

# Monitoraggio della qualità dell'aria a Castelnovo né Monti **Anno 2011**



# Monitoraggio della qualità dell'aria a Castelnovo né Monti relativo all'anno 2011

## **A cura di:**

***Riccardo Gazzini*** – Rete Aria, Servizio Sistemi Ambientali

dr. ***Luca Torreggiani*** – Servizio Sistemi Ambientali

Responsabile Provinciale Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

## ***Si ringrazia per la collaborazione:***

Rossi Ornella, Enrico Sala – Servizio Territoriale, Distretto di Castelnovo Monti

Vanni Bertoldi – Servizio Sistemi Ambientali

# INDICE

1	INTRODUZIONE.....	4
1.1	CONVENZIONE.....	4
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
2	LA QUALITÀ DELL'ARIA A CASTELNOVO MONTI.....	6
2.1	MONITORAGGIO DELLE POLVERI SOTTILI (PM10) .....	6
2.1.1	I limiti normativi .....	6
2.1.2	Metodologia d'indagine .....	7
2.1.3	Risultati del monitoraggio.....	9
2.2	METALLI PESANTI.....	15
2.2.1	Limiti normativi .....	15
2.2.2	Risultati del monitoraggio.....	16
2.3	MONITORAGGIO DEL BENZENE ED ALTRI COMPOSTI AROMATICI .....	17
2.3.1	Limiti normativi .....	17
2.3.2	Metodologia d'indagine e localizzazione postazioni .....	17
2.3.3	Risultati del monitoraggio.....	20
2.4	MONITORAGGIO DEL BIOSSIDO DI AZOTO .....	22
2.4.1	Limiti normativi .....	22
2.4.2	Metodologia d'indagine .....	22
2.4.3	Risultati del monitoraggio e raffronto con una stazione della rete .....	23
3	LA MODELLISTICA E LA QUALITÀ DELL'ARIA .....	25
3.1	IL SISTEMA MODELLISTICO ARPA .....	25
3.2	IQA – INDICE DI QUALITÀ DELL'ARIA .....	27
4	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	28

# 1 Introduzione

In questi ultimi anni il quadro normativo sull'inquinamento atmosferico è profondamente cambiato. Il recepimento della Direttiva comunitaria da parte dello stato italiano attraverso il decreto legislativo n. 155/2010 ha introdotto modalità nuove di esecuzione delle misure e di posizionamento delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Sulla scorta di quanto previsto dal decreto, la Regione Emilia Romagna ha proseguito nell'attuazione del processo di ristrutturazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, razionalizzando ulteriormente il numero delle stazioni, ma al contempo investendo nuove risorse per affinare sistemi di previsione e valutazione della qualità dell'aria. In ambito locale, a 6 anni di distanza dallo spegnimento della stazione di monitoraggio di Castelnovo Monti, l'attenzione da parte del comune ed ARPA per la qualità dell'aria è proseguita con l'effettuazione di diversi monitoraggi su base annuale. Tali studi si sono affinati ed ampliati negli anni, includendo nuove porzioni di territorio e ricercando inquinanti prima non monitorati.

## 1.1 Convenzione

La presente relazione costituisce il rapporto conclusivo di un progetto per la caratterizzazione della qualità dell'aria oggetto di convenzione fra Arpa - Sezione provinciale di Reggio Emilia e Comune di Castelnovo né Monti stipulata nel 2010. La suddetta convenzione comprendeva:

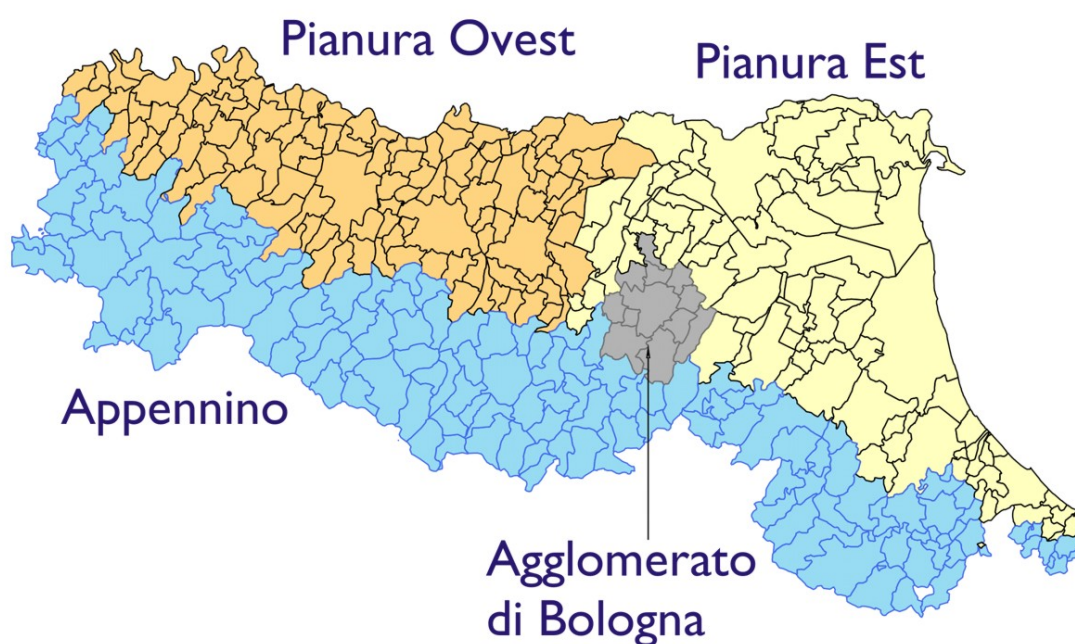
- Monitoraggio annuale delle **polveri sottili ( PM10)** attraverso l'utilizzo di un campionatore sequenziale; il monitoraggio interessava in un primo tempo l'abitato di Castelnovo Monti per poi esse spostarsi in autunno presso l'abitato di Felina. Erano previste inoltre determinazioni del contenuto di **metalli pesanti** sul particolato .
- Monitoraggio del **biossido di azoto** e composti **aromatici** attraverso l'utilizzo di campionatori passivi, da effettuarsi con (6) campagne bimestrali della durata di 15 gg. a partire da Febbraio 2011 fino a Dicembre 2011.
- Progetto di educazione ambientale riguardante l'inquinamento atmosferico e all'energia, rivolto ad alcune classi delle scuole medie di Castelnovo Monti e Felina.

## 1.2 Normativa di riferimento

- D. Lgs. N. 155 del 13/08/2010 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Il suddetto decreto legislativo diventa quasi un testo unico sulla qualità dell'aria a livello nazionale ed il punto di riferimento per i valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici.

Uno delle novità introdotte dal D.Lgs. 155/2010 è una nuova zonizzazione del territorio, che la Regione Emilia Romagna con Delibera n. 2001 del 27/12/2011 e con l'apporto di ARPA, ha provveduto ad ottemperare, presentando una proposta di nuova zonizzazione che è stata approvata dal Ministero dell'Ambiente. Per quanto riguarda il Comune di Castelnovo Monti, rientrante nella ex zona B (come previsto dal D.M. 60/2002), non vi sono cambiamenti. Le modifiche apportate, che riguardano principalmente le aree più antropizzate della pianura, prevedono per il comune di Castelnovo Monti l'identificazione di una unica zona montana per tutta la regione, ora definita “**Appennino**” recante il codice identificativo : **IT 08101**. In tale area di fatto non si registrano/stimano superamenti degli inquinanti classici, con l'unica eccezione, in alcune situazioni, del Ozono nel periodo estivo.



## **2 La qualità dell'aria a Castelnovo Monti**

La qualità dell'aria nel Comune di Castelnovo Monti, come in ambito più generale, risente in primo luogo dall'apporto derivante dall'utilizzo dei prodotti petroliferi e dai processi di combustione che da essi si generano, che includono il trasporto, l'industria, il riscaldamento domestico. Per quanto riguarda il comune, i contributi maggiori provengono sicuramente dal trasporto, incluso quello pesante, che vede l'abitato di Castelnovo Monti un crocevia di passaggio per tutto l'Appennino sia di beni che di persone. Anche il riscaldamento domestico contribuisce all'inquinamento atmosferico soprattutto nell'impiego di biomasse per la combustione; l'utilizzo della legna nel riscaldamento domestico viene considerata responsabile del 25-30% delle emissioni di polveri sottili. Tra le fonti possibili d'inquinamento atmosferico, l'industria rappresenta nel contesto castelnovese e più in generale montano, l'apporto meno significativo.

### ***2.1 Monitoraggio delle polveri sottili (PM10)***

Per polveri sottili PM10 s'intende l'insieme delle particelle solide e liquide aerodisperse, aventi un diametro inferiore o uguale a  $10\mu\text{m}$  ( $1\mu\text{m} = 1$  millesimo di millimetro). Materiale particolato con queste caratteristiche e dimensioni si origina direttamente da sorgenti derivanti dalla combustione di prodotti petroliferi (inquinante primario), ma può originarsi anche in atmosfera per reazione chimiche tra inquinante e aria e/o tra inquinante e inquinante (PM10 secondario). Tra le varie sostanze che possono contribuire alla formazione di PM10 vi sono: gli ossidi d'azoto, gli ossidi di zolfo, l'ammoniaca ed i composti organici volatili. Polveri sottili di questa dimensione, riescono a permanere in aria per diversi giorni e ad essere facilmente trasportabili anche a notevoli distanze. La pericolosità intrinseca alle polveri sottili PM10 è dovuta alla facilità con la quale riescono a penetrare all'interno dell'apparato respiratorio, rappresentando un rischio per la salute umana.

#### **2.1.1 I limiti normativi**

I valori normativi di riferimento definiti dal D. Lgs. 155/2010 per le PM10 sono:

Media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno	50 µg/m <sup>3</sup>
Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>

### 2.1.2 Metodologia d'indagine

Il monitoraggio delle polveri sottili si è protratto per tutto il 2011 attraverso l'impiego di un campionatore automatico sequenziale TCR Tecora Skypost che effettua dei prelievi di aria ambiente della durata di 24 ore e con portata di 2.3 m<sup>3</sup>/ora, per un totale di circa 55.000 litri d'aria al giorno. La strumentazione è collegata ad un computer che ne controlla il funzionamento, provvede alla sostituzione del filtro giornaliero e rileva alcuni parametri ambientali utili al monitoraggio. Il computer è collegato ad un modem GSM in grado di mettersi in collegamento con la sede centrale, al fine di trasmettere i dati di funzionamento. Lo strumento richiede un intervento periodico almeno quindicinale da parte di un operatore che provvede alla sostituzione dei filtri e all'esecuzione di interventi di carattere manutentivo. La determinazione della concentrazione di polveri sottili avviene in un secondo tempo in laboratorio attraverso misurazioni di tipo gravimetrico e calcolo della concentrazione rispetto al volume d'aria campionato, tenuto conto delle condizioni ambientali di campionamento. I dati raccolti vengono comparati con quelli rilevati dalle stazioni automatiche di rilevamento della qualità dell'aria appartenenti alla Rete di Monitoraggio Regionale Arpa.





**Figure 1-2 : Strumentazione utilizzata per il monitoraggio delle PM10 ed attività svolta.**

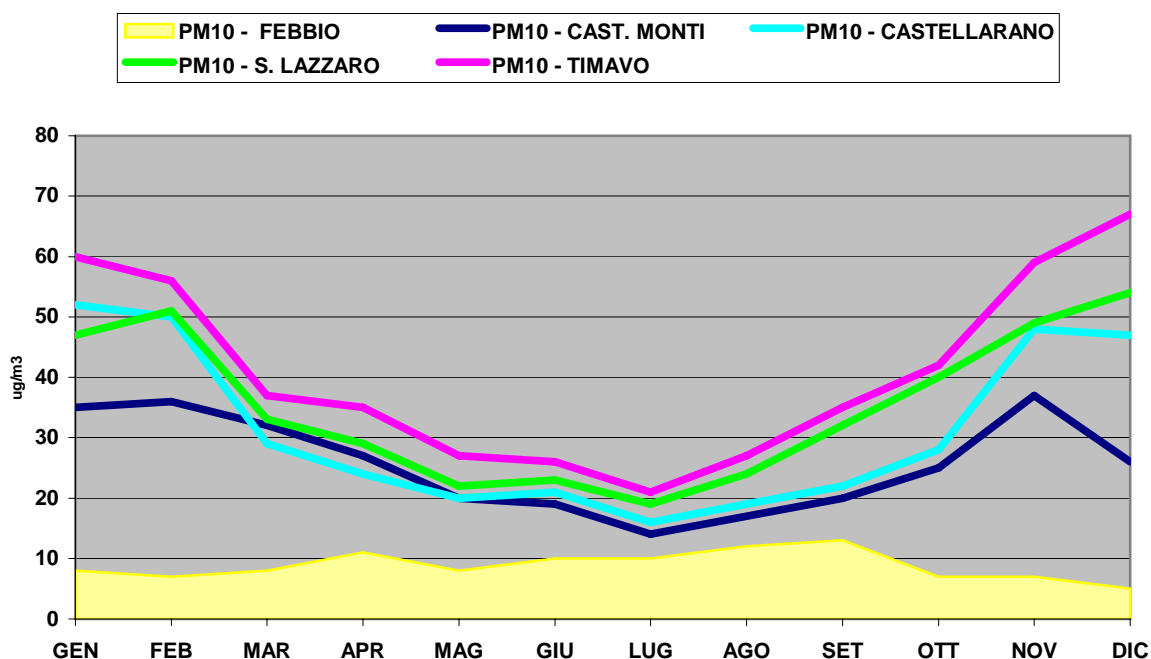
La strumentazione è stata posizionata per il periodo dal 29/12/2010 al 03/10/2011 presso l'istituto comprensivo di Castelnovo Monti, in prossimità della ex stazione di monitoraggio della qualità dell'aria e successivamente dal 03/10/2011 al 05/01/2012 presso la plesso scolastico di Felina in Via Fontanesi.





Qui di seguito si riportano i valori medi annuali 2011 rilevati da alcune stazioni della Rete Automatica:

- Reggio Emilia – San Lazzaro (fondo Urbano) = 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Reggio Emilia – V.le Timavo (Traffico) = 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Castellarano (zona Residenziale) = 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Febbio (Fondo Remoto) = 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**Figura 5: PM10 – Andamento della concentrazione media mensile di Castelnovo Monti ed alcune stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria**

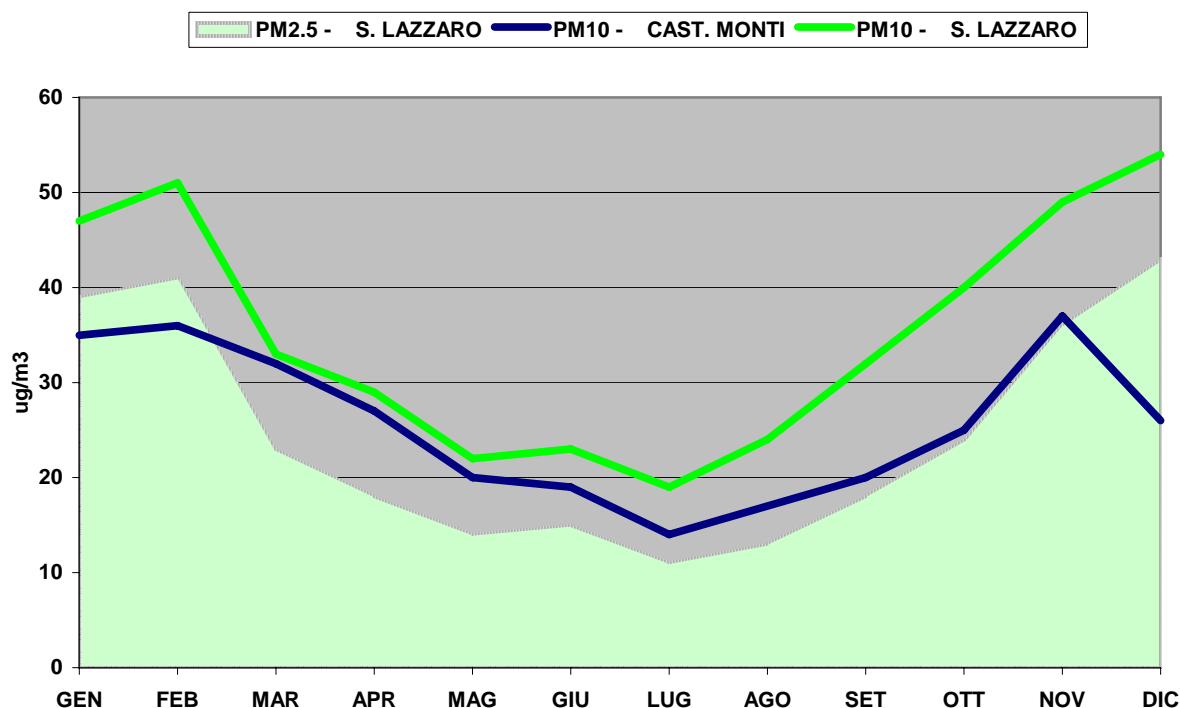
Il confronto dei valori mensili di Castelnovo Monti con alcune stazioni della rete automatica, in particolare con le stazioni di fondo urbano, restituisce un andamento delle PM10 sincrono ma con concentrazioni inferiori. Nel grafico di fig.5 si osserva come nel periodo primaverile ed estivo l'andamento sia perfettamente in linea con la stazione di castellarano (e simile alle altre stazioni di fondo) mentre nel periodo invernale vi sia un forte scostamento dalle stazioni della pianura con valori nettamente inferiori.

La stazione di Febbio viene considerata una stazione di fondo remoto, ovvero è ubicata in un luogo privo di sorgenti d'inquinamento primario e come tale viene utilizzata in questo tipo di comparazioni.

Nel grafico che segue si evince ancor meglio quanto sopra affermato; nel periodo

invernale la concentrazione delle PM10 a Castelnovo Monti scende notevolmente al di sotto delle concentrazioni di PM2.5 registrate nella stazione di fondo urbano di S. Lazzaro, a testimonianza delle differenti condizioni meteorologiche tra pianura e montagna.

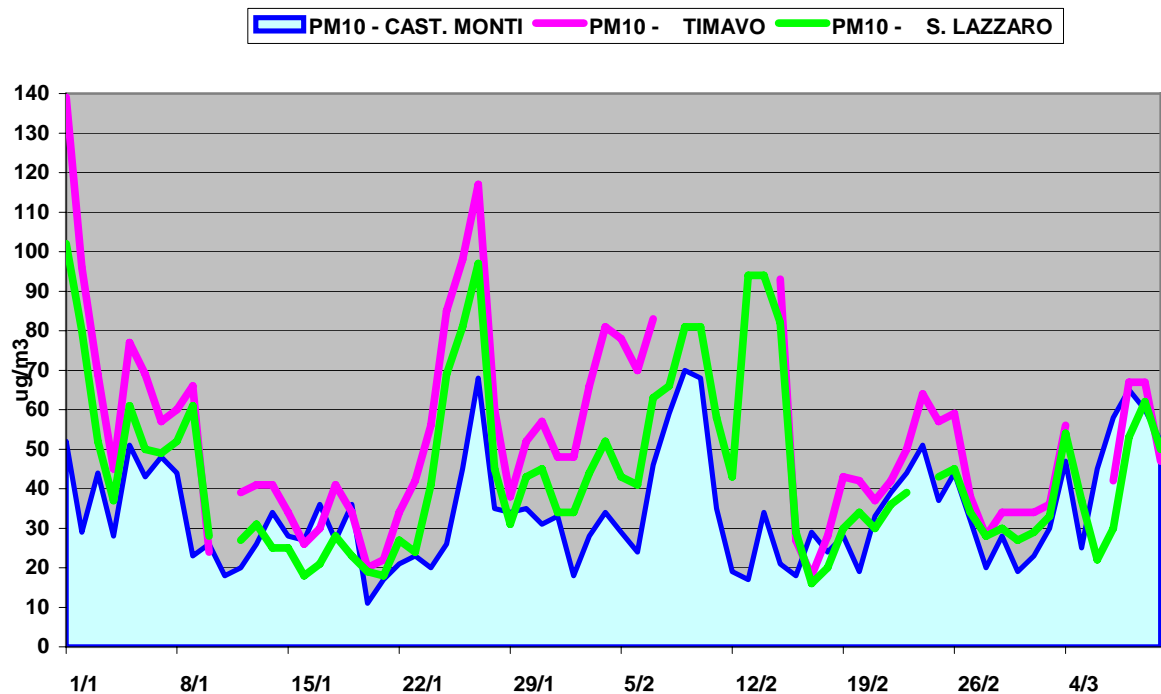
La concentrazione media annua 2011 di PM2.5 riscontrata a Reggio Emilia nello stesso periodo è stata di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , quindi sostanzialmente equivalente al PM10 a Castelnovo Monti.



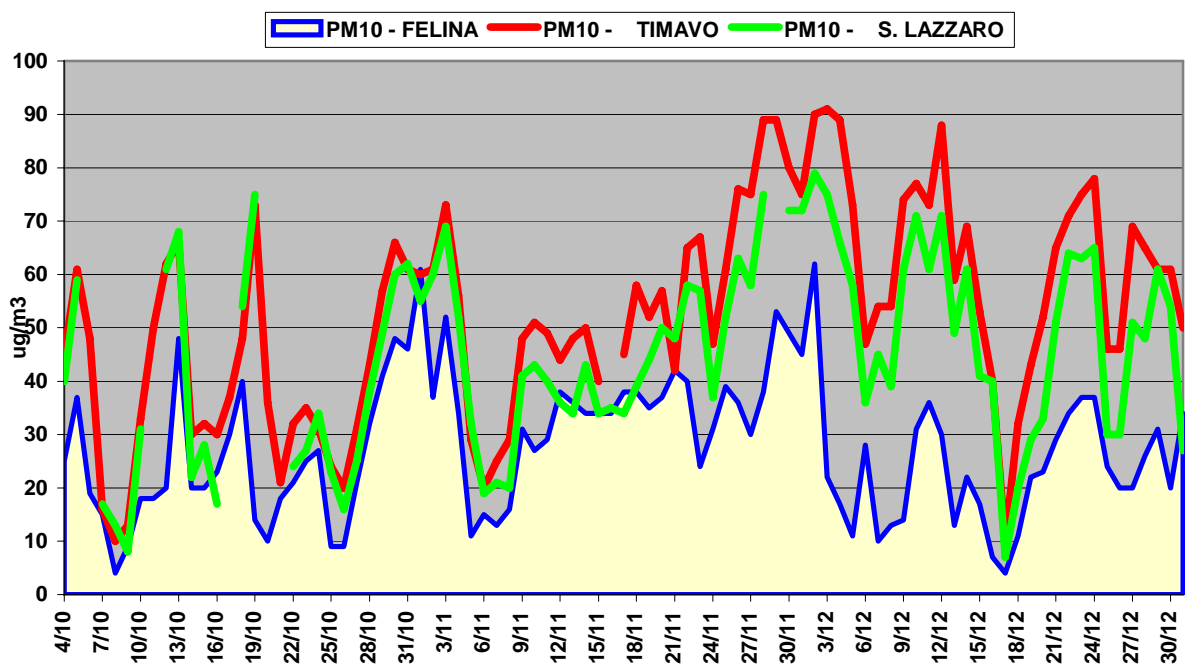
**figura 6: PM10 – Andamento della concentrazione media mensile di Castelnovo Monti (PM 10) e S.Lazzaro (PM 10) e (PM2.5)**

Sulla base di quanto sopra esposto ne consegue che risulta interessante prendere in esame separatamente il periodo invernale a Castelnovo Monti e quello autunnale a Felina, al fine di confrontarli con le stazioni del capoluogo (figure 7 e 8). Occorre premettere che le concentrazioni invernali sono sempre superiori a quelle autunnali e quindi il confronto fra le due postazioni avviene su periodi meteorologici differenti. In entrambi i casi si verificano andamenti sincroni con le altre stazioni del capoluogo ma con valori molto più contenuti rispetto alla città, soprattutto nei valori massimi. Risulta molto interessante osservare cosa avviene negli ultimi 50 giorni dell'anno: a partire da metà novembre in pianura padana si è assistito ad un drastico e permanente peggioramento della qualità dell'aria determinato dalla quasi totale assenza di precipitazioni e di condizioni meteorologiche di forte inversione termica e ristagno di inquinanti. Nel grafico di fig.8 si

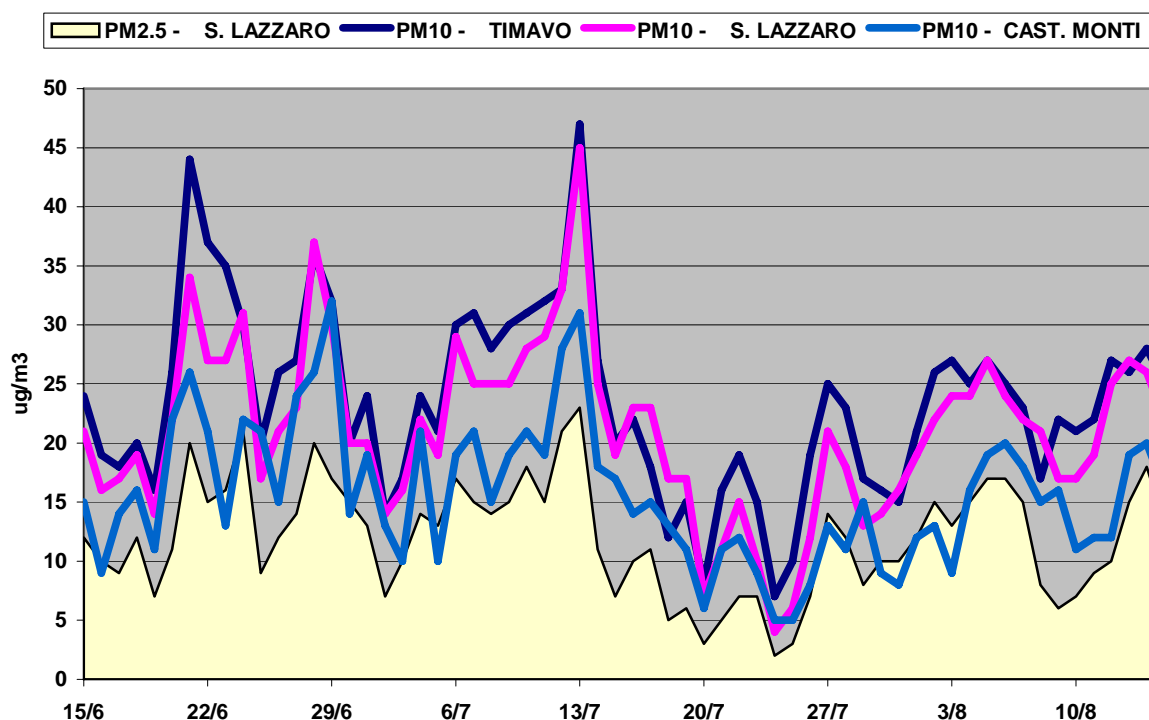
osserva in modo molto chiaro come le PM10 a Felina non siano minimamente influenzate da quanto accade in pianura, questo proprio perché Felina si trovava sopra il PBL (Planetari Boundary Level), ovvero sopra la quota al di sotto della quale avviene il ristagno degli inquinanti.



**Figura 7 – Castelnovo Monti - PM10 - Concentrazione media giornaliera (ug/m3)**



**Figura 8 – Felina - PM10 - Concentrazione media giornaliera (ug/m3)**

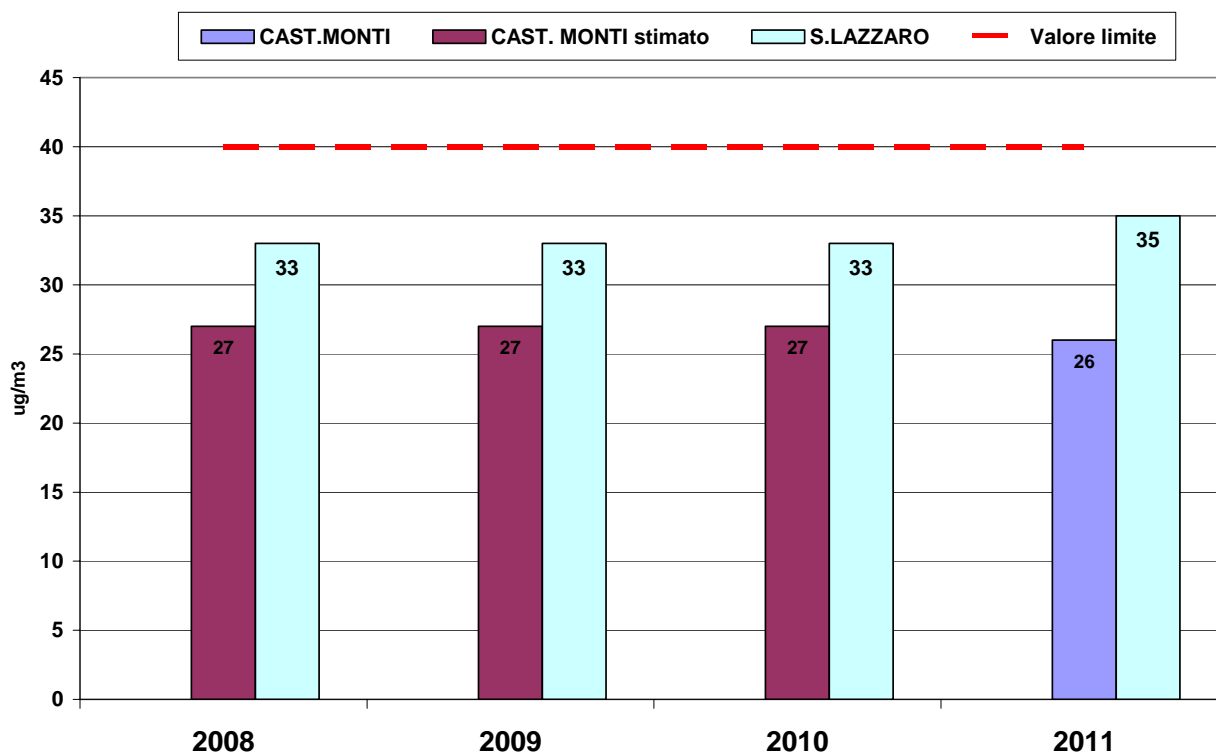


**Figura 9– Castelnovo Monti - PM10 - Concentrazione media giornaliera (ug/m3) – periodo estivo e raffronto altre stazioni**

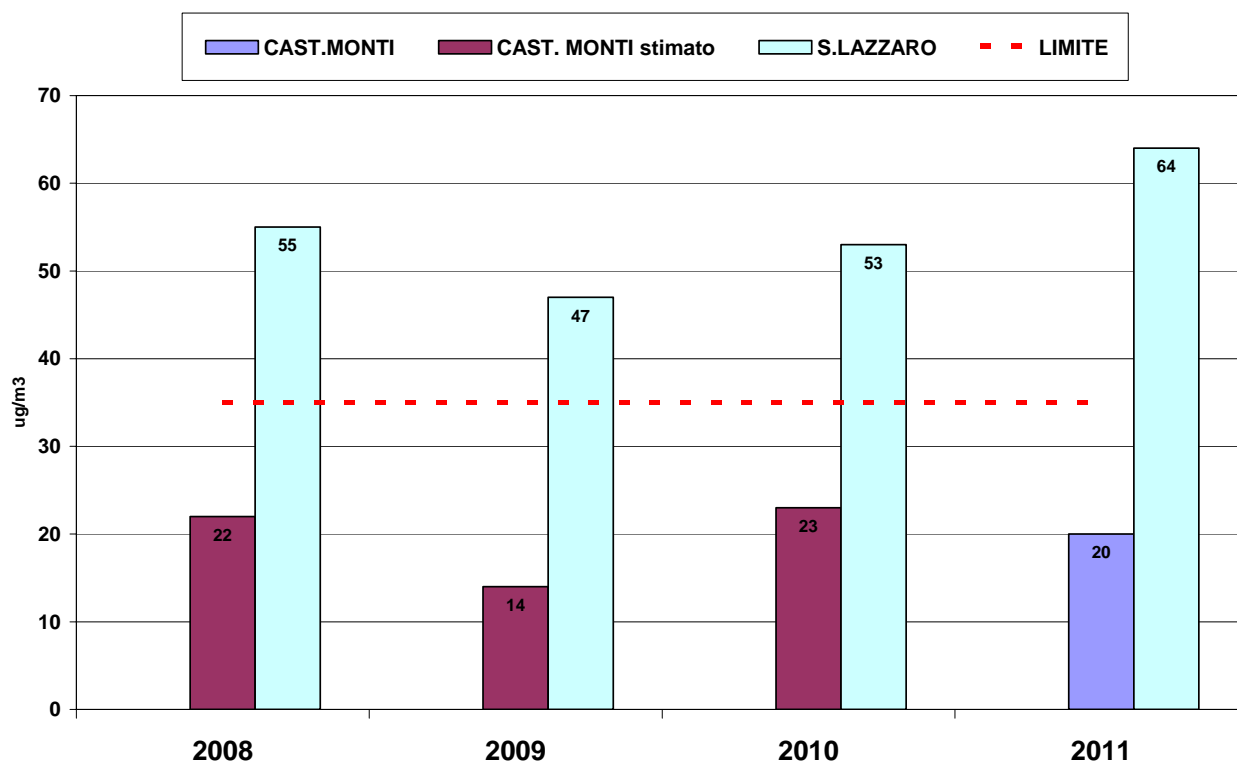
Nel periodo estivo assistiamo ad un andamento ancora sincrono con le altre stazioni ma con concentrazioni molto più simili tra collina e città. La maggiore ventilazione e il rimescolamento dell'aria in questo periodo vanno ad interessare sia le basse che le alte quote e dunque la pianura e la collina si trovano “nella stessa massa d'aria”, entrambe sotto il PBL. Per questo motivo lo scarto fra pianura e città risulta molto ridotto.

I diversi anni di monitoraggio delle PM10 effettuati a Castelnovo Monti consentono di potere fare un raffronto storico sia per quanto riguarda la concentrazione media annua che nel numero di superamenti/anno del valore limite giornaliero. Poiché negli anni precedenti il monitoraggio delle PM10 non aveva mai coperto l'intero anno, come invece è avvenuto nel 2011, nei grafici di fig.10 e 11 il valore annuale verrà riportato con la dicitura “stimato” poiché deriva da una stima effettuata su un monitoraggio parziale dell'anno; diversamente per il 2011 si tratta di dato effettivamente misurato.





**Figura 10 – Trend storico della concentrazione media annuale PM10**



**Figura 11 – Trend storico del numero superamenti/anno del limite giornaliero PM10**

In sintesi è possibile affermare che nel comune di Castelnovo Monti vengono mantenuti valori di concentrazione media annuale di PM10 pressoché costanti nel tempo anche quando in pianura si registrano dei peggioramenti.

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti normativi previsti dal DLgs. 155/2010 si conferma che nel comune di Castelnovo Monti nell'anno 2011 si è mantenuto il rispetto sia del valore medio annuo di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che del valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare più di 35 giorni l'anno.

## **2.2 Metalli pesanti**

Nelle polveri sottili sono generalmente presenti anche dei metalli pesanti quali cadmio (Cd), piombo (Pb), arsenico (As), nichel (Ni). Di norma la loro presenza nel particolato atmosferico è dovuta a processi industriali e più in generale ad attività dove avviene una combustione. La pure esigua presenza di metalli pesanti nelle PM10 desta interesse ed è oggetto di continuo monitoraggio da parte di ARPA, in quanto questi hanno rilevanza dal punto di vista tossicologico, avendo potenziali effetti tossici e cancerogeni e soprattutto perchè questi si trovano in frazioni granulometriche di polveri, molto piccole  $1-2 \mu\text{m}$  e che più facilmente penetrano all'interno dell'apparato respiratorio.

### **2.2.1 Limiti normativi**

I valori normativi di riferimento definiti dal D.Lgs. 155/2010 per i metalli pesanti contenuti nel particolato atmosferico (PM10) sono i seguenti:

valore obiettivo per l'arsenico	Media annuale	6 ng/m <sup>3</sup>
valore obiettivo per il cadmio	Media annuale	5 ng/m <sup>3</sup>
valore obiettivo per il nichel	Media annuale	20 ng/m <sup>3</sup>
valore obiettivo per il piombo	Media annuale	500 ng/m <sup>3</sup>

## 2.2.2 Risultati del monitoraggio

Rispetto agli anni precedenti è il primo anno che viene effettuato un monitoraggio conoscitivo dei metalli pesanti contenuti nel particolato atmosferico. Nonostante la convenzione contemplasse un'unica campagna di monitoraggio invernale, sono state effettuate 3 campagne, due presso l'abitato di Castelnovo Monti ed una presso Felina. I monitoraggi sono stati tutti eseguiti in inverno, per un periodo di una settimana ciascuno, con l'ausilio del campionatore sequenziale ed utilizzando apposite membrane in fibra di quarzo. Ogni campione è costituito da 6-7 aliquote (la sommatoria delle membrane giornaliere di PM10). Dall'analisi dei dati delle 3 campagne si constata come i valori espressi di ogni singolo metallo siano ampiamente al di sotto dei limiti normativi, nonostante essi siano stati rilevati nei periodi più critici dell'anno. Per quanto riguarda arsenico siamo a valori prossimi alla soglia di sensibilità strumentale, per nichel e cadmio si registrano valori 10 volte inferiori al valore obiettivo. Per il piombo, poiché da tempo si è conclusa la conversione della benzina contenente piombo tetraetile con la benzina verde, si hanno valori 50-100 volte inferiori ai valori obiettivo previsti. Il D. Lgs. 155/2010 individua dei valori obiettivo unicamente per alcuni metalli, quali Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo: nelle determinazioni analitiche effettuate sono riportati anche i valori di altri metalli per i quali non sono previsti dalla normativa vigenti limiti e/o valori obiettivo.

<b>campagne</b>	<b>Punto indagine</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	<b>As</b>	<b>Mn</b>
Dal 11/02/12 al 17/02/12	CM 5	1.5	1.6	8.6	0.2	2.0	<0.05	5.8
Dal 18/02/12 al 23/02/12	CM 5	1.2	1.8	33.6	0.6	4.7	0.1	7.7
Dal 22/12/12 al 28/12/12	CM 7	n.d.	<1	n.d.	0.1	9.9	<0.2	n.d.

**Tabella n. 1 – Metalli – valori espressi in ng/m<sup>3</sup>**

## **2.3 Monitoraggio del benzene ed altri composti aromatici**

Il benzene è un liquido incolore dall'odore pungente che a temperatura ambiente facilmente evapora ed è noto soprattutto per la sua potenziale cancerogenicità.

L'utilizzo del benzene è stato fortemente limitato nell'impiego a causa della sua pericolosità, anche se trova ancora impiego in alcune produzioni industriali e soprattutto è presente nelle benzine insieme ad altri composti aromatici, come antidetonante in sostituzione del piombo tetraetile.

### **2.3.1 Limiti normativi**

Il valore limite definito dal D.Lgs. 155/2010 per il benzene è il seguente:

Valore limite	Media annua	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
---------------	-------------	----------------------------

### **2.3.2 Metodologia d'indagine e localizzazione postazioni**

Il monitoraggio dei composti aromatici si effettua, come per il biossido d'azoto, con l'ausilio di campionatori passivi. La periodicità del monitoraggio è con frequenza bimestrale, per una durata di 15gg, fatta eccezione per il mese di Dicembre dove le condizioni meteorologiche sfavorevoli hanno fatto sì che si optasse per 2 campagne di una settimana cadauna. La metodica d'analisi impiegata (gascromatografia capillare con rilevatore PID) consente oltre alla determinazione del benzene anche la determinazione di altri composti aromatici quali: toluene, etilbenzene, (m+p) xileni, o-xilene, 1,3,5 trimetilbenzene, 1,2,4 trimetilbenzene, 1,2,3 trimetilbenzene.





Le capannine atte ad ospitare i campionatori passivi, sono state posizionate su pali dell'illuminazione pubblica a circa 2,5 metri di altezza.

<b>NUMERO IDENTIFICATIVO</b>	<b>POSTAZIONE</b>	<b>Foto</b>
CM3	Via Roma in corrispondenza di Piazza Martiri della Libertà  Zona residenziale	
CM5	Scuole Medie Via Sozzi – presso stazione Arpa dismessa  Zona Traffico	
CM6	Rotonda PEEP ingresso paese Via G. Micheli	
CM7	Felina c/o plesso scolastico Via Fontanesi	
CM8	Via M. di Canossa c/o Villa delle Ginestre	

**Tabella 2 – Descrizione e fotografia dei punti di campionamento**

### 2.3.3 Risultati del monitoraggio

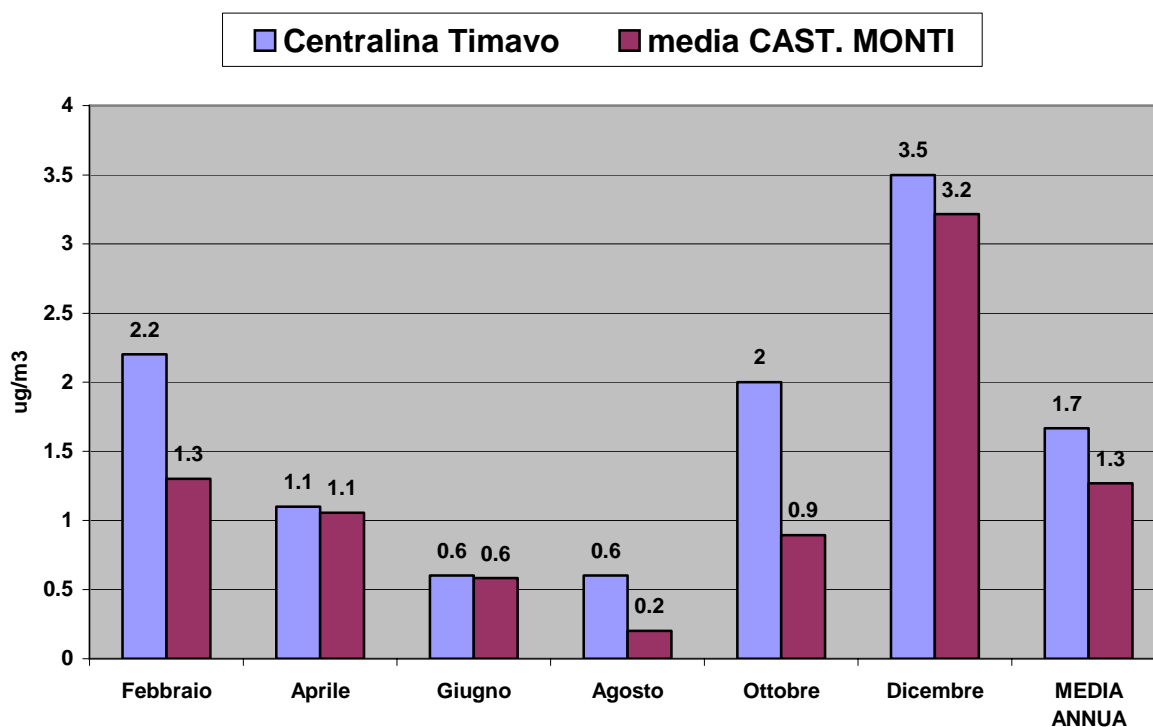
I dati rilevati nelle 6 campagne, di durata quindicinale, sono riportati nella tabella 2; per ogni periodo temporale sono riportate le concentrazioni medie relative ai singoli punti d'indagine, un valore di concentrazione medio per singola campagna, e un valore di concentrazione media annuale per ogni postazione.

	Inizio	Fine	Temp. Media (°C)	Pioggia (mm)	Concentrazioni BENZENE (ug/m3)					
					CM3	CM5	CM6	CM7	CM8	Media
FEBBRAIO	10/02	24/02	3.5	36.2	1.6	0.8	1.5	0.8	1.4	1.3
APRILE	05/04	19/04	12.9	10.6	1.6	1.0	1.3	0.6	0.9	1.1
GIUGNO	14/06	30/06	20	2.0	0.9	0.6	0.7	0.3	0.4	0.6
AGOSTO	02/08	17/08	20.5	0.8	0.9	0.4	0.6	0.3	0.3	0.5
OTTOBRE	18/10	2/11	6.8	83.6	0.6	1.1	n.d.	<LR	0.9	0.9
DICEMBRE	14/12	28/12	3.0	16.2	3.0	3.3	3.3	3.1	4.2	3.2
MEDIA					1.4	1.2	1.5	1.0	1.2	1.3

**Tabella 3 – Concentrazioni di benzene rilevate ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

I dati di tabella 3 rappresentano il primo monitoraggio dei composti aromatici (benzene, toluene, etilbenzene, (m+p) xileni, o-xilene, 1,3,5 – trimetilbenzene, 1,2,4 – trimetilbenzene, 1,2,3 – trimetilbenzene) effettuato a Castelnovo Monti.

Non essendovi in sito attività industriali significative con impiego di solventi, i valori attesi di benzene provengono principalmente dal traffico veicolare di motori alimentati a benzina, essendo il gasolio dei mezzi pesanti, privi di benzene. Dai dati a disposizione si constata che i valori riscontrati su media annua ( $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), sono ampiamente entro i limiti normativi ( $5.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed inferiori ai valori registrati presso la stazione da traffico del comune capoluogo di V.le Timavo ( $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Come si evince dai dati a nostra disposizione si osserva come i valori di benzene siano abbastanza uniformi sul territorio, con l'unica eccezione di Felina, dove si registrano valori inferiori, per minor traffico e maggiore dispersione. Su Castelnovo Monti la postazione rotonda PEEP - come atteso - ha i dati medi annui più alti di benzene, essendo questo il punto di misurazione più esposto al traffico automobilistico. Osservando l'andamento delle singole campagne si evidenzia come nei mesi invernali si registrino le concentrazioni più alte di benzene mentre nel periodo estivo le concentrazioni abbiano valori 5-6 volte inferiori al periodo invernale.



**Figura 14 – Benzene - raffronto con stazione V.le Timavo**

Gli altri composti aromatici dal punto di vista scientifico e tossicologico sono ritenuti meno importanti del benzene. Di norma nelle benzine da autotrazione presenti in commercio sono sempre presenti in concentrazioni variabili benzene, xileni e toluene. Essendo questi composti impiegati anche nelle attività industriali ed artigianali, concentrazioni “anomale” di questi composti, possono rivelare utilizzi impropri e/o massivi di solvente. Dai dati a disposizione non si sono registrate situazioni come quelle sopra descritte e le concentrazioni registrate sono quelle imputabili al traffico locale degli autoveicoli.

## **2.4 Monitoraggio del biossido di azoto**

Il biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) è un gas di colore bruno e dall'odore acre ed è costituito dall'insieme del monossido d'azoto (NO) e dal biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>). Il monossido d'azoto si forma per reazione tra l'azoto contenuto nell'aria e l'ossigeno in processi di combustione ad alte temperature; l'elevata instabilità di questo composto fa sì che si trasformi in biossido d'azoto reagendo di nuovo con l'ossigeno presente nell'aria. E' un inquinante tipico del traffico ma si può originare anche dal riscaldamento domestico e da processi industriali che danno luogo a combustioni. Il biossido d'azoto è inoltre corresponsabile di fenomeni di inquinamento di tipo secondario, quali la formazione di polveri sottili, le piogge acide e lo smog fotochimico.

### **2.4.1 Limiti normativi**

I valori normativi definiti dal D. Lgs. 155/2010 per il biossido d'azoto sono di tre tipi:

Media oraria da non superare più di 18 volte anno	200 µg/m <sup>3</sup>
Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>
Soglia d'allarme: Media oraria misurata per tre ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup>

### **2.4.2 Metodologia d'indagine**

Come per gli anni precedenti si è deciso di proseguire il monitoraggio del biossido d'azoto con l'ausilio di campionatori passivi. In accordo con il Comune si è deciso di ampliare le aree da indagare, scegliendone di nuove ed allargando il monitoraggio all'abitato di Felina; le campagne, a differenza degli anni precedenti, si è convenuto di effettuarle con periodicità bimestrale, per una durata di 15 giorni cadauna. La localizzazione dei punti d'indagine è la medesima individuata per il monitoraggio dei composti aromatici.

A differenza degli anni precedenti si è deciso di estendere il monitoraggio dei gas individuando nuove postazioni, diminuendone la frequenza che è passata da mensile a bimestrale. Tale scelta ha da un lato consentito un'ulteriore approfondimento d'indagine

di porzioni del territorio precedentemente non indagate, ma al contempo ha diminuito la rappresentatività soprattutto su scala annuale.

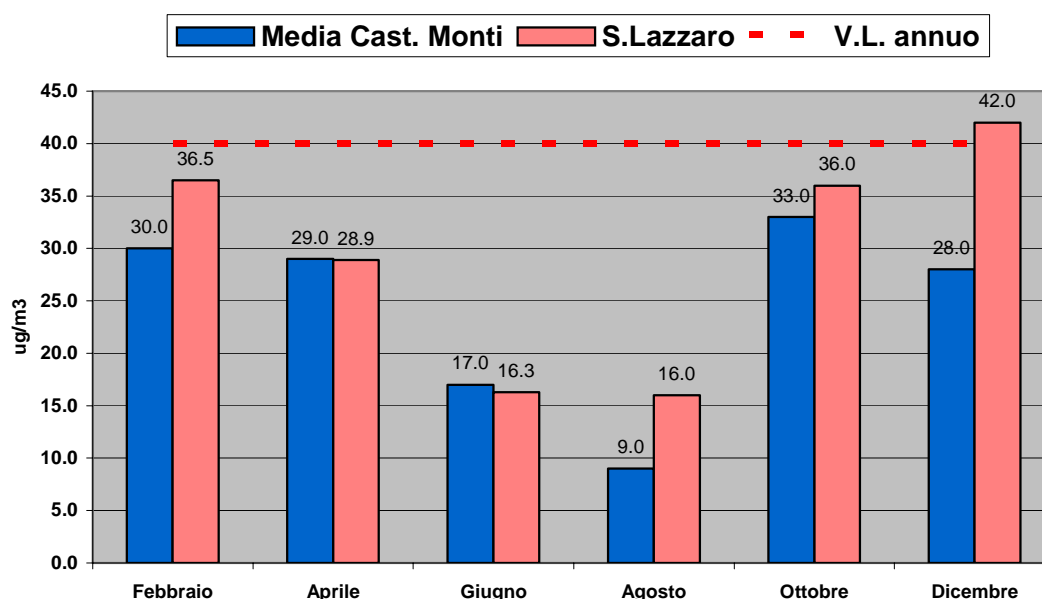
Limite oggettivo del metodo d'indagine che impiega campionatori passivi sono le basse temperature e l'umidità, che possono fortemente condizionare il risultato finale, determinando una maggiore incertezza associata al valore di concentrazione calcolato.

### 2.4.3 Risultati del monitoraggio e raffronto con una stazione della rete

I dati rilevati nelle 6 campagne sono riportati nella tabella 2; per ogni periodo temporale sono riportate le concentrazioni medie relative ai singoli punti d'indagine, un valore di concentrazione medio per singola campagna, e un valore di concentrazione media annuale per ogni postazione.

		CM3	CM5	CM6	CM7	CM8	MEDIA
Febbraio	dal 10/02 al 24/02	45	25	50	18	15	30
Aprile	dal 05/04/ al 19/04	29	20	47	28	21	29
Giugno	dal 14/06 al 30/06	32	13	18	10	13	17
Agosto	dal 2/08 al 17/8	13	9	14	3	5	9
Ottobre	dal 18/10 al 2/11	31	40	62	9	24	33
Dicembre	dal 14/12 al 28/12	30	19	35	25	30	28
MEDIA		30	21	38	16	18	24

**Tabella 4 - Concentrazioni di NO<sub>2</sub> rilevate nelle campagne di monitoraggio effettuate (µg/m<sup>3</sup>)**

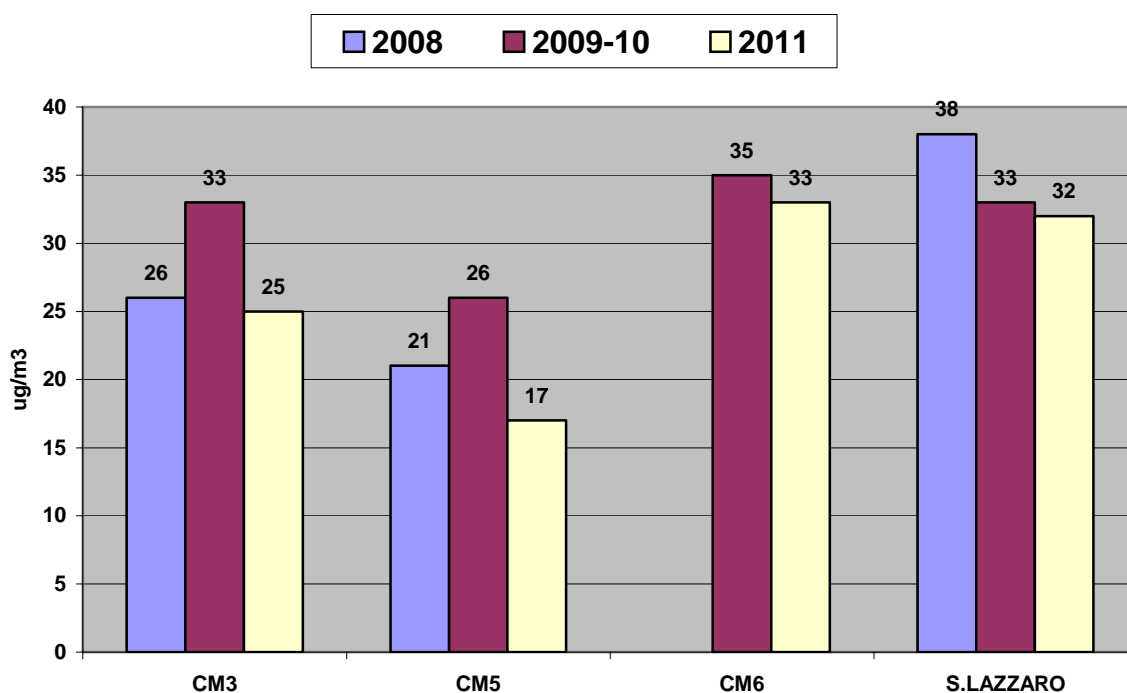


**Figura 15 - Concentrazioni medie (sui 5 punti) di NO<sub>2</sub> e raffronto con stazione S.Lazzaro**



L'elaborazione dei dati raccolti attraverso le 6 campagne di monitoraggio porta ad un valore medio annuale di **24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  a fronte dei 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  di S.Lazzaro. Tuttavia è necessario precisare che per la definizione del valore medio annuale sarebbero necessarie un numero molto più elevato di campagne di monitoraggio: dunque il valore calcolato è da ritenersi solamente una stima e non un valore di riferimento ai fini del rispetto normativo.

La concentrazione media annua di Castelnovo Monti per l'anno 2011 è difficilmente comparabile con le concentrazioni medie annuali degli anni precedenti (2009-10 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 2008 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), in quanto nel corso degli anni sono cambiate le postazioni d'indagine e la frequenza d'esecuzione del campionamento. Il confronto dunque può essere effettuato unicamente per le postazioni che sono rimaste invariate nel tempo: CM3 Cinema Via Roma, CM5 Scuole Medie e in parte CM6 Rotonda PEEP ingresso paese (fig.16).



**Figura 16 - Trend delle concentrazioni medie di NO2.**

I dati rilevati nel 2011 evidenziano una situazione più simile a quella rilevata nella campagna del 2008 e con concentrazioni sensibilmente inferiori a quelle di Reggio Emilia.

La postazione in prossimità della Rotonda PEEP si conferma anche per il 2011 la postazione con valori di NO2 più alti. Analizzando i dati delle singole campagne effettuate nel 2011, si nota come nel periodo estivo la postazione più centrale (CM3) tenda ad aumentare rispetto alle altre postazioni, evidenziando un incremento di traffico dovuto

all'inizio della stagione turistica. Nel periodo autunnale gli aumenti di NO<sub>2</sub> si evidenziano maggiormente presso il plesso scolastico di Via Sozzi e sono da imputarsi soprattutto alla forte pendenza del tratto stradale antistante le scuole ed al semaforo stesso che obbliga i veicoli in sosta o in coda al semaforo a ripartenze ed accelerazioni con maggior emissione di NO<sub>2</sub>; stessa considerazione per la rotonda zona PEEP unico punto d'accesso al paese provenendo dalla statale 63, sul quale grava tutto il traffico veicolare.

Per quanto riguarda le postazioni CM7 - Felina scuole e CM8 Via Canossa Casa di riposo occorre precisare che non vi sono riscontri storici essendo questo il primo anno di monitoraggio. La postazione di Felina ha registrato il valore medio annuo più basso in assoluto (16 µg/m<sup>3</sup>) dell'intera campagna, mentre per la postazione di Via M. di Canossa si registra il valore medio annuo più basso dell'abitato di Castelnovo Monti (18 µg/m<sup>3</sup>).

### **3 La modellistica e la qualità dell'aria**

La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è costituita attualmente da 63 stazioni sparse per tutta la regione che a seguito di un recente processo di ristrutturazione delle reti, tuttora in corso, è destinata ulteriormente a diminuire numericamente. Diventano sempre più necessari strumenti diversi dalla semplice acquisizione diretta, come l'utilizzo della modellistica.

Questa ad oggi è in grado di riprodurre fenomeni diversi legati tra loro, che nell'insieme concorrono all'inquinamento atmosferico, rappresentandoli in modi e forme facilmente fruibili dagli enti preposti, dai portatori d'interesse e dai cittadini.

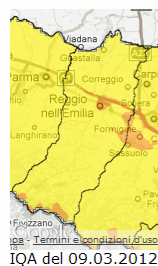
#### **3.1 Il sistema modellistico ARPA**

Il sistema modellistico ARPA si avvale di più modelli, tra cui anche modelli europei (Prev'Air, Ninfa, Pesco) che riescono a formulare valutazioni dell'inquinamento atmosferico fino ad ottenere un dettaglio di 1 Km su tutto il territorio regionale. Il prodotto finale di questa catena modellistica permette una valutazione della qualità dell'aria su tutta la regione, compresi i comuni non dotati di stazione di misura.

Sono disponibili giornalmente valutazioni su gli ultimi giorni e le previsioni dei 2 giorni successivi. I dati sono consultabili con l'ausilio di mappe "zoomabili" o attraverso grafici a

barre selezionando il comune d'interesse; i dati a disposizione che riguardano i dati di concentrazione più alti a disposizione, provenienti da stazioni di fondo, riguardano diversi indicatori estrapolati su scala giornaliera o annuale, quali: PM10 giornaliera, PM2.5 giornaliera, Ozono, biossido d'azoto, Indice di Qualità dell'Aria (IQA).

#### Qualità dell'aria nella provincia di Reggio nell'Emilia

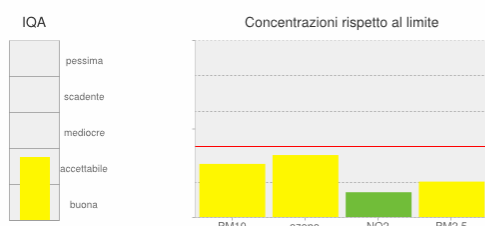


Grazie ai sistemi di modellistica messi a punto e alla rete regionale di misura è possibile avere indicazioni sulla qualità dell'aria in ogni comune della provincia anche ove non siano presenti stazioni di rilevamento, sia come previsione per i prossimi giorni che per le giornate trascorse, relativamente agli inquinanti più critici e all'indice integrato di qualità dell'aria. È inoltre possibile visualizzare la composizione della rete di misura, comprensiva delle informazioni sulle stazioni di rilevamento e dello scaricamento automatico dei dati rilevati presso ogni postazione.

[bollettino giornaliero](#) | [report di qualità dell'aria](#) | [dati e informazioni sulle centraline](#)

Verifica la qualità dell'aria nel tuo comune

Comune:  data



**Figura 19 – pagina web relativa alla qualità dell'aria del comune di Castelnovo Monti**

Questi nuovi strumenti di valutazione della qualità dell'aria sono resi disponibili on line sul sito di arpa ai seguenti link:

- Estrapolazione indicatori annuali:  
[http://www.arpa.emr.it/dettaglio\\_documento.asp?id=2988&idlivello=140](http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=2988&idlivello=140)
- Indicatori giornalieri:  
<http://www.arpa.emr.it/aria/provincia.asp?p=RE&x=035016>

I limiti della modellistica sono legati a numerosi fattori, quali l'incertezza dei dati in input, incertezze naturali legate alle condizioni meteorologiche, soprattutto in un contesto di tipo montano e incertezze dei modelli stessi utilizzati.

Naturalmente lo strumento offerto dalla modellistica è importante perché consente di avere nell'immediato valutazioni e previsioni sulla qualità dell'aria in generale, ma non

consente l'approfondimento e il dettaglio che il monitoraggio ambientale in sito riesce a portare a termine.

La valutazione di situazioni che hanno una loro specificità e peculiarità territoriale richiede l'utilizzo di strumenti diversi, che permettano di indagare nel dettaglio al fine di comprendere tutte le differenze che possono esistere tra i vari punti d'indagine al fine di restituire una "fotografia" la più minuziosa possibile, che sappia descrivere per intero una porzione di territorio.

### **3.2 IQA – Indice di Qualità dell'Aria**

L'inquinamento atmosferico è un importante fattore di rischio per la salute umana. Al fine di comunicare alla popolazione in modo semplice ed immediato il livello qualitativo dell'aria che si respira, ARPA Emilia-Romagna ha deciso di definire un indice di qualità dell'aria (IQA) che rappresenti sinteticamente lo stato complessivo dell'inquinamento atmosferico.

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), l'ozono (O<sub>3</sub>), il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il particolato (PTS, PM<sub>10</sub> o PM<sub>2.5</sub> a seconda delle dimensioni). Tale scelta, seppur discutibile, nasce dal fatto che gli indici sono formulati nell'ottica di dare indicazioni quotidiane alla popolazione per evitare proprio tali tipi di effetti (in genere di tipo cardiovascolare o respiratorio).

Nel calcolo dell'indice per l'Emilia-Romagna si è deciso di includere solo il PM<sub>10</sub>, l'NO<sub>2</sub> e l'O<sub>3</sub> che tra gli inquinanti con effetti a breve termine sono quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati invece esclusi il CO e l'SO<sub>2</sub> che hanno conosciuto negli ultimi decenni una drastica diminuzione delle loro concentrazioni tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto ai limiti di legge.

## 4 Considerazioni conclusive

La zonizzazione del territorio prevista dalla regione Emilia Romagna inserisce il comune di Castelnovo Monti all'interno di un'area dove "non si registrano/stimano superamenti degli inquinanti classici, con l'unica eccezione, in alcune situazioni, del Ozono nel periodo estivo".

Castelnovo Monti all'interno di questo contesto rappresenta il fulcro dell'intero Appennino reggiano, essendo crocevia di importanti assi di comunicazione stradali e luogo di principale attrazione ed erogazione di servizi.

L'importanza che storicamente il Comune di Castelnovo Monti ha voluto attribuire alle problematiche ambientali ha garantito negli anni la continuazione di azioni di monitoraggio della qualità dell'aria; la convenzione stipulata con ARPA relativamente all'anno 2011 ha previsto un articolato pacchetto di misurazioni che hanno interessato nuovi punti d'indagine ed hanno incluso parametri non indagati precedentemente, quali:

- Polveri sottili PM10: 365 giorni di monitoraggio di PM10 su 2 postazioni pari a circa 30 sopralluoghi e campionamenti e 730 determinazioni gravimetriche,
- NO2: 84 giorni/anno di monitoraggio (23% sull'anno), n. 78 sopralluoghi e campionamenti e n. 36 determinazioni analitiche (colorimetria),
- Benzene e composti aromatici: 84 giorni/anno di monitoraggio (23% sull'anno), n.80 sopralluoghi e campionamenti e n.42 determinazioni analitiche (gascromatografia),
- Metalli pesanti: 3 indagini conoscitive, n. 19 aliquote campionate e n. 3 determinazioni analitiche (spettrofotometria),
- Realizzazione di un progetto di educazione ambientale sui tematismi relativi all'inquinamento atmosferico e all'energia, che ha coinvolto alcune classi delle scuole medie di Castelnovo Monti.

L'analisi dei dati raccolti, congiuntamente ai dati dei monitoraggi effettuati negli anni precedenti e il confronto degli stessi con una o più stazioni della rete fissa di monitoraggio, permette di conoscere in maniera più approfondita alcune dinamiche relative alle polveri sottili PM10 e, seppure in con più approssimazione, al NO2 ed i composti aromatici.



**Tutti gli inquinanti indagati hanno registrato il pieno rispetto dei limiti normativi, fissati dal **D. Lgs. N. 155 del 13/08/2010**, nello specifico:**

- media giornaliera di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le PM10 da non superare più di 35 giorni l'anno,
- media annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le PM10,
- media annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'NO<sub>2</sub>, come limite previsto al 2011,
- media annuale di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il benzene,

Per quanto riguarda i metalli pesanti, alle tre indagini effettuate, seppure importanti, possiamo attribuire solamente un valore tipo conoscitivo; i dati raccolti nel periodo più critico per questo tipo d'inquinante (inverno), pure non avendo alcun valore statistico, restituiscono valori ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Il monitoraggio 2011 per i parametri indagati conferma quanto la zonizzazione del territorio prevede, un rispetto dei limiti normativi e un andamento della concentrazione media annua di polveri sottili e dei superamenti/anno del limite giornaliero, in linea con gli anni precedenti, a fronte di un lieve incremento nelle stazioni di riferimento del comune capoluogo.

Per quanto riguarda il biossido d'azoto l'andamento delle concentrazioni medie annue sembrerebbe indicare un lieve decremento, anche se il giudizio complessivo per le motivazioni esplicitate nel capitolo dedicato al biossido d'azoto, manca di un'adeguata rappresentatività.

L'insieme dei dati e delle valutazioni che questo monitoraggio della qualità dell'aria restituisce è il mantenimento di un buon livello di qualità dell'aria a Castelnovo Monti e nell'intero territorio comunale

Proprio per questo motivo è interesse del Comune, soprattutto in virtù della propria vocazione turistica e delle politiche adottate per la salvaguardia e la tutela dell'ambiente, continuare a monitorare la qualità dell'aria al fine di conoscere il rispetto dei limiti normativi, l'andamento nel corso degli anni ed il suo mantenimento.