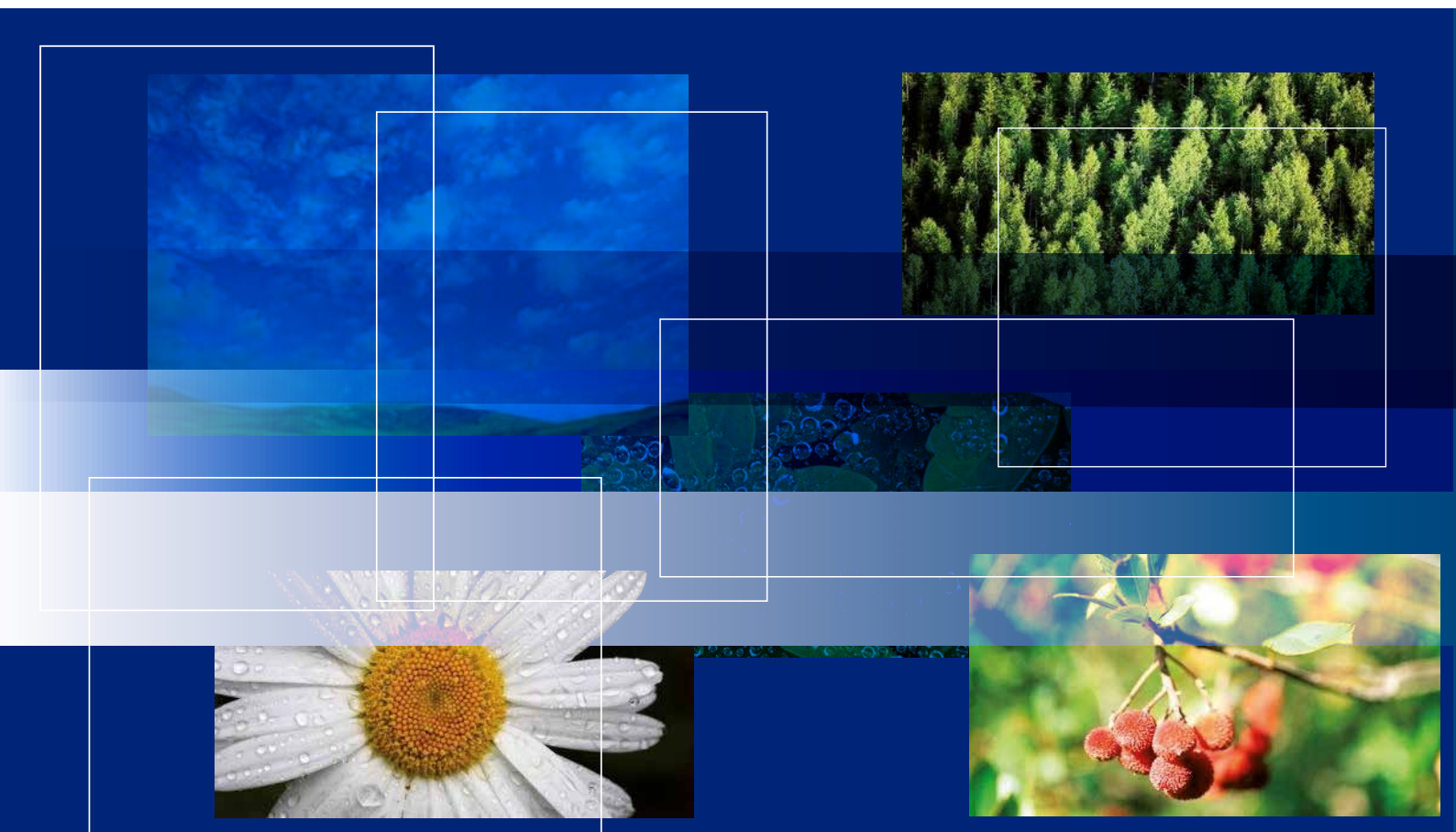


# BEA **iL**bolLettino

DEGLI ESPERTI AMBIENTALI

Rivista di ricerca applicata alla conoscenza e alla gestione del territorio e degli ecosistemi



anno **69**  
2018/**3**

Organo Ufficiale  
della Unione Italiana  
degli Esperti Ambientali  
[www.unideaweb.it](http://www.unideaweb.it)



## Editoriale

Gianfranco Pallotti

---

### 5 CONTRIBUTI SCIENTIFICI

- 5 L'analisi multivariata nella caratterizzazione chimica del particolato atmosferico: approccio generale e risultati dei casi di studio in Friuli Venezia Giulia  
*A. Mistaro*
- 14 La caratterizzazione chimica del PM in ARPA Lombardia: esperienze di Chemical Mass Balance  
*C. Colombi*
- 22 L'analisi termo ottica del particolato atmosferico per la determinazione di OC/EC: un'applicazione particolare ai problemi di cava  
*E. Cuccia, U. Dal Santo, V. Gianelle, C. Colombi*
- 31 L'analisi termo-ottica del particolato atmosferico per la determinazione dell'OC/EC: problematiche  
*G. Formenton, M. Rovea*
- 41 Determinazione degli interferenti endocrini estrogeni a livelli di ngL<sup>-1</sup> in campioni di acqua secondo la decisione 2015/495/UE  
*S. Barreca, M. Busetto, L. Colzani, L. Clerici, M. Vitelli, Pa Dellavedova*
- 50 Il levoglucosano come strumento per la gestione della qualità dell'aria ambiente: prime evidenze in Friuli Venezia Giulia  
*A. Tolloj, R. Cirillo, S. D'odorico, A. Roman Rioni, A. Fumo, E. Gava, I. Martinuzzi, A. Mistaro*

---

### 57 DALL'ASSOCIAZIONE: INFORMAZIONI E INTERVENTI

- Gianfranco Pallotti*
- 58 Comunicazione efficace per eventi speciali  
*G. Pallotti*

---

### 63 INTEGRAZIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA AGENZIALE

- AssoARPA*
- 64 Verso i contratti integrativi nelle agenzie ambientali  
*M. Camisasca*

---

### 66 PANORAMA NORMATIVO: ANALISI, INTERPRETAZIONE E APPLICAZIONE

- B&P Avvocati*
- 67 D.Lgs. N. 81/2018: nuove prospettive per la qualità dell'aria  
*A. Balestreri, F. Rigo*

---

### 71 MANAGEMENT PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE: PUNTI DI VISTA

- Maila Strappini*
- 72 Un nuovo contributo in tema di "anticorruzione" - le informazioni ambientali e la trasparenza  
*C. Cantele*

---

### 76 NORME PER GLI AUTORI

## STO CON VOLTAIRE. E NON COL REVERENDO AMMANN

Sembra ormai assodato che gli elettori diano le loro preferenze in base alla percezione (indotta) dei problemi e che gli eletti adottino provvedimenti sulla base dello stesso criterio. E anche dei sondaggi. Entrambi non tengono conto dei fatti reali ma esclusivamente di un soddisfacimento di pulsioni e dello sfruttamento dell'emotività.

Dopo sessanta anni persuasori arcinoti, spesso privi di etica della comunicazione, e messaggi superliminali, spesso sopra qualsiasi riga, hanno mandato in soffitta e reso ridicole le teorie e le ansie di Vance Packard sulla propaganda pubblicitaria ed elettorale. Il tutto favorito dalle neanche confrontabili differenze dei social media ora disponibili.

A questo punto ho deciso di adeguarmi e provo a scrivere di qualche mia personalissima percezione.

Sento una sempre più diffusa – e sapientemente alimentata – intolleranza razziale e xenofoba con ormai manifeste azioni, frasi e nostalgie che ricordano un buio periodo con allegate proposte di sicurezza fai da te, leggo e ascolto dichiarazioni imbarbarite nel tono e nel lessico anche da rappresentanti istituzionali, vedo l'incauto risorgere dell'oscurantismo nei diritti civili e in campo scientifico.

Allo "sviluppo", sicuramente bisognoso di regole più rigorose, molti vorrebbero contrapporre un "progresso" Amish che fa impallidire la "decrecita felice" minacciando di cancellare, in nome di nuovi mirabolanti criteri per la verifica del rapporto costi/benefici<sup>1</sup>, TAV, TAP, ILVA – recuperata, per ora, in zona cesarini – Gronda, Terzo valico, Pedemontana e tanto altro a livello infrastrutturale e industriale in corso o in progetto.

Le due parole non sono sinonimi e intercambiabili come spesso accade nel parlare comune ma non sono nemmeno contraddittorie, opposte e inconciliabili come sostenevano alcune ideologie del novecento.

Negli anni '70 un "testimone provocatorio"<sup>2</sup> affermava che i termini devono essere resi, per quanto possibile, sincronici, compatibili e accettabili. Il cittadino deve vivere nella coscienza l'idea di "progresso" – nozione ideale con implicazioni sociali e politiche – mentre contemporaneamente deve vivere nell'esistenza l'idea di "sviluppo" – fatto pragmatico ed economico.

Come si traduce questa situazione in campo ambientale? E quali sono le scelte e i comportamenti di coloro che a vario titolo e ruolo sono chiamati a rappresentare, elaborare e gestire le politiche in questo settore?

Proseguo con le mie opinabili percezioni, sicuramente condizionate dai molti anni di attività nelle diverse strutture che hanno operato per la conservazione dell'ambiente (LPIP, PMP e Agenzie) e da quasi 45 in una associazione che il prossimo anno ne compirà 70.

Ho la sensazione che si parli più di ambientalismo, almeno come approccio, che di ambiente a cominciare da un'intervista del ministro Costa a metà luglio nella rubrica Omnibus di La7 chiusa con un apodittico "Plastic free!" e che successivamente ha avuto gli onori della cronaca per due tragici, deprecabili e assurdi episodi.

La costituzione di parte civile del MATTM nel caso della cagnetta Mia e la condanna e la richiesta di pene più severe contro i bracconieri nel caso dell'uccisione del raro capovaccaio. Ma che ruolo è stato svolto nella trattativa ILVA e quale intende svolgere in altre situazioni simili? Abbiamo letto due articoli del Direttore Generale di un'ARPA dal tono predicatorio e dai contenuti assai vicini a quelli sostenuti da Serge Latouche ma presentati come lo "sviluppo sostenibile" auspicato anche dalla UE.

Uno dei due sermoni, ripreso senza commenti da AmbienteInforma organo ufficiale del SNPA, si chiude con l'attribuzione di un ruolo alla *citizen science* in nome, presumo, della ricorrente invocazione alla democrazia diretta od orizzontale. Insomma "uno vale uno". Principio condivisibile a livello politico ed elettorale ma molto meno a livello tecnico e, nel caso dell'ambiente, il

<sup>1</sup> Quali altre variabili oltre a salute degli addetti e delle popolazioni vicinore, compatibilità ambientale, livelli occupazionali, consultazioni con le rappresentanze dei territori interessati, ordine pubblico, affidabilità nei tempi di realizzazione, rispetto delle regole e delle procedure, credibilità ai fini di favorire investimenti, rispetto di accordi internazionali?

<sup>2</sup> Pasolini, P.P. "Sviluppo e progresso" in *Scritti corsari* pp 219-222 Garzanti (1975)

riconoscimento di una struttura parallela visto il “crollo dei sistemi di controllo” come sostiene il DG sopraccitato.

Sembrirebbe così come afferma in una intervista “in ginocchio” il neo presidente di Legambiente “*Il nostro lavoro e quello delle ARPA sono **complementari e sinergici**. Il ruolo della “citizen science” (il contributo conoscitivo che possono dare i cittadini con monitoraggi scientifici sui temi ambientali **realizzati come previsto dalle norme** con conseguenti proposte di risoluzione dei problemi) è ormai riconosciuto a livello internazionale.*”. E aggiunge “*I nostri monitoraggi sono stati oggetto nel passato di alcune incomprensioni con le ARPA (ad esempio quelli della Goletta Verde o dei laghi sulla mala depurazione), ormai in gran parte superate grazie al confronto serrato a cui non ci siamo mai sottratti.*”

Non voglio commentare le dichiarazioni – soprattutto le parti in neretto incredibili e inaccettabili – ma citare l'ultimo episodio. Un direttore generale in questi giorni è stato costretto a diffondere un comunicato a seguito dell'interrogazione di un europarlamentare che lamentava la discrepanza tra le valutazioni della Goletta Verde e quelle dell'Agenzia regionale sulla qualità delle acque costiere.

Non si tratta di “incomprensioni” e nemmeno “superate”.

Se la complementarità e la sinergia significano il disorientamento dei cittadini, l'umiliazione degli operatori del SNPA e il costante ricorso a faticose rincorse a chiarimenti tardivi, occorre che il Sistema prenda una posizione netta e qualche Direttore Generale eviti di presenziare alle conferenze stampa nelle quali, a livello locale, vengono sciorinati i dati “scientifici” prodotti dal natante ambientalista. Sui mezzi di informazione ci saranno solo questi ultimi e qualche sospetto su quelli dell'Agenzia.

Ma io ho fiducia piena nel Sistema e nel suo pragmatismo e voglio chiudere queste paginette citando le presentazioni di due eventi che si terranno in questo mese di settembre per iniziativa delle due organizzazioni che i componenti del SNPA si sono dati. Vedi i programmi nella rubrica “Dall'Associazione”.

A Ferrara, nell'ambito del REM-TECH, il SNPA, come primo evento preparatorio della Conferenza nazionale di Roma del prossimo febbraio, organizza “Il Sistema nazionale e i controlli ambientali: confronto con le imprese” con la doppia finalità di “*presentare l'esperienza di ISPRA e delle ARPA/APPA su alcuni temi caldi che interessano le industrie da un punto di vista ambientale (controlli, rischi naturali, danno ambientale, bonifiche) e promuovere tavoli di confronto fra esperti del Sistema e mondo dell'impresa. Su quest'ultimo aspetto in particolare il pomeriggio del 20 settembre vedrà seduti oltre 60 tecnici per approfondire da un punto di vista tecnico quattro argomenti : bonifiche e sedimenti, rischi naturali e clima, economica circolare e gestione dei rifiuti, industria e innovazione.*”

Da parte sua AssoARPA prosegue gli appuntamenti stagionali del Laboratorio di progettazione strategica e organizzativa con la Summer School di Palermo di fine mese. Il tema generale dei tre giorni è “L'ambiente come volano dello sviluppo sostenibile”. Nella presentazione si afferma che “*Il futuro della politica ambientale deve essere visto nel più ampio contesto del perseguimento di obiettivi ambientali, sociali ed economici, in maniera coordinata e reciprocamente compatibile. Lo sviluppo sostenibile, ora consacrato come obiettivo dagli accordi internazionali e dai Trattati dell'Unione europea, deve mirare al benessere delle generazioni future in Europa e in tutto il mondo, in termini di prosperità economica, giustizia sociale e sicurezza, elevate norme ambientali e gestione razionale delle risorse naturali di base.*”

Condivido temi, impostazioni, presenze e finalità.

Settembre 2018

**Gianfranco Pallotti**  
gianfranco.pallotti@virgilio.it

ANDREA MISTARO

ARPA Friuli Venezia Giulia – SOS  
Laboratorio Acque Marino-  
Costiere e Qualità dell'Aria

andrea.mistaro@arpa.fvg.it

## L'analisi multivariata nella caratterizzazione chimica del particolato atmosferico: approccio generale e risultati dei casi di studio in Friuli Venezia Giulia

**Riassunto** - Verranno illustrate le premesse teoriche dell'analisi multivariata (metodi "proiettivi" – PCA – e tecniche di classificazione - SIMCA) utilizzando esempi tratti dagli studi di caratterizzazione chimica del PM10 del Friuli Venezia Giulia. Nonostante i *dataset* a disposizione (elementi ed IPA) non siano costituiti da *marker* specifici di alcuna sorgente, la numerosità campionaria ( $n > 7600$ ) e le tecniche di *data analysis* impiegate permettono di identificare i *pattern* delle principali sorgenti urbane ed industriali (uno stabilimento siderurgico in zona costiero-portuale, fonderie dal diverso processo produttivo, cantieri navali). È quindi possibile valutare la natura prevalentemente urbana o industriale di siti "questionabili", e quantificare la percentuale di campionamenti compatibili o meno con il *pattern* urbano o quelli industriali. I *tools* descritti permettono di estrarre dai *dataset* e visualizzare in maniera facilmente comunicabile l'informazione in essi latente, a fronte della semplicità delle informazioni in ingresso e della conseguente economia analitica in laboratorio (nessuna linea analitica aggiuntiva rispetto ai parametri cogenti).

**Parole chiave:** chemiometria, Exploratory Data Analysis, analisi delle componenti principali, classificazione chimica, PCA, SIMCA, source apportionment; particolato atmosferico; PM.

***Multivariate analysis in the chemical characterization of atmospheric particulate matter: general approach and results in Friuli Venezia Giulia region (north-east Italy)***

**Summary** - This article shows the theoretical basis of multivariate analysis (PCA and SIMCA) using as examples results from the chemical characterization studies performed on PM10 in Friuli Venezia Giulia region. Despite datasets (elements and PAHs) did not contain any specific marker for any pollution source, the large number of samples (7600+) coupled with the applied techniques of data analysis allow to identify the typical patterns of the main urban and industrial (a steel plant in a coastal/port area, foundries, naval shipyards) sources. The mainly urban or industrial feature of questionable sampling sites can be evaluated, and the percentage of samples matching the urban vs industrial patterns can be calculated. Those chemometric tools allow to extract and display in a simple way the latent information hidden in the original datasets, in spite of the basic chemical information used as input and the resultant analytical economy in lab (no need for supplemental analytical runs with respect to the regulated parameters).

**Keywords:** chemometrics, Exploratory Data Analysis, principal components analysis, classification, PCA, SIMCA, source apportionment, particulate matter, PM.

CRISTINA COLOMBI

ARPA Lombardia, UO Centro  
Regionale per il Monitoraggio  
della Qualità dell'Aria (CRMQA)  
– Progetti Speciali

c.colombi@arpalombardia.it

## La caratterizzazione chimica del PM in ARPA Lombardia: esperienze di Chemical Mass Balance

**Riassunto** - La valutazione delle diverse sorgenti di emissione di particolato atmosferico (PM) e del loro contributo ai livelli di PM nell'aria ambiente costituisce un elemento fondamentale per la pianificazione delle azioni volte al controllo ed al miglioramento della qualità dell'aria. La valutazione quantitativa del contributo delle sorgenti, primarie e secondarie, alle concentrazioni di PM rilevate è l'oggetto dell'analisi comunemente definita source apportionment. Questo tipo di analisi può essere condotta con approcci di diverso tipo: il presente lavoro si pone l'obiettivo di illustrare gli aspetti sostanziali del modello al recettore a bilancio di massa CMB, nella sua versione 8.2.

**Parole chiave:** modello al recettore, source apportionment, sorgenti, profili chimici, PM, bilancio chimico di massa, CMB8.2

### ***Chemical characterization of PM in ARPA Lombardia: Chemical Mass Balance experiences***

**Summary** - The evaluation of the different emission sources of atmospheric particulate (PM) and their contribution to PM levels in ambient air is a fundamental element for the planning of actions aimed at controlling and improving air quality. The quantitative assessment of the contribution of the primary and secondary sources to the PM concentrations detected is the object of the analysis commonly called source apportionment. This type of analysis can be conducted with different approaches: the present work aims to illustrate the substantial aspects of the mass balance receptor model CMB, in its release 8.2.

**Key words:** receptor models, source apportionment, sources, chemical profiles, PM, chemical mass balance, CMB8.2

ELEONORA CUCCIA,  
 UMBERTO DAL SANTO,  
 VORNE GIANELLE (\*),  
 CRISTINA COLOMBI

ARPA Lombardia, UO Centro  
 Regionale per il Monitoraggio  
 della Qualità dell'Aria (CRMQA)  
 – Progetti Speciali

(\* ) [v.gianelle@arpalombardia.it](mailto:v.gianelle@arpalombardia.it)

## L'analisi termo ottica del particolato atmosferico per la determinazione di OC/ EC: un'applicazione particolare ai problemi di cava

**Riassunto** - Nel particolato atmosferico urbano, le frazioni di carbonio presenti in concentrazioni maggioritarie sono il carbonio organico (OC) ed il carbonio elementare (EC). Ci sono alcune situazioni, come ad esempio l'intorno di attività estrattive, ove anche la frazione inorganica rappresentata dal Carbonio Carbonatico non è trascurabile (Chow et al, 2003). In questo lavoro si espone un approccio metodologico per la determinazione del carbonato di calcio applicato nell'ambito di una campagna di monitoraggio effettuata nel comune di Rezzato, dove sono presenti cave e diverse attività industriali legate alla lavorazione del marmo. È stato effettuato lo studio della composizione chimica del PM10 (componente carboniosa con la tecnica TOR/TOT, componente elementare ( $Z > 11$ ) con la tecnica spettrometria a raggi X di fluorescenza a dispersione di energia (ED-XRF) e componente ionica con la Cromatografia Ionica), con particolare attenzione volta alla concentrazione del carbonato di calcio. Quest'ultima è stata calcolata misurando il Ca con la tecnica ED-XRF ed il carbonio presente sotto forma di carbonato con la tecnica TOR/TOT, effettuando la separazione del carbonato di calcio da quella frazione di OC che evolve nel medesimo range di temperatura. Il dataset di speciazione chimica è stato elaborato attraverso l'applicazione di PMF5 (Positive Matrix Factorization) e l'andamento giornaliero della concentrazione di  $\text{CaCO}_3$  risolto dalla PMF è stato confrontato con l'andamento del  $\text{CaCO}_3$  ricavato dalle misure. I due andamenti presentano un buon accordo.

**Parole chiave:** componente carboniosa, OC, EC, CC, Carbonio Carbonatico, carbonato di calcio,  $\text{CaCO}_3$ , cava

**The thermo-optical analysis of atmospheric particulate matter for the OC/EC determination: an application to quarry problems**

**Summary** - Usually, Organic (OC) and Elemental Carbon (EC) are the most abundant classes of carbonaceous compounds in urban PM. Peculiar situations, such as nearby mining activities, where even the inorganic fraction (Carbonatic Carbon) is not negligible (Chow et al, 2003). We present a methodological approach for the determination of  $\text{CaCO}_3$  and its application in a monitoring campaign carried out in Rezzato, where quarries and various activities related to marble processing are present. The study of the chemical composition of PM10 (OC-EC with TOR | TOT technique, elemental component ( $Z > 11$ ) with X-ray fluorescence by dispersion of energy (ED-XRF) and ionic component with the Ionic Chromatography), was carried out. Particular attention was paid to the concentration of  $\text{CaCO}_3$ , calculated by measuring the Ca with the ED-XRF and carbonate with the TOR | TOT technique. The separation of the calcium carbonate from that fraction of OC which evolves in the same temperature range was performed.

The dataset collected was analysed with PMF5 (Positive Matrix Factorization) and the daily trend of the concentration of  $\text{CaCO}_3$  resolved by the PMF was compared with the trend of the  $\text{CaCO}_3$  obtained from the measurements. The two trends are in good agreement.

**Key words:** carbon compound, OC, EC, CC, Carbonatic Carbon, calcium carbonate,  $\text{CaCO}_3$ , mining activities

GIANNI FORMENTON,  
MANUELA ROVEA

ARPA Veneto - U.O. Aria D.R.L.

[gformenton@arpa.veneto.it](mailto:gformenton@arpa.veneto.it)

## L'analisi termo-ottica del particolato atmosferico per la determinazione dell'OC/EC: problematiche

**Riassunto** - I composti contenenti carbonio sono una importante frazione del particolato atmosferico. La comunità scientifica ritiene che la frazione carboniosa abbia una funzione molto importante sia come forzante nei cambiamenti climatici, sia nella formazione del particolato atmosferico nella troposfera. La componente carboniosa è convenzionalmente differenziata in carbonio elementare (EC), che risulta essere la parte maggiormente refrattaria a trattamenti termici ad alta temperatura, e la componente organica (OC). La direttiva europea sulla qualità dell'aria indica di analizzare queste componenti soprattutto nel  $PM_{2.5}$  e in particolare nei siti rurali, per una verifica delle sorgenti del particolato. Per l'analisi si utilizza strumentazione termo-ottica, tuttavia i protocolli analitici possono essere differenti: metodo NIOSH 5040 e NIOSH Quartz, Improve, EUSAAR 2. Questi metodi si differenziano soprattutto per la temperatura massima raggiunta nella I fase, quando si analizza il carbonio organico. Con DM 5 maggio 2015 si era indicato come metodo per la misura dell'EC/OC il metodo NIOSH, con il recepimento della direttiva UE 2015/1480, si è invece indicato come metodo privilegiato l'EUSAAR 2. Le risposte dei due metodi, pur confrontabili per il carbonio totale, differiscono per la speciazione del carbonio, l'EUSAAR2 dà una stima più elevata della componente elementare. Per qualsiasi elaborazione e confronto dei dati è necessario indicare sempre il protocollo usato. Risulta, inoltre, ancora aperta una valutazione sull'influenza della tipologia del campione stesso sull'esito analitico.

**Parole Chiave:** carbonio organico, carbonio elementare, particolato atmosferico, Sunset, combustione

### **Analytical issues in thermal/optical measures of organic and elemental carbon in atmospheric particulate matter**

**Summary** - An important fraction of atmospheric particulate matter (PM) is made of carbon materials. A lot of scientific papers describe the influence of carbonaceous compounds in the formation of PM and on climate change. The carbon components in particulate matter are conventionally differentiated in elemental carbon (EC) and organic carbon (OC). The European Air Quality Directive requires analysis of EC, OC, especially in  $PM_{2.5}$  in the rural sites, to develop source apportionment studies. There are different thermo-optical protocols to analyze the carbon compounds, the most used are: NIOSH 5040 and NIOSH Quartz, Improve, EUSAAR\_2. The differences between these methods are on the maximum temperature which the oven must reach and on the optical techniques. The European Directive 2015/1480 requires as official method EUSAAR\_2. This method gives a higher estimate of elemental carbon. Also if the analytical results for total carbon are the same for all protocols, to compare the results for OC and EC is necessary to indicate the protocol used. Furthermore, an evaluation on the influence of the sample type on the analytical result is still open. an evaluation of interferences and the components of particulate are necessary to understand the rightness of results of speciation

**Keywords:** organic carbon, elemental carbon, particulate matter, Sunset, combustion



MADDALENA BUSETTO(\*),  
SALVATORE BARRECA,  
LUISA COLZANI, LAURA  
CLERICI, MATTEO VITELLI,  
PIERLUISA DELLAVEDOVA

ARPA Lombardia - Settore  
Laboratori, U.O.C. Laboratorio  
di Milano

(\*).m.busetto@arpalombardia.it

## Determinazione degli interferenti endocrini estrogeni a livelli di $\text{ngL}^{-1}$ in campioni di acqua secondo la decisione 2015/495/UE

**Riassunto** - In questo articolo viene descritto un metodo di determinazione degli ormoni ( $17\text{-}\alpha\text{-etinilestradiolo}$ , estrone and  $17\text{-}\beta\text{-estradiolo}$ ) a livelli di ultra tracce nelle acque sotterranee e superficiali.

Il metodo si basa su un'estrazione su cartuccia SPE off-line seguita da una seconda concentrazione dell'estratto mediante SPE ON-LINE e determinazione degli analiti mediante spettrometria di MS/MS e permette di raggiungere limiti di quantificazione di  $0.035 \text{ ngL}^{-1}$  per il  $17\text{-}\alpha\text{-etinilestradiolo}$  e  $0.1 \text{ ngL}^{-1}$  per l'estrone ed il  $17\text{-}\beta\text{-estradiolo}$ ; limiti previsti dalle Decisioni UE 2015/495/UE e dalla recente 2018/840/UE.

**Parole chiave:** concentrazione SPE ON LINE, ultratracce, HPLC-ESI-MS,  $17\text{-}\alpha\text{-etinilestradiolo}$  (EE2), estrone (E1) and  $17\text{-}\beta\text{-estradiolo}$  (E2).

**Determination of estrogenic endocrine disruptors at  $\text{ngL}^{-1}$  levels in water samples according to Decision 2015/495/EU**

**Summary** - In this research paper, we report a method able to detect estrogenic endocrine disruptors ( $17\text{-}\alpha\text{-ethinylestradiol}$ ,  $17\text{-}\beta\text{-estradiol}$ , Estrone) at  $\text{pgL}^{-1}$  levels in superficial and underground water samples. The method is based on Off line SPE Extraction followed by Online Phase Extraction and HPLC-MS/MS determination.

The method was attested able to measure steroidal-estrogenic hormones at trace levels, especially we achieved limits of  $0.035 \text{ ngL}^{-1}$  for  $17\text{-}\alpha\text{-ethinylestradiol}$  and  $0.1 \text{ ngL}^{-1}$  for estrone and  $17\text{-}\beta\text{-estradiol}$ ; limits set by the 2015/495/EU Directive.

**Keywords:** ONLINE SPE, HPLC-ESI-MS,  $17\text{-}\alpha\text{-ethinylestradiol}$  (EE2), estrone (E1) and  $17\text{-}\beta\text{-estradiol}$  (E2).

ARIANNA TOLLOI <sup>(1,\*)</sup>,  
 RAFFAELE CIRILLO <sup>(2)</sup>,  
 SANDRO D'ODORICO <sup>(2)</sup>,  
 ANGELA ROMAN RIONI <sup>(2)</sup>,  
 ANDREA FUMO <sup>(3)</sup>,  
 EMANUELE GAVA <sup>(3)</sup>,  
 IVAN MARTINUZZI <sup>(3)</sup>,  
 ANDREA MISTARO <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> ARPA FVG, S.O.S. Qualità dell'aria, Palmanova, 33057;

<sup>(2)</sup> ARPA FVG, S.O.S. Qualità acque interne e S.O.S. Qualità dell'aria, Pordenone, 33170;

<sup>(3)</sup> ARPA FVG, I.P.A.S. Analisi chimiche, Udine, 33100;

<sup>(4)</sup> ARPA FVG, S.O.S. Laboratorio acque marino-costiere e qualità dell'aria, Trieste, 34139

(\* ) [arianna.tolloi@arpa.fvg.it](mailto:arianna.tolloi@arpa.fvg.it)

## Il levoglucosano come strumento per la gestione della qualità dell'aria ambiente: prime evidenze in Friuli Venezia Giulia

**Riassunto** - Sono stati analizzati il levoglucosano (LGC) ed altri zuccheri ed anidro-zuccheri (con la tecnica IC-PAD) nonché la componente ionica di alcuni campioni estivi ed invernali di  $PM_{10}$  prelevati in un'area del FVG, il pordenonese, spesso soggetta ad alte concentrazioni di polveri, al fine di individuarne le possibili fonti. È risultato che, nel periodo invernale, il  $PM_{10}$  conteneva concentrazioni elevate di LGC (in media il 2% in massa), tipicamente emesso dagli impianti di riscaldamento domestico a combustione di biomasse. La correlazione fra LGC, benzo(a)pirene e benzene è risultata molto elevata suggerendo che anche questi inquinanti normati, nel periodo invernale, derivano essenzialmente dalla suddetta fonte. Le polveri sono ben correlate con i marcatori della combustione di biomasse (LGC, ioni  $K^+$  e  $Cl^-$ ) ma le correlazioni migliori (anche nel periodo estivo) si hanno con gli ioni inorganici secondari ammonio e nitrato che, insieme, possono costituire anche un terzo della massa del  $PM_{10}$ .

**Parole chiave:** levoglucosano, combustione di biomasse,  $PM_{10}$ , IPA, cromatografia ionica

### ***Is levoglucosan an effective operational air quality management tool? Preliminary evidences in Friuli Venezia Giulia region***

**Summary** - Levoglucosan (LGC) and other sugars and anhydro-sugars, as well as the ionic component of some  $PM_{10}$  samples were analyzed by ionic chromatography. These samples were taken during winter and summer 2017 in an area of Friuli Venezia Giulia region often subject to high dust concentrations, in order to identify the principal pollution sources. High LGC concentrations were found in the winter  $PM_{10}$  (on average 2% by mass), since LGC is typically emitted by biomass burning used for domestic heating. The correlation between LGC, benzo(a)pyrene and benzene was very high suggesting that even these pollutants, in the winter period, derived from biomass burning. Particulate matter resulted well correlated with the biomass burning markers (LGC, ions  $K^+$  and  $Cl^-$ ) but the best correlations (both in winter and summer period) were found with the secondary inorganic ions ammonium and nitrate which, together, can determine a third of the  $PM_{10}$  mass.

**Keywords:** levoglucosan, biomass burning,  $PM_{10}$ , PAHs, ionic chromatography