



Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Trani

28.03.2017 – 25.05.2017

ARPA Puglia

Centro Regionale Aria

Ufficio Qualità dell'Aria di Bari

Corso Trieste 27 – Bari

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria con laboratorio mobile

Richiedente	La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria è stata richiesta ad ARPA Puglia dal Comune di Trani al fine di valutare la qualità dell'aria.
Sito di monitoraggio	Il monitoraggio è stato svolto all'interno della scuola "Bovio" in via Imbriani
Periodo di monitoraggio	28/03/2017 – 25/05/2017
Cronologia della campagna di monitoraggio	La campagna di monitoraggio è stata condotta utilizzando il laboratorio mobile ARPA installato su veicolo FIAT DUCATO con targa CK711RT. Sono state effettuate tutte le operazioni di calibrazione degli strumenti da parte dei tecnici di Project Automation S.p.A. prima dell'avvio della campagna.
Gestione dati	I dati sono stati gestiti, validati ed elaborati secondo il protocollo interno di ARPA Puglia, dalla dott.ssa Fiorella Mazzone e dalla dott.ssa Livia Trizio, con il coordinamento del dott. Lorenzo Angiuli, P.O. del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia.

INDICE

1. Sintesi della relazione tecnica	Pag.4
2. PM10	Pag.6
3. NO ₂	Pag.7
4. Ozono	Pag. 8
5. Benzene	Pag. 9
6. CO	Pag. 10
7. Conclusioni	Pag. 11
Allegato I (efficienza di campionamento)	Pag. 12
Allegato II (strumentazione e metodologia di analisi)	Pag. 13

1. Sintesi della Relazione tecnica

1.1 Scopo della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio è stata richiesta dal Comune di Trani (BAT), al fine di verificare i livelli di qualità dell'aria nell'area urbana. Per tale motivo si è scelto di posizionare il mezzo in una zona ad alta densità di traffico veicolare, ovvero presso la scuola "Bovio" in via Imbriani, al fine di evidenziare possibili criticità.

1.2 Sito di monitoraggio

Il sito di monitoraggio, mostrato nella ortofoto che segue, presenta caratteristiche analoghe a quelle di una stazione di monitoraggio di tipo traffico.

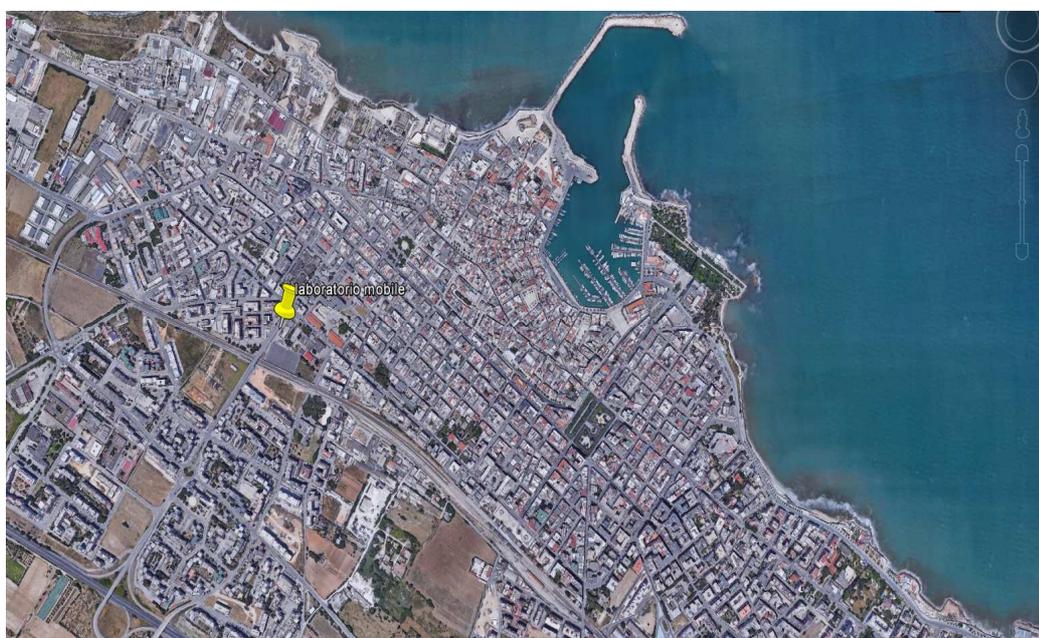


Fig.1 Sito di monitoraggio

1.3 Inquinanti monitorati

Il laboratorio mobile impegnato 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 (PM10), ossidi di azoto (NO_x), ozono (O_3), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO) e biossido di zolfo (SO_2).

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/m²) e Pioggia (mm).

1.5 Riferimenti normativi

Si fa riferimento al D. Lgs. 155/2010 per SO₂, NO₂/NO_x, PM10, benzene, CO, Ozono. Tale decreto stabilisce sia valori limite annuali per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, sia valori limite giornalieri o orari. Questi ultimi limiti, detti *short – term*, sono volti a contenere episodi acuti di inquinamento: a essi è infatti associato sia un numero massimo di superamenti da registrare nel corso dell'anno, sia un margine di tolleranza che decresce gradualmente fino al raggiungimento del valore fissato.

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 grafico seguente riporta le concentrazioni medie giornaliere registrate nel sito in esame durante la campagna di monitoraggio. Si sono registrati tre superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ il giorno 28 aprile 2017, 12 e 13 maggio 2017, giorni in cui la regione è stata soggetta a fenomeni di avvezioni sahariane. Gli eventi sono stati individuati mediante le carte elaborate dal modello Prev'Air e le back-trajectories del modello HYSPLIT. La concentrazione media dei dati validi di PM10 durante il periodo di monitoraggio è stata pari a 19 µg/m³, ampiamente inferiore al limite (da calcolare su base annuale) di 40 µg/m³.

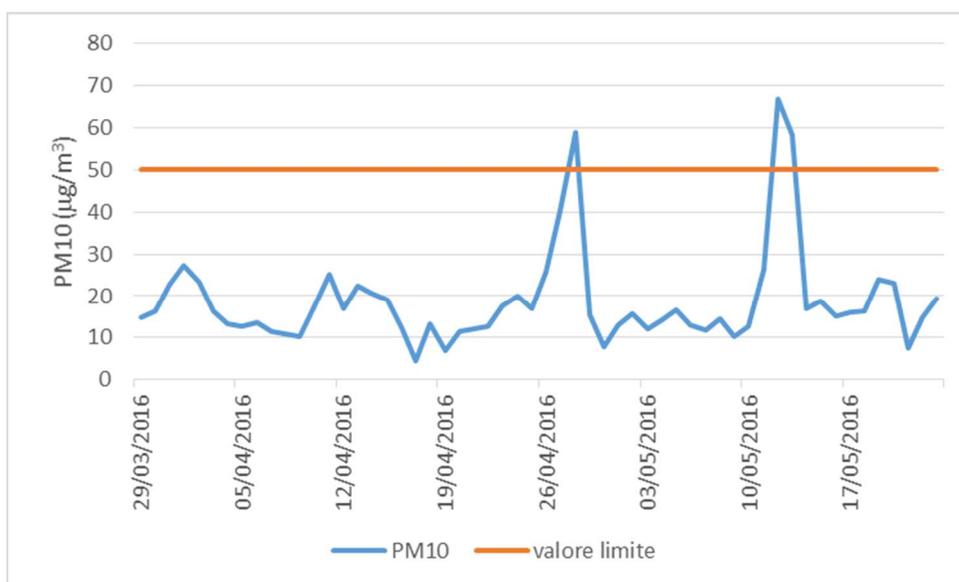


Fig.2 Valori di PM10 registrati durante il periodo di monitoraggio

3. NO2

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. Non ci sono stati superamenti del limite orario di concentrazione pari a 200 µg/m³. La concentrazione media dei dati validi di NO₂ durante il periodo di monitoraggio è stata di 29 µg/m³, inferiore al limite (da calcolare su base annuale) di 40 µg/m³.

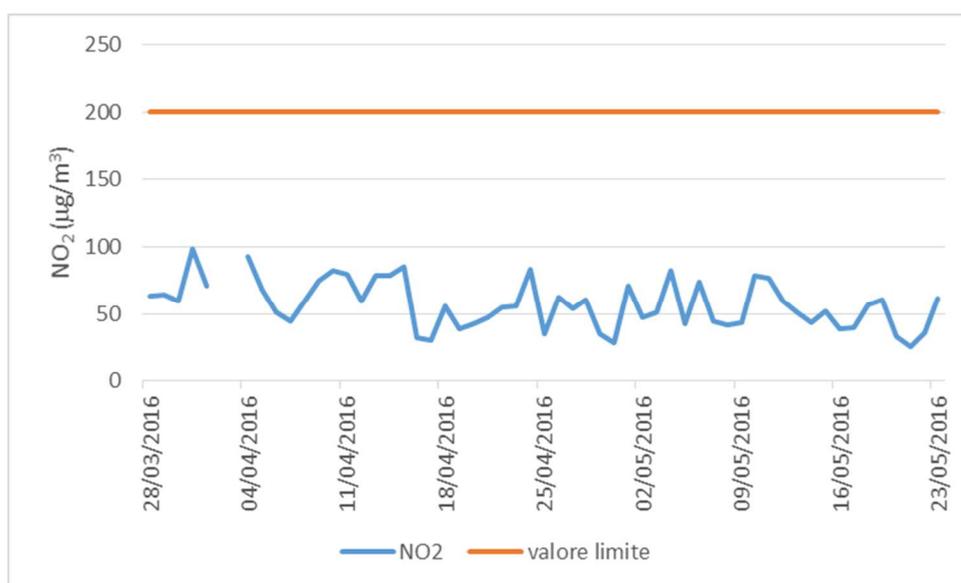


Fig.3 Valori del massimo orario di NO₂ registrati durante il periodo di monitoraggio

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 ore¹ di ozono. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m³. Nel grafico 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 sui livelli tipici di questa stagione.

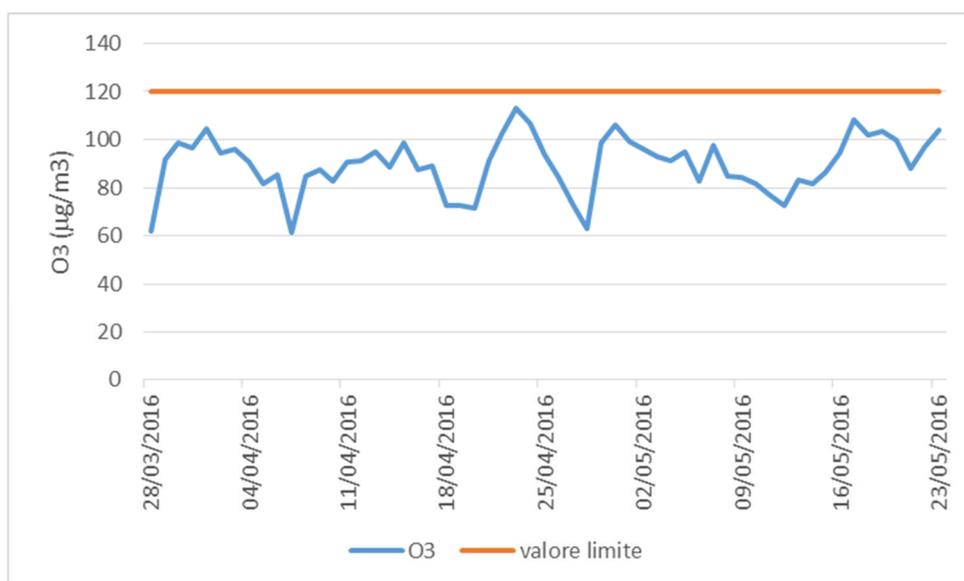


Fig.4 Valori della massima media mobile sulle 8 ore di O₃ registrati durante il periodo di monitoraggio

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. Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno.

Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione media è stata di $0.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sebbene ci siano stati diversi problemi strumentali che hanno provocato una notevole perdita di dati.

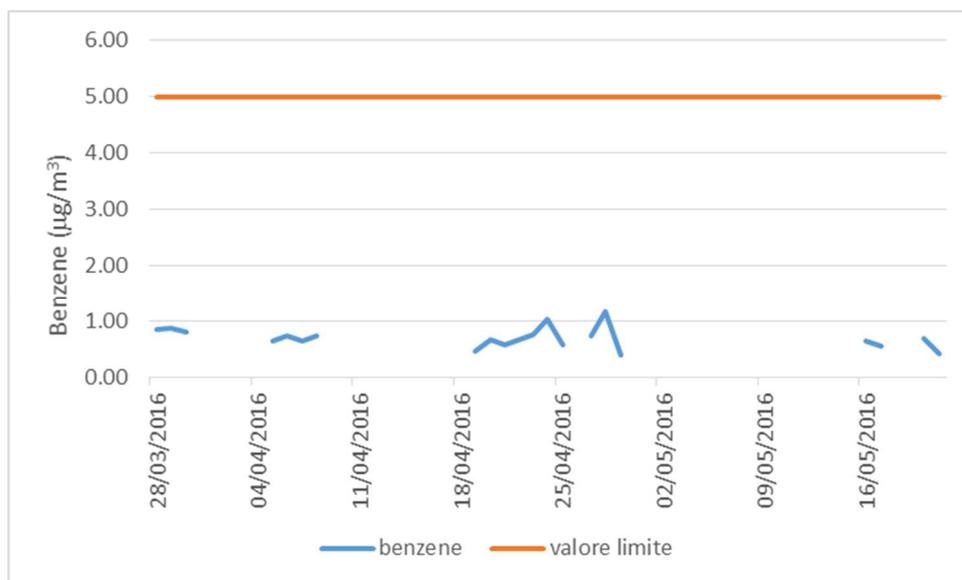


Fig.4 Valori della media giornaliera di benzene registrata durante il periodo di monitoraggio

6. Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è una sostanza gassosa che si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 10 mg/m³ come massimo sulla media mobile delle 8 ore. Durante il periodo di monitoraggio la concentrazione massima è stata di 1 mg/m³.

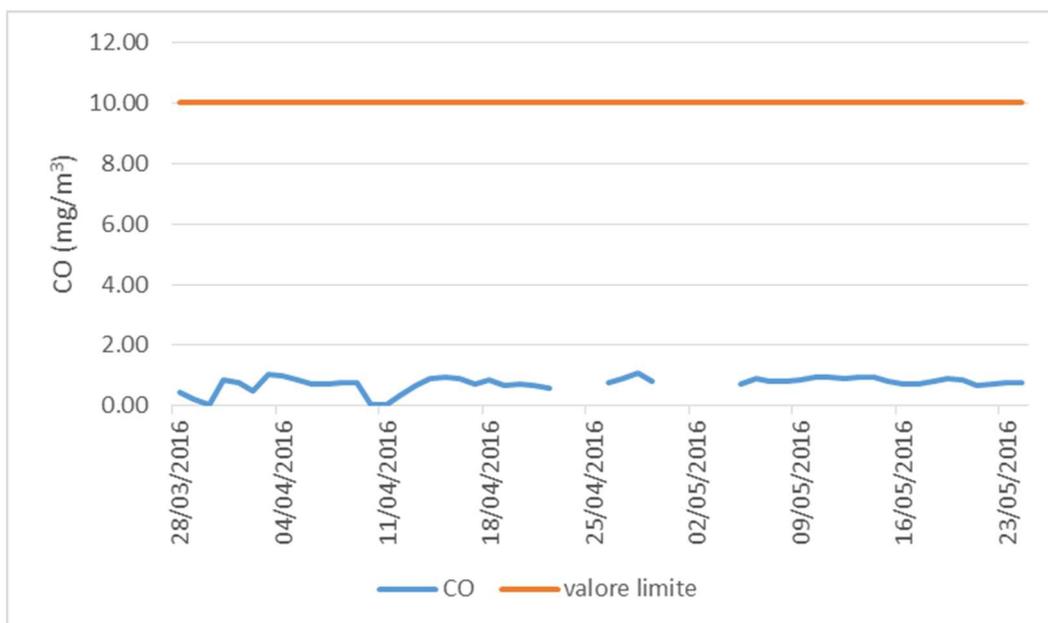


Fig.5 Valori della massima media mobile sulle 8 ore di CO registrata durante il periodo di monitoraggio

7. Conclusioni

Per il PM10, inquinante che rappresenta una delle maggiori criticità in tema in inquinamento atmosferico, la concentrazione media registrata durante il periodo di monitoraggio è stata di 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ampiamente inferiore al limite di legge posto a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Durante il periodo di monitoraggio si sono verificati tre superamenti del limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nelle giornate di avvezione di sabbia sahariana. Per tali giornate, pertanto, come previsto dalla normativa vigente, si dovrà effettuare lo scorporo del contributo naturale.

La concentrazione media dell' NO_2 , per il quale la norma fissa un limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annua, è stata di 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione oraria più elevata è stata di 99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ampiamente inferiore al limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per gli altri inquinanti monitorati i livelli registrati sono stati ampiamente al di sotto ai valori limite previsti dalla normativa vigente.

Pertanto, limitatamente al periodo e agli inquinanti presi in esame, si può escludere la presenza di criticità legate a fenomeni di inquinamento atmosferico.

Bari, Maggio 2017

IL F.F. DIRETTORE SCIENTIFICO

Dott. Nicola UNGARO

IL DIRIGENTE DEL

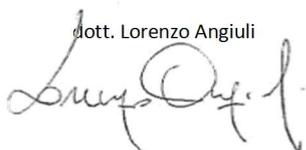
CENTRO REGIONALE ARIA

dott. Roberto GIUA



P.O. Qualità dell'Aria - Ufficio di Bari

dott. Lorenzo Angiuli



Allegato I - Efficienza di campionamento

Il D. Lgs. 155/10 (*allegato VII e allegato XI*) stabilisce i criteri utilizzati per la raccolta minima di dati di SO₂, NO_x, PM₁₀, Ozono, Benzene e CO necessaria per raggiungere gli obiettivi per la valutazione della qualità dell'aria, per misurazioni in continuo. La tabella che segue riporta la percentuale di dati orari validi registrati dagli analizzatori presenti nel laboratorio mobile. Si evidenzia che si tratta di un'informazione indicativa del livello di efficienza della strumentazione, non essendo questo dato raffrontabile con alcun parametro normativo.

Tabella: dall' allegato XI del D. Lgs. 155/2010 – paragrafo 2: *Criteri per la verifica dei valori limite*

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi
Valori su 1 ora	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 ore	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 ore	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 ore	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
MEDIA annuale	90 % ⁽¹⁾ dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

⁽¹⁾ La prescrizione per il calcolo della media annuale non comprende le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

	Laboratorio mobile ARPA
PM₁₀	90
NO₂	94
Benzene	47
Ozono	95
CO	65
SO₂	87

Allegato II - Informazioni sulla strumentazione e sulle metodologie di analisi

Gli analizzatori presenti sul laboratorio mobile realizzano l'acquisizione, la misura e la registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare). Le concentrazioni rilevate sono normalizzate ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa ai sensi del D.Lgs 155/2010.

Qui di seguito sono riportati sia i principi di funzionamento, sia il modello di ciascun analizzatore.

- **SO₂**: fluorescenza (**Teledyne API101 A**)
- **NO_x/NO**: chemiluminescenza (**Teledyne API 200A**)
- **CO**: assorbimento raggi IR (**Teledyne API300 E**)
- **O₃**: assorbimento raggi UV (**Teledyne API 400A**)
- **PM₁₀**: assorbimento di raggi β con sorgente emettitrice radioattiva al ¹⁴C (**Environnement MP101M**)
- **Benzene**: gascromatografia