

**SC - Dipartimento di Asti e Dipartimento di Alessandria**

**STRUTTURA SEMPLICE - Produzione**

**RELAZIONE TECNICA**

<b>CAMPAGNA 2013</b>	
<b>PERIODO DI MONITORAGGIO dal 04/11/2013 al 20/11/2013</b>	<b>PERIODO DI MONITORAGGIO dal 06/11/2013 al 03/12/2013</b>
<b>COMUNE DI CALLIANO</b>	<b>COMUNE DI MONTIGLIO M.TO</b>
<b>RISULTATO ATTESO B5.16</b>	
<b>PRATICA N. 01_2014</b>	

Redazione	Funzione: Nome: Elena Scagliotti	Data:	Firma:
Redazione	Funzione: Nome: Claudio Varaldi	Data:	Firma:
Redazione	Funzione: Nome: Cristina Otta	Data:	Firma:
Verifica	Funzione: Responsabile SS Produzione Nome: Mariuccia Carla CIRIO	Data:	Firma:
Approvazione	Funzione: Responsabile SS Produzione Nome: Mariuccia Carla CIRIO	Data:	Firma:

	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina:</b> <b>2/35</b>
		Data redazione:03/02/2014
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Calliano – Montiglio M.to 2013

La campagna di monitoraggio è stata effettuata con la collaborazione tecnica di:  
 Struttura Semplice SS07.02 :Dott.ssa Donatella Bianchi, V. Ameglio,G. Mensi ,L. Erbetta  
 Struttura Semplice SS06.01 : Ing. Marco Lorenzoni, P.Piombo

## **INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ESITI DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>4</b>
2.1 DATI METEO.....	4
2.2 DATI QUALITA' ARIA.....	8
2.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	8
2.2.2 INQUADRAMENTO NEL CONTESTO TERRITORIALE.....	9
2.2.3 MODALITA OPERATIVE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	9
2.2.4 SINTESI DEI RISULTATI .....	10
2.2.5 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI .....	13
2.3 RUMORE E VIBRAZIONI .....	26
RUMORE.....	26
VIBRAZIONI .....	28
 <b>3.CONCLUSIONI.....</b>	 <b>32</b>
 <b>ALLEGATO 1 .....</b>	 <b>34</b>

## 1. INTRODUZIONE

L'attività di monitoraggio è stata concordata con la Provincia di Asti con la finalità di valutare gli impatti sulla qualità dell'aria e le pressioni, rumore e vibrazioni, dovute al traffico lungo la SP 457 in prossimità della curva del Cristo in Comune di Calliano e lungo la SP 22 in prossimità dell'incrocio con la SP 20 in Comune di Montiglio.

Le elaborazioni effettuate mettono a confronto i livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici rilevati dai laboratori mobili con quelli registrati dalle stazioni della rete fissa di monitoraggio di qualità dell'aria ( i siti di riferimento sono le stazioni della rete fissa di Asti – Baussano (traffico urbano), Asti -Salvo d'Acquisto ( fondo urbano) e Vinchio – San Michele (fondo rurale)); con i dati relativi al traffico, all'inquinamento acustico, da vibrazioni e con le condizioni meteo-climatiche in modo tale da fornire una stima complessiva dell'impatto da traffico di attraversamento in aree poco antropizzate con centri abitati di piccole dimensioni per conformazione inadatti ad assorbire tali impatti.

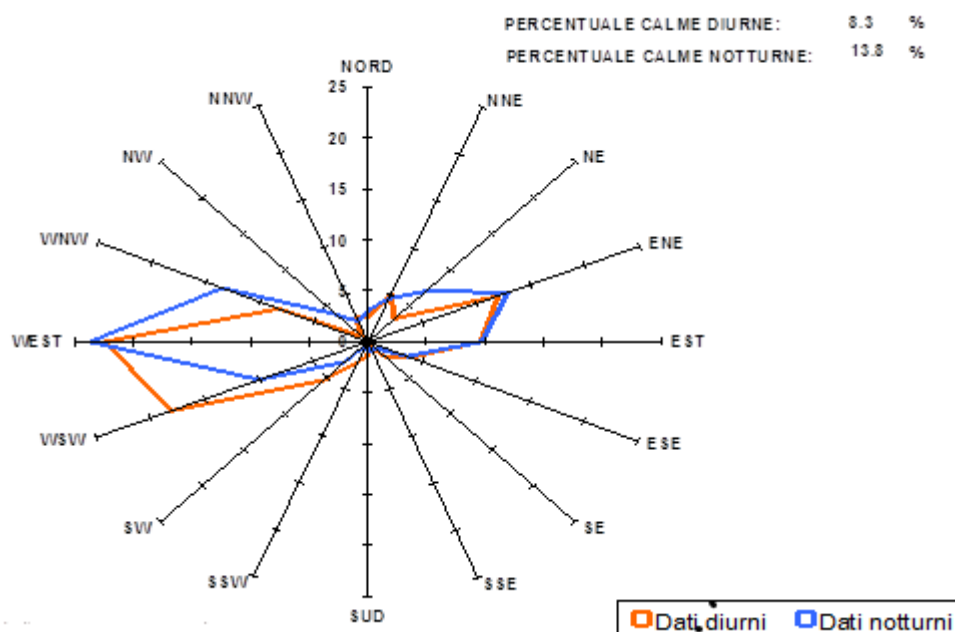
Le concentrazioni in aria degli inquinanti aeriformi e del particolato dipendono dall'insieme delle condizioni dell'atmosfera in cui hanno luogo il trasporto, la dispersione e l'eventuale trasformazione chimica delle sostanze emesse, come anche dagli effetti barriera degli edifici e dalla tipologia e stato di conservazione del manto stradale, fattori che possono localmente peggiorare notevolmente le condizioni di inquinamento atmosferico e acustico.

## 2. ESITI DEL MONITORAGGIO

### 2.1 DATI METEO

Per il Comune di Calliano la caratterizzazione del regime dei venti nell'area oggetto di indagine, sono stati utilizzati i dati rilevati dalla stazione meteorologica ubicata ad Asti-Istituto Penna. I dati di temperatura e precipitazioni sono invece quelli registrati dai sensori meteo presenti sul laboratorio mobile, mentre per il Comune di Montiglio M.to sono stati utilizzati esclusivamente i sensori meteorologici del laboratorio mobile.

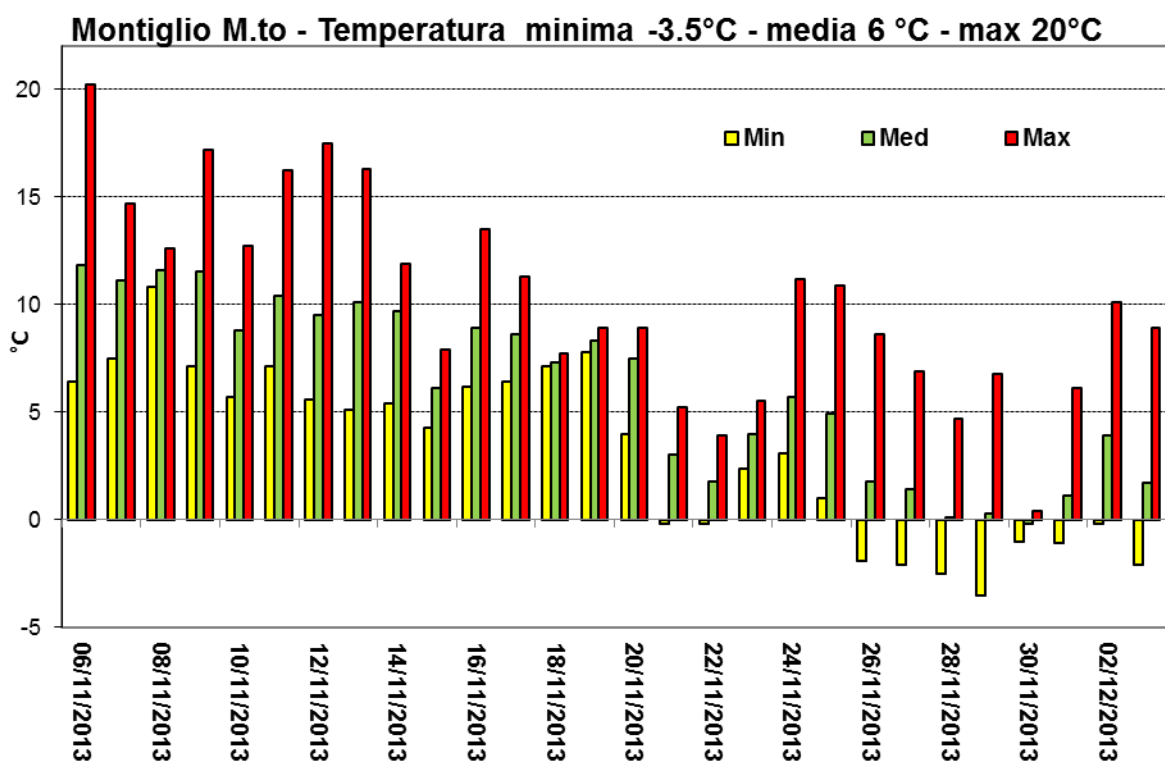
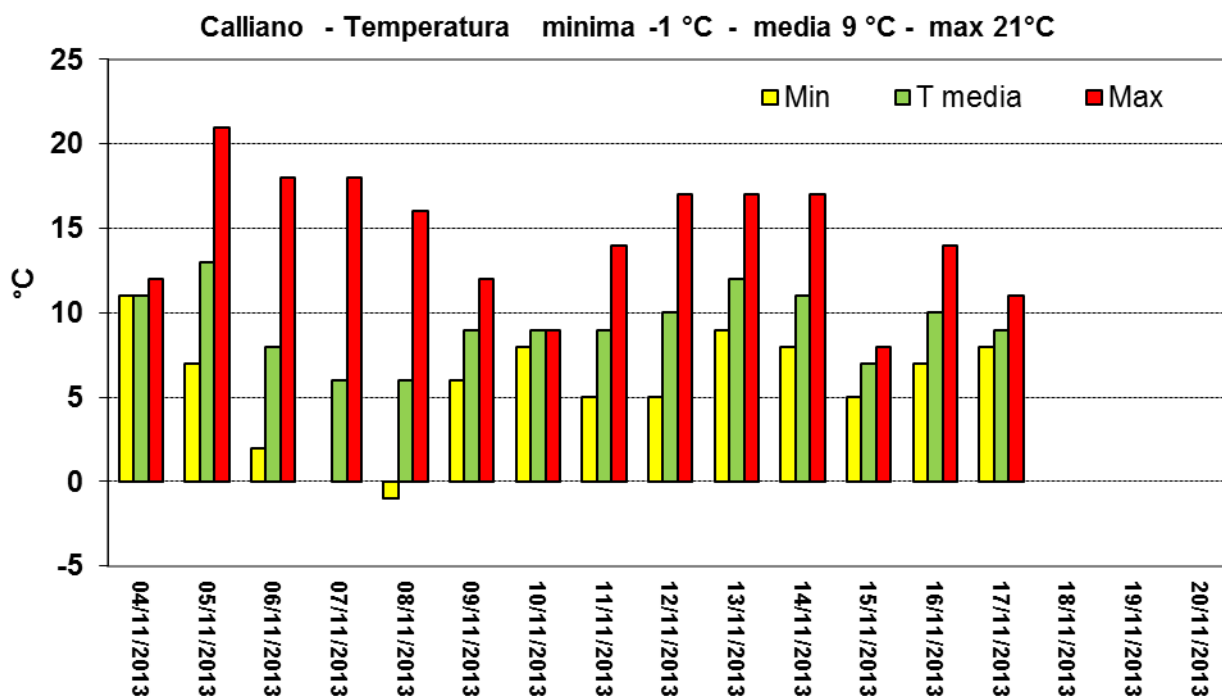
### DIREZIONE E VELOCITA' DEL VENTO



**Rosa dei venti - Calliano**

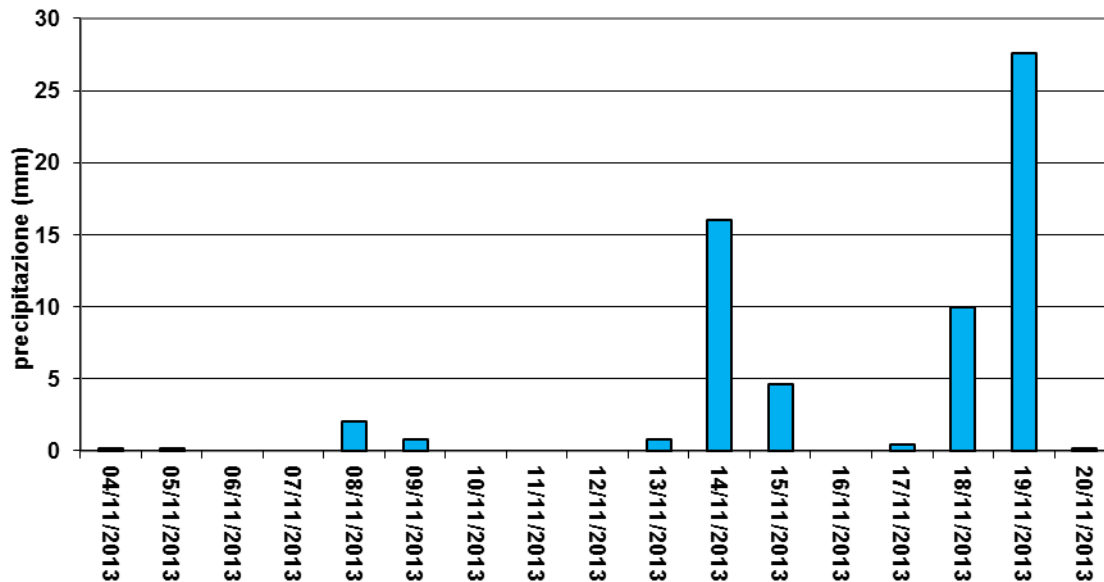


**TEMPERATURA**

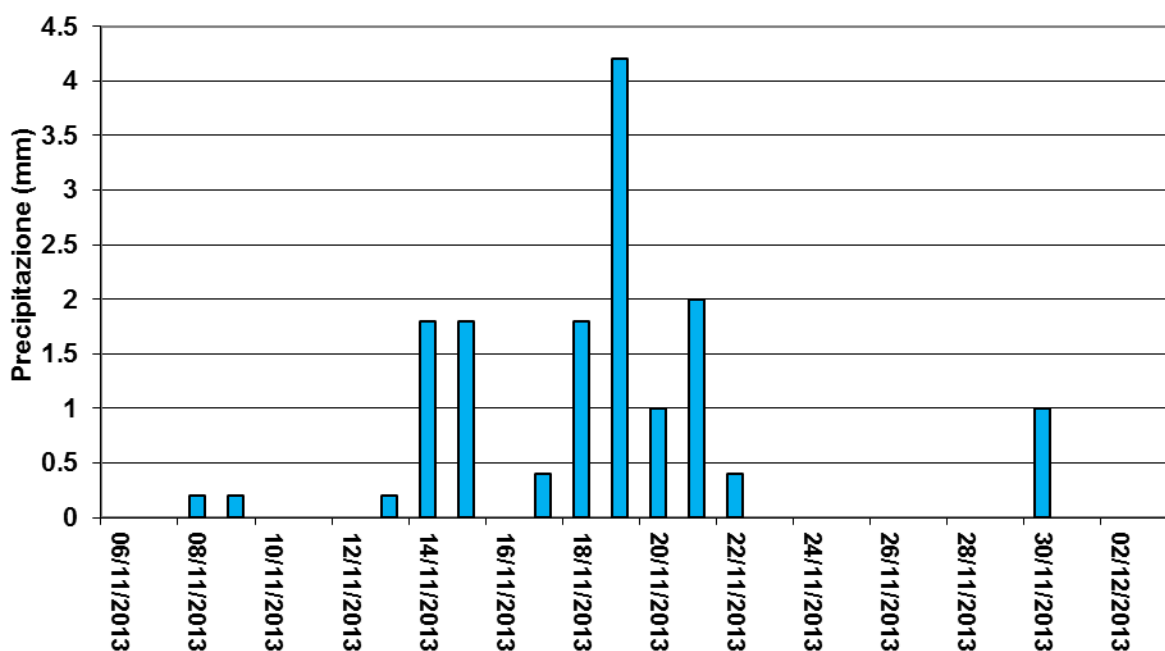


**PRECIPITAZIONI**

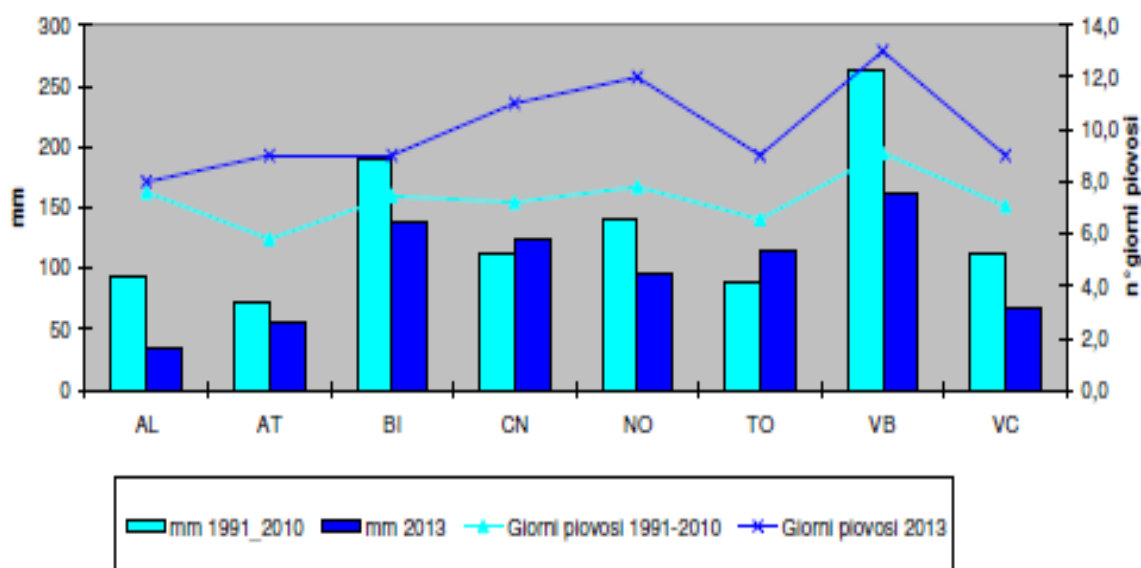
**Calliano - Precipitazioni max 28 mm**



**Montiglio M.to - Precipitazioni max 4.2 mm**



Precipitazioni e giorni piovosi di novembre 2013 e media climatologica



Precipitazione cumulata di Novembre 2013 e numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia, rispetto alla media 1991-2010 (fonte ARPA Piemonte). (\* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

## 2.2 DATI QUALITA' ARIA

### 2.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il 13 agosto 2010 è stato emanato il D. Lgs 155 “ Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente per un’aria più pulita in Europa”, pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010.

**TABELLA - RIFERIMENTI NORMATIVI**

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Legislazione
Biossido di Azoto (NO2)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile – 200 µg/m <sup>3</sup>	1 ora	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana 40 µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 400 µg/m <sup>3</sup>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.lgs. 155/2010 Allegato XII
Particolato fine (PM10)	valore limite protezione della salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m <sup>3</sup>	24 ore	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
Benzene	Valore limite protezione salute umana 5 µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Legislazione



	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina:</b> 9/35
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Data redazione: 03/02/2014
		Calliano – Montiglio M.to 2013

<b>Monossido di Carbonio (CO)</b>	<b>Valore limite protezione salute umana 10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>Massima media giornaliera calcolata su 8 ore</b>	<b>D.lgs. 155/2010 Allegato XI</b>
-----------------------------------	--	---	------------------------------------

I valori limite rappresentati nella tabella precedente sono riferiti all'anno civile, pertanto in questa relazione tecnica sono utilizzati come termine di confronto.

### 2.2.2 INQUADRAMENTO NEL CONTESTO TERRITORIALE

La DGR n. 14-7623 dell'11 novembre 2002 per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria inseriva il Comune di Calliano in Zona 3Pe il Comune di Montiglio M.to in Zona 3. Per le **zone 3p** la valutazione della qualità dell'aria Anno 2001 stima il rispetto dei limiti stabiliti dal D.lgs. 155/2010 **ma con valori tali da poter comportare il rischio di superamento dei limiti** medesimi poiché, essendo stimato il superamento della soglia di valutazione superiore per due inquinanti, ci si mantiene appena al di sotto dei limiti previsti. Per le **zone 3** si stima che i livelli degli inquinanti siano **inferiori ai limiti** attualmente in vigore. Per i Comuni assegnati alla **zona 3**, al fine di conservare i livelli di inquinamento al di sotto dei limiti vigenti e di preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile, vengono predisposti dalle Province Piani per il miglioramento progressivo dell'aria ambiente.

### 2.2.3 MODALITÀ OPERATIVE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

I dati di qualità dell'aria analizzata nella presente relazione sono stati acquisiti dal laboratorio mobile ARPA di rilevamento della qualità dell'aria e dalle stazioni fisse di monitoraggio, dotate di analizzatori automatici in grado di monitorare in continuo e di fornire dati in tempo reale per i principali inquinanti atmosferici.

STAZIONE DI RILEVAMENTO MOBILE A.R.P.A. PIEMONTE	
dotazione strumentale	principio di funzionamento
API mod. 400E- Ozono (O <sub>3</sub> )	assorbimento UV
API mod. 200E - ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	chemiluminescenza
API mod. 300E - monossido di carbonio (CO)	infrarosso IR
Syntech Spectras GC 855 - benzene, toluene e xilene (BTX)	Gascromatografo con rilevatore a fotoionizzazione
API 100A-biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Fluorescenza
ANALIZZATORE PM <sub>10</sub> – TECORA Charlie-Sentinel	Gravimetria

Sia nella stazione fissa che sul mezzo mobile l'aria da campionare è prelevata attraverso una "testa di prelievo" che pompa una quantità d'aria sufficiente da poter essere inviata ai vari analizzatori e direttamente analizzata. L'acquisizione dati avviene secondo il seguente schema:



L'aria da campionare è prelevata attraverso una testa di prelievo comune a quasi tutti gli analizzatori.

Gli analizzatori funzionano in continuo. Effettuano l'analisi in tempi molto brevi (generalmente nell'ordine di pochi minuti).

Il software del PC di stazione acquisisce in continuo i dati istantanei e calcola la media oraria

Mediante linea telefonica, i dati sono trasmessi ed inseriti nel database di un server regionale.

L'analisi del PM<sub>10</sub> comprende un sistema di campionamento gravimetrico a "impatto inerziale", ovvero la testa di prelievo pompa 2,3m<sup>3</sup>/h di aria (in analogia con la respirazione umana) che viene fatta passare attraverso dei filtri di quarzo del diametro di 47mm sul quale si deposita la polvere PM<sub>10</sub> (ovvero solo la frazione del particolato appositamente filtrato con diametro inferiore a 10 micron). Dopo 24 ore di esposizione il filtro campionato viene prelevato e successivamente pesato in laboratorio: la concentrazione di polvere si desume per differenza di peso tra il filtro pulito pesato prima del campionamento e lo stesso filtro pesato dopo le 24 ore di campionamento.

#### 2.2.4 SINTESI DEI RISULTATI

Di seguito vengono riportate le concentrazioni rilevate dai laboratori mobili nei due siti di misura. Il confronto tra i valori medi dei singoli periodi e i limiti imposti dalla normativa può essere effettuato a solo scopo indicativo perché l'intervallo di tempo considerato è inferiore ad un anno civile e neppure si possono confrontare i dati dei due siti tra loro perché ottenuti in periodi di tempo differenti.

**Periodo di monitoraggio considerato per Calliano: 04 novembre-20 novembre 2013**

**Periodo di monitoraggio considerato per Montiglio Monferrato: 06 novembre-02 dicembre 2013**

**PARAMETRO: BENZENE** (microgrammi / metro cubo)

	CALLIANO	MONTIGLIO
Minima media giornaliera	0.7	0.5
Massima media giornaliera	2.2	2.4
Media delle medie giornaliere (b):	1.5	1.1
Giorni validi	15	15
Percentuale giorni validi	88%	94%
Media dei valori orari	1.5	1.1
Massima media oraria	8.5	3.9
Ore valide	384	368
Percentuale ore valide	94%	96%

**PARAMETRO: BISSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>)** (microgrammi / metro cubo)

	CALLIANO	MONTIGLIO
Minima media giornaliera	31	15
Massima media giornaliera	56	70
Media delle medie giornaliere (b):	43	32
Giorni validi	15	26
Percentuale giorni validi	88%	93%
Media dei valori orari	43	32
Massima media oraria	95	100
Ore valide	384	639
Percentuale ore valide	94%	95%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	<b>0</b>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	<b>0</b>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	<b>0</b>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	<b>0</b>	<b>0</b>

**PARAMETRO: POLVERI PM<sub>10</sub> - BASSO VOLUME** (microgrammi / metro cubo)

	CALLIANO	MONTIGLIO
Minima media giornaliera	12	5
Massima media giornaliera	91	79
Media delle medie giornaliere (b):	43	27
Giorni validi	16	25
Percentuale giorni validi	94%	89%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	<b>5</b>	<b>3</b>

**PARAMETRO: MONOSSIDO DI CARBONIO** (milligrammi / metro cubo)

	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina:</b> 12/35
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Data redazione: 03/02/2014
		Calliano – Montiglio M.to 2013

	CALLIANO	MONTIGLIO
Minima media giornaliera	0.8	0.3
Massima media giornaliera	1.2	1.6
Media delle medie giornaliere (b):	1.0	0.6
Giorni validi	11	216
Percentuale giorni validi	65%	55%
Media dei valori orari	1.0	0.6
Massima media oraria	2.2	2.1
Ore valide	289	5381
Percentuale ore valide	71%	57%
Minimo medie 8 ore	0.7	0.2
Media delle medie 8 ore	1.0	0.6
Massimo medie 8 ore	2.1	1.9
Percentuale medie 8 ore valide	70%	57%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	<b>0</b>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h &gt; 10)</u>	<b>0</b>	<b>0</b>

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
Polveri PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
Polveri PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore	milligrammi / metro cubo	<5	5-7	7-10	10-16	>16
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre

## 2.2.5 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

Per ogni parametro analizzato verrà fornito il confronto con la normativa vigente, a scopo puramente indicativo, poiché i riferimenti della norma sono su base annuale. Per ogni parametro verrà inoltre fornito il confronto con le stazioni di misura fisse attive nel periodo di campionamento, allo scopo di favorire una migliore comprensione dei livelli di concentrazione degli inquinanti relativi al sito oggetto della campagna di misure.

### **BIOSSIDO DI AZOTO-NO<sub>2</sub>**

#### **Caratteristiche chimico fisiche**

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico.

#### **Origine**

Il biossido di azoto si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), inquinante principale che si forma nei processi di combustione. Le emissioni da fonti antropiche derivano sia da processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, traffico), che da processi produttivi senza combustione (produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc.)

#### **Effetti sull'uomo e sull'ambiente**

È un gas irritante per l'apparato respiratorio e per gli occhi che può causare bronchiti fino anche a edemi polmonari e decesso. Contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico, e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

I valori di riferimento sono riportati qui di seguito:

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Legislazione
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile – 200 µg/m <sup>3</sup>	1 ora	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana 40 µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 400 µg/m <sup>3</sup>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.lgs. 155/2010 Allegato XII

Nel grafico n.1 sono rappresentate le concentrazioni massime giornaliere registrate a Montiglio Monferrato e a Calliano, confrontate con il range di concentrazioni rilevate negli stessi giorni dalle stazioni della rete fissa ubicate nella provincia di Asti..

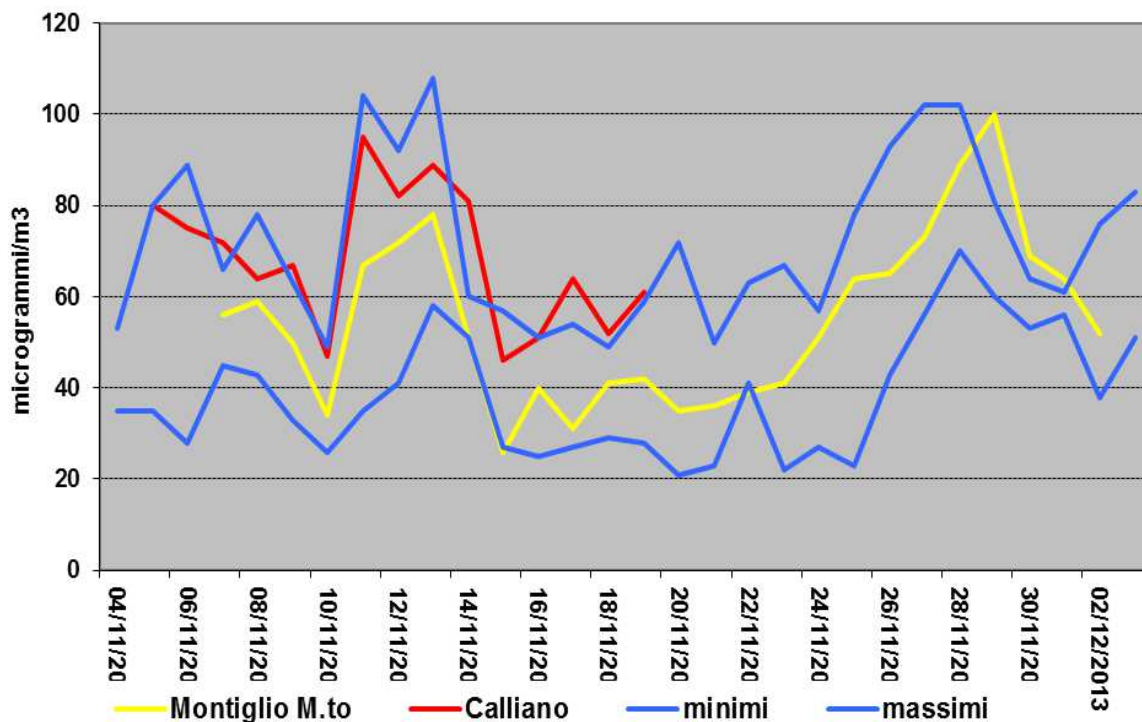


Grafico n1:NO2-Concentrazione massime giornaliere registrate a Calliano e Montiglio e intervallo di concentrazioni definito dalle stazioni della rete fissa astigiana

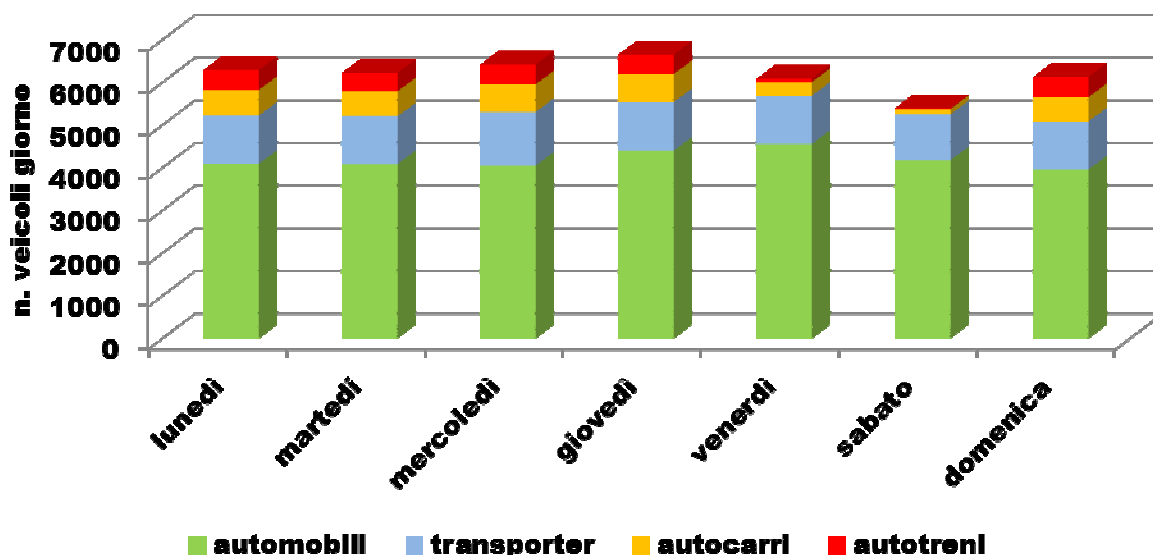
Il valori di Calliano risultano, nel periodo considerato, superiori a quelli di Montiglio e coincidenti con il limite superiore dell'intervallo definito dalle stazioni della rete fissa.

Di seguito sono rappresentati gli andamenti del traffico e la tipologia di quest'ultimo per la settimana in cui è stato eseguito tale monitoraggio.

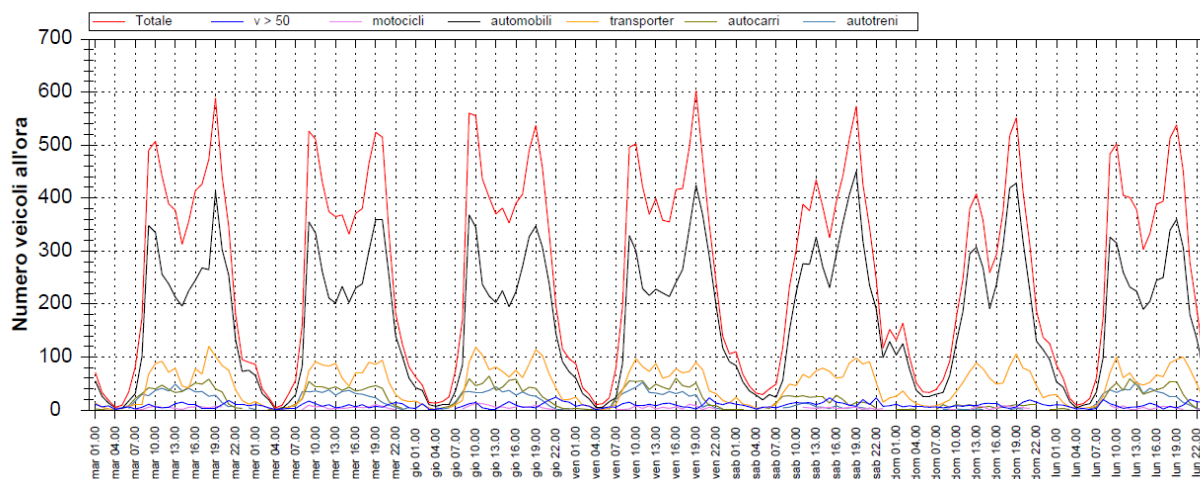
**CALLIANO**

**Settimana 05-11 novembre 2013**

**numero e tipologia di veicoli in transito dalla SP457 Km 25+530**



**Andamento numero veicoli**



Numero veicoli: 43525

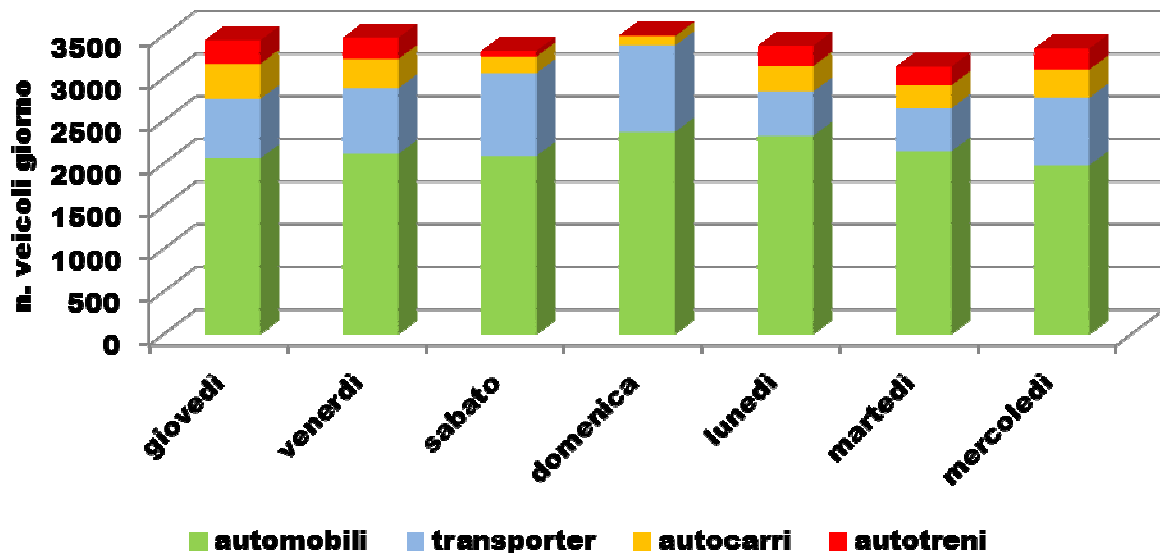
<b>Tempo di valutazione:</b> martedì 5 novembre 2013, 0.01 fino a lunedì 11 novembre 2013, 23.59			
con i veicoli con velocità oltre	50 km/h	<b>Numero</b>	<b>Vd[km/h]</b>
<b>Superamento della velocità:</b>	3,34 %	motocicli	442
<b>Distanza media:</b>	0,93 s	automobili	29229
<b>Circolazione in colonna:</b>	99,21 %	transporter	7951
<b>DTV:</b>	6219	autocarri	3497
<b>Percentuale circolazione veicoli pesanti:</b>	13,61 %	autotreni	2406
<b>Luogo di misura:</b>	SP 457 - KM 25+530 - CALLIANO	<b>Totale</b>	43525
			<b>Vmax[km/h]</b>
			55
			85
			79
			67
			65
			85
			44

Fonte: Provincia di Asti - rappresentazione grafica dell'andamento del traffico rilevato dal 05– 11 novembre 2013

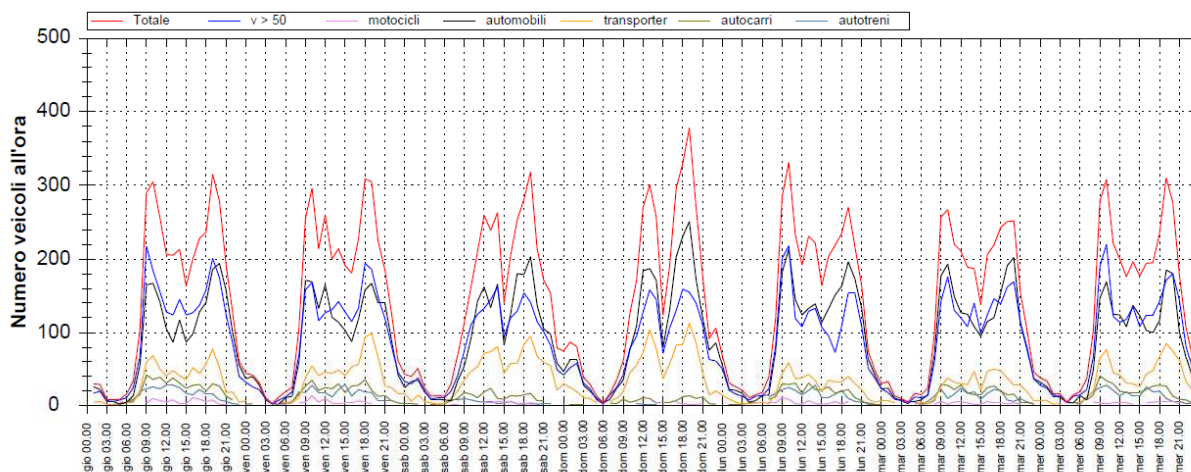
MONTIGLIO M.to

**Settimana 14 - 20 novembre 2013**

**numero e tipologia di veicoli in transito dalla SP22 Km 27+950**



**Andamento numero veicoli**



Numero veicoli: 23955

Tempo di valutazione: giovedì 14 novembre 2013, 0.00 fino a mercoledì 20 novembre 2013, 23.58					
con i veicoli con velocità oltre	50 km/h	Numero	Vd[km/h]	Vmax[km/h]	V85[km/h]
Superamento della velocità:	60,93 %	motocicli	321	56,36	132
Distanza media:	44,31 s	automobili	15101	53,71	137
Circolazione in colonna:	17,15 %	transporter	5270	53,27	151
DTV:	3423	autocarri	1951	51,32	128
Percentuale circolazione veicoli pesanti:	13,68 %	autotreni	1312	47,86	96
Luogo di misura:	SP 22 - KM 27+950 - MONTIGLIO MONF	Totale	23955	53,13	151
	ERRATO				

Fonte: Provincia di Asti - rappresentazione grafica dell'andamento del traffico rilevato dal 14 – 20 novembre 2013



**CALLIANO**

**Settimana 05-11 novembre 2013**

**NO2 e dati di traffico**

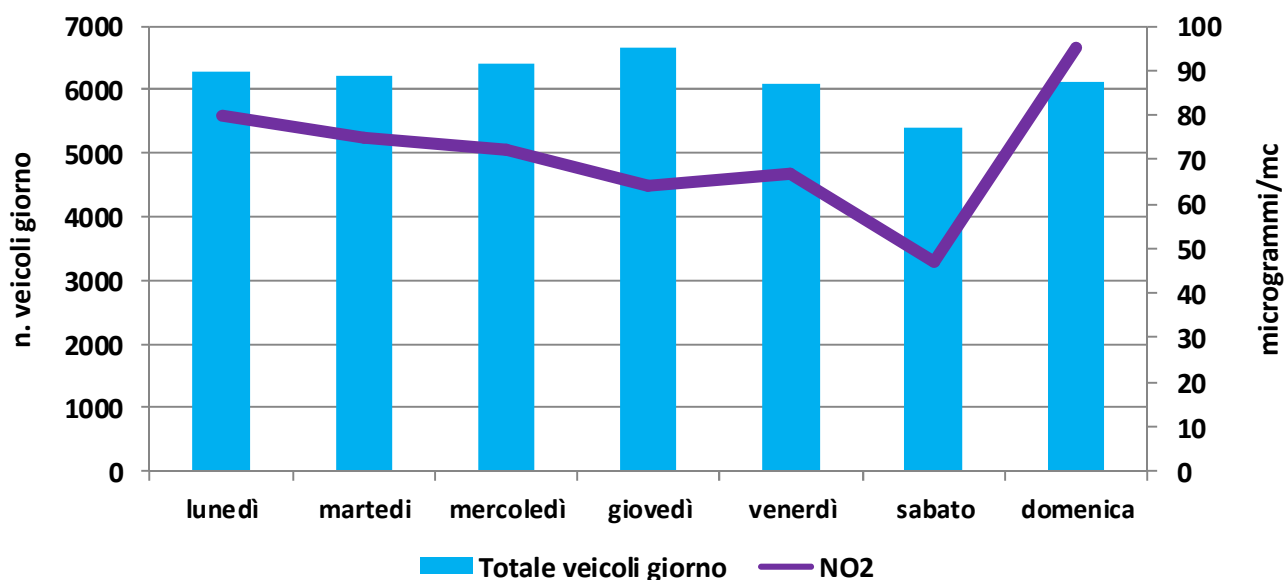


Grafico n. 2: Andamento settimanale NO2 e traffico

Nel grafico n.2 viene rappresentato l'andamento del biossido di azoto, confrontato con i dati relativi al traffico totale durante la settimana di monitoraggio. Nel grafico seguente è invece evidenziato lo stretto legame esistente tra le concentrazioni di NO2 e traffico pesante: ad una netta diminuzione di mezzi pesanti in transito corrisponde una significativa diminuzione dei livelli dell'inquinante. A tutto ciò bisogna sommare l'effetto delle condizioni meteo climatiche del periodo.

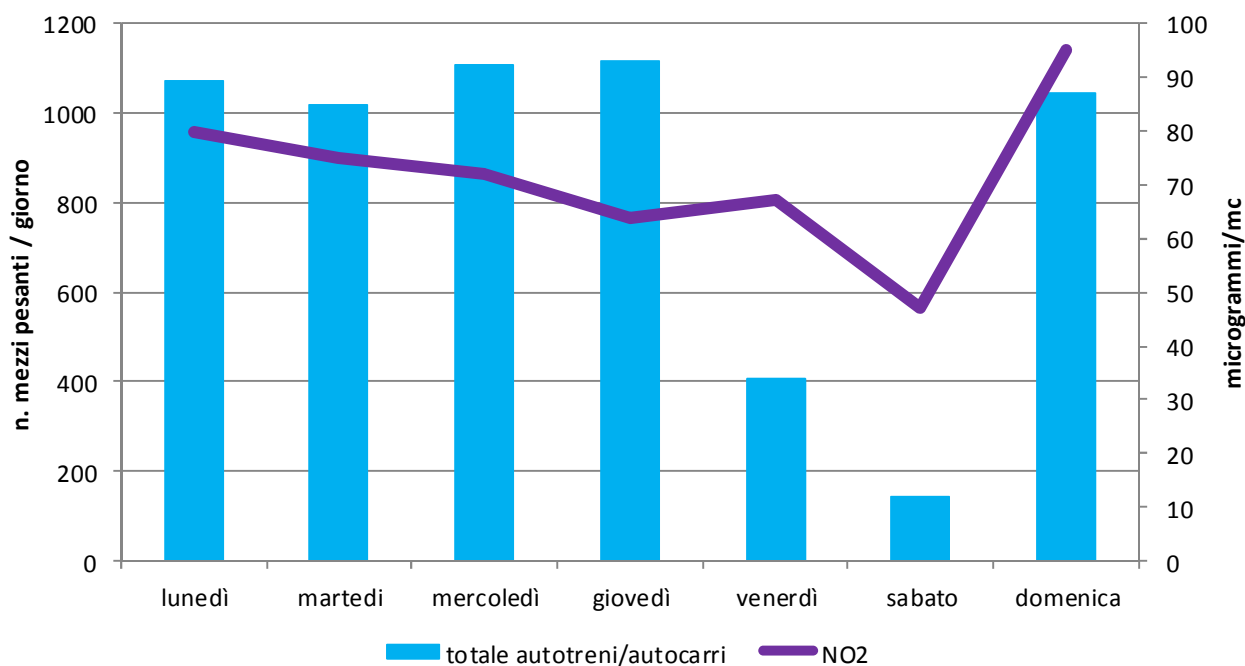


Grafico n. 3: Andamento settimanale NO2 e traffico pesante

**MONTIGLIO M.to**

**Settimana 14 - 20 novembre 2013**

**NO2 e dati di traffico**

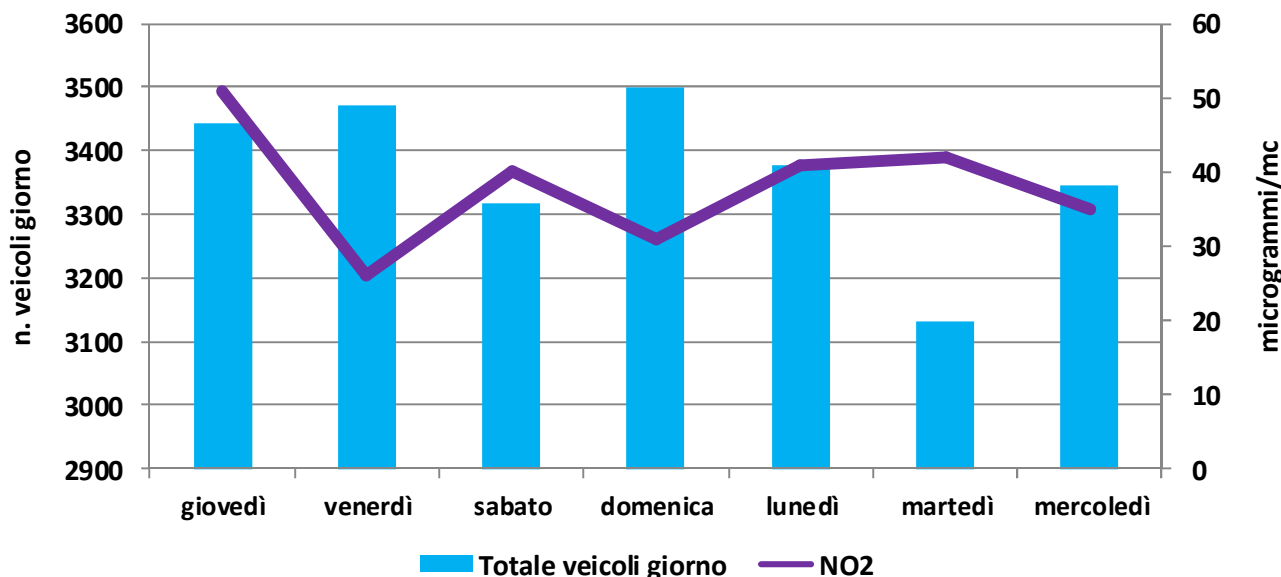


Grafico n. 4: Andamento settimanale NO2 e traffico

Il grafico n.4 di confronto tra i dati di traffico totale e le concentrazioni di NO2 rilevati durante la settimana dal 14 – 20 novembre non evidenzia una particolare correlazione tra quest'ultimi, questo è riconducibile al fatto che il mese di novembre è stato tra i più piovosi pertanto le concentrazioni di NO2 hanno un andamento spesso indipendente rispetto al numero di mezzi in transito, inoltre il traffico presente nell'area oggetto di indagine non è così rilevante da influenzare significativamente i livelli di biossido di azoto in atmosfera.

**MATERIALE PARTICOLATO-PM<sub>10</sub>**

**Caratteristiche chimico fisiche**

Le polveri fini, denominate PM10 (diametro inferiore a 10 µm), sono delle particelle inquinanti presenti nell'aria che respiriamo. Queste piccole particelle possono essere di natura organica o inorganica e presentarsi allo stato solido o liquido. Le particelle sono capaci di adsorbire sulla loro superficie diverse sostanze con proprietà tossiche quali solfati, nitrati, metalli e composti volatili. E' in parte di tipo primario, immesso direttamente in atmosfera, ed in parte di tipo secondario, prodotto a seguito di complessi processi chimico-fisici tra inquinanti presenti nell'aria.

**Origine**

Le fonti principali di polveri fini sono:

- fonti naturali
- incendi boschivi
- attività vulcanica

	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina:</b> 19/35
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Data redazione: 03/02/2014
		Calliano – Montiglio M.to 2013

- polveri, terra e sale marino alzati dal vento (il cosiddetto aerosol marino)
- pollini e spore
- erosione di rocce
- fonti antropogeniche
- traffico veicolare, sia dei mezzi diesel che benzina
- uso di combustibili solidi per il riscaldamento domestico (carbone, legna e gasolio)
- residui dell'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme delle vetture
- attività industriale

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Le PM10 possono essere inalate e penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio, dal naso alla laringe

Studi epidemiologici, confermati anche da analisi cliniche e tossicologiche, hanno dimostrato come l'inquinamento atmosferico abbia un impatto sanitario notevole; quanto più è alta la concentrazione di polveri fini nell'aria, infatti, tanto maggiore è l'effetto sulla salute della popolazione. Gli effetti di tipo acuto, sono legati ad una esposizione di breve durata (uno o due giorni) a elevate concentrazioni di polveri contenenti metalli. Questa condizione può provocare infiammazione delle vie respiratorie, come crisi di asma, o inficiare il funzionamento del sistema cardiocircolatorio. Gli effetti di tipo cronico dipendono, invece, da una esposizione prolungata ad alte concentrazioni di polveri e possono determinare sintomi respiratori come tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare e bronchite cronica. Per soggetti sensibili, cioè persone già affette da patologie polmonari e cardiache o asmatiche, è ragionevole temere un peggioramento delle malattie e uno scatenamento dei sintomi tipici del disturbo.

I valori di riferimento sono riportati qui di seguito:

Inquinante	Valore limite	Periodo di mediazione	Legislazione
Particolato fine (PM10)	valore limite protezione della salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m <sup>3</sup>	24 ore	D.lgs. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.lgs. 155/2010 Allegato XI

Nel grafico n.5 sono rappresentate le concentrazioni giornaliere registrate a Montiglio Monferrato e a Calliano, confrontate con il range di concentrazioni rilevate negli stessi giorni dalle stazioni della rete fissa ubicate nella provincia di Asti..

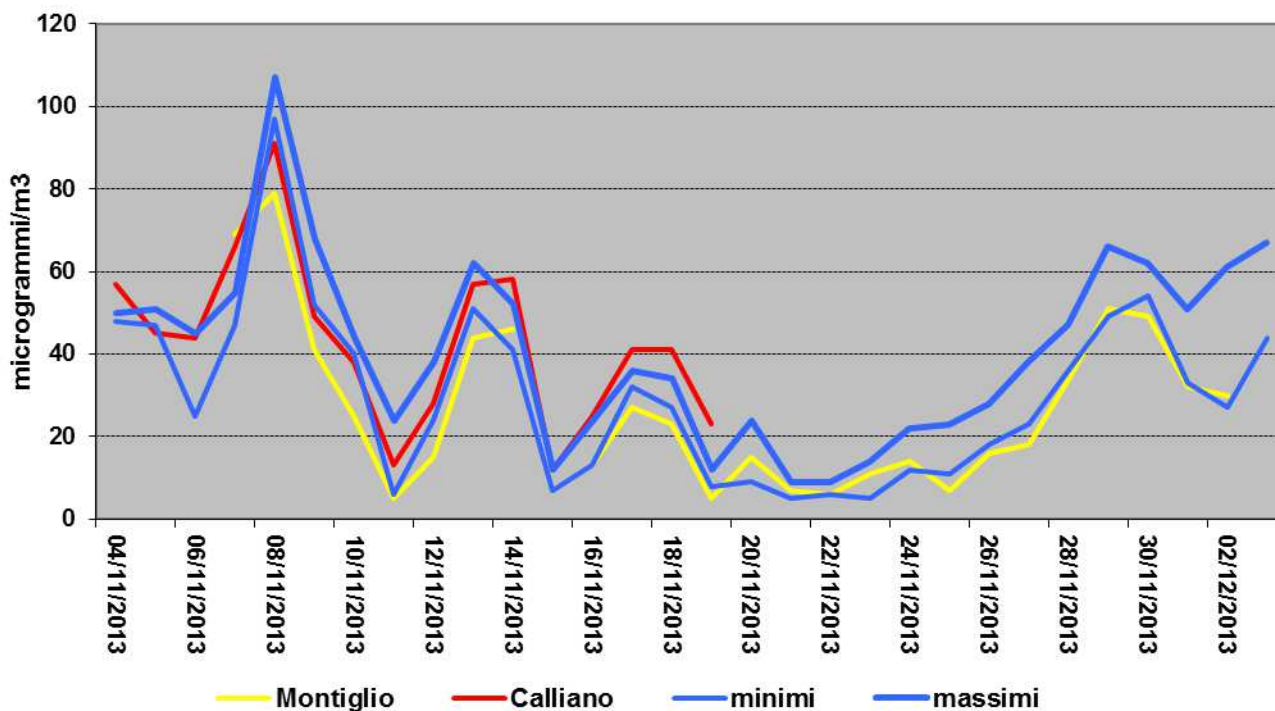


Grafico n. 5:PM10 -Concentrazione giornaliera registrate a Calliano e Montiglio e intervallo di concentrazioni definito dalle stazioni della rete fissa astigiana

I dati registrati in entrambi i siti di indagine sono per lo più contenuti nel range definito dalle stazioni fisse e ne seguono l'andamento. Ciò è legato alla caratteristica dell'inquinante di rimanere a lungo nell'aria (da giorni a settimane), permettendone il trasporto su grandi distanze.

Le concentrazioni rilevate a Calliano risultano, nel periodo considerato, quasi sempre superiori a quelle di Montiglio M.to e coincidenti con il limite superiore dell'intervallo definito dalle stazioni della rete fissa.

Nei grafici n.6 e 7 le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Calliano e a Montiglio M.to sono confrontate sia con i dati rilevati dalla stazione fissa di traffico, sia con i millimetri di pioggia cumulata giornaliera.

Le variazioni nel tempo delle concentrazioni sono principalmente condizionate da fattori meteorologici come evidenziano i grafici di seguito riportati; si può infatti osservare l'efficacia nell'abbattimento delle polveri sottili da parte delle precipitazioni in quasi tutti gli episodi registrati nel periodo di monitoraggio.

**CALLIANO**

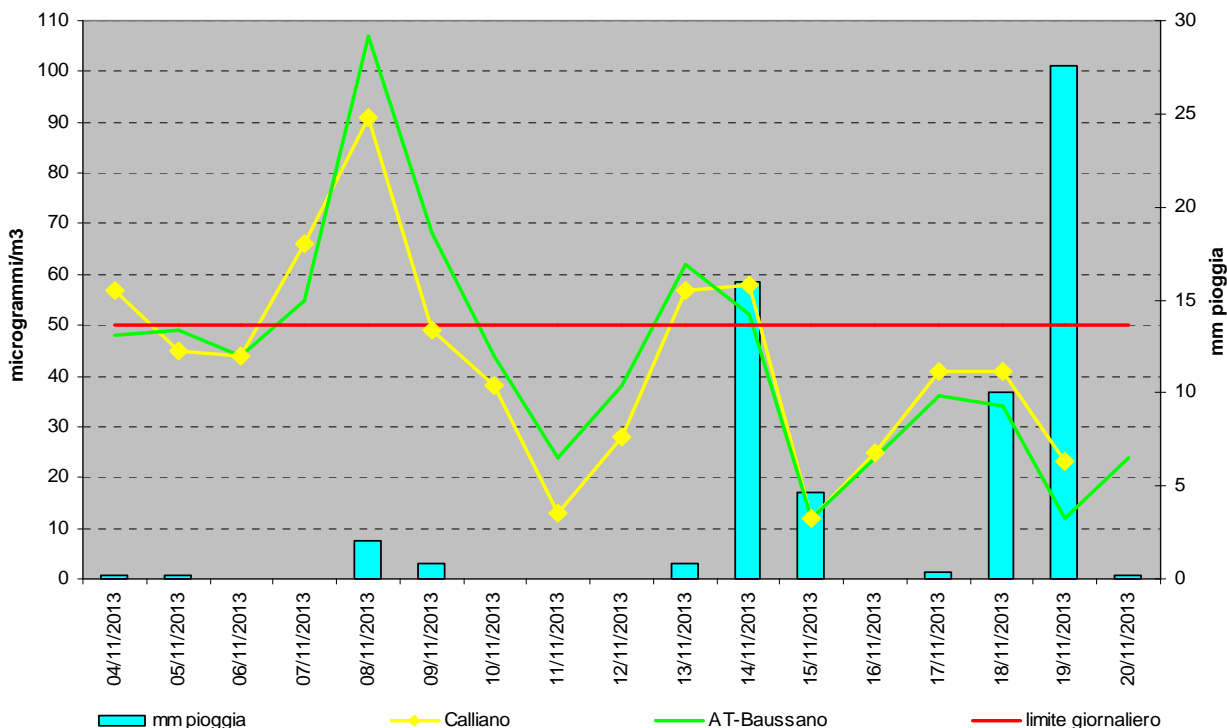


Grafico n.6: PM<sub>10</sub>- concentrazioni giornaliere confrontate con i millimetri di pioggia cumulata nel periodo di monitoraggio

**MONTIGLIO M.to**

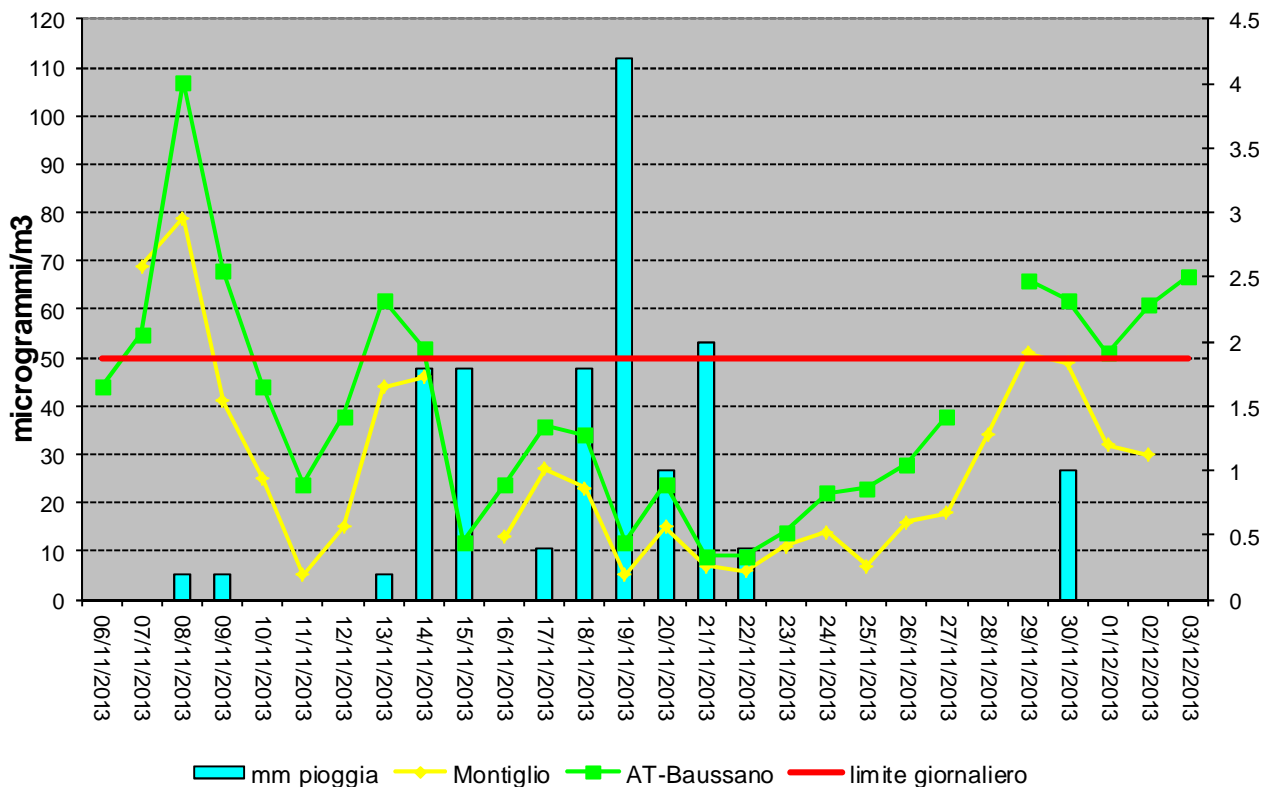


Grafico n.7: PM<sub>10</sub>- concentrazioni giornaliere confrontate con i millimetri di pioggia cumulata nel periodo di monitoraggio

**CALLIANO**

**Settimana 05 - 11 novembre 2013  
 PM10 e dati di traffico**

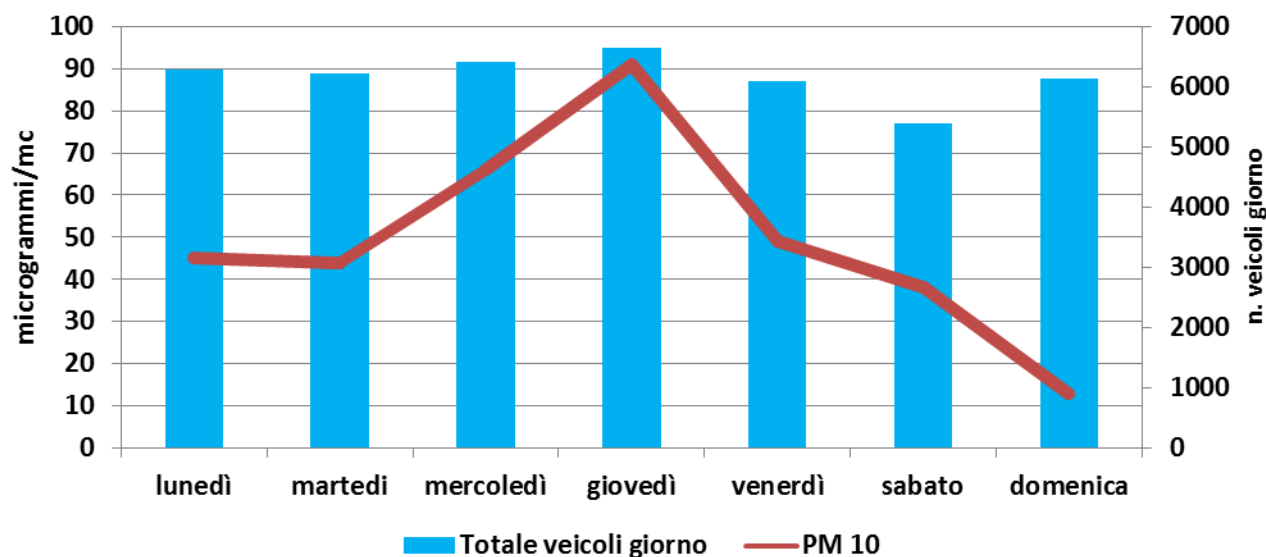


Grafico n.8: Andamento settimanale PM10 e traffico

**MONTIGLIO M.to**

**Settimana 14 - 20 novembre 2013  
 PM10 e dati di traffico**

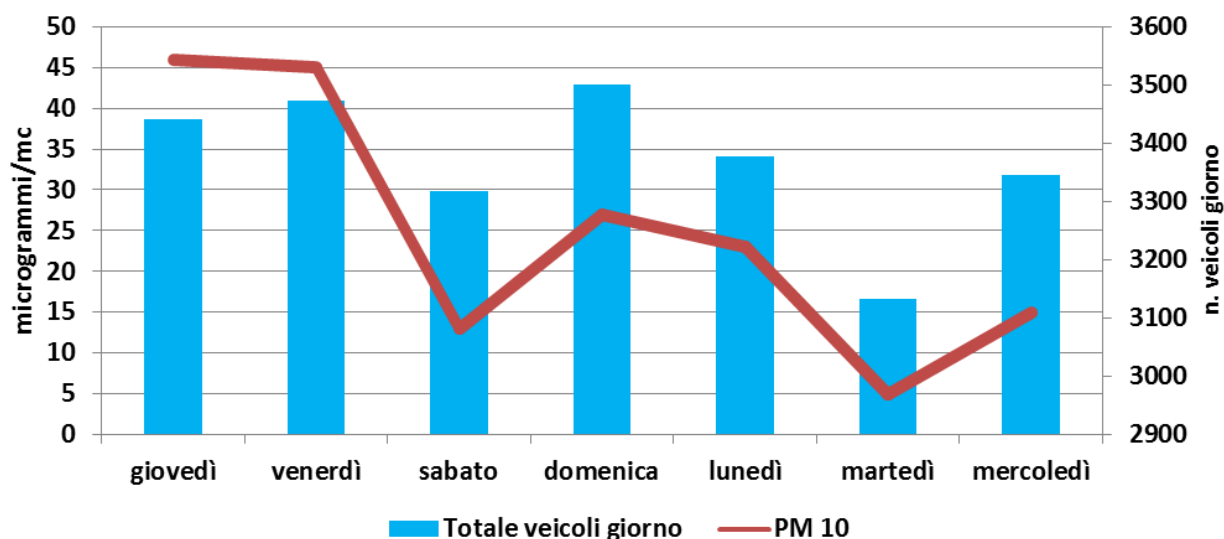


Grafico n. 9: Andamento settimanale PM10 e traffico

Dai grafici n.8 e 9, dove si presenta il confronto tra le concentrazioni di PM10 e i dati di traffico per la settimana dal 05 – 11 novembre e 14 – 20 novembre 2013, è possibile confermare l'incidenza della meteorologia su tale parametro. Il fatto che vi sia una diminuzione così significativa sulle concentrazioni di PM10 è attribuibile, in questo caso specifico, alle condizioni di tempo favorevole alla dispersione degli inquinanti in atmosfera dovuto ad una condizione di vento definito "Foehn da manuale", e alle numerose precipitazioni verificatesi nel periodo.

	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina:</b> 23/35
		Data redazione: 03/02/2014
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Calliano – Montiglio M.to 2013

## BENZENE

### Caratteristiche chimico fisiche

Il benzene (comunemente chiamato benzolo) è un idrocarburo che si presenta come un liquido volatile, capace cioè di evaporare rapidamente a temperatura ambiente, incolore e facilmente infiammabile. E' il capostipite di una famiglia di composti organici che vengono definiti aromatici, per l'odore caratteristico. E' un componente naturale del petrolio (1-5% in volume) e dei suoi derivati di raffinazione.

### Origine

Nell'atmosfera la sorgente più rilevante di benzene è rappresentata dal traffico veicolare, principalmente dai gas di scarico dei veicoli alimentati a benzina, nei quali viene aggiunto al carburante (la cosiddetta benzina verde) come antidetonante, miscelato con altri idrocarburi (toluene, xilene, ecc.) in sostituzione del piombo tetraetile impiegato fino a qualche anno fa. In piccola parte il benzene proviene dalle emissioni che si verificano nei cicli di raffinazione, stoccaggio e distribuzione della benzina. Durante il rifornimento di carburante dei veicoli si liberano in aria quantità significative del tossico, con esposizione a rischio del personale addetto ai distributori. Nell'industria il benzene ha trovato in passato largo impiego come solvente soprattutto a livello industriale e artigianale (produzione di calzature, stampa a rotocalco, ecc.), finché la dimostrazione della sua tossicità e della sua capacità di indurre tumori ha portato ad una legge che ne limita drasticamente la concentrazione nei solventi. Per lo stesso motivo l'utilizzazione in cicli industriali aperti e nella produzione di prodotti di largo consumo (plastiche, resine, detergenti, pesticidi, farmaci, vernici, collanti, inchiostri e adesivi) è stata fortemente limitata ed è regolata da precise normative dell'Unione Europea. Nei prodotti finali il benzene si può ritrovare in quantità molto limitate, anch'esse regolate per legge. Attualmente viene impiegato soprattutto come materia prima per la chimica di sintesi di composti organici come fenolo, cicloesano, stirene e gomma in lavorazioni a ciclo chiuso. Solo in piccola parte si forma per cause naturali come gli incendi di boschi o di residui agricoli o le eruzioni vulcaniche. E' presente in quantità significative nel fumo di sigaretta.

### Effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il benzene è facilmente assorbito quasi esclusivamente per inalazione, mentre è trascurabile la penetrazione attraverso il contatto cutaneo. Si accumula nei tessuti ricchi di grasso (tessuto adiposo, midollo osseo, sangue e fegato), dove viene metabolizzato per essere poi rapidamente eliminato nelle urine e nell'aria espirata. Per esposizioni acute, anche di breve durata (possibili in passato negli ambienti di lavoro o accidentalmente nelle condizioni attuali), si manifestano sintomi di depressione del sistema nervoso centrale (nausea, vertigini, fino alla narcosi) e irritazione della pelle e delle mucose. L'esposizione cronica lavorativa alle concentrazioni presenti in passato era in grado di esercitare un'azione tossica importante sul midollo osseo, provocando una progressiva diminuzione della produzione e immissione in circolo delle cellule del sangue, sia dei globuli rossi che dei bianchi o delle piastrine. Sicuramente dimostrata la capacità cancerogena del benzene, classificato dallo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) in classe 1 come cancerogeno certo per l'uomo. E' stata infatti accertata la capacità di causare leucemie acute e croniche, alle concentrazioni presenti in passato negli ambienti di lavoro, con un rischio proporzionale alla dose cumulativa. L'effetto cancerogeno sembra essere legato, come per altre sostanze, all'azione di metaboliti intermedi che si formano nell'organismo. Alle concentrazioni di benzene presenti attualmente in ambiente urbano non sono stati osservati effetti tossici sulle cellule del sangue.

Va comunque ribadito che per i cancerogeni non esistono limiti certi di sicurezza, vale a dire livelli soglia al di sotto dei quali vi sia la certezza che non si verifichi un'aumentata probabilità di

contrarre la malattia. Tuttavia bisogna ricordare che nella valutazione del rischio va considerata non solo la concentrazione di benzene in atmosfera, in considerazione del limitato tempo di esposizione all'aperto, ma soprattutto l'esposizione in ambienti confinati (inquinamento indoor) e l'introduzione con i cibi. L'esposizione è soggetta a significative variazioni in rapporto alle stagioni, all'attività fisica all'aperto, alla residenza in prossimità di vie di grande traffico o di sorgenti puntiformi di benzene, ma soprattutto al fumo di sigaretta, attivo e passivo.

Relativamente al Benzene il DLgs 155/2010 fissa un valore limite per la protezione della salute umana, su base annuale di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

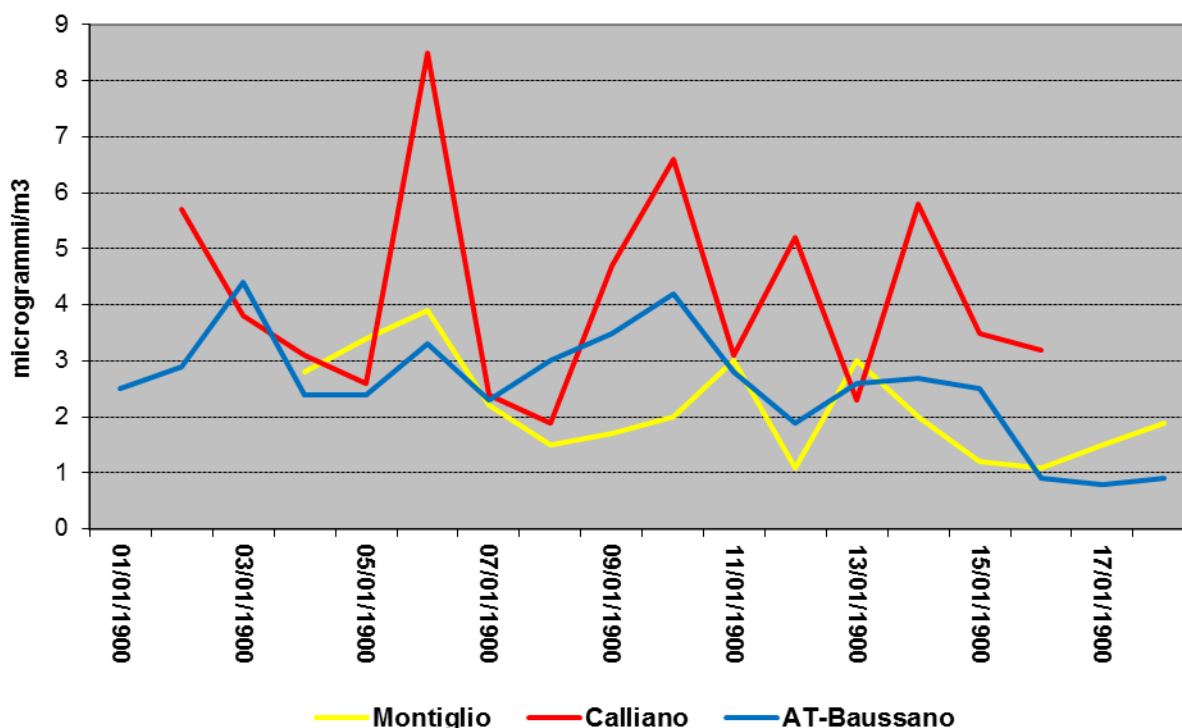


Grafico n.10: Benzene - concentrazioni massime giornaliere

Nel grafico n.10 sono rappresentate le concentrazioni massime giornaliere registrate nei due siti di misura e nella stazione di Asti\_Baussano. Sono evidenti per il sito di Calliano concentrazioni più elevate rispetto a Montiglio M.to e alla stazione della rete fissa presa come riferimento.

Essendo il benzene emesso in ambito urbano quasi esclusivamente dal traffico, ed essendo più pesante rispetto all'aria, tende a stazionare in prossimità degli archi stradali, ed in particolare nei canyon urbani, soprattutto in condizioni di stabilità atmosferica. Le concentrazioni nelle aree di fondo urbano sono dell'ordine di  $5-15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media annua). La rimozione del benzene avviene per deposizione al suolo o in acqua grazie alla pioggia.



**CALLIANO**

**Settimana 05-11 novembre 2013**

**Benzene e dati di traffico**

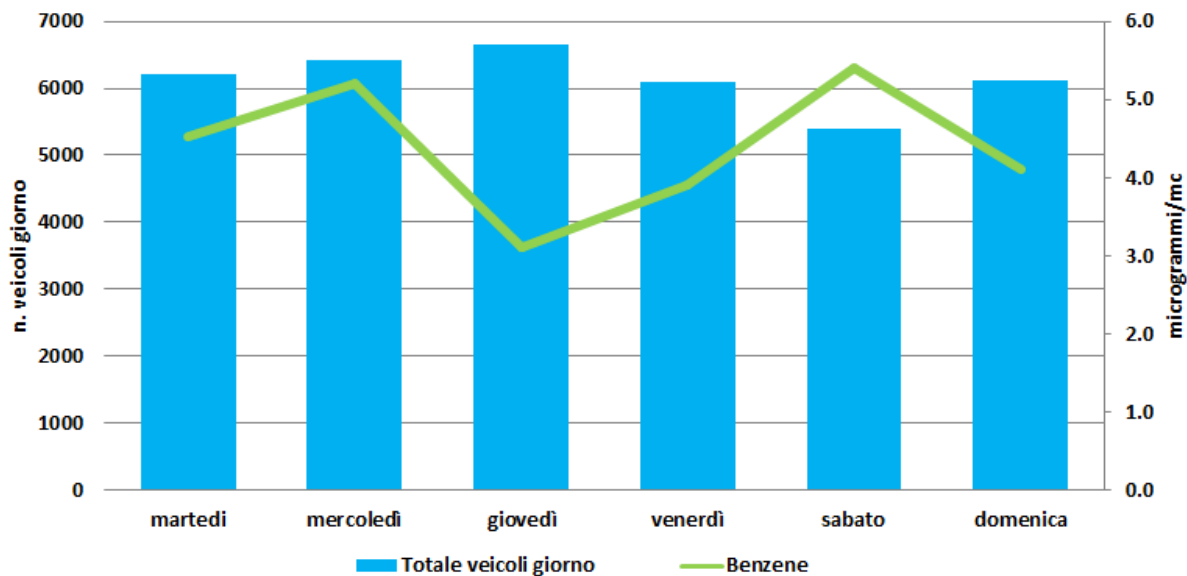


Grafico n.11: Andamento settimanale Benzene e traffico totale

**MONTIGLIO M.to**

**Settimana 14 - 20 novembre 2013**

**Benzene e dati di traffico**

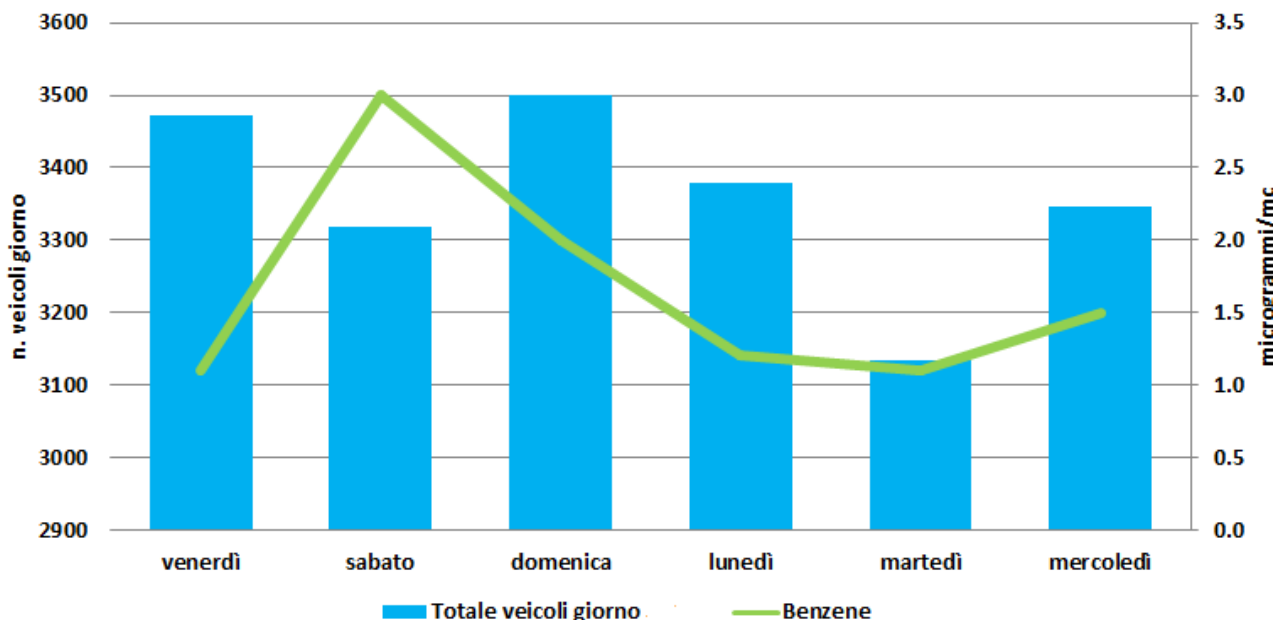


Grafico n.12: Andamento settimanale Benzene e traffico totale

Analizzando i grafici sopra riportati possiamo affermare, come già espresso in precedenza, che le concentrazioni rilevate non risultano sempre correlabili con il numero di mezzi in transito mentre le condizioni meteorologiche sono determinanti per la dispersione degli inquinanti .

## 2.3 RUMORE E VIBRAZIONI

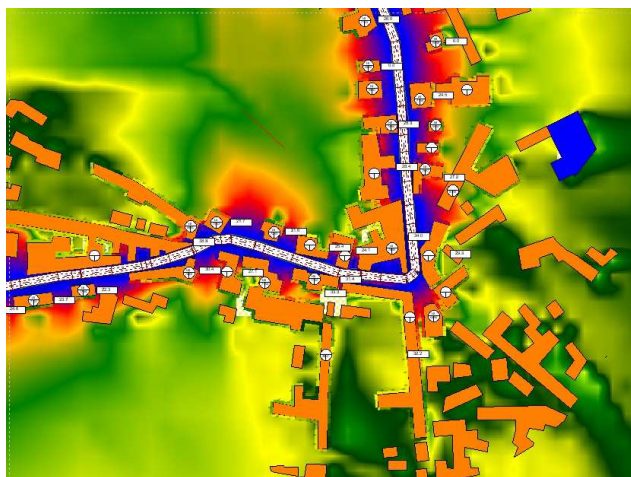
### CALLIANO



### RUMORE

Le indagini fonometriche, effettuate strumentalmente nel 2005 e nel 2013, e mediante algoritmi di calcolo nel 2009, hanno sempre accertato un superamento dei limiti assoluti di immissione presso i recettori sensibili individuati, dovuto al passaggio frequente e ravvicinato dei veicoli privati e pubblici.

In particolare nell'ambito del progetto di Monitoraggio e Risanamento Acustico delle Strade provinciali si è evidenziato come la tratta della SP 457 che interessa Calliano abbia un indice di priorità di intervento nell'ambito provinciale piuttosto elevato, e come la variante potrebbe portare ad un risanamento della quasi totalità dei recettori sensibili disturbati dall'inquinamento acustico (nonché atmosferico).



Tratta urbana S.P. 457 Asti - Casale (Via Asti)



Tratta urbana S.P. 457 Asti – Casale (curva del diavolo, prima degli interventi di ampliamento)

Area di calcolo (m <sup>2</sup> )	<b>52.005</b>	INDICE DI CRITICITÀ
Numero teorico di ricettori esposti	<b>1092</b>	43,50
Numero totale di edifici impattati	<b>34</b>	

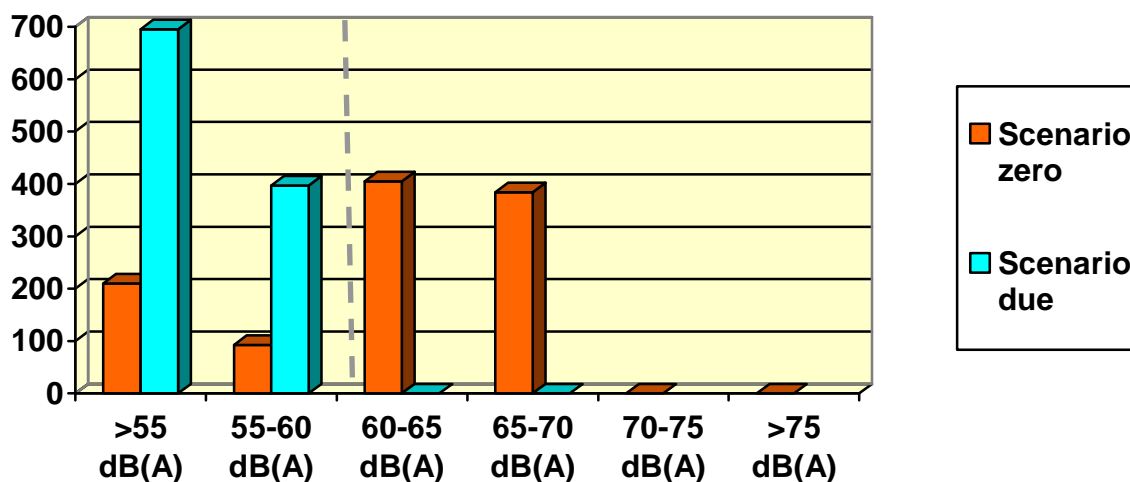


Grafico 1 - Popolazione esposta a valori di  $L_{night}$  in dB(A)

**SCENARIO 2: VARIANTE DI CALLIANO**

Scenario	Numero di persone esposte a livelli di emissione notturni					
	<55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)
Scenario zero (ante intervento)	210	93	405	384	0	0
Scenario due (Varianti strutturali)	695	397	0	0	0	0

**PERCENTUALE DI POPOLAZIONE  
 RISANATA NELL'AREA**

**100%**

**RIDUZIONE  
 INDICE DI CRITICITÀ**

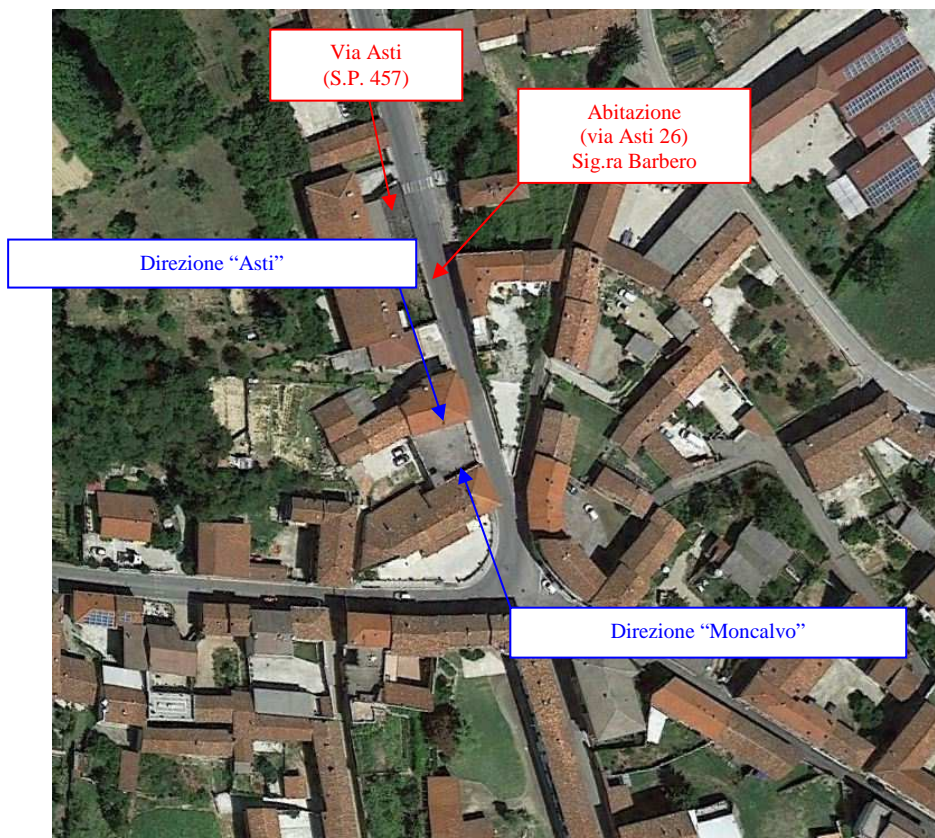
**32,69**

Un piccolo miglioramento nella qualità della vita dei residenti in prossimità della Sp 457 si può ottenere, come già visto per alcuni residenti in Via Asti 50 per la matrice rumore, e per Via Asti 26/28 per la componente vibrazionale, con la manutenzione periodica e costante del manto stradale, che anche senza l'inserimento di costosi agglomerati bituminosi fonoassorbenti se mantenuto privo di avvallamenti e sconnessioni riduce il senso di fastidio e stress a chi si affaccia direttamente sulla strada.

### VIBRAZIONI

La valutazione riportata per la componente rumore rimane ancor di più valida per le frequenze oscillatorie proprie del campo vibrazionale. Nell'anno 2012, per la componente vibrazionale dell'energia acustica prodotta dal passaggio dei mezzi pesanti lungo la stessa arteria (Relaz. Tecnica Arpa del 21/06/2012) è stato accertato un superamento dei valori limite di riferimento diurni e notturni riportati nella norma UNI 9614 presso un'abitazione ai numeri civici 26/28 di Via Asti.

Le rilevazioni nel Comune di Calliano del novembre 2013 sono state realizzate a completamento della precedente indagine, effettuata nel Marzo 2012, a seguito degli interventi di risistemazione del manto stradale della S.P. n.457.



L'inquinamento da vibrazioni oggetto di segnalazione è causato dal transito di mezzi pesanti (camion di medio/grandi dimensioni). Le vibrazioni vengono generate da una combinazione di effetti che vede coinvolti le condizioni della superficie del manto stradale, il peso e la velocità dei mezzi in transito. La problematica, secondo i residenti presso i siti di misura, risulta evidente durante il periodo diurno (dalle ore 07 alle ore 22), quando si verifica la maggior parte dei transiti.

Sia le vibrazioni di livello costante che i livelli equivalenti così ottenuti devono essere confrontati con i limiti riportati nella tabella seguente.

Tipologia dei siti di misura	Asse z		Asse x-y e postura non nota o variabile	
	a [m/s <sup>2</sup> ]	L [dB]	a [m/s <sup>2</sup> ]	L [dB]
Aree critiche	5 × 10 <sup>-3</sup>	74	3.6 × 10 <sup>-3</sup>	71
Abitazioni periodo notturno (22-7)	7 × 10 <sup>-3</sup>	77	5 × 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni periodo diurno (7-22)	10 × 10 <sup>-3</sup>	80	7.2 × 10 <sup>-3</sup>	77
Uffici	20 × 10 <sup>-3</sup>	86	14.4 × 10 <sup>-3</sup>	83
Fabbriche	40 × 10 <sup>-3</sup>	92	28.8 × 10 <sup>-3</sup>	89

Tabella 1 - Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza – Vibrazioni di livello costante e di livello non costante

Di seguito sono mostrati gli andamenti dei livelli di accelerazione, rilevati sulla direzione perpendicolare al terreno, riferiti agli eventi più significativi.

La linea azzurra riportata nei grafici indica la soglia di percezione delle vibrazioni per l'asse Z, pari a 74 dB (cfr. punto 5 – UNI 9614/90). Le linee rossa e verde indicano, rispettivamente, i limiti del livello equivalente di accelerazione previsti dalla UNI 9614 per l'asse Z nelle abitazioni durante il periodo diurno (ore 7.00 – 22.00), corrispondente a 80 dB, e notturno (ore 22.00 – 7.00), pari a 77 dB (cfr. prospetto II – UNI 9614/90).

Nei grafici vengono riportati unicamente i valori acquisiti sull'asse Z, in quanto considerati i più rappresentativi nell'ambito della valutazione svolta,

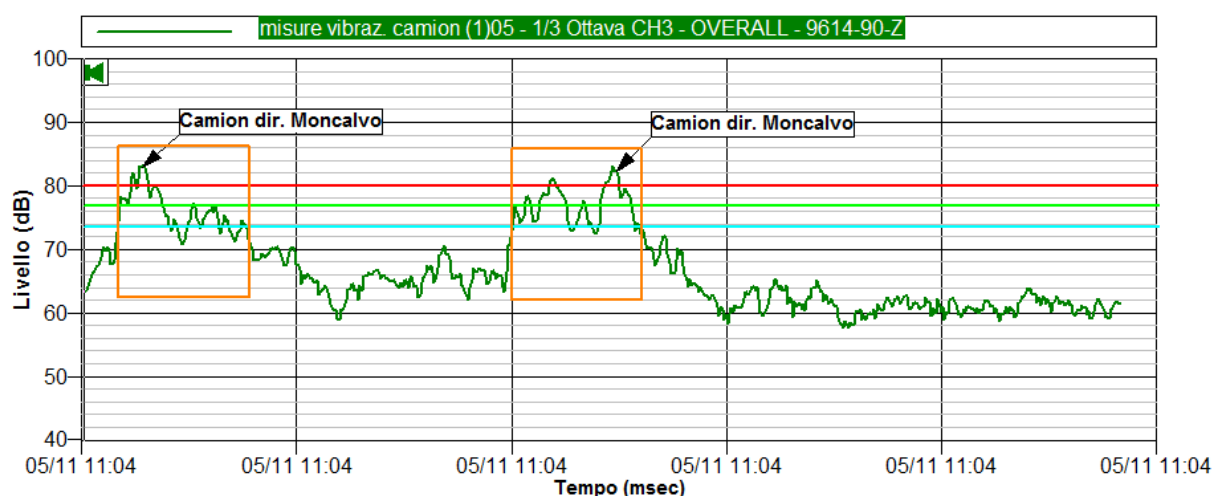


Grafico 1 - Livello di accelerazione perpendicolare lungo l'asse Z - Misura 5 (Calliano)

Per un maggiore dettaglio delle risultanze dell'indagine effettuata in collaborazione con il Dipartimento Provinciale di Torino, Servizio di Tutela e Vigilanza di Arpa Piemonte, è disponibile la

	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina: 30/35</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Data redazione: 03/02/2014
		Calliano – Montiglio M.to 2013

relazione tecnica completa di “Valutazione dell’Inquinamento da vibrazioni in ambiente di vita” a firma del tecnico Pasquale Piombo della SC06 di Torino.

## **MONTIGLIO**

### **RUMORE**

In questa fase di lavoro non è stata analizzata la componente rumore come possibile matrice ambientale soggetta a valori di inquinamento elevato.

La tipologia di strada, la conformazione dell’area di studio e i flussi di veicoli leggeri e pesanti rilevati durante i monitoraggi di traffico e qualità dell’aria ci permettono di escludere superamenti dei limiti assoluti di immissione di rumore in prossimità della carreggiata.

In caso di variazioni dei flussi di traffico, nell’ordine di almeno il 50% in più di quanto registrato attualmente come media giornaliera, sarà possibile effettuare una misura a lungo termine (una settimana almeno) secondo le modalità previste dal DM 16/03/1998 per le infrastrutture di trasporto.

### **VIBRAZIONI**

L’inquinamento da vibrazioni oggetto di segnalazione è causato dal transito di mezzi pesanti (camion di medio/grandi dimensioni). Le vibrazioni vengono generate da una combinazione di effetti che vede coinvolti le condizioni della superficie del manto stradale, il peso e la velocità dei mezzi in transito. La problematica, secondo i residenti presso i siti di misura, risulta evidente durante il periodo diurno (dalle ore 07 alle ore 22), quando si verifica la maggior parte dei transiti. Di seguito vengono riportate le foto delle aree in esame.



Area di valutazione durante un transito



Sito di misura lungo la via Asti - Ivrea

Le valutazioni in oggetto sono state realizzate misurando i livelli di vibrazione, nel periodo diurno, nel seguente punto:

- nel cucinino posto a piano terra dell'abitazione del sig. Moiso Silvio, sita in via Asti – Ivrea n. 12 – Montiglio fraz. Sant'Anna (AT).

I rilievi, eseguiti dal tecnico Pasquale Piombo (Dipartimento Provinciale Arpa di Torino) con la collaborazione del tecnico Claudio Varaldi (Dipartimento Provinciale Arpa di Asti), sono stati effettuati il giorno 05/11/2013 dalle ore 12.30 alle ore 13.30

Tutte le misure sono state condotte per mezzo dell'analizzatore di frequenza quadricanale Sinus, modello Harmonie, e software applicativi denominati Samurai e Noise Work. Lo strumento, opportunamente programmato, ha acquisito automaticamente sulle tre direzioni ortogonali l'andamento temporale (time history) del livello globale dello spettro in 1/3 di ottava, ponderato secondo le curve definite dalla norma UNI 9614 (cfr. prospetto I – UNI 9614/90), con cadenza di 40 millisecondi (multispettro).

L'accelerometro triassiale è stato fissato con la cera direttamente sul pavimento in una posizione scelta opportunamente al centro delle camere.

Durante le misure si è riscontrato che la direzione avente le vibrazioni maggiori era quella verticale, in quanto le sollecitazioni meccaniche generate dagli automezzi in transito impattavano sul terreno perpendicolarmente.

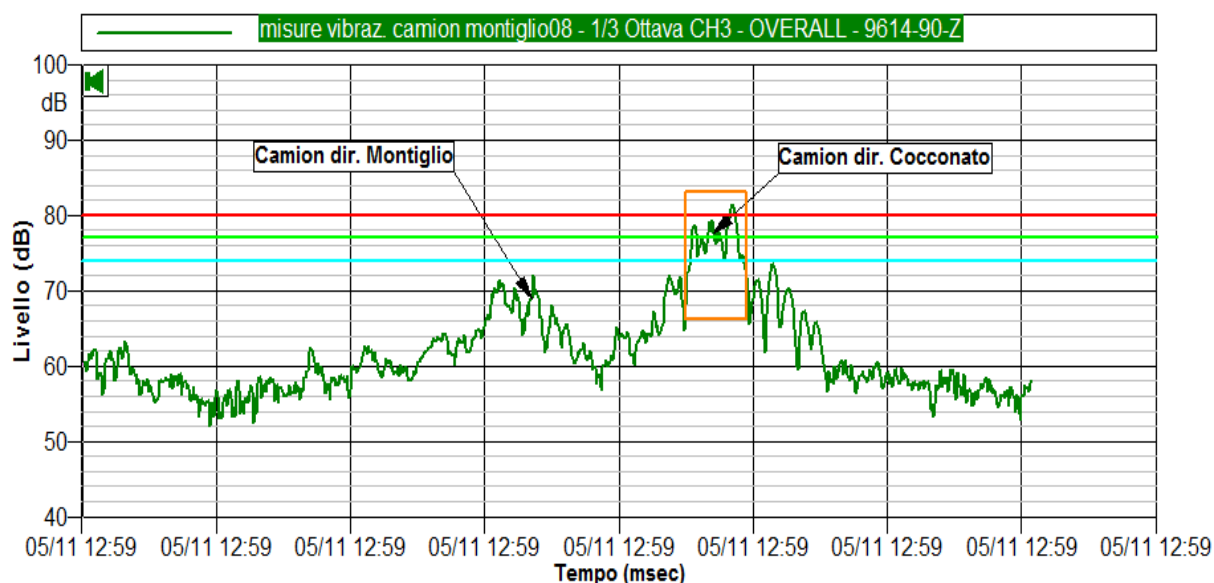
Per questa ragione le analisi e i risultati presentati di seguito fanno riferimento unicamente a tale direzione. In relazione a quanto stabilito dalla UNI 9614, la direzione perpendicolare al terreno (verticale) è denominata convenzionalmente asse Z per un soggetto in piedi o seduto e asse X per un soggetto disteso. Pertanto, nel proseguo della relazione la denominazione "asse Z" indica la direzione verticale attenuata secondo la curva di ponderazione per asse Z; la dicitura "asse X-Y" indica la direzione verticale attenuata secondo la curva di ponderazione per assi X-Y; la dicitura "asse Comb" indica la direzione verticale attenuata secondo la curva di ponderazione per postura non nota o variabile (cfr. Prospetto I – Attenuazione dei filtri di ponderazione – UNI 9614/90).

Si sottolinea che, durante i rilievi, i tecnici hanno osservato visivamente gli automezzi in transito, annotando le tipologie e la direzione dei veicoli rilevati ed effettuando una registrazione audio di ogni passaggio rilevato.

Di seguito sono mostrati gli andamenti dei livelli di accelerazione, rilevati sulla direzione perpendicolare al terreno, riferiti agli eventi più significativi.

La linea azzurra riportata nei grafici indica la soglia di percezione delle vibrazioni per l'asse Z, pari a 74 dB (cfr. punto 5 – UNI 9614/90). Le linee rossa e verde indicano, rispettivamente, i limiti del livello equivalente di accelerazione previsti dalla UNI 9614 per l'asse Z nelle abitazioni durante il periodo diurno (ore 7.00 – 22.00), corrispondente a 80 dB, e notturno (ore 22.00 – 7.00), pari a 77 dB (cfr. prospetto II – UNI 9614/90).

Nel grafico viene riportato unicamente il valore acquisito sull'asse Z, in quanto considerato il più rappresentativo nell'ambito della valutazione svolta.



**Grafico 1 - Livello di accelerazione perpendicolare lungo l'asse Z - Misura 8 (Montiglio)**

**N.B.:** I riquadri arancioni nei grafici indicano gli eventi analizzati

A partire dai dati ottenuti sono stati calcolati i livelli equivalenti di tutti i singoli eventi vibratorii prodotti dai transiti, ponendo come inizio e fine la soglia di percezione, pari a 74 dB per l'asse Z (riquadro arancione nei grafici) e 71 dB per l'asse X-Y e per la postura non nota o variabile.

Le vibrazioni residue (fondo) sono state rilevate estrapolando il livello da una misura in cui si sono verificati periodi significativi di assenza di traffico veicolare.

## 6.CONCLUSIONI

### Qualità dell'aria

Le concentrazioni degli inquinanti rilevate lungo le strade provinciali SP457 e SP22 che attraversano rispettivamente i Comuni di Calliano e Montiglio M.to hanno permesso di confermare una relazione diretta tra le concentrazioni degli inquinanti analizzati e l'intensità di traffico. Per entrambi i siti, le maggiori criticità si sono riscontrate nei livelli di concentrazione di PM10, dove si sono registrati numerosi superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>.

I livelli di concentrazione di PM10, biossido di azoto e benzene misurati nei siti oggetto di indagine non hanno fatto riscontrare nessun superamento dei limiti previsti dal D.lgs 155/2010; risultando superiori presso il comune di Calliano. Ciò è attribuibile alle caratteristiche orografiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera e ad un maggior numero di mezzi leggeri e pesanti in transito lungo la SP457. Le condizioni meteo climatiche del periodo hanno altresì favorito la



	<b>Dipartimento di Asti – SC08</b> <b>Struttura Semplice 08.02</b>	<b>Pagina:</b> 33/35
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Data redazione: 03/02/2014
		Calliano – Montiglio M.to 2013

dispersione dei parametri monitorati, in alcune situazioni riducendo l'effetto della sorgente antropica.

### Rumore e Vibrazioni

L'analisi della rumorosità, ha evidenziato differenze sostanziali tra i due siti.

Nel caso di **Calliano** i superamenti dei livelli assoluti di immissione di rumore rimarranno tali fino a quando non si potrà intervenire con una riduzione importante dei flussi di traffico, soprattutto pesante, tramite una regolamentazione dei transiti o con la risolutiva soluzione della cosiddetta "variante di Calliano" in progetto da ormai molti anni; la cura della pavimentazione stradale all'interno del concentrico di Calliano ed il controllo del rispetto dei limiti di velocità imposti dal Codice della Strada saranno fondamentali per alleviare i disagi della popolazione, sia in periodo diurno che in quello notturno.

Le emissioni vibratorie osservate durante i rilievi e successivamente analizzate risultano prodotte essenzialmente dal passaggio dei mezzi pesanti che transitano in prossimità ai siti di misura, in entrambe le direzioni;

I livelli di accelerazione determinati da tali eventi risultano sempre inferiori ai valori limite di riferimento diurni indicati dalla norma tecnica UNI 9614/90, mentre risultano sporadicamente poco superiori ai valori limite notturni. I superamenti rilevati sono imputabili ragionevolmente al maggior peso e alla velocità di alcuni mezzi in pesanti in transito.

Il miglioramento registrato delle condizioni rispetto alle valutazioni del 2012, registrato a Calliano è da imputare alla qualità del manto stradale in prossimità del sito di misura.

Per quanto riguarda **Montiglio Monferrato** invece, la tipologia di strada, la conformazione dell'area di studio e i flussi di veicoli leggeri e pesanti rilevati durante i monitoraggi di traffico e qualità dell'aria ci permettono di escludere superamenti dei limiti assoluti di immissione di rumore in prossimità della carreggiata.

In caso di variazioni dei flussi di traffico, nell'ordine di almeno il 50% in più di quanto registrato attualmente come media giornaliera, sarà possibile effettuare una misura a lungo termine (una settimana almeno) secondo le modalità previste dal DM 16/03/1998 per le infrastrutture di trasporto.

Le emissioni vibratorie osservate durante i rilievi e successivamente analizzate risultano prodotte essenzialmente dal passaggio dei mezzi pesanti che transitano in prossimità ai siti di misura, in entrambe le direzioni;

i livelli di accelerazione determinati da tali eventi risultano sempre inferiori ai valori limite di riferimento diurni indicati dalla norma tecnica UNI 9614/90, mentre risultano sporadicamente poco superiori ai valori limite notturni. I superamenti rilevati sono imputabili ragionevolmente al maggior peso e alla velocità di alcuni mezzi in pesanti in transito.

**ALLEGATO 1**

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA MONITORAGGIO QUALITA' ARIA**



**COMUNE DI CALLIANO**



**COMUNE DI MONTIGLIO M.TO**



**CONTATRAFFICO - CALLIANO**



**CONTATRAFFICO – MONTIGLIO M.TO**



**MEZZO MOBILE - CALLIANO**



**MEZZO MOBILE – MONTIGLIO M.TO**