Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Barletta – Via Trani

10.07.2015- 10.11.2015

ARPA Puglia

Centro Regionale Aria

Ufficio Qualità dell'Aria di Bari

Corso Trieste 27 – Bari

1. Contenuto del Report

1.1 Scopo della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio è stata richiesta dal Comune di Barletta, al fine di verificare la qualità dell'aria nell'area industriale, con particolare riferimento alle emissioni odorigene dello stabilimento TIMAC.

La campagna di monitoraggio, iniziata il 10 luglio 2015 durerà 6 mesi. In questo report sono riportate le elaborazioni su dati degli inquinanti più rilevanti (PM_{10}, NO_2, O_3, H_2S) registrati nei primi 4 mesi di monitoraggio, dal 10 luglio al 10 novembre 2015.

Al termine del monitoraggio verrà redatta una seconda e più approfondita relazione.

1.2 Sito di monitoraggio

In accordo e in presenza dell'Amministrazione Comunale di Barletta, il laboratorio mobile è stato posizionato nell'area Coop di Via Trani, nel sito indicato nella figura 1, collocato a OVEST dello stabilimento TIMAC e a NORD dello stabilimento BUZZI-UNICEM. Il sito è caratterizzato dall'estrema vicinanza a Via Trani, un'arteria stradale caratterizzata dall'elevato volume di traffico e, soprattutto, dal transito di mezzi pesanti diretti o provenienti dagli stabilimenti industriali presenti in zona.

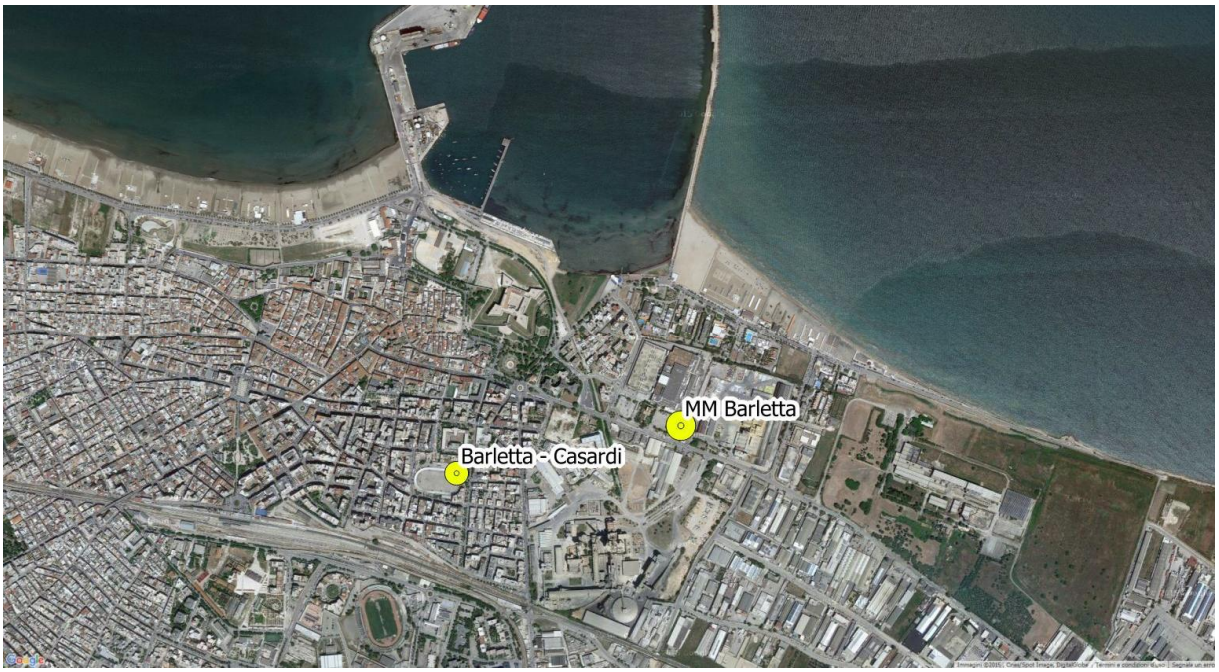

Figura 1 – sito di monitoraggio

1.3 Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile utilizzato nella campagna di monitoraggio è dotato di analizzatori automatici per il campionamento e la misura in continuo degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente in materia, ovvero: particolato atmosferico (PM_{10}), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O_3), monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO_2). Esso inoltre permette la rilevazione dell'acido solfidrico (H_2S).

1.4 Parametri meteorologici rilevati

Il laboratorio mobile permette altresì la misurazione dei seguenti parametri meteorologici: temperatura (°C), Direzione Vento Prevalente (DVP), Velocità Vento prevalente (VV, m/s), Umidità relativa (%), Pressione atmosferica (mbar), Radiazione solare globale (W/m^2), Pioggia (mm).

1.5 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 per SO_2, NO_2/NOx, PM10, CO, Ozono. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari.

Per l'H2S si fa invece riferimento al documento "Air Quality Guidelines for Europe" dell'OMS.

2. PM10

Il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso, solido, presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle di cui esso è composto è molto varia: ne fanno parte sia le polveri sospese, materiale di tipo organico disperso dai vegetali (pollini o frammenti di piante), materiale di tipo inorganico prodotto da agenti naturali come vento e pioggia, oppure prodotto dall'erosione del suolo o dei manufatti. Nelle aree di tipo urbano il materiale particolato può invece avere origine dall'usura dell'asfalto o dei pneumatici e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli. Con il termine PM10 viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm.

Il seguente grafico riporta il confronto tra le concentrazioni medie giornaliere registrate nel sito in esame durante la campagna di monitoraggio e nella stazione di monitoraggio fissa Barletta-Casardi.

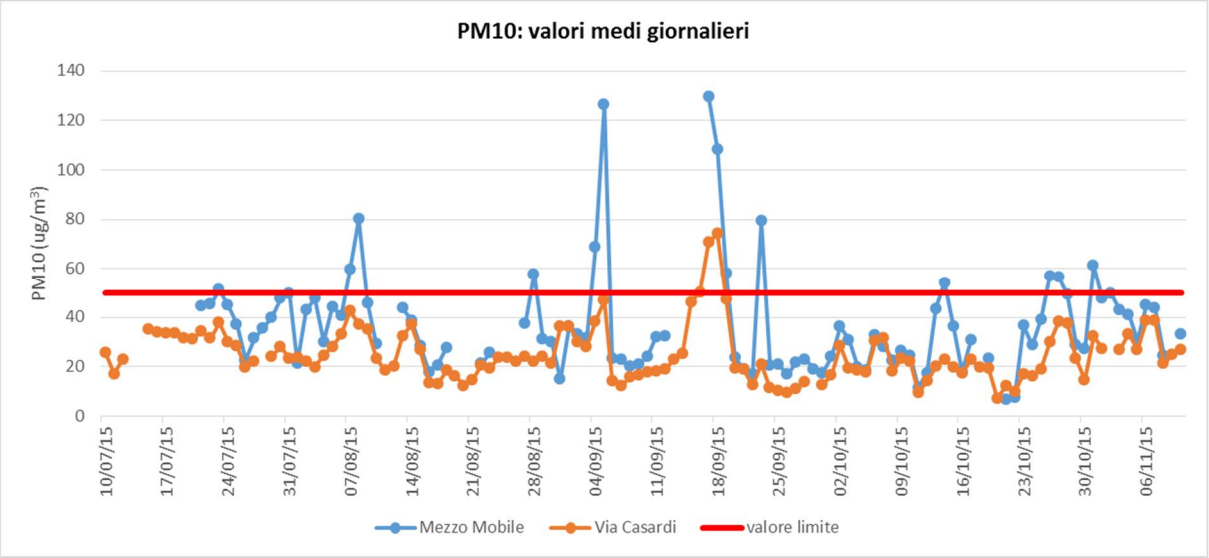

Figura 2a: PM10: media giornaliera

Durante il periodo di monitoraggio nel sito di Via Trani si sono verificati 11 superamenti del limite giornaliero fissato a 50 µg/m^3. 5 di questi superamenti si sono avuti in occasione di avvezioni di sabbia sahariana. I superamenti del 04 e del 19 settembre, dopo lo scorporo del contributo di PM10 dovuto all'avvezione, possono essere sottratti dal computo totale. Pertanto, i superamenti di PM10, al netto delle avvezioni, si riducono a 9.

Il confronto tra le concentrazioni registrate in Via Trani e nel sito *Barletta-Casardi* rileva una discreta coerenza tra gli andamenti e, soprattutto, valori maggiori nel primo sito rispetto al secondo. Infatti, la concentrazione media nel corso della campagna è stata di 37 µg/m^3 in Via Trani e di 25 µg/m^3 nel sito Barletta-Casardi.

Per interpretare questi dati è necessario esaminare le diverse caratteristiche dei due siti: Barletta-Casardi è un sito di fondo-urbano, distante da sorgenti di inquinanti, mentre il sito di Via Trani si caratterizza per la vicinanza ad un'arteria stradale dall'elevato volume di traffico e, soprattutto, dal transito di mezzi pesanti diretti o provenienti dagli stabilimenti industriali presenti in zona.

Un sito con le caratteristiche di quello di Via Trani viene definito *hot-spot*: un sito dove, a causa della vicinanza di sorgenti emissive, si registrano concentrazioni elevate che però diminuiscono rapidamente già a poca distanza. A dimostrazione di ciò è utile evidenziare come la stazione di monitoraggio fissa *Barletta-Casardi*, nella quale le concentrazioni degli inquinanti sono nettamente inferiori, disti solo 600 metri in linea d'aria. Il sito Barletta-Casardi è peraltro posto in una zona residenziale; esso è quindi più rappresentativo dell'esposizione media della popolazione al PM10 e agli altri inquinanti di quello di Via Trani.

A conferma dell'identificazione di Via Trani quale hot spot e dell'incidenza delle emissioni del traffico autoveicolare sulle concentrazioni di PM10 lì misurate, si riporta di seguito la settimana tipo del PM10 dall'avvio del monitoraggio, ovvero le concentrazioni medie registrate nei 7 giorni della settimana. I dati di Via Trani sono confrontati con quelli registrati nel sito Barletta-Casardi e in quello di Taranto-Machiavelli, un sito di monitoraggio prossimo all'area industriale del capoluogo jonico. Entrambi questi siti non hanno caratteristiche da *hot spot* da traffico.

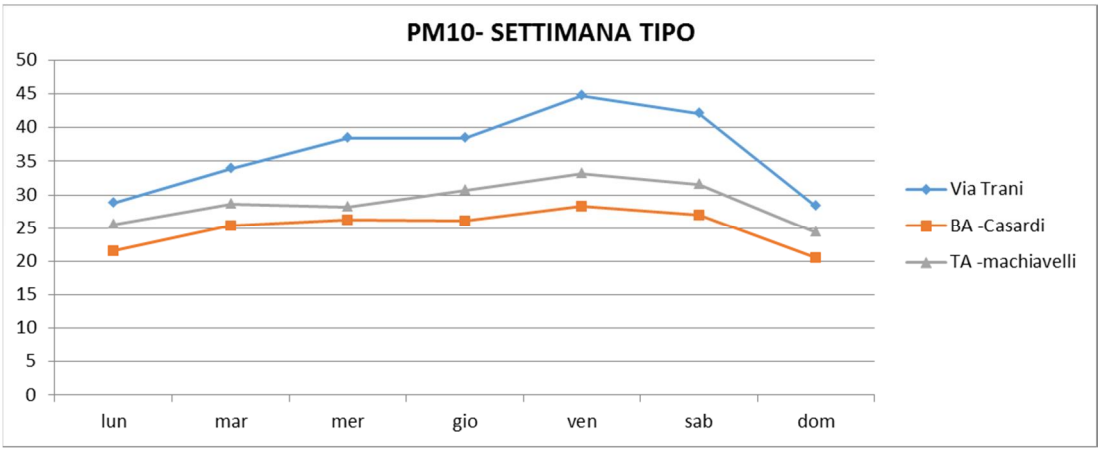

Figura 2b. PM10: settimana tipo

In tutti i 3 siti all'accumulo di PM10 nel corso della settimana segue il calo di concentrazione del sabato e, in misura maggiore, della domenica. Dal grafico si osserva come la riduzione di concentrazione nel fine settimana nel sito di Via Trani sia più marcata rispetto agli altri due. Assunto che i maggiori stabilimenti delle aree industriali di Barletta e di Taranto lavorino a ciclo continuo e senza interruzione nel fine settimana, il maggior calo di PM10 nei giorni di sabato e domenica in Via Trani è verosimilmente imputabile alla ridotta emissione di inquinanti da parte del traffico autoveicolare, sia civile che industriale, i cui effetti sono più marcati nel sito hot spot di Via Trani che negli altri due, lontani da grandi arterie stradali.

A suffragio dell'identificazione del sito di Via Trani come hot spot, appare infine utile richiamare le conclusioni del monitoraggio della qualità dell'aria svolto da ARPA Puglia nel corso del 2014 in Via del Mare, un sito a meno di 500 metri da quello di Via Trani. In 8 mesi di campionamento furono registrati solo 10 superamenti del limite di giornaliero di PM10, 5 dei quali dovuti all'avvezione di poveri sahariane.

3. NO2

L'impatto del traffico autoveicolare di Via Trani sui livelli di qualità dell'aria rilevati dal laboratorio mobile è altresì apprezzabile analizzando le concentrazioni di un inquinante tipico delle emissioni da traffico, gli NOx, di cui al paragrafo successivo.

Gli ossidi di azoto, NO, NO2, N2O, etc sono generati nei processi di combustione. Tra tutti, il biossido di azoto (NO2), è da ritenersi il più pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto "smog fotochimico". In ambito urbano un contributo rilevante all'inquinamento da NO2 viene dalle emissioni dagli autoveicoli. L'entità di queste emissioni può variare in base sia alle caratteristiche ed allo stato del motore del veicolo, sia in base alla modalità di utilizzo dello stesso. In generale, l'emissione di ossidi di azoto è maggiore quando il motore funziona ad elevato numero di giri e cioè in arterie urbane a scorrimento veloce.

Nel grafico seguente sono riportati i valori del massimo orario registrati durante la campagna di monitoraggio in Via Trani e nel sito Barletta-Casardi. In nessuno dei due siti si è verificato alcun superamento del valore limite di 200 µg/m^3, ma i massimi orari in Via Trani sono quasi costantemente superiori a quelli del sito Barletta-Casardi, a causa delle emissioni di NOx da parte degli autoveicoli in transito sulla vicina Via Trani.

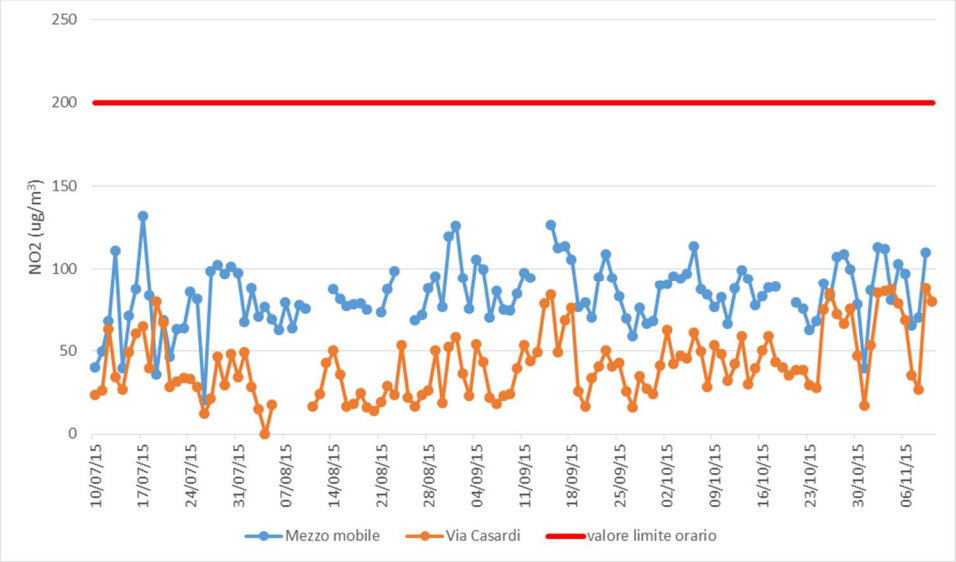

Figura 3. NO_2: massimo giornaliero della media oraria

La figura che segue mostra le concentrazioni medie giornaliere di NO2. Anche in questo caso si possono appezzare le concentrazioni decisamente superiori del sito di Via Trani rispetto a quello di Barletta-Casardi. Infatti, nel primo la media del periodo è stata di 52 µg/m^3, mentre nel secondo di 14 µg/m^3.

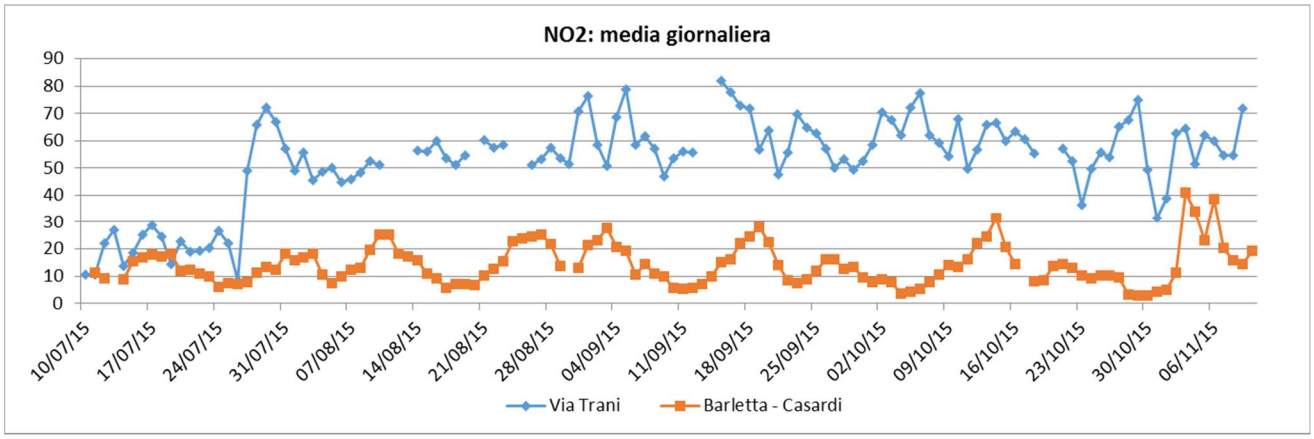

Figura 4. NO_2: media giornaliera

4. Ozono

A causa di possibili impatti sulla salute umana, l'ozono, assieme all'NO2 ed al PM10, è uno gli inquinanti di maggiore rilevanza. Esso non ha sorgenti dirette ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni di tipo fotochimico che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La concentrazione in atmosfera dell'ozono, inoltre, risente dell'influenza di vari fattori quali, ad esempio, la persistenza di periodi di elevata insolazione, di alta temperatura, elevata pressione atmosferica.

Nel seguente grafico sono riportati i valori della massima concentrazione della media mobile sulle 8 ore[1] di ozono. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m^3. Nel grafico seguente sono riportati i valori della media massima giornaliera su 8 ore rilevati durante tutto il periodo della campagna di monitoraggio. Durante il monitoraggio non c'è stato nessun superamento del limite e le concentrazioni si sono mantenute su livelli bassi. Questo comportamento era peraltro atteso, in un sito caratterizzato da elevate emissioni di NOx da traffico autoveicolari. Gli NOx sono infatti tra le sostanze che contribuiscono alla degradazione dell'ozono. Per tale motivo in siti urbani, o comunque caratterizzati da elevate emissioni di NOx, i livelli di ozono sono tendenzialmente più bassi di siti non soggetti a questo tipo di pressione ambientale.

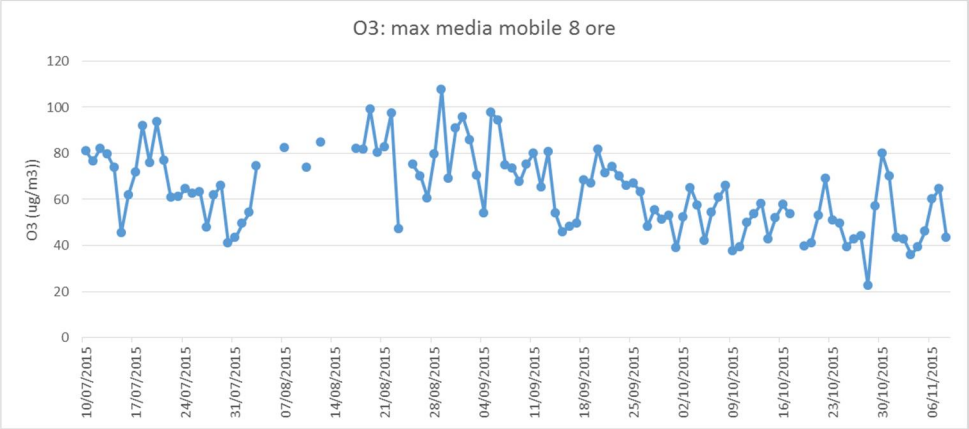

Figura 5. O_3: valore massimo della media sulle 8 ore

[1] Tale parametro è determinato sulla base dell'analisi dei dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno in esame; l'ultima fascia temporale di calcolo, invece, è compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso

5. H_2S

L'acido solfidrico è un gas incolore dall'odore caratteristico di uova marce. L'H2S di origine antropica si forma, tra l'altro, nei processi di depurazione delle acque reflue, produzione di carbon coke, raffinazione del petrolio e in altri processi industriali che utilizzano composti contenenti zolfo.

Per l'OMS, le concentrazioni di H2S non dovrebbero essere superiori a 7 ug/m^3 al fine di evitare molestie olfattive alla popolazione.

Nel seguente grafico sono riportate le concentrazioni medie giornaliere di H2S registrate nel sito di Via Trani. Come si nota, durante tutto il periodo di monitoraggio non è stato mai superato il valore 7 ug/m^3 indicato dall'OMS.

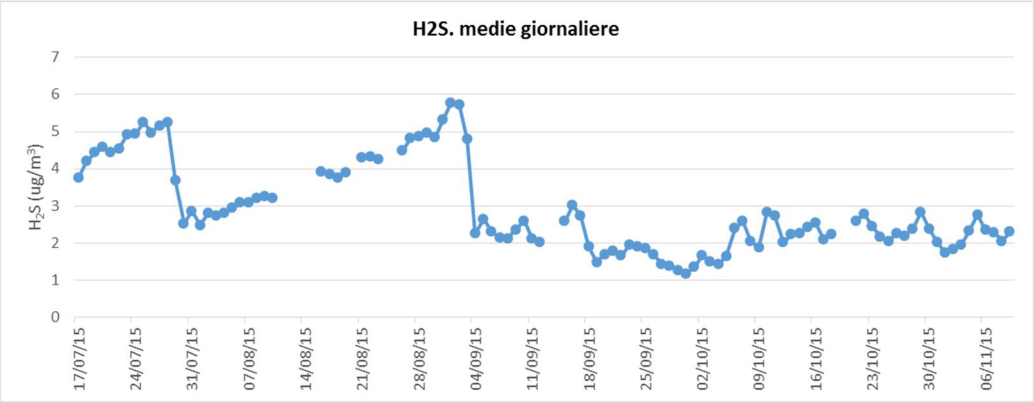

Figura 6. H2S: media giornaliera

7. Conclusioni

Durante i primi 4 mesi della campagna di monitoraggio nel sito di Barletta-Via Trani si sono verificati 11 superamenti del limite di legge giornaliero per il PM10, 2 dei quali dovuti a fenomeni di avvezione sahariana. Anche l'NO2, inquinante tipico dei siti di monitoraggio da traffico, ha registrato concentrazioni elevate, seppure con nessun superamento del limite di concentrazione orario.

Il sito di monitoraggio di Via Trani risente in maniera preponderante delle emissioni autoveicolari, comprese quelle dovute al traffico pesante diretto agli insediamenti industriali presenti in quell'area. Esso è classificabile come *hot spot*: un sito dove, a causa della vicinanza di sorgenti emissive, si registrano concentrazioni elevate che però diminuiscono rapidamente già a poca distanza. A dimostrazione di ciò è utile evidenziare come la stazione di monitoraggio fissa *Barletta-Casardi*, nella quale le concentrazioni degli inquinanti sono nettamente inferiori, disti solo 600 metri in linea d'aria.[2]

[2] A suffragio dell'identificazione del sito di Via Trani come hot spot, appare anche utile richiamare le conclusioni del monitoraggio della qualità dell'aria svolto da ARPA Puglia nel corso del 2014 in Via del Mare, un sito a meno di 500 metri da quello di Via Trani. In 8 mesi di campionamento furono registrati solo 10 superamenti del limite di giornaliero di PM10, 5 dei quali dovuti all'avvezione di poveri sahariane.

L'analisi della settimana tipo del PM10 dall'avvio del monitoraggio, ovvero delle concentrazioni medie registrate nei 7 giorni della settimana, conferma l'identificazione di Via Trani quale *hot spot* e l'incidenza delle emissioni del traffico autoveicolare sulle concentrazioni di PM10 lì misurate: all'accumulo di inquinanti nel corso della settimana segue il calo di concentrazione il sabato e, in misura maggiore, la domenica. Questa riduzione di concentrazione nel fine settimana nel sito di Via Trani è più marcata rispetto ai siti Barletta –Casardi e Taranto-Machiavelli (posto a ridosso dell'area industriale del capoluogo jonico) che non hanno caratteristiche *hot spot* da traffico. Dato che gli stabilimenti più rilevanti delle aree industriali di Barletta e di Taranto lavorano a ciclo continuo e senza interruzione nel fine settimana, il maggior calo di PM10 nei giorni di sabato e domenica in Via Trani è verosimilmente imputabile alla ridotta emissione di inquinanti da parte del traffico autoveicolare, sia civile che industriale, i cui effetti sono più marcati nel sito hot spot di Via Trani che negli altri due, più lontani da grandi arterie stradali.

Per gli altri inquinanti monitorati non sono stati registrati valori che possano destare preoccupazione. Per l'H_2S non è stata superata la concentrazione di 7 ug/m^3 di H_2S, indicata dall'OMS quale soglia oltre la quale possono insorgere disturbi olfattivi per la popolazione.