

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

# RELAZIONE DI VALUTAZIONE

## MONITORAGGIO AMBIENTALE DELL' ARIA

*TERRITORIO DEL COMUNE DI CASORATE SEMPIONE*



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

## 1. Scopo del monitoraggio

Lo scopo del monitoraggio è quello di determinare l'impatto ambientale generato dall'aeroporto di Malpensa sul territorio comunale di Casorate Sempione; più nel dettaglio si è voluto definire l'inquinamento generato dalle rotte aeree.

Questo perché proprio per la sua particolare posizione ( come si può osservare in figura 1 ), Casorate Sempione è particolarmente soggetto all'inquinamento prodotto durante le fasi di atterraggio e decollo degli aerei dall'aeroporto di Malpensa.

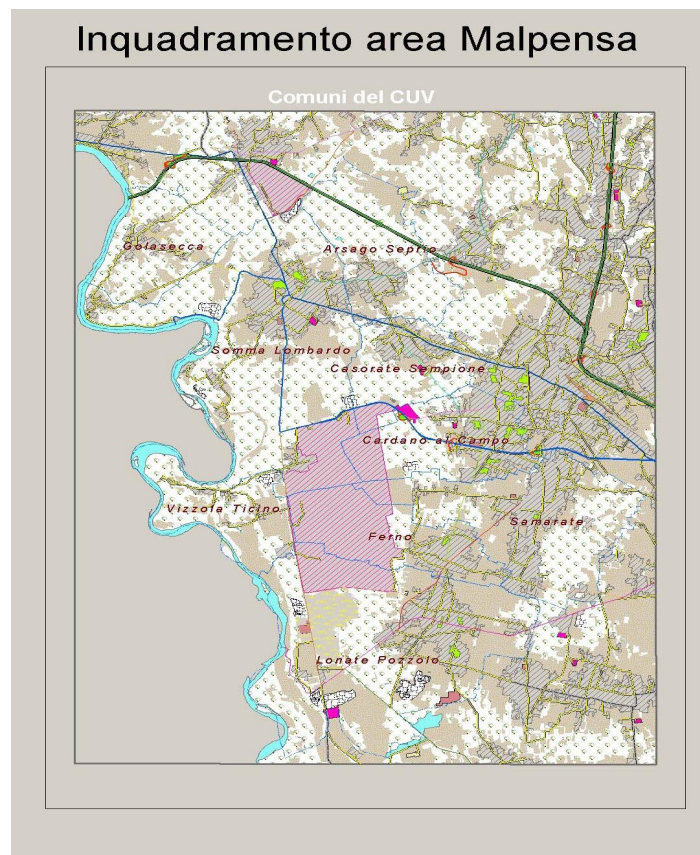


Figura 1

Infatti alcuni studi hanno permesso di definire che, nella condizione transitoria di atterraggio e decollo, i motori degli aerei sviluppano principalmente ossidi di azoto e

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

idrocarburi incombusti ( senza considerare gli scarichi di combustibile talvolta necessario per le procedure aeroportuali di atterraggio ).

Gli ossidi di azoto sono gas particolarmente tossici generanti i fenomeni delle piogge acide e dello smog fotochimico.

Gli idrocarburi incombusti sono altamente cancerogeni e si dividono principalmente in idrocarburi aromatici semplici, il cui maggior rappresentante è il benzene, e idrocarburi policiclici aromatici, denominati IPA.

Proprio per la loro elevata cancerogenicità nei confronti dell'uomo si è deciso di intraprendere, sul territorio di Casorate Sempione, uno studio relativo alle concentrazioni di idrocarburi incombusti presenti nell'aria.

Inoltre è necessario sottolineare che, proprio per la diversità tra il combustibile aereo e il combustibile delle automobili, è possibile definire l'emissione aerea attraverso la ricerca di specifici IPA:

- Naftalene
- Acenaftilene
- Acenaftene
- Fluorene
- Fenantrene
- Antracene
- Fluorantene
- Pirene
- Benzofluorantene
- Benzopirene
- Benzantracene
- Dibenzoantracene
- Benzoperilene
- Crisene

La determinazione di tali composti, sommata alla valutazione delle concentrazioni di Benzene; ci consente di avere un quadro più chiaro rispetto all'aria respirata dai cittadini di Casorate Sempione.



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

Il campionamento ambientale è stato realizzato, come da normativa europea EN 13528-3:2003, attraverso quattro campionatori diffusivi ( denominati quadrelli ) collocati in posizioni significative del territorio comunale.

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

## ***2. Descrizione del sistema di campionamento***

Sono state posizionate quattro stazioni di monitoraggio in punti nevralgici del territorio.

Questi sistemi di captazione consistono in quattro piattaforme che, mediante tecnica passiva, captano le diverse molecole ricercate presenti in atmosfera sul territorio comunale.

Tali piattaforme sono state realizzate secondo la normativa europea EN 13528-3:2003 ( vedi foto 2 ).

Esse sono costituite da:

- Cornice quadrata 1,2 m x 1,2 m
- Supportata su 4 rialzi di 0,5 m
- Suddivisa in 6 quadranti uguali mediante profilato separatore



*Figura 2*



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

I sei quadranti sono stati riempiti equamente con due tipi differenti di materiali, idonei all'adsorbimento di sostanze organiche ( ed inorganiche ) presenti in atmosfera.

I due tipi di materiali sono in grado, grazie alla loro differente struttura, di adsorbire tutto lo spettro molecolare presente in atmosfera ( vedi figure 3 e 4 ).

Essi sono definiti dalle seguenti caratteristiche:

**A** Materiale microporoso attivato,



Figura 3

**B** Materiale mesoporoso non attivato.



Figura 4



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

I quattro campionatori sono stati posizionati nelle seguenti zone del territorio comunale ( vedi figura 5 ):

1. Via Manara,
2. Via Trieste,
3. Via De Amicis (municipio),
4. Via Roma (Centro Sportivo Comunale).

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

### ***3. Tipologie di Analisi***

Mensilmente è stata prelevata una quota di materiale proveniente da ciascun quadrante poi trasportata con adeguata tecnica presso il laboratorio.

Il laboratorio ha trattato i campioni mediante eluizioni ed estrazioni al fine di misurare il contenuto di idrocarburi aromatici semplici ( il cui rappresentante principale è il benzene ) e di idrocarburi policicli aromatici ( IPA ).

I metodi di analisi utilizzati sono quelli dell'EPA, ossia l'agenzia di protezione dell'ambiente americana, l'organo più esperto in questa materia a livello mondiale. Tutti i metodi sono pluri-validati e testati, sia da chi li ha scritti (l'EPA) che da tutti gli utilizzatori (i laboratori in ambito mondiale).

#### *Metodo estrazione per IPA EPA 3545*

Si tratta di un'estrazione, tramite soxlet (vedi figura 6 ), effettuata su un'aliquota del campione ad elevata pressione e temperatura con opportuni solventi organici (utilizzata una miscela 1:1 diclorometano/acetone).



*Figura 6*



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

### Metodo determinazione IPA EPA 8270 2007

Il campione estratto viene ridotto a piccolo volume ed analizzato mediante GC-MS ( vedi figura 7).



Figura 7

### Metodo estrazione ed analisi per benzene EPA TO 17

In questo caso è stato sfruttato il metodo che viene solitamente utilizzato per la determinazione del benzene in aria ambiente.

Questo metodo è particolarmente adatto per le sostanze volatili (come il benzene).

L'estrazione del campione avviene ponendo lo stesso direttamente in un forno che effettua il desorbimento termico dell' analita.

Tale forno è direttamente collegato al sistema di rivelazione ossia una GC-MS.

### Metodo di modellazione dati EN 13528-3:2003

La determinazione della concentrazione, espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , degli IPA e del benzene ricercati, viene eseguita attraverso l'equazione derivata dalla prima legge di Fick sulla diffusione ( come definito dalla normativa europea EN 13528-3:2003 ):

$$m_s = ( A \times D \times \rho \times t ) / l$$

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

dove:

$m_s$  è la massa di analita ( in pg ) adsorbita per diffusione sul campionatore,  
A area ( in  $cm^2$  ) del campionatore,  
D coefficiente diffusivo (  $cm^2/min$  ) dell'analita,  
 $\rho$  concentrazione dell'analita ( in  $ug/m^3$  ),  
t tempo di esposizione ( in min ),  
l spessore del campionatore ( in cm ),

Applicando la formula inversa otteniamo:

$$\rho = ( m_s \times l ) / ( A \times D \times t )$$



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

---

## ***4. Risultati delle analisi***

### **Premessa**

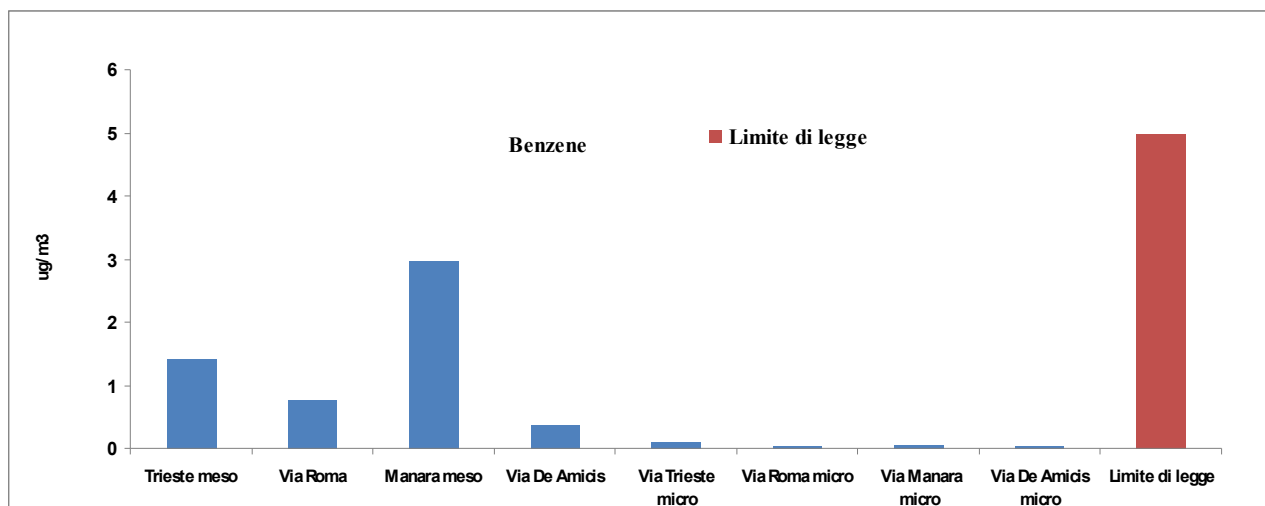
I risultati delle analisi sotto presentate sono la media dei quattro mesi di monitoraggio (luglio, agosto, settembre e ottobre).

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

## Analisi

### Analisi del benzene

Composto	Unità di misura	Trieste meso	Via Roma meso	Manara meso	Via De Amicis meso	Via Trieste micro	Via Roma micro	Via Manara micro	Via De Amicis micro	Limite di legge
Benzene	µg/m <sup>3</sup>	1,42	0,77	2,97	0,36	0,11	0,03	0,05	0,04	5,00



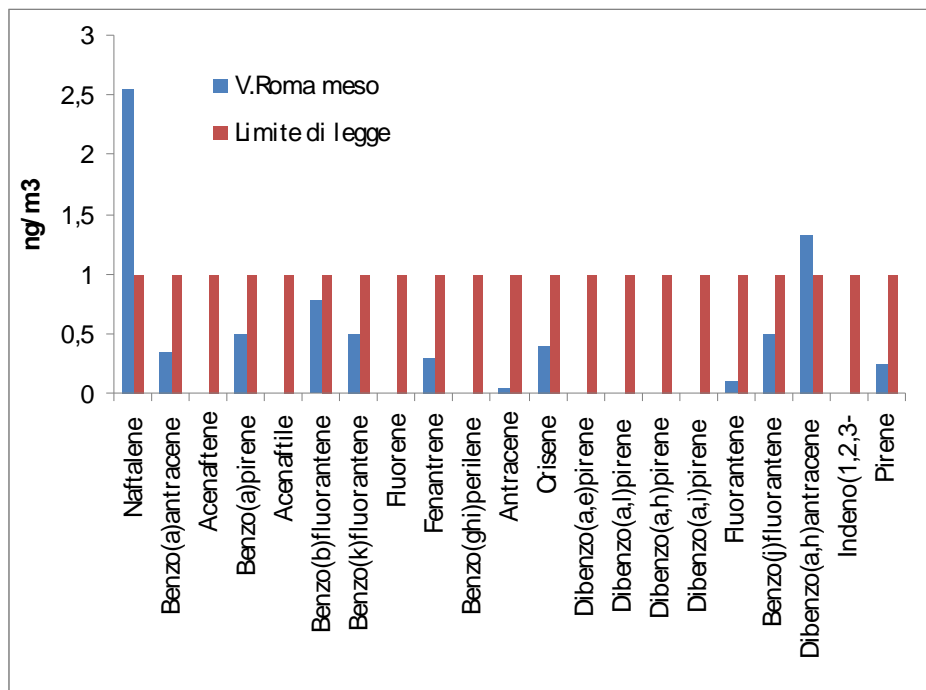
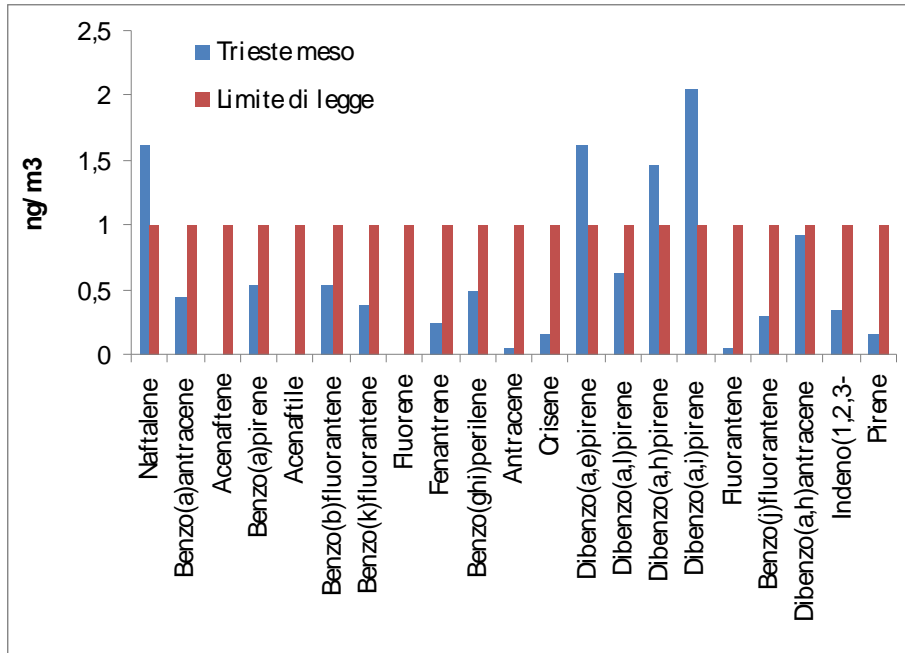
Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

### Analisi degli IPA specifici su materiale mesoporoso

COMPOSTO	Unità di misura	V.Trieste meso	V.Roma meso	V.Manara meso	V.De Amicis meso	Limite di legge
Naftalene	ng/m <sup>3</sup>	1,615	2,545	4,307	5,237	1,000
Benzo(a)antracene	ng/m <sup>3</sup>	0,440	0,343	0,440	0,489	1,000
Acenaftene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Benzo(a)pirene	ng/m <sup>3</sup>	0,538	0,489	0,783	0,832	1,000
Acenaftile	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Benzo(b)fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,538	0,783	0,538	0,881	1,000
Benzo(k)fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,392	0,489	1,028	0,881	1,000
Fluorene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Fenantrene	ng/m <sup>3</sup>	0,245	0,294	0,636	0,489	1,000
Benzo(ghi)perilene	ng/m <sup>3</sup>	0,489	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Antracene	ng/m <sup>3</sup>	0,049	0,049	0,147	0,098	1,000
Crisene	ng/m <sup>3</sup>	0,147	0,392	0,343	0,538	1,000
Dibenzo(a,e)pirene	ng/m <sup>3</sup>	1,615	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,l)pirene	ng/m <sup>3</sup>	0,636	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,h)pirene	ng/m <sup>3</sup>	1,468	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,i)pirene	ng/m <sup>3</sup>	2,055	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,049	0,098	0,489	0,440	1,000
Benzo(j)fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,294	0,489	0,343	0,538	1,000
Dibenzo(a,h)antracene	ng/m <sup>3</sup>	0,931	1,332	n.d.	n.d.	1,000
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/m <sup>3</sup>	0,343	n.d.	n.d.	n.d.	1,000

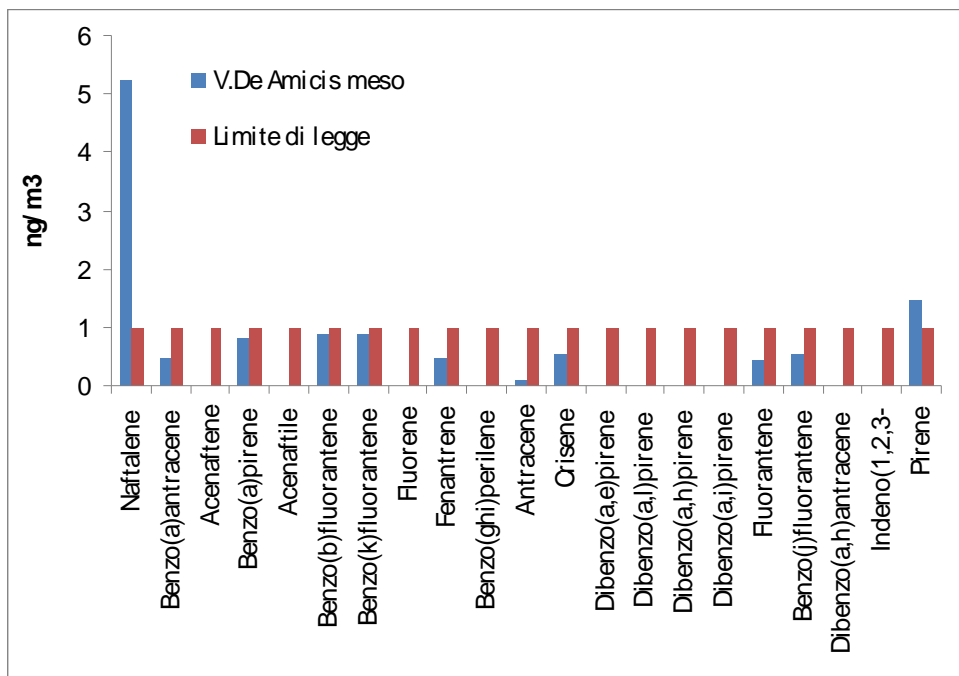
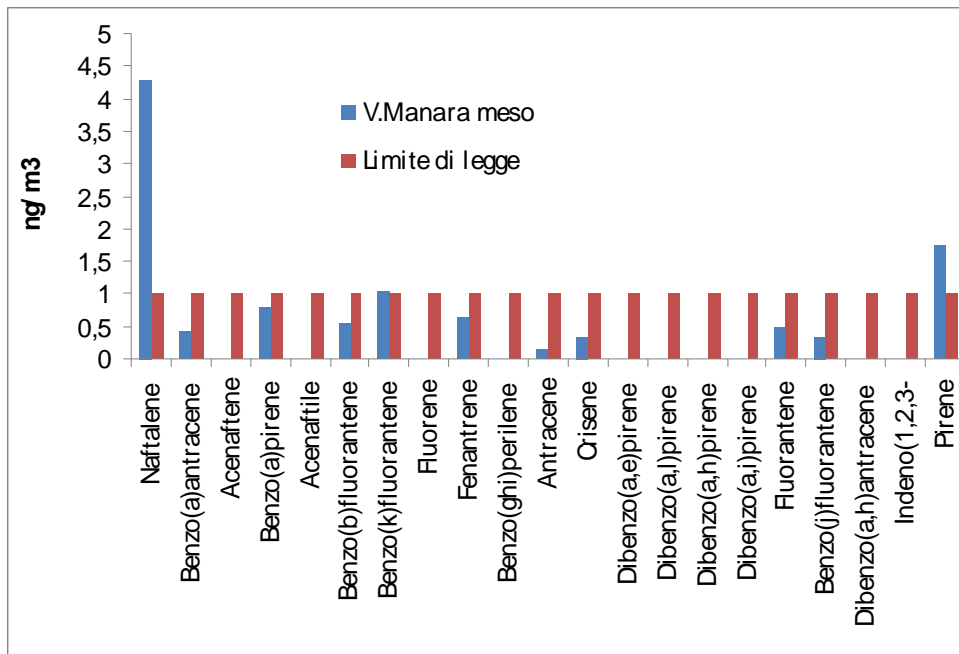
n.d. valore inferiore al limite di rilevabilità

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)





Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)



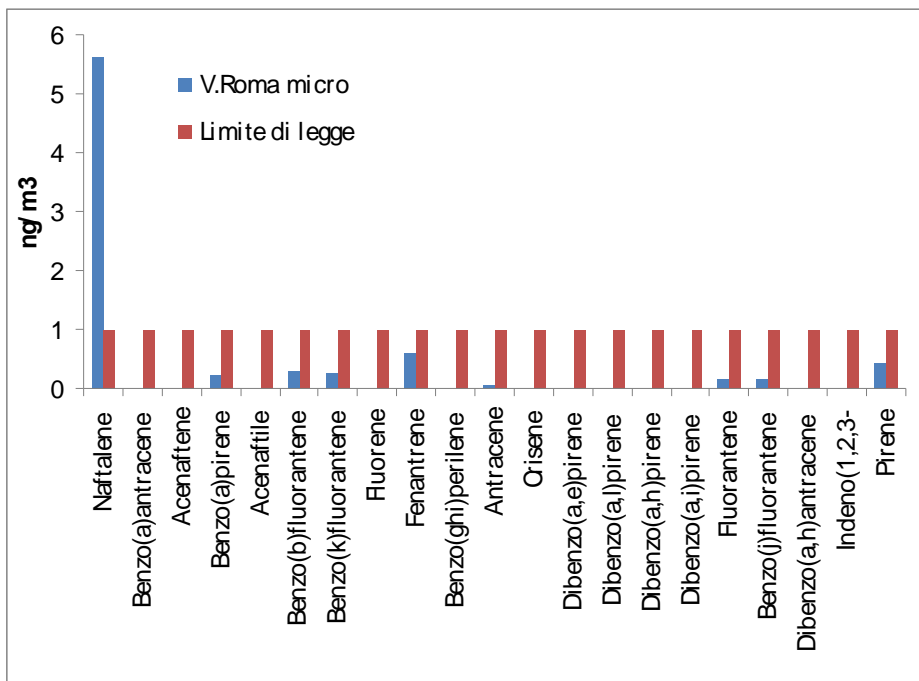
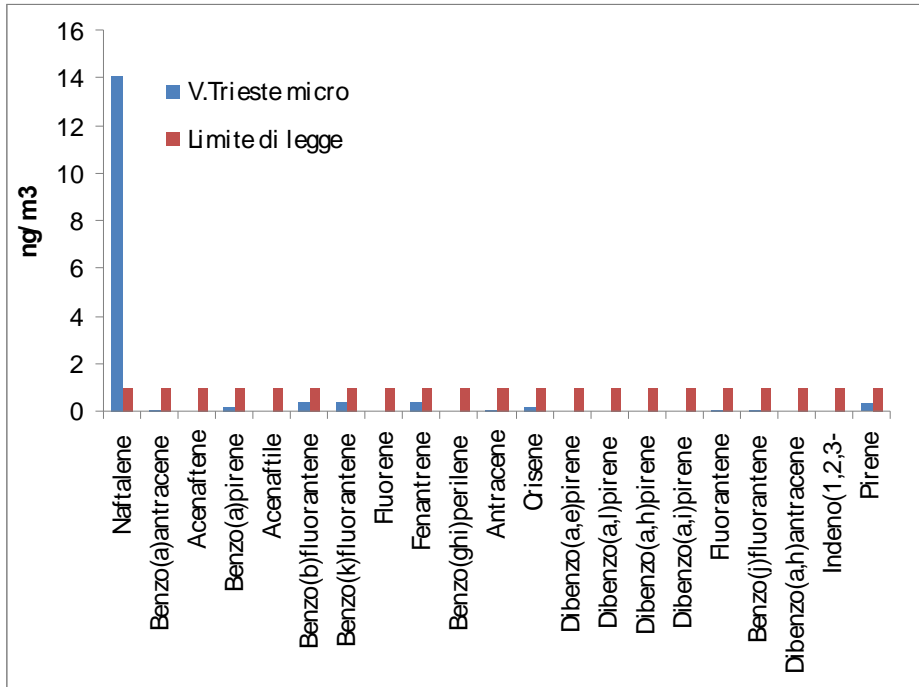
Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

### Analisi degli IPA specifici su materiale microporoso

COMPOSTO	Unità di misura	Trieste micro	Campo sportivo micro	Manara micro	Municipio micro	Limite di legge
Naftalene	ng/m <sup>3</sup>	14,094	5,630	0,945	3,543	1,000
Benzo(a)antracene	ng/m <sup>3</sup>	0,118	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Acenaftene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Benzo(a)pirene	ng/m <sup>3</sup>	0,197	0,236	0,118	0,079	1,000
Acenaftile	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Benzo(b)fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,433	0,315	0,197	0,157	1,000
Benzo(k)fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,394	0,276	0,236	0,079	1,000
Fluorene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.	1,000
Fenantrene	ng/m <sup>3</sup>	0,394	0,591	0,276	0,079	1,000
Benzo(ghi)perilene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Antracene	ng/m <sup>3</sup>	0,079	0,079	0,039	0,039	1,000
Crisene	ng/m <sup>3</sup>	0,157	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,e)pirene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,l)pirene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,h)pirene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Dibenzo(a,i)pirene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,079	0,157	0,079	0,039	1,000
Benzo(j)fluorantene	ng/m <sup>3</sup>	0,118	0,157	0,079	0,039	1,000
Dibenzo(a,h)antracene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/m <sup>3</sup>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,000

n.d. valore inferiore al limite di rilevabilità

Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)



Sede legale, uffici e laboratori:  
Via 1° Maggio, 41  
I-20096 Pioltello (MI) ITALY  
Tel. +39 02 92163214 +39 02 92169351  
Fax +39 02 92161434  
e-mail: [info@costech.net](mailto:info@costech.net)  
Website: [www.costech.net](http://www.costech.net)

