

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| <b>V SAL Piano Monitoraggio<br/>Lavori banchinamento Porto<br/>Canale</b> |  <p><b>SARTEC</b><br/>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</p> | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/>CAGLIARI</b> |
|---|---|---------------------------------------|

**STATO AVANZAMENTO  
DEL PIANO DI MONITORAGGIO RELATIVO AI LAVORI DI  
BANCHINAMENTO DEL BACINO DI EVOLUZIONE  
DEL PORTO CANALE**

**V TRIMESTRE  
AGOSTO 2010 – OTTOBRE 2010**

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| V SAL PIANO MONITORAGGIO<br>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br>PORTO CANALE |  <p><b>SARTEC</b><br/>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</p> | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/>CAGLIARI</b> |
|---|---|---------------------------------------|

## **GRUPPO DI LAVORO**

### **COORDINAMENTO SCIENTIFICO**

Prof. Antonio Viola

### **RESPONSABILE SEZIONE ANALITICA**

Dott. Edoardo Suardi

### **COORDINAMENTO ATTIVITA'**

Dr. Felicina Trebini

## INDICE

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| <b>1.</b> | <b>ATTIVITÀ MONITORAGGIO PORTO CANALE</b> .....   | 4  |
| 1.1       | Obiettivi e sintesi delle attività.....   | 4  |
| <b>2.</b> | <b>ATTIVITÀ MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....  | 6  |
| 2.1       | <b>ATTIVITÀ MONITORAGGIO POLVERI TOTALI</b> .....   | 7  |
| 2.1.1     | Materiali e metodi monitoraggio polveri totali.....   | 7  |
| 2.2       | <b>ATTIVITÀ MONITORAGGIO DEPOSIZIONI AL SUOLO</b> .....   | 10 |
| 2.2.1     | Materiali e metodi monitoraggio deposizioni atmosferiche .....                                      | 10 |
| 2.3       | <b>ATTIVITÀ MONITORAGGIO LABORATORIO MOBILE</b> .....   | 22 |
| 2.3.1     | Materiali e metodi monitoraggio laboratorio mobile.....   | 22 |
| 2.3.2     | Risultati monitoraggio PM10, CO, SO2, NO2, Benzene, Toluene e Xilene con<br>laboratorio mobile..... | 23 |
| 2.4       | <b>CONCLUSIONI</b> .....  | 31 |

|   |  |  |
|---|--|--|
| V SAL PIANO MONITORAGGIO<br>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br>PORTO CANALE |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/> CAGLIARI</b> |
|---|--|--|

## 1. ATTIVITÀ MONITORAGGIO PORTO CANALE

### 1.1 Obiettivi e sintesi delle attività

L'obiettivo del piano di monitoraggio è quello di verificare gli eventuali impatti sull'ambiente generati dai lavori svolti nell'ambito del piano di banchinamento del lato sud del bacino di evoluzione del Porto Canale.

È stata definita una metodologia e una procedura per il monitoraggio ambientale che prevede le seguenti attività:

- monitoraggio qualità dell'aria
  - ✓ misure polveri totali;
  - ✓ deposizioni aeree;
  - ✓ misure qualità aria con laboratorio mobile.
  
- monitoraggio qualità delle acque:
  - ✓ analisi delle acque;
  - ✓ misure di torbidità;
  - ✓ analisi sedimenti;
  - ✓ analisi biologica delle biocenosi.

Le attività sono finalizzate alla valutazione degli effetti dell'intervento nelle fasi Ante Operam (A.O.), della Fase Costruttiva (F.C.) e della Fase Post Operam (P.O.).

Le relazioni già consegnate contenevano i risultati delle attività di monitoraggio dei comparti ambientali nella fase Ante Operam e nella Fase Costruttiva (agosto-ottobre 2009; novembre-gennaio 2010; febbraio-aprile 2010; maggio-luglio 2010).

I lavori di cantiere per il banchinamento hanno subito un ritardo e dunque nel periodo esaminato era ancora in corso la Fase Costruttiva.

Nel periodo considerato non è stato eseguito il monitoraggio delle acque e dei sedimenti marini in quanto non previsto dal Piano di Monitoraggio.

Al termine dei lavori di banchinamento inizieranno i monitoraggi della fase Post Operam per verificare sia eventuali impatti successivi alle attività sia gli effetti generati dalla fase di utilizzazione della banchina. Questo consentirà di avere una visione continua della qualità ambientale dell'area e, inoltre, di evidenziare eventuali variazioni tra la fase antecedente, la fase dei lavori e la fase successiva.



Fig. 1.1 – Evoluzione dei lavori nel Porto Canale



Fig. 1.2 – Evoluzione dei lavori nel Porto Canale

## 2. ATTIVITÀ MONITORAGGIO QUALITÀ DELL'ARIA

Nel V trimestre, secondo quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.), sono stati eseguiti i monitoraggi delle polveri totali, delle deposizioni al suolo e della qualità dell'aria con il laboratorio mobile.



Fig. 2.1 - Ubicazione stazioni monitoraggio aria.

|   |  |  |
|---|--|--|
| V SAL PIANO MONITORAGGIO<br>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br>PORTO CANALE |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/> CAGLIARI</b> |
|---|--|--|

## 2.1 ATTIVITÀ MONITORAGGIO POLVERI TOTALI

### 2.1.1 *Materiali e metodi monitoraggio polveri totali*

Le polveri totali sospese sono state misurate ai fini di valutare la sicurezza dei lavoratori, utilizzando il metodo NIOSH 0500, con l'obiettivo di controllare che durante le ore di lavoro non venisse superato il valore limite soglia di 3000 µg/m<sup>3</sup> individuato dall'ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists) e riportato dal Giornale degli Igienisti Industriali nel Supplemento al Volume 34 n. 2 Aprile 2009.

Lo strumento utilizzato è l'Universal Pump Model 224-PCXR8 (campionatore elettronico con controllo automatico del flusso) della SKC Instruments Inc. Si tratta di pompe volumetriche in grado di funzionare in modo continuo senza richiedere interventi per la manutenzione per un tempo ragionevolmente lungo con annesso un dispositivo che consente la regolazione della portata a valori stabiliti. Il flusso è compreso tra 1000 e 5000 ml/min. Per i campionamenti è stato impostato ad un flusso costante di 2000 ml/min. Sono stati utilizzati i filtri indicati dalla metodica, ovvero filtri in PVC (37 mm - 5 µm).

Il materiale particolato è stato determinato attraverso la filtrazione dell'aria con conseguente raccolta del particolato in sospensione.

Nelle stazioni prescelte (fig. 2.1) sono state posizionate ogni mese le pompe e lasciate in funzione per cinque giorni durante il tempo di attività del cantiere.

Sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- ✓ campionatore volumetrico a portata costante;
- ✓ bilancia analitica;
- ✓ ugello porta-filtro;
- ✓ filtro in cellulosa;
- ✓ tubi di raccordo.

L'obiettivo è stato quello di monitorare le polveri sollevate e diffuse durante gli interventi di realizzazione delle opere (demolizioni, scavi, movimentazione di inerti e transito di mezzi da lavoro). Prima di ogni misura è stata effettuata la taratura della strumentazione seguendo le indicazioni riportate nel manuale operativo fornito dal produttore.

|   |  |  |
|---|--|--|
| V SAL PIANO MONITORAGGIO<br>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br>PORTO CANALE |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/> CAGLIARI</b> |
|---|--|--|

### *2.1.2 Risultati monitoraggio polveri totali*

Le polveri totali sospese sono costituite da una miscela complessa di sostanze organiche ed inorganiche che si presentano in fase liquida e solida. Le emissioni delle polveri potrebbero esser causate principalmente dai movimenti di terra, dagli spostamenti dei veicoli sulle superfici non pavimentate, dall'accumulo di materiali polverosi all'aperto e dalle principali operazioni di cantiere (demolizioni, carico e scarico). L'attività di cantiere è potenzialmente caratterizzata da polverosità di intensità non costante, dipendente dal numero e dal tipo di macchinari e attrezzature in uso, per cui anche in questo trimestre sono state poste in essere tutte le opere di mitigazione necessarie - durante le attività nel cantiere - per il contenimento dei potenziali impatti e previste dallo Studio di Impatto Ambientale, quali:

- ✓ limitazione della velocità dei mezzi in movimento;
- ✓ umidificazione delle aree di lavoro e i cumuli di materiale;
- ✓ bagnamento delle strade non pavimentate soprattutto nei periodi secchi.

I risultati relativi al terzo trimestre hanno mostrato sempre valori ben al di sotto del valore limite soglia di 3000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  individuato dall'ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists) e riportato dal Giornale degli Igienisti Industriali nel Supplemento al Volume 34 n. 2 Aprile 2009. Le concentrazioni delle polveri sono risultate sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità ( $<0.001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

In conclusione per le polveri totali non sono stati rilevati impatti di alcun tipo per l'ambiente e per le persone.





|  |   |  |
|--|---|--|
| V SAL Piano Monitoraggio<br>Lavori banchinamento Porto<br>Canale |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/> CAGLIARI</b> |
|--|---|--|

## 2.2 ATTIVITÀ MONITORAGGIO DEPOSIZIONI AL SUOLO

### 2.2.1 *Materiali e metodi monitoraggio deposizioni atmosferiche*

La deposizione atmosferica dell'aerosol e dei gas avviene secondo due modalità: umida e secca. La deposizione secca delle particelle avviene per impatto diretto e sedimentazione gravitazionale delle stesse su terra e acqua. La deposizione umida comprende l'acqua, i suoi gas disciolti, insieme a qualsiasi altro materiale particellare insolubile.

Per la determinazione delle deposizioni atmosferiche umide e secche sono stati utilizzati degli appositi strumenti composti da un raccoglitore - previamente decontaminato e accuratamente lavato - con un imbuto attraverso il quale raccogliere le deposizioni.

I deposimetri sono stati collocati nelle stesse stazioni di campionamento delle polveri totali, ma a circa 1.5 metri di altezza e sono stati sostituiti con una cadenza mensile.

Questi appositi strumenti hanno così raccolto per un intero mese tutte le acque piovane e le deposizioni.

Sono state eseguite le seguenti attività:

- ✓ recupero del materiale solido sedimentato mediante lavaggio con l'acqua piovana raccolta e/o acqua distillata a costituire un unico campione comprendente anche la fase solida;
- ✓ separazione delle fasi liquida e solida mediante filtrazione;
- ✓ analisi del sedimentato solido;
- ✓ analisi della fase liquida mediante prelievo di un'aliquota per la determinazione di: Residuo Solido Totale, metalli d'interesse tossicologico, fluoruri, magnesio, calcio, stronzio e bario, sodio e potassio.

### 2.2.2 *Risultati monitoraggio deposizioni atmosferiche*

La raccolta dell'acqua piovana, eseguita con specifici criteri, e con essa del particolato, sia esso di origine antropica, che di origine naturale (si pensi alle piogge "rosse" causate dal trasporto eolico di sabbie provenienti dal Nord Africa), costituiscono le basi del cosiddetto *monitoraggio delle deposizioni atmosferiche*.

L'indagine sulle deposizioni ha lo scopo di verificare le condizioni di ricaduta delle deposizioni atmosferiche costituite dalla frazione secca e da quella umida, le informazioni che possono essere dedotte da questa attività riguardano:

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| <b>V SAL PIANO MONITORAGGIO<br/>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br/>PORTO CANALE</b> |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/>CAGLIARI</b> |
|--|--|---------------------------------------|

1. le quantità di sostanze saline in soluzione (cloruri di sodio e potassio, solfato di magnesio e metalli alcalino-terrosi, i tipici costituenti degli aerosol salini);
2. le quantità di metalli disciolti;
3. le quantità di metalli presenti nel particolato raccolto;
4. le quantità totali di sali (somma dei parametri precedentemente descritti).

Sono state registrate mensilmente le ricadute al suolo nell'area del cantiere del Porto Canale e nella zona limitrofa da agosto 2010 a ottobre 2010.

Poiché non esiste un riferimento normativo nazionale per le deposizioni è stato effettuato un confronto tra i risultati ottenuti nelle quattro stazioni e una valutazione delle variazioni temporali.

La collocazione dei deposimetri (che ha coinciso con quella delle polveri totali) ha tenuto conto ovviamente delle esigenze di rappresentatività dei campioni all'interno del cantiere, anche se va comunque considerata la particolare posizione del Porto Canale – limitrofo ad una strada statale, ad una zona industriale, ad un aeroporto, ad un porto, e al mare – che comunque rende difficile l'interpretazione dei dati ottenuti. Sono, infatti, molti i fattori che influiscono sulle deposizioni secche e umide (aerosol marino, condizioni meteorologiche, attività presenti nelle aree limitrofe, variabilità dei complessi meccanismi che influenzano la dispersione atmosferica).

Anche in queste deposizioni secche e umide è stata osservata l'influenza dell'aerosol marino con una netta prevalenza di NaCl, MgSO<sub>4</sub> e di KCl.

Le maggiori concentrazioni delle sostanze in soluzione sono state registrate nel mese di agosto 2010 nella St. 1 (la stazione più vicina alla Strada Statale 195, posizionata all'ingresso del cantiere) con 10530 kg/km<sup>2</sup>/mese di ricadute totali.

Rispetto al monitoraggio del trimestre precedente sono stati registrati dei lievi incrementi nelle deposizioni totali ma con valori sempre in linea con quelli già rilevati nei vari monitoraggi eseguiti sino ad ora.

|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| V SAL Piano Monitoraggio<br>Lavori banchinamento Porto<br>Canale | <br><b>SARTEC</b><br><small>SARAS RICERCHE E TECNOLOGIE</small> | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/>CAGLIARI</b> |
|--|---|---------------------------------------|

**Campionamento mediante deposimetri  
Sostanze saline in soluzione**

| agosto 2010  |                   |       |      |      |        |       |        |             |             |
|--------------|-------------------|-------|------|------|--------|-------|--------|-------------|-------------|
| Stazioni     | MgSO <sub>4</sub> | Ca    | Sr   | Ba   | NaCl   | KCl   | Volume | mg assoluti | Kg/Km2/mese |
|              | µg/l              | µg/l  | µg/l | µg/l | µg/l   | µg/l  | ml     |             |             |
| <b>St. 1</b> | 33833             | 47770 | 349  | 61   | 119    | 6114  | 1200   | 106         | 1664        |
| <b>St. 3</b> | 360657            | 186   | 2036 | 153  | 168198 | 55046 | 540    | 317         | 4976        |
| <b>St. 4</b> | 68657             | 41200 | 316  | 12   | 251866 | 52850 | 980    | 407         | 6390        |

**Tab. 2.2.1 – Sostanze saline in soluzione nel mese di agosto 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Metalli in soluzione**

| agosto 2010  |      |      |      |      |      |      |      |        |             |             |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------|-------------|
| Stazioni     | Zn   | Pb   | Cd   | Ni   | V    | Cu   | Hg   | Volume | mg assoluti | Kg/Km2/mese |
|              | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | ml     |             |             |
| <b>St. 1</b> | 4966 | 2.9  | 1.2  | 3.0  | 1.5  | 2.4  | 0.2  | 1200   | 5.97        | 93.9        |
| <b>St. 3</b> | 1488 | 2.9  | 1.2  | 1.6  | 1.5  | 11   | 0.2  | 540    | 0.81        | 12.8        |
| <b>St. 4</b> | 7237 | 2.9  | 1.2  | 5.0  | 4    | 53   | 0.2  | 980    | 7.16        | 112.5       |

**Tab. 2.2.2 - Metalli in soluzione nel mese di agosto 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Metalli su filtro**

| agosto 2010 |       |       |       |       |       |       |       |             |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Stazioni    | Zn    | Pb    | Cd    | Ni    | V     | Cu    | Hg    | Kg/Km2/mese |
|             | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |             |
| St.1        | 11623 | 25    | 0     | 13.7  | 38.1  | 52    | 391.7 | 11.5        |
| St. 3       | 5866  | 15.3  | 0     | 10.4  | 21.2  | 28.3  | 313   | 7.1         |
| St. 4       | 15300 | 29.8  | 2     | 15.3  | 34    | 137.3 | 203   | 10.6        |

**Tab. 2.2.3 – Metalli su filtro nel mese di agosto 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Sostanze saline in soluzione**

| settembre 2010 |                   |       |      |       |       |       |        |             |
|----------------|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| Stazioni       | MgSO <sub>4</sub> | Ca    | Sr   | Ba    | NaCl  | KCl   | Volume | mg assoluti |
|                | µg/l              | µg/l  | µg/l | µg/l  | µg/l  | µg/l  | ml     |             |
| <b>St. 1</b>   | 68228             | 32500 | 240  | 50    | 86200 | 15000 | 1800   | 364         |
| <b>St. 3</b>   | 12100             | 13200 | 120  | 36500 | 1320  | 180   | 750    | 48          |
| <b>St. 4</b>   | 8420              | 5100  | 35   | 1     | 26400 | 4600  | 5000   | 223         |

**Tab. 2.2.4 - Sostanze saline in soluzione nel mese di settembre 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Metalli in soluzione**

| settembre 2010 |      |      |      |      |      |      |      |        |             |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------|
| Stazioni       | Zn   | Pb   | Cd   | Ni   | V    | Cu   | Hg   | Volume | mg assoluti |
|                | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | ml     |             |
| <b>St.1</b>    | 18   | 7.5  | 18   | 19   | 9.0  | 314  | 12   | 1800   | 0.716       |
| <b>St. 3</b>   | 180  | 1    | 1.2  | 0.5  | 1    | 1    | 1.8  | 750    | 0.140       |
| <b>St. 4</b>   | 552  | 1.5  | 1.0  | 1.2  | 1    | 5    | 14   | 5000   | 2.879       |

**Tab. 2.2.5 – Metalli in soluzione nel mese di settembre 2010**



**Campionamento mediante deposimetri  
Metalli su filtro**

| settembre 2010 |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Stazioni       | Zn    | Pb    | Cd    | Ni    | V     | Cu    | Hg    |
|                | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| <b>St.1</b>    | 630   | 1.2   | 3.4   | 6.5   | 20.5  | 74    | 0.1   |
| <b>St. 3</b>   | 2.5   | 1.5   | 2.6   | 8.1   | 32    | 23    | 0.1   |
| <b>St. 4</b>   | 1.8   | 1.2   | 1.1   | 5.7   | 20.3  | 46.5  | 0.1   |

**Tab. 2.2.6 – Metalli su filtro nel mese di settembre 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Sostanze saline in soluzione**

| ottobre 2010 |                   |       |      |      |       |        |        |             |
|--------------|-------------------|-------|------|------|-------|--------|--------|-------------|
| Stazioni     | MgSO <sub>4</sub> | Ca    | Sr   | Ba   | NaCl  | KCl    | Volume | mg assoluti |
|              | µg/l              | µg/l  | µg/l | µg/l | µg/l  | µg/l   | ml     |             |
| <b>St. 1</b> | 65200             | 34800 | 240  | 51   | 96400 | 152000 | 2000   | 697         |
| <b>St. 3</b> | 12000             | 13100 | 124  | 12   | 36513 | 1342   | 690    | 44          |
| <b>St. 4</b> | 8427              | 5285  | 35   | 1    | 25200 | 4620   | 4900   | 213         |

**Tab. 2.2.7 – Sostanze saline in soluzione nel mese di ottobre 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Metalli in soluzione**

| ottobre 2010 |      |       |      |      |      |       |       |        |             |
|--------------|------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|-------------|
| Stazioni     | Zn   | Pb    | Cd   | Ni   | V    | Cu    | Hg    | Volume | mg assoluti |
|              | µg/l | µg/l  | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l  | µg/l  | ml     |             |
| <b>St.1</b>  | 582  | 18.00 | 8.1  | 18.0 | 8.0  | 318.0 | 12.00 | 2000   | 1.92        |
| <b>St. 3</b> | 180  | 1.4   | 1.0  | 1.0  | 1.50 | 1.1   | 1.80  | 690    | 0.13        |
| <b>St. 4</b> | 551  | 1.4   | 1.0  | 1.1  | 1.2  | 4.9   | 12.00 | 4900   | 3           |

**Tab. 2.2.8 – Metalli in soluzione nel mese di ottobre 2010**

**Campionamento mediante deposimetri  
Metalli su filtro**

| ottobre 2010 |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Stazioni     | Zn    | Pb    | Cd    | Ni    | V     | Cu    | Hg    |
|              | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| <b>St.1</b>  | 634   | 1.4   | 3.7   | 7.1   | 21.5  | 71    | 0.1   |
| <b>St. 3</b> | 2.5   | 1.5   | 2.1   | 8.1   | 32    | 21    | 0.1   |
| <b>St. 4</b> | 1.8   | 1.2   | 1.1   | 5.7   | 20.9  | 46    | 0.04  |

**Tab. 2.2.9 – Metalli su filtro nel mese ottobre 2010**

**Campionamento con deposimetri - Ricadute totali trimestre**

| ago-2010 |   |  |
|----------|---|--|
| Stazione | Ricaduta<br>sostanze solubili<br>kg/km <sup>2</sup> /mese | Ricaduta<br>Corpuscolato<br>kg/km <sup>2</sup> /mese |
| St.1     | 9524  | 7858   |
| St. 2    | 2998  | 10530  |
| St. 3    | 10319   | 943  |

**Tab. 2.2.10 – Deposizioni totali nel mese di agosto 2010**

| set-2010 |   |  |
|----------|---|--|
| Stazione | Ricaduta<br>sostanze solubili<br>kg/km <sup>2</sup> /mese | Ricaduta<br>Corpuscolato<br>kg/km <sup>2</sup> /mese |
| St.1     | 1674  | 428  |
| St. 2    | 1255  | 400  |
| St. 3    | 6013  | 1234   |

**Tab. 2.2.11 – Deposizioni totali nel mese di settembre 2010**

| ott-2010 |   |  |
|----------|---|--|
| Stazione | Ricaduta<br>sostanze solubili<br>kg/km <sup>2</sup> /mese | Ricaduta<br>Corpuscolato<br>kg/km <sup>2</sup> /mese |
| St.1     | 1832  | 422  |
| St. 3    | 1143  | 398  |
| St. 4    | 5769  | 1137   |

**Tab. 2.2.12 – Deposizioni totali nel mese di ottobre 2010**

|   |  |  |
|---|--|--|
| V SAL PIANO MONITORAGGIO<br>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br>PORTO CANALE |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/> CAGLIARI</b> |
|---|--|--|

## 2.3 ATTIVITÀ MONITORAGGIO LABORATORIO MOBILE

### 2.3.1 *Materiali e metodi monitoraggio laboratorio mobile*

Durante il trimestre di riferimento (agosto-ottobre) è stato effettuato periodicamente il monitoraggio in continuo dei seguenti parametri di qualità dell'aria: PM10, CO, SO2, NO2, Benzene, Toluene e Xileni con l'utilizzo di un laboratorio mobile.

Il mezzo è un Ducato cabinato e l'area che occupa è determinata dai tiranti del palo meteo di tipo telescopico (altezza massima di 10 m) posizionato sopra il mezzo, tale palo deve essere ancorato su almeno tre punti e la distanza dal mezzo di ognuno dei tiranti è di 5-6 m, di conseguenza occorre complessivamente uno spazio indicativo pari a 12x12m. È stato anche necessario predisporre una nuova cabina elettrica per garantire l'alimentazione del mezzo. Una volta stabilito il sito adeguato si è proceduto alla delimitazione dell'area attraverso il posizionamento di tubi nel suolo (grazie all'aiuto di una ruspa del cantiere) sui quali applicare la rete in plastica arancione per la sicurezza.



**Figura 2.3 – Immagini del laboratorio mobile posizionato nel cantiere per il monitoraggio della qualità dell'aria**

|   |  |  |
|---|--|--|
| V SAL PIANO MONITORAGGIO<br>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br>PORTO CANALE |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/> CAGLIARI</b> |
|---|--|--|

### 2.3.2 Risultati monitoraggio PM10, CO, SO2, NO2, Benzene, Toluene e Xilene con laboratorio mobile

Le concentrazioni di **PM10** nei campionamenti effettuati sono risultate sempre al di sotto del valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup>. Sono stati registrati due picchi consecutivi nel mese di settembre (44.3 µg/m<sup>3</sup> e 36.5 µg/m<sup>3</sup>, venerdì 03/09/2010 e sabato 04/09/2010 rispettivamente) ma sempre inferiori ai limiti di legge.

Le concentrazioni di **monossido di carbonio** sono risultate sempre molto basse. La media mobile su 8 ore è sempre rimasta decisamente al di sotto del limite di legge pari a 10 mg/m<sup>3</sup>.

Le concentrazioni di **biossido di zolfo** sono risultate anch'esse decisamente basse con le medie giornaliere sempre al di sotto dei limiti previsti (125 µg/m<sup>3</sup>) e inferiori anche al livello critico per la protezione della vegetazione individuato dalla nuova normativa relativa alla qualità dell'aria ambiente (D.Lgs. 155/2010) pari a 20 µg/m<sup>3</sup>.

Il **biossido di azoto**, come gli altri parametri non ha mai superato il limite di legge (200 µg/m<sup>3</sup>). Le concentrazioni registrate sono risultate inferiori anche al livello critico per la protezione della vegetazione (30 µg/m<sup>3</sup>) individuato dalla nuova normativa relativa alla qualità dell'aria ambiente (D.Lgs. 155/2010), ad eccezione di un unico campionamento in cui è stato rilevato un valore pari a 41.53 µg/m<sup>3</sup> (sabato 04/09/2010).

I valori rilevati di **benzene, toluene e xileni** hanno mostrato basse concentrazioni. Il benzene si è mantenuto sempre al di sotto del limite pari a 5 µg/m<sup>3</sup>, il picco massimo è stato di 1.88 µg/m<sup>3</sup>; gli xileni non hanno mai superato i 3 µg/m<sup>3</sup> e le concentrazioni rilevate per il toluene sono sempre rimaste al di sotto dei 10 µg/m<sup>3</sup>.

In sintesi non sono state rilevate concentrazioni a rischio per la qualità dell'aria e dell'ambiente e alcuni dei picchi sono stati registrati di sabato, giorno in cui il cantiere non è attivo.

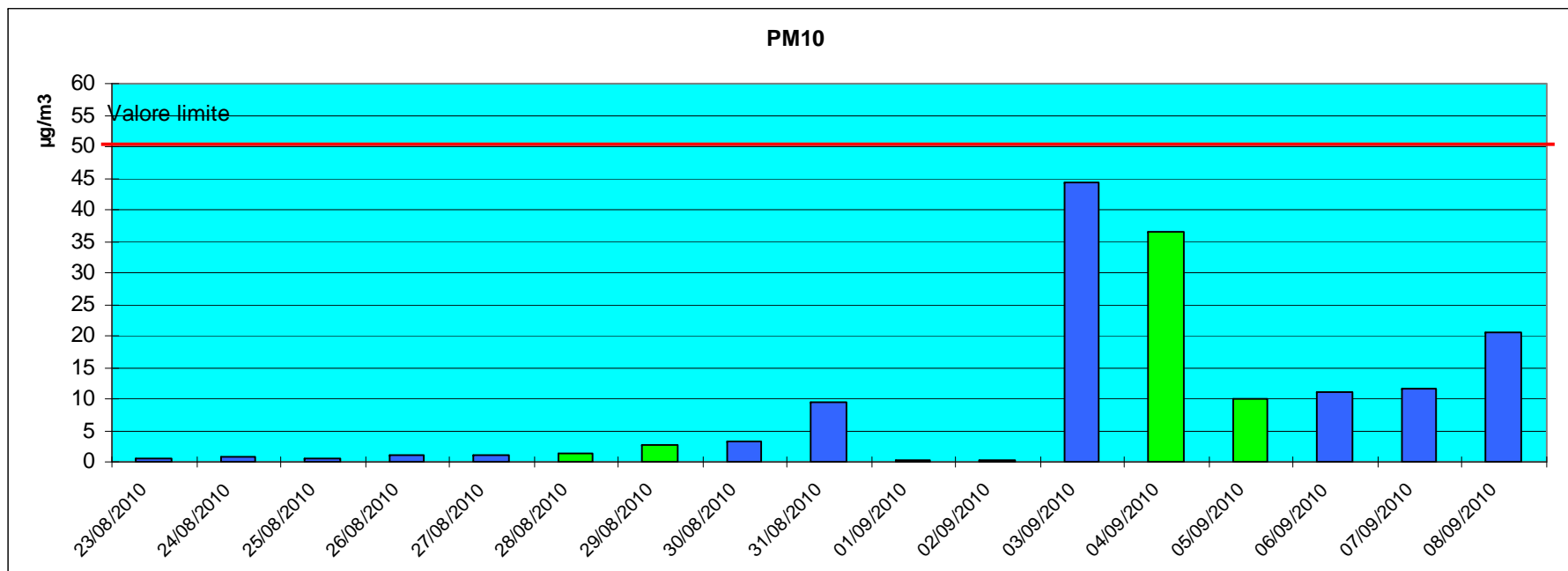


Fig. 2.3.1 - Andamento dei PM10 (in verde i giorni in cui il cantiere era inattivo)



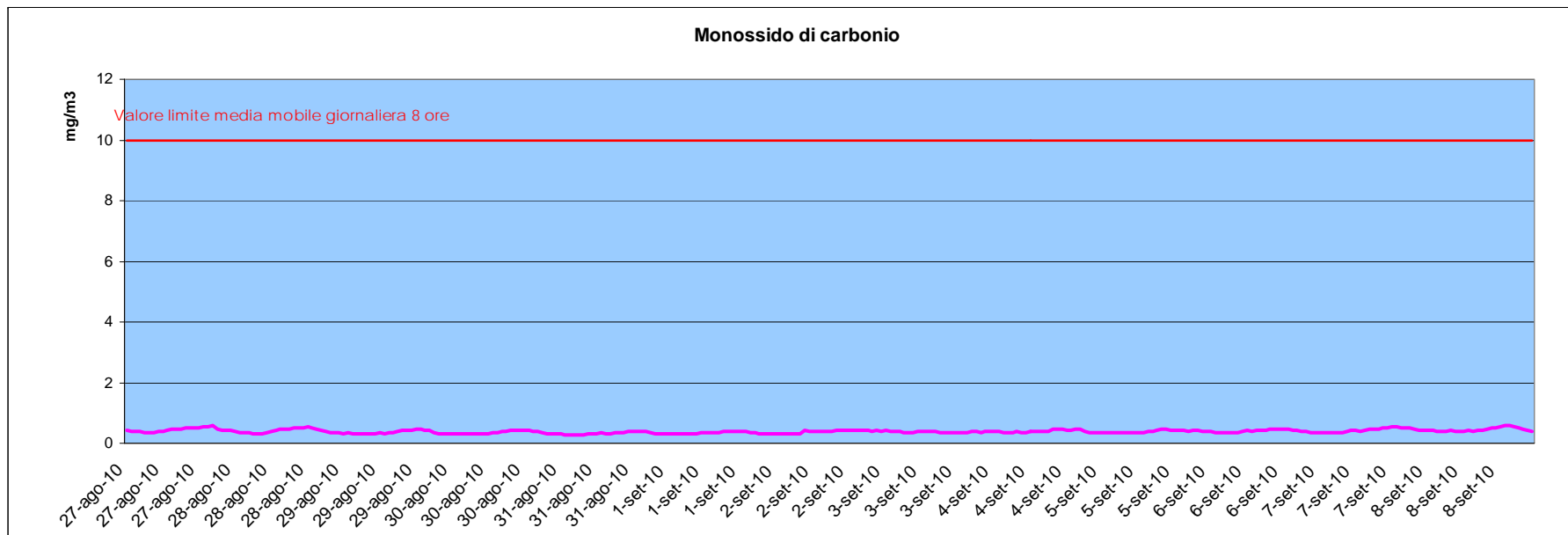
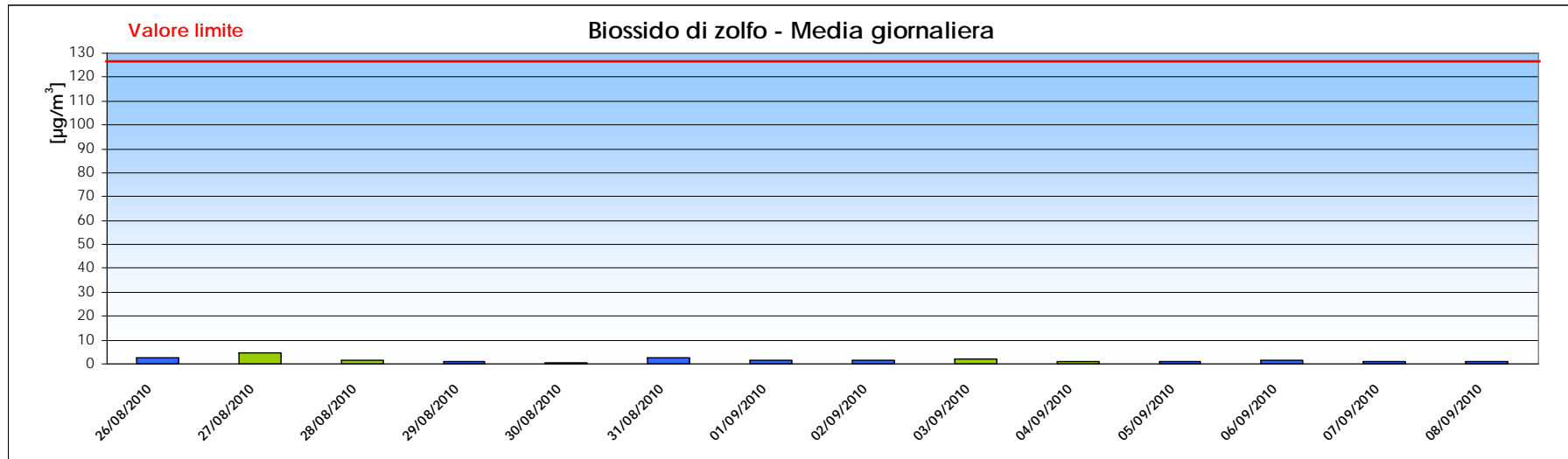


Fig. 2.3.2 – Media mobile giornaliera 8 ore CO



**Fig. 2.3.3** – Media giornaliera biossido di zolfo (in verde i giorni in cui il cantiere era inattivo)

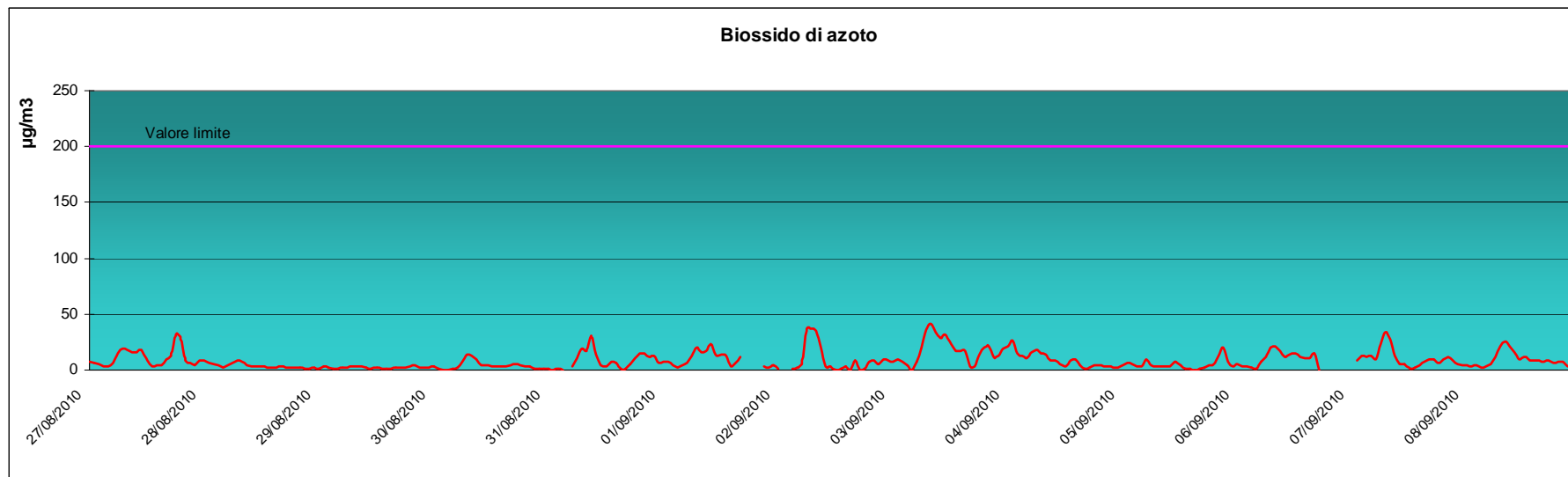


Fig. 2.3.4 - Media oraria biossido di azoto

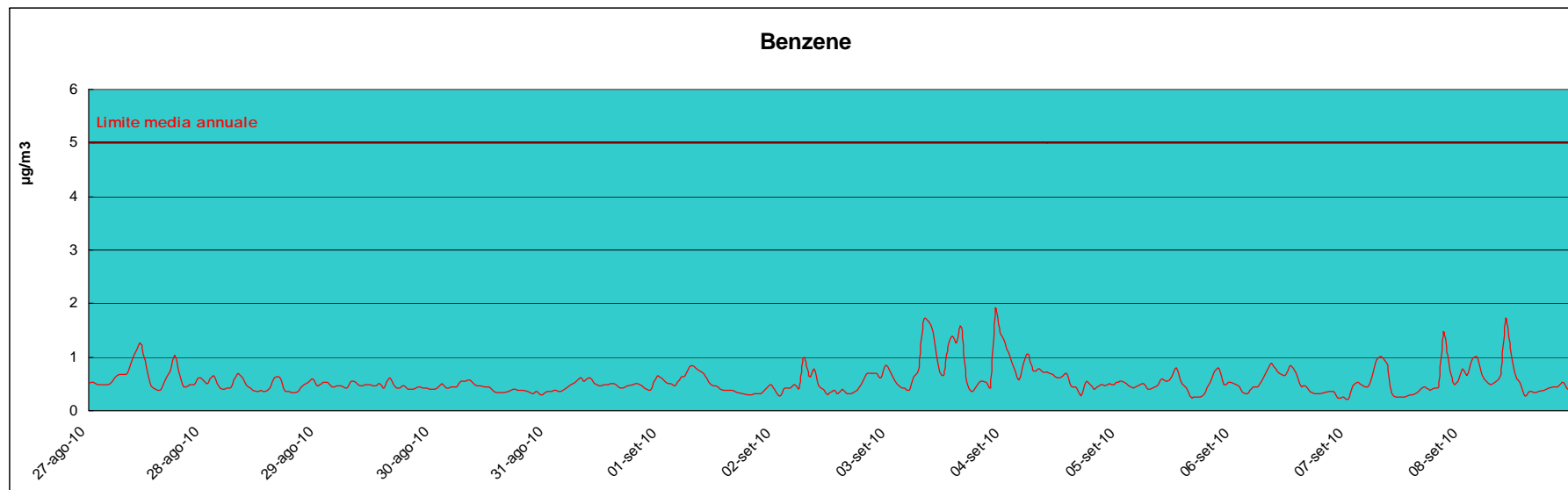


Fig. 2.3.6 – Dinamica del benzene

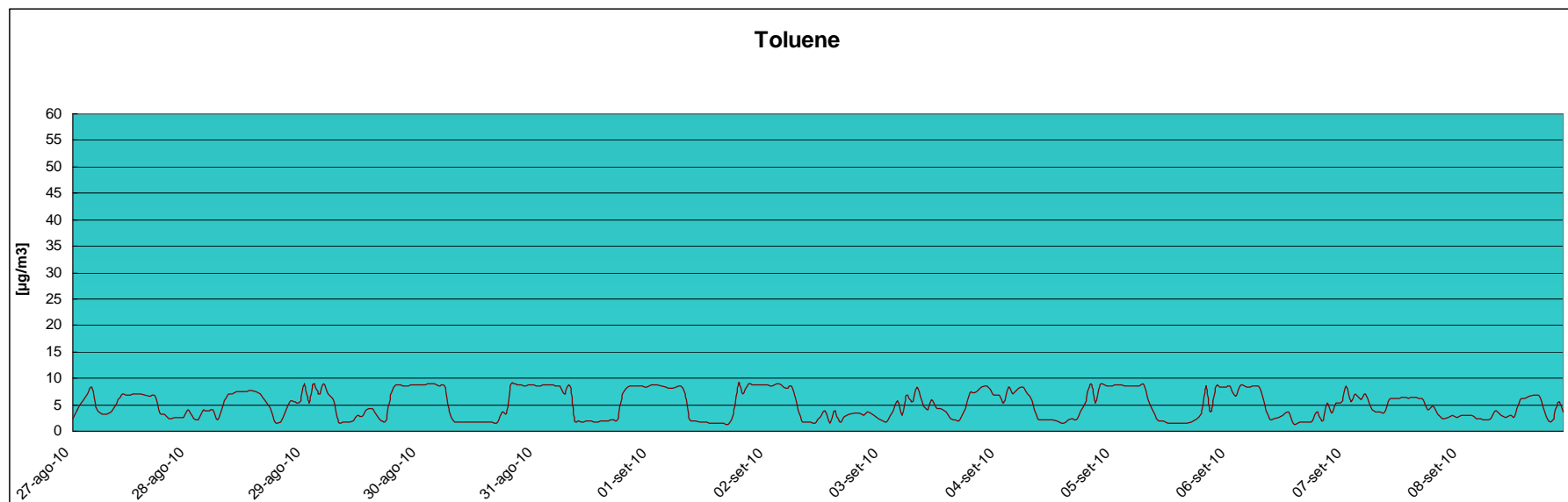


Fig. 2.3.7 - Dinamica del toluene

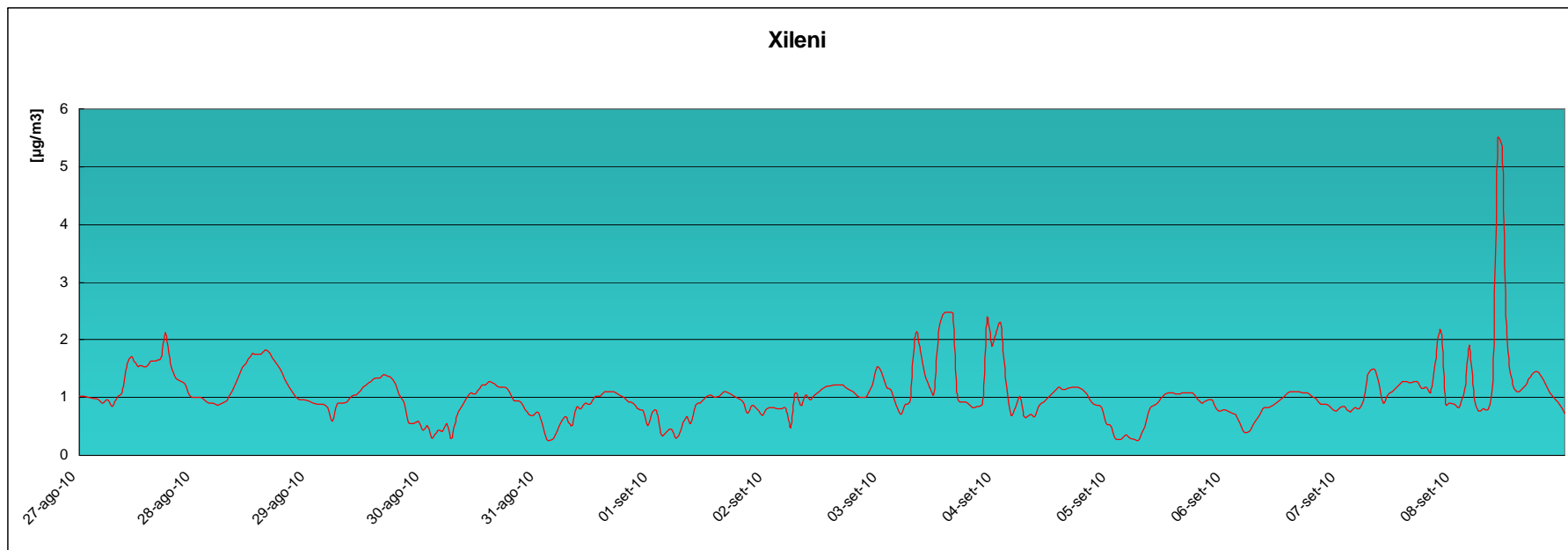


Fig. 2.3.8 - Dinamica xileni

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| <b>V SAL PIANO MONITORAGGIO<br/>LAVORI di BANCHINAMENTO del<br/>PORTO CANALE</b> |  | <b>AUTORITÀ PORTUALE<br/>CAGLIARI</b> |
|--|--|---------------------------------------|

## 2.4 CONCLUSIONI

Nel periodo analizzato le concentrazioni delle polveri totali sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità e dunque molto al di sotto del valore limite soglia di 3000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  individuato dall'ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists).

Le deposizioni umide e secche hanno mostrato un leggero incremento nelle ricadute totali rispetto ai campionamenti del precedente trimestre ma con valori sempre in linea con quelli già rilevati nei vari monitoraggi eseguiti sino ad ora.

Il monitoraggio della qualità dell'aria con il laboratorio mobile ha consentito di misurare le concentrazioni di PM10, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, Benzene, Toluene e Xilene. Non sono mai stati rilevati superamenti per nessuno dei parametri. Il rilevamento della qualità dell'aria nei giorni in cui il cantiere era chiuso non ha evidenziato rilevanti differenze con i valori registrati durante le attività, si evidenzia come la seconda concentrazione più alta è stata osservata di sabato e dunque con le attività di cantiere in standby.