è scelto di utilizzare la media delle stazioni di FI-Bassi (fondo), FI-Mosse (traffico), FI-Gramsci (traffico) e Scandicci Buozzi (fondo). Considerare tale media come rappresentativa del "fondo" urbano nella zona del cantiere è un assunto che si può certamente ritenere cautelativo, in quanto in tale media sono inclusi anche i valori relativi a due stazioni di traffico.

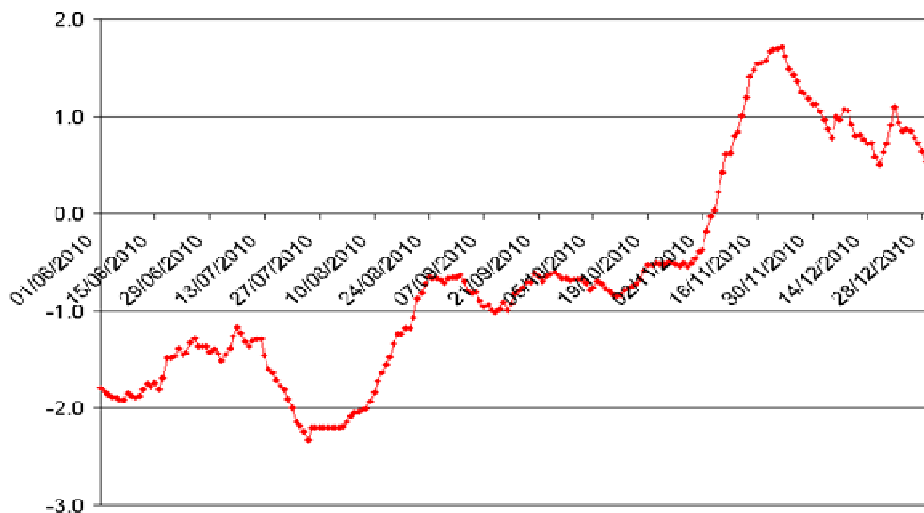
Nel grafico seguente si riportano le differenze fra le medie giornaliere registrate nella stazione ATCA04 (Campo Marte) nel 2010 e la media delle stazioni fiorentine già utilizzate in precedenza relativa allo stesso periodo.



Si noti come le differenze fra i valori restituiti dalla centralina e quelli del fondo fiorentino tendano ad ondeggiare fra un valore di +20 e -25. Le maggiori disparità (sia in positivo che in negativo) fra i valori della centralina e quelli della rete si riscontrano nei mesi invernali.

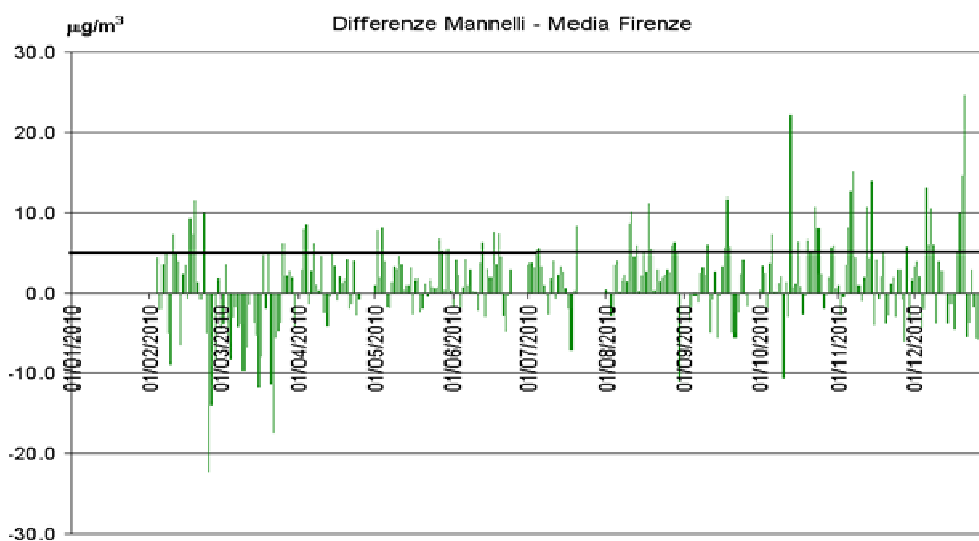
In nessuna occasione la differenza fra il valore misurato dalla centralina e il "fondo" stimato della città di Firenze supera i 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il limite superiore della fascia dei massimi valori di impatto previsti dal modello Italferr relativamente alla locazione della stazione di misura.

A seguito, si riporta l'andamento della media di cinque mesi trascinate delle sunnominate differenze, relativamente al 2010.

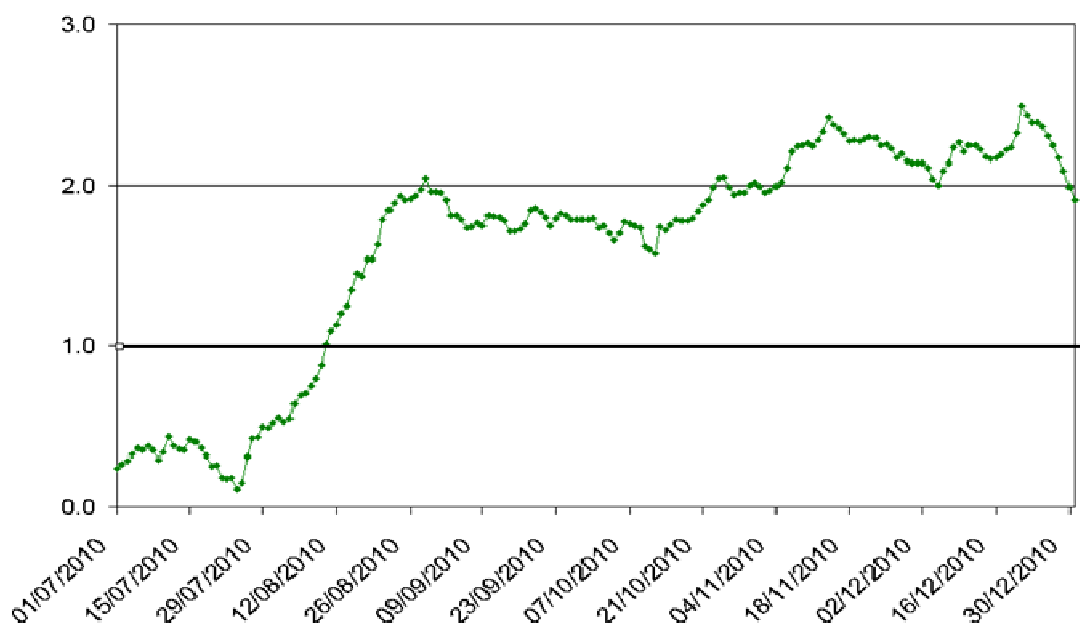


Si noti come la media delle differenze è sempre largamente inferiore al valore di $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite superiore della fascia di medie di emissione prevista da Italfer per quella specifica zona). Si fa notare come, mancando integralmente i dati relativi al mese di agosto 2010 (vedi pag 1), circa due terzi delle medie trascinate sono calcolate con il 20% di dati in meno e pertanto sono soggette ad un errore che può essere non trascurabile. Data la notevole differenza fra le medie in oggetto e il limite superiore di $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ si ritiene di poter considerare con sicurezza tale limite comunque rispettato.

Nella figura a seguito sono riportate le differenze fra le medie giornaliere registrate nella stazione ATCA04 (viale redi) nel 2010 e la media delle stazioni fiorentine.



Si noti come sono molti i casi in cui la differenza fra il valore misurato dalla centralina e il "fondo" stimato della città di Firenze superi i $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che è il limite superiore della fascia dei massimi valori di impatto previsti dal modello Italferr relativamente alla locazione della stazione di misura.
 A seguito, si riporta l'andamento della media di cinque mesi trascinata delle sunnominate differenze, relativamente al 2010. Mancando completamente i dati relativi al mese di gennaio, le medie trascinate sono state calcolate a partire dai mesi febbraio-luglio 2010.



Si noti come tale media superi a partire il valore di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite superiore della fascia di medie di emissione prevista da Italferr per quella specifica zona).

Si deve tener presente, nel valutare gli ultimi due grafici, che l'ordine di grandezza delle differenze rispetto al fondo fiorentino si attesta in generale su valori contenuti, in particolare per quanto riguarda le medie di lungo periodo, il cui scostamento dai valori di fondo urbano è sempre inferiore a $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella maggioranza dei casi, non si ritiene pertanto di poter attribuire con sicurezza tali scostamenti alla presenza del cantiere piuttosto che a fenomeni locali.

Un effetto dovuto al cantiere, appare più probabile nei casi in cui le differenze giornaliere superano di un valore apprezzabile il limite superiore previsto da Italferr. Si noti che vi sono casi in cui le medie giornaliere superano il fondo urbano di oltre 10 o addirittura oltre $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

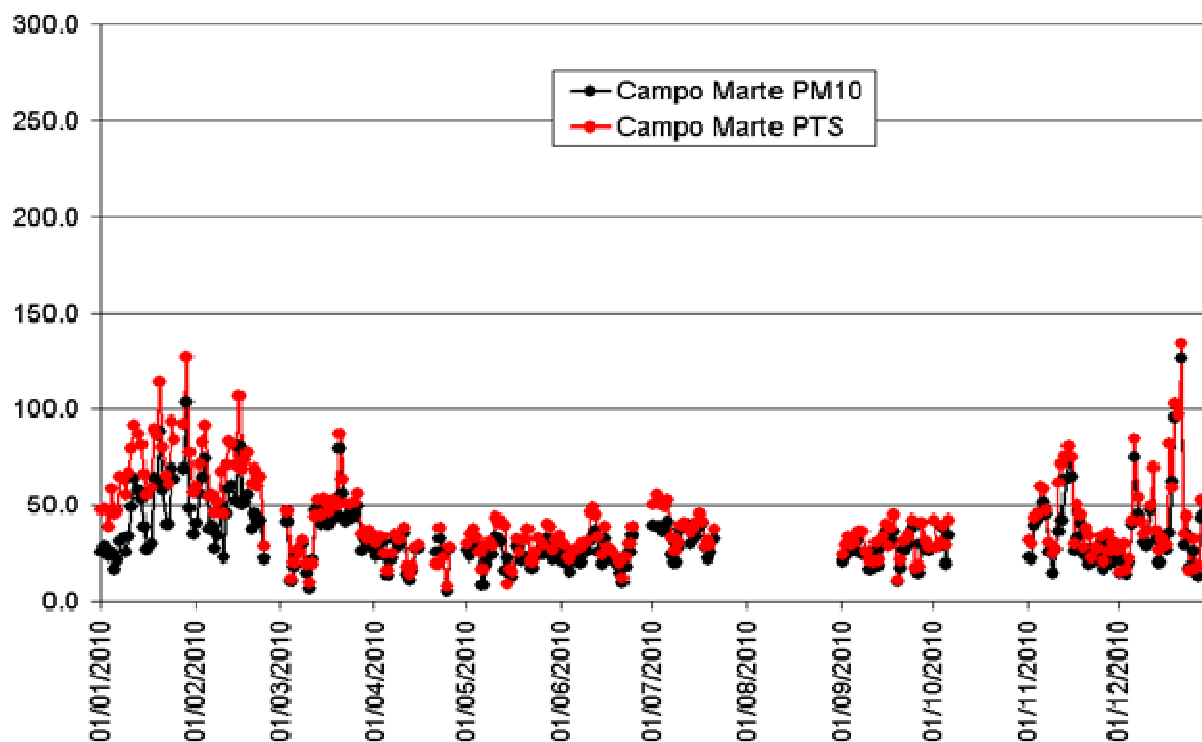
Valutazioni sui dati di PTS

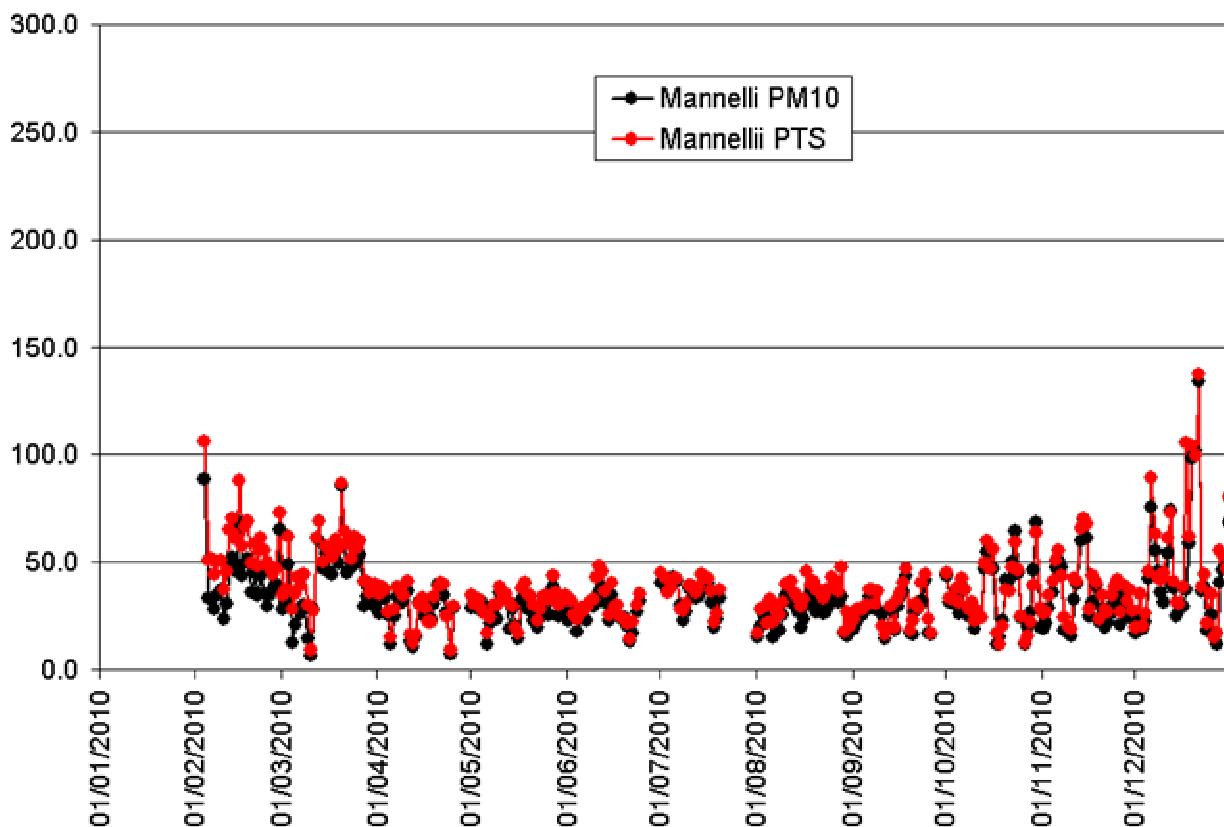
Nella tabella a seguito si riportano le medie totali dei valori di PM10 e di PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) restituiti durante le campagne *ante-operam* per entrambe le stazioni AT-CA04 e AT-CA05.

Stazione	PM10 ante-operam	PTS ante-operam
ATCA04 (Marte)	44	61
ATCA05 (Mannelli)	33	45

Si nota come le medie dei valori registrati sia di PTS che di PM10 registrate in via mannelli siano inferiori di circa il 25% a quelle registrate in Campo di Marte.

A seguito, riportiamo i grafici annui di PM10 e PTS per entrambe le stazioni ATCA04 (Campo marte) e ATCA05 (Mannelli).





Si nota come i valori appaiano dello stesso ordine di grandezza, sia in Campo Marte che in Via Mannelli.

L'impressione visiva è confermata dai valori medi annui riportati nella seguente tabella.

Stazione	PM10 2010	PTS 2010
ATCA04	34	43
ATCA05	33	38

Si tenga conto che la medie relative alla stazione di Via Mannelli risultano probabilmente sottostimate in quanto mancano completamente i dati relativi al mese di gennaio, mentre le medie relative a Campo Marte sono presumibilmente sovrastimate dato che non sono disponibili i dati relativi al mese di agosto.

Si noti come le medie relative all'anno 2010 per la stazione di Via Mannelli appaiano paragonabili a quelle relative alle campagne ante operam mentre quelle relative a Campo marte appaiano inferiori sia per quanto riguarda il PM10, sia per quanto riguarda il PTS.

Conclusioni

- Le campagne *ante-operam* a disposizione sono relative, per ogni stazione, a quattro periodi di circa un mese l'uno sparsi negli anni 2003-2005. Pur essendovi una copertura stagionale (ognuna delle quattro campagne è effettuata in una diversa stagione), dato che sono state effettuate in anni diversi, è evidente che possono essere utilizzate solo per effettuare valutazioni molto generali. Ciò premesso, se si confrontano i valori di PM10 restituiti da tali campagne con quelli relativi all'anno 2010, si nota che i livelli misurati in *ante-operam* nella stazione Campo Marte risultano essere più elevati di quelli misurati in corso d'opera. Dello stesso ordine di grandezza appaiono invece i dati relativi a Via Mannelli.
- Sono state prese in considerazione le simulazioni di impatto effettuate da Italferr e riportate nella relazione tecnica illustrativa del PAC (e integrazioni) relativo alle opere propedeutiche. Se si confrontano i dati di PM10 relativi al 2010 per le stazioni di cantiere con la rappresentazione del "fondo urbano fiorentino" data dalla media di Fi-Gramsci, Scandicci-Buozzi, Fi-Mosse, Fi-Bassi (rappresentazione cautelativa in quanto include due stazioni di traffico), si nota che:
 - Lo scostamento fra il valore registrato nelle stazioni e la media giornaliera di PM10 del "fondo urbano fiorentino" è in generale contenuto. Si verificano alcuni superamenti apprezzabili (e quindi riconducibili all'effetto dell'attività di cantiere) del limite superiore della fascia massima prevista da Italferr esclusivamente per la stazione di Via Mannelli.
 - Pur essendo situata in una zona di maggior ricaduta (secondo quanto stimato da Italferr) e pur avendo registrato in ante operam valori superiori, la stazione Campo Marte appare restituire in generale livelli di polveri inferiori a quelli registrati in Via Mannelli.
- Non vi sono sufficienti elementi a disposizione per spiegare l'andamento del particolato, di cui sopra, registrato dalle centraline, rispetto a quelle che erano le previsioni di ricaduta. Si ritiene pertanto necessario un approfondimento, una verifica di eventuali comportamenti diversi da quanto preventivato ed una valutazione per l'eventuale richiesta di azioni correttive.
- Confrontando i valori di PTS relativi alle due stazioni, si nota come le medie relative alla stazione di Via Mannelli appaiano paragonabili a quelle relative alle campagne ante operam mentre quelle relative a Campo Marte appaiano inferiori sia per quanto riguarda il PM10, sia per quanto riguarda il PTS.

Relazione eseguita da: Dott. Ing. Andrea Lupi

Firenze, lì 19 maggio 2011



Il Responsabile della
U.O. Prevenzione e controlli ambientali integrati
Dott. Alessandro Franchi

ALLEGATO N. 3

SINTESI RAPPORTI ARIA
DA NOVEMBRE 2009
A DICEMBRE 2010

Stazioni ATCA-02 (Via Circondaria)

ATCA-03 (Viale Redi)

INDICE

1. Introduzione	3
2. Dati relativi ai mesi da novembre 2009 a giugno 2010.....	4
2.1 <i>Centralina ATCA-01 (Scavalco)</i>	4
2.2 <i>Centralina ATCA-02 (Via Circondaria) ATCA-03 (Viale Redi).</i>	4
3. Dati relativi al mese di luglio 2010	7
3.1 <i>centraline ATCA-01 (Scavalco), ATCA-02 (Via Circondaria), ATCA-03 (Viale Redi), ATCA-04 (Campo Marte) e ATCA-05 (Via Mannelli)</i>	7
4. Dati relativi ai mesi da Agosto a Dicembre 2010.....	8
4.1 <i>centralina ATCA-01 (Scavalco)</i>	8
4.2 <i>Centralina ATCA-02 (Circondaria) ATCA-03 (V.le Redi).</i>	9
4.3 <i>Centralina ATCA-04 (Campo Marte) ATCA-05 (Via Mannelli).</i>	10
5. Sintesi.....	11
6. Conclusioni generali	13

1. Introduzione

Di seguito si riportano in modo sintetico gli esiti dell'analisi dei rapporti di monitoraggio ambientale per la matrice aria dell'anno 2010 inviati da Italferr, effettuata dal SUT. Per una visione completa di tali esiti si rimanda a tutte le relazioni inviate all'Osservatorio Ambientale.

Nel paragrafo 2 è rappresentata una sintesi di tutti i rapporti ambientali relativi ai mesi da novembre 2009 a giugno 2010 per i valori del PM10 e PTS; ciascun sottoparagrafo è relativo alle varie stazioni. In particolare: par. 2.1 centralina ATCA-01 (Scavalco), par. 2.2 Centralina ATCA-02 (Via Circondaria) ATCA-03 (Viale Redi) e par 2.3 centralina ATCA-04 (Campo Marte) ATCA-05 (Via Mannelli).

Nel paragrafo 3 è rappresentata una sintesi del rapporto ambientale (relativo a tutte le stazioni di cantiere) riguardante il mese di luglio 2010

Nel paragrafo 4 è invece rappresentata, con la stessa modalità del paragrafo 2, una sintesi di tutti i rapporti ambientali relativi ai mesi da agosto a dicembre 2010.

Sono stati presi in considerazione solo i valori relativi al PM 10 e PTS, perché al momento sono quelli che hanno presentato e presentano, come meglio illustrato nel seguito della presente relazione, le maggiori criticità ed un probabile, stretto nesso con le attività di cantiere. Al paragrafo 5, in particolare, viene riportata una sintesi delle analisi e valutazioni dei rapporti ambientali registrati nelle centraline poste in Via Circondaria (ATCA-02) e Viale Redi (ATCA-03). I valori registrati al momento risultano essere i più significativi e segnalano le necessità di monitorare la corretta applicazione dei sistemi di mitigazione citati.

Si noti che nelle tabelle riportate nei vari paragrafi sono riportati ed evidenziati esclusivamente gli eventi di picco che hanno interessato la stazione in oggetto, i valori riportati delle altre stazioni di cantiere hanno unicamente la funzione di dare una visione generale ed eventualmente comparativa del monitoraggio che è stato effettuato.

2. Dati relativi ai mesi da novembre 2009 a giugno 2010

2.1 Centralina ATCA-01 (Scavalco)

PM 10. ... si sono verificati sei casi in cui il valore registrato nel punto ATCA-01 è risultato visibilmente superiore sia ai valori delle altre stazioni che alle medie di confronto ricavata dalle stazioni fiorentine. Tali casi si sono verificati al ritmo di circa uno al mese nel corso del periodo che va da Novembre 2009 ad Aprile 2010.

Tab 1. ATCA-01 (Campo Marte) situazioni di picco PM10

Data	Redi $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Campo Marte $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Circondaria $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Scavalco $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mannelli $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media Stazioni FI $\mu\text{g}/\text{m}^3$
6/11/09	17	62	21	80 (*)	25	30
2/12/09	38	73	55	97 (*)	66	48
25/1/10	53	64	62	73		56
8/2/10	44	35	36	55	35	40
27/3/10	31	26	39	59 (*)	29	27
10/4/10	38	36	41	62 (*)	37	32
26/4/10	Non disponibile	Non disponibile	36	54 (*)	Non disponibile	33

I valori riportati nella precedente tabella con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di “intervento” proposti da ARPAT per il PM 10.

PTS. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

Conclusioni.

Le maggiori criticità rilevate nella stazione in oggetto appaiono essere relative al PM10 e, in misura inferiore, agli ossidi di azoto. Le situazioni di picco riscontrate per il PM10 appaiono essere un insieme di singoli eventi locali (presumibilmente dipendenti dall'attività di cantiere dato l'andamento regolare dei valori misurati nelle altre stazioni) ben distanziati l'uno dall'altro. Per quanto riguarda gli ossidi di azoto si è verificato un unico caso di picco degno di nota nel mese di marzo 2010. Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non si riscontrano eventi di particolare criticità.

2.2 Centralina ATCA-02 (Via Circondaria) ATCA-03 (Viale Redi).

PM 10. ... Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, congrui tra loro e con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Sud di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina.

Tab 1. ATCA-02 (Circondaria) situazioni di picco PM10

Data	Redi	Campo Marte	Circondaria	Scavaico	Mannelli	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2/11/09	Non disponibile	Non disponibile	60 *	41	29	42
11/11/09	37	65	61 °	31	45	49
12/11/09	46	82	69 *	35	52	54
13/11/09	83	111	101 *	69	61	76
17/11/09	60	84	88	49	63	63
18/11/09	76	106	97 *	59	64	69
19/11/09	74	103	94 °	53	68	74
20/11/09	66	103	102 °	45	74	82
9/12/09	27	Non disponibile	81 *	26	41	42
3/2/10	65	64	84	Non disponibile	Non disponibile	63
9/2/10	44	49	65 *	46	37	46
16/2/10	43	50	67 *	46	44	45
31/3/10	29	27	54 *	38	29	29
6/4/10	25	22	67 *	25	25	22
22/4/10	37	33	53 *	37	34	36
8/5/10	24	25	59 *	21	24	23
24/5/10	32	38	55 *	29	27	27
25/5/10	30	30	60 *	37	27	26
10/6/10	35	31	53 *	Non disponibile	33	33
11/6/10	42	35	54 *	Non disponibile	36	38
16/6/10	28	24	72 *	28	30	28

Tab 2. ATCA-03 (Redi) situazioni di picco PM10

Data	Redi	Campo Marte	Circondaria	Scavalco	Mannelli	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
7/12/09	99	Non disponibile	75	61	71	80
21/12/09	133	99	109	92	95	97
6/1/10	55 *	21	21	14	Non disponibile	23
12/2/10	56	59	39	53	48	44
15/2/10	79	81	68	65	68	65

Si noti come nei mesi di novembre, dicembre e febbraio si sono verificate situazioni di picco in entrambe le stazioni. Si noti inoltre come la stazione di Via Circondaria (ATCA-02) abbia restituito alcuni valori molto superiori sia alle altre stazioni che alla media delle stazioni fiorentine durante i mesi di aprile-giugno 2010. I valori riportati nelle precedenti tabelle contrassegnati con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM10 (vedi tabella sottostante).

PTS. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

Conclusioni.

Le maggiori criticità rilevate nelle stazioni in oggetto appaiono essere relative al biossido di zolfo, ossidi di azoto e PM10 per quanto riguarda la stazione di viale Redi e relativamente agli ossidi di azoto e PM10 per quanto riguarda la stazione di Via Circondaria.

I periodi critici sono stati principalmente i mesi autunnali-invernali con l'eccezione di un periodo di tre giorni di picco a maggio 2010 per Viale Redi e una tendenza a frequenti ed elevati livelli di particolato (PM10 e PTS) nei mesi di aprile-giugno 2010 nella stazione di via Circondaria.

Si noti come in quest'ultimo caso in concomitanza con tale evento non si registra una visibile tendenza all'aumento degli altri inquinanti primari. Ciò avvalorava l'ipotesi che la causa principale dei livelli di polveri registrate siano eventi quali il risollevarimento o lo sversamento da mezzi di trasporto non debitamente coperti.

2.3 Centralina ATCA-04 (Campo Marte) ATCA-05 (Via Mannelli).

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, assai congrui tra loro e con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Centro di Firenze oltre che con la stazione della rete provinciale fiorentina.

Tab 1. ATCA-04 (Campo Marte) situazioni di picco PM10

Data	Redi	Campo Marte	Circondaria	Scavalco	Mannelli	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
6/11/09	17	62 (*)	21	60	25	30
11/11/09	37	65	61	31	45	49
12/11/09	46	82 (*)	69	35	52	54
13/11/09	83	111 (*)	101	69	61	76
14/11/09	74	122 (*)	77	60	72	65
17/11/09	60	84	88	49	63	63
18/11/09	76	106 (*)	97	59	64	69
19/11/09	74	103	94	53	68	74
21/11/09	61	102 (*)	78	45	51	69
22/11/09	61	80	61	50	46	58
23/11/09	20	89 (*)	39	36	28	40
24/11/09	28	73	56	36	37	54
1/12/09	17	61 (*)	24	30	50	31
2/12/09	38	73 (*)	55	97	56	48
4/12/09	20	59 (*)	17	30	39	20

I valori riportati nella precedente tabella con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10.

PTS. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

Conclusioni.

Le maggiori criticità rilevate nelle stazioni in oggetto appaiono essere relative al PM10 e, in misura inferiore, agli ossidi di azoto e PM10 per quanto riguarda la stazione di Campo Marte mentre non sono stati rilevati episodi degni di segnalazione nella stazione di Via Mannelli. I periodi in cui si sono riscontrati gli episodi di picco, sono stati i mesi di novembre-dicembre 2009. Dato l'andamento regolare dei valori misurati nelle altre stazioni, si può presumere che tali valori di picco registrati siano stati causati dall'attività di cantiere. Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non si riscontrano eventi particolarmente critici.

3. Dati relativi al mese di luglio 2010

3.1 centraline ATCA-01 (Scavalco), ATCA-02 (Via Circondaria), ATCA-03 (Viale Redi), ATCA-04 (Campo Marte) e ATCA-05 (Via Mannelli).

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, assai congrui e simili tra loro e con l'andamento delle stazioni della rete provinciale fiorentina, con l'eccezione della stazione ATCA-01, dove i valori sono risultati essere in varie occasioni largamente superiori.

Nella tabella riportata di seguito sono riportate le misure relative ai giorni in cui si sono rilevate queste disparità. Si noti che i valori della media delle stazioni provinciali non sono disponibili a partire dal 19 luglio a causa di problemi tecnici a due delle quattro stazioni utilizzate.

Tab 1. ATCA-01 (Campo Marte) situazioni di picco PM10

Data	Redi	Campo Marte	Circondaria	Scavalco	Mannelli	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2/7/10	46	39	60(*)	51(*)	42	38
5/7/10	45	39	47	52(*)	43	37
10/7/10	31	38	42	64(*)	38	36
15/7/10	42	34	43	53(*)	40	37
19/7/10	23	22	34	55	24	Non Disponibile
20/7/10	35	25	35	58	33	Non Disponibile
21/7/10	37	33	44	68	33	Non Disponibile
22/7/10	41	37	48	60		Non Disponibile
23/7/10	24	38	47	70	39	Non Disponibile

I valori riportati nella precedente tabella con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10.

PTS. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

Conclusioni.

Le maggiori criticità rilevate nelle stazioni in oggetto appaiono essere relative al PM10 soprattutto per quanto riguarda la stazione di Scavalco (per quanto si segnala un picco verificatosi in Via Circondaria in data 2/7). Dato l'andamento regolare dei valori misurati nelle altre stazioni, si può presumere che tali valori di picco registrati siano causati dall'attività di cantiere.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non si riscontrano eventi particolarmente critici.

4. Dati relativi ai mesi da Agosto a Dicembre 2010

4.1 centralina ATCA-01 (Scavalco)

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, regolari e assai congrui con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Centro e Sud di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina. Si segnala che nel periodo che va dal giorno 8/10 al giorno 13/10/2010 i dati restituiti appaiono meno correlabili con quelli delle altre stazioni, ed in generale più elevati della media.

Tab 1. ATCA-01 (Campo Marte) situazioni di picco PM10

Data	Mannelli	Scavalco	Redi	Circondaria	Campo Marte	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
17/08/2010	30	51*	30	34		27
18/08/2010	36	55*	59	32		25
09/10/2010	30	58*	26	39		28
11/10/2010	24	62*	22	48		23
06/12/2010	75	78	78	83	75	61
12/12/2010	74	90	80	82	70	71
15/12/2010	27	51*	36	35	29	29
20/12/2010	102	121	96	118	97	87
21/12/2010	134	133	122	139	126	109
29/12/2010	46	67	53	57	45	55
30/12/2010	47	95*	64	61	45	60

I valori riportati nella precedente tabella con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10.

PTS. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10. In particolare si segnala un ben visibile evento di "coarse" (preponderanza della frazione di particolato di diametro superiore ai 10 micron) durante il periodo 8-13/10/2010, in corrispondenza peraltro dell'evento di peggiore correlabilità dei rispettivi dati di PM 10 con le altre stazioni di cantiere.

Conclusioni.

Le maggiori criticità rilevate nelle stazioni in oggetto appaiono essere relative sostanzialmente al PM10. In particolare, il periodo in cui si hanno le situazioni di picco più visibili, è quello relativo al mese di dicembre.

Per quanto riguarda le polveri sospese totali (PTS) si rileva un aumento dei valori nel periodo che va dall'8 al 13 ottobre 2010. Si noti come in quest'ultimo caso in concomitanza con tale evento non si registra una visibile tendenza all'aumento degli altri inquinanti primari. Ciò avvalorava l'ipotesi che la causa principale dei livelli di polveri registrate siano eventi quali il risollevarimento o lo sversamento da mezzi di trasporto non debitamente coperti.

4.2 Centralina ATCA-02 (Circondaria) ATCA-03 (Viale Redi).

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, congrui tra loro e con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Sud di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina.

Tab 1. ATCA-02 e 03 situazioni di picco PM10

Data	Mannelli	Scavalco	Redi	Circondaria	Campo Marte	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
18/08/2010	36	55	59*	32	Non Disponibile	25
03/09/2010	26	36	Non Disponibile	57*	26	30
04/09/2010	25	35	Non Disponibile	57*	25	27
05/09/2010	28	35	Non Disponibile	68*	29	29
16/09/2010	34	45	38	51*	34	31
23/09/2010	32	38	30	65*	29	30
24/09/2010	41	49	43	56*	38	37
30/09/2010	Non Disponibile	31	33	62*	Non Disponibile	31
01/10/2010	44	51	53°	44	42	43
08/10/2010	25	47	22	59*	Non Disponibile	23
21/10/2010	42	31	35	53*	Non Disponibile	36
22/10/2010	50	48	45	60*	Non Disponibile	45
23/10/2010	65	65	60	68	Non Disponibile	54
29/10/2010	46	46	56*	63*	Non Disponibile	41
30/10/2010	69	Non Disponibile	82°	82*	Non Disponibile	63
05/11/2010	48	33	41	52°	46	40
06/11/2010	51	43	49	54*	52	38
14/11/2010	70	66	68	66	74	56
06/12/2010	75	78	78°	83°	75	61
07/12/2010	55	52	60°	54	45	48
08/12/2010	45	39	51*	43	42	32
11/12/2010	54	50	53	61	47	50
17/12/2010	37	32	56	49	36	42
18/12/2010	58	39	61	67	63	53
19/12/2010	98	61	101	109°	96	88
20/12/2010	102	121	96	118°	97	87
21/12/2010	134	133	122	139*	126	109

Si noti come la maggior quantità di situazioni di picco si sia verificata nella stazione di Via Circondaria, in particolare nei mesi di settembre, ottobre e dicembre. Si noti inoltre come nei giorni 14 novembre e 6 dicembre si siano registrati valori di PM10 superiori alla media delle stazioni fiorentine in tutti i punti di misura dislocati nei cantieri.

I valori riportati nelle precedenti tabelle contrassegnati con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM10 (vedi tabella sottostante).

I valori contrassegnati con (°) avrebbero richiesto azioni conseguenti riferibili al superamento della soglia di "attenzione" (vedi tabella sottostante).

PTS. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10... nei giorni dal 18 al 21 dicembre 2010 si sono verificati superamenti del valore di attenzione previsto dalla vecchia normativa.

Conclusioni.

Le maggiori criticità rilevate nelle stazioni in oggetto appaiono essere relative al biossido di zolfo, al particolato e, in misura minore, agli ossidi di azoto per quanto riguarda entrambe le stazioni.

Il periodo maggiormente critico per entrambe le stazioni è stato certamente il mese di dicembre, in cui i livelli di emissioni sono incrementati, in particolare per quanto riguarda le polveri e il biossido di zolfo. L'aumento generalizzato di tutti gli inquinanti nelle due stazioni, lascia presumere che la situazione sia da imputarsi all'incremento dell'attività di cantiere.

Si noti come nel caso della stazione di Via Circondaria, si registri anche un incremento di PTS superiore all'atteso. E' pertanto avvalorata l'ipotesi che fra le concause dei livelli di polveri registrate in tale stazione, vi siano eventi quali il risollevarimento o lo sversamento da mezzi di trasporto non debitamente coperti.

4.3 Centralina ATCA-04 (Campo Marte) ATCA-05 (Via Mannelli).

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, assai congrui con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Centro di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina.

Tab 1. ATCA-04 e ATCA-05 situazioni di picco PM10

Data	Mannelli	Scavalco	Redi	Circondaria	Campo Marte	Media Stazioni FI
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
06/11/2010	51	43	49	54	52*	38
14/11/2010	70	66	68	66	74	56

I valori riportati nella precedente tabella con (*) corrispondono ad altrettante situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10.

PTS¹. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

Conclusioni.

Le criticità rilevate nelle stazioni in oggetto appaiono essere sporadiche e principalmente relative al particolato. I periodi in cui si sono riscontrati gli episodi di picco, sono stati i mesi di novembre-dicembre 2010.

Per quanto riguarda le polveri sospese totali (PTS), i valori registrati nel periodo dal 18 al 23 e dal 27 al 29 ottobre 2010 nella stazione di Mannelli sono inferiori ai corrispettivi valori di PM10. Dato che il PM10 è in realtà una frazione del PTS, i dati in oggetto sono ovviamente sottostimati e si ritiene che dovrebbero essere annullati, in attesa del riscontro dei valori misurati per via gravimetrica

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non si riscontrano eventi particolarmente critici.

In generale, gli andamenti degli inquinanti rilevati appaiono regolari ben correlabili con quelli misurati sia negli altri punti di misura nei cantieri, sia con le stazioni della rete di rilevamento fiorentina.

¹ I valori di PTS sono misurati con lo strumento LS. Nonostante tali valori siano meno affidabili in senso assoluto si ritiene di poterli utilizzare, in prima battuta, per avere un'idea dell'ordine di grandezza dei valori PTS presenti in loco. Per la stazione di Via Mannelli è stato espressamente richiesto un riscontro dei valori per via gravimetrica.

5. Sintesi

In estrema sintesi facendo riferimento agli inquinanti PM10 e PTS (rilevati nelle due stazioni Centralina ATCA-02 (Circondaria) ATCA-03 (Viale Redi)), si nota che:

Da novembre 2009 a giugno 2010

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, congrui con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Sud di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina. Nei mesi di novembre, dicembre e febbraio si sono verificate situazioni di picco in entrambe le stazioni. Nel periodo aprile-giugno si sono rilevati livelli alti di particolato (PM10 e PTS) per la Stazione di Via Circondaria.

Parte dei valori registrati corrispondono a situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10 (sono inoltre stati registrati dei valori che denotano il superamento della soglia di "Attenzione").

PTS². I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

Conclusioni. Le maggiori criticità appaiono essere relative al biossido di zolfo, ossidi di azoto e PM 10 per la stazione di Viale Redi e relative agli ossidi di azoto e PM 10 per la stazione di Via Circondaria. I periodi critici sono stati principalmente i mesi autunnali ed invernali per entrambe le stazioni e aprile-giugno per la stazione di Via Circondaria; in particolare in quest'ultimo caso, non essendo registrata una tendenza all'aumento di altri inquinanti primari, si può ipotizzare che la causa principale dei livelli di polveri registrate siano eventi quali il risollevarimento o lo sversamento da mezzi di trasporto non debitamente coperti.

Nel mese di luglio 2010

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, congrui con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Sud di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina. Nel giorno 2/7 si è verificato un evento di picco di PM10 nella stazione di Via Circondaria. Tale valore corrisponde ad una situazione che avrebbe richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10.

PTS³. I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Le situazioni di picco risultano essere analoghe a quelle già presentate per il PM10.

²⁻³ I valori di PTS sono misurati con lo strumento LS. Nonostante tali valori siano meno affidabili in senso assoluto si ritiene di poterli utilizzare, in prima battuta, per avere un'idea dell'ordine di grandezza dei valori PTS presenti in loco. Per la stazione di Via Mannelli è stato espressamente richiesto un riscontro dei valori per via gravimetrica (vedere conclusioni pagina precedente).

Conclusioni. Si registra un giorno critico PM 10 per la stazione di Viale Redi e relative agli ossidi di azoto e PM 10 per la stazione di Via Circondaria. Dato l'andamento regolare dei valori misurati nelle altre stazioni, si può presumere che tale valore sia causato dall'attività di cantiere.

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, non si riscontrano eventi particolarmente critici.

Da agosto a dicembre 2010

PM 10. Gli andamenti delle serie a disposizione appaiono, in generale, congrui con l'andamento delle altre stazioni site nei cantieri delle zone Nord e Sud di Firenze oltre che con le stazioni della rete provinciale fiorentina.

Nei mesi di settembre, ottobre e dicembre si sono verificate le maggiori situazioni di picco nella stazione di Via Circondaria.

Parte dei valori registrati corrispondono a situazioni che avrebbero richiesto azioni conseguenti di mitigazione qualora fossero adottati i valori soglia di "intervento" proposti da ARPAT per il PM 10 (sono inoltre stati registrati dei valori che denotano il superamento della soglia di "Attenzione").

PTS². I valori di PTS restituiti sono congrui con i corrispettivi valori di PM 10. Nei giorni dal 18 al 21 dicembre 2010 si sono verificati superamenti del valore di attenzione previsto dalla vecchia normativa.

Conclusioni. Le maggiori criticità appaiono essere relative al biossido di zolfo al particolato e, in misura minore, agli ossidi di azoto per quanto riguarda entrambe le stazioni. Il periodo maggiormente critico per entrambe le stazioni è stato il mese di dicembre. L'aumento generalizzato di tutti gli inquinanti nelle due stazioni, lascia presumere che la situazione sia da imputarsi all'incremento dell'attività di cantiere.

Nella stazione di Via Circondaria si registra un valore di PTS superiore all'atteso. E' pertanto da avvalorarsi l'ipotesi che fra le concause dei livelli di polvere misurati in tale stazione vi siano eventi quali il risollevarlo o lo sversamento da mezzi di trasporto non debitamente coperti.

6. Conclusioni generali

Quanto rilevato nei paragrafi precedenti necessita di un richiamo alla corretta e costante applicazione delle misure di mitigazione previste dal PAC B, soprattutto per le fasi di trasporto dei materiali, e, per questo, di una rapida definizione delle soglie di riferimento e delle conseguenti verifiche per l'attuazione di azioni correttive.