



Trans Adriatic  
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:  
**Trans Adriatic Pipeline Project**

Document Title:  
**Progetto di Monitoraggio Ambientale**  
**Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel**

Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation	IF1	Prepared by	Checked by	Approved by
2	04-08-2016	Emesso per Informazione (sostituisce documento n° IAL00-ERM-643-Y-TAE-1043)	IFI	M. Agostinone	J. Signorini	L. Bertolè

	<i>Contractor Name:</i>	ERM Italia Sp.A.
	<i>Contractor Project No.:</i>	0360462
	<i>Contractor Doc. No.:</i>	na
	<i>Tag No's.:</i>	

<i>TAP AG Contract No.:</i> C 533	<i>Project No.:</i> na
-----------------------------------	------------------------

<i>PO No.:</i> na	<i>Page:</i> 1 of 18
-------------------	----------------------

<i>TAP AG Document No.:</i> <b>IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028</b>
--

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	2 of 18

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>5</b>
2.1	Normativa in Materia di Qualità dell' Aria.....	5
<b>3.</b>	<b>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>6</b>
3.1	Strumentazione di Monitoraggio della Qualità dell' Aria.....	6
3.1.1	Campionatori Passivi.....	6
3.1.2	Campionatori Passivi UNC.....	7
3.2	Siti di Monitoraggio.....	8
3.3	Risultati .....	11
3.3.1	Monitoraggio Biossido di Azoto.....	11

## APPENDICI

**Appendice 1** Schede di Misura Siti di Monitoraggio

**Appendice 2** Rapporto Monitoraggio Biossido di Azoto – Lenviros

**Appendice 3** Rapporto Monitoraggio Polveri – RJ Lee Group

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	3 of 18

## ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2.1	NO <sub>2</sub> - Standard di Qualità dell'Aria Nazionali .....	5
Tabella 2.2	PM10 - PM2.5 - Standard di Qualità dell'Aria Nazionali .....	5
Tabella 3.1	Calendario di Installazione delle Postazioni e di Sostituzione dei Filtri dei Radielli (RAD) e dei campionatori UNC .....	10
Tabella 3.2	Concentrazioni di NO <sub>2</sub> Monitorate durante la Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria.....	11
Tabella 3.3	Concentrazioni di PM <sub>10</sub> Monitorate durante la Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria.....	12
Tabella 3.4	Concentrazioni di PM <sub>2.5</sub> Monitorate durante la Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria.....	13

## ELENCO DELLE FIGURE

Figura 3.1	Campionatore Passivo, Radiello .....	7
Figura 3.2	Campionatore Passivo UNC per Polveri .....	8
Figura 3.3	Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria .....	9
Figura 3.4	Radiello e Campionatore Passivo per Polveri nel Sito AQ1 .....	10
Figura 3.5	Istogramma delle Concentrazioni di NO <sub>2</sub> Monitorate.....	12
Figura 3.6	Istogramma delle Concentrazioni di PM <sub>10</sub> Monitorate .....	14
Figura 3.7	Istogramma delle Concentrazioni di PM <sub>2.5</sub> Monitorate.....	15

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	4 of 18

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento riporta i risultati della campagna di monitoraggio della componente "Qualità dell'Aria", effettuata nel corso del 2015 e 2016 nell'area del microtunnel durante la fase Ante-Operam del Progetto TAP (ovvero prima dell'inizio delle attività di cantiere).

L'attività di monitoraggio è stata eseguita su base volontaria in conformità al Progetto di Monitoraggio Ambientale (doc n° IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028, di seguito indicato come PMA) emesso nel giugno 2015, in ottemperanza alla prescrizione A.31 contenuta nel decreto di compatibilità ambientale del progetto (*D.M. 223 del 11/09/2014*).

Il Monitoraggio Ambientale della componente "Qualità dell'Aria" ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista atmosferico, l'ambito territoriale interessato dalle diverse fasi del Progetto, durante le attività onshore di realizzazione del microtunnel.

Il presente documento descrive la metodologia di monitoraggio della qualità dell'aria ed i risultati della campagna di monitoraggio effettuata presso l'area di progetto.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	5 of 18

## 2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il presente Paragrafo riporta una breve descrizione della normativa in materia di Qualità dell'Aria, al fine di individuare i limiti e gli standard di qualità dell'aria previsti per il sito di progetto e le aree circostanti.

### 2.1 Normativa in Materia di Qualità dell'Aria

A livello Europeo la *Direttiva 2008/50/EC* relativa alla qualità dell'aria stabilisce un quadro di riferimento comune per la qualità dell'aria, definendo gli standard qualitativi a protezione della salute umana e degli ecosistemi.

A livello nazionale, il *Decreto Legislativo 155/2010* recepisce gli standard di qualità dell'aria contenuti nella *Direttiva Europea 2008/50/EC*, stabilendo pertanto limiti di concentrazioni per i seguenti inquinanti: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, Pb, O<sub>3</sub>, CO.

Le seguenti Tabelle riassumono i limiti normativi nazionali per le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera monitorati.

**Tabella 2.1 NO<sub>2</sub> - Standard di Qualità dell'Aria Nazionali**

Periodo di mediazione	D.lgs. 155/2010	
	Limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Tipologia
1 ora	200	Da non superarsi più di 35 volte per anno civile
Tre ore consecutive	400	Soglia d'allarme
Anno civile	40	

**Tabella 2.2 PM10 - PM2.5 - Standard di Qualità dell'Aria Nazionali**

Periodo di mediazione	Direttiva <a href="#">2008/50/EC</a>		D.lgs. 155/2010	
	Limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Tipologia	Limite [µg/m <sup>3</sup> ]	Tipologia
PM10 24-ore	50	Da non superarsi più di 35 volte per anno civile	50	Da non superarsi più di 35 volte per anno civile
PM10 Anno civile	40		40	
PM2.5 Anno civile	25		25	

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	6 of 18

### 3. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Nell'area di progetto in cui sarà realizzato il microtunnel, in accordo a quanto proposto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, sono state effettuate nel corso del 2015 e del 2016 delle attività di monitoraggio della qualità dell'aria, al fine di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dalle attività di realizzazione del microtunnel durante la fase di Ante-Operam, ovvero prima dell'avvio delle attività di cantiere.

La campagna di monitoraggio ha rilevato le concentrazioni atmosferiche di NO<sub>2</sub> e Polveri (PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub>). Unitamente al monitoraggio di tali inquinanti atmosferici è stato inoltre effettuato il monitoraggio dei parametri meteorologici (Direzione e velocità del vento, temperatura, umidità, precipitazione e pressione atmosferica) i cui risultati sono presentati in dettaglio nell'Appendice 2.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata della strumentazione di monitoraggio adottata (§ *Paragrafo 3.1*), della logistica e della tempistica della campagna di misura (§ *Paragrafo 3.2*). Infine si presentano i risultati ottenuti (§ *Paragrafo 3.3*).

#### 3.1 Strumentazione di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

La campagna di monitoraggio è stata svolta da tecnici ERM, in collaborazione con la società Lenviros s.r.l., mediante due diverse tipologie di strumentazione:

- campionatori passivi a diffusione (Radiello©), per il monitoraggio di NO<sub>2</sub>;
- campionatori passivi UNC (UNC Passive Aerosol Sampler (PAS) brevetto Università del Nord Carolina), per il monitoraggio delle polveri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>).

##### 3.1.1 Campionatori Passivi

Per campionatore passivo a diffusione si intende un dispositivo in grado di catturare gli inquinanti presenti nell'aria senza far uso di aspirazione forzata, sfruttando il solo processo fisico della diffusione molecolare degli inquinanti.

All'interno del campionatore è presente una sostanza, cioè un adsorbente specifico per ogni inquinante, in grado di reagire con la sostanza da monitorare. Il prodotto che si forma in seguito alla reazione si accumula nel dispositivo; la successiva analisi in laboratorio permette di determinare quantitativamente l'inquinante accumulato.

In particolare i campionatori passivi usati per la campagna di monitoraggio, le cui componenti sono mostrate nella *Figura 3.1*, sono costituiti da una cartuccia adsorbente (*Figura 3.1a*), una piastra di supporto (*Figura 3.1b*) ed un corpo diffusivo (*Figura 3.1c*). La cartuccia adsorbente, differente in relazione all'inquinante da rilevare, viene inserita all'interno del corpo diffusivo e posizionata sulla piastra di supporto. Il radiello viene successivamente posizionato all'interno di "box" che lo preserva dagli agenti atmosferici. Il "box" è a sua volta fissato su un opportuno supporto verticale (ad esempio pali elettrici, pluviali, rami di albero) ad un'altezza di circa 2,5 m dal suolo.

La durata di esposizione può variare da una a due settimane in relazione alla cartuccia adsorbente utilizzata. Il tipo di filtro adsorbente usato nella campagna di monitoraggio è caratterizzato da un tempo di esposizione di circa una settimana. Dopo l'esposizione, la cartuccia adsorbente viene analizzata in laboratorio con tecniche specifiche. Le determinazioni analitiche della campagna di monitoraggio della qualità dell'aria sono state eseguite dalla società Lenviros s.r.l.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	7 of 18

### Figura 3.1 Campionatore Passivo, Radiello



Fig. 3-1a  
Fig. 3-1c

Fig. 3-1b



Fig. 3-1d

Fonte Manuale Radiello® 02-2003 Centro di Ricerche Ambientali Padova –Fondazione Maugeri

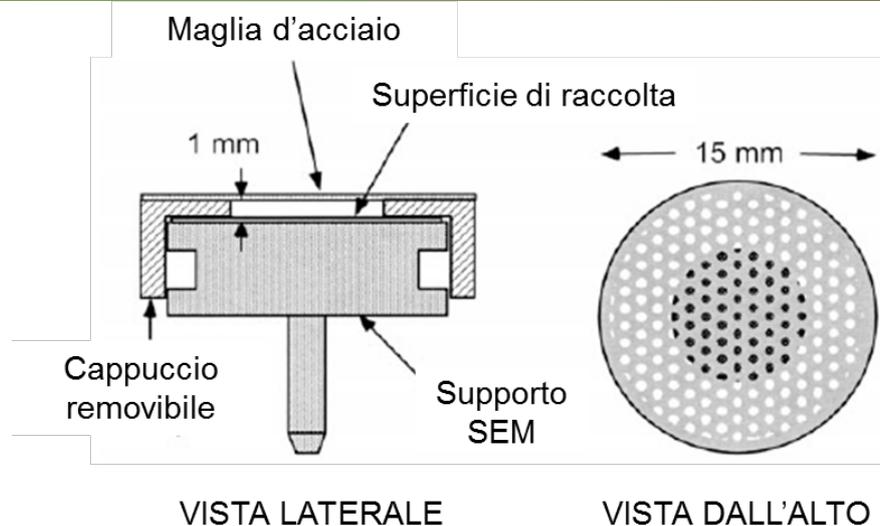
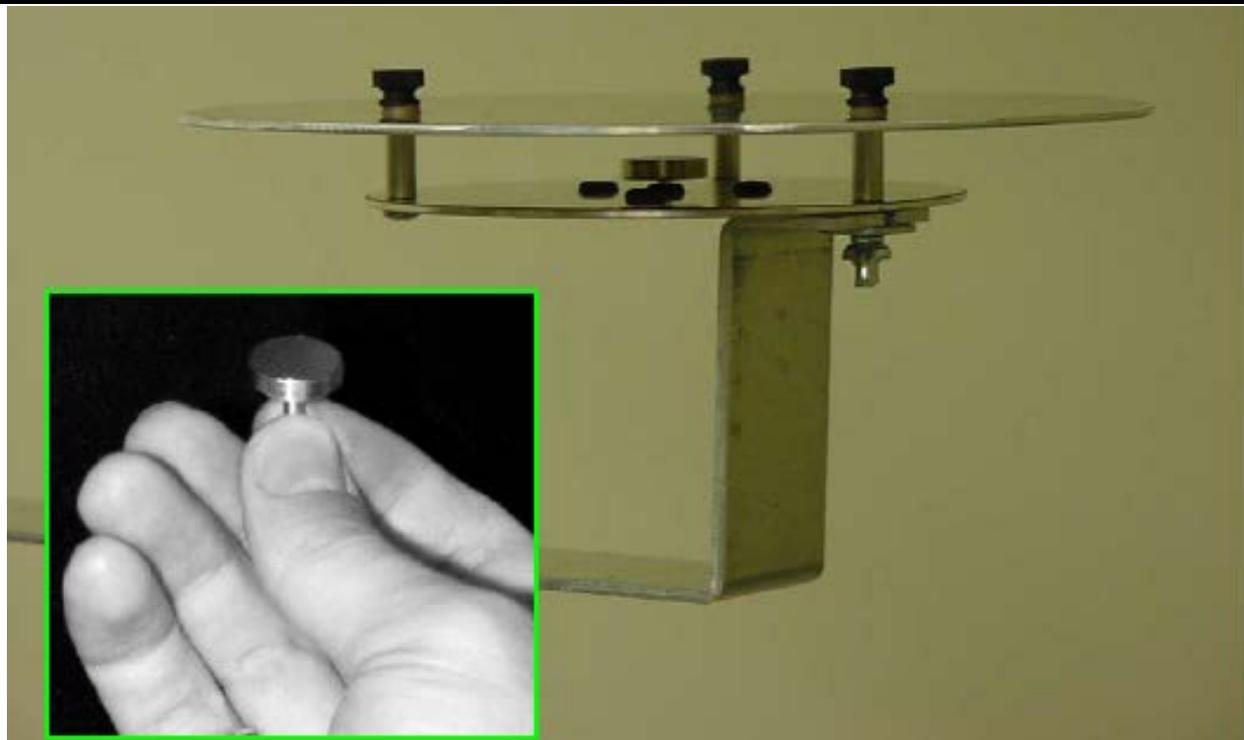
#### 3.1.2 Campionatori Passivi UNC

Per il monitoraggio delle polveri è stato impiegato un campionatore passivo sviluppato dall'Università del Nord Carolina (UNC). Questi campionatori operano catturando le particelle che si depositano passivamente sulla superficie del substrato campionatore.

I campionatori passivi UNC consistono di un supporto, un cappuccio removibile ed un substrato per la raccolta del particolato (si veda la successiva *Figura 3.2*), analizzabile mediante metodologia CCSEM (Computer Controlled Scanning Electron Microscopy). Al termine del campionamento, il cappuccio viene tolto, il supporto viene inserito in un SEM che consente di definire quantità e dimensioni delle particelle presenti sul substrato. Le determinazioni analitiche della campagna di monitoraggio della qualità dell'aria sono state eseguite dalla società dalla società RJ Lee Group.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	8 of 18

**Figura 3.2 Campionatore Passivo UNC per Polveri**



Fonte, Willis, Norris, Watkins, Sawvel, Boysen, Kumar, Peters, Casuccio. *Characterization of Coarse PM Using Passive Samplers*. 2009

### 3.2 Siti di Monitoraggio

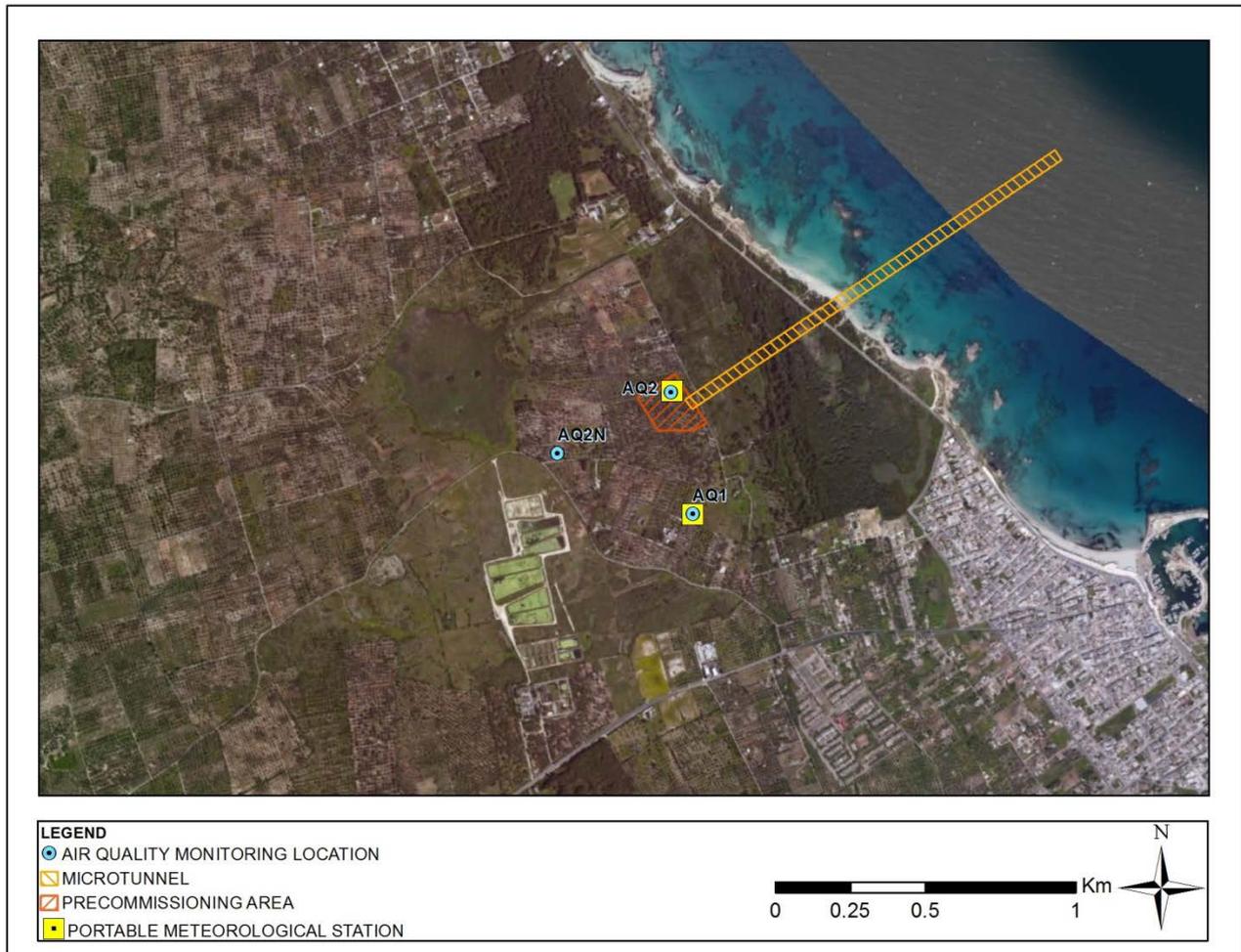
L'ubicazione delle due postazioni inizialmente individuate per il monitoraggio della qualità dell'aria mediante campionatori passivi, AQ1 e AQ2, è riportata nella seguente *Figura 3.3*.

In ciascuna postazione è stato installato, in data 17 novembre 2015, un campionatore passivo per il monitoraggio dell' $\text{NO}_2$  (Radiello©). In corrispondenza della postazione AQ2, inoltre, è stata installata una centralina per il monitoraggio dei parametri meteorologici. In data 27 novembre 2015 è stato aggiunto, in entrambe le postazioni, un campionatore passivo UNC per il monitoraggio delle polveri ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ ).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	9 of 18

Nel mese di dicembre 2015, la postazione AQ2 è stata danneggiata da ignoti, pertanto è stata selezionata una nuova postazione AQ2N, mentre la centralina meteo è stata ripristinata in corrispondenza del punto AQ1.

**Figura 3.3 Postazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria**



Fonte: ERM (Marzo 2016)

La successiva *Figura 3.4* mostra il radiello ed il campionario per le polveri, con i rispettivi box, installati su un albero in corrispondenza del sito di campionamento AQ1.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	10 of 18

**Figura 3.4 Radiello e Campionatore Passivo per Polveri nel Sito AQ1**



Fonte: ERM (Febbraio 2016)

La campagna di misura si è protratta dal 17 Novembre 2015 al 6 Aprile 2016, con una durata complessiva di circa venti settimane ed un calendario di sostituzione dei filtri dei campionatori riportato in *Tabella 3.1*.

I filtri adsorbenti dei radielli sono stati sostituiti mediamente ogni 10-12 giorni e prontamente consegnati per l'effettuazione delle analisi di laboratorio. Per le polveri, il tempo di esposizione dei campionatori passivi è stato mediamente di 3-4 settimane, mentre i campioni prelevati sono stati spediti ai laboratori di RJ Lee Group per le analisi.

**Tabella 3.1 Calendario di Installazione delle Postazioni e di Sostituzione dei Filtri dei Radielli (RAD) e dei campionatori UNC**

Data	AQ1	AQ2	AQ2N
17 Novembre 2015	Installazione RAD	Installazione RAD	-
27 Novembre 2015	Sostituzione RAD e installazione UNC	Sostituzione RAD e installazione UNC	-
10 Dicembre 2015	Sostituzione RAD	Sostituzione RAD	-
21 Dicembre 2015	Sostituzione RAD e UNC	-	Installazione RAD e UNC
30 Dicembre 2015	Sostituzione RAD	-	Sostituzione RAD
11 Gennaio 2016	Sostituzione RAD e UNC	-	Sostituzione RAD e UNC
22 Gennaio 2016	Sostituzione RAD	-	Sostituzione RAD
1 Febbraio 2016	Sostituzione RAD e UNC	-	Sostituzione RAD e UNC
12 Febbraio 2016	Sostituzione RAD	-	Sostituzione RAD
24 Febbraio 2016	Sostituzione RAD e UNC	-	Sostituzione RAD e UNC
4 Marzo 2016	Sostituzione RAD	-	Sostituzione RAD
16 Marzo 2016	Sostituzione RAD e UNC	-	Sostituzione RAD e UNC
25 Marzo 2016	Sostituzione RAD	-	Sostituzione RAD

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	11 of 18

Data	AQ1	AQ2	AQ2N
6 Aprile 2016	Disinstallazione	-	Disinstallazione

In *Appendice 1* si riportano le schede di misura dettagliate per ciascuno dei tre siti di monitoraggio, corredate di coordinate UTM, informazioni geografiche, foto satellitari dell'area e foto di dettaglio dei campionatori passivi in sito.

### 3.3 Risultati

L'analisi in laboratorio dei valori di concentrazione di NO<sub>2</sub> e di polveri alle postazioni monitorate hanno permesso la ricostruzione delle condizioni di qualità dell'aria relativamente all'inquinamento da NO<sub>2</sub> e PM10-2.5 nel periodo monitorato.

Nei successivi paragrafi sono presentati i risultati della campagna di monitoraggio in ciascun sito, per ogni periodo di monitoraggio e per l'intero periodo monitorato.

#### 3.3.1 Monitoraggio Biossido di Azoto

La successiva *Tabella 3.2* riporta i risultati analitici relativi alla concentrazione di NO<sub>2</sub>, confrontandoli ai limiti di legge per la concentrazione media annua.

**Tabella 3.2 Concentrazioni di NO<sub>2</sub> Monitorate durante la Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria**

Periodo di monitoraggio	Limite sulla massima concentrazione annuale di NO <sub>x</sub> D.lgs. 155/2010 Limite: 40 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		
	AQ1	AQ2	AQ2N
1° 17/11/15 - 27/11/15	2,9	1,7	-
2° 27/11/15 - 10/12/15	2,3	2,2	-
3° 10/12/15 - 21/12/15	2,4	n.d. <sup>(2)</sup>	-
4° 21/12/15 - 30/12/15	3,4	-	0,7
5° 30/12/15 - 11/1/16	2,5	-	2,5
6° 11/1/16 - 22/1/16	3,3	-	0,6
7° 22/1/16 - 1/2/16	5,0	-	4,8
8° 1/2/16 - 12/2/16	< 0,6	-	< 0,6
9° 12/2/16 - 24/2/16	1,0	-	0,9
10° 24/2/16 - 4/3/16	< 0,7	-	< 0,7
11° 4/3/16 - 16/3/16	< 0,5	-	0,5
12° 16/3/16 - 25/3/16	< 0,7	-	< 0,7
13° 25/3/16 - 6/4/16	0,5	-	n.d. <sup>(3)</sup>
<b>Intero periodo monitorato</b>	<b>2,59</b>	<b>1,95</b>	<b>1,67</b>

Note:

<sup>(1)</sup> D.lgs. 155/2010 stabilisce un limite sulla concentrazione annuale di NO<sub>2</sub> :40 µg/m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Dato non disponibile. La postazione AQ2 è stata danneggiata tra il 12 e il 13 dicembre 2015

<sup>(3)</sup> Dato non disponibile. La postazione AQ2N è stata danneggiata il 5 aprile 2016

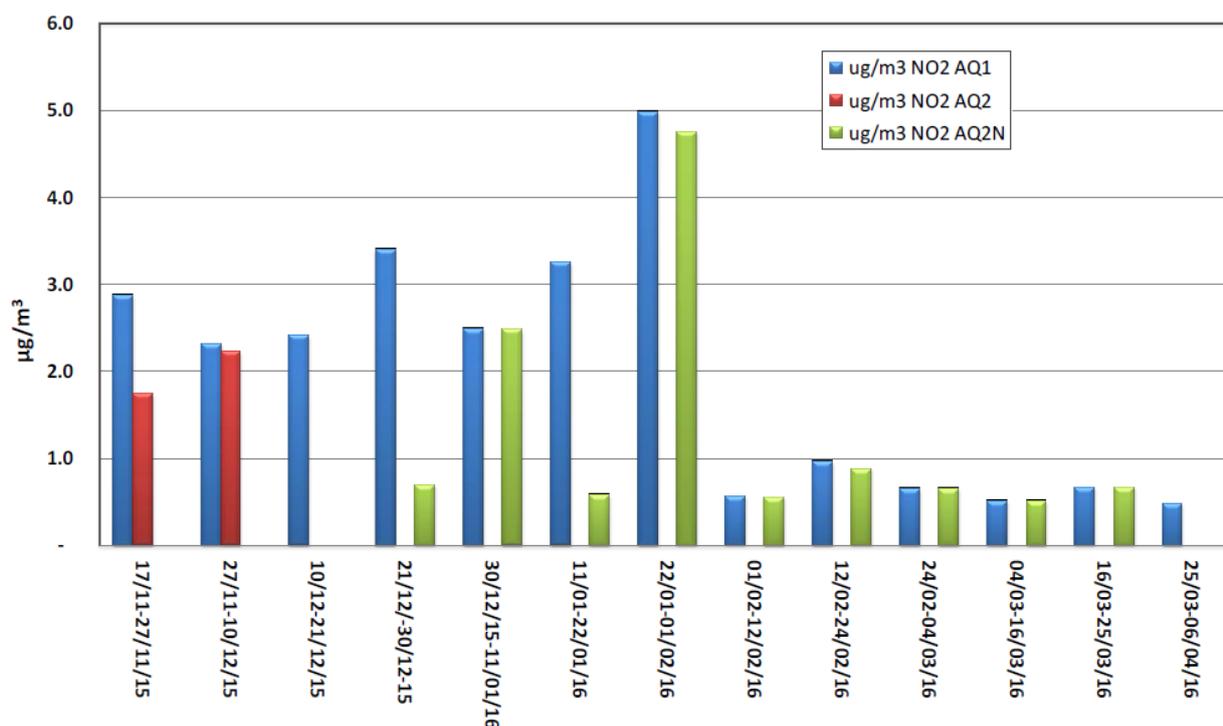
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	12 of 18

Dai dati esposti in *Tabella 3.2*, riportati in forma di istogramma in *Figura 3.5*, emerge chiaramente che le concentrazioni di NO<sub>2</sub> rispettano il limite normativo per la concentrazione annuale, pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, imposto dal *D.lgs. 155/2010*, essendo tutte almeno un ordine di grandezza al di sotto di tale limite.

Il valore di concentrazione più elevato, pari a 5,0 µg/m<sup>3</sup>, è stato riscontrato durante il settimo periodo di monitoraggio (dal 22 gennaio al 1 febbraio 2016) nel sito di campionamento AQ1.

Confrontando le concentrazioni rilevate presso il sito AQ1 con quelle rilevate presso il sito AQ2, nella prima parte del monitoraggio, e AQ2N nella seconda parte, si può notare che le stesse sono quasi sempre paragonabili. Solo nel primo, quarto e sesto periodo, rispettivamente 17-27/11/15, 21-30/12/15 e 11-22/01/16, il sito AQ1 presenta delle concentrazioni fino a 5 volte superiori rispetto al sito AQ2N, comunque sempre di un ordine di grandezza al di sotto del limite normativo. Inoltre, dall'ottavo periodo. 01-12/02/2016, fino alla fine del monitoraggio, si osserva una riduzione delle concentrazioni rilevate.

**Figura 3.5 Istogramma delle Concentrazioni di NO<sub>2</sub> Monitorate**



Fonte: L'EnviroS (Maggio 2016)

I dettagli relativi al monitoraggio del biossido di azoto, con particolare riferimento alla metodica di monitoraggio e ai dati meteorologici e di qualità dell'aria, sono riportati in *Appendice 2*.

**Tabella 3.3 Concentrazioni di PM<sub>10</sub> Monitorate durante la Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria**

Periodo di monitoraggio		Limite concentrazione annuale di PM <sub>10</sub> D.lgs. 155/2010 Limite: 40 µg/m <sup>3</sup> ( <sup>1</sup> )		
		AQ1	AQ2	AQ2N
1°	27/11/15 - 21/12/15	10,4	n.d. ( <sup>2</sup> )	-
2°	21/12/15 - 11/1/16	14,6	-	17,3
3°	11/1/16 - 1/2/16	8,4	-	10,4
4°	1/2/16 - 24/2/16	15,5	-	21,7

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	13 of 18

Periodo di monitoraggio	Limite concentrazione annuale di PM <sub>10</sub> D.lgs. 155/2010 Limite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>(1)</sup>		
	AQ1	AQ2	AQ2N
5° 24/2/16 – 16/3/16	23,0	-	25,7
6° 16/3/16 – 6/4/16	34,0	-	n.d. <sup>(3)</sup>
<b>Intero periodo monitorato</b>	<b>17,7</b>	<b>-</b>	<b>18,8</b>

Nota:  
<sup>(1)</sup> D.lgs. 155/2010 stabilisce un limite sulla concentrazione annuale di PM<sub>10</sub> :40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
<sup>(2)</sup> Dato non disponibile. La postazione AQ2 è stata danneggiata tra il 12 e il 13 dicembre 2015  
<sup>(3)</sup> Dato non disponibile. La postazione AQ2N è stata danneggiata il 5 aprile 2016

Dai risultati riportati in *Tabella 3.4*, riportati in forma di istogramma in *Figura 3.6*, si evince che le concentrazioni di PM<sub>10</sub> rispettano il limite normativo per la concentrazione annuale, pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , imposto dal D.lgs. 155/2010.

Il valore di concentrazione più elevato, pari a 34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , è stato riscontrato durante l'ultimo periodo di monitoraggio (dal 16 marzo al 6 aprile 2016) nel sito di campionamento AQ1.

### Tabella 3.4 Concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> Monitorate durante la Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

Periodo di monitoraggio	Limite concentrazione annuale di PM <sub>2,5</sub> D.lgs. 155/2010 Limite: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	AQ1	AQ2	AQ2N
1° 27/11/15 - 21/12/15	2,6	n.d. <sup>(2)</sup>	-
2° 21/12/15 - 11/1/16	6,0	-	6,9
3° 11/1/16 - 1/2/16	2,6	-	3,2
4° 1/2/16 – 24/2/16	7,2	-	8,7
5° 24/2/16 – 16/3/16	10,2	-	10,0
6° 16/3/16 – 6/4/16	13,7	-	n.d. <sup>(3)</sup>
<b>Intero periodo monitorato</b>	<b>7,0</b>	<b>-</b>	<b>7,2</b>

Nota:  
<sup>(1)</sup> D.lgs. 155/2010 stabilisce un limite sulla concentrazione annuale di PM<sub>2,5</sub> :25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
<sup>(2)</sup> Dato non disponibile. La postazione AQ2 è stata danneggiata tra il 12 e il 13 dicembre 2015  
<sup>(3)</sup> Dato non disponibile. La postazione AQ2N è stata danneggiata il 5 aprile 2016

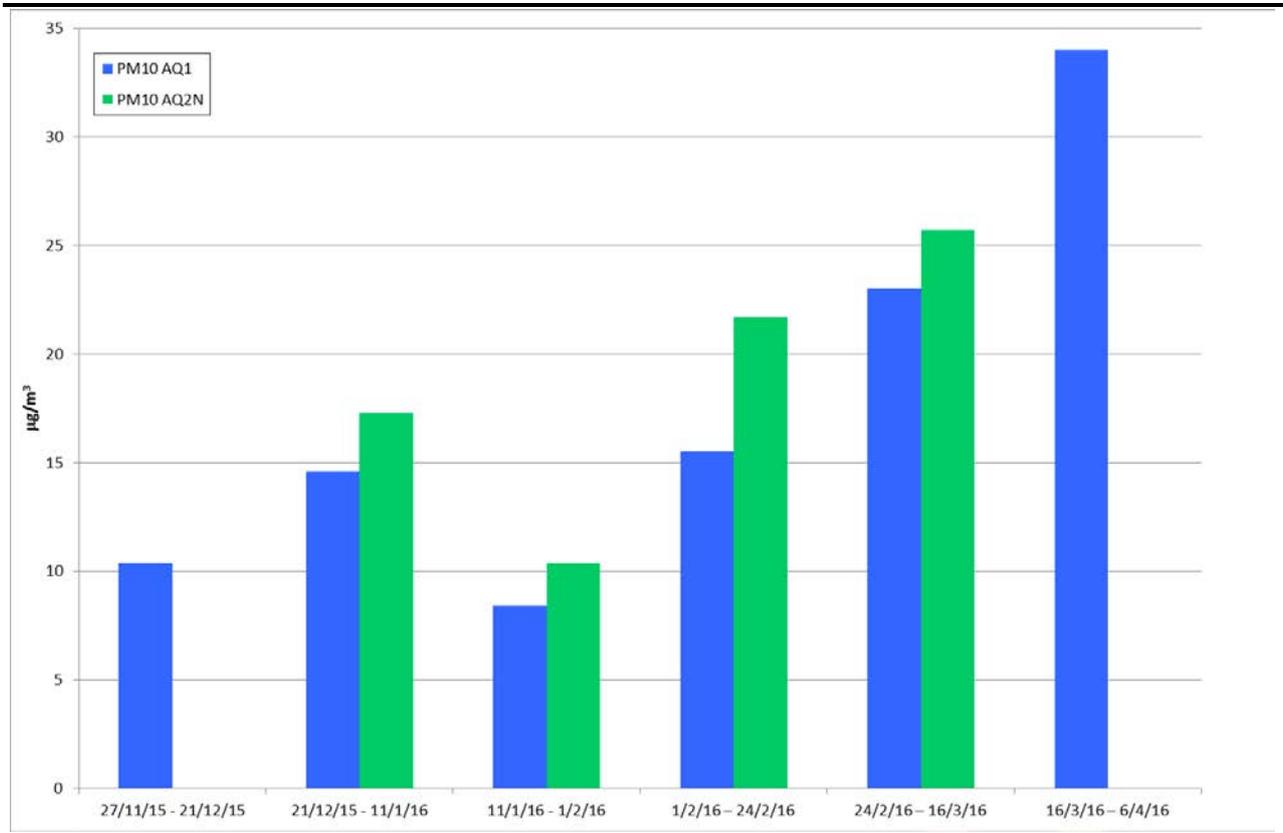
Dai risultati riportati in *Tabella 3.4*, riportati in forma di istogramma in *Figura 3.7*, si evince che le concentrazioni di PM<sub>2,5</sub> rispettano il limite normativo sulla concentrazione annuale, pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , imposto dal D.lgs. 155/2010.

Il valore di concentrazione più elevato, pari a 13,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , è stato riscontrato l'ultimo periodo di monitoraggio (dal 16 marzo al 6 aprile 2016) nel sito di campionamento AQ1.

Va sottolineato che le concentrazioni monitorate di PM<sub>2,5</sub> potrebbero risultare sottostimate. La tecnica CCSEM utilizzata, infatti, analizza il particolato “filtrabile” ma non è particolarmente efficace per misurare composti organici condensabili, composti volatili e semivolatili, emessi tipicamente da sorgenti di combustione antropica, scarsamente presenti nell'area, che possono tuttavia contribuire alla massa di particolato fine.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	14 of 18

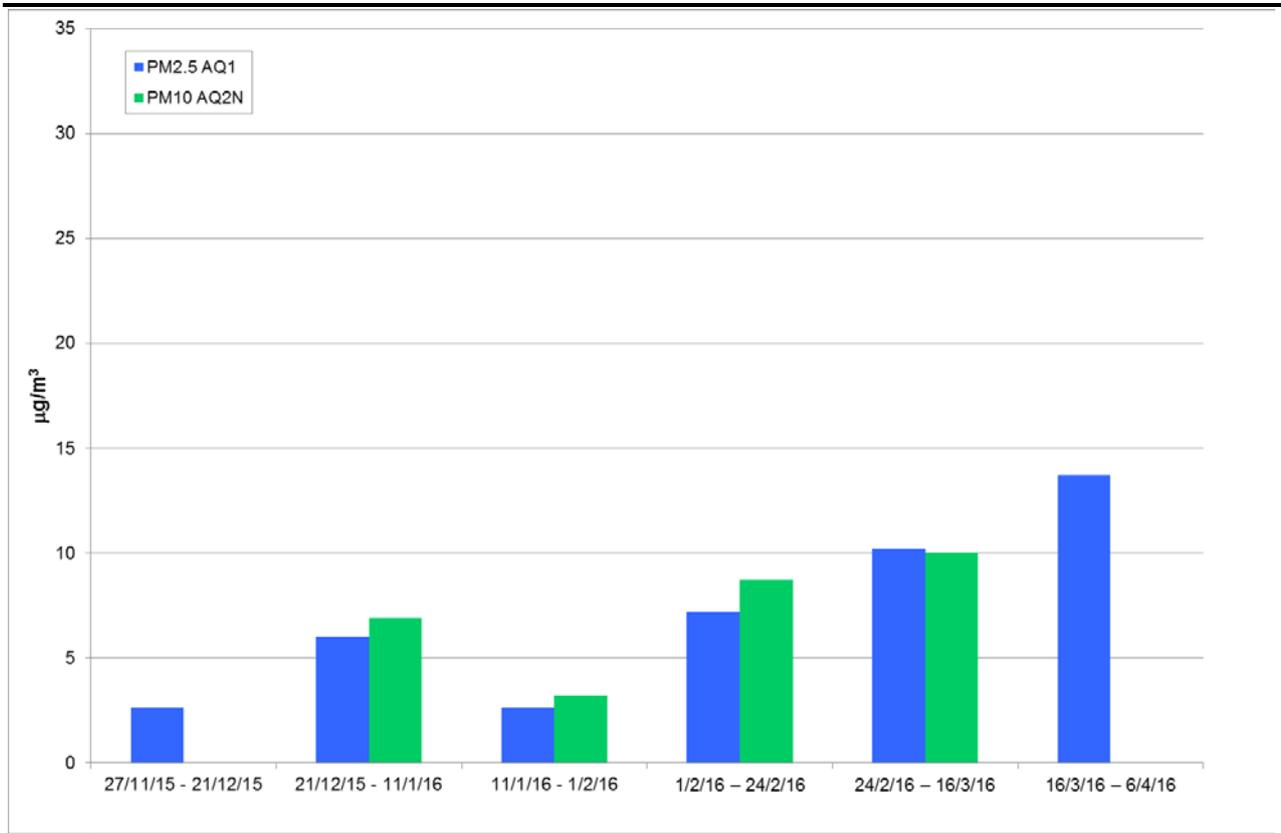
**Figura 3.6 Istogramma delle Concentrazioni di PM<sub>10</sub> Monitorate**



Fonte: ERM (Maggio 2016)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	15 of 18

**Figura 3.7 Istogramma delle Concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> Monitorate**



Fonte: ERM (Maggio 2016)

I dettagli relativi al monitoraggio del particolato, con particolare riferimento alla metodica di monitoraggio e ai dati di qualità dell'aria, sono riportati in *Appendice 3*.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	16 of 18

# Appendice 1

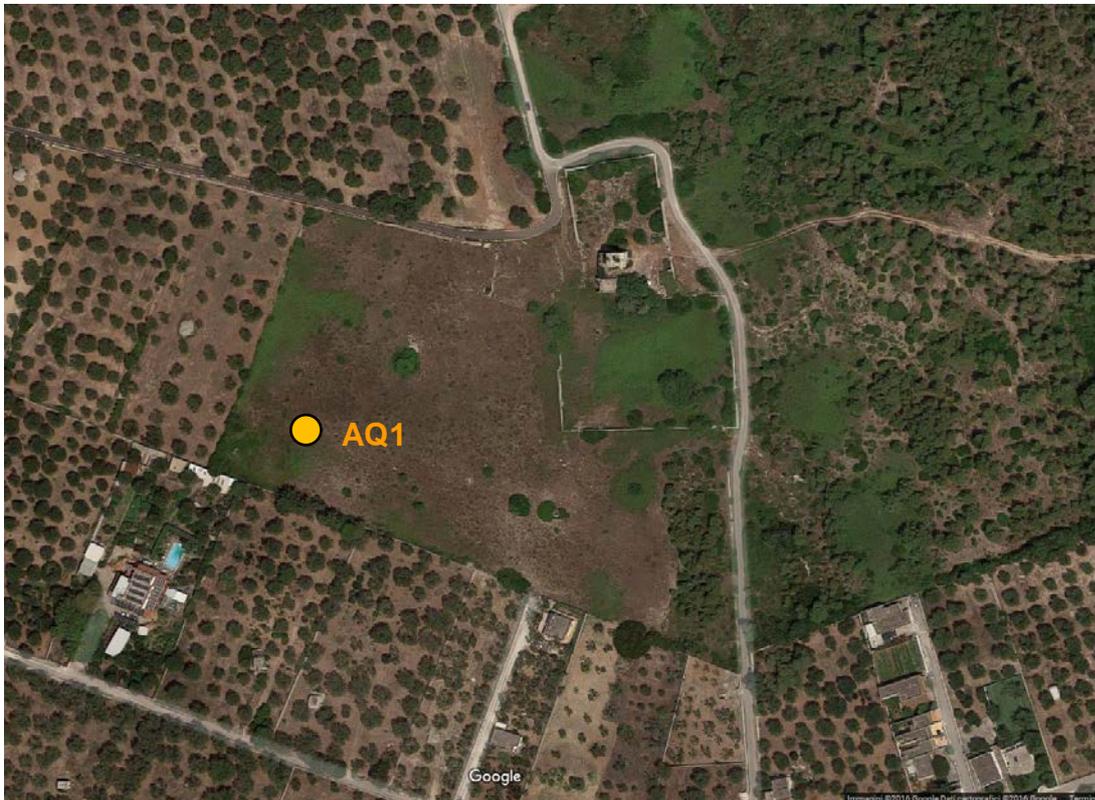
Schede di Misura Siti di Monitoraggio

## Sito AQ1 - Monitoraggio della Qualità dell'Aria

### AQ1



Comune:	Melendugno
X (UTM 34N)	0277924
Y (UTM 34N)	4464809
Periodo	17/11/2015 – 06/04/2016

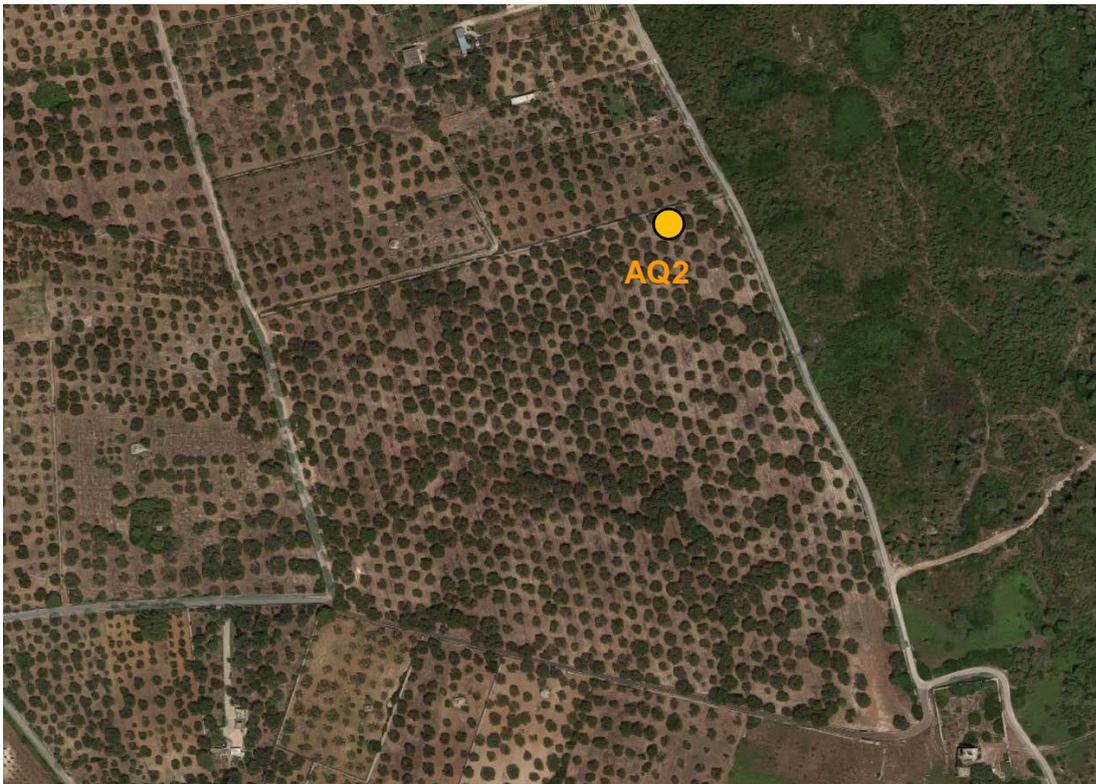


## Sito AQ2 - Monitoraggio della Qualità dell'Aria

### AQ2



Comune:	Melendugno
X (UTM 34N)	0277850
Y (UTM 34N)	4465216
Periodo	17/11/2015 – 06/04/2016

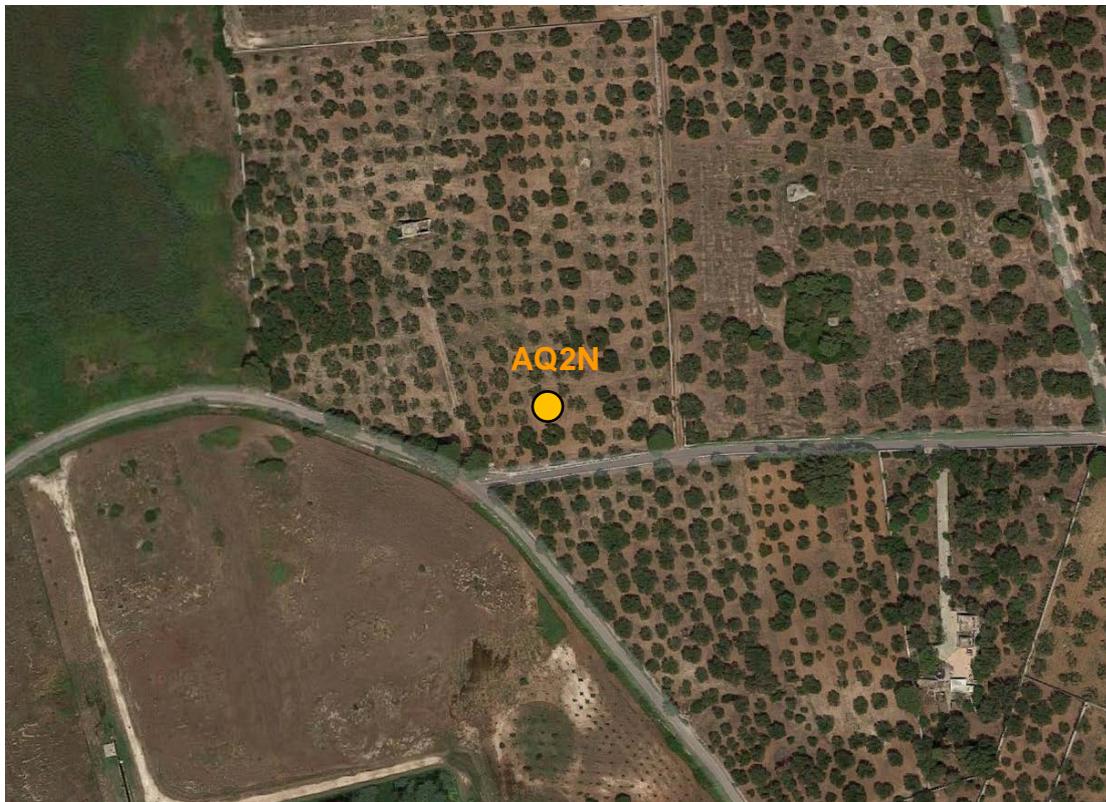


# Sito AQ2N - Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## QA2



Comune:	Melendugno
X (UTM 34N)	0277451
Y (UTM 34N)	4465007
Periodo	17/11/2015 – 06/04/2016



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	17 of 18

## Appendice 2

Rapporto Monitoraggio Biossido di Azoto – Lenviros

**Monitoraggio del biossido di azoto  
(NO<sub>2</sub>) con campionamento diffusivo  
secondo metodologia Radiello®**

**Committente: ERM Italia s.p.a.**

Via San Gregorio, 38

20124 – Milano

**Sito di campionamento San Foca,  
Melendugno (LE)**

**Periodo di riferimento:**

**17 novembre 2015 – 06 aprile 2016**

Emesso in data 20/05/2016



## Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. MONITORAGGIO DEL BIOSSIDO DI AZOTO.....	4
2.1 PREMESSA.....	4
2.2 CAMPIONAMENTO E DETERMINAZIONE ANALITICA.....	4
3. CONCLUSIONI.....	10
Allegato 1 : Posizionamento dei siti di campionamento.....	11
Allegato 2: Parametri meteoclimatici per singolo periodo di monitoraggio..	12



## 1. INTRODUZIONE

A seguito di formale incarico da parte di ERM Italia s.p.a., il giorno 17/11/2015 è stato dato l'avvio alle attività di monitoraggio dell'NO<sub>2</sub> su 2 siti in agro di San Foca (Melendugno). Tali siti sono stati individuati in accordo con la committenza in sede di sopralluogo preventivo avvenuto il giorno 10/11/2015.

Il monitoraggio ha avuto come obiettivo la definizione dei livelli di concentrazione di fondo di biossido di azoto del sito oggetto d'indagine in correlazione con le condizioni meteo climatiche del periodo.

La valutazione delle concentrazioni rilevate in relazione ai dati meteo registrati, infatti, permette di evidenziare la presenza di eventuali sorgenti di NO<sub>2</sub> prossime al sito di campionamento.

Il monitoraggio del biossido di azoto è stato effettuato mediante campionamento diffusivo secondo metodologia Radiello®.



## 2. MONITORAGGIO DEL BIOSSIDO DI AZOTO

### 2.1 PREMESSA

Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO) principalmente prodotto nei processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, traffico). I processi di combustione ad alte temperature (1200°C), in presenza di azoto dell'aria comburente o della matrice combusta producono monossido di azoto (NO) che in presenza di aria passa quasi totalmente a biossido di azoto. Questa reazione è favorita in presenza di specie ossidanti quali ad esempio, l'ozono (O<sub>3</sub>).

Nell'Allegato XI del Dlgs 155/10 sono indicati i limiti di concentrazione in aria ambiente del biossido di azoto per la salvaguardia della salute pubblica, pari a 200 µg/m<sup>3</sup> come media oraria da non superare più di 18 volte nell'anno civile e pari a 40 µg/m<sup>3</sup> come media annuale. Nel medesimo allegato viene, inoltre, indicato il limite per la protezione della vegetazione pari a 30 µg/m<sup>3</sup> come media annua.

### 2.2 CAMPIONAMENTO E DETERMINAZIONE ANALITICA

La metodica Radiello® per il monitoraggio del biossido di azoto prevede l'esposizione in aria ambiente di cartucce in polietilene microporoso su cui è adsorbita trietanolamina (TEA) umida, poste all'interno di corpi diffusivi anch'essi di polietilene di opportuna porosità.

In tal modo, il biossido di azoto viene chemiadsorbito dalla TEA sotto forma di ioni nitrito; il tempo massimo di esposizione è pari a 15 giorni.

Trascorso il periodo di campionamento, le cartucce vengono estratte dai corpi diffusivi e opportunamente conservate in apposite provette di polipropilene fino al momento dell'analisi. Tale tipo di campionamento si svincola dalla necessità di alimentazione



elettrica rendendo questo metodo ideale per il monitoraggio simultaneo di numerosi siti coprendo estese aree, anche remote.

Dopo l'esposizione e lo stoccaggio, le cartucce vengono portate in laboratorio, trattate come da metodica e analizzate mediante cromatografia ionica (HPIC).

In relazione alla presente attività, a seguito dell'individuazione dei punti di campionamento, in accordo con il committente, il giorno 17/11/2015 in agro di San Foca parte della marina di Melendugno in provincia di Lecce sono stati installati due campionatori Radiello® corredati di apposite capannine di protezione.

Contestualmente, in prossimità di uno dei due siti di monitoraggio, è stata installata una centralina PCE FWS20 che ha registrato i parametri meteo climatici per tutto il periodo di campionamento.

In allegato 1 è mostrata l'immagine satellitare con indicazione della disposizione dei punti di campionamento (AQ1, AQ2 e AQ2N) e della centralina meteo (MET\_AQ2 e MET\_AQ1). A seguito di atti vandalici che hanno compromesso il sito di campionamento, il punto AQ2N sostituisce il punto AQ2 dal 21/12/2015 e, per le stesse motivazioni, anche la centralina meteo prima posizionata in MET\_AQ2 è stata reinstallata in MET\_AQ1.

In accordo con la committenza, sono stati scelti dei periodi di campionamento della durata di circa 10 giorni in piena conformità con la metodica Radiello®.

Pertanto, ogni 10 giorni le cartucce arricchite (poi stocate e analizzate) sono state sostituite con cartucce nuove per il proseguimento della campagna di monitoraggio.

I campioni raccolti sono stati successivamente analizzati in collaborazione con la società SECURITY and QUALITY s.a.s. S.C. Borgo Scorzone, 6 - 70013 CASTELLANA GROTTA (BA) che si è occupata della parte analitica di trattamento del campione e analisi HPIC.



Di seguito, in Tabella 2.1, sono mostrati i risultati analitici relativi alla concentrazione di NO<sub>2</sub> (espressa in µg/m<sup>3</sup> in atmosfera) ed i relativi errori sulla quantificazione. In Grafico 2.1 vengono mostrati i medesimi dati in forma di istogramma per una più immediata visualizzazione. I dati inferiori al limite di quantificazione (LOQ) nel grafico sono stati assimilati uguali all'LOQ.



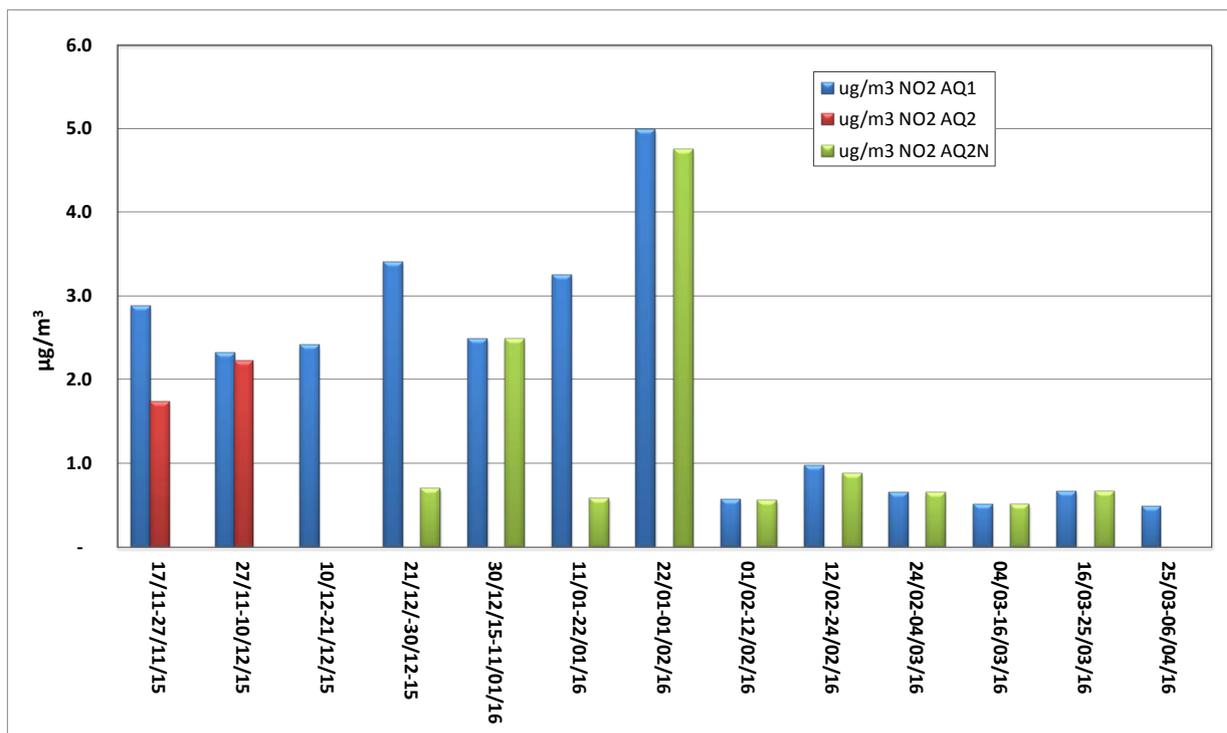
<b>Codice Campione</b>	<b>coordinate</b>	<b>Giorno e ora Inizio</b>	<b>Giorno e ora Fine</b>	<b>Concentrazione µg/m<sup>3</sup></b>
AQ1-304RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	17/11/15 ore 10:45	27/11/15 ore 10:45	2,9 ± 0,8
AQ2-305RV	40°18'28.58"N 18°23'09.07"E	17/11/15 ore 11:01	27/11/15 ore 09:47	1,7 ± 0,6
AQ1-307RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	27/11/15 ore 10:45	10/12/15 ore 09:02	2,3 ± 0,6
AQ2-306RV	40°18'28.58"N 18°23'09.07"E	27/11/15 ore 09:55	10/12/15 ore 08:36	2,2 ± 0,6
AQ1-311RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	10/12/15 ore 09:02	21/12/15 ore 10:48	2,4 ± 0,7
AQ2-310RV	40°18'28.58"N 18°23'09.07"E	10/12/15 ore 08:36	//	//
AQ1-308RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	21/12/15 ore 10:48	30/12/15 ore 8:50	3,4 ± 1,2
<u>AQ2N-309RV</u> (Cambiamento sito)	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	21/12/15 ore 12:25	30/12/15 ore 8:36	0,7 ± 0,3
AQ1-316RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	30/12/15 ore 9:00	11/01/16 ore 12:20	2,5 ± 0,9
AQ2N-312RV	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	30/12/15 ore 8:36	11/01/16 ore 12:40	2,5 ± 0,9
AQ1-313RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	11/01/16 ore 12:22	22/01/16 ore 12:10	3,3 ± 1,2
AQ2N-314RV	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	11/01/16 ore 12:40	22/01/16 ore 12:42	0,6 ± 0,3
AQ1-317RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	22/01/16 ore 12:15	01/02/16 ore 13:17	5,0 ± 1,2

AQ2N-318RV	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	22/01/16 ore 12:43	01/02/16 ore 12:52	4,8 ± 1,3
AQ1-319RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	01/02/16 ore 13:20	12/02/16 ore 12:40	< 0,6
AQ2N-320RV	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	01/02/16 ore 12:54	12/02/16 ore 13:00	< 0,6
AQ1-315RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	12/02/16 ore 12:42	24/02/16 ore 9:34	1,0 ± 0,3
AQ2N-322RV	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	12/02/16 ore 13:02	24/02/16 ore 10:17	0,9 ± 0,3
AQ1-323RV	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	24/02/16 ore 9:35	04/03/2016 ore 12:23	< 0,7
AQ2N-321RV	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	24/02/16 ore 10:18	04/03/2016 ore 12:43	< 0,7
AQ1-934TG	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	04/03/2016 ore 12:25	16/03/2016 ore 12:20	< 0,5
AQ2N-935TG	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	04/03/2016 ore 12:45	16/03/2016 ore 12:50	0,5 ± 0,2
AQ1-936TG	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	16/03/2016 ore 12:21	25/03/2016 ore 9:22	< 0,7
AQ2N-937TG	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	16/03/2016 ore 12:54	25/03/2016 ore 8:58	< 0,7
AQ1-939TG	40°18'15.47"N 18°23'12.71"E	25/03/2016 ore 9:00	06/04/2016 ore 12:35	0,5 ± 0,2
AQ2N-938TG	40°18'21.63"N 18°22'53.03"E	27/03/2016 ore 12:00	//	//

**Tabella 2.1: concentrazioni di NO<sub>2</sub> in aria ambiente e relativi errori di quantificazione**

I dati mancanti sono dovuti al fatto che non sono stati ritrovati i campionatori presso il corrispondente sito di campionamento.





**Grafico 2.1: Istogramma dei dati analitici**

Osservando i dati in tabella 2.1 (riportati in grafico 2.1), è possibile notare che le concentrazioni rilevate sono tutte almeno un ordine di grandezza al di sotto del limite sancito per la protezione della vegetazione pari a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Confrontando le concentrazioni rilevate presso il sito AQ1 con quelle rilevate presso il sito AQ2 nella prima parte del monitoraggio e poi AQ2N nella seconda parte, si può notare che le stesse sono quasi sempre paragonabili. Solo nei periodi 17-27/11/15, 21-30/12/15 e 11-22/01/16, il sito AQ1 presenta delle concentrazioni fino a 5 volte superiori.

Inoltre, dal periodo 01-12/02/2016 fino alla fine del monitoraggio, si osserva una riduzione delle concentrazioni rilevate.

In allegato 2 sono mostrati, sia in forma tabulare che grafica, i dati meteo climatici medi dei singoli periodi di monitoraggio, finalizzati alla ricerca di una eventuale correlazione con i dati analitici.

Come già detto in precedenza, sia il campionatore che la centralina meteo installati presso il sito AQ2 sono stati compromessi in seguito ad atti vandalici; pertanto, le serie di dati



presentano una lacuna (velocità, direzione del vento e pluviometria) per un periodo che va dalle ore 17:05 del 13/12/2015 fino alle ore 8:45 del 30/12/2015.

Di conseguenza, per il periodo 10-21/12/15 sono stati collezionati dati relativi a direzione e velocità del vento solo dalle 9:05 del 10/12/2015 fino alle ore 16:55 del 13/12/2015; mentre, non vi sono dati meteo per il periodo successivo.

Osservando i dati analitici in funzione dei parametri meteo climatici mostrati in allegato 2, non è possibile effettuare alcuna osservazione in quanto non esiste una chiara correlazione tra concentrazioni rilevate e parametri meteo.



### 3. CONCLUSIONI

Da quanto sopra esposto, non si evidenziano criticità in relazione alla concentrazione di biossido di azoto in aria ambiente in quanto i valori riscontrati sono bassi e, spesso, sotto i limiti di quantificazione della tecnica analitica utilizzata.

Inoltre, considerando le condizioni meteo-climatiche del periodo non si rilevano evidenti correlazioni tra concentrazioni misurate e presenza di eventuali sorgenti interne o esterne all'area monitorata.

Le concentrazioni rilevate, sono ampiamente al di sotto dei limiti di concentrazione indicati nel D.lgs 155/10 per la protezione della vegetazione pari a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Molfetta lì, 20 maggio 2016

Il Responsabile  
Dott. Chim. Lucrezia de Gennaro





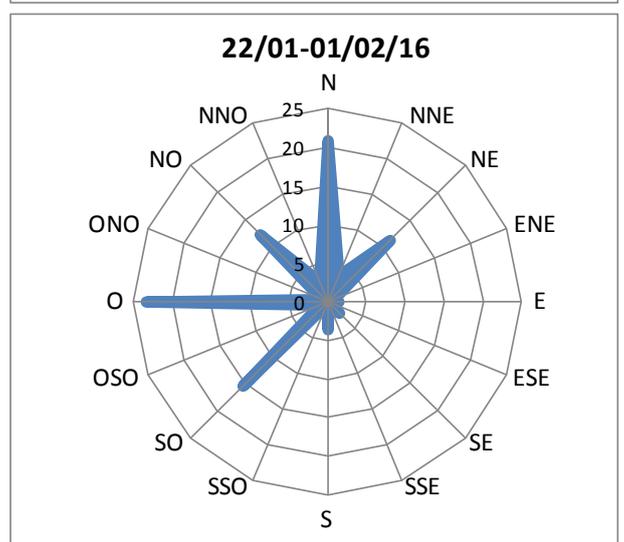
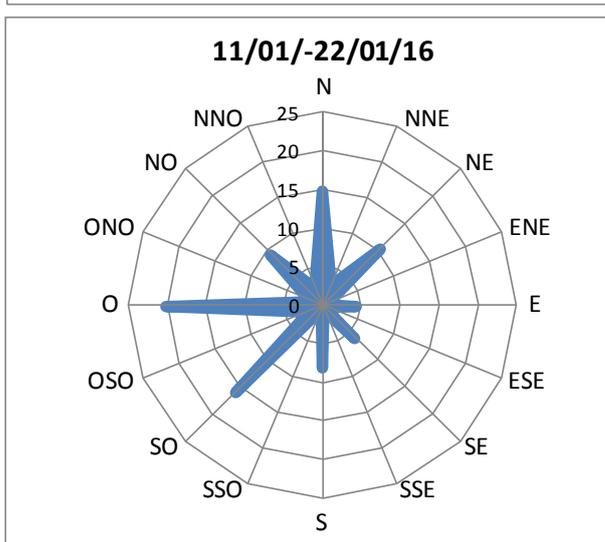
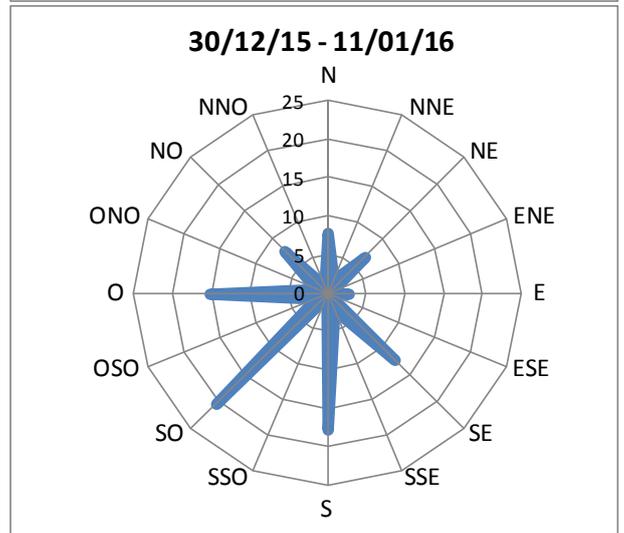
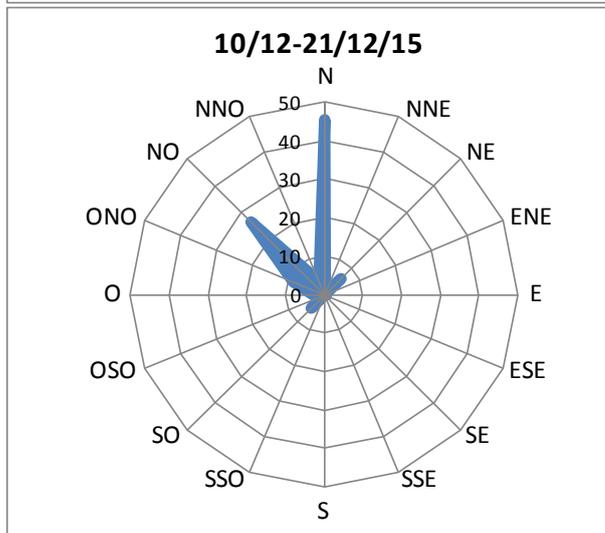
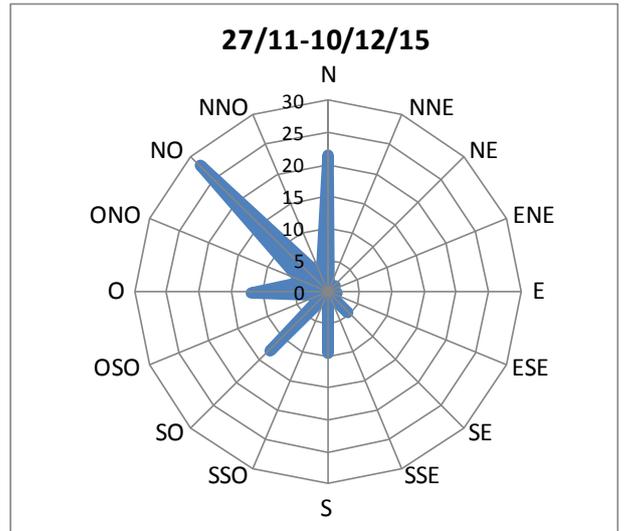
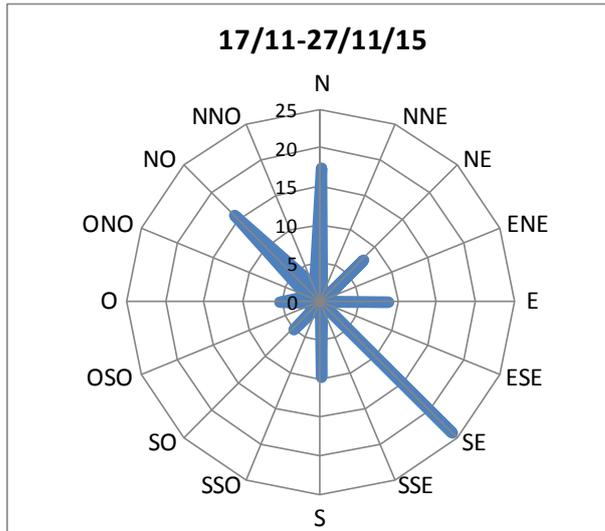
## Allegato 1 : Posizionamento dei siti di campionamento

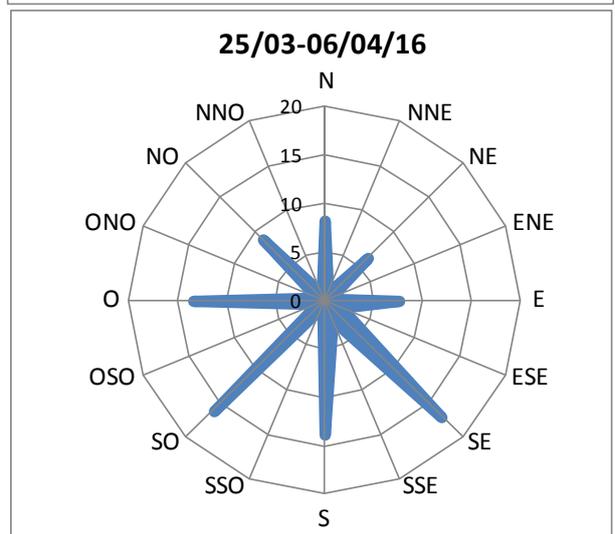
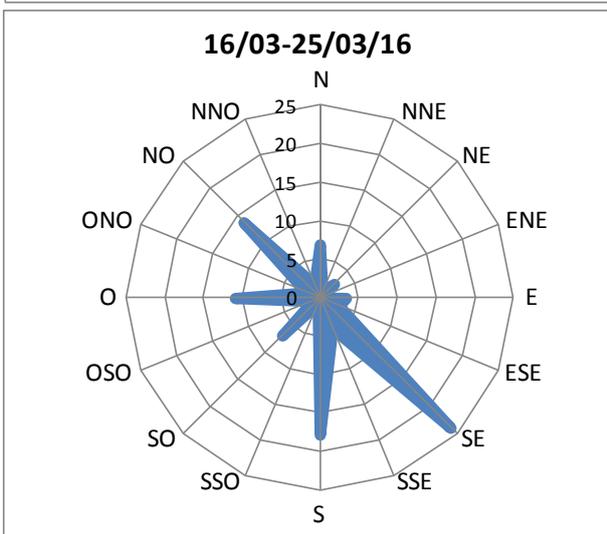
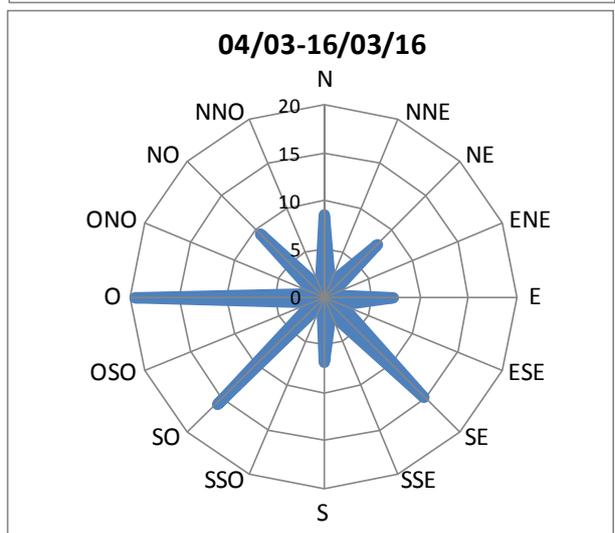
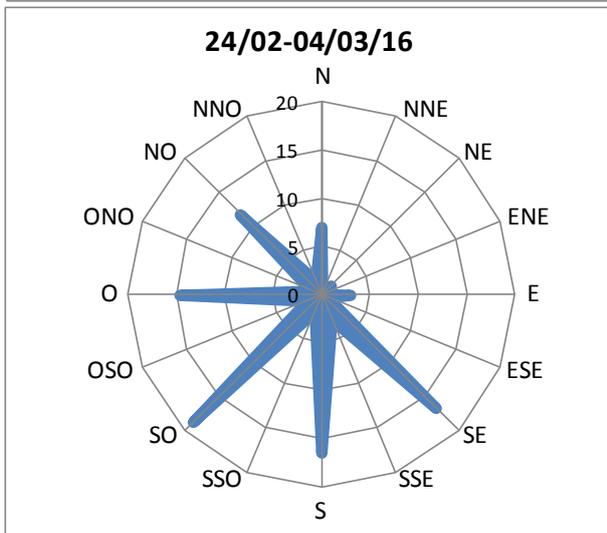
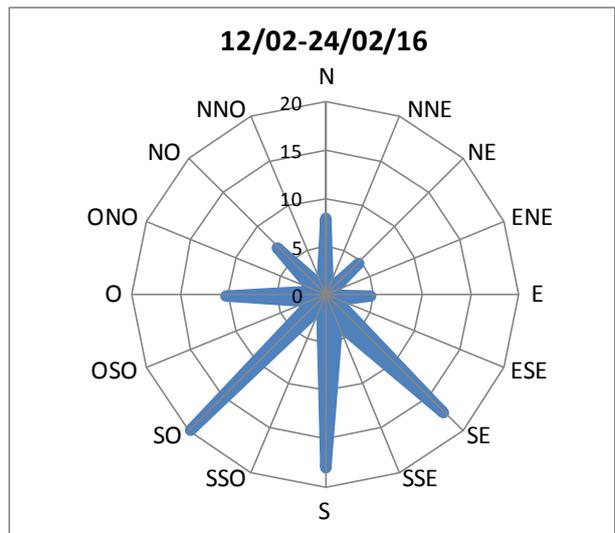
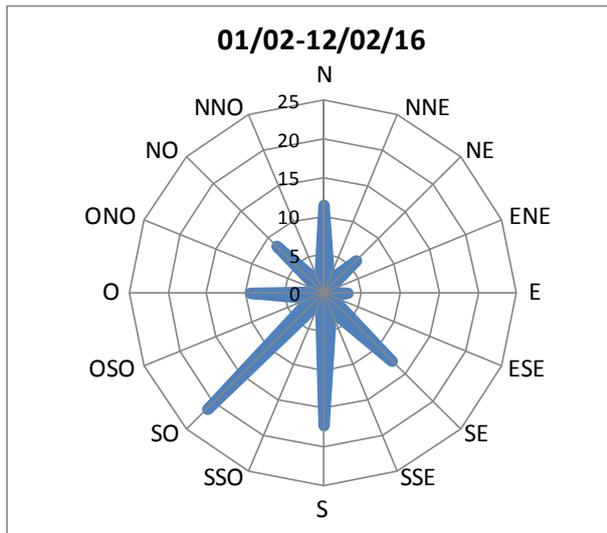


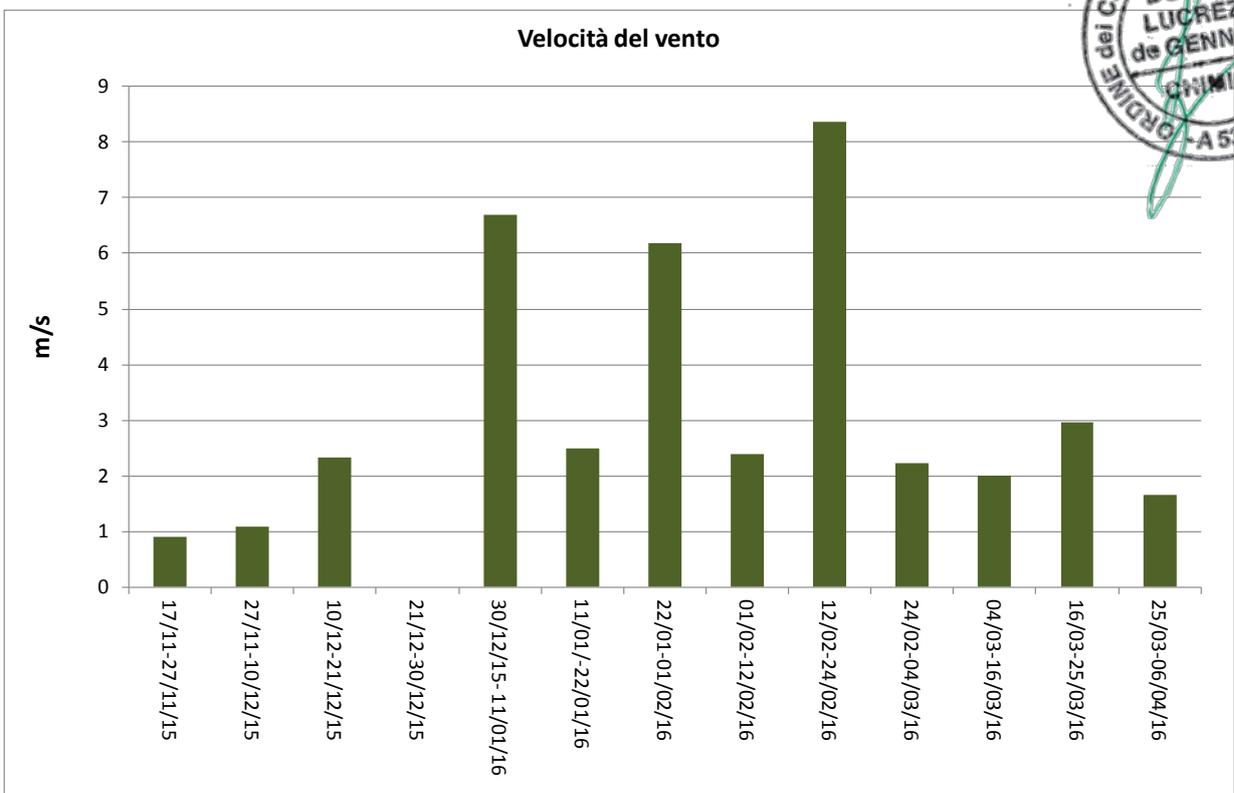
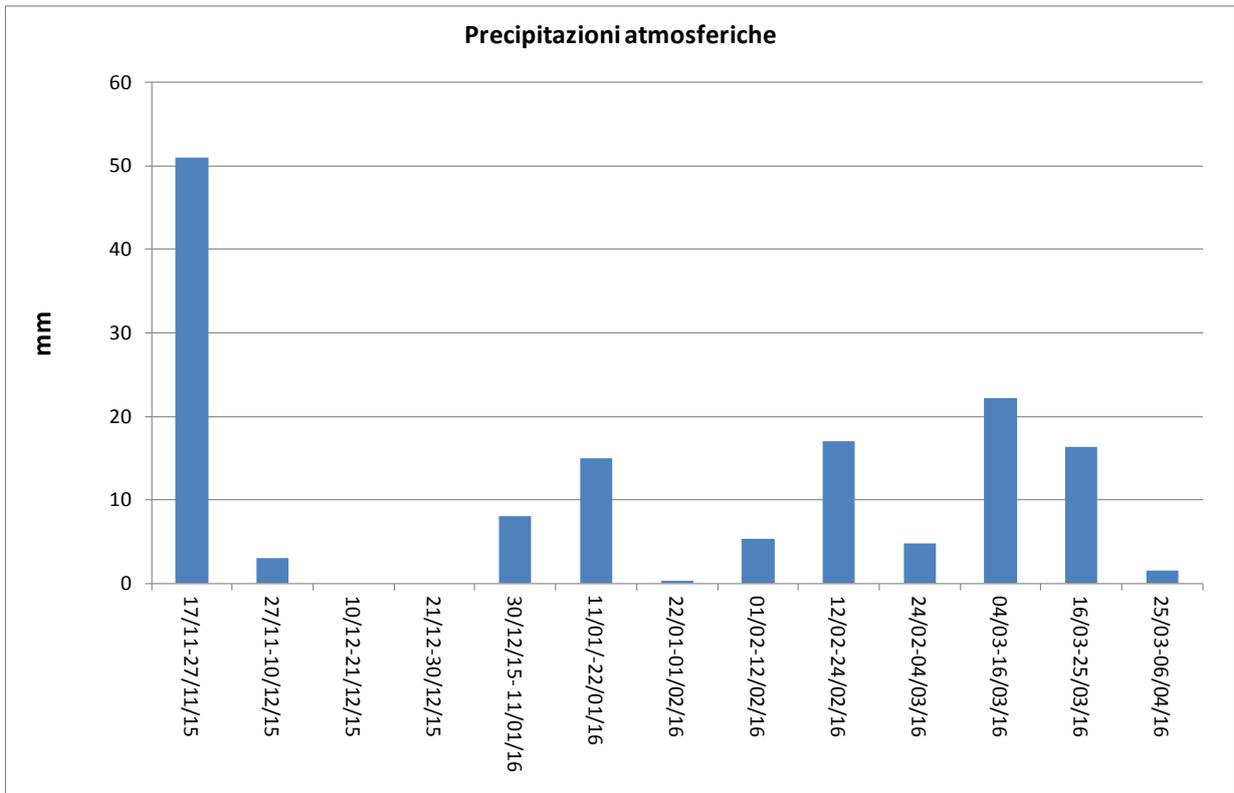
## Allegato 2: Parametri meteorologici per singolo periodo di monitoraggio

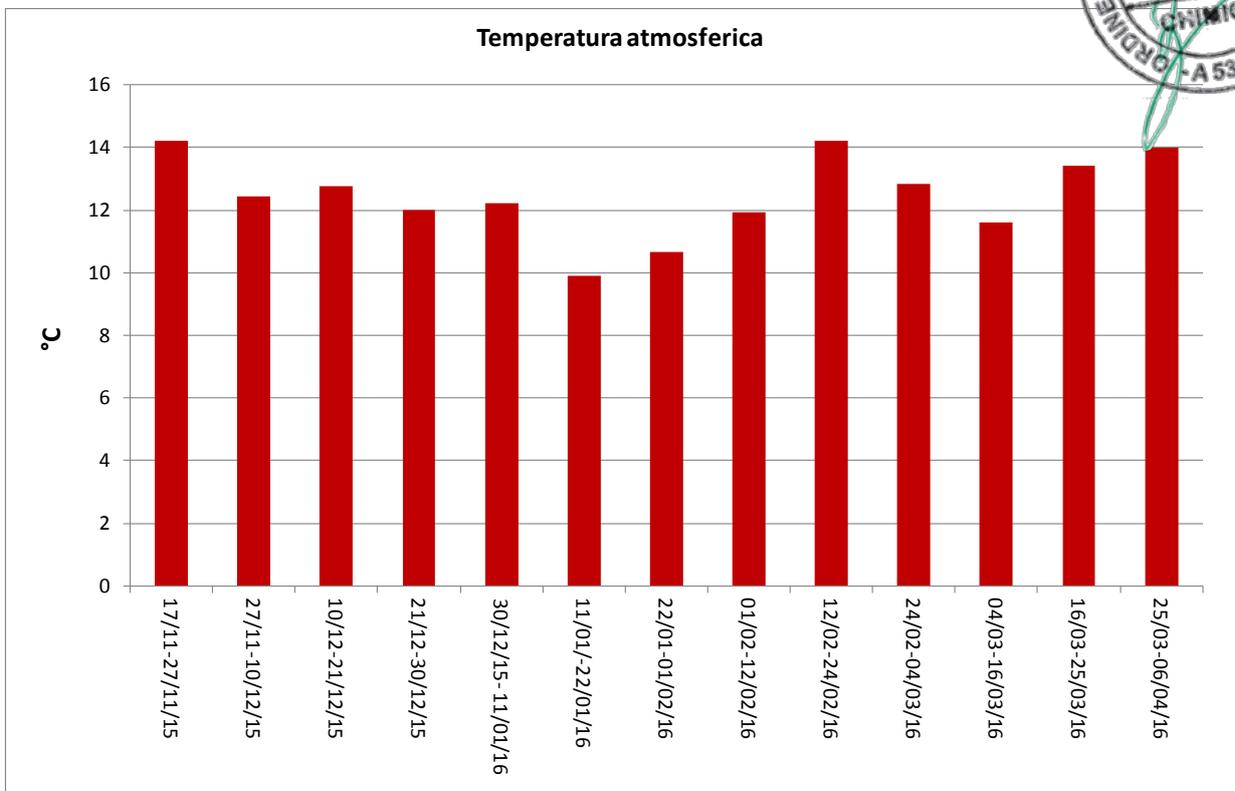
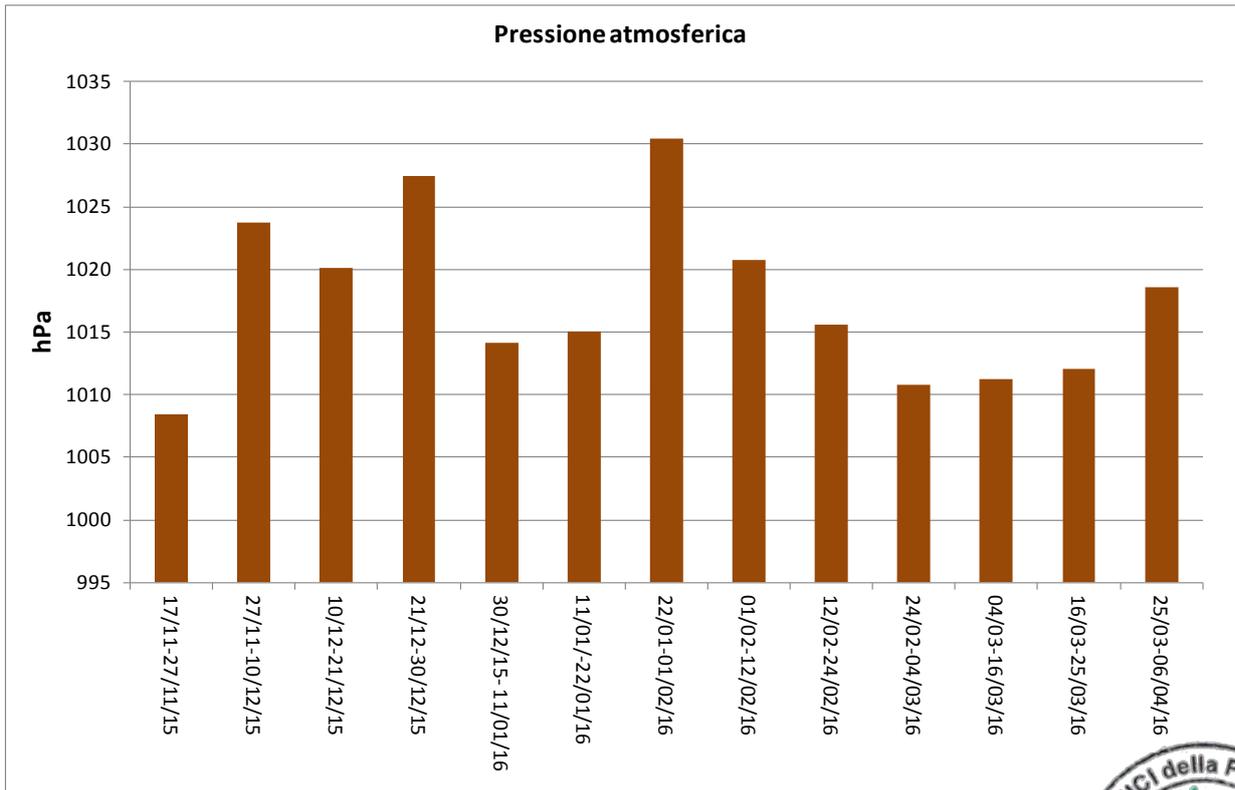
Data e ora di inizio	Umidità relativa (%)	Temperatura atmosferica (°C)	Pressione atmosferica (hpa)	Velocità del vento (m/s)	Precipitazioni (mm)
17/11-27/11/15	87,5	14,2	1008,5	0,9	51,0
27/11-10/12/15	86,0	12,4	1023,7	1,1	3,1
10/12-21/12/15 (dati disponibili fino al 13/12/2015 alle ore 16:55)	67,2	12,8	1020,1	2,3	0,0
21/12-30/12/15 (dati registrati solo dal datalogger della centralina meteo)	84,7	12,0	1027,4	----	----
30/12/15- 11/01/16	75,1	12,2	1014,2	6,7	8,1
11/01/-22/01/16	67,3	9,9	1015,1	2,5	15,0
22/01-01/02/16	73,6	10,7	1030,5	6,2	0,3
01/02-12/02/16	68,1	11,9	1020,7	2,4	5,4
12/02-24/02/16	71,8	14,2	1015,6	8,4	17,1
24/02-04/03/16	71,6	12,9	1010,8	2,2	4,8
04/03-16/03/16	69,9	11,6	1011,2	2,0	22,2
16/03-25/03/16	71,0	13,4	1012,1	3,0	16,4
25/03-06/04/16	71,4	14,0	1018,6	1,7	1,5

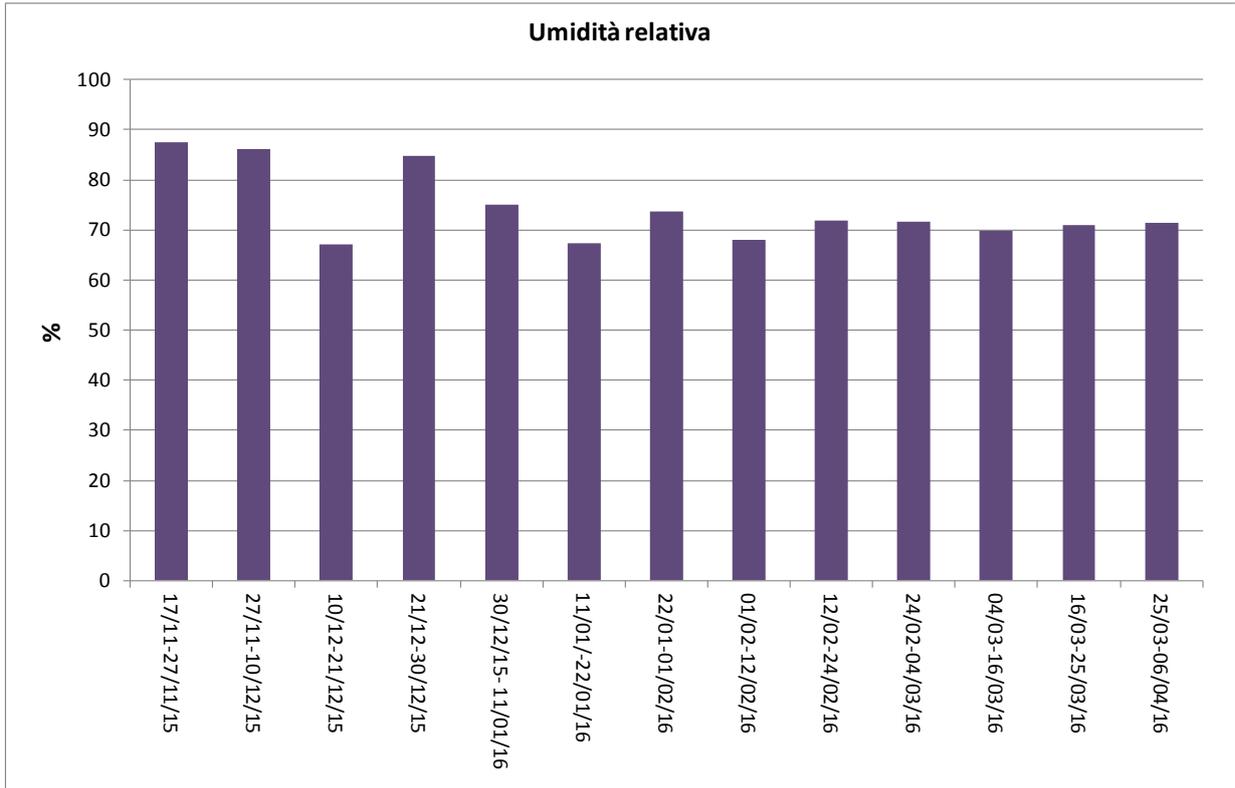












 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1028	Rev. No.:	2
 ERM	Doc. Title:	Allegato 4 - Monitoraggio Qualità dell'Aria - Area Microtunnel	Page:	18 of 18

## Appendice 3

Rapporto Monitoraggio Polveri – RJ Lee Group

**Estimates of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> Concentrations using  
the UNC Passive Aerosol Samplers  
Apulia Region Italy**

**TEH1039070  
06/14/16**

**Prepared for  
ERM - Western Europe & North Africa Division  
Attn: Deborah Modena  
Via San Gregorio 38, 20124  
Milano, Italia**

**Prepared by Gary Casuccio and Roger West  
RJ Lee Group Inc.  
350 Hochberg Road  
Monroeville, PA 15146**

## Table of Contents

1.0	Samples collected.....	3
2.0	Sample preparation and analysis.....	3
2.1	Samples preparation.....	3
2.2	CCSEM analysis.....	3
2.3	Concentration Calculation via Wagner Leith Deposition Model.....	4

## List of Tables

Table 1.	List of Samples.....	3
Table 2.	PM <sub>10</sub> , PM <sub>10-2.5</sub> and PM <sub>2.5</sub> Results .....	4

## Summary

RJ Lee Group, Inc. (RJLG) was retained by ERM to analyze UNC Passive Aerosol Samplers (PAS) collected by ERM - Western Europe & North Africa Division in the Apulia Region of Italy. Samples were collected at two locations over several month to determine background PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> levels.

### 1.0 Samples Collected

The samples were collected at two locations in the Apulia Region, Italy from November 27, 2015 to April 6, 2016. Table 1 lists the samples and the sample durations that were collected as part of this study. Two samples (AQ2\_A5219 and AQ2N\_A5217) were not analyzed due to damage during collection and were not returned for analysis.

**Table 1. List of Samples.**

Customer Sample #	Sample Collection Start	Sample Collection End	Days Sampled
AQ1_A5205	11/27/2015	12/21/2015	24
AQ2_A5219	N/A	N/A	N/A
AQ1_A5211	12/21/2015	1/11/2016	21
AQ2N_A5204	12/27/2015	1/11/2016	15
AQ1_A5215	1/11/2016	2/1/2016	21
AQ2N_A5192	1/11/2016	2/1/2016	21
AQ1_A5176	2/1/2016	2/24/2016	23
AQ2N_A5178	2/1/2016	2/24/2016	23
AQ1_A5220	2/24/2016	3/16/2016	21
AQ2N_A5222	2/24/2016	3/16/2016	21
AQ1_A5201	3/16/2016	4/6/2016	21
AQ2N_A5217	N/A	N/A	N/A

### 2.0 Sample Preparation and Analysis

#### 2.1 Sample Preparation

The samples were prepared by first removing the mesh cap, and then coating the particles and filter substrate with a thin layer of graphitic carbon under vacuum. The carbon was used to bleed off the charge induced by the electron beam in the scanning electron microscope (SEM).

#### 2.2 Sample Analysis

Samples were analyzed using a Tescan Vega3 (SEM) and RJ Lee Group IntelliSEM computer controlled scanning electron microscopy (CCSEM) software. The SEM was operated in a mixed signal mode by combining the backscattered electron (BSE) and secondary electron (SE) signals at an accelerating voltage of 20 kV. An internal standard consisting of carbon and aluminum was used to set the particle detection threshold in a consistent manner. The particles were

detected during the CCSEM analysis by rastering the electron beam across the sample surface. When the signal exceeded the preset background threshold level the particle was sized and an image of the particle was collected and stored on digital media. The process of identifying and characterizing particles was repeated until 5000 particles greater than 0.2  $\mu\text{m}$  were analyzed.

### 2.3 Concentration Calculation via Wagner Leith Deposition Model

The process for converting CCSEM data to mass concentration is described in detail in Wagner and Leith <sup>1, 2</sup>. In summary, the aerodynamic diameter and particle mass are calculated from projected area diameter through the use of a volumetric shape factor, aerodynamic shape factor, and the particle density (assumed 2.0 grams/cc). Particle mass loading on the sample was converted to ambient mass concentration using an empirically derived deposition velocity model <sup>1,2</sup>. A summary of the PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> results are in Table 2.

**Table 2. PM<sub>10</sub>, PM<sub>10-2.5</sub> and PM<sub>2.5</sub> Results**

Sample #	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10-2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
AQ1_A5205	10.4 +/- 0.6	7.8 +/- 1.1	2.6 +/- 0.6
AQ2_A5219	N/A	N/A	N/A
AQ1_A5211	14.6 +/- 0.9	8.6 +/- 1.2	6 +/- 1.4
AQ2N_A5204	17.3 +/- 1.0	10.4 +/- 1.5	6.9 +/- 1.6
AQ1_A5215	8.4 +/- 0.5	5.8 +/- 0.8	2.6 +/- 0.6
AQ2N_A5192	10.4 +/- 0.6	7.2 +/- 1.0	3.2 +/- 0.7
AQ1_A5176	15.5 +/- 0.9	8.3 +/- 1.2	7.2 +/- 1.7
AQ2N_A5178	21.7 +/- 1.3	13 +/- 1.8	8.7 +/- 2.0
AQ1_A5220	23 +/- 1.4	12.8 +/- 1.8	10.2 +/- 2.3
AQ2N_A5222	25.7 +/- 1.5	15.7 +/- 2.2	10 +/- 2.3
AQ1_A5201	34 +/- 2.0	20.3 +/- 2.8	13.7 +/- 3.2
AQ2N_A5217	N/A	N/A	N/A

The uncertainties associated with the results was based on a previous study.<sup>3</sup> Please be aware that the PM<sub>2.5</sub> results may be underestimated because the CCSEM technique analyzes ‘filterable’ particulate matter and is not well suited to measure condensable organics and volatiles and semi-volatiles which may contribute to the fine particulate mass.

- (1) Wagner, J.; Leith, D., Passive aerosol sampler. Part I: Principle of operation. *Aerosol Sci. Technol.* 2001, 34 (2), 186–192.
- (2) Wagner, J.; Leith, D., Passive aerosol sampler. Part II: Wind tunnel experiments. *Aerosol Sci. Technol.* 2001, 34 (2), 193–201.
- (3) Wagner, J et al., Measurement of ambient particulate matter concentrations and particle types near agricultural burns using electron microscopy and passive samplers. *Atmospheric Environment* 2012, 52 260-271.