



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **V1**

Monitoraggio Ambientale CORSO D'OPERA

Componente ATMOSFERA

Relazione annuale CO 2013

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	V1	A00	GE00	000	RS	054	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
Aprile 2014	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO: Dott. Ing. Paolo Ardeni
 CONTROLLATO: Dott. Ing. Silvia Arata
 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	9
4.1	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	9
4.2	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	11
4.3	STRUMENTAZIONE	13
5	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE	14
6	RISULTATI OTTENUTI	26
6.1	PARAMETRI METEOROLOGICI	26
6.2	CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI RILEVATE	33
6.2.1	ATM-GS-01	33
6.2.2	ATM-LZ-01	35
7	CONCLUSIONI	37

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della **componente “Atmosfera”** svolte in fase Corso 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 Varese** che risulta compreso tra l’interconnessione con l’A8 in comune di Gazzada Schianno e lo svincolo di Vedano Olona, al confine con il comune di Varese.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione degli stessi sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica Atmosfera del PMA (EMAGRA00GE00000RS018B – novembre 2010), dalla Relazione Generale del PMA (EMAGRA00GE00000RG001C – giugno 2012) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Le attività di monitoraggio sono state effettuate nei mesi di ottobre 2013 e novembre 2013 nei comuni di Gazzada Schianno (VA) e Lozza (VA).

Per la descrizione delle singole campagne di misura con relative schede di restituzione e certificati di laboratorio si rimanda al bollettino trimestrale (TMAV1A00GE00000RS050A_4°trimestre 2013).

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

Non sono stati effettuati audit da parte del ST nel periodo in esame.

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 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.*

2 DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

La presente relazione riporta i risultati delle campagne di rilevamento della qualità dell'aria condotte sul 1° lotto della tangenziale di Varese nei comuni di Gazzada Schianno e Lozza.

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 i punti ATM-LZ-01 e ATM-GS-01 rientrano nella “zona A – pianura ad elevata urbanizzazione”.

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 2010.

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:

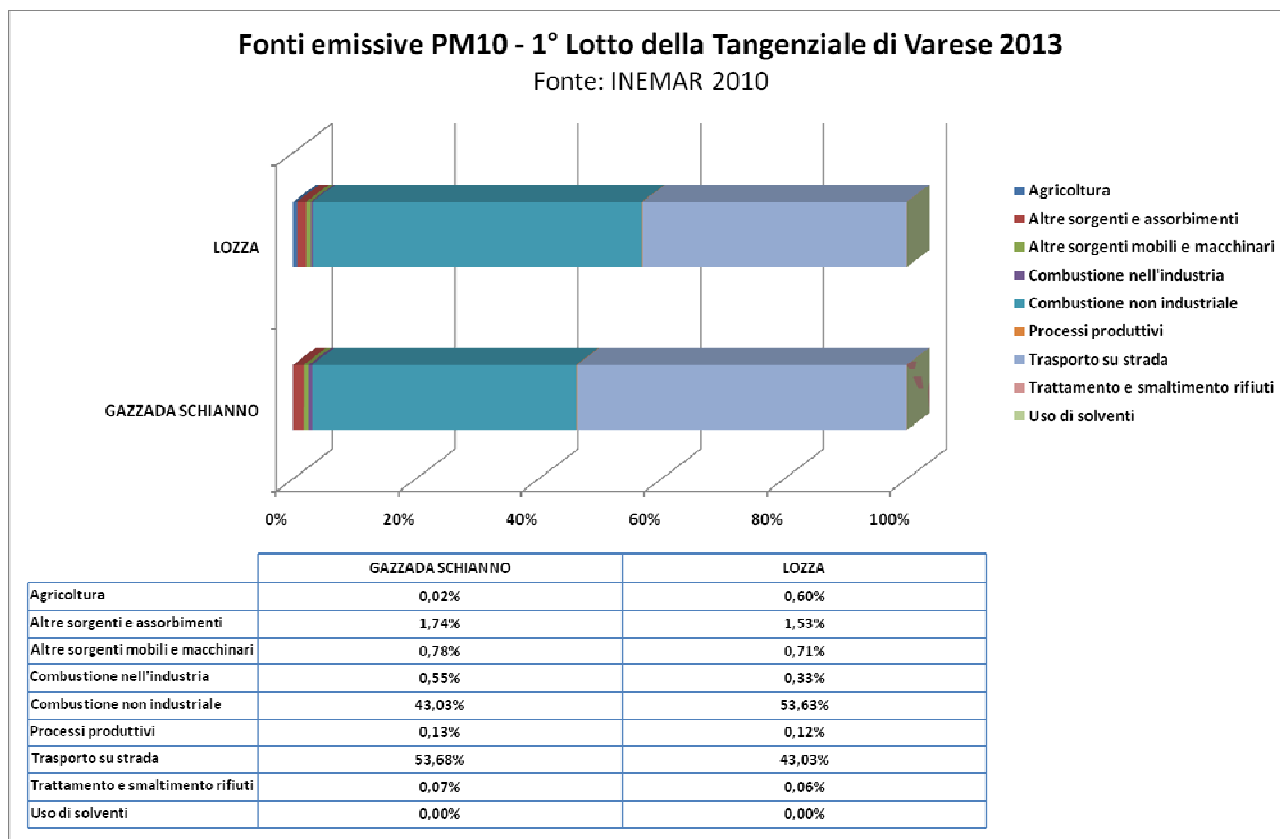
- Agricoltura
- Altre sorgenti e assorbimenti
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Combustione nell'industria
- Combustione non industriale
- Combustione per produzione di energia e trasformazione dei combustibili
- Estrazione e distribuzione combustibili
- Processi produttivi
- Trasporto su strada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

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.

o Uso di solventi

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, ammoniacca, 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 i comuni del 1° lotto della tangenziale di Varese interessati da Monitoraggio Ambientale.



Dai dati INEMAR 2010 si osserva come le principali fonti di emissione per il particolato fine PM10 sono 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	Gazzada Schianno	Lozza
		Totale t/anno	

Combustione non industriale	gas naturale (metano)	0,04036	0,00682
	gas petrolio liquido (GPL)	0,00028	---
	gasolio	0,02397	0,00394
	legna e similari	5,70892	2,15307
	TOTALE	5,77353	2,16383
Trasporto su strada	benzina senza piombo	0,09644	0,02681
	gas naturale (metano)	0,0007	0,00016
	gas petrolio liquido (GPL)	0,00666	0,00171
	gasolio per autotrasporto (diesel)	3,47833	0,80035
	senza combustibile	3,62049	0,90694
	TOTALE	7,20262	1,73597

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 2013 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-GS-01	5	Dal 26/10/2013 al 05/11/2013 (11 gg campionamento)	pioggia il 30-31 ottobre e 3-4 novembre: 7 filtri sottoposti ad analisi	SI
ATM-LZ-01	6	Dal 01/11/2013 al 11/11/2013 (11 gg campionamento)	Pioggia il 3,4,8,9/11: 7 filtri sottoposti ad analisi	NO

Entrambi i punti di monitoraggio sono identificati nel PMA dalla sigla "T250". Tale codifica identifica, in generale, le stazioni di monitoraggio individuate, lungo il tracciato principale, entro una fascia di 250m 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). Nel punto di monitoraggio ATM-GS-01 sono state effettuate due campagne di monitoraggio Ante Operam (estiva/invernale) mediante laboratorio mobile per la caratterizzazione completa della qualità dell'aria (Documento DMAV1A00GE00000RS001A – luglio 2010).

Il punto di misura ATM-GS-01 è ubicato presso l'area parcheggio dell'Istituto Statale d'Istruzione Superiore "John. M. Keynes". L'edificio scolastico si trova a sud del comune di Gazzada Schianno, al confine con Morazzone nei pressi della rotatoria che incrocia la via per Morazzone con la statale per la Selvagna (SP57).

Relativamente al punto ATM-LZ-01, la postazione di misura è ubicata in corrispondenza della Cascina Bergamina, sul lato del ricettore più esposto alle lavorazioni in corso. L'edificio, affacciato sul corso dell'Olonza, è ubicato nella piana di Lozza, a sud della SP57 a cui si collega tramite via 25 Aprile. Le principali fonti di inquinamento non afferenti alle attività di cantiere risultano dunque essere le emissioni derivanti dal traffico veicolare sulla trafficata SP57 e quelle connesse all'attività agricola - zootecnica nella piana di Lozza.

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, 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, 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.

Anche la **determinazione degli elementi terrigeni** (alluminio, calcio, ferro, potassio, silicio, titanio e zolfo) è stata condotta unendo tutti i filtri validi campionati durante la campagna e restituendone il valore medio nel periodo di misura

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)
	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)

* 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*

Per definire le anomalie, a tutto il 2012, si è utilizzata 1 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. Tale curva è stata modificata per i rilievi del 2013.

L'equazione della curva è

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

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.

Di seguito si esplicitano i parametri di tutte le curve di riferimento riportate nell'Istruttoria Tecnica Atmosfera – Gennaio 2013.

Anno di riferimento	m	q	N° punti oltre la curva limite
2009	1.312	14.7	3 %
2010	1.37	14.7	3 %
2011	1.40	15.1	3.3 %
2012	1.457	19.1	3.6 %

Per i rilievi del 2013 si è fatto pertanto riferimento alla nuova curva limite utilizzata elaborando i dati RRQA 2012, avente equazione

$$y = 1.457 \cdot x + 19.1$$

Il dettaglio dei dati rilevati nell'anno 2013 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, conformemente alla normativa europea UNI EN 12341:2001.

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 2013.

Periodo: 1° Trimestre 2013

RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

E' stato demolito il fabbricato n° 46, a seguito della messa a disposizione dello stesso, avvenuta in ritardo rispetto ai programmi previsti. Sul suo sedime è stato realizzato il terrapieno per la costruzione della paratia di pali diam 1200 necessaria al contenimento della sede stradale esistente durante la realizzazione della spalla del VI71. Previa demolizione di una parte del gruppo muri 5 sono iniziati i tiranti della paratia del muro MU07.

RA74 – SISTEMAZIONE CANALE AD U

Continua la realizzazione del tombino scatolare per la deviazione del canale esistente lungo via Gallarate a nord del sottopasso esistente.

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

FASE 1 - E' stato realizzato un terrapieno e parzializzata la Sp57 per consentire la costruzione della paratia di pali diam 1200 di contenimento della sede stradale attuale durante la realizzazione della spalla definitiva. E' in corso la realizzazione di tali pali.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

Previa formazione di un adeguato piano di lavoro sono in corso le attività per la realizzazione di muri di contenimento della nuova tangenziale. Sul lato est sono terminati i pali del diam 1200 del tratto in opera del muro MU09. Sul lato Ovest sono in corso i pali diam 1500 del muro MU19.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

FASE 1 - A seguito dello spostamento dei pali di sostegno della linea di contatto da parte del personale RFI sono riprese le attività di costruzione delle spalle del nuovo cavalcavia, temporaneamente sospese in attesa dell'intervento da parte di RF,. Sono state realizzate le fondazioni e sono in corso le elevazioni.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

E' iniziata la formazione del rilevato.

DE96 – SVINCOLO DI GAZZADA / MORAZZONE - RAMPA B

E' iniziata la costruzione della rampa B. Sono stati posati i muri prefabbricati del muro di sostegno MU22 ed è iniziato il riempimento a tergo di tali muri.

SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLODI GAZZADA RAMPA c



E' stata completata l'infissione delle palancole. Successivamente sono stati realizzati lo scavo di fondazione, l'armatura ed il getto della fondazione. E' in fase di completamento l'armatura ed il getto delle pareti.

GA72 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Con il getto degli ultimi tre conci (pk 756-772, pk 772-787, pk 787-801) è stata completata la galleria artificiale dell'imbocco di Gazzada.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Sono state eseguite le seguenti attività: Imbocco Sud (lato Gazzada); Avanzamento Sez. C1; il consolidamento del fronte e lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 970; Arco rovescio e murette; lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 965; Impermeabilizzazione; la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 965; Calotta; l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 938.

Imbocco Nord (lato Lozza): Avanzamento Sez. B0; lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 2+148, dal 21.01.2013 le lavorazioni sono ferme da fine gennaio per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada): Avanzamento Sez. C1; Il consolidamento del fronte e lo scavo e la posa del priverivestimento fino a Pk 917; Arco rovescio e murette; lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 913. Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 904. Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 891.

Imbocco Nord (lato Lozza): Avanzamento Sez. B0; lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 2+198, dal 21.01.2013 le lavorazioni sono ferme per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte. Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+382, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+420. Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+475. Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+573

MU72 – Muro ad U e muro a L imbocco nord Morazzone

Sono riprese le lavorazioni per la realizzazione dei micropali di fondazione dei muri ad U prospicienti l'imbocco della carreggiata Est da imbocco di Lozza.

TR72 - Trincea da pk 03+375 a galleria artificiale cimitero di Lozza

Sono stati posati i muri prefabbricati (MU13) ed è stato eseguito il getto della fondazione; è in corso il riempimento a tergo dei muri. Sono iniziate le opere in c.a. della piazzola idraulica n° 4 con la realizzazione della fondazione e dell'elevazione del muro di contenimento. E' in corso la realizzazione del pozzetto di sollevamento delle acque.

GA75 – galleria artificiale cimitero di Lozza

Sono stati completati i tiranti e gli scavi di ribasso fino a quota imposta magrone. Successivamente è stato posato il magrone di sottofondazione ed è stata armata e gettata la parte centrale della fondazione

per ambedue le carreggiate. E' stata completata la posa dei piedritti centrali e laterali prefabbricati ed è in corso il getto di solidarizzazione.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

Continuano le lavorazioni riguardanti i conci tra i giunti 6/7e 7/8 quali: completamento dello scavo, posa del magrone di sottofondazione, posa dell'impermeabilizzazione, posa dell'armatura e getto della fondazione, posa dell'armatura e getto delle elevazioni dei muri.

GA77 – galleria artificiale Lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- costruzione di n° 143 pali secanti di cui 82 del diam 900 mm e 63 del diam 800 mm,
- scapitozzatura, armatura e getto della trave di coronamento sopra i pali secanti,
- varo di ulteriori 84 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'opera,
- la realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate già posate, sia sulla carreggiata Est che Ovest (esclusa quella sopra le ultime 15 travi, posate)
- scavo sotto copertura nella carreggiata Est fino a quota superiore solettone di fondazione e per una lunghezza corrispondente alle travi posate in copertura (circa 150 ml)
- ribasso per scavo del solettone di fondazione, posa del magrone, armatura e getto di tre conci di fondazione della carreggiata Est,
- realizzazione di parte della paratia "San Rocco" con pali in cls del diam. 1200 necessaria per la demolizione dell'esistente galleria artificiale ANAS e la realizzazione dell'ultimo tratto in scatolare prefabbricato della GA77 e dello scatolare SO74 per la futura ferrovia Val Morea,
- inizio demolizione del massetto sopra la fondazione della galleria artificiale esistente(ANAS)

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

Realizzazione dei rilevati per la formazione della rotatoria del tratto parallelo alla GA77, e del tratto di collegamento con la provinciale SP57 . Posa in opera dei sottoservizi, sul tratto parallelo alla GA77 e sopra la soletta di quest'ultima.

RI75- Rilevato da fine galleria artificiale Lozza (GA77)

E' in corso la realizzazione del rilevato.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Continua la formazione del rilevato e della posa della condotta delle acque di piattaforma del tratto EST.

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

Continua la formazione del rilevato e della posa della condotta delle acque di piattaforma del tratto SUD. In tratto nord non può essere realizzato sino alla risoluzione dell'interferenza Snam, prevista in primavera a cura dell'ente stesso.

VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

E' terminato l'assemblaggio fuori opera della struttura metallica delle singole campate che sono state tutte varate sulle relative pile. Sono in corso le saldature in opera di collegamento delle singole campate.

Periodo: 2° Trimestre 2013

RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

Sono stati completati i tiranti della paratia di pali in cls diam 1200 mm necessaria al contenimento della sede stradale esistente durante la realizzazione della 1° fase del nuovo cavalcavia.

E' stato realizzato anche il muro di sostegno in pannelli prefabbricati MU07.

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

FASE 1

E' stata completata la paratia con pali in cls diam 1200mm e tiranti per il contenimento della sede stradale attuale durante la realizzazione della spalla definitiva.

Sono stati eseguiti i pali di fondazione della Spalla 1.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

Sono stati completati i pali in cls diam. 1500mm del muro MU19 ed è stata realizzata la posa delle lastre prefabbricate di rivestimento dei suddetti pali e del muro in opera.

E' iniziata la costruzione della trave di coronamento dei pali del 1500 e del soprastante muro di sostegno per il contenimento del rilevato della futura tangenziale.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

FASE 1

Sono proseguite le lavorazioni di realizzazione della 1 fase del cavalcavia ferroviario. In particolare sono state completate le elevazioni a ridosso della linea ferroviaria e lo scatolare stradale, è stato eseguito il varo delle travi e delle velette prefabbricate ed è stata posata l'armatura della soletta sopra le travi ed eseguito il relativo getto. Come prescritto da RFI le fasi di varo, travi e velette nonché quelle del getto sono state eseguite in notturna in regime di interruzione del traffico ferroviario e tolta tensione.

In ottemperanza all'Ordine di Servizio n° 12 del Direttore dei Lavori, sono state sospese tutte le lavorazioni interferenti con la linea ferroviaria dal 24 aprile al 6 maggio.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la stesa del materiale per la formazione del rilevato.

E' stato realizzato il muro di sostegno in opera MU20 a ridosso del nuovo cavalcavia ferroviario per il contenimento della deviazione provvisoria DE81 durante la fase di costruzione della 2° parte del cavalcavia VI73 anzidetto.

DE81 – SVINCOLO DI GAZZADA / MORAZZONE – DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57

E' in corso la costruzione della strada necessaria alla deviazione del traffico per la costruzione della seconda fase del VI73.

SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLODI GAZZADA RAMPA c

Sono state ultimate le pareti, è stato effettuato il varo delle travi prefabbricate di copertura, la posa dell'armatura ed il getto della soletta in opera sopra le travi prefabbricate. E' stata inoltre realizzata l'impermeabilizzazione con la relativa caldana di protezione sopra la suddetta soletta. Sono in corso le opere di rinterro. E' terminata la costruzione del sottopasso.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: il consolidamento del fronte, lo scavo e la posa del priverivestimento in sezione C1 fino alla pk 1+006, in sezione B2V fino alla pk 1+014, in sezione B0V fino alla pk 1+034 ed in sezione B0 fino alla pk 1+052.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+019,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+006,

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+006.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del priverivestimento fino alla pk 2+084. Le lavorazioni ferme dal 21.01.2013 per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte sono riprese il giorno 01.05.2013.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+327 e delle murette fino alla pk 2+207,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+259

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+270.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento Sez. C1: Il consolidamento del fronte e lo scavo e la posa del priverivestimento fino a Pk 987,

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 977.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 960,

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 947.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del priverivestimento fino alla pk 2+121. Le lavorazioni ferme dal 21.01.2013 per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte sono riprese il giorno 01.05.2013.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+340, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+265.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+316.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+329.

MU72 – Muro ad U e muro a L imbocco nord Morazzone

Sono terminati i micropali di fondazione dei muri ad U prospicienti l'imbocco della carreggiata Est da imbocco di Lozza previsti in progetto.

GA75 – galleria artificiale cimitero di Lozza

Sono stati completati i getti di 2° fase di solidarizzazione delle pareti prefabbricate con la fondazione. E' stato eseguito il varo delle travi prefabbricate di copertura, la posa dell'armatura, il getto del cls della soletta e la posa delle velette di testata galleria.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

E' stata posata l'impermeabilizzazione a tergo muro ed è iniziato il rinterro.

GA77 – galleria artificiale Lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

costruzione di n° 35 pali secanti diam 900 mm

varo di ulteriori 13 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'ultimo tratto dell'opera,

realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate, e successiva posa dell'impermeabilizzazione e della caldana di protezione.

continua lo scavo sotto copertura nella carreggiata Est ed Ovest fino a quota superiore solettone di fondazione e per una lunghezza corrispondente alle travi posate in copertura

ribasso per scavo del solettone di fondazione, posa del magrone, posa dell'impermeabilizzazione, dell'armatura e getto di ulteriori quattro conci di fondazione tra la carreggiata Est ed Ovest,

armatura e getto di un concio di elevazione per il rivestimento della paratia centrale della carreggiata Ovest,

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

Continuano i lavori di costruzione della rotatoria (aperta al traffico il 02/06/2013) con il completamento dei rilevati, con la posa in opera dei sottoservizi, con la posa in opera della piattaforma stradale, delle barriere di sicurezza, della segnaletica verticale ed orizzontale.

DE88 – deviazione provvisoria SP233

Sono ripresi i lavori per la realizzazione della deviazione provvisoria della 233. E' stata demolita la parte finale del rilevato ricollocando il materiale sul nuovo tracciato.

CA77 – ca78 – cavalcavia rampa B e C

Sono state posate le predelle ed eseguite la posa dell'armatura ed il getto della soletta.

VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

E' terminata la saldatura in opera delle travi e dei trasversi ed è iniziata la verniciatura dei suddetti profilati metallici.

Periodo: 3° Trimestre 2013

RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

E' iniziata la posa dei muri di sostegno prefabbricati MU08. E' iniziato il riempimento a tergo dei muri per la formazione della deviazione stradale.

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

FASE 1

Sono stati realizzati i pali di fondazione della spalla 2, le fondazioni e le elevazioni di ambedue le spalle. Sono state posate le travi dell' impalcato ed eseguito il getto della soletta.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

MU19: e' stata completata la trave di coronamento dei pali del diam 1500.

MU09: sono state posate le lastre prefabbricate di rivestimento della parte di muro provvista di pali diam 1200 e di muri di sostegno prefabbricati nella parte restante ad eccezione di quelli limitrofi alla spalla del VI73.

DE81 – SVINCOLO GAZZADA/MORAZZONE DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57

E stata realizzata la deviazione provvisoria della SP57 propedeutica alla costruzione della 2° fase del VI73. La deviazione è stata aperta al traffico il 22.07.13

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

FASE 1

Sono state realizzate le opere stradali, sulla soletta del nuovo sovrappasso, per l'apertura al traffico unitamente alla deviazione DE81.

È iniziata la demolizione del cavalcavia esistente con lo smantellamento dell' impalcato laterale e della spalla (lato imbocco galleria), dell' impalcato centrale sopra la sede ferroviaria e della pila centrale.

FASE 2

Sono stati realizzati i pali di fondazione della spalla 2 ed il getto del magrone per la posa dell'armatura della fondazione.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la stesa del materiale per la formazione del rilevato.

MA77 – barriere acustiche rampa c

Sono stati realizzati parte dei pali di fondazione delle barriere acustiche.

DE96 – Svincolo di Gazzada / Morazzone rampa C

E iniziata la formazione del rilevato a ridosso dei muri di sostegno.

SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLODI GAZZADA RAMPA c

E' continuato il ritombamento del sottopasso.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: lo scavo e la posa del pririvestimento in sezione B0a fino alla pk 1+254. E' stata anche scavata la piazzola di sosta tra le pk 1+062 e 1+112

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+140.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+050.

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+049.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del pririvestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+824.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+036 e delle murette fino alla pk 2+131,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+218

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+234 ad esclusione della piazzola di sosta da pk 2+689 e 2+639.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: Lo scavo e la posa del pririvestimento in sezione B0 fino a Pk 1+170.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 1+069.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+029.

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+014.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del pririvestimento sono stati eseguiti fino alla pk 2+886.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+058, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+078.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+088,

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+1+886

GA75 – galleria artificiale cimitero di Lozza

E' stato eseguito il rinterro e posato lo strato d'impermeabilizzazione sull'estradosso della soletta.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

Sono stati eseguiti i micropali di fondazione, lo scavo della fondazione, il magrone e l'armatura del tratto di muro tra la GA74 e la deviazione attuale della SP42.

GA77 – galleria artificiale Lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- costruzione di n° 50 pali secanti diam 900 mm
- varo di ulteriori 4 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'ultimo tratto dell' opera,
- realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate,
- è ripreso lo scavo lo scavo sotto copertura nella carreggiata Est ed Ovest
- ribasso per scavo del solettone di fondazione, posa del magrone, posa dell'impermeabilizzazione, dell' armatura e getto di due conci di fondazione tra la carreggiata Est,
- armatura di 4 conci di elevazione per il rivestimento della paratia centrale e laterale della carreggiata Ovest,
- Sono iniziati i tiranti della paratia San Rocco,
- Sono iniziati gli scavi della fondazione della galleria prefabbricata nel tratto successivo alla galleria su pali secanti

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

E' stata realizzata la rampa definitiva di accesso dalla rotatoria alla zona industriale di Lozza (via Volta).

DM75 – demolizione galleria esistente (ponte 5)

E'ripresa la demolizione del ponte Anas.

MA75 – barriere acustiche rampa b

Sono stati realizzati i pali ed il cordolo di fondazione delle barriere acustiche.

DE88 – deviazione provvisoria SP233

Sono terminati i lavori di costruzione della deviazione provvisoria della SP233 sul cavalcavia CA77 che è stata aperta al traffico il 20/08/13.

Periodo: 4° Trimestre 2013

DE71 – SVINCOLO DI GAZZADA-MORAZZONE – DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57

E' stata realizzata la deviazione provvisoria necessaria per la demolizione del ponte esistente e la successiva costruzione del nuovo sovrappasso stradale VI71. La deviazione è stata aperta il 25/10/13.

DM72 – demolizione via Gallarate (ponte 2)

E' stato demolito il ponte esistente per consentire la costruzione del nuovo cavalcavia.

RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE



MU08: sono stati posati i muri prefabbricati ad esclusione di circa 13 ml adiacenti alla spalla 1 del VI71 che saranno posati dopo la costruzione di detta spalla. E' stato eseguito il rilevato a tergo del muro MU07 per la realizzazione della deviazione stradale (DE71).

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

FASE 2

Sono iniziati i pali di fondazione della spalla 2.

RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

E' in corso la formazione del rilevato e la posa degli impianti a tergo del muro in pannelli prefabbricati MU09.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

FASE 2

Sono stati completate le fondazioni e le elevazioni delle spalle 1 e 2. Sono state posate le travi e le velette prefabbricate. E' in corso la posa dell'armatura della soletta stradale sopra la linea ferroviaria.

RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la stesa del materiale per la formazione del rilevato e la posa delle tubazioni e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche.

MA77 – barriere acustiche rampa c

Sono stati completati i pali di fondazione ed è in corso il cordolo di fondazione di collegamento di detti pali.

DE96 – Svincolo di Gazzada / Morazzone rampa C

Continua la formazione del rilevato e la posa degli impianti.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: lo scavo e la posa del priverivestimento in sezione B0a fino alla pk 1+538.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+514,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+515

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+281.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+541.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 1+859 e delle murette fino alla pk 1+863,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+998

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+997.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: lo scavo e la posa del priverivestimento in sezione B0 fino a Pk 1+541.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 1+517.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+152.

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+151.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+580.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 1+857, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 1+857.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+972,

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+973

DE83 – Rotatoria cimitero di Lozza

E' stata realizzata la rotatoria sopra la galleria artificiale GA75, che è stata aperta al traffico il giorno 07/10/13 ripristinando il tracciato originale della SP57. Sono quindi iniziati e terminati i movimenti terra per la dismissione delle deviazioni provvisorie DE79 e DE80 per consentire la realizzazione del muro MU71.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

E' stato completato lo scavo di sbancamento e di fondazione. E' ripresa l'attività di realizzazione dei micropali di sottofondazione E' stato gettato il magrone di sottofondazione ed iniziata la posa dell'armatura del 2 concio (inizio a pk 3+682 circa).

GA77 – galleria artificiale Lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- completamento delle paratie in pali secanti,
- continuano le attività all'interno della galleria artificiale. Sono stati eseguiti: lo scavo di ribasso dei conci di fondazione, la posa del magrone, la posa dell'impermeabilizzazione, la posa dell'armatura ed il getto di detti conci in carreggiata Est ed Ovest,
- continua anche la posa dell'armatura ed il getto dei conci di elevazione per il rivestimento della paratia centrale e laterale della carreggiata Est ed Ovest,
- è stato completato l'ultimo tratto dei pali del diam 1200 della paratia San Rocco. Continua anche la realizzazione dei tiranti su tale paratia,

- è stato completato lo scavo del primo tratto di 50 ml circa della galleria prefabbricata.
- è stato posato il magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto di prima fase della fondazione carreggiata Est ed Ovest,
- sono stati posati i piedritti prefabbricati ed eseguito il successivo getto di solidarizzazione,
- sono state posate tutte le travi prefabbricate nel tratto suddetto.

DM75 – demolizione galleria esistente ANAS (ponte 5)

Continua la demolizione del ponte Anas.

DM76 – demolizione galleria esistente Valmorea (ponte 6)

E' stata demolita la galleria artificiale Valmorea.

DE84 –SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Sono stati realizzati i micropali di sottofondazione della vasca n°7.

TR72 – trincea da pk 3+375 a GA75

Sono state estratte le palancole a tergo del muro prefabbricato (MU13) ed eseguito il relativo riempimento.

TR73 – trincea da GA75 a ga77

Sono iniziati i jet-grouting di sottofondazione della vasca 5 all'imbocco sud della galleria artificiale GA77.
Continua la costruzione del canale di gronda ad ovest della rotatoria nella zona industriale di Lozza.

VI77 – VIADOTTO VEDANO

Sono state posate le predalle dalla spalla 11 alla pila 4, ed è iniziata la posa dell'armatura della soletta della sede stradale.

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.

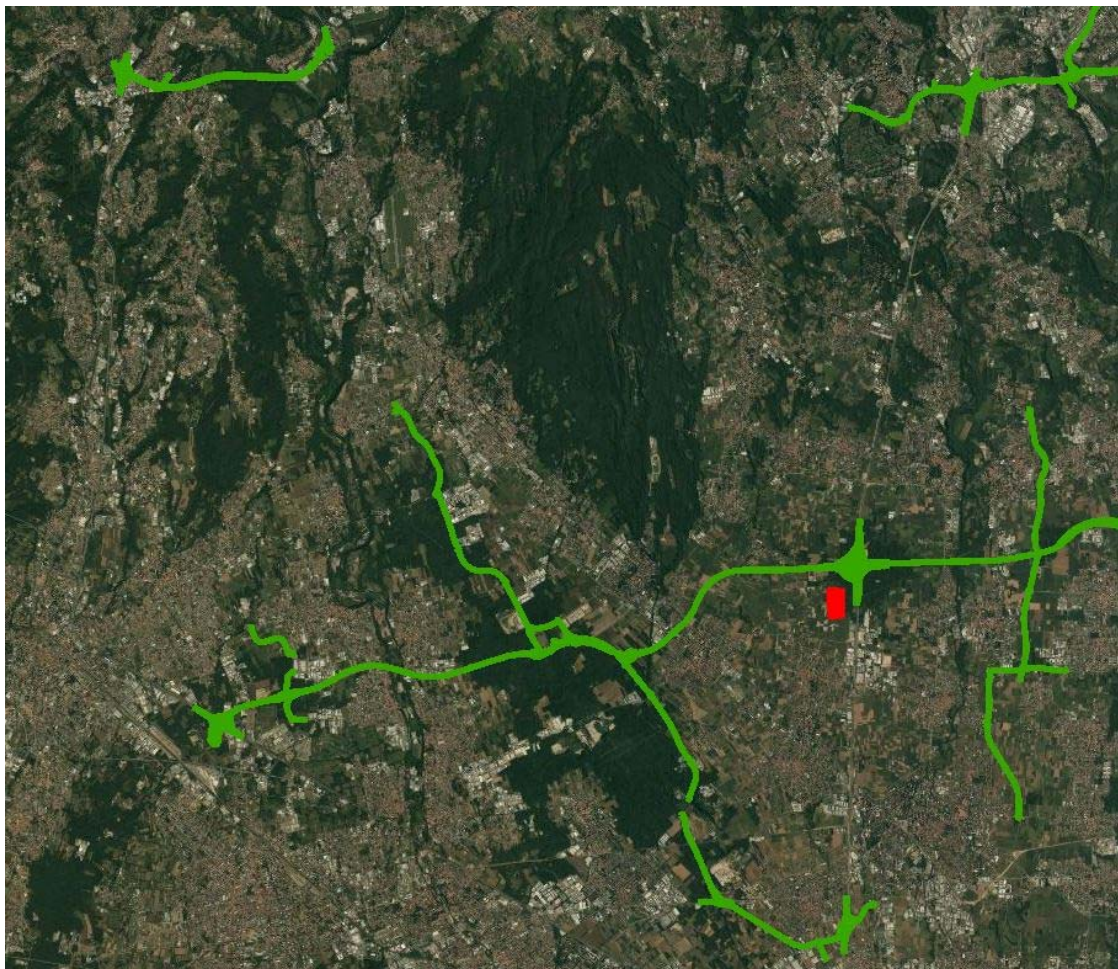
In sintesi dunque si sottolinea come l'abbattimento del particolato sia generalmente attribuibile al cambio di massa d'aria cui spesso sono associate precipitazioni, non al semplice fenomeno piovoso.

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

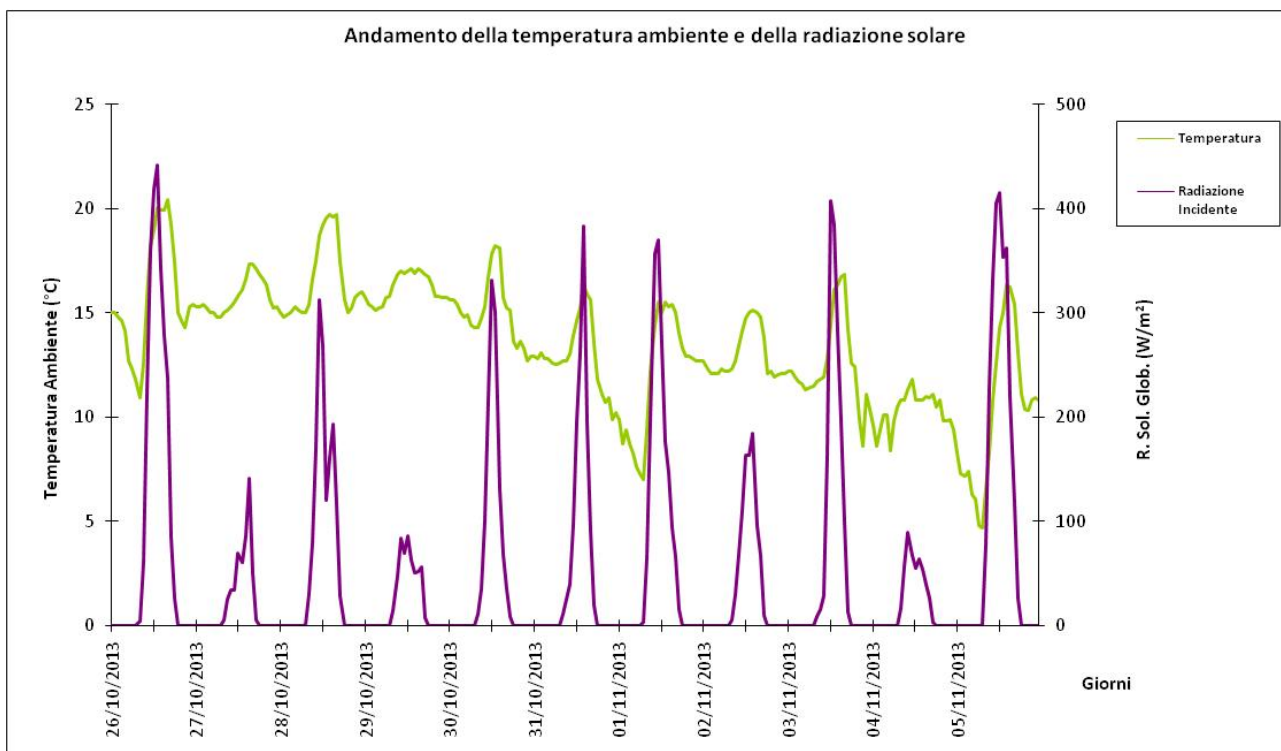
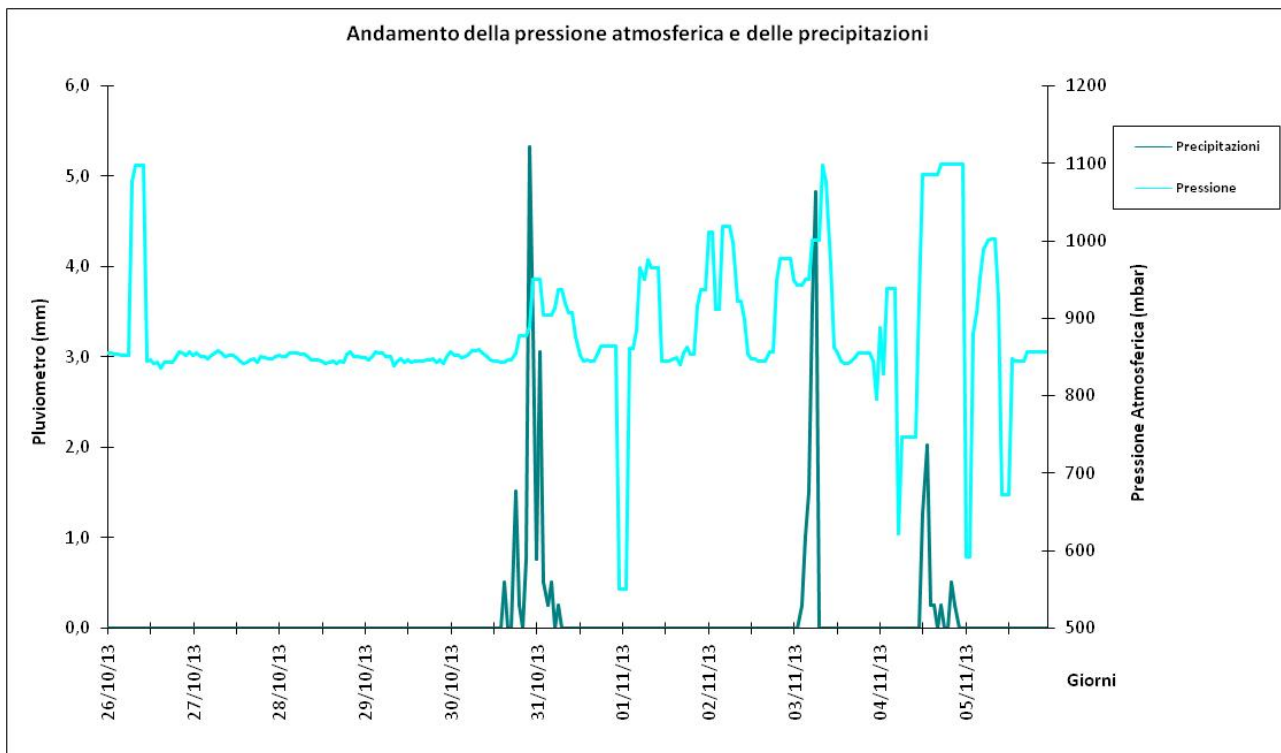
Codice Monitoraggio	Periodo 2013	Precipitazioni (Cumulata)	Temperature	Venti (condizioni prevalenti)
ATM-GS-01	26 ottobre - 5 novembre	Moderate senza eventi di picco (34,7 mm)	Max = 20,4 °C Media = 13,6 °C Min = 4,7 °C	Deboli, con prevalenza da NNW ed incrementi durante il primo evento meteorico
ATM-LZ-01	1 novembre - 11 novembre	Moderate senza eventi di picco (22,3 mm)	Max = 18,3 °C Media = 11,9 °C Min = 4,7 °C	Deboli, con prevalenza da NNW ed incrementi durante gli ultimi due giorni di rilievo

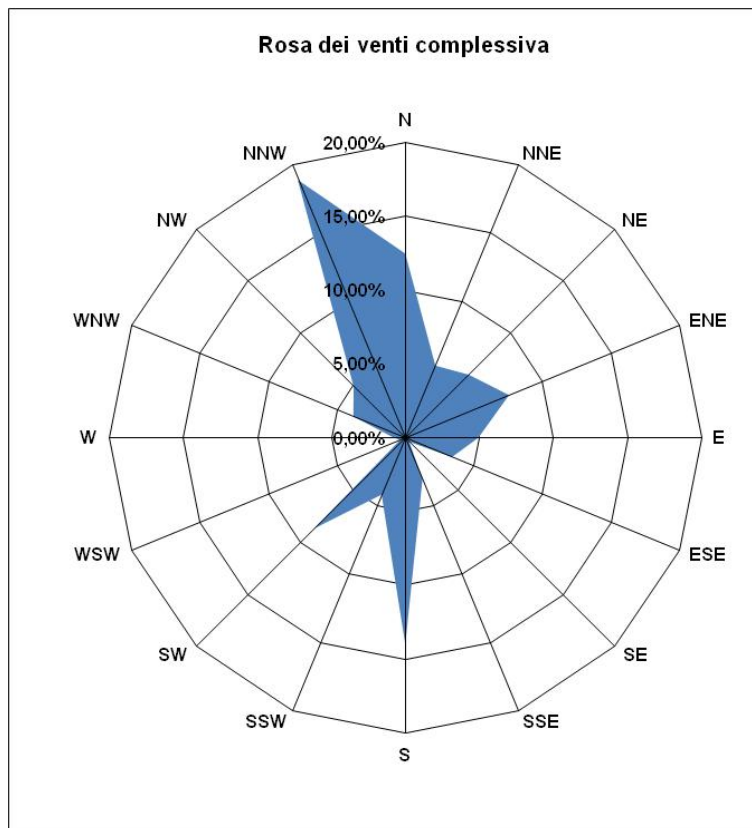
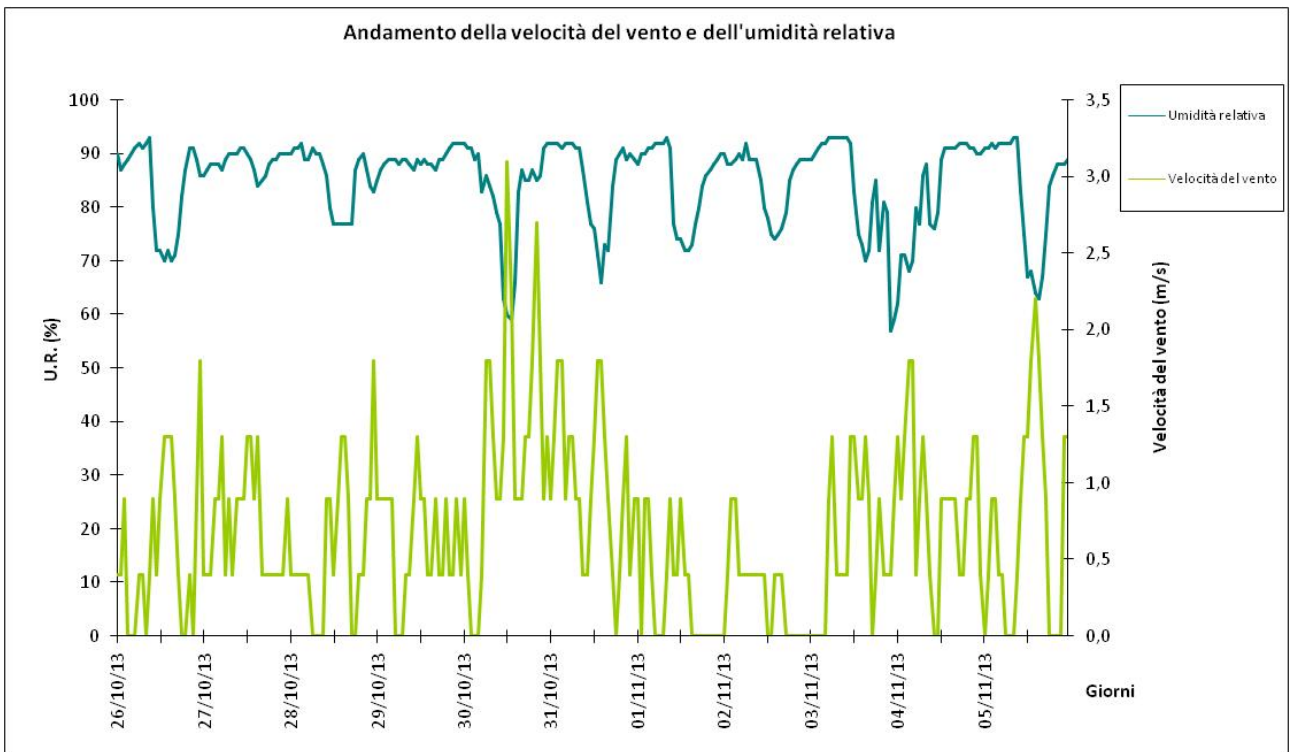
Nella pagina che segue si riporta uno stralcio dell'Autostrada Pedemontana Lombarda estratta dal viewer tecnico del SIT, con evidenziato in rosso il punto in cui è localizzata la postazione meteo di riferimento (ingresso del campo base di Turate), le cui coordinate UTM-WGS84 sono le seguenti: 500.750m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

Successivamente si riportano in grafico gli andamenti relativi ai principali parametri meteo rilevati nel periodo di misura.

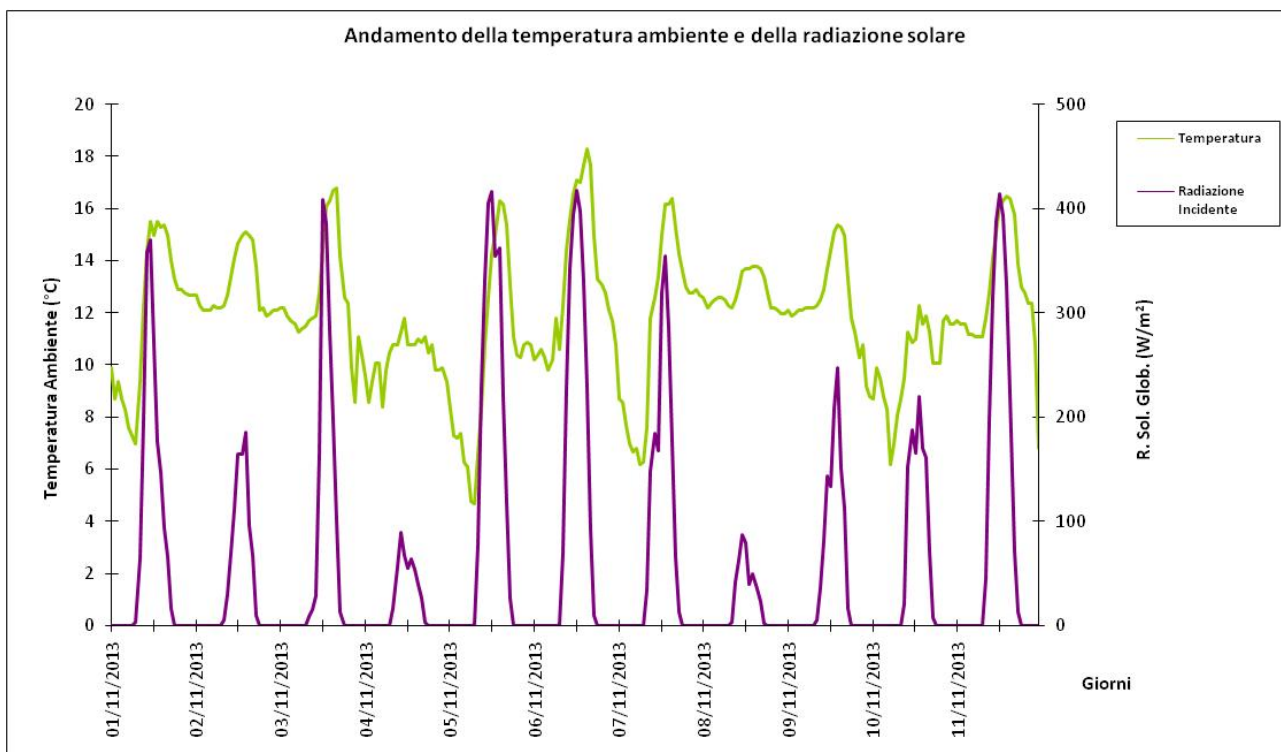
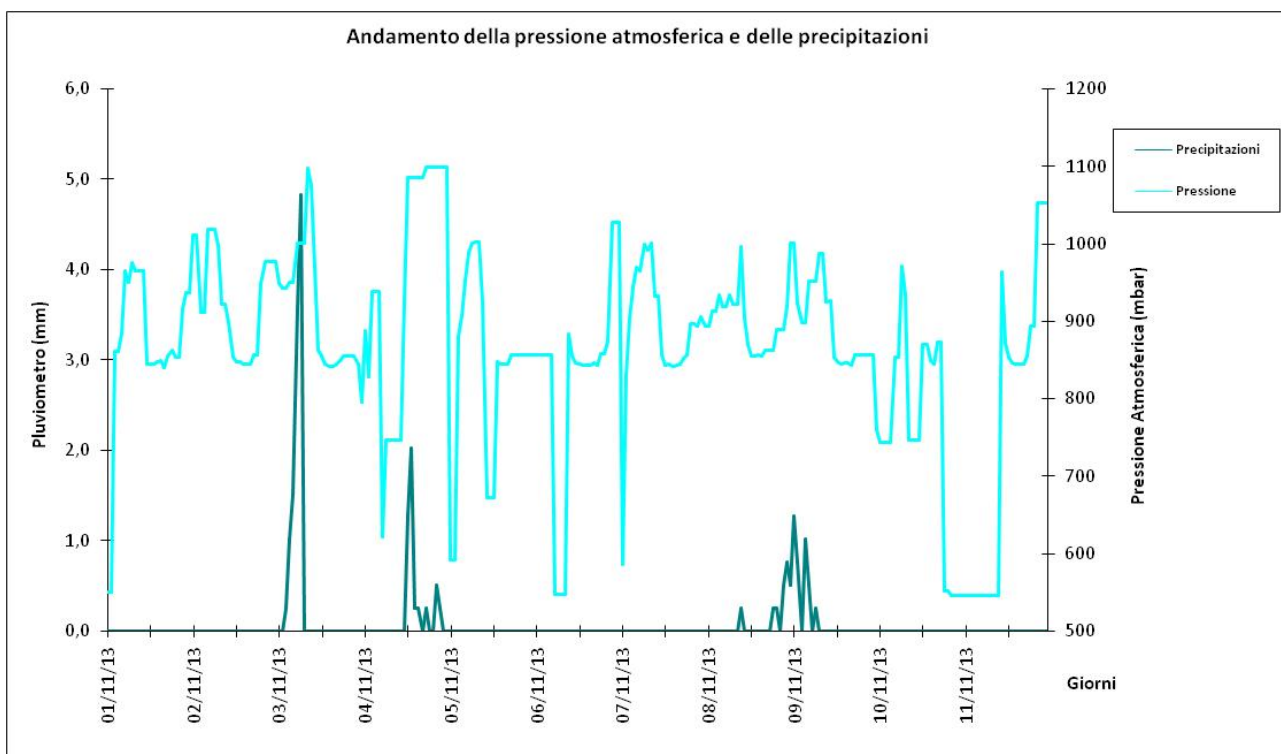


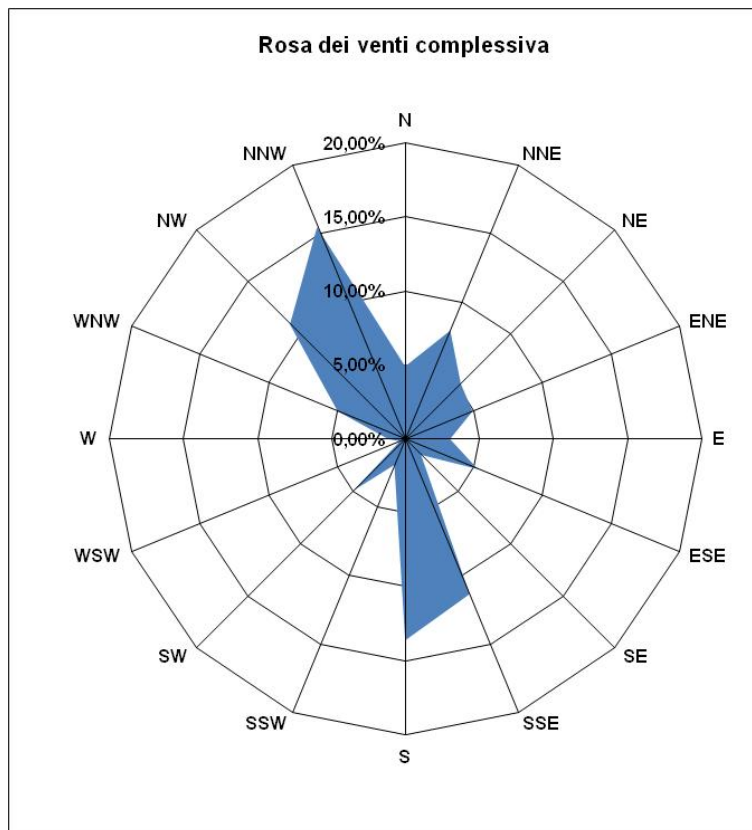
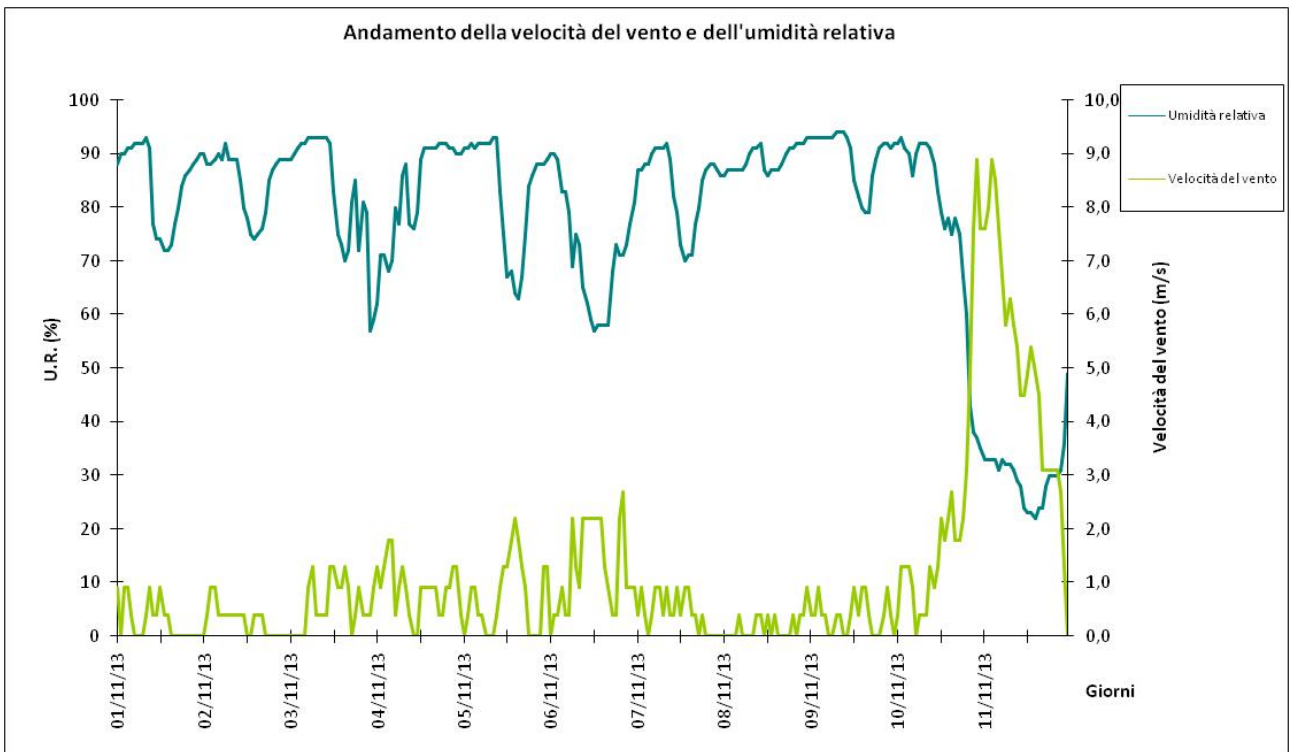
Parametri meteorologici dal 26 ottobre al 5 novembre 2013





Parametri meteorologici dal 1 al 11 novembre 2013





6.2 Concentrazioni di inquinanti rilevate

6.2.1 ATM-GS-01

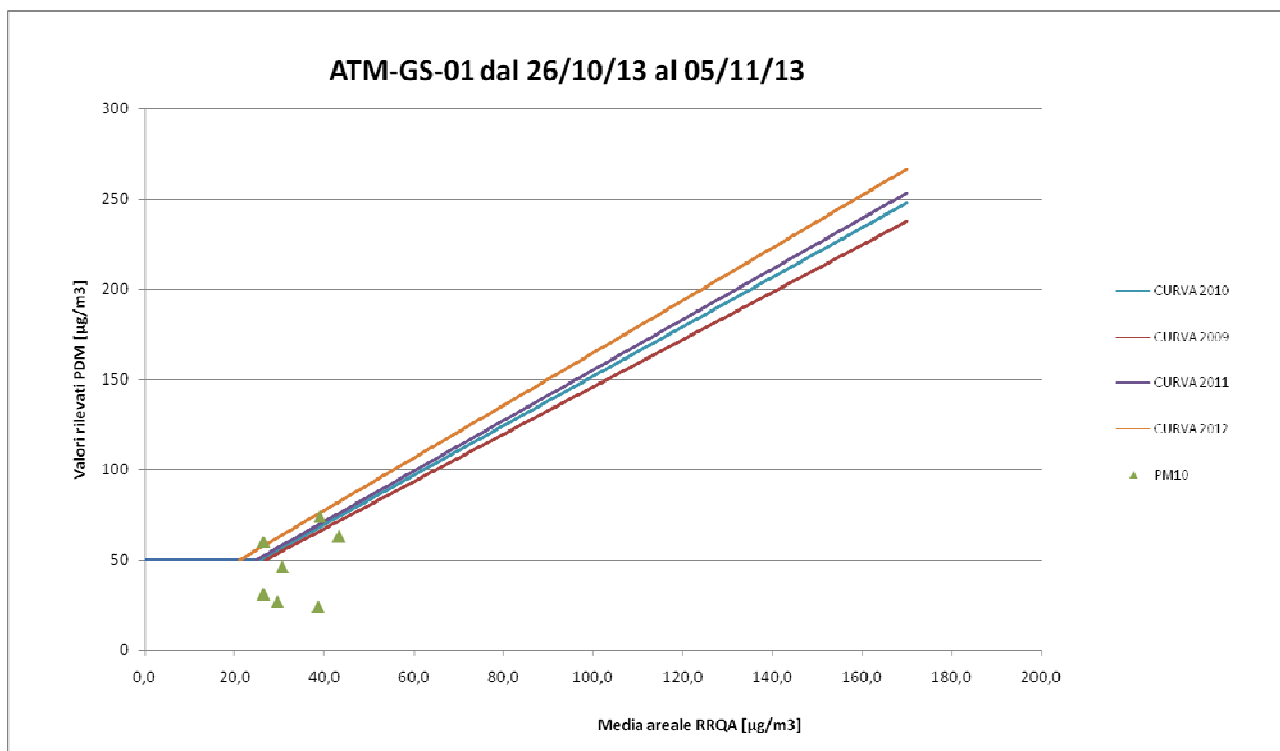
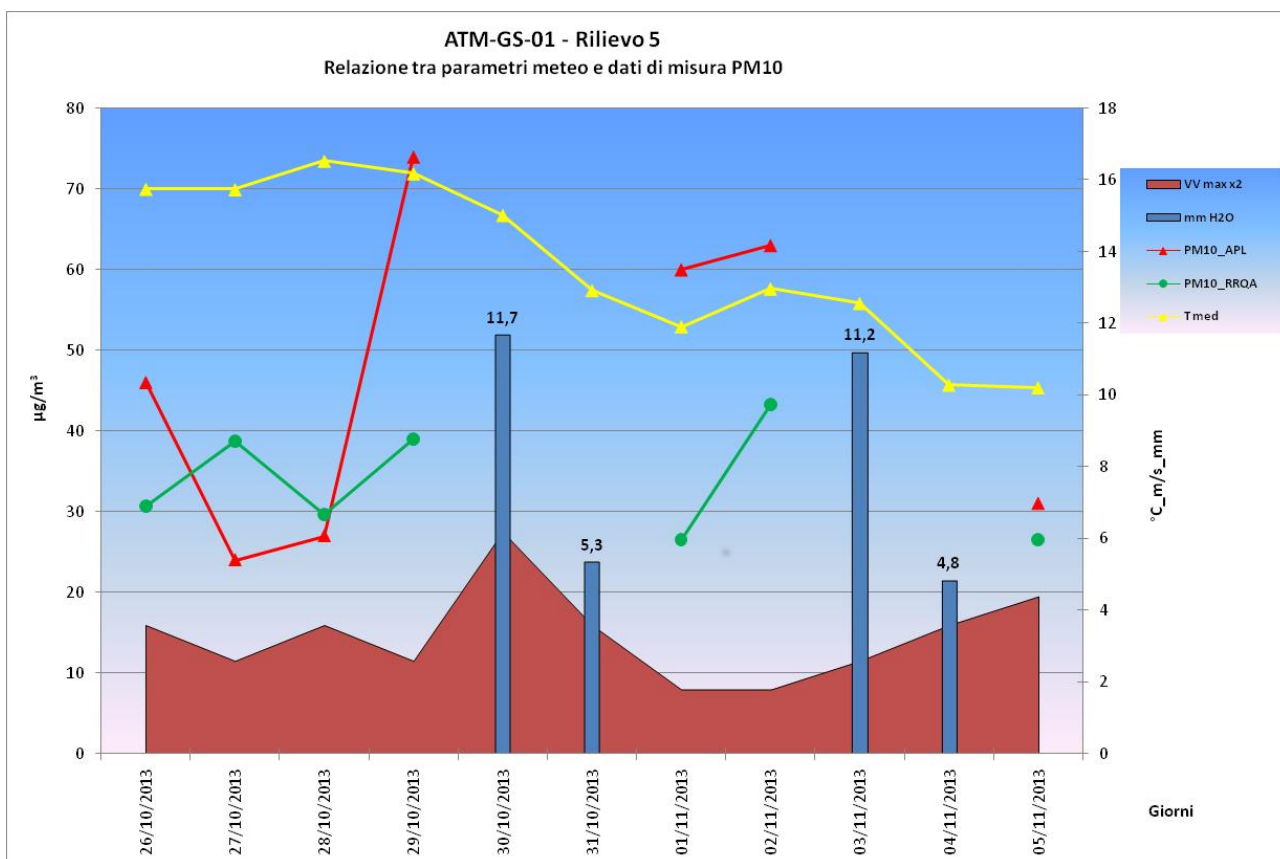
Il punto **ATM-GS-01**, identificato con la sigla “T250”, è localizzato in zona A, così come definita in base alla suddivisione del territorio (zonizzazione) regionale ai sensi del DGR n° IX/2605 del 30/11/2011. Nelle immediate vicinanze del punto di misura non sono presenti fonti di emissione industriali. Le principali fonti di inquinamento locale risultano essere le infrastrutture stradali e, limitatamente a periodo invernale, gli impianti di riscaldamento. Nello specifico si segnala la SP57 (Gazzada - Ponte di Vedano), via di comunicazione molto trafficata che attraversa i comuni di Lozza, Vedano Olona, Gazzada Schianno con l'autostrada A8 (a circa 1 Km dal punto di misura in direzione ovest).

Nelle tabelle e nei grafici che seguono sono riassunte le concentrazioni di inquinanti rilevate nel corso del 2013.

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.

Data	PM10 PDM µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	B(α)P 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
26/10/2013	46	31	0,85	1,81	3,5	0,84	0,74	3,1	1,47	0,063
27/10/2013	24	39		0,131	0,34	1,07	0,38	1,48	0,42	0,004
28/10/2013	27	30		0,55	1,15	1,53	0,42	2,1	0,6	0,02
29/10/2013	74	39		0,83	1,72	2,3	0,6	3,2	0,92	0,031
01/11/2013	60	27		0,5	1,04	0,56	0,39	2	0,61	0,018
02/11/2013	63	43		0,67	1,36	0,9	0,44	2,2	0,635	0,023
05/11/2013	31	27		0,19	0,46	0,56	0,25	2,5	0,28	0,005

Nel rilievo in esame (5° rilievo di Corso d'Opera) si sono osservati 3 superamenti del limite di legge giornaliero per il parametro PM10, mentre il parametro IPA risulta inferiore al valore limite su base annuale pari ad 1 ng/m³. La concentrazione media di PM10 misurata nel punto di monitoraggio è 46,4 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 5 giorni su 7, con 1 superamento della curva limite. Si registrano precipitazioni significative in data 30-31 ottobre e 3-4 novembre, i relativi campioni non sono stati pertanto analizzati.



6.2.2 ATM-LZ-01

Il punto di monitoraggio **ATM-LZ-01** è identificato nel PMA dalla sigla “T250”, che riconosce le stazioni di monitoraggio individuate, lungo un tracciato principale, entro una fascia di 250 m dall’infrastruttura. La postazione di misura è ubicata sul lato del recettore più esposto alle lavorazioni in corso in corrispondenza di edifici residenziali isolati che si inseriscono all’interno di aree occupate prevalentemente da plessi di carattere commerciale ed industriale. Le principali fonti di inquinamento non afferenti alle attività di cantiere risultano essere le emissioni

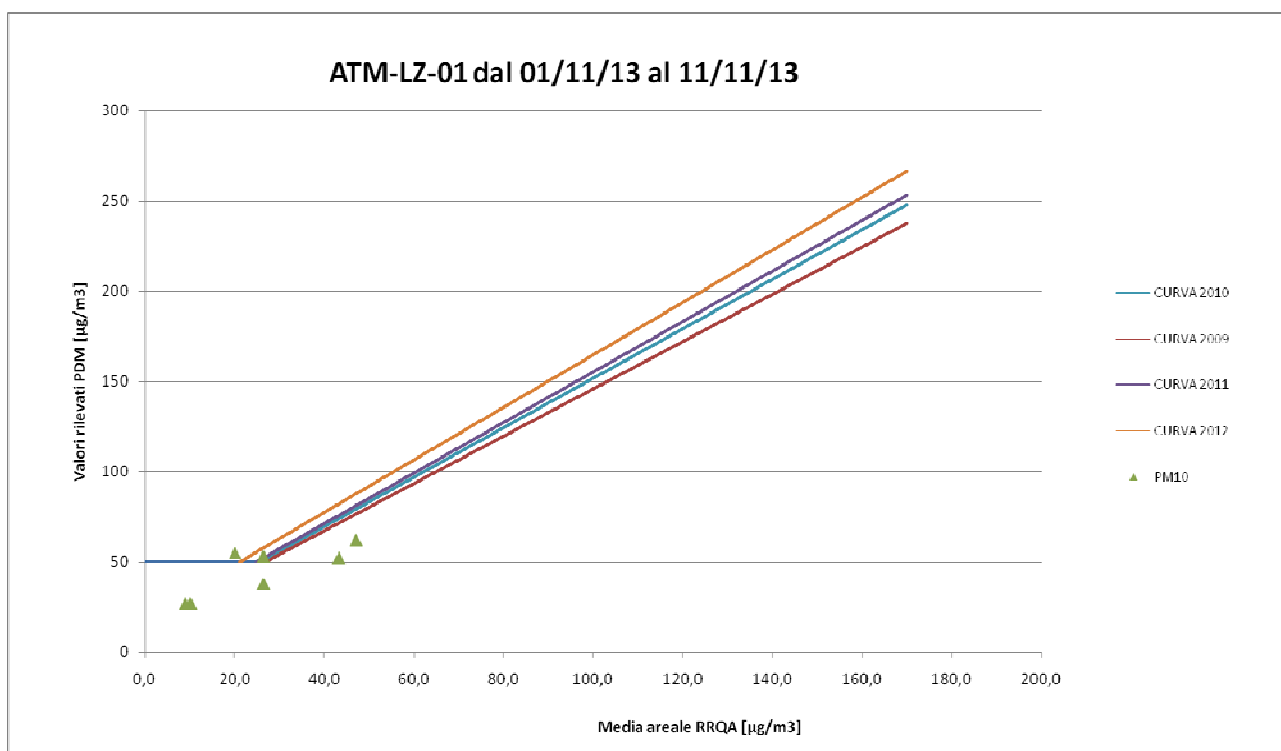
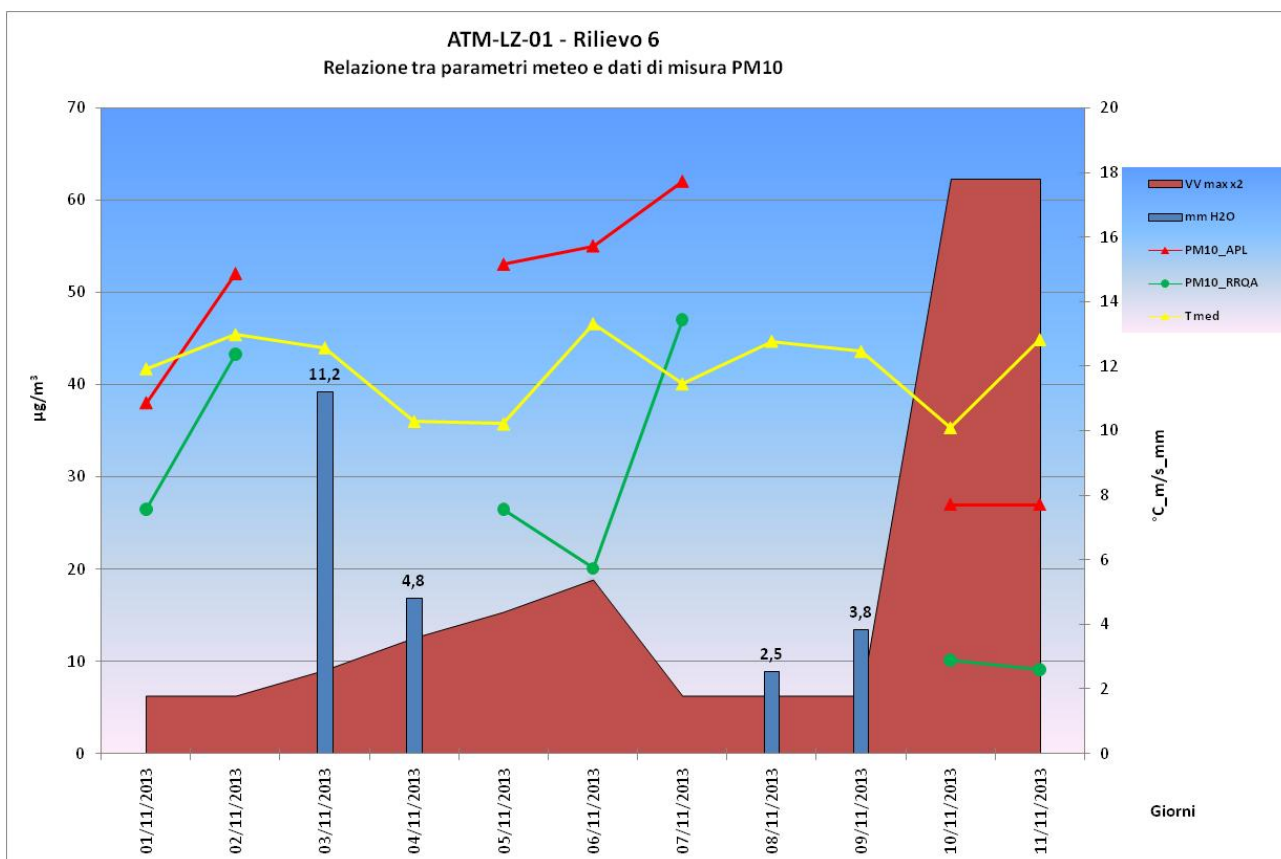
derivanti dai siti industriali e il traffico veicolare sulle SP20 e SP57. Applicando i nuovi criteri della zonizzazione del territorio per la qualità dell’aria (DGR 2605/2011), il punto è localizzato in zona A, quindi un’area soggetta ad elevate concentrazioni di PM10, soprattutto nei periodi dell’anno favorevoli all’accumulo del materiale particolato a bassa quota.

Nelle tabelle e nei grafici che seguono sono riassunte le concentrazioni di inquinanti rilevate nel corso del 2013.

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.

Data	PM10 PDM µg/m ³	PM10 RRQA µg/m ³	B(α)P 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
01/11/2013	38	27	1,05	0,41	0,88	0,6	0,44	1,45	0,86	0,015
02/11/2013	52	43		0,32	0,78	1,07	0,43	2,4	0,56	0,014
05/11/2013	53	27		1,47	2,83	0,66	0,65	2,9	1,47	0,053
06/11/2013	55	20		1,85	3,48	0,49	0,7	3,2	1,61	0,066
07/11/2013	62	47		0,97	1,86	0,86	0,6	2,8	1,42	0,032
10/11/2013	27	10		0,185	0,53	0,61	0,37	2,1	0,52	0,007
11/11/2013	27	9		0,107	0,52	0,26	0,15	4,9	0,112	0,001

Nel rilievo in esame (6° rilievo di Corso d’Opera) si sono osservati 4 superamenti del limite di legge giornaliero per il parametro PM10, ed il parametro IPA risulta di poco superiore al valore limite su base annuale pari ad 1 ng/m³. La concentrazione media di PM10 misurata nel punto di monitoraggio è 44,9 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. Si registrano precipitazioni significative in data 3, 4, 8 e novembre, i relativi campioni non sono stati pertanto analizzati.



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 2013. Sono stati effettuati 2 rilievi su 2 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 e le anomalie rilevate.

Codice Monitoraggio	Data rilievo	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Anomalie
ATM-GS-01	Dal 26/10/2013 al 05/11/2013	Min = 24 Med = 46 Max = 74	3	1
ATM-LZ-01	Dal 01/11/2013 al 11/11/2013	Min = 27 Med = 45 Max = 62	4	1

In merito al punto ATM-GS-01, sono stati rilevati valori gravimetrici relativi al parametro PM10 superiori ai limiti indicati dalla vigente normativa in 3 giorni di misura ed 1 superamento della curva limite concordata con il ST. Non sono stati riscontrati superamenti del limite normativo del BaP. In merito al punto ATM-LZ-01, sono stati rilevati valori gravimetrici relativi al parametro PM10 superiori ai limiti indicati dalla vigente normativa in 4 giorni di misura ed 1 superamento della curva limite concordata con il ST. Per il punto in esame è stato inoltre riscontrato un valori di IPA - BaP superiore al limite normativo su base annua.

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.

Relativamente all'ultimo punto sono state avviate delle misure mitigative come la bagnatura sistematica della viabilità di cantiere, lo spegnimento del motore degli autocarri in attesa di procedere con le operazioni di carico, il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere, la velocità limite di 30 Km orari dei mezzi sulla viabilità di cantiere in modo da ridurre la polverosità.

Per quanto riguarda i restanti parametri definiti come terrigeni (alluminio, silicio, titanio, zolfo, potassio, calcio, ferro), non esistono valori normativi di riferimento.