



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **C1**

Monitoraggio Ambientale CORSO D'OPERA

Componente ATMOSFERA

Relazione annuale CO 2014

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	C1	A00	GE00	000	RS	074	A	

SCALA -

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE



Pedelombarda S.C.p.A.

- IMPREGILO S.p.A.
- ASTALDI S.p.A.
- IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.p.A.
- A.C.I. S.c.p.A.

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
Dott. Ing. Lara Caplini

DATA DESCRIZIONE REV

DATA	DESCRIZIONE	REV
Maggio 2015	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO
 Dott. Ing. Paolo Ardeni

CONTROLLATO
 Dott. Ing. Paolo Ardeni

APPROVATO
 Dott. Ing. Michele Mori

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenzi
 Alla Sorveglianza: Dott. Ing. Francesco Domenico
 Referente Tecnico: Arch. Barbara Vizini

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
 ARPA LOMBARDIA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO	4
3	PUNTI DI MONITORAGGIO	8
4	INQUADRAMENTO METODOLOGICO	10
4.1	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	10
4.2	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE.....	12
4.3	STRUMENTAZIONE	14
5	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE	15
6	RISULTATI OTTENUTI	30
6.1	PARAMETRI METEOROLOGICI.....	30
6.2	CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI RILEVATE	44
6.2.1	ATM-VI-01.....	44
6.2.2	ATM-LU-01	53
6.2.3	ATM-GR-01.....	59
6.3	RIEPILOGO ATTIVITÀ DI CORSO D'OPERA E CHIUSURA ANOMALIE	66
7	CONCLUSIONI	68

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente “**Atmosfera**” svolte in fase di Corso d’Opera, nell’ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse.

In particolare il presente documento illustra i dati relativi al **1° lotto della tangenziale di Como** che si innesta sull’autostrada A9 a Grandate, al confine con il comune di Villa Guardia, e termina con lo svincolo di Acquanegra, tra i comuni di Como e Casnate con Bernate. Nel corso del 2012 è stato inoltre approvato il progetto esecutivo dell’opera connessa TG-CO-03 (interconnessione tra l’A9 e la SP n° 24 di Appiano in comune di Villa Guardia).

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione degli stessi sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica della componente Atmosfera del PMA (EMAGRA00GE00000RS010B–novembre2010), dalla Relazione Generale del PMA (EMAGRA00GE00000RG001C–giugno2012) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Per la descrizione delle singole campagne di misura con relative schede di restituzione e certificati di laboratorio si rimanda ai bollettini trimestrali e alle schede sul SIT.

Non sono state effettuate rilocalizzazioni rispetto al posizionamento previsto dal PMA – Progetto Esecutivo, né rispetto alle misure di Corso d’Opera svolte nel corso degli anni 2011, 2012 e 2013.

In termini generali il PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni indotte sull’ambiente dalla realizzazione dell’opera e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio.

Con riferimento alla componente in esame, gli obiettivi del monitoraggio in Corso d’Opera sono i seguenti:

- valutare se durante i lavori si verificano alterazioni nei valori di concentrazione degli inquinanti legati alle attività di realizzazione dell’opera;
- verificare l’efficacia delle misure di prevenzione degli impatti e delle misure di mitigazione adottate;
- rilevare eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

A questo scopo i dati rilevati nelle stazioni di monitoraggio previste sono confrontati con le concentrazioni medie dello stesso periodo rilevate dalla rete delle centraline ARPA (di seguito RRQA), al fine di valutare il grado di impatto delle lavorazioni interferenti.

Si segnala che sono stati condivisi con il ST gli aspetti metodologici evidenziati nell'Istruttoria Tecnica *"Piano di Monitoraggio Ambientale – ATMOSFERA – Risultati Monitoraggio Corso d'Opera: CO00 (aprile-dicembre 2010); CO01 (aprile-giugno 2011); CO03 (settembre-dicembre 2011); CO04 (gennaio-marzo 2012) – GENNAIO 2013"*. A partire dai rilievi del 2013 sono stati modificati alcuni aspetti del Monitoraggio Ambientale della componente Atmosfera con particolare riferimento a:

- Misura degli elementi terrigeni;
- Estensione del monitoraggio in funzione dei rilievi meteorologici;
- Equazione curve limite per il calcolo delle anomalie.

Si segnala che in data 31/10/2014 è stato sottoscritto il VUS (Verbale Ultimazione Sostanziale dei Lavori) sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Como sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese. A partire da tale data le lavorazioni all'interno dei tracciati autostradali risultavano sostanzialmente completate. Con successiva nota prot. N° 1820/15 del 31/01/2015 APL ha comunicato l'avvio della fase PO all'OA e ad ARPA.

2 DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

La presente relazione riporta i risultati delle campagne di rilevamento della qualità dell'aria condotte per il 1° lotto della tangenziale di Como nei comuni di Grandate, Villaguardia e Luisago.

Con il DGR. N° IX/2605 del 30/11/2011 "Zonizzazione del territorio regionale in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs n°155 del 13/08/2010 – revoca della DGR 5290/07" si è adeguata la zonizzazione ai riferimenti normativi più recenti.

Il territorio regionale viene suddiviso nelle seguenti zone e agglomerati individuati in base ai criteri di cui all'Appendice 1 al D.Lgs 155/2010:

Agglomerato di Milano, di Brescia e di Bergamo:

- Popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e densità di popolazione per Km² superiore a 3.000 abitanti;
- Più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOx e COV;
- Situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- Alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico.

Zona A - pianura ad elevata urbanizzazione:

- Più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOx e COV;
- Situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- Alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico.

Zona B - pianura:

- Alta densità di emissioni di PM10 e NOx, sebbene inferiore a quella della Zona A;
- Alta densità di emissioni di NH₃ (di origine agricola e da allevamento);
- Situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
- Densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento.

Zona C - montagna:

- Minore densità di emissioni di PM10 primario, NOx, COV antropico e NH₃;
- Importanti emissioni di COV biogeniche;
- Orografia montana;
- Situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- Bassa densità abitativa

E' costituita, relativamente alla classificazione riferita all'ozono, da:



- Zona C1 – zona prealpina e appenninica: fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepo Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono;
- Zona C2- zona alpina: fascia alpina, meno esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura.

Zona D - fondovalle:

- Porzioni di territorio dei Comuni ricadenti nelle principali vallate delle zone C ed A poste ad una quota sul livello del mare inferiore ai 500 m (Valtellina, Val Chiavenna, Val Camonica, Val Seriana e Val Brembana);

Dal punto di vista della suddetta classificazione il punto ATM-GR-01 rientra nella categoria "agglomerato di Milano", mentre i punti ATM-VI-01 e ATM-LU-01 rientrano nella "zona A".

Per la stima delle principali **sorgenti emissive** sui territori comunali oggetto di indagine è stato utilizzato l'inventario regionale delle emissioni, INEMAR¹ (Inventario Emissioni Aria), nella sua versione più recente, riferita all'anno 2012.

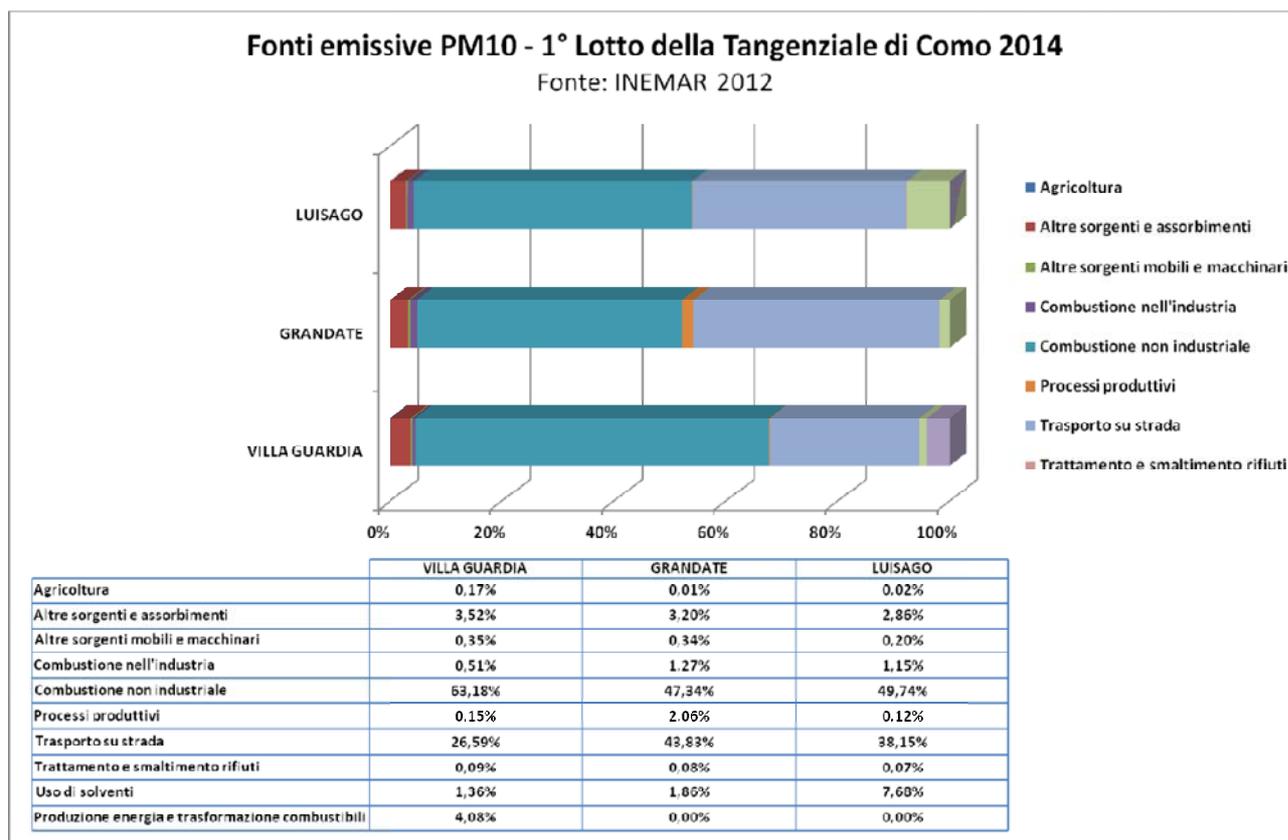
I dati delle emissioni sono relativi alle emissioni in aria effettivamente generate da attività presenti entro i confini del territorio comunale. Non sono invece stimate le emissioni "ombra", ossia le emissioni derivanti da tutti i consumi energetici finali presenti nel territorio. Nell'ambito dell' inventario, la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emissive: la classificazione utilizzata fa riferimento ai macrosettori relativi all'inventario delle emissioni in atmosfera dell'Agenzia Europea per l'Ambiente CORINAIR:

- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Combustione nell'industria
- Combustione non industriale
- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Processi produttivi
- Trasporto su strada
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Uso di solventi

¹ <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/InemarDatiWeb/Inventario+delle+emissioni+in+atmosfera>. INEMAR - ARPA Lombardia(2013), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2010 – dati per visione pubblica. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali.

Gli inquinanti considerati per ogni macrosettore sono i seguenti: biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, metano, monossido di carbonio, biossido di carbonio, ammoniaca, protossido di azoto, polveri totali sospese e polveri con diametro inferiore ai 10 µm.

Di seguito si riportano in forma grafica le percentuali delle stime relative al PM10 per il comune del 1° lotto della tangenziale di Como interessato da Monitoraggio Ambientale.



Dai dati INEMAR 2012 si osserva come le principali fonti di emissione per il particolato fine PM10 siano il trasporto su strada e la combustione non industriale.

Per un maggior dettaglio nella tabella che segue sono riportate, per i due macrosettori principali, le quantità di inquinante emesse in funzione del tipo di combustibile.

Fonte emissiva	Tipo combustibile	Grandate Totale t/anno	Luisago Totale t/anno	Villa Guardia Totale t/anno
Combustione non industriale	gas naturale (metano)	0,02956	0,02970	0,06535
	gas petrolio liquido (GPL)	0,00021	0,00004	0,00029
	gasolio	0,02325	0,01618	0,02557
	legna e simili	3,07541	3,41226	10,33692
	TOTALE	3,12843	3,45818	10,42813
Trasporto su strada	benzina senza piombo	0,06684	0,06091	0,14007
	gas naturale (metano)	0,00080	0,00073	0,00104
	gas petrolio liquido (GPL)	0,00459	0,00414	0,00684
	gasolio per autotrasporto (diesel)	1,25718	1,18820	1,86567
	senza combustibile	1,56708	1,39834	2,37560
	TOTALE	2,89649	2,65232	4,38922

Per quanto riguarda il trasporto su strada si evidenzia come i fattori principali di emissione siano il risollevarimento dovuto al passaggio di mezzi e l'uso di veicoli diesel. Per quanto riguarda il riscaldamento domestico (combustioni non industriali), le emissioni principali sono legate all'uso di biomasse lignee.

3 PUNTI DI MONITORAGGIO

Nell'anno 2014 sono state svolte le seguenti campagne di monitoraggio:

Codice Monitoraggio	Numero Rilievo CO	Intervallo temporale (PM10, BaP e terrigeni)	Filtri non validati	Monitoraggio AO
ATM-VI-01	3	Dal 04/03/2014 al 10/03/2014 (7 gg campionamento)	Nessuno: 7 filtri sottoposti ad analisi	SI
	4	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014 (8 gg campionamento)	pioggia il 22 maggio: 7 filtri sottoposti ad analisi	
	5	Dal 18/07/2014 al 31/07/2014 (14 gg campionamento)	pioggia il 21-22-23-24-25-26-29 luglio: 7 filtri sottoposti ad analisi	
ATM-LU-01	2	Dal 03/04/2014 al 09/04/2014 (7 gg campionamento)	Nessuno: 7 filtri sottoposti ad analisi	NO
	3	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014 (8 gg campionamento)	pioggia il 22 maggio: 7 filtri sottoposti ad analisi	
	4	Dal 23/09/2014 al 29/09/2014 (7 gg campionamento)	Nessuno: 7 filtri sottoposti ad analisi	
ATM-GR-01	7	Dal 03/04/2014 al 09/04/2014 (7 gg campionamento)	Nessuno: 7 filtri sottoposti ad analisi	NO
	8	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014 (8 gg campionamento)	pioggia il 22 maggio: 7 filtri sottoposti ad analisi	
	9	Dal 18/07/2014 al 31/07/2014 (14 gg campionamento)	pioggia il 21-22-23-24-25-26-29 luglio: 7 filtri sottoposti ad analisi	

I punti di monitoraggio sono identificati nel PMA dalla sigla "T250". Tale codifica indica, in generale, le stazioni di monitoraggio individuate lungo il tracciato principale entro una fascia di 250 m dall'infrastruttura. Le stazioni per il monitoraggio specifico degli inquinanti da traffico (previsto solo in Post Operam) vengono invece identificate con la sigla "TD" (Traffico Diretto). Sono stati condotti rilievi Ante Operam nel punto ATM-VI-01.

La postazione di misura ATM-VI-01 è ubicata presso la scuola elementare di Villa Guardia, in località Civello. La struttura si sviluppa tra via Trento, via Torino e via Matteotti, a sud degli ultimi edifici residenziali di Villa Guardia. La strumentazione è stata posizionata nella parte meridionale del giardino scolastico nei pressi dell'intersezione tra via Trento e via Torino. Il futuro tronco autostradale sorgerà a

sud del ricettore in esame. Nelle immediate vicinanze del punto di misura non sono presenti fonti di inquinamento industriale. La fonte maggiore di inquinamento locale risulta essere la viabilità secondaria, anche se di modesta entità e, limitatamente al periodo freddo, gli impianti di riscaldamento.

Per quanto riguarda il punto ATM-LU-01, il ricettore individuato è rappresentato da un edificio residenziale situato nel Comune di Luisago in via Trieste. L'area è costituita principalmente da ricettori di tipo residenziale, nella parte nord del territorio comunale di Luisago, al confine con il comune di Grandate. Le principali fonti di inquinamento non afferenti alle attività di cantiere risultano essere le emissioni derivanti dal traffico veicolare sulla autostrada A9 e gli impianti di riscaldamento.

Relativamente al punto ATM-GR-01, la postazione di misura è ubicata a circa 20 m dal ricettore residenziale sito in via Monte Rosa 4, sul lato del ricettore più esposto alle lavorazioni in corso e confinante con la viabilità temporanea di cantiere di accesso al C.O.C2. L'area è costituita principalmente da ricettori di tipo residenziale che si sviluppano su via Monte Rosa ad est della SS35 (Strada Statale dei Giovi), caratterizzata da elevati volumi di traffico. Le principali fonti di inquinamento non afferenti alle attività di cantiere risultano dunque essere le emissioni derivanti dal traffico veicolare sulla trafficata SS35 e gli impianti di riscaldamento nel periodo invernale. Via Monte Rosa risulta interrotta e percorribile solo dai mezzi di cantiere.

Per ulteriori dettagli relativi alla localizzazione della strumentazione di misura si rimanda ai bollettini trimestrali.

4 INQUADRAMENTO METODOLOGICO

4.1 Definizione dei parametri

Con la sigla PM (Particulate Matter) si indica una miscela di particelle solide e liquide (particolato) di diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni che si trovano in sospensione nell'aria. Tali sostanze possono avere origine sia da fenomeni naturali (processi di erosione al suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini etc.) sia, in gran parte, da attività antropiche, in particolar modo da traffico veicolare e processi di combustione. Esiste inoltre un particolato di origine secondaria dovuto alla compresenza in atmosfera di altri inquinanti come l' NO_x e l' SO_2 che, reagendo fra loro e con altre sostanze presenti nell'aria, danno luogo alla formazione di solfati, nitrati e sali di ammonio. L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è chiamato PTS (Polveri Totali Sospese). Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro aerodinamico inferiore a $10\ \mu\text{m}$ (PM10), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a $2.5\ \mu\text{m}$ (PM2.5). A causa della sua composizione, il particolato presenta una tossicità che non dipende solo dalla quantità in massa ma dalle caratteristiche fisico-chimiche; la tossicità viene amplificata dalla capacità di assorbire sostanze gassose come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli pesanti. Inoltre, le dimensioni così ridotte permettono alle polveri di penetrare attraverso le vie aeree fino a raggiungere il tratto tracheo-bronchiale, causando disagi, disturbi e malattie all'apparato respiratorio.

Gli IPA sono composti inquinanti presenti nell'atmosfera in quanto prodotti da numerose fonti tra cui, principalmente, il traffico autoveicolare e i processi di combustione di materiali organici contenenti carbonio (legno, carbone, etc.). Gli IPA appartengono alla categoria dei microinquinanti in quanto possono avere effetti tossici già a concentrazioni molto più modeste di quelle normalmente osservate per gli inquinanti classici. La loro presenza rimane comunque un potenziale rischio per la salute umana poiché molti di essi si rivelano, così come il benzene, cancerogeni. Gli IPA sospettati di avere effetti cancerogeni per l'uomo hanno in genere 5 o 6 anelli aromatici. In particolare il più noto idrocarburo appartenente a questa classe è il Benzo(a)Pirene.

Per il monitoraggio delle polveri sono stati utilizzati campionatori gravimetrici sequenziali con filtri in nitrato di cellulosa. La centralina è dotata di un sistema che permette la sostituzione automatica dei filtri durante il periodo di campionamento: i filtri da campionare vengono conservati in un tubo dal quale vengono spostati e sottoposti al campionamento. Trascorse le 24 ore, lo stesso filtro viene introdotto in un secondo tubo di raccolta. Terminata la campagna di monitoraggio, l'operatore provvede al ritiro di tutti i filtri campionati da sottoporre ad analisi.

Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del **PM10** è quello previsto dall'allegato VI al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i., punto 4 (UNI EN 12341:2001). La quantità di PM10 presente viene determinata su ogni singolo filtro mediante determinazione gravimetrica su bilancia analitica previo condizionamento del filtro stesso in condizioni standard, pre- e post-campionamento sulle 24 ore: la quantità di particolato riscontrata viene quindi rapportata al valore relativo di aria aspirata e filtrata, espresso in metri cubi, ottenendo un dato medio espresso in massa per metro cubo relativa alle 24 ore.

Il metodo di riferimento del Benzo(a)Pirene è quello previsto dall'allegato VI al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i., punto 10 (UNI EN 15549:2008) La determinazione del **BaP** è stata condotta unendo tutti i filtri validi campionati durante la campagna e restituendone il valore medio nel periodo di misura

I filtri sono sottoposti a estrazione con sistema ASE (solvente diclorometano) della porzione di filtro in nitrato di cellulosa definita, concentrazione con sistema automatico sottovuoto e con flusso di azoto fino ad ottenere un volume totale noto tra i 100 e 500 µl. La determinazione viene eseguita tramite gascromatografia con rivelatore spettrometro di massa (triplo quadrupolo); per la separazione cromatografica si utilizza una colonna SLB5MS 30m (ID 0.25 mm; film 0.25 µm). Il volume di iniezione varia tra i 2 e i 10 µl.

Per la determinazione degli **elementi terrigeni** (alluminio, calcio, ferro, potassio, silicio, titanio e zolfo), come richiesto da ST, è stata condotta l'analisi dei valori giornalieri sui filtri campionati e validati.

La porzione di filtro di nitrato di cellulosa definita viene trattata con una miscela di acido nitrico/acqua ossigenata/acqua a caldo utilizzando un sistema a reflusso o un sistema a microonde. La soluzione raffreddata viene filtrata e portata ad un volume noto con acqua e l'estratto viene analizzato con ICP-OES o ICP-MS.

Contestualmente al campionamento del materiale particolato sono stati rilevati i seguenti **parametri meteorologici**: precipitazioni, velocità e direzione del vento, umidità relativa, temperatura, pressione, irraggiamento solare.

La validazione del dato di misura, e la conseguente consegna al laboratorio di analisi del filtro validato, viene effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- durata del campionamento;
- assenza di precipitazioni atmosferiche significative.

Come indicato in premessa, a partire dai rilievi 2013, sono state apportate alcune modifiche all'approccio metodologico utilizzato in precedenza. Tali modifiche si rendono in particolare necessarie al fine di poter disporre di dati relativi agli elementi terrigeni contestuali agli altri dati rilevati (PM10 e IPA come Benzo(a)Pirene).

4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

Nella tabella di seguito vengono mostrati i limiti normativi per i parametri monitorati:

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Legislazione
PM10	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte per anno civile)	1 giorno	D.Lgs. 155 del 13/08/10 (allegato XI) e s.m.i.
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anno civile	
Benzo(a)pirene	0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore obiettivo*)	Anno civile	D.Lgs. 155 del 13/08/10 (allegato XIII) e s.m.i.

* Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Per quanto riguarda i parametri definiti come terrigeni, non sono indicati nella vigente normativa valori tabellari di riferimento.

I dati rilevati sono stati analizzati al fine di prevenire eventuali impatti sulla matrice ambientale in esame e di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate.

Per individuare eventuali situazioni anomale derivanti dall'impatto delle attività lavorative sulla matrice atmosfera si è costruito uno scenario di riferimento costituito da una rete di centraline ARPA selezionate appositamente e si sono definite delle soglie di accettabilità al fine di mettere in atto tempestivamente delle opportune soluzioni mitigative.

A questo scopo i dati rilevati nelle stazioni di monitoraggio previste dal PMA sono stati confrontati con le concentrazioni medie dello stesso periodo misurate dalle centrali della RRQA.

Il metodo utilizzato per la definizione del valore soglia è basato sull'esame della relazione che sussiste tra un parametro indicativo dei valori massimi giornalieri (il valore massimo giornaliero stesso e/o il valore medio areale giornaliero + 2σ) ed il valore medio areale giornaliero registrati nel corso dell'anno solare intero precedente all'esecuzione della campagna.

Per la descrizione dettagliata della procedura di individuazione della curva limite si rimanda ai documenti condivisi col ST:

- *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente ATMOSFERA – Settembre 2010*
- Verbale "RIUNIONE SOGLIE ATMOSFERA – Azioni da intraprendere" del 10/12/2010
- Istruttoria *Piano di Monitoraggio Ambientale – ATMOSFERA – Risultati Monitoraggio Corso d'Opera: CO00 (aprile-dicembre 2010); CO01 (aprile-giugno 2011); CO03 (settembre-dicembre 2011); CO04 (gennaio-marzo 2012) – GENNAIO 2013*

Per definire le anomalie, a tutto il 2012, si è utilizzata una curva limite, ricavata dall'analisi di regressione tra le serie dei valori delle concentrazioni massime giornaliere e la media giornaliera dei valori di concentrazione registrate nell'anno 2009.

L'equazione della curva per tutti i rilievi fino al 2012 è stata

$$y = m \cdot x + q; \text{ con coefficiente angolare (m) assunto pari a 1.312 e offset (q) pari a 14.7}$$

Inoltre i valori della curva limite che risultino inferiori al valore soglia per la media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vengono posti pari al valore soglia stesso.

La segnalazione e la gestione delle anomalie viene effettuata attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SIT). Le stazioni della RRQA di riferimento sono le seguenti: Dalmine, Calusco, Erba, Vimercate, Trezzo sull'Adda, Meda, Gallarate San Lorenzo, Busto Arsizio Accam, Saronno Santuario, Ferno. I dati delle suddette stazioni vengono richiesti nell'apposita area del sito di ARPA Lombardia entro 7 giorni lavorativi dal termine della campagna di misura, al fine di poter valutare in modo tempestivo eventuali situazioni anomale e procedere rapidamente con le adeguate misure mitigative. I dati delle stazioni RRQA non disponibili sul sito alla data indicata non vengono pertanto considerati nella procedura descritta.

A seguito di quanto riportato nell'Istruttoria Tecnica Arpa della componente Atmosfera del Gennaio 2013, sono state dettagliate le curve di riferimento anno per anno, pertanto a partire dai rilievi dell'anno 2013 i dati sono stati confrontati con le curve realizzate con i dati dell'anno immediatamente precedente.

Anno di riferimento del monitoraggio	Anno dei dati di costruzione della curva	m	q	N° punti oltre la curva limite
2010/2011/2012	2009	1.312	14.7	3.0 %
-	2010	1.370	14.7	3.0 %
-	2011	1.400	15.1	3.3 %
2013	2012	1.457	19.1	3.6 %
2014	2013	1.520	15.3	Non fornito

Per i rilievi del 2014 si è fatto pertanto riferimento alla nuova curva limite utilizzata elaborando i dati RRQA 2013, avente equazione

$$y = 1,52x + 15,3$$

Il dettaglio dei dati rilevati nell'anno 2014 ed il confronto con le suddette curve è riportato nel paragrafo 6.2.

4.3 Strumentazione

Come indicato nel paragrafo 4.1, la determinazione della concentrazione di PM₁₀ viene effettuata mediante gravimetria, secondo l'allegato VI, punto 4, del Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 e s.m.i., conformemente alla normativa europea UNI EN 12341:2001 (aggiornata a luglio 2014).

Il volume d'aria, campionato a 2,3 m³/h e filtrato, viene riferito alle condizioni ambientali.

Campionamento con campionatore sequenziale SKYPOST PM – TCR TECORA:

- campo d'impiego: 10 ÷ 50 l/min;
- portata di campionamento: 38,3 l/min;
- unità sequenziale da 16 campioni (membrane in FQ/FV con Ø 47 mm);
- misura volumetrica mediante contatore con precisione migliore di ±2%;
- misura elettronica della portata;
- sensori di misura dei seguenti parametri: pressione atmosferica, perdita di carico sul filtro, temperatura ambiente,
- temperatura sul filtro, temperatura filtro esposto, temperatura al contatore volumetrico;
- stampante incorporata;
- batteria tampone per il mantenimento dei dati;
- orologio datario permanente;
- alimentazione: 220 V, 50 Hz.

Bilancia analitica di sensibilità 0,01 mg.

Cabina climatica per il mantenimento di temperatura ed umidità.

5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate su tutta la tratta in esame, con dettaglio di avanzamento trimestrale a partire da gennaio 2014.

Periodo: 1° Trimestre 2014

AM41 - ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT - BT (GALLERIA GRANDATE)

E' stato completato l'assemblaggio della cabina elettrica prefabbricata e posate le canalette sotto il pavimento galleggiante.

AS42 - PIAZZALE ASPI AREA DI MANUTENZIONE DI GRANDATE (PM)

FA46 - EDIFICI PIAZZALE ASPI AREA DI MANUTENZIONE

DE70-DEA2 – RAMPE DI ACCESSO AL PIAZZALE ASPI AREA DI MANUTENZIONE

AS42: è stata posata la torre faro.

FA46-IF45: sono state eseguite attività di finitura sul fabbricato.

DE70-DEA2: è stato completato il montaggio della barriera fonica, l'installazione dei guard rail, delle reti, del cancello di ingresso e la profilatura delle scarpate, delle banchine in terra e dei fossi di guardia.

FA41 - ADEGUAMENTO BARRIERA DI ESAZIONE DI GRANDATE CON PORTALI PER A.P.L.

FA42 - EDIFICIO PUNTO VERDE A.P.L. STAZIONE DI GRANDATE

FA44 - FABBRICATO DI STAZIONE DI GRANDATE

IF41 – IMPIANTI ADEGUAMENTO FABBRICATO ASPI ESISTENTE

IF43 - IMPIANTI PIAZZALE DI STAZIONE DI GRANDATE

FA41: sono state eseguite le seguenti attività: scavo e getto magrone / cassetta / posa ferro fondazione muri MS12; micropali / scavo / posa ferro / getto platea della nuova pensilina lato est; demolizione silos, fabbricati pensiline del vecchio PM/PN.

FA42-IF42: sono state eseguite alcune finiture minori del fabbricato APL.

FA44: è stato completato il montaggio del fabbricato ASPI, posati i cordoli nel parcheggio e nelle aree esterne ai nuovi edifici e realizzati gli impianti tecnologici.



IF43: sono stati ultimati i micropali della vasca ASPI.

DE66 - RAMPA FREE-FLOW OVEST

DE67 - RAMPA FREE-FLOW EST

DE66: è stata realizzata l'elevazione ed il solaio della vasca A

DE67: è stata allestita la cantierizzazione per lo smontaggio della barriera integrata.

CA41-CA42: CAVALVAVIA SVINCOLO GRANDATE

CA41: è stato varato l'impalcato metallico, posate le predalles e realizzata la soletta a meno dei marciapiedi.

CA42: è stato varato l'impalcato metallico.

VI41-VI42: VIADOTTI AUTOSTRADA A9 SVINCOLO GRANDATE

VI41: è stato completato il varo dell'impalcato metallico, posate le predalles e realizzata la soletta.

VI42: è stato completato il varo dell'impalcato metallico, posate le predalles e realizzata la soletta a meno dei marciapiedi.

DE41-DE42-DE43-DE44-DE45-DE46-DE47-DE48-DE49: RAMPE SVINCOLO GRANDATE

Sono proseguite le attività di formazione rilevati rampe previa opportuna stabilizzazione, posa lastre e getto fondazioni muri prefabbricati e posa fossi di guardia prefabbricati, seppure pesantemente rallentate dalle condizioni meteo avverse, caratterizzate da un notevole numero di giornate di pioggia, che ha pressoché bloccato le attività di stesa rilevato. La realizzazione delle rampe DE44 e DE48 di innesto sull'autostrada A9 sono inoltre sospese, in attesa delle determinazioni di APL in merito all'istruttoria ASPI che implica modifiche progettuali delle suddette rampe e lo spostamento di un PMV.

RI42 - RI43 - RILEVATI DI GRANDATE

RI41: sono stati posati i pozzetti e le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma.

RI42-RI43: il completamento della stesa del rilevato è stato pressoché bloccato a cause delle avverse condizioni meteo.

MA41-MA42: è iniziata la realizzazione dei pali di fondazione.

PO41-PO42-PO43 - PONTI FNM

E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

TR44 / MU41 / GA41 / MU42 - SOTTOPASSO SS.35 DEI GIOVI E MURI AD U

TR44: è stata scavata la trincea drenante.

MU41: è stata eseguita la posa in opera delle tubazioni, pozzetti, profili redirettivi e cavidotti.

GA41: sono state posate le velette ed è stata eseguita la posa in opera delle tubazioni, pozzetti, profili redirettivi e cavidotti.

MU42: è stato completato il getto dei conci di fondazione ed è in fase di ultimazione la realizzazione delle elevazioni dei muri ad U.

RA41: è proseguita la posa delle tubazioni e dei pozzetti e la realizzazione dei tombini.

GA43-GA44 - GALLERIA ARTIFICIALE OVEST GRANDATE

GA43: è in fase di ultimazione la posa delle velette di testata; è stata eseguita la posa in opera tubazioni, pozzetti, profili redirettivi e cavidotti. E' iniziata la stesa dello stabilizzato.

GA44: è stata completata la realizzazione del concio gettato in opera sulla dima di attacco; è in fase di ultimazione la posa delle velette di testata; è stata eseguita la posa in opera delle tubazioni, pozzetti, profili redirettivi e cavidotti. E' iniziata la stesa dello stabilizzato.

GN41 – GN42 – GALLERIA NATURALE GRANDATE

GN41 – GN42: è stata completata la posa delle tubazioni e dei pozzetti relativi all'idraulica di galleria, è iniziata la realizzazione della pavimentazione, con la stesa dello strato stabilizzato, cementato e base. E' stata completata la posa dei new-jersey e dei corrugati a tergo degli stessi.

II41: è stata completata la posa del tubo antincendio.

IL41: sono state posate le passerelle ed i corpi illuminanti in volta sulla galleria naturale e sulle gallerie artificiali di imbocco.

IV41: è iniziata la posa degli impianti di ventilazione dei by-pass della galleria.

GA45-GA46 - IMBOCCO NORD GALLERIA NATURALE GRANDATE

GA45: è stata realizzata la soletta della galleria scatolare. E' stato eseguito il riempimento della galleria.

GA46: è stata realizzata la fondazione e l'elevazione della galleria scatolare, ed è in fase di ultimazione la relativa soletta. E' stato eseguito il riempimento della galleria.

VI45-VI46 – VIADOTTO ACQUANEGRA

E' stata completata la realizzazione delle solette e sono stati installati gli appoggi definitivi.

CA44 – DE61 - VA42 – VA43 – VA44 – VA45 – OPERA CONNESSA VILLAGUARDIA

CA44 – DE61: è stata completata la realizzazione delle opere di fondazione delle spalle, sono state realizzate le spalle, varate le travi ed è in corso la realizzazione della soletta. Non è possibile dare corso alla realizzazione delle relative rampe poichè insistono su aree non ancora dichiarate di pubblica utilità da parte di APL.

VA42: è iniziata la stesa del rilevato della rotatoria 1.

VA43: sono stati posati i cordoli e le tubazioni relative all'impiantistica della rotatoria 2. E' in corso lo scavo, la posa armatura, cassetta e getto dei tombini relativi alle trasparenze idrauliche n° 5 e 8.

VA44: è proseguita la posa armatura e getto fondazioni ed elevazioni del sottopasso faunistico.

VA45: è iniziato lo scavo della fondazione, la posa armatura e getto fondazioni ed elevazioni del sottopasso pedonale.

MA48-MA49-MA50-MA51-MA52: è proseguita la realizzazione dei pali di fondazione delle barriere antirumore.

RA43: è stato eseguito lo scavo, la posa tubazioni e la realizzazione delle testate del tombino circolare n° 2.

VA51 - TGCO04 CANTURINA TRATTO SUD

MA43: sono state installate le barriere antirumore (montanti e pannelli).

VA46-VA47 - TGCO04 CANTURINA TRATTO CENTRALE

VA46: è proseguita la realizzazione della paratia berlinese e dei muri di sostegno e la stesa del rilevato.

VA47: è proseguita la demolizione rampe e la realizzazione cordoli ed idraulica.

MA54-MA55: è iniziata la realizzazione dei pali di fondazione delle barriere antirumore.

VA48-CA45-VA49-SO44: TGCO04 CANTURINA TRATTO NORD - RAMPA SUD E CAVALCAVIA LINEA FS

COMO – CHIASSO

CA45: è stata completata la realizzazione dell'elevazione di entrambe le spalle, l'assemblaggio delle travi metalliche in cantiere, eseguito il varo a spinta sulla linea ferroviaria e posate le predalles.

VA49: sono stati prodotti in stabilimento i muri prefabbricati. Sono proseguite le attività di smaltimento rifiuti nella zona Ghielmetti (SI13).

SO44: è stato completato il varo delle travi e l'esecuzione della soletta superiore.

CA48 - SVINCOLO CANTURINA - VIADOTTO DEI LAVATOI

CA48: sono stati realizzati i pali di fondazione relativi alla seconda fase realizzativa del viadotto, eseguite le fondazioni della pila 1A e della spalla 1A, mentre sono in corso le elevazioni delle stesse.

MA62: sono state installate le barriere antirumore (montanti e pannelli).

Periodo: 2° Trimestre 2014

AM41 - ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT - BT
(GALLERIA

GRANDATE)

Sono stati posati gli impianti elettrici e speciali in cabina ed in galleria.

AS42 - PIAZZALE ASPI AREA DI MANUTENZIONE DI GRANDATE (PM)

FA46 - EDIFICI PIAZZALE ASPI AREA DI MANUTENZIONE

DE70-DEA2 – RAMPE DI ACCESSO AL PIAZZALE ASPI AREA DI MANUTENZIONE

FA46-IF45: sono state eseguite attività di finitura sul fabbricato e montato l'impianto speed-brine.

FA41 - ADEGUAMENTO BARRIERA DI ESAZIONE DI GRANDATE CON PORTALI PER A.P.L.

FA42 - EDIFICIO PUNTO VERDE A.P.L. STAZIONE DI GRANDATE

FA44 - FABBRICATO DI STAZIONE DI GRANDATE

IF41 – IMPIANTI ADEGUAMENTO FABBRICATO ASPI ESISTENTE

IF43 - IMPIANTI PIAZZALE DI STAZIONE DI GRANDATE

FA41-IF41: sono state eseguite le finiture e posati gli impianti all'interno del cunicolo; è stata realizzata la nuova pensilina lato est e posata la scala prefabbricata.

FA44: sono state ultimate le finiture interne ed impiantistiche, realizzato il marciapiede esterno ed il parcheggio del fabbricato ASPI.

IF43: è stata ultimata la carpenteria della vasca ASPI (posa elementi prefabbricati, posa ferro e getto del solaio e dei torrini).

DE66 - RAMPA FREE-FLOW OVEST

DE67 - RAMPA FREE-FLOW EST

DE66: è stata ritombata la vasca A ed eseguite le pavimentazioni della rampa (idraulica, stabilizzato, cementato ed asfalti). E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

DE67: è stata smontata e rimontata la barriera integrata, realizzata la fondazione delle barriere antirumore ed eseguite le pavimentazioni della rampa (idraulica, stabilizzato, cementato ed asfalti). E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

CA41-CA42: CAVALVAVIA SVINCOLO GRANDATE

CA41: sono state varate le velette e completato il marciapiede, verniciato l'impalcato, posate le tubazioni relative all'idraulica, installate le barriere di sicurezza. E' stato eseguito il collaudo statico.

CA42: è stato posato il ferro ed eseguito il getto della soletta, varate le velette e completato il marciapiede, verniciato l'impalcato, posate le tubazioni relative all'idraulica, installate le barriere di sicurezza. E' stato eseguito il collaudo statico.

VI41-VI42: VIADOTTI AUTOSTRADA A9 SVINCOLO GRANDATE

VI41: è stato completato il marciapiede, verniciato l'impalcato, posate le tubazioni relative all'idraulica, installate le barriere di sicurezza. E' stato eseguito il collaudo statico.

VI42: è stato completato il marciapiede, verniciato l'impalcato, posate le tubazioni relative all'idraulica, installate le barriere di sicurezza. E' stato eseguito il collaudo statico.

DE41-DE42-DE43-DE44-DE45-DE46-DE47-DE48-DE49: RAMPE SVINCOLO GRANDATE

Sono proseguite e pressoché ultimate le attività di formazione dei rilevati delle rampe, la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e delle predisposizioni impiantistiche. E' iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato). Sono state posate le vasche degli impianti di trattamento acque. E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza. La realizzazione delle rampe DE44 e DE48 di innesto sull'autostrada A9 è ancora sospesa, in attesa dell'approvazione da parte della committenza della perizia di variante derivante all'istruttoria ASPI.

RI42 -RI42 - RI43 – RILEVATI DI GRANDATE

RI41: è stata completata l'idraulica di piattaforma e le predisposizioni impiantistiche; è iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder). E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

RI42-RI43: è stata completata la stesa del rilevato, l'idraulica di piattaforma e le predisposizioni impiantistiche; è iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato). E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

MA41-MA42: è stata completata la realizzazione dei pali di fondazione, sono state eseguite le fondazioni ed è iniziata l'installazione delle barriere antirumore.

PO41-PO42-PO43 – PONTI FNM

Sono state posate le tubazioni relative all'idraulica.

TR44 / MU41 / GA41 / TR42 / MU42 - SOTTOPASSO SS.35 DEI GIOVI E MURI AD U

TR44: sono state realizzate le fondazioni dei PMV, completata l'idraulica di piattaforma e le predisposizioni impiantistiche; è iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato).

GA41: è iniziato il riempimento interno della galleria artificiale ed il ritombamento superficiale.



MU42: è stata completata la realizzazione delle elevazioni dei muri ad U.

TR42: è iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato).

GA43-GA44 - GALLERIA ARTIFICIALE OVEST GRANDATE

GA43-GA44: è stato completato il riempimento interno della galleria artificiale ed il ritombamento superficiale. E' proseguita la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder).

GN41 – GN42 – GALLERIA NATURALE GRANDATE

CO41 - CENTRO OPERATIVO TANGENZIALE DI COMO

II41 - IMPIANTO ALIMENTAZIONE IDRICA

IL41 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (GALLERIA GRANDATE)

IV41 - IMPIANTI DI VENTILAZIONE (GALLERIA GRANDATE)

GN41 – GN42: è proseguita la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder).

CO41: è iniziata la posa della fibra ottica in galleria.

II41: è proseguita la posa del tubo antincendio

IL41: è proseguita la posa delle passerelle e dei corpi illuminanti in volta delle gallerie artificiali di imbocco. E' iniziata la posa dei cartelli a parete, dei PMV, dei pannelli freccia-croce e dei picchetti luminosi.

GA45-GA46 - IMBOCCO NORD GALLERIA NATURALE GRANDATE

GA45: è iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder).

GA46: è stata ultimata la soletta della galleria ed eseguita l'impermeabilizzazione. E' iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder).

VI45-VI46 – VIADOTTO ACQUANEGRA

E' stata completata la realizzazione dei muri paraghiaia ed installate le barriere di sicurezza.

MA46: è stata installata la barriera antirumore in vetro.

DE50 – DE51 – DE52 - TR43 – SVINCOLO ACQUANEGRA

DE50-DE51-DE52: E' ripresa la formazione del rilevato ed è stata realizzata l'idraulica di piattaforma.

TR43: è stato eseguito lo scavo e la bonifica della trincea.

MA53: sono stati realizzati i pali di fondazione ed il relativo cordolo delle barriere antirumore.

CA44 – DE61 - VA42 – VA43 – VA44 – VA45 – OPERA CONNESSA VILLAGUARDIA

CA44 – DE61: è stata completata la realizzazione della soletta e sono state installate le barriere di sicurezza sul viadotto.

VA42: è stata completata la stesa del rilevato.

VA44: è stato eseguito lo scavo, la posa dell'armatura, la casseratura ed il getto del tombino della trasparenza idraulica n. 10.

VA45: è stato completato il sottopasso pedonale e dato corso alla stesa del rilevato.

MA48-MA49-MA50-MA51-MA52: è stato eseguito il cordolo di fondazione delle barriere antirumore e si è dato corso all'installazione delle stesse.

CA46 – CA47 - VA50 - VA51 - TGCO04 CANTURINA TRATTO SUD

CA46-CA47: è stato realizzato il muro paraghiaia.

VA50-VA51: è ripresa la formazione del rilevato nel tratto non ancora aperto al traffico.

VA46-VA47 - TGCO04 CANTURINA TRATTO CENTRALE

VA46: è stata completata la realizzazione dei muri di sostegno ed è proseguita la stesa del rilevato.

VA47: sono stati realizzati i cordoli, i marciapiedi, l'idraulica e la predisposizione impiantistica della linea di illuminazione pubblica. E' proseguita la realizzazione del muro di sostegno. Sono state sospese le lavorazioni nel tratto interessato dal rinvenimento di rifiuti interrati, denominato RIF 22, in attesa dell'approvazione della perizia di variante da parte della committenza.

MA54-MA55: è stata completata la realizzazione dei pali di fondazione delle barriere antirumore ed è iniziata la realizzazione dei relativi cordoli.

VA48-CA45-VA49-SO44: TGCO04 CANTURINA TRATTO NORD - RAMPA SUD E CAVALCAVIA LINEA FS COMO – CHIASSO

CA45: è stata realizzata la soletta del cavalcavia.

VA48: è iniziata la realizzazione del sottopasso RFI (scavo).

VA49: Sono state ultimate le attività di smaltimento rifiuti nella zona Ghielmetti (SI13). E' iniziata la realizzazione della nuova fognatura e del sottopasso Ghielmetti (scavo, fondazione, elevazione).

SO44: è stata completata l'impermeabilizzazione superiore ed il ritombamento. E' iniziato lo scavo sotto copertura.

CA48 - SVINCOLO CANTURINA - VIADOTTO DEI LAVATOI

CA48: sono state completate le elevazioni, è stato varato l'impalcato metallico della rampa 3 ed è iniziata la realizzazione della soletta della suddetta rampa.

Periodo: 3° Trimestre 2014

CO41 - CENTRO OPERATIVO TANGENZIALE DI COMO

E' stata ultimata la posa della fibra ottica in itinere mentre sono in corso le attestazioni ai vari apparati.

FA41 - ADEGUAMENTO BARRIERA DI ESAZIONE DI GRANDATE CON PORTALI PER A.P.L.

FA42 - EDIFICIO PUNTO VERDE A.P.L. STAZIONE DI GRANDATE

FA43 - EDIFICIO ASPI ESISTENTE STAZIONE DI GRANDATE

FA44 - FABBRICATO DI STAZIONE DI GRANDATE

IF41 – IMPIANTI ADEGUAMENTO FABBRICATO ASPI ESISTENTE

IF43 - IMPIANTI PIAZZALE DI STAZIONE DI GRANDATE

FA41-IF41: sono state completate le finiture e la posa degli impianti all'interno del cunicolo; sono state eseguite finiture relative alla nuova pensilina ed alla passerella.

FA43: si resta in attesa della disponibilità dell'esistente Punto Blu per poter procedere nell'esecuzione dei relativi lavori di ristrutturazione.

FA44: il nuovo fabbricato è stato ultimato; dall'inizio del mese di giugno si resta pertanto in attesa che APL provveda a convocare ASPI per la consegna dello stesso e delle relative pertinenze.

IF43: è stata ritombata la vasca ASPI e sono stati installati i relativi impianti del sistema di raccolta acque.

DE66 - RAMPA FREE-FLOW OVEST

DE67 - RAMPA FREE-FLOW EST

E' stata completata la stesa delle pavimentazioni e l'installazione delle barriere di sicurezza, è stata demolita la vasca esistente, è stata rimontata la barriera integrata, è stato montato il portale di segnaletica.

CA41-CA42: CAVALVAVIA SVINCOLO GRANDATE

Sono state posate le tubazioni relative all'idraulica, installate le barriere di sicurezza e le reti di protezione, posati i giunti e stese le pavimentazioni.

VI41-VI42: VIADOTTI AUTOSTRADA A9 SVINCOLO GRANDATE

Sono state posate le tubazioni relative all'idraulica, installate le barriere di sicurezza e le reti di protezione, posati i giunti e stese le pavimentazioni.

DE41-DE42-DE43-DE44-DE45-DE46-DE47-DE48-DE49: RAMPE SVINCOLO GRANDATE

IL43 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (INTERCONNESSIONE A9)

Sono state ultimate le opere di sostegno, la formazione dei rilevati delle rampe, la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e le predisposizioni impiantistiche. E' proseguita la stesa delle pavimentazioni e l'installazione delle barriere di sicurezza. Con l'approvazione da parte della committenza della perizia di variante derivante all'istruttoria ASPI alla fine del mese di giugno si è potuto dare corso alla realizzazione delle rampe DE44 e DE48 di innesto sull'autostrada A9; sono in corso i movimenti terra, le opere di sostegno e gli approntamenti impiantistici.

IL43: sono stati posati i PMV, i quadri elettrici e lo shelter; è in corso la posa dei pali di illuminazione, la stesa dei cavi ed i relativi cablaggi, la posa degli impianti speciali e dell'impianto antinebbia.

RI42 - RI42 - RI43 – RILEVATI DI GRANDATE

RI42-RI42-RI43: è proseguita la stesa delle pavimentazioni e l'installazione delle barriere di sicurezza, è iniziata l'idrosemina e la realizzazione delle recinzioni definitive. Sono state posate le apparecchiature relative alle stazioni di trattamento e sollevamento acque.

MA41-MA42: è stata completata la realizzazione delle fondazioni ed è proseguita e pressoché ultimata l'installazione delle barriere antirumore.

PO41-PO42-PO43 – PONTI FNM

Sono stati posati i giunti ed è pressoché ultimata la stesa delle pavimentazioni.

TR44 / MU41 / GA41 / TR42 / MU42 - SOTTOPASSO SS.35 DEI GIOVI E MURI AD U

TR44: è proseguita la stesa delle pavimentazioni e l'installazione delle barriere di sicurezza.

GA41: è stato completato il riempimento interno della galleria artificiale e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni; è pressoché ultimato il ritombamento superficiale.

TR42: è proseguita la stesa delle pavimentazioni. Sono state posate le apparecchiature relative alla vasca di trattamento e sollevamento acque.

MA60: è stata completata la realizzazione della barriera antirumore.

GA43-GA44 - GALLERIA ARTIFICIALE OVEST GRANDATE

GA43-GA44: è proseguita la stesa delle pavimentazioni.

GN41 – GN42 – GALLERIA NATURALE GRANDATE

AM41 - ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT - BT (GALL. GRANDATE)

II41 - IMPIANTO ALIMENTAZIONE IDRICA



IL41 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (GALLERIA GRANDATE)

IR41 – IMPIANTI VARI

IV41 - IMPIANTI DI VENTILAZIONE (GALLERIA GRANDATE)

GN41 – GN42: è proseguita la stesa delle pavimentazioni.

IMPIANTI: è stata completata la posa del tubo e delle apparecchiature relative all'impianto antincendio. E' stata completata la posa delle passerelle e dei corpi illuminanti in volta delle gallerie. E' stato completato il cablaggio della cabina elettrica e delle gallerie e la posa delle apparecchiature in cabina. E' stata inoltre completata la posa dei cartelli a parete, dei PMV, dei pannelli freccia-croce e dei picchetti luminosi.

GA45-GA46 - IMBOCCO NORD GALLERIA NATURALE GRANDATE

E' stato completato il ritombamento ed è in corso il riposizionamento della via Scalabrini in configurazione definitiva sopra la galleria. E' proseguita la stesa delle pavimentazioni.

RI45 – RILEVATO IMBOCCO ACQUANEGRA

E' stato steso il rilevato, realizzata l'idraulica di piattaforma e le predisposizioni impiantistiche, ed è stata stesa la pavimentazione.

VI45-VI46 – VIADOTTO ACQUANEGRA

E' proseguita l'installazione delle barriere di sicurezza. Sono stati posati i giunti ed è iniziata la stesa delle pavimentazioni.

DE50 – DE51 – DE52 - TR43 – SVINCOLO ACQUANEGRA

IL42 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (SVINCOLO DI ACQUANEGRA)

DE50-DE51-DE52: è stata completata la stesa del rilevato, l'idraulica di piattaforma e le predisposizioni impiantistiche; è stata avviata la realizzazione delle pavimentazioni.

TR43: sono state completate le sistemazioni idrauliche.

MA53: sono state installate le barriere antirumore.

IL42: sono stati posati i pali di illuminazione, lo shelter ed il PMV. E' in corso la posa dei cavi ed il relativo cablaggio.

CA44 – DE61 - VA42 – VA43 – VA44 – VA45 – OPERA CONNESSA VILLAGUARDIA

CA44 – DE61: è stato realizzato il muro per ridurre l'ingombro della rampa nord, sono stati completati i movimenti terra, l'idraulica, le pavimentazioni e le barriere di sicurezza. La viabilità provinciale è stata aperta al traffico in data 30 giugno. E' stata successivamente demolita la deviazione provvisoria di via Milano.

VA42: è stata eseguita la stesa della pavimentazione stradale.

VA43: è stato completato lo scavo della trincea ed è in corso l'idraulica di piattaforma. E' stata ultimata la pavimentazione della rotonda di via Trento e la stessa è stata aperta al traffico in data 5 agosto.

VA44: sono stati completati i manufatti relativi agli attraversamenti idraulici ed i fossi di guardia. Sono tutt'ora sospese le lavorazioni ricadenti sulle aree della proprietà Monticello Golf.

VA45: è stata completata la stesa del rilevato e delle pavimentazioni per permettere l'apertura al traffico della nuova via Asti in configurazione provvisoria avvenuta in data 5 agosto. Tale apertura permette di completare la VA44 nel tratto interferito dall'esistente via Asti.

MA48-MA49-MA50-MA51-MA52: è stata completata la realizzazione dei pali e del cordolo di fondazione delle barriere antirumore; è proseguita l'installazione delle barriere stesse.

CA46 – CA47 - VA50 - VA51 - TGCO04 CANTURINA TRATTO SUD

CA46-CA47: sono stati completati i muri andatori.

VA50-VA51: è proseguita e pressoché ultimata la formazione del rilevato nel tratto non ancora aperto al traffico.

VA46-VA47 - TGCO04 CANTURINA TRATTO CENTRALE

VA46: è stato realizzato il tombino ed è proseguita la stesa del rilevato.

VA47: è proseguita la realizzazione dei cordoli e dei marciapiedi. Sono tutt'ora sospese le lavorazioni nel tratto interessato dal rinvenimento di rifiuti interrati, denominato RIF 22, in attesa dello smaltimento degli stessi.

MA54-MA55: è stata completata la realizzazione delle fondazioni ed è iniziata la posa delle barriere antirumore.

VA48-CA45-VA49-SO44: TGCO04 CANTURINA TRATTO NORD - RAMPA SUD E CAVALCAVIA LINEA FS COMO – CHIASSO

CA45: sono stati realizzati i marciapiedi ed il sottopasso RFI (fondazione, elevazione, soletta).

VA48: sono proseguiti i movimenti terra.

VA49: è proseguita la realizzazione della nuova fognatura (RA43) ed è stato completato il sottopasso Ghielmetti. E' in corso la posa dei muri di sostegno. Si resta in attesa delle determinazioni della committenza in merito allo studio di fattibilità relativo alla proprietà Ghielmetti trasmesso nel mese di aprile.

SO44: è proseguito lo scavo sotto copertura.

CA48 - SVINCOLO CANTURINA - VIADOTTO DEI LAVATOI

E' stato completato il varo dell'impalcato metallico della rampa centrale, è stata realizzata la soletta della rampa 3 e della rampa centrale, sono state realizzate le pavimentazioni, le barriere di sicurezza e le

barriere antirumore (MA61). In data 9 agosto è stata aperta al traffico la rampa 3 (DE64) e conseguentemente anche il traffico sulla rampa 4 (DE65), precedentemente aperta in configurazione provvisoria, è stato portato in configurazione definitiva.

Periodo: 4° Trimestre 2014

CO41 - CENTRO OPERATIVO TANGENZIALE DI COMO

Vengono concluse le attività del Centro Operativo e si avviano i collaudi.

FA41 - ADEGUAMENTO BARRIERA DI ESAZIONE DI GRANDATE CON PORTALI PER A.P.L.

FA42 - EDIFICIO PUNTO VERDE A.P.L. STAZIONE DI GRANDATE

FA43 - EDIFICIO ASPI ESISTENTE STAZIONE DI GRANDATE

FA44 - FABBRICATO DI STAZIONE DI GRANDATE

IF41 – IMPIANTI ADEGUAMENTO FABBRICATO ASPI ESISTENTE

IF43 - IMPIANTI PIAZZALE DI STAZIONE DI GRANDATE

FA43: si procede alla ristrutturazione dell'esistente Punto Blu. FA44: il nuovo fabbricato è stato ultimato; dall'inizio del mese di giugno si resta pertanto in attesa che APL provveda a convocare ASPI per la consegna dello stesso e delle relative pertinenze.

IF43: sono stati eseguiti i collaudi.

DE41-DE42-DE43-DE44-DE45-DE46-DE47-DE48-DE49: RAMPE SVINCOLO GRANDATE

IL43 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (INTERCONNESSIONE A9)

IL43: sono stati eseguiti i collaudi.

RI42 - RI43 – RILEVATI DI GRANDATE

MA41-MA42: è stata completata la realizzazione delle fondazioni ed è proseguita e pressoché ultimata l'installazione delle barriere antirumore.

TR44 / MU41 / GA41 / TR42 / MU42 - SOTTOPASSO SS.35 DEI GIOVI E MURI AD U

GA41: è stato eseguito il ritombamento della galleria. Finitura superficie cordolo sommità piedritti.

GN41 – GN42 – GALLERIA NATURALE GRANDATE

AM41 - ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT - BT (GALL. GRANDATE)



II41 - IMPIANTO ALIMENTAZIONE IDRICA

IL41 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (GALLERIA GRANDATE)

IR41 – IMPIANTI VARI

IV41 - IMPIANTI DI VENTILAZIONE (GALLERIA GRANDATE)

IMPIANTI: sono stati eseguiti i collaudi degli impianti.

DE50 – DE51 – DE52 - TR43 – SVINCOLO ACQUANEGRA

IL42 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (SVINCOLO DI ACQUANEGRA)

DE50-DE51-DE52: sono stati eseguiti i lavori di finitura.

IL42: sono stati eseguiti i collaudi.

CA44 – DE61 - VA42 – VA43 – VA44 – VA45 – OPERA CONNESSA VILLAGUARDIA

VA43: è stato completato lo scavo della trincea e si è avviata la stesa dello stabilizzato.

VA44: è stata eseguita la stesa dello stabilizzato e la posa dei pozzetti cavidotti per impianti.

VA45: è stata eseguita la posa dei pozzetti cavidotti per impianti.

MA48-MA50: è proseguita l'installazione delle barriere stesse.

CA46 – CA47 - VA50 - VA51 - TGCO04 CANTURINA TRATTO SUD

CA46-CA47: sono stati completati i muri andatori.

VA50-VA51: è proseguita e pressoché ultimata la formazione del rilevato nel tratto non ancora aperto al traffico, è stato posato lo stabilizzato e realizzata l'idraulica.

VA46-VA47 - TGCO04 CANTURINA TRATTO CENTRALE

VA46: è proseguita la posa dello stabilizzato e sono stati eseguiti gli impianti di illuminazione.

VA47: sono stati realizzati i cordoli dei marciapiedi ed eseguita la base.

MA54-MA55: è stato completato il montaggio delle pannellature in legno.

VA48-CA45-VA49-SO44: TGCO04 CANTURINA TRATTO NORD - RAMPA SUD E CAVALCAVIA LINEA FS COMO – CHIASSO

VA48: è proseguita la posa dello stabilizzato.

VA49: è proseguita la realizzazione dei rilavati e dei muri di sostegno.

SO44: vasca Canturina cassera e posa ferro di elevazione.

6 RISULTATI OTTENUTI

6.1 Parametri meteorologici

L'analisi dei parametri meteorologici è uno strumento essenziale per l'interpretazione dei dati degli inquinanti monitorati poiché influenzano la dinamica dell'atmosfera e quindi il loro accumulo.

La scarsa variabilità e forza dei venti insieme alla presenza di bassi strati di inversione termica, alta pressione, assenza di piogge e limitate escursioni termiche, sono fattori che tendenzialmente portano all'accumulo degli inquinanti.

Generalmente nei periodi di alta pressione i venti che si originano ad alta quota tendono a schiacciare verso il suolo le masse d'aria, mentre l'effetto contrario si ha nei periodi di bassa pressione. Anche la direzione dei venti è importante per la dispersione degli inquinanti e ne determina anche l'origine.

Le piogge e soprattutto la neve sono fenomeni atmosferici che ripuliscono l'aria e quindi contribuiscono alla diminuzione dei livelli di inquinanti. Infine la misura dell'irraggiamento solare è importante perché direttamente collegato all'abbattimento di alcuni inquinanti come il Benzo(α)pirene, mentre può favorire la formazione di altri inquinanti come l'Ozono.

Gli studi finalizzati ad individuare i parametri meteorologici che influenzano in modo significativo i processi di formazione accumulo o dispersione del PM10 evidenziano una marcata influenza delle condizioni meteorologiche alla scala sinottica. Quantitativamente, i valori di concentrazione hanno una marcata dipendenza spaziale, da cui si può supporre che le condizioni sinottiche determinino a scala regionale le condizioni favorevoli o meno all'accumulo degli inquinanti, ma che, in ciascuna area, le concentrazioni possano essere più o meno alte a seconda delle caratteristiche delle sorgenti emissive locali.

Per quanto riguarda la velocità del vento, si può ipotizzare che gli eventi influenti ai fini della riduzione delle concentrazioni siano quelli caratterizzati da un vento medio-forte, persistente per molte ore o addirittura qualche giorno: queste condizioni, generalmente, si verificano alla scala sinottica e non si tratta quindi di eventi locali.

Meno immediato risulta interpretare la correlazione che lega la temperatura ed i valori di concentrazione nel semestre caldo: una possibile spiegazione potrebbe riguardare i meccanismi di formazione del particolato di origine secondaria, in cui l'intensità della radiazione solare svolge un ruolo fondamentale.

Per quanto riguarda le precipitazioni, solo gli eventi di pioggia con intensità superiore ad una determinata soglia – ad esempio 10 mm – hanno un effetto sulle concentrazioni di PM10.

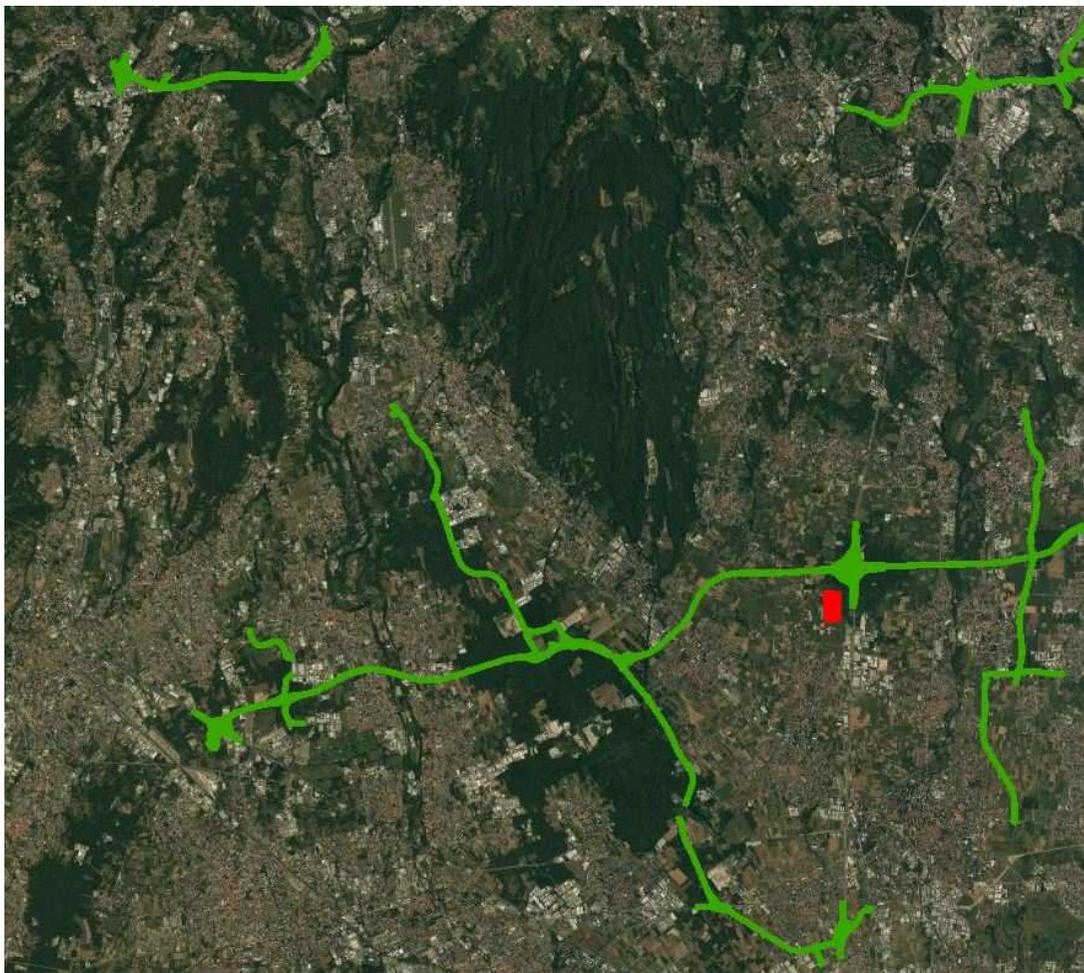
In sintesi dunque si sottolinea come l'abbattimento del particolato sia generalmente attribuibile al cambio di massa d'aria cui spesso sono associate precipitazioni, non al semplice fenomeno piovoso.

Si riporta di seguito, una sintesi del quadro meteorologico riscontrato nei periodi di monitoraggio.

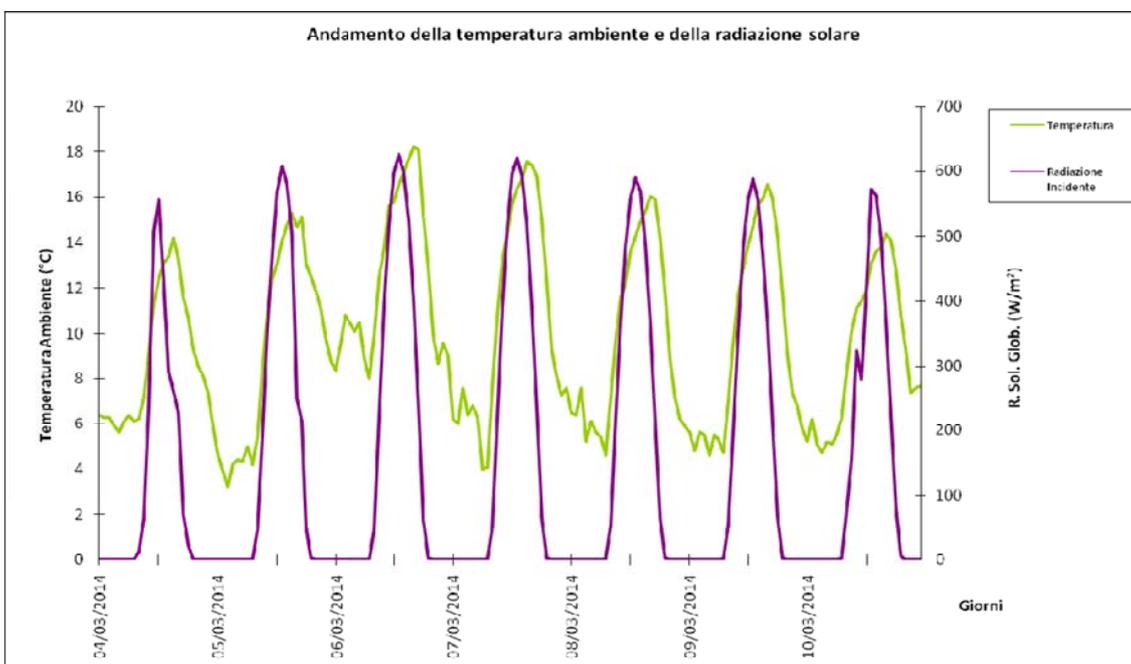
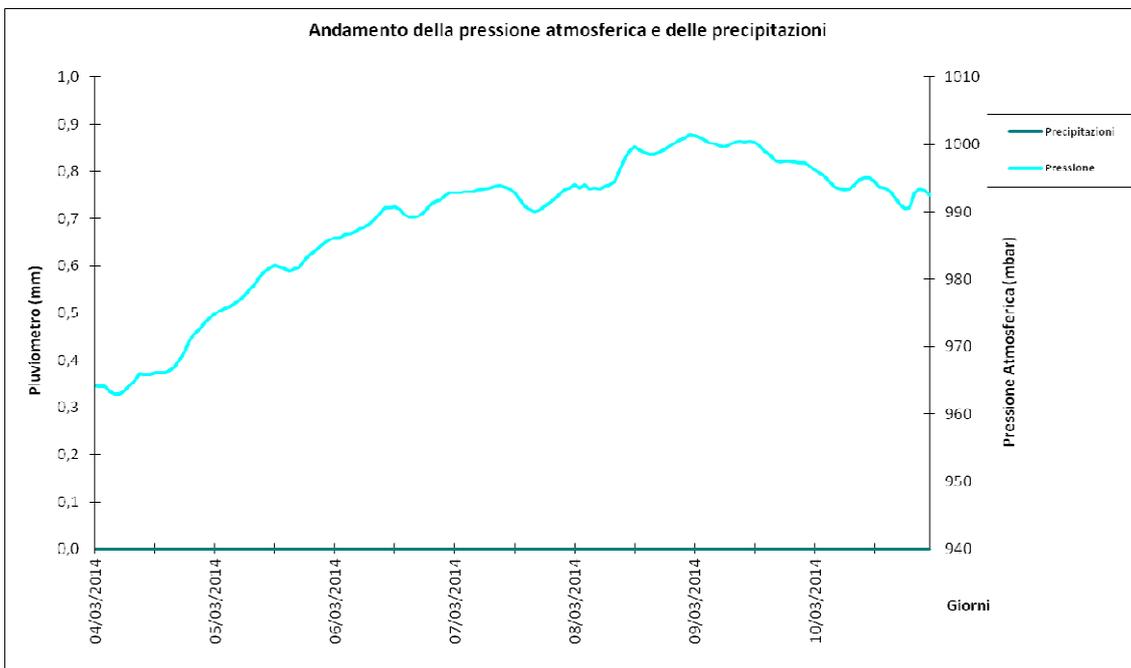
Codice Monitoraggio	Periodo 2014	Precipitazioni (Cumulata)	Temperature	Venti (condizioni prevalenti)
ATM-VI-01	Dal 04/03/2014 al 10/03/2014	assenti	Max = 18 °C Media = 10 °C Min = 3 °C	Medi, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da NNW
ATM-LU-01	Dal 03/04/2014 al 09/04/2014	assenti	Max = 23,1 °C Media = 15 °C Min = 7,8 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da NNW
ATM-GR-01	Dal 03/04/2014 al 09/04/2014	assenti	Max = 23,1 °C Media = 15 °C Min = 7,8 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da NNW
ATM-VI-01	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014	pioggia il 22 maggio (pioggia cumulata pari a 5,5 mm)	Max = 25,1 °C Media = 18,5 °C Min = 10,9 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da S
ATM-LU-01	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014	pioggia il 22 maggio (pioggia cumulata pari a 5,5 mm)	Max = 25,1 °C Media = 18,5 °C Min = 10,9 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da S
ATM-GR-01	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014	pioggia il 22 maggio (pioggia cumulata pari a 5,5 mm)	Max = 25,1 °C Media = 18,5 °C Min = 10,9 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da S
ATM-VI-01	Dal 18/07/2014 al 31/07/2014	pioggia il 21-22-23-24-25-26-29 luglio (pioggia cumulata giornaliera pari a 61,7 mm)	Max = 31,6 °C Media = 21,5 °C Min = 13,7 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da N
ATM-GR-01	Dal 18/07/2014 al 31/07/2014	pioggia il 21-22-23-24-25-26-29 luglio (pioggia cumulata giornaliera pari a 61,7 mm)	Max = 31,6 °C Media = 21,5 °C Min = 13,7 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da N
ATM-LU-01	Dal 23/09/2014 al 29/09/2014	assenti	Max = 24,4 °C Media = 16,6 °C Min = 10,5 °C	Medi-deboli, con picchi superiori ai 3 m/s, con prevalenza da NNE

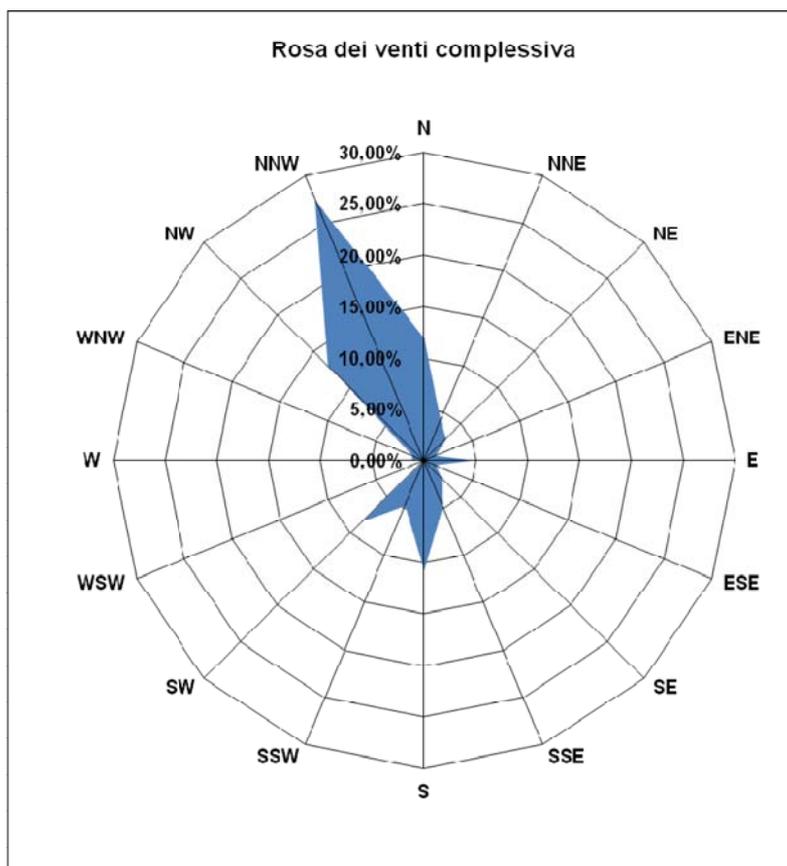
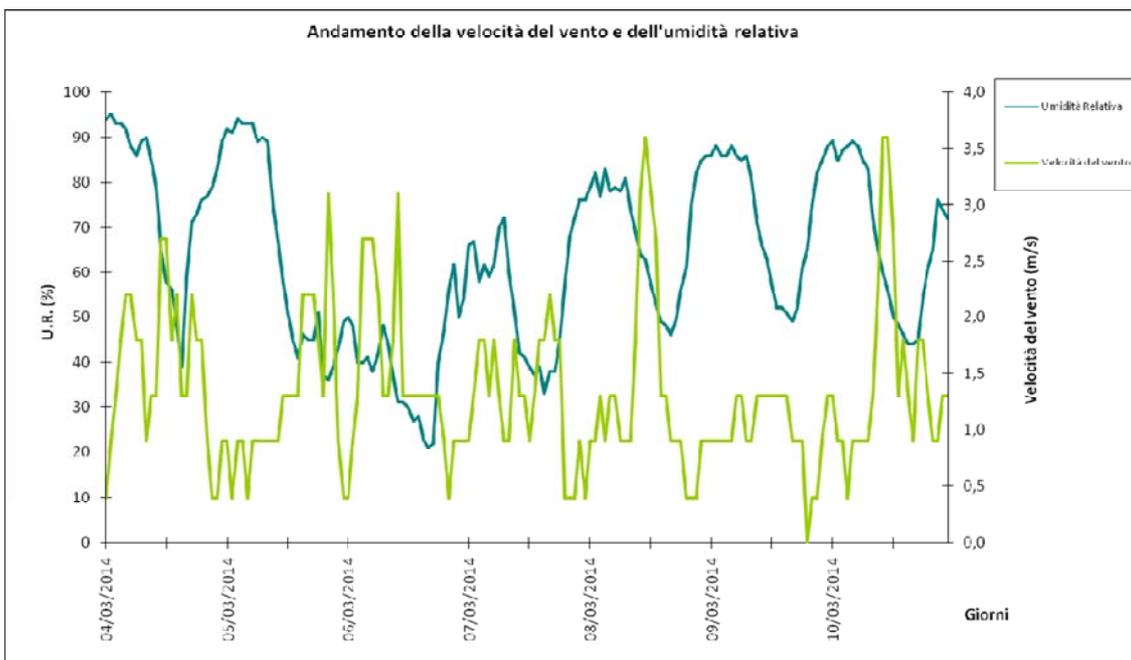
Nella pagina che segue si riporta uno stralcio dell'Autostrada Pedemontana Lombarda estratta dal viewer tecnico del SIT, con evidenziato in rosso il punto in cui è localizzata la postazione meteo di riferimento (ingresso del campo base di Turate), le cui coordinate UTM-WGS84 sono le seguenti: 500.750m Est; 5.057.471m Nord.

Successivamente si riportano in grafico gli andamenti relativi ai principali parametri meteo rilevati con discretizzazione oraria durante il periodo di misura.

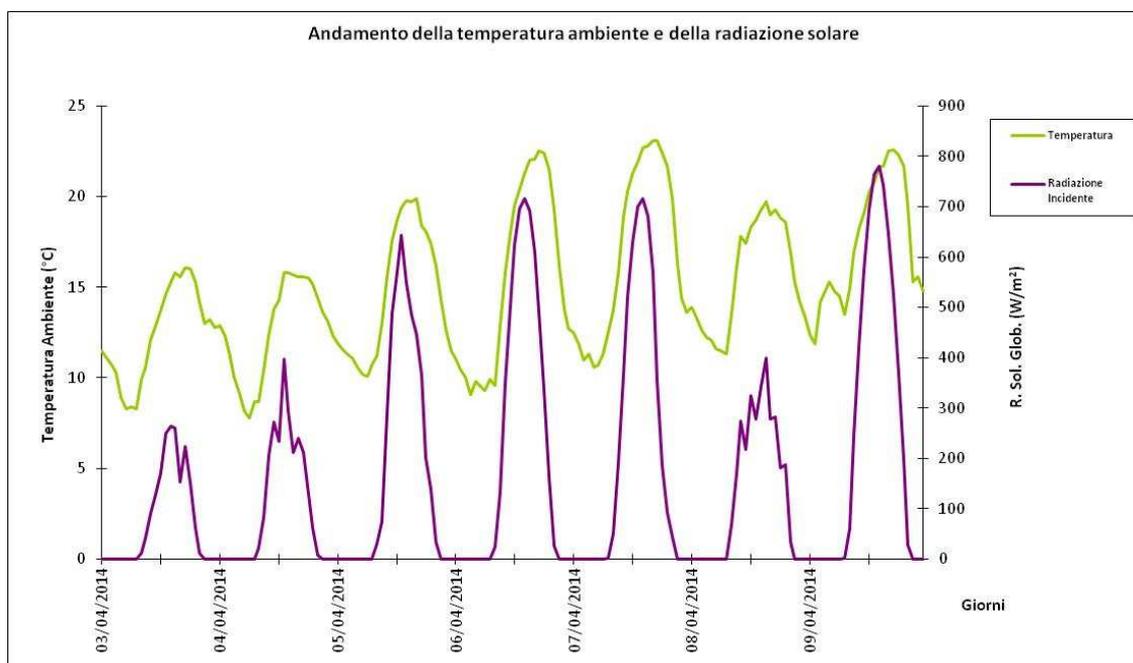
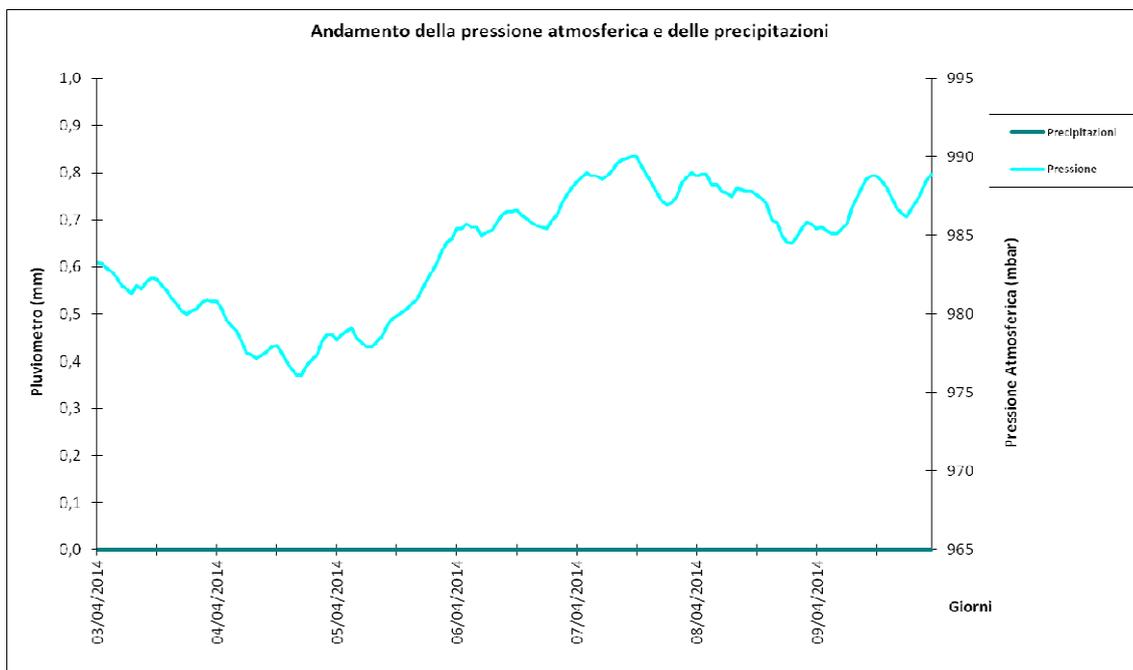


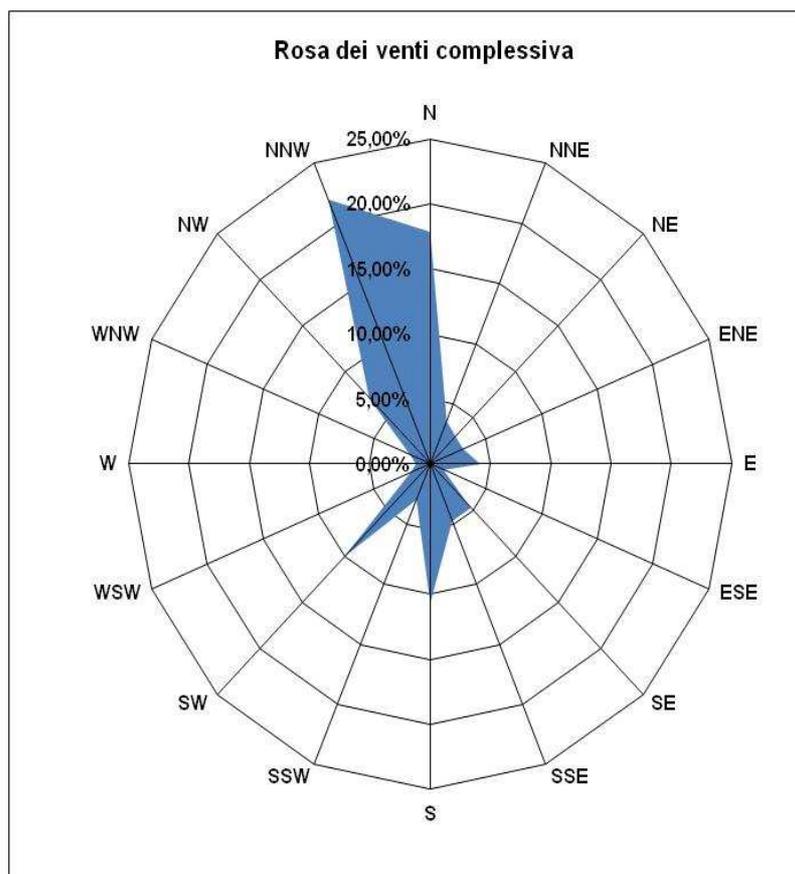
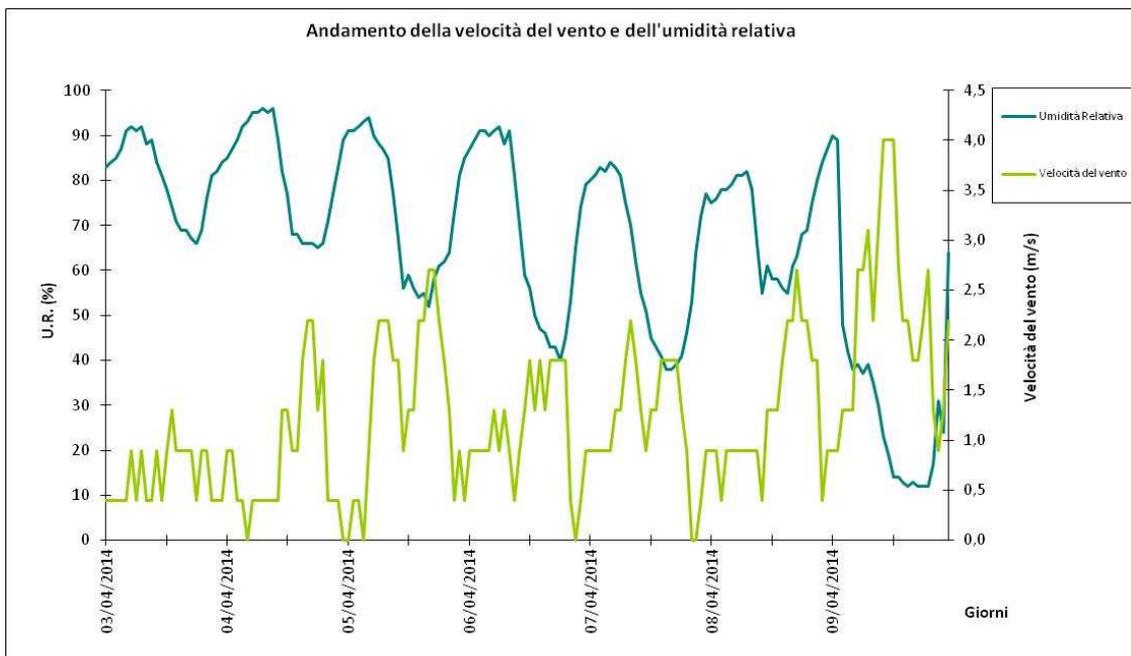
Parametri meteorologici dal 4 marzo al 10 marzo 2014



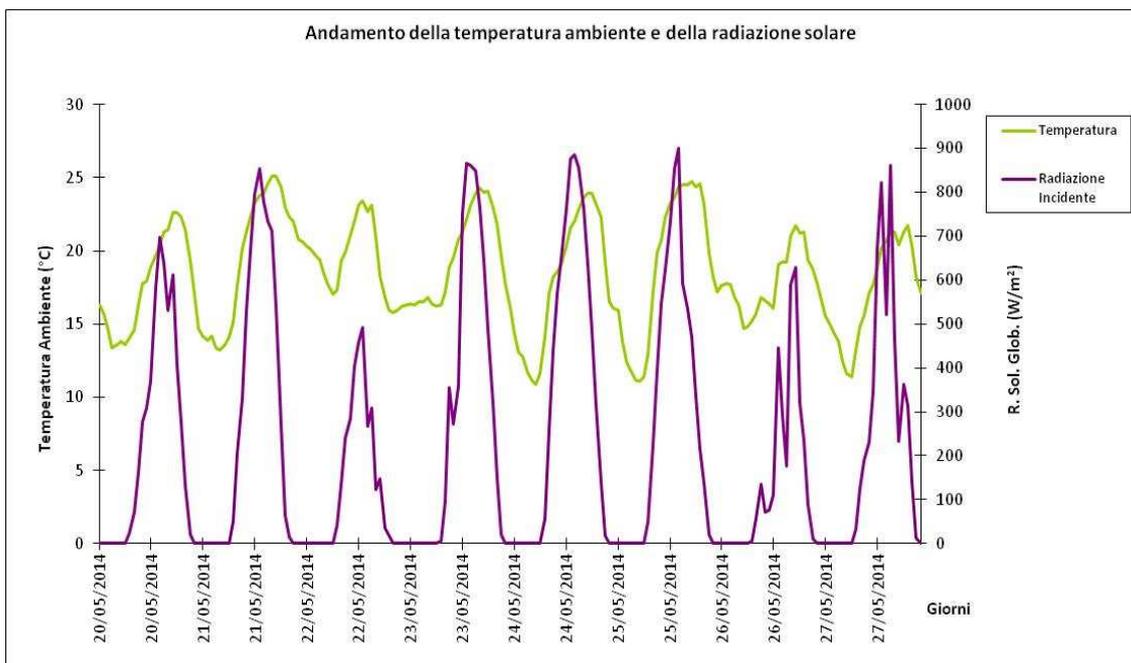
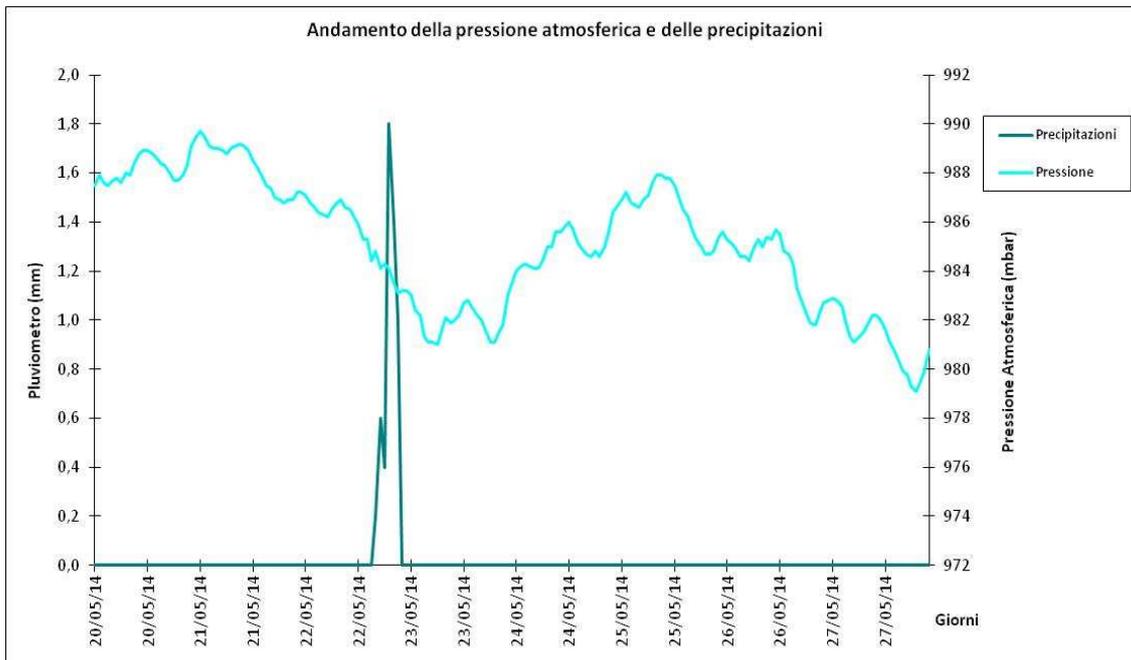


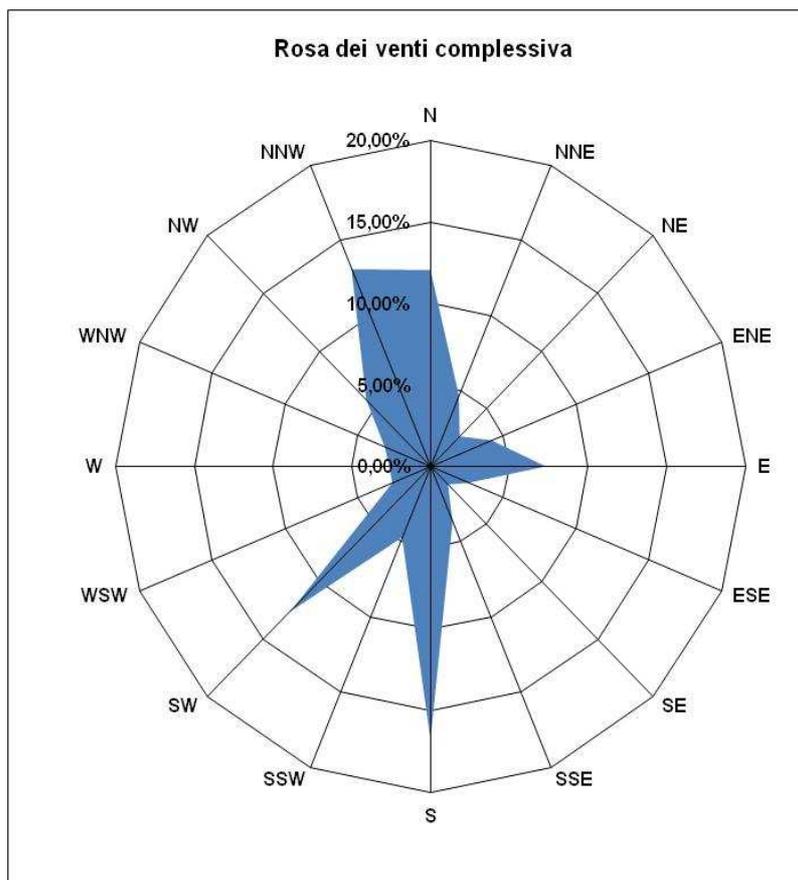
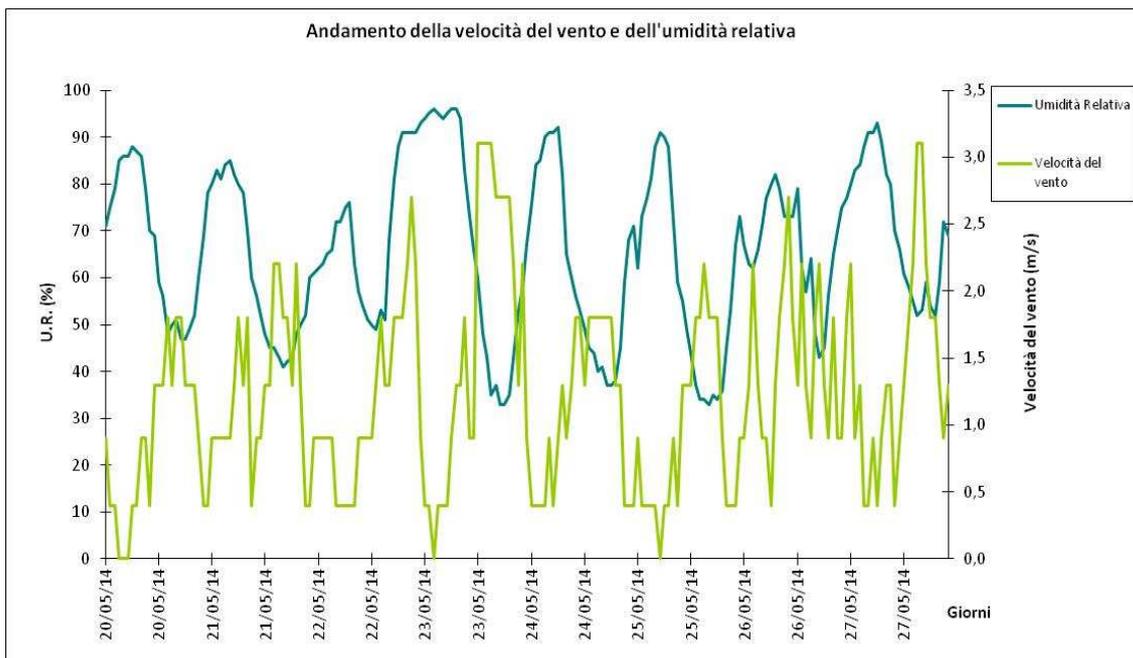
Parametri meteorologici dal 3 al 9 aprile 2014



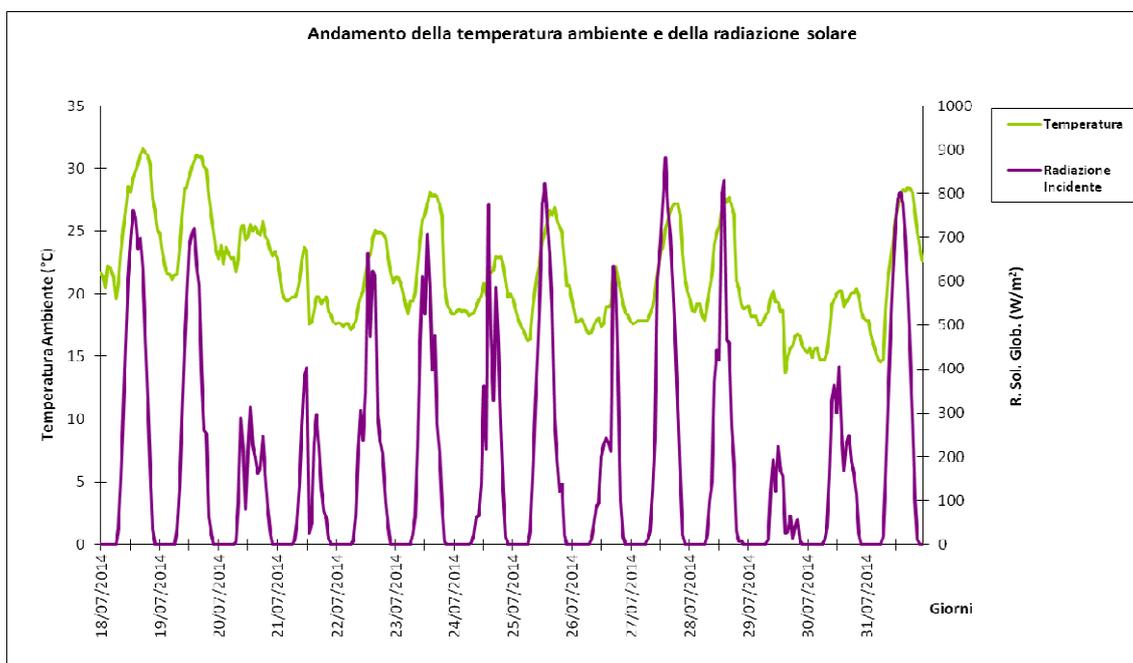
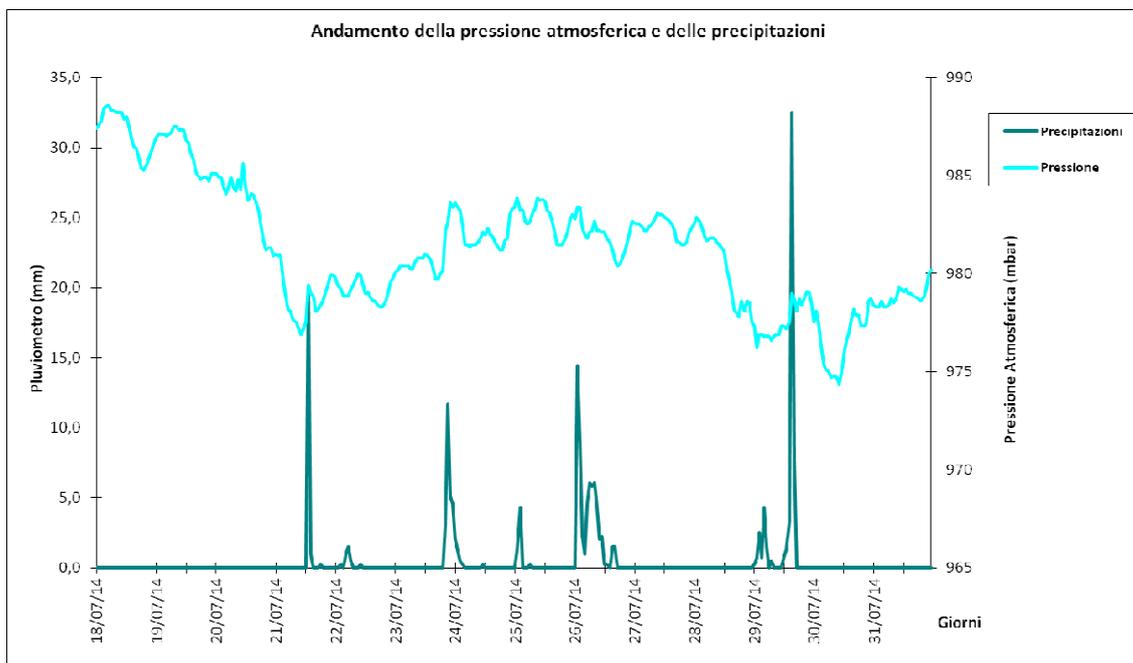


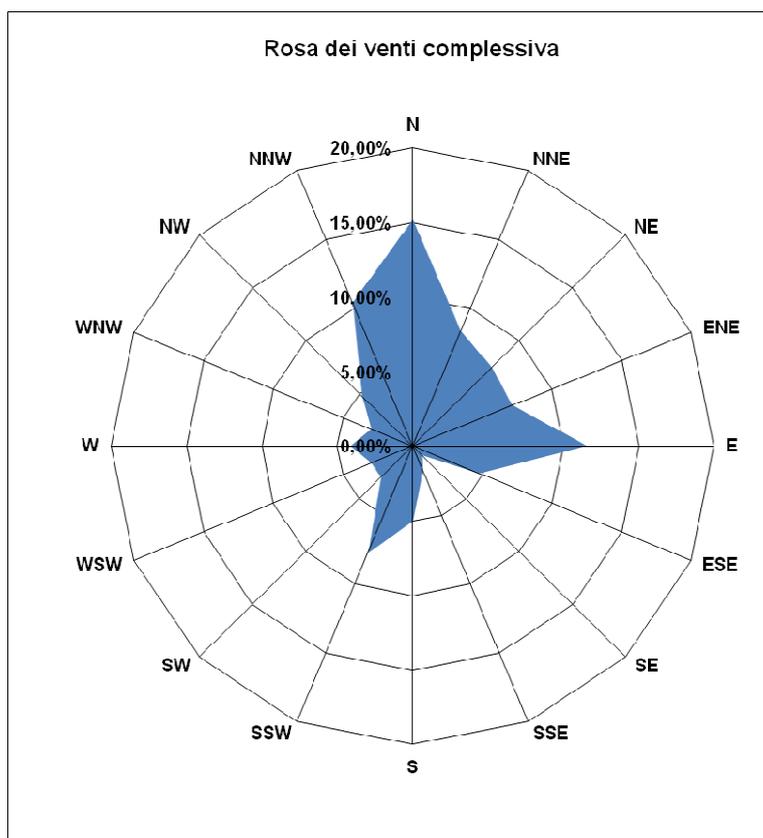
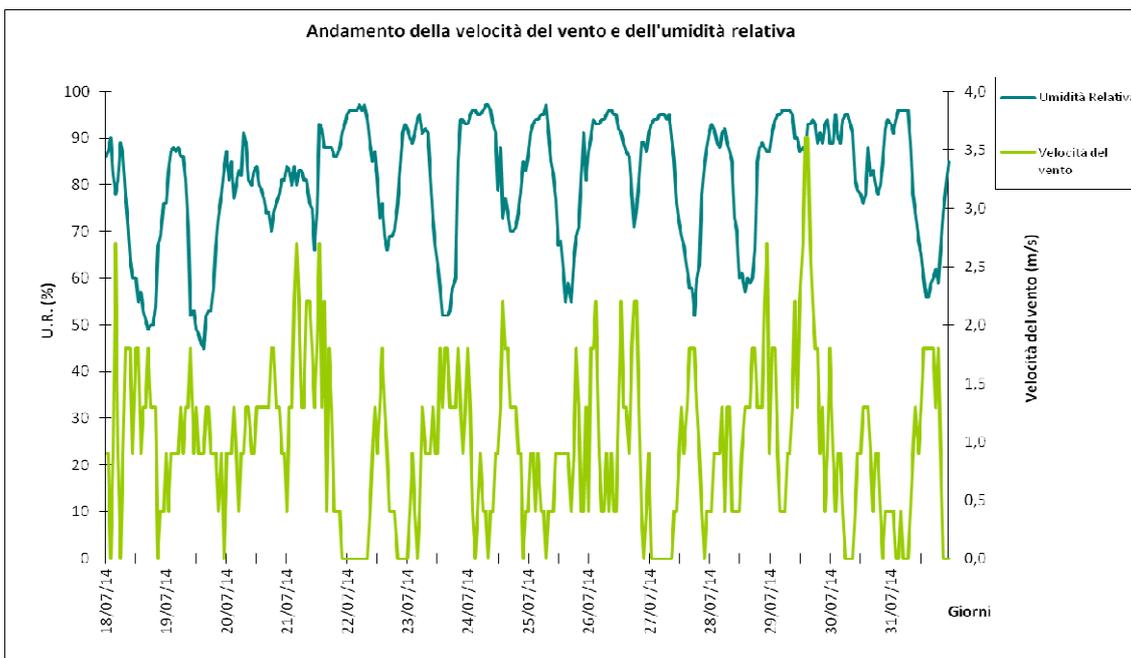
Parametri meteorologici dal 20 al 27 maggio 2014



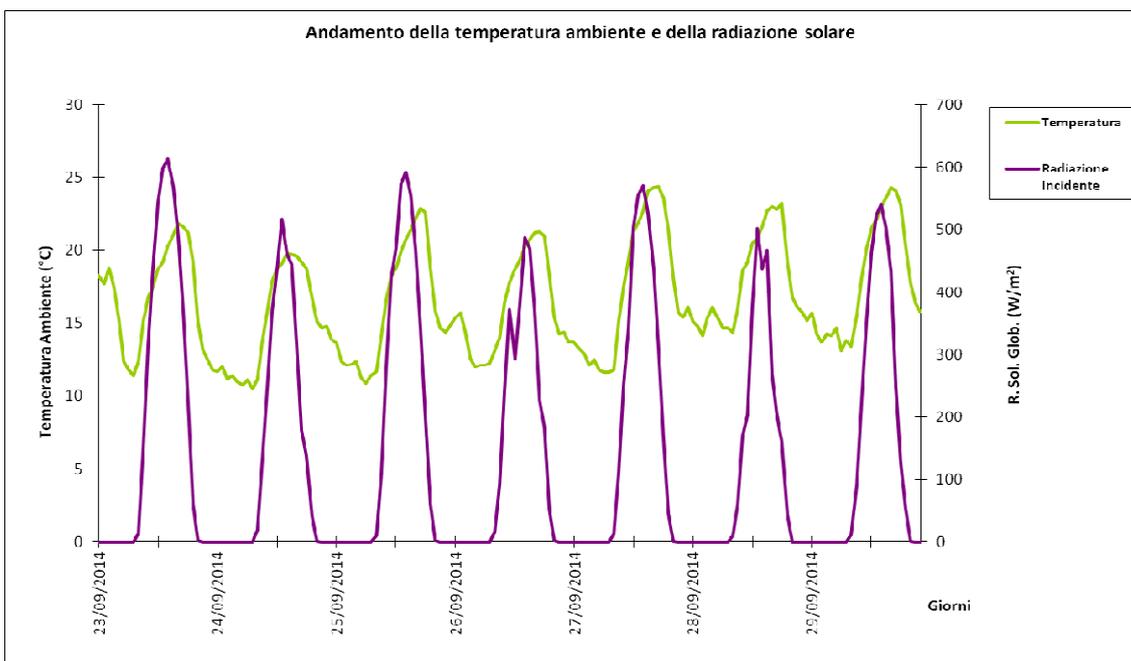
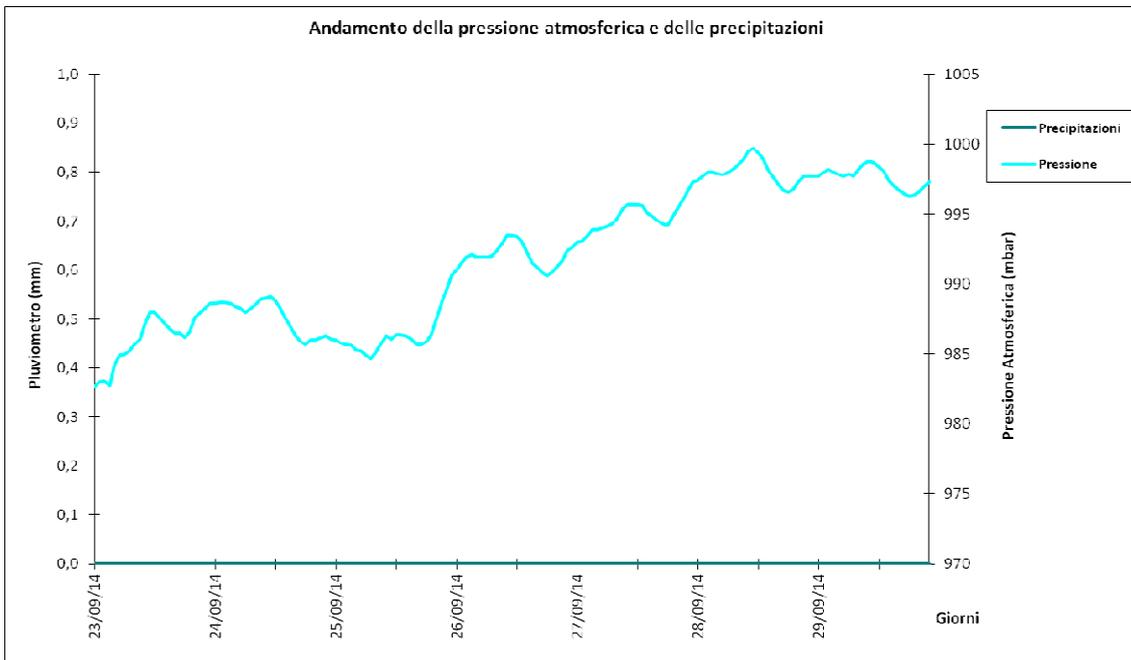


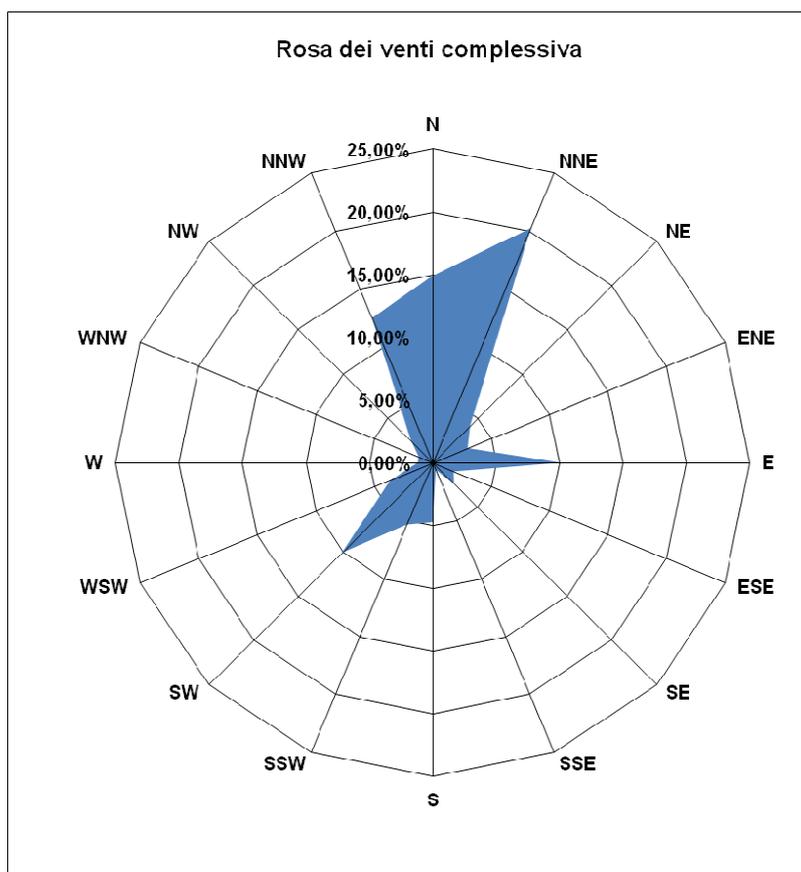
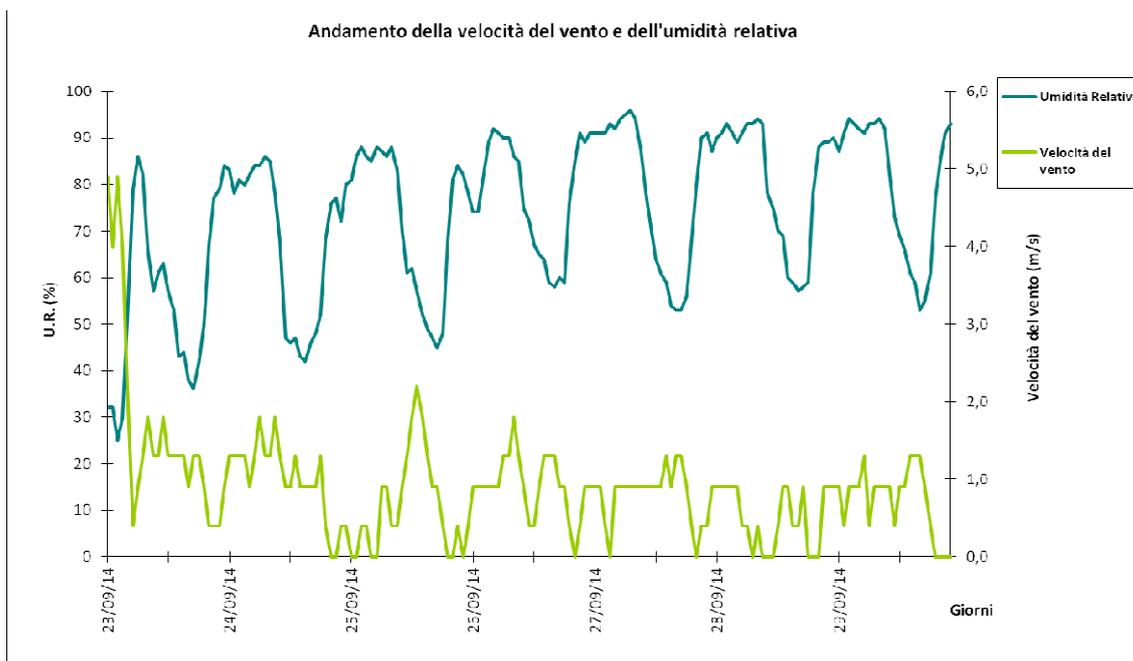
Parametri meteorologici dal 18 al 31 luglio 2014





Parametri meteorologici dal 23 al 29 settembre 2014





6.2 Concentrazioni di inquinanti rilevate

6.2.1 ATM-VI-01

Il punto ATM-VI-01 è ubicato presso la scuola elementare di Villa Guardia, in località Civello. La struttura si sviluppa tra via Trento, via Torino e via Matteotti, a sud degli ultimi edifici residenziali di Villa Guardia. La strumentazione è stata posizionata, limitatamente a questo rilievo di CO, nei pressi dell'ingresso principale della scuola, mentre nei futuri rilievi di CO verrà localizzata, come concordato con il ST, nella medesima posizione del rilievo di AO (parte meridionale del giardino scolastico, nei pressi dell'ingresso su via Trento). Il futuro tronco autostradale sorgerà a sud del ricettore in esame. Nelle immediate vicinanze del punto di misura non sono presenti fonti di inquinamento industriale. La fonte maggiore di inquinamento locale risulta essere la viabilità secondaria, anche se di modesta entità e, limitatamente al periodo freddo, gli impianti di riscaldamento.

Nelle tabelle e nei grafici che seguono sono riassunte le concentrazioni di inquinanti rilevate nel corso del 2014.

Relativamente al parametro PM10, in giallo vengono evidenziati i valori di concentrazione di PM10 misurate dalla centralina PDM superiore al valore medio corrispondente misurato da RRQA; in rosso vengono invece evidenziate le situazioni di superamento del limite di legge del PM10 di 50 µg/m³.

Rilievo dal 04/03/2014 al 10/03/2014

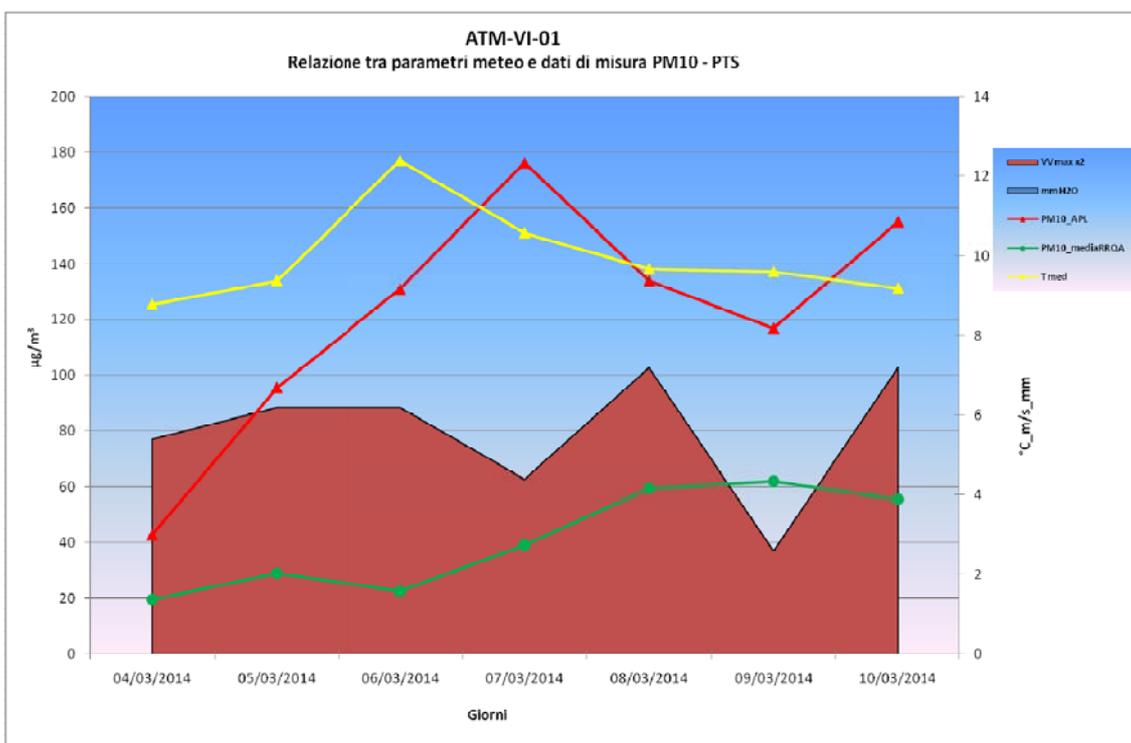
Data	PM10 µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	BaP ng/m ³	Al µg/m ³	Si µg/m ³	S µg/m ³	K µg/m ³	Ca µg/m ³	Fe µg/m ³	Ti µg/m ³
04/03/2014	43	20	0,54	0,70	1,06	0,54	0,31	0,96	0,70	0,025
05/03/2014	96	29		2,84	4,16	0,61	0,78	3,60	2,10	0,105
06/03/2014	131	23		4,01	5,77	0,36	0,91	5,00	2,84	0,147
07/03/2014	176	39		5,76	8,29	0,49	1,39	7,63	4,31	0,211
08/03/2014	134	59		3,88	5,81	1,23	1,16	5,47	3,09	0,136
09/03/2014	117	62		2,15	3,21	1,11	0,80	2,76	1,91	0,072
10/03/2014	155	56		4,89	6,30	1,68	1,32	7,34	3,64	0,172

Nel rilievo in esame (3° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenzia un tenore di PM10 pari a 122 µg/m³ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 43 µg/m³ a 176 µg/m³. Per questo parametro si osservano 6 superamenti del limite di legge posto a 50 µg/m³.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.

Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 7 giorni su 7, con 6 superamenti della curva limite.



Anomalia riscontrata. Le anomalie risultano relative all'intero periodo di rilievo ad eccezione del giorno 4 marzo 2014; per un totale di 6 superamenti su 7 giorni di campionamento (anomalia segnalata e gestita). Contemporaneamente si registrano altrettanti superamenti del limite normativo pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a fronte di 3 superamenti del limite normativo considerando la media delle centraline ARPA. Si segnala che non sono state svolte attività lavorative di competenza del cantiere sabato 8 e domenica 9 marzo, giornate nelle quali sono riscontrati dei superamenti delle soglie che non possono essere imputabili a movimenti di mezzi afferenti al cantiere sulla viabilità locale (via Trento, strada podereale non asfaltata immediatamente prossima alla strumentazione e via Torino, parzialmente asfaltata fino all'altezza della scuola). L'anomalia riscontrata non risulta pertanto direttamente correlabile alle sole attività di competenza del Cantiere. Il campionario gravimetrico è stato posizionato, rispetto alla precedente misura di CO, ad angolo tra le due vie, come concordato per questioni di sicurezza con l'ufficio tecnico comunale e verificato dal ST in fase di audit del 06/03/14. Nei prossimi rilievi di CO verrà mantenuta tale micro - localizzazione. Le attività indicate nell'apposita sezione sono localizzate a circa 150-200 m in direzione sud ed effettuate utilizzando i seguenti mezzi: escavatori, autocarri, autogrù e muletto. Considerando la direzione prevalente del vento,

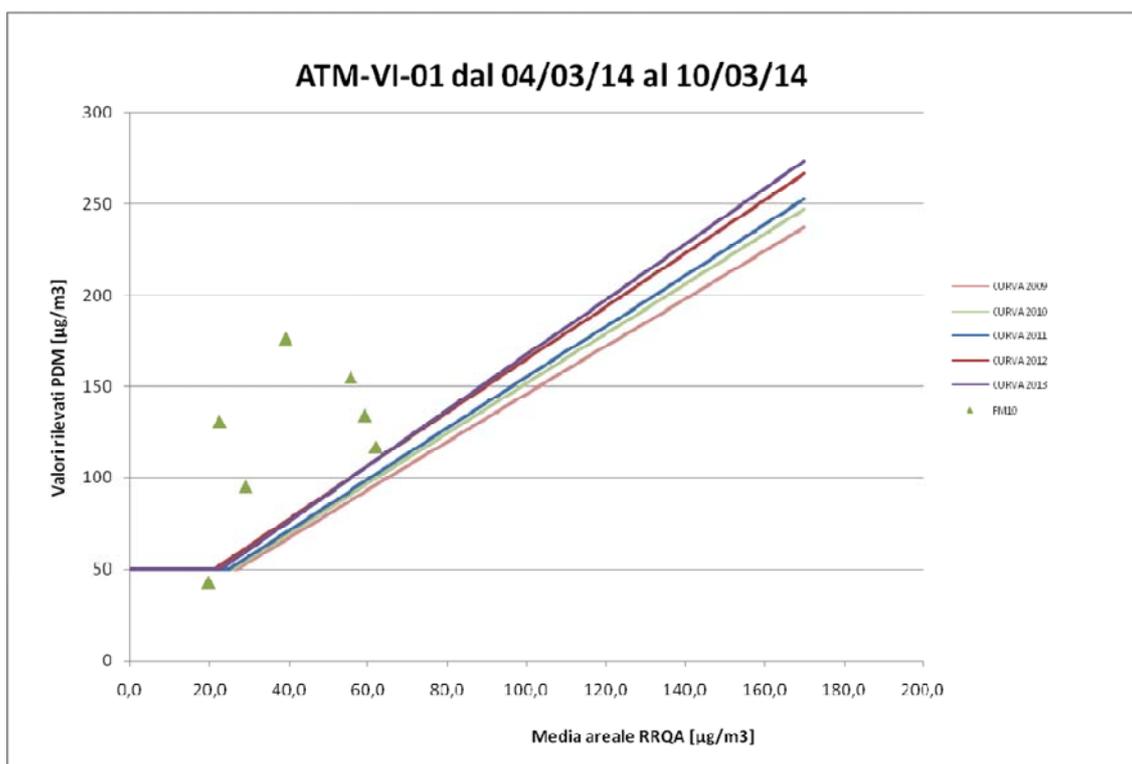
rilevata nella stazione fissa di Turate, il punto in esame sembrerebbe sopravento rispetto alle attività di cantiere la cui influenza risulta però limitata rispetto al passaggio dei mezzi (sia afferenti ad APL che non) su via Trento e via Torino.

Risoluzione dell'anomalia. Sull'area di cantiere è costantemente attivo il servizio di bagnatura delle piste con l'impiego di autobotte ed i mezzi di cantiere devono rispettare il limite di 10 km/h al fine di limitare l'innalzamento di polvere. In relazione alle attività si provvederà ad:

- intensificare il lavaggio/spazzolamento delle strade in corrispondenza del tratto asfaltato;
- limitare il passaggio dei mezzi di cantiere, anche quelli leggeri, sulla viabilità comunale.

Analisi dello storico. Sintesi dei precedenti rilievi (valore max/media/min). Rilievo 1 di CO (dal 09/04/13 al 17/04/13): 185/77/33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 3 ANOMALIE. Rilievo 2 di CO (dal 23/07/13 al 30/07/13): 92/62/31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 4 ANOMALIE.

Note: Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. Precipitazioni piovose assenti durante il rilievo. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati.



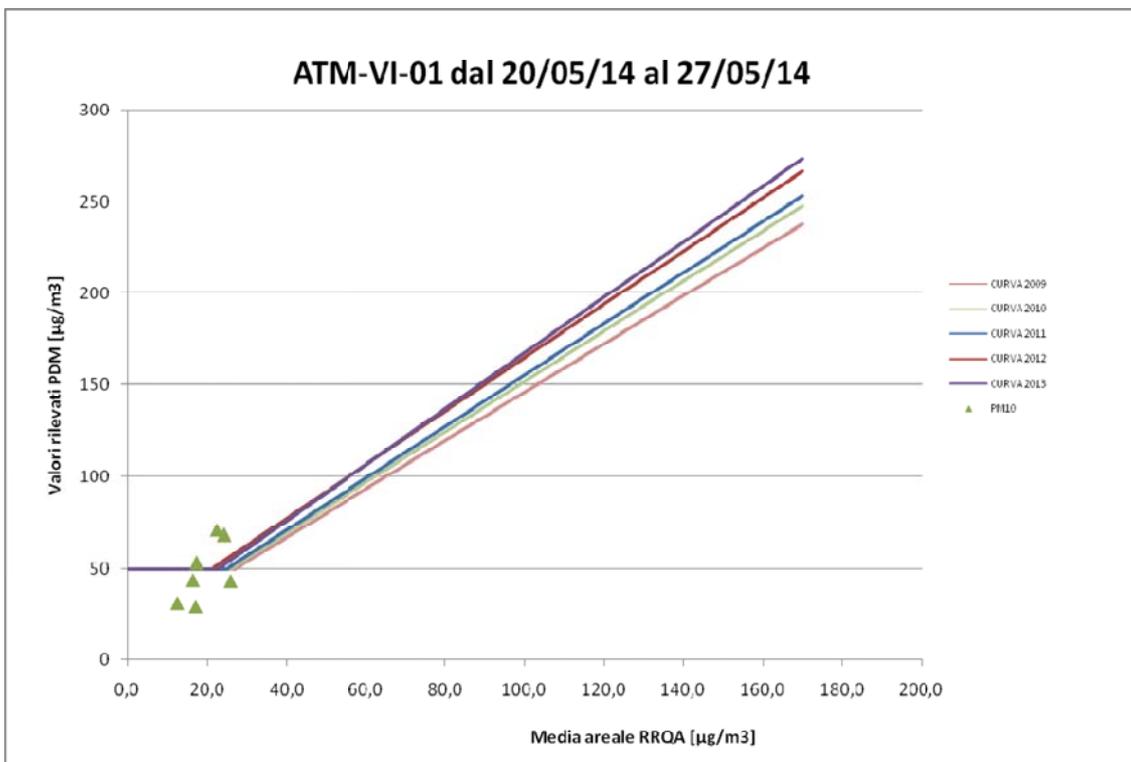
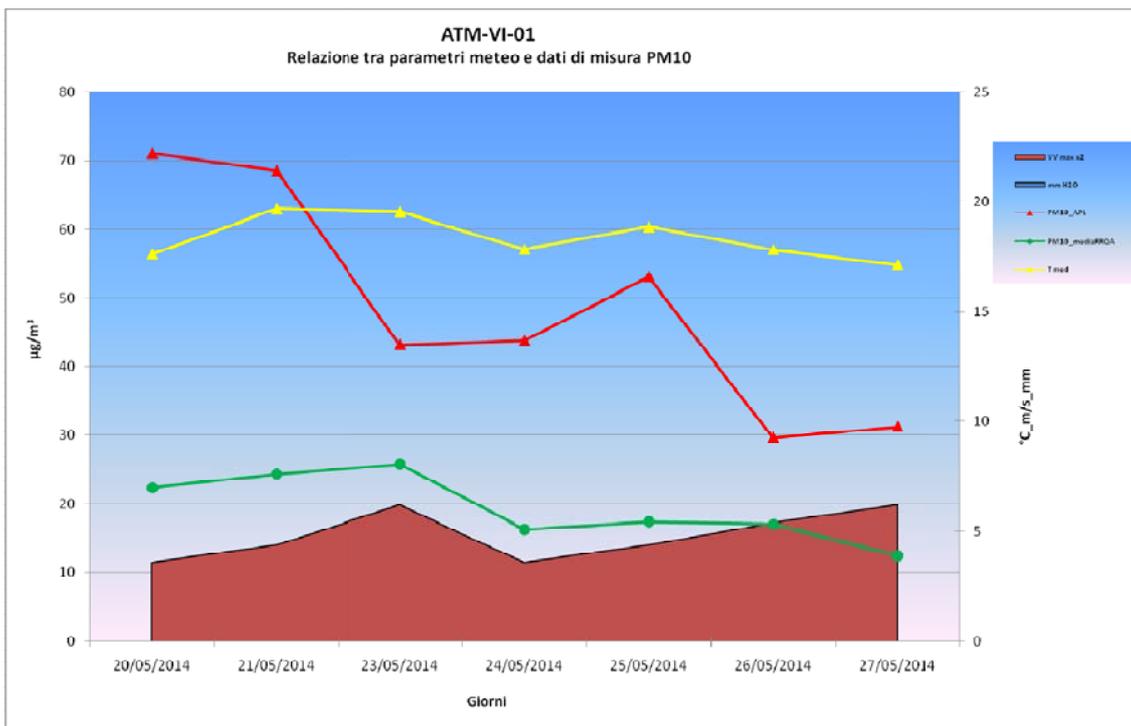
Rilievo dal 20/05/2014 al 27/05/2014

Data	PM10 µg/m³	PM10 RRQA µg/m³	BaP ng/m³	Al µg/m³	Si µg/m³	S µg/m³	K µg/m³	Ca µg/m³	Fe µg/m³	Ti µg/m³
18/07/2014	71	22	<0,1	2,39	2,83	0,89	0,47	4,35	1,20	0,057
19/07/2014	69	24		1,79	2,88	0,99	0,48	4,56	1,37	0,056
20/07/2014	43	26		0,43	0,73	0,81	0,18	0,63	0,44	< 0,01
27/07/2014	44	16		0,23	0,39	0,95	0,15	0,53	0,24	< 0,01
28/07/2014	53	17		0,23	0,36	0,93	0,12	0,55	0,30	< 0,01
30/07/2014	30	17		0,26	0,42	0,70	0,16	0,41	0,32	< 0,01
31/07/2014	31	12		0,35	0,55	0,63	0,14	0,80	0,36	0,010

La concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenzia un tenore di PM10 pari a 49 µg/m³ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 30 µg/m³ a 71 µg/m³. Per questo parametro si osservano 3 superamenti del limite di legge posto a 50µg/m³. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 7 giorni su 7, con 3 superamenti della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.



Anomalia riscontrata. Le anomalie risultano relative ai giorni 20, 21 e 25 maggio 2014; per un totale di 3 superamenti su 7 giorni di campionamento. Contestualmente si registrano altrettanti superamenti del limite normativo pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con i valori nella postazione di misura costantemente superiori alla media delle centraline ARPA. Si segnala che non sono state svolte attività lavorative di competenza del cantiere sabato 25 maggio, giornata caratterizzata da superamento delle soglie, che non può dunque essere imputabile alle attività in esame. L'anomalia riscontrata non risulta pertanto direttamente correlabile alle sole attività di competenza del Cantiere. Il campionario gravimetrico è stato posizionato, come nel precedente rilievo di CO, ad angolo tra via Trento, strada podereale non asfaltata immediatamente prossima alla strumentazione e via Torino, parzialmente asfaltata fino all'altezza della scuola. Le attività indicate nell'apposita sezione sono localizzate a partire da circa 150-200 m in direzione sud, si segnalano in particolare le attività di approntamento del rilevato, potenzialmente impattante per i parametri in esame. Si osserva inoltre la costruzione di barriere fonoassorbenti sul lato sud del tracciato all'altezza della scuola, mentre risulta ancora limitato il posizionamento dei pannelli sul lato nord, con conseguente schermatura solo parziale delle attività in essere in corrispondenza del sedime autostradale. Considerando la direzione prevalente del vento, rilevata nella stazione fissa di Turate, il punto in esame sembrerebbe sottovento rispetto alle attività di cantiere il solo giorno 1 di rilievo. L'influenza delle attività di cantiere risulta però limitata rispetto al passaggio dei mezzi (sia afferenti ad APL che non) su via Trento e via Torino.

Risoluzione dell'anomalia. Il servizio di bagnatura delle piste con l'impiego di autobotte, attivo nelle viabilità interferite, ha determinato una diminuzione delle concentrazioni PM10 rispetto al precedente rilievo di CO, unitamente al limite di velocità a 10 km/h per i mezzi di cantiere. Tali interventi, nuovamente verificati a valle delle anomalie precedentemente rilevate, non sembrerebbero tuttavia sufficienti a regimare la polverosità al di sotto delle soglie condivise; si provvederà pertanto ad intensificare il lavaggio/spazzolamento delle strade in corrispondenza del tratto asfaltato.

Analisi dello storico. Sintesi dei precedenti rilievi (valore max/media/min). Rilievo 1 di CO (dal 09/04/13 al 17/04/13): 185/77/33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 3 ANOMALIE. Rilievo 2 di CO (dal 23/07/13 al 30/07/13): 92/62/31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 4 ANOMALIE. Rilievo 3 di CO (dal 04/03/14 al 10/03/14): 176/122/43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 6 ANOMALIE.

Note: Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. Precipitazioni piovose assenti durante il rilievo. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati.

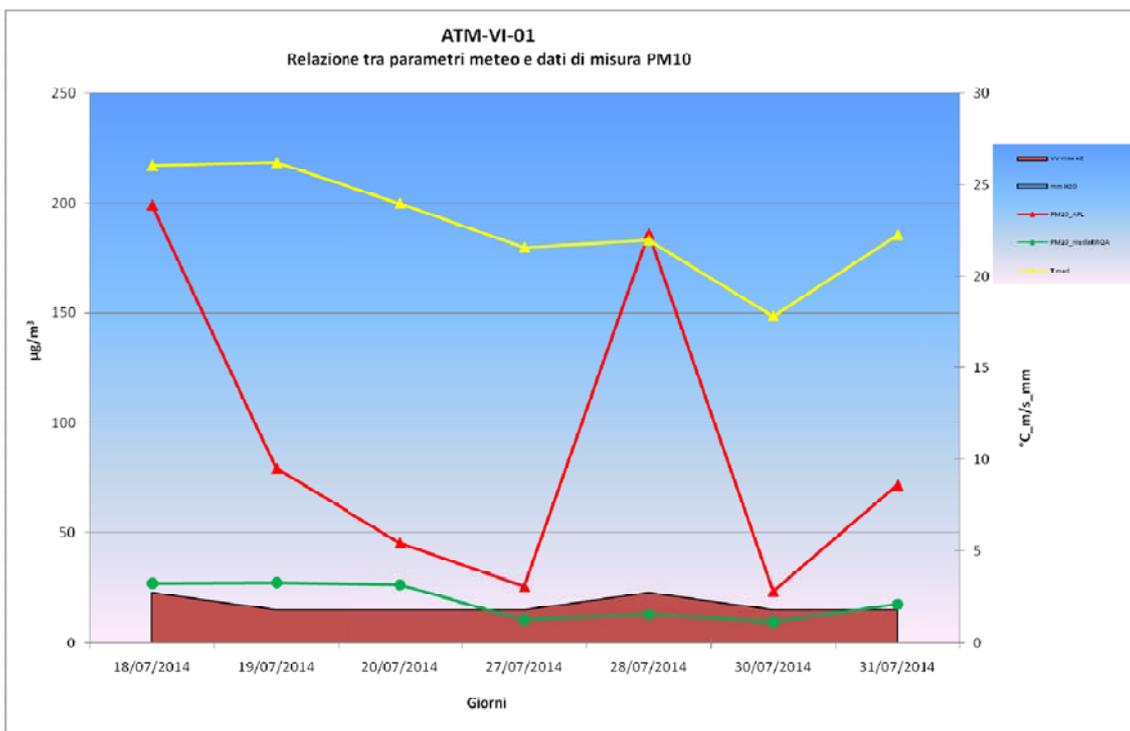
Rilievo dal 18/07/2014 al 31/07/2014

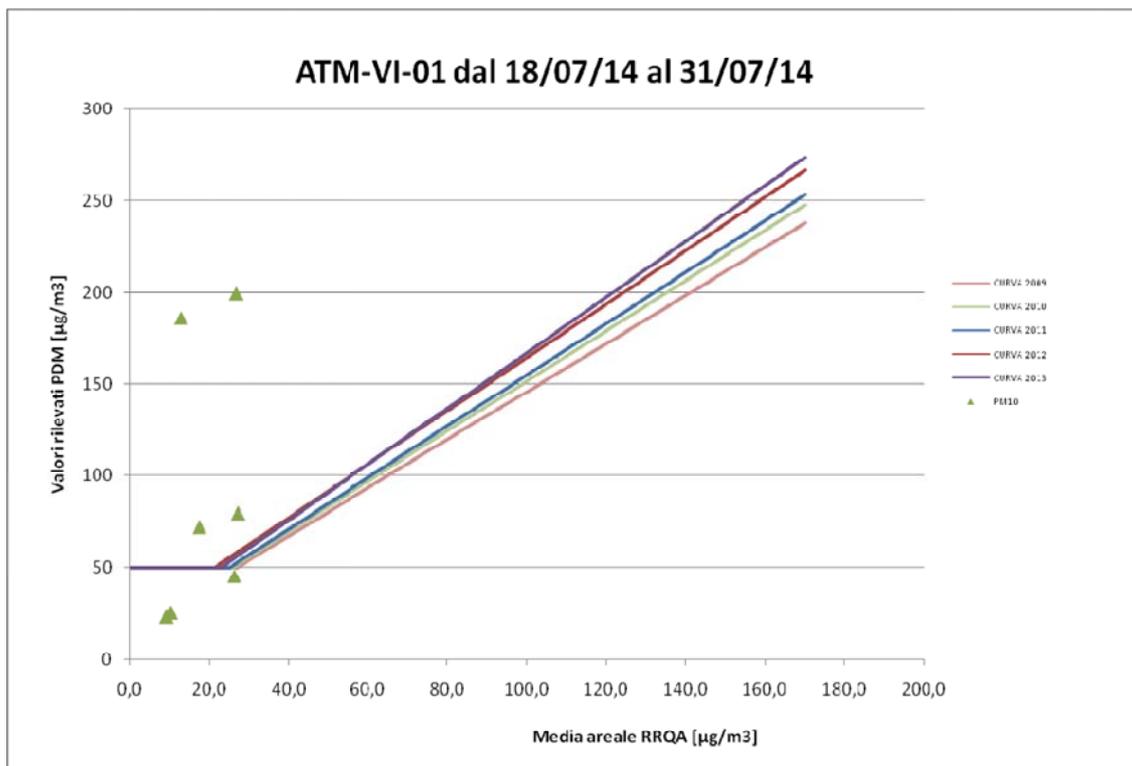
Data	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 RRQA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BaP ng/m^3	Al $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Si $\mu\text{g}/\text{m}^3$	S $\mu\text{g}/\text{m}^3$	K $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ca $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fe $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ti $\mu\text{g}/\text{m}^3$
18/07/2014	199	22	0,1	7,54	9,33	1,86	1,52	19,41	3,74	0,207
19/07/2014	80	24		1,60	2,80	2,01	0,47	7,32	1,27	0,058
20/07/2014	46	26		0,46	0,89	1,77	0,22	2,23	0,38	0,019
27/07/2014	26	16		0,25	0,47	0,65	0,24	1,91	0,21	< 0,01
28/07/2014	186	17		5,23	8,75	2,84	1,27	23,86	3,99	0,205
30/07/2014	23	17		0,05	0,21	0,70	0,12	1,91	0,14	< 0,01
31/07/2014	72	12		0,91	1,72	1,47	0,41	5,43	0,72	0,033

Nel rilievo in esame (5° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenzia un tenore di PM10 pari a $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per questo parametro si osservano 4 superamenti del limite di legge posto a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 7 giorni su 7, con 4 superamenti della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.





Anomalia riscontrata. Le anomalie risultano relative ai giorni 18, 19, 28 e 31 luglio 2014; per un totale di 4 superamenti su 7 giorni di campionamento validati. Contestualmente si registrano altrettanti superamenti del limite normativo pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con i valori nella postazione di misura costantemente superiori alla media delle centraline ARPA. Si segnala che non sono state svolte attività lavorative di competenza del cantiere sabato 19 luglio, giornata caratterizzata da superamento delle soglie, che non può essere imputabile alle attività in esame, anche se un contributo significativo può essere derivato dal risollevarimento delle polveri sulla pista di cantiere. Il campionatore gravimetrico è stato posizionato, come nel precedente rilievo di CO, ad angolo tra via Trento, strada podereale non asfaltata immediatamente prossima alla strumentazione e via Torino, parzialmente asfaltata fino all'altezza della scuola. Le attività indicate nell'apposita sezione sono localizzate a partire da circa 150-200 m in direzione sud, si segnalano in particolare le attività di approntamento del rilevato, potenzialmente impattante per i parametri in esame. Si osserva inoltre la costruzione di barriere fonoassorbenti sul lato sud del tracciato all'altezza della scuola, mentre risulta ancora limitato il posizionamento dei pannelli sul lato nord, con conseguente schermatura solo parziale delle attività in essere in corrispondenza del sedime autostradale. Considerando la direzione prevalente del vento, rilevata nella stazione fissa di Turate, il punto in esame sembrerebbe parzialmente sottovento rispetto alle attività di cantiere nelle sole giornate del 18 e 28 luglio. L'influenza delle attività di cantiere risulta però limitata rispetto al passaggio dei mezzi (sia afferenti ad APL che non) su via Trento e via Torino. Il BaP non risulta mediamente superiore al limite normativo, mentre gli elementi terrigeni, in particolare quelli di origine naturale, presentano lo stesso trend del particolato PM10.

Risoluzione dell'anomalia. Visto il perdurare di condizioni critiche nell'area si raccomandano i seguenti interventi mitigativi:

- estendere le procedure di umidificazione alla viabilità prossima all'edificio scolastico
- intensificare le stesse nei periodi di maggiore siccità e ventosità

Analisi dello storico. Sintesi dei precedenti rilievi (valore max/media/min). Rilievo 1 di CO (dal 09/04/13 al 17/04/13): 185/77/33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 3 ANOMALIE. Rilievo 2 di CO (dal 23/07/13 al 30/07/13): 92/62/31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 4 ANOMALIE. Rilievo 3 di CO (dal 04/03/14 al 10/03/14): 176/122/43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 6 ANOMALIE. Rilievo 4 di CO (dal 20/05/14 al 27/05/14): 71/49/30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 3 ANOMALIE.

Note: Piogge significative dal 21 al 26 luglio e 29 luglio 2014. Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati. PM10 e metalli terrigeni: valori medi giornalieri.

6.2.2 ATM-LU-01

Il punto di monitoraggio **ATM-LU-01** è rappresentato da un edificio residenziale situato nel Comune di Luisago in via Trieste. L'area è costituita principalmente da ricettori di tipo residenziale, nella parte nord del territorio comunale di Luisago, al confine con il comune di Grandate. Le principali fonti di inquinamento non afferenti alle attività di cantiere risultano essere le emissioni derivanti dal traffico veicolare sulla autostrada A9 e gli impianti di riscaldamento.

Nelle tabelle e nei grafici che seguono sono riassunte le concentrazioni di inquinanti rilevate nel corso del 2014.

Relativamente al parametro PM10, in giallo vengono evidenziati i valori di concentrazione di PM10 misurate dalla centralina PDM superiore al valore medio corrispondente misurato da RRQA; in rosso vengono invece evidenziate le situazioni di superamento del limite di legge del PM10 di 50 µg/m³.

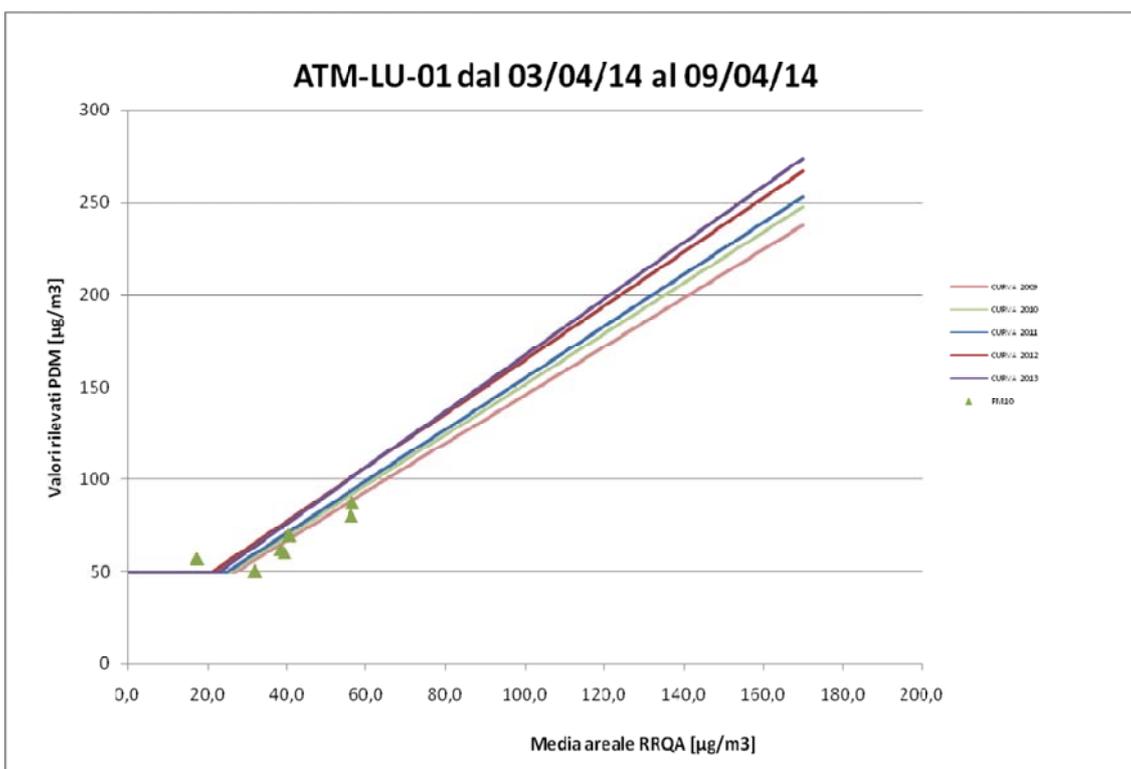
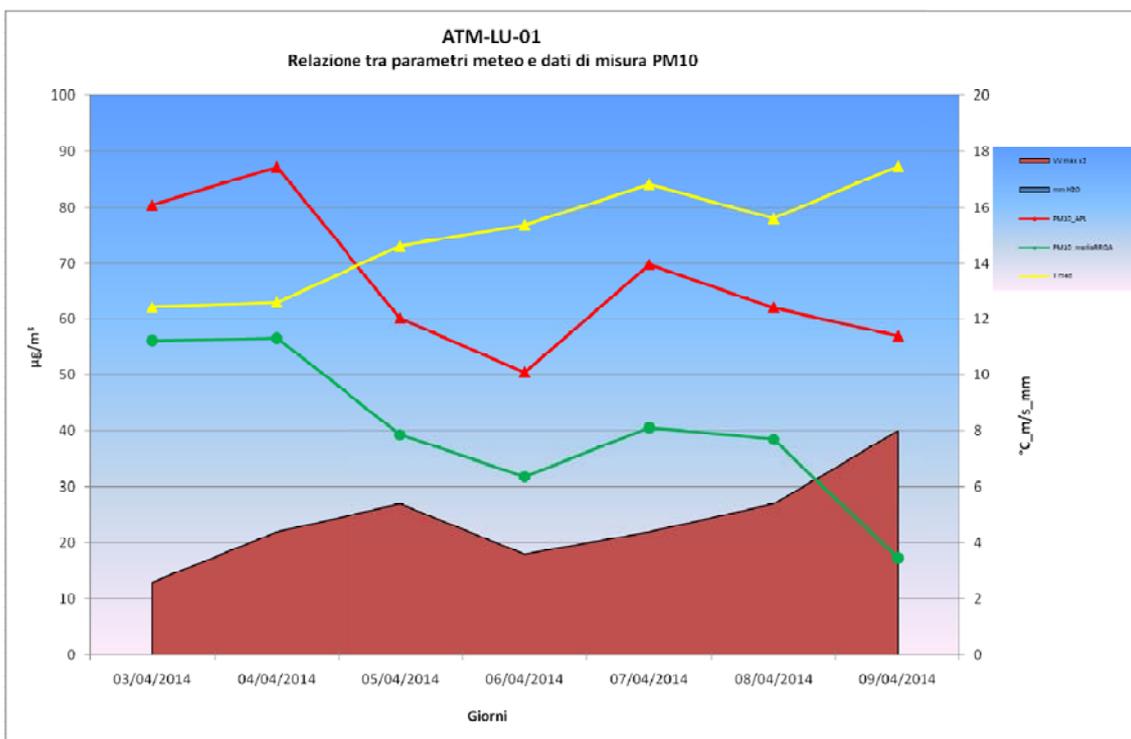
Rilievo dal 03/04/2014 al 09/04/2014

Data	PM10 µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	BaP ng/m ³	Al µg/m ³	Si µg/m ³	S µg/m ³	K µg/m ³	Ca µg/m ³	Fe µg/m ³	Ti µg/m ³
03/04/2014	80	56	0,21	1,50	2,76	2,47	0,58	2,15	1,74	0,053
04/04/2014	87	57		1,42	2,45	2,86	0,60	1,76	1,80	0,047
05/04/2014	60	39		0,92	1,63	2,30	0,45	0,85	1,06	0,031
06/04/2014	51	32		1,00	1,64	1,96	0,40	0,72	1,24	0,031
07/04/2014	70	41		1,85	3,13	2,24	0,59	2,30	2,07	0,064
08/04/2014	62	39		1,18	2,06	2,06	0,41	1,14	1,58	0,041
09/04/2014	57	17		1,21	2,02	3,08	0,39	1,45	1,62	0,044

Nel rilievo in esame (2° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenza un tenore di PM10 pari a 67 µg/m³ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 51 µg/m³ a 87 µg/m³. Per questo parametro si osservano 7 superamenti del limite di legge posto a 50 µg/m³. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 7 giorni su 7, con 1 superamento della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il sodio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.



Anomalia riscontrata. L'anomalia risulta relativa al giorno 9 aprile 2014. Complessivamente, le concentrazioni rilevate nella postazione di monitoraggio risultano costantemente superiori alle

contestuali concentrazioni della RRQA ARPA. Durante i 7 giorni di campionamento, sono stati inoltre evidenziati altrettanti superamenti del limite normativo pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nell'apposita sezione sono state evidenziate le attività di cantiere più prossime alla postazione di monitoraggio, tra le più impattanti risulta l'intenso impiego di mezzi e movimento terra in corrispondenza dello svincolo di Grandate. Non si esclude un contributo di fonti emissive non afferenti al cantiere, si segnala in particolare l'autostrada A9. Il giorno 9 aprile la direzione prevalente del vento (registrata al CB di Turate) risulta Nord, la postazione di misura è pertanto sopravento rispetto alle lavorazioni indicate, che sono tuttavia a distanze significative rispetto alla stessa. In prossimità della proprietà è presente una viabilità di cantiere scarsamente percorsa e del materiale di risulta del taglio di un filare di alberi.

Risoluzione dell'anomalia. Sull'area di cantiere è costantemente attivo il servizio di bagnatura delle piste con l'impiego di autobotte. In relazione alle attività evidenziate sono stati rinnovati i seguenti interventi mitigativi, con particolare riferimento allo svincolo di Grandate: umidificazione della viabilità di cantiere, verifica del rispetto della velocità massima prevista nella stessa.

Analisi dello storico. Sintesi dei precedenti rilievi (valore max/media/min). Rilievo 1 di CO - 0 anomalie (dal 02/10/13 al 14/10/13): 59/36/20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Note: Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati. PM10 e metalli terrigeni: valori medi giornalieri.

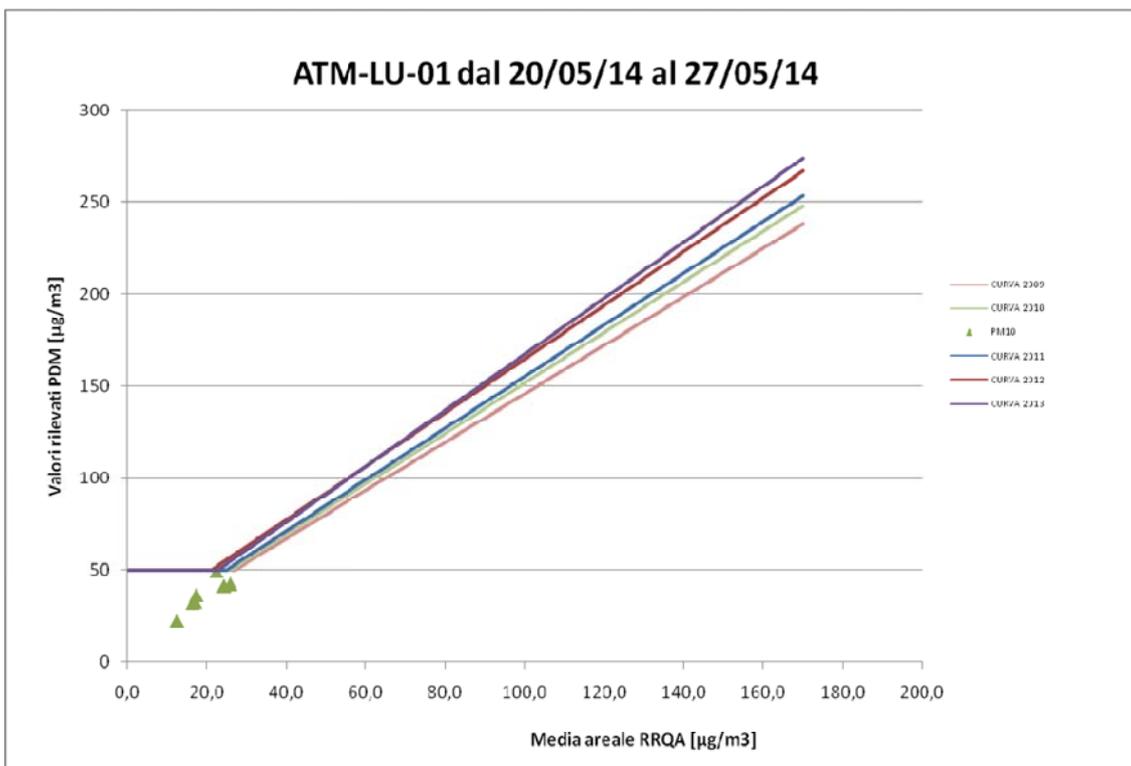
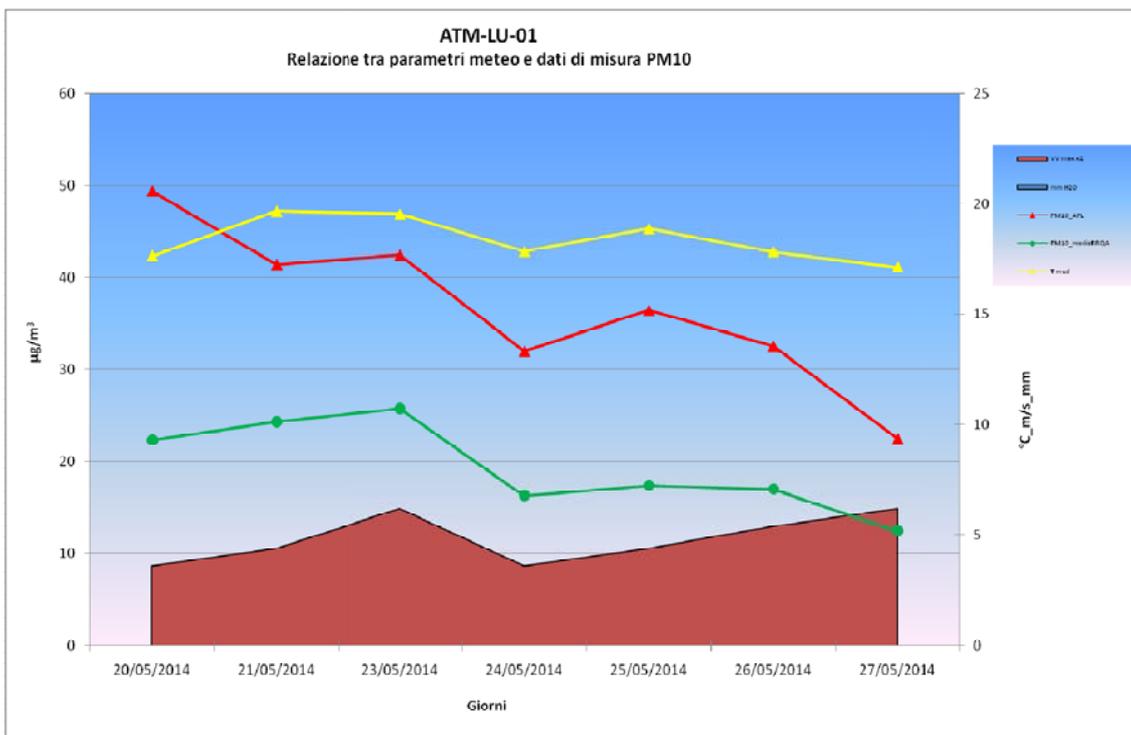
Rilievo dal 20/05/2014 al 27/05/2014

Data	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 RRQA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BaP ng/m^3	Al $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Si $\mu\text{g}/\text{m}^3$	S $\mu\text{g}/\text{m}^3$	K $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ca $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fe $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ti $\mu\text{g}/\text{m}^3$
20/05/2014	49	22	<0,1	1,31	1,77	0,95	0,37	1,05	1,29	0,040
21/05/2014	41	24		0,70	1,17	0,59	0,25	0,97	0,96	0,019
23/05/2014	42	26		0,43	0,73	0,82	0,20	0,49	0,61	< 0,01
24/05/2014	32	16		0,17	0,30	0,95	0,14	0,26	0,54	< 0,01
25/05/2014	36	17		0,18	0,28	0,76	0,11	0,33	0,60	< 0,01
26/05/2014	33	17		0,31	0,47	0,82	0,37	0,40	0,72	< 0,01
27/05/2014	23	12		0,17	0,31	0,52	0,18	0,27	0,53	< 0,01

Nel rilievo in esame (3° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenzia un tenore di PM10 pari a $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per questo parametro non si osservano superamenti del limite di legge posto a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 7 giorni su 7. Non si riscontra comunque alcun superamento della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il ferro, il sodio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.



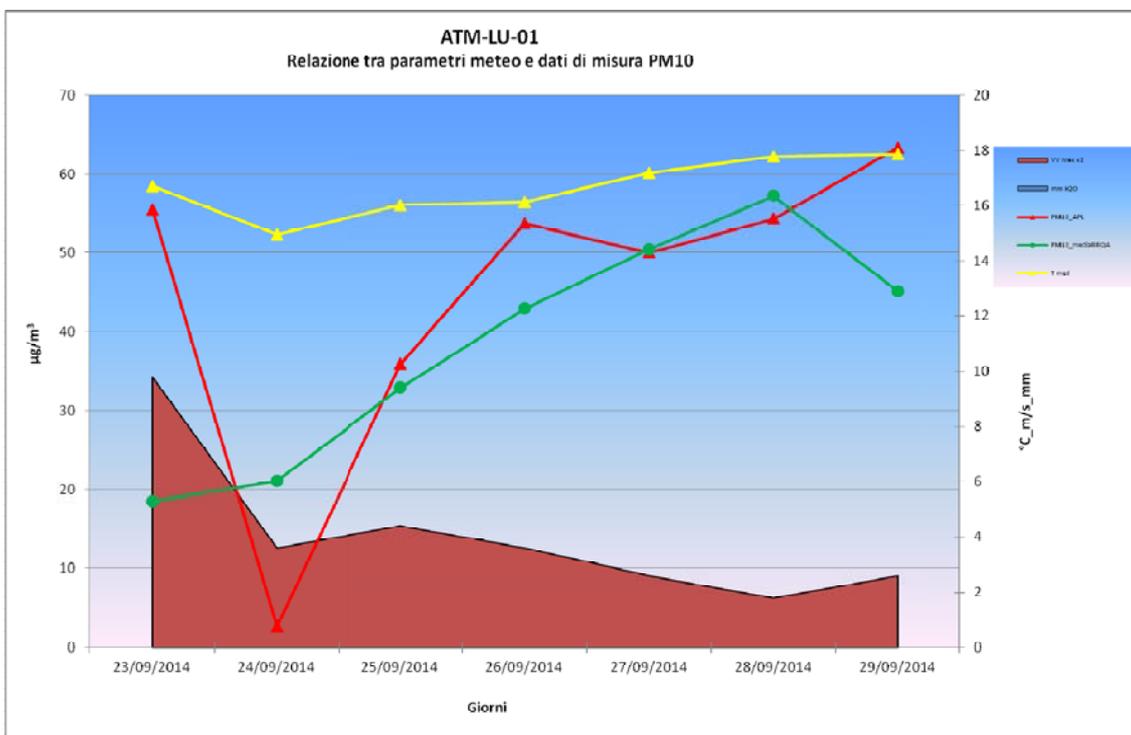
Rilievo dal 23/09/2014 al 29/09/2014

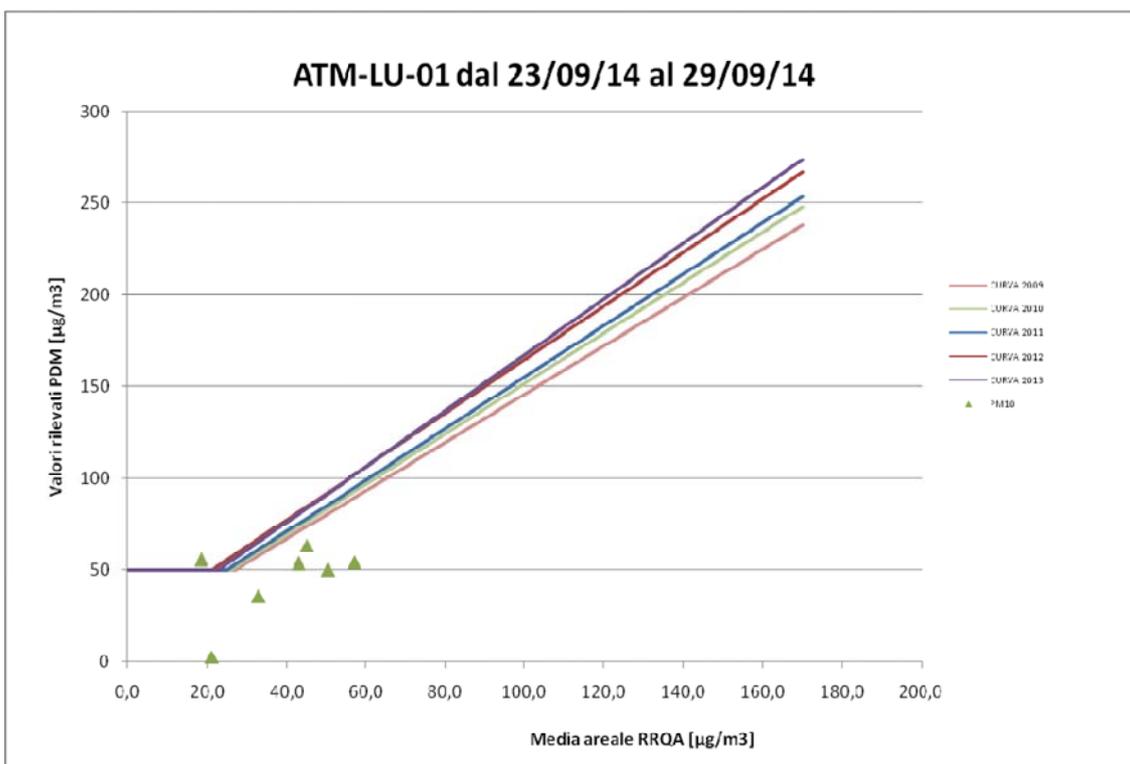
Data	PM10 µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	BaP ng/m ³	Al µg/m ³	Si µg/m ³	S µg/m ³	K µg/m ³	Ca µg/m ³	Fe µg/m ³	Ti µg/m ³
23/09/2014	56	19	<0,1	0,43	0,76	1,33	0,15	1,34	0,99	0,013
24/09/2014	3	21		0,21	0,50	1,88	0,20	2,87	0,71	< 0,01
25/09/2014	36	33		0,32	0,63	2,13	0,22	2,91	1,00	0,010
26/09/2014	54	43		0,46	0,90	2,11	0,25	2,95	1,34	0,015
27/09/2014	50	50		0,26	0,55	1,83	0,21	2,26	1,14	< 0,01
28/09/2014	54	57		0,25	0,51	2,38	0,31	2,41	1,12	< 0,01
29/09/2014	63	45		0,51	0,93	2,03	0,31	2,90	1,40	0,016

Nel rilievo in esame (4° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenzia un tenore di PM10 pari a 45 µg/m³ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 3 µg/m³ a 63 µg/m³. Per questo parametro si osservano 4 superamenti del limite di legge posto a 50 µg/m³. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 4 giorni su 7, registrando un superamento della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e lo zolfo, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.





Anomalia riscontrata. Si osserva un leggero superamento della curva limite il 23/09/14. Viste le attività di cantiere limitate nei pressi della postazione, non si ritiene che tale superamento sia dovuto ad esse.

Risoluzione dell'anomalia. -

Analisi dello storico. -

Note: Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati. PM10 e metalli terrigeni: valori medi giornalieri.

6.2.3 ATM-GR-01

Il punto di monitoraggio **ATM-GR-01** è identificato nel PMA dalla sigla "T250", è situato a 20 m del ricettore residenziale sul lato più esposto alle lavorazioni e confinante con la viabilità temporanea di cantiere di accesso al C.O.C2. Nei pressi dell'area è presente la strada statale dei Giovi SS35, che è caratterizzata da elevato traffico veicolare con conseguenti emissioni. Via Monte Rosa risulta interrotta e percorribile solo da mezzi di cantiere. Questo sito è classificato come "agglomerato di Milano" e quindi è caratterizzato da alte concentrazioni di PM10 di origine primaria, condizioni meteo avverse che favoriscono l'accumulo di inquinanti negli strati bassi dell'atmosfera ed un'alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico.

Nelle tabelle e nei grafici che seguono sono riassunte le concentrazioni di inquinanti rilevate nel corso del 2014.

Relativamente al parametro PM10, in giallo vengono evidenziati i valori di concentrazione di PM10 misurate dalla centralina PDM superiore al valore medio corrispondente misurato da RRQA; in rosso vengono invece evidenziate le situazioni di superamento del limite di legge del PM10 di 50 µg/m³.

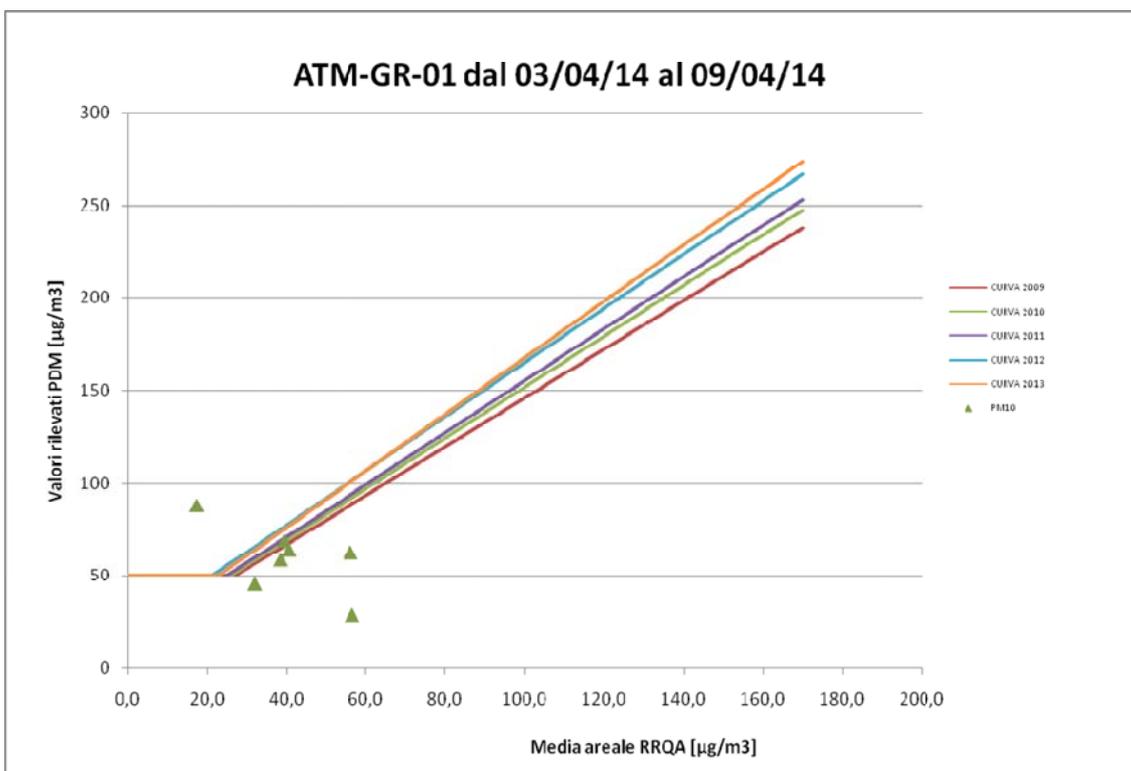
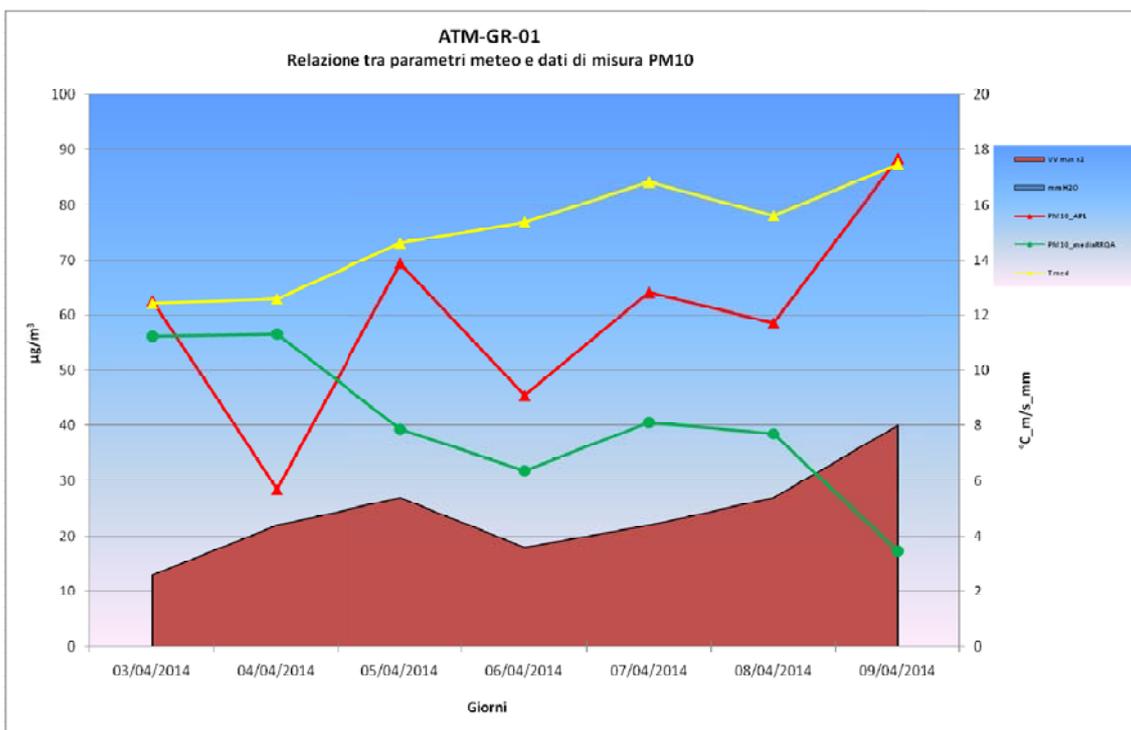
Rilievo dal 03/04/2014 al 09/04/2014

Data	PM10 µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	BaP ng/m ³	Al µg/m ³	Si µg/m ³	S µg/m ³	K µg/m ³	Ca µg/m ³	Fe µg/m ³	Ti µg/m ³
03/04/2014	63	56	0,192	2,14	2,33	0,48	0,44	1,79	1,31	0,052
04/04/2014	29	57		0,44	0,71	0,18	0,18	0,45	0,50	0,016
05/04/2014	69	39		1,68	2,83	0,98	0,52	2,08	1,67	0,055
06/04/2014	45	32		1,68	2,90	0,86	0,61	2,32	1,56	0,051
07/04/2014	64	41		0,82	1,36	0,62	0,39	0,54	0,82	0,025
08/04/2014	59	39		0,87	1,54	0,98	0,40	0,78	0,84	0,032
09/04/2014	88	17		1,44	2,59	1,47	0,56	2,10	1,49	0,051

Nel rilievo in esame (7° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenza un tenore di PM10 pari a 60 µg/m³ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 29 µg/m³ a 88 µg/m³. Per questo parametro si osservano 5 superamenti del limite di legge posto a 50 µg/m³. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 6 giorni su 7, registrando un superamento della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.



Anomalia riscontrata. L'anomalia risulta relativa al giorno 9 aprile 2014. Complessivamente, le concentrazioni rilevate nella postazione di monitoraggio risultano superiori alle contestuali concentrazioni della RRQA ARPA, ad eccezione del giorno 4 aprile. Durante i 7 giorni di

campionamento, sono stati inoltre evidenziati 5 superamenti del limite normativo pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si segnala inoltre la presenza, all'interno del Cantiere Operativo C.O.C2, di diversi cumuli di materiale inerte. Non si esclude un contributo di fonti emmissive non afferenti al cantiere, si segnala in particolare la trafficata SS 35 dei Giovi. Il giorno 9 aprile la direzione prevalente del vento (registrata al CB di Turate) risulta Nord, la postazione di misura è pertanto sopravento rispetto alle lavorazioni.

Risoluzione dell'anomalia. Sull'area di cantiere è costantemente attivo il servizio di bagnatura delle piste con l'impiego di autobotte. Nel cantiere a sud della postazione è inoltre presente, in prossimità dell'uscita sulla SS35, un impianto di lavaggio ruote. In relazione alle attività evidenziate sono stati rinnovati i seguenti interventi mitigativi: umidificazione dei cumuli di materiale prodotti durante il processo di frantumazione, intensificazione spazzolatrici, verifica che tutti gli autocarri in uscita dal cantiere provvedano alla pulizia delle ruote nell'apposito impianto.

Analisi dello storico. Sintesi dei precedenti rilievi (valore max/media/min). Rilievo 1 di CO - 0 anomalie (dal 18/06/11 al 26/06/11): 49/23/6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rilievo 2 di CO - 0 anomalie (dal 04/11/11 al 10/11/11): 37/23/12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rilievo 3 di CO - 0 anomalie (dal 29/02/12 al 06/03/12): 107/61/16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rilievo 4 di CO - 0 anomalie (dal 16/10/12 al 22/10/12): 29/31/24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rilievo 5 di CO - 0 anomalie (dal 21/03/13 al 02/04/13): 67/43/24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rilievo 6 di CO - 3 anomalie (dal 26/10/13 al 05/11/13): 79/56/27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Note: Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati. PM10 e metalli terrigeni: valori medi giornalieri.

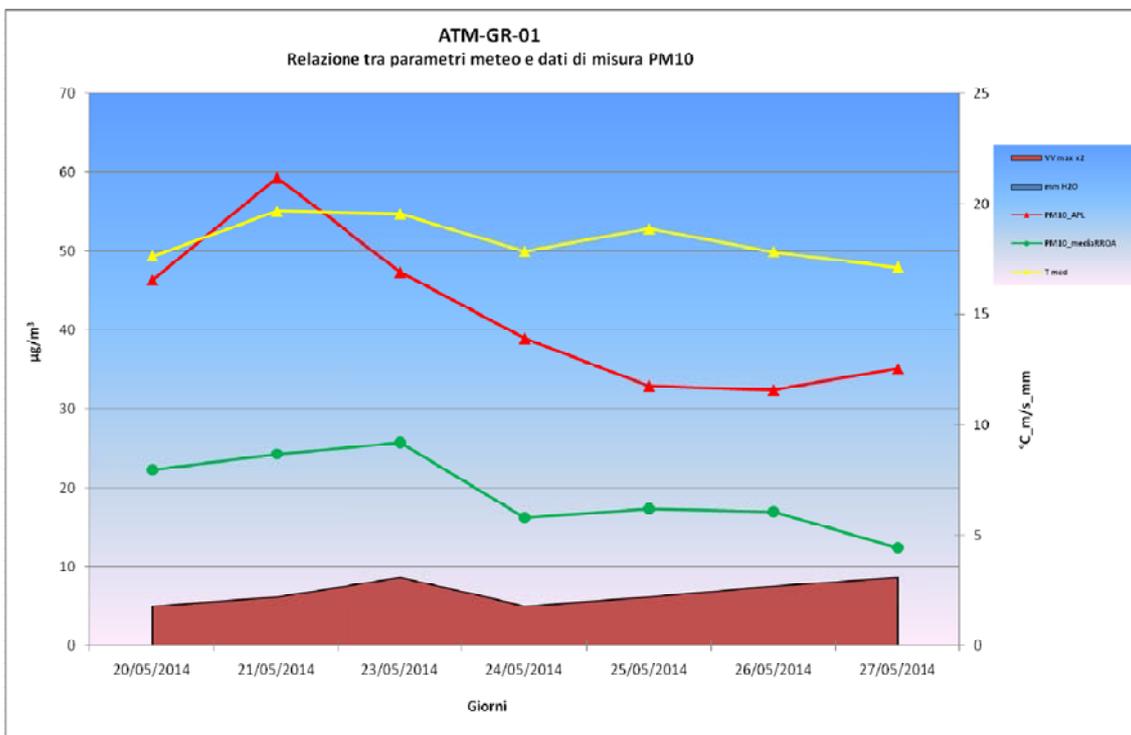
Rilievo dal 20/05/2014 al 27/05/2014

Data	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 RRQA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BaP ng/m^3	Al $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Si $\mu\text{g}/\text{m}^3$	S $\mu\text{g}/\text{m}^3$	K $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ca $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fe $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ti $\mu\text{g}/\text{m}^3$
20/05/2014	46	22	<0,1	1,44	1,22	0,92	0,31	0,96	0,75	0,022
21/05/2014	59	24		1,71	2,81	0,91	0,41	2,11	1,42	0,053
23/05/2014	47	26		0,72	1,24	0,96	0,24	1,06	0,68	0,018
24/05/2014	39	16		0,63	1,04	1,12	0,20	0,96	0,58	0,019
25/05/2014	33	17		0,25	0,40	0,86	0,11	0,35	0,40	< 0,01
26/05/2014	32	17		0,42	0,69	0,80	0,27	0,63	0,55	0,010
27/05/2014	35	12		0,55	0,87	0,60	0,17	1,03	0,58	0,015

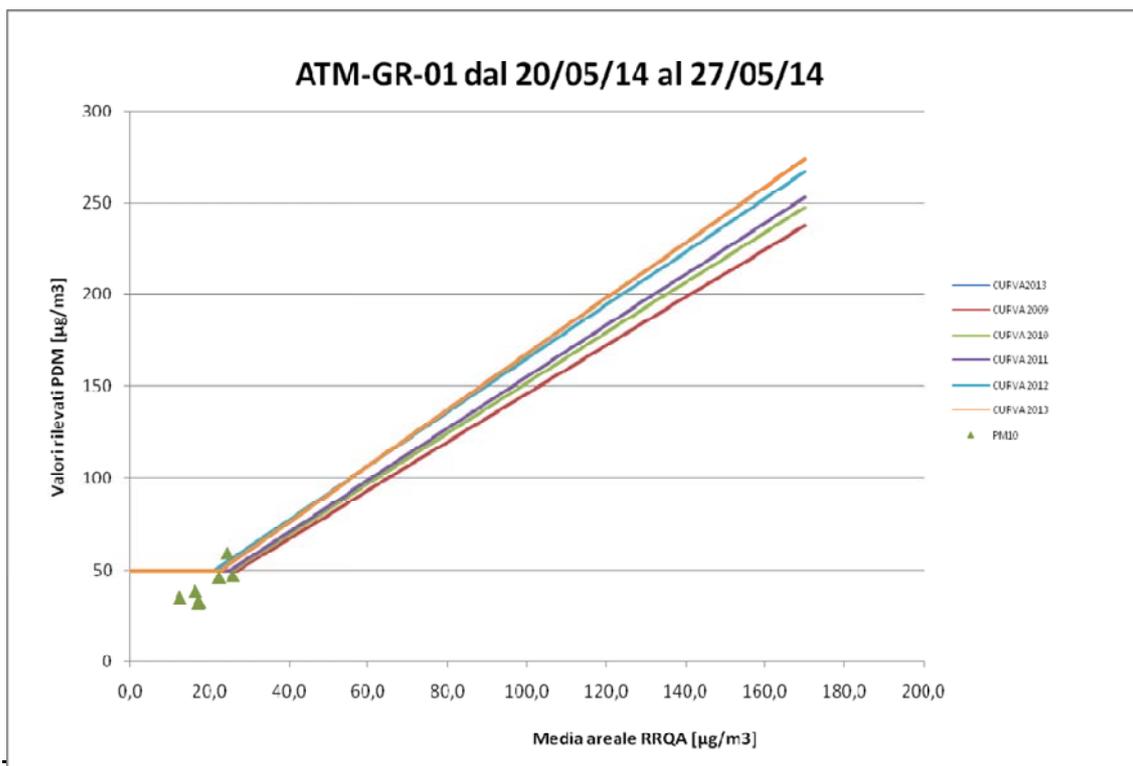
Nel rilievo in esame (8° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenza un tenore di PM10 pari a 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per questo parametro si osserva 1 superamento del limite di legge posto a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 7 giorni su 7, registrando un superamento della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite normativo.

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e il silicio, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.



Anomalia riscontrata. L'anomalia risulta relativa al giorno 21 maggio 2014. Complessivamente, le concentrazioni rilevate nella postazione di monitoraggio risultano superiori alle contestuali concentrazioni della RRQA ARPA, con lo scostamento maggiore pari a $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella stessa data si evidenzia 1 superamento del limite normativo pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nell'apposita sezione sono state evidenziate le attività di cantiere più prossime alla postazione di monitoraggio, che risultano ad una fase avanzata. Si segnala inoltre la presenza, all'interno del Cantiere Operativo C.O.C2, di diversi cumuli di materiale inerte movimentato da pale meccaniche. Non si esclude un contributo di fonti emittive non afferenti al cantiere, si segnala in particolare la trafficata SS 35 dei Giovi. Il giorno 21 maggio la direzione prevalente del vento (registrata al CB di Turate) risulta Nord-Nord-Ovest, la postazione di misura è pertanto sopravento rispetto alle lavorazioni ed in particolare rispetto al Cantiere Operativo di cui sopra. Si osservano precipitazioni significative in data 22/05/14, che hanno determinato una diminuzione della polverosità nell'area rispetto al valore elevato del giorno precedente.



Risoluzione dell'anomalia. Sull'area di cantiere è costantemente attivo il servizio di bagnatura delle piste con l'impiego di autobotte. Nel cantiere a sud della postazione era inoltre presente, in prossimità dell'uscita sulla SS35, un impianto di lavaggio ruote. Sempre sul cantiere C.O.C2 è stato posizionato un apposito sistema di bagnatura automatica al fine di ridurre la polvere alzata dai mezzi di cantiere in transito. In relazione alle attività evidenziate sono stati rinnovati i seguenti interventi mitigativi: umidificazione dei cumuli di materiale prodotti durante il processo di frantumazione, intensificazione spazzolatrici, verifica che tutti gli autocarri in uscita dal cantiere provvedano alla pulizia delle ruote.

Analisi dello storico. Sintesi dei precedenti rilievi (valore max/media/min). Rilievo 1 di CO - 0 anomalie (dal 18/06/11 al 26/06/11): 49/23/6 µg/m³. Rilievo 2 di CO - 0 anomalie (dal 04/11/11 al 10/11/11): 37/23/12 µg/m³. Rilievo 3 di CO - 0 anomalie (dal 29/02/12 al 06/03/12): 107/61/16 µg/m³. Rilievo 4 di CO - 0 anomalie (dal 16/10/12 al 22/10/12): 29/31/24 µg/m³. Rilievo 5 di CO - 0 anomalie (dal 21/03/13 al 02/04/13): 67/43/24 µg/m³. Rilievo 6 di CO - 3 anomalie (dal 26/10/13 al 05/11/13): 79/56/27 µg/m³. Rilievo 6 di CO - 1 anomalia (dal 03/04/14 al 09/04/14): 88/60/29 µg/m³.

Note: Analizzati e restituiti i soli dati relativi a giornate prive di precipitazioni atmosferiche. BaP: valori medi relativi ai 7 filtri analizzati. PM10 e metalli terrigeni: valori medi giornalieri.

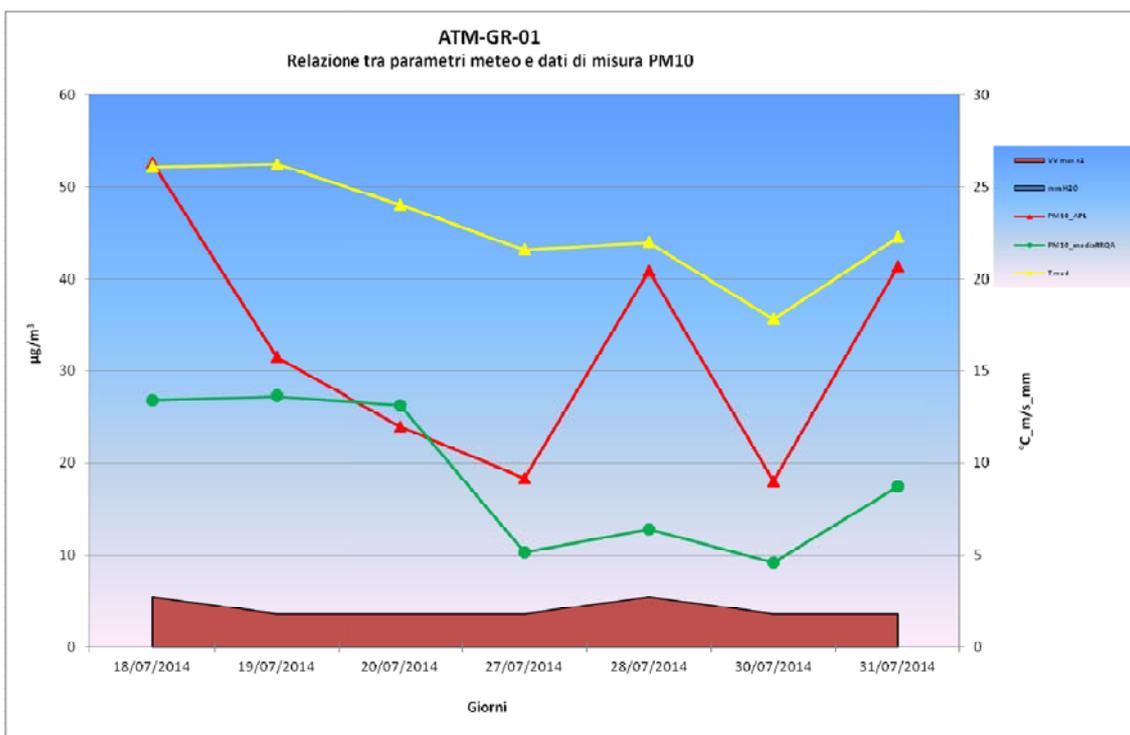
Rilievo dal 18/07/2014 al 31/07/2014

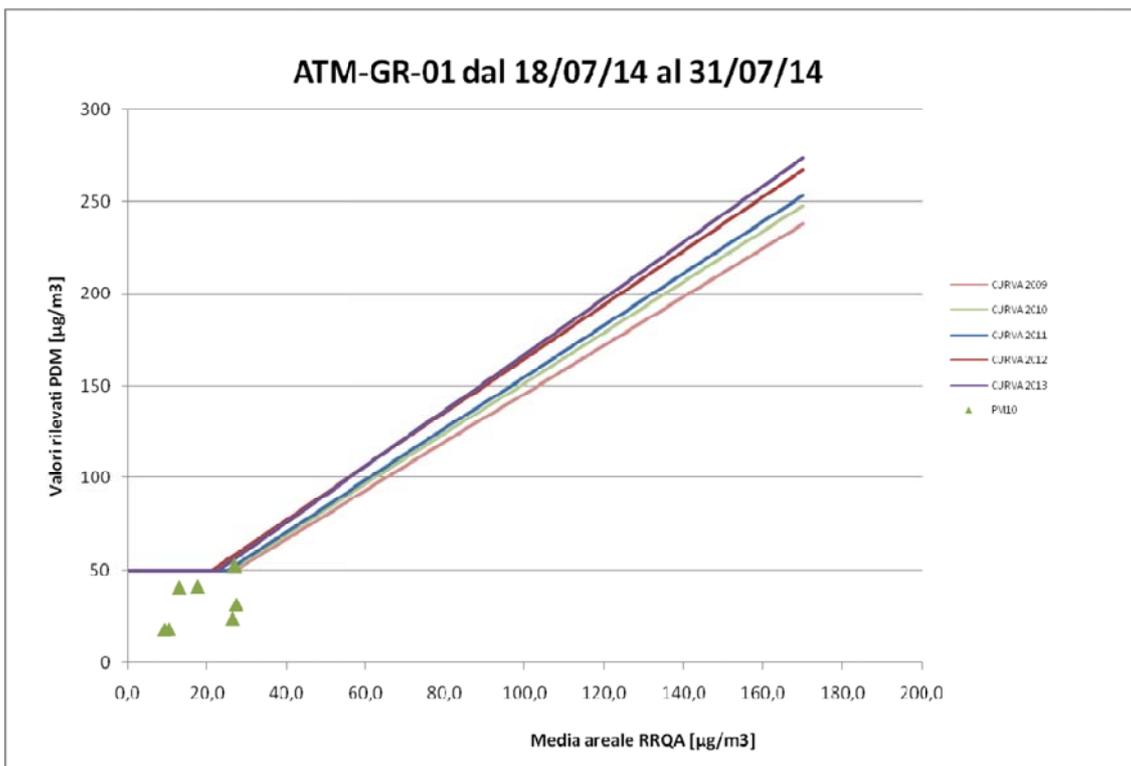
Data	PM10 µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	BaP ng/m ³	Al µg/m ³	Si µg/m ³	S µg/m ³	K µg/m ³	Ca µg/m ³	Fe µg/m ³	Ti µg/m ³
18/07/2014	53	27	<0,1	0,73	1,31	1,21	0,25	2,18	0,62	0,023
19/07/2014	32	27		0,30	0,60	1,95	0,19	2,22	0,41	< 0.01
20/07/2014	24	26		0,25	0,52	1,35	0,18	2,15	0,30	< 0.01
27/07/2014	18	10		0,08	0,24	0,91	0,21	2,41	0,19	< 0.01
28/07/2014	41	13		0,23	0,64	1,86	0,27	4,97	0,31	< 0.01
30/07/2014	18	9		0,04	0,19	0,92	0,11	2,11	0,15	< 0.01
31/07/2014	41	17		0,13	0,85	1,38	0,23	4,93	0,39	< 0.01

Nel rilievo in esame (9° rilievo di Corso d'Opera) la concentrazione media in atmosfera nel periodo evidenzia un tenore di PM10 pari a 32 µg/m³ con variazioni nelle concentrazioni medie giornaliere da 18 µg/m³ a 53 µg/m³. Per questo parametro si osserva 1 superamento del limite di legge posto a 50 µg/m³. Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, emerge che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione sono superiori alla media della rete ARPA per 6 giorni su 7, non registrando alcun superamento della curva limite.

Il parametro BaP è stato rilevato in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale..

I metalli terrigeni più abbondanti risultano il calcio e lo zolfo, mentre il titanio è presente in concentrazioni notevolmente inferiori rispetto agli altri parametri.





6.3 Riepilogo attività di Corso d'Opera e chiusura anomalie

Di seguito si riepilogano per anno di Corso d'Opera le principali attività eseguite e le relative criticità.

Anno di Corso d'Opera 2011

Le attività di Corso d'Opera sono partite nell'Aprile 2011. La maggior parte delle criticità si sono concentrate in corrispondenza dell'area di cantiere C.O.C2 nei pressi di via Monterosa nel comune di Grandate.

Nell'anno 2011 i monitoraggi si sono concentrati solo sul punto ATM-GR-01 che è localizzato nell'area maggiormente coinvolta dalle lavorazioni.

Le campagne eseguite in giugno e novembre non hanno rilevato né superamenti di limiti normativi per il PM10, né criticità tramite analisi con la curva limite.

Anno di Corso d'Opera 2012

Per quanto riguarda l'anno 2012 le attività di cantiere hanno riguardato l'asse principale dell'opera ed in particolare le attività di maggiore impatto sono state rappresentate dalla perforazione della galleria naturale di Grandate, dalla messa in esercizio dell'impianto di frantumazione e dalla realizzazione del rilevato di sovrappasso della ferrovia ed A9.

Anche nell'anno 2012 i monitoraggi sono stati svolti presso il punto ATM-GR-01 nei mesi di febbraio e ottobre.

Dal confronto con i dati del PM10 registrati dalla RRQA di ARPA, è emerso che i valori misurati nel punto di monitoraggio in questione erano in alcuni casi superiori alla media della rete ARPA nel medesimo periodo, tuttavia le differenze rilevate non sono risultate tali da determinare superamenti dei valori di soglia con conseguente attivazione della procedura di anomalia.

Nel rilievo di febbraio sono stati segnalati 3 superamenti, su un rilievo di 7 giorni, dei limiti normativi relativi al PM10.

Anno di Corso d'Opera 2013

L'anno 2013 ha visto l'attivazione anche delle lavorazioni di Corso d'Opera e dei corrispondenti monitoraggi relativamente all'opera Connessa TGCO03 e al Posto di Manutenzione di Grandate.

Oltre al punto ATM-GR-01, nell'anno 2013 sono stati anche monitorati i punti ATM-VI-01, localizzato in corrispondenza della TGCO03, e ATM-LU-01, posto nelle adiacenze del PM di Grandate.

Per quanto riguarda il punto ATM-LU-01, il ricettore è risultato fortemente influenzato anche dal traffico dell'Autostrada A9. Sono stati identificati alcuni superamenti dei limiti di legge per il PM10, tali comunque da non determinare superamenti dei valori di soglia con conseguente attivazione della procedura di anomalia.

Le situazioni più critiche sono risultate nei punti di Villa Guardia e Grandate ove oltre ad alcuni superamenti dei limiti normativi per il PM10, sono stati anche rilevati superamenti dei valori soglia e attivazione dell'anomalia.

Ad ogni condizione di anomalia riscontrata è stato applicato il seguente protocollo operativo - gestionale:

- verifica, anche mediante sopralluogo in campo, delle attività potenzialmente più impattanti;
- scelta delle opportune misure mitigative e costante controllo della corretta applicazione delle stesse.

Il monitoraggio dei punti è poi proseguito nel 2014 al fine di verificare l'evoluzione del fenomeno sulla base anche delle azioni mitigative adottate.

Di seguito si riporta, per tutti i punti monitorati, il riepilogo delle ultime anomalie riscontrate con il dettaglio della motivazione/data di chiusura. Si segnala che ove non indicato, non si sono verificate anomalie per l'intero Corso d'Opera.

Punto di monitoraggio	ULTIMA ANOMALIA registrata il	Parametro	ANOMALIA Rientrata il	Note di chiusura
ATM-GR-01	20/05/2014	PM10: 1 giorno su 7	18/07/2014	-
ATM-LU-01	23/09/2014	PM10: 1 giorno su 7	non correlabile alle attività	Il punto monitora il PM di Grandate. Il punto è pertanto influenzato in maniera significativa dal traffico dell'A9. Si osserva un leggero superamento della curva limite il 23/09/14. Viste le attività di cantiere limitate nei pressi della postazione, <u>non si ritiene che tale superamento sia dovuto ad esse.</u>
ATM-VI-01	18/07/2014	PM10: 4 giorni su 7	-	Sull'area di cantiere è stato costantemente attivo il servizio di spazzolatura e bagnatura delle piste con l'impiego di autobotte. A seguito della campagna di luglio 2014, il transito dei mezzi di cantiere lungo via Torino/via Trento è stato deviato sulla bretella di nuova costruzione WBS VA45, pertanto i mezzi non transitano più davanti al ricettore ma percorrono il sedime dell'opera il quale è stato altresì schermato dalle barriere acustiche installate.

7 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati presentati i risultati delle attività di monitoraggio della componente Atmosfera svolte in fase Corso d'Opera nel corso del 2014. Sono stati effettuati 9 rilievi su 3 punti di monitoraggio.

La campagna di rilievi si è svolta nelle tempistiche previste e nelle modalità riportate dal PMA.

Nella tabella che segue si riportano per il parametro PM10, i valori massimi, medi e minimi rilevati ed il confronto con la normativa.

Codice Monitoraggio	Data rilievo	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anomalie
ATM-VI-01	Dal 04/03/2014 al 10/03/2014	Min = 43 Med = 122 Max = 176	6	6
	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014	Min = 30 Med = 49 Max = 71	3	3
	Dal 18/07/2014 al 31/07/2014	Min = 23 Med = 90 Max = 199	4	3
ATM-LU-01	Dal 03/04/2014 al 09/03/2014	Min = 51 Med = 67 Max = 87	7	1
	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014	Min = 23 Med = 37 Max = 49	-	-
	Dal 23/09/2014 al 29/09/2014	Min = 3 Med = 45 Max = 63	3	1
ATM-GR-01	Dal 03/04/2014 al 09/04/2014	Min = 29 Med = 60 Max = 88	5	1
	Dal 20/05/2014 al 27/05/2014	Min = 32 Med = 42 Max = 59	1	1
	Dal 18/07/2014 al 31/07/2014	Min = 18 Med = 32 Max = 53	1	-

Le situazioni più critiche sono risultate quelle nel punto di Villa Guardia (attivato nel corso del 2013). Si segnala che a partire dai rilievi 2013 sono stati utilizzati filtri in nitrato di cellulosa al posto dei filtri in fibra di quarzo (al fine di garantire la contemporaneità tra i dati relativi agli elementi terrigeni e i restanti parametri) ed è stata verificata l'assenza di precipitazioni significative nei 7 giorni di monitoraggio validati.

Ad ogni condizione di anomalia riscontrata è stato applicato il seguente protocollo operativo - gestionale:

- verifica, anche mediante sopralluogo in campo, delle attività potenzialmente più impattanti;
- scelta delle opportune misure mitigative e costante controllo della corretta applicazione delle stesse.

Per maggiori dettagli si rimanda ai Bollettini trimestrali e alle schede di restituzione dati visibili sul SIT.

Si segnala che, in accordo con ARPA, da gennaio 2015 è ufficialmente iniziata la fase Post Operam del Monitoraggio Ambientale per il 1° Lotto della Tangenziale di Como.