



## RETE EDISON DI ALTOMONTE AGGIORNAMENTO DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

ANNO 2013

*Redatto dalla dr.ssa Claudia Tuoto e dalla dr.ssa Maria Anna Caravita*



ARPACAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente  
della Calabria  
Dipartimento Provinciale di Cosenza  
Servizio Tematico ARIA

ARIA

## Sommario

<i>Sommario</i> .....	2
<i>1 EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO</i> .....	3
<i>2 DATI RILEVATI NELL'ANNO 2013</i> .....	4
2.1 <i>Ozono</i> .....	4
2.2 <i>Monossido di carbonio</i> .....	5
2.3 <i>PM<sub>10</sub></i> .....	6
2.4 <i>Biossido di azoto e ossidi di azoto</i> .....	7
2.5 <i>Benzene</i> .....	9
2.6 <i>Superamenti delle soglie di allarme ai sensi del DLgs 155/10 -Episodi acuti-</i> .....	9
<i>3 ANALISI DEI TREND DI CONCENTRAZIONE NEGLI ANNI COMPRESI TRA IL 2006 E IL 2013</i> .....	10
3.1 <i>Ozono</i> .....	10
3.2 <i>Monossido di Carbonio</i> .....	10
3.3 <i>PM<sub>10</sub></i> .....	11
3.4 <i>Biossido di Azoto</i> .....	11
3.5 <i>Benzene</i> .....	12
<i>4. CONFRONTO TRA I DATI DI QUALITA' DELL'ARIA E I VALORI DELLE CONCENTRAZIONI ALLE EMISSIONI</i> .....	12
<i>CONCLUSIONI</i> .....	13

## 1 EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO

Il rendimento strumentale viene calcolato come la percentuale dei dati generati e validati rispetto al totale teorico al netto delle tarature periodiche e dell'attività di manutenzione ordinaria preventiva e straordinaria.

Nella tabella seguente vengono riportati i rendimenti degli analizzatori, installati nelle stazioni di Firmo e Saracena, registrati nel corso dell'anno 2013.

Presso la stazione di Firmo, i rendimenti sono stati molto alti per tutti gli analizzatori mentre i rendimenti più bassi della stazione di Saracena sono dovuti al fatto che la stessa, per motivi tecnici, ha funzionato dal 01.04.2013.

**Tabella 1.** Rendimento delle Stazioni di Firmo e di Saracena relativi all'anno 2013

Inquinante	Stazione di Firmo	Stazione di Saracena
NO,NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	88,0 %	71,7 %
BTX	95,5 %	71,0 %
PM <sub>10</sub>	92,3 %	76,1%
O <sub>3</sub>	96,3 %	71,7 %
CO	93,8 %	71,8 %

Nella tabella 2 sono riportati i dati dei rendimenti dei sensori meteo. I valori bassi sono dovuti alla mancata funzionalità della stazione di monitoraggio per il periodo compreso da giugno a dicembre 2013.

**Tabella 2.** Rendimento dei parametri meteorologici relativi all'anno 2013.

Sensore	Rendimento (%)
Temperatura	52,0 %
Pressione atmosferica	52,0 %
Umidità relativa	52,0 %
Precipitazioni	52,0 %
Velocità del vento	50,5%
Direzione del vento	46,2 %
Radiazione solare globale	52,0 %
Radiazione solare netta	52,0 %

## 2 DATI RILEVATI NELL'ANNO 2013

Nei seguenti paragrafi, per ogni inquinante, vengono mostrati i valori registrati nell'anno 2013 con i limiti previsti dal D. Lgs. 155/2010.

Le valutazioni sono state fatte sui dati validi acquisiti nell'anno considerato e gli andamenti presentati e commentati sono stati elaborati utilizzando la media mensile.

### 2.1 Ozono

La normativa vigente, per l'ozono, prevede diversi valori limite ossia: l'“obiettivo a lungo termine” (superamento di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della media mobile di 8 ore), il “valore obiettivo” da conseguire entro il 2010 (superamento di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della media mobile di 8 ore da non superare per anno civile come media su 3 anni), la “soglia di informazione” (superamento di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e la “soglia di allarme” che si presenta qualora si verifichi un superamento di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per tre ore consecutive.

Nella tabella seguente vengono riportati i principali parametri statistici ricavati dai dati registrati nell'anno 2013.

**Tabella 3.** Confronto della concentrazione di Ozono con i limiti previsti dalla normativa

Tabella 3 a

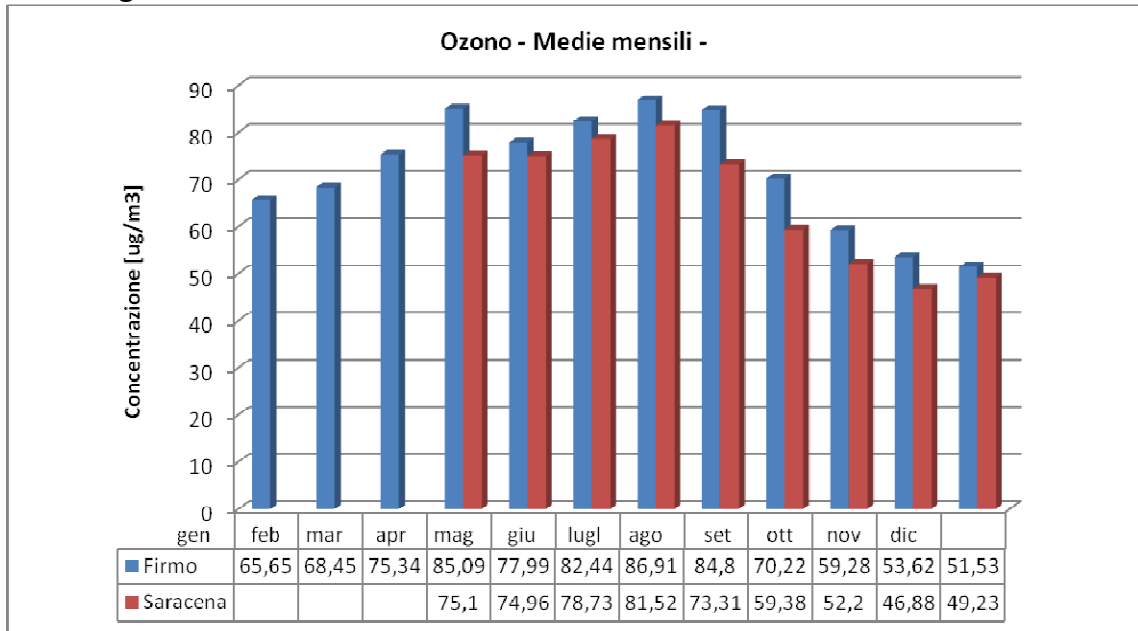
Stazione	Valore limite (Media oraria)		Massimo valore registrato (Media oraria)
	Soglia di informazione	Soglia di allarme	
Firmo	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$130,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (04ago 14 - 04ago 15)
Saracena			$123,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (19apr 15 - 19apr 16)

Tabella 3 b

Stazione	Valore bersaglio per il 2010 (Media massima giornaliera su 8 ore)	Massimo valore registrato (Media massima giornaliera su 8 ore)	N° Medie massime giornaliera su 8 ore > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Firmo	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni)	$124,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (04ago 11 - 04ago 19)	2
Saracena		$115,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (19apr 10 - 19apr 18)	0

Nella figura successiva viene presentato l'andamento della concentrazione di ozono, presso le due stazioni di monitoraggio, espressa come media mensile.

**Figura 1. Andamento delle concentrazioni medie mensili dell'ozono**



I grafici mostrano un andamento pressoché simile per entrambe le stazioni. ed evidenziano concentrazioni di ozono più alte in estate che in inverno, essendo lo stesso un inquinante tipicamente estivo.

## 2.2 Monossido di carbonio

Per tale inquinante la normativa vigente prevede come valore limite il valore di 10 mg/m<sup>3</sup> riferito alla media massima giornaliera su 8 ore.

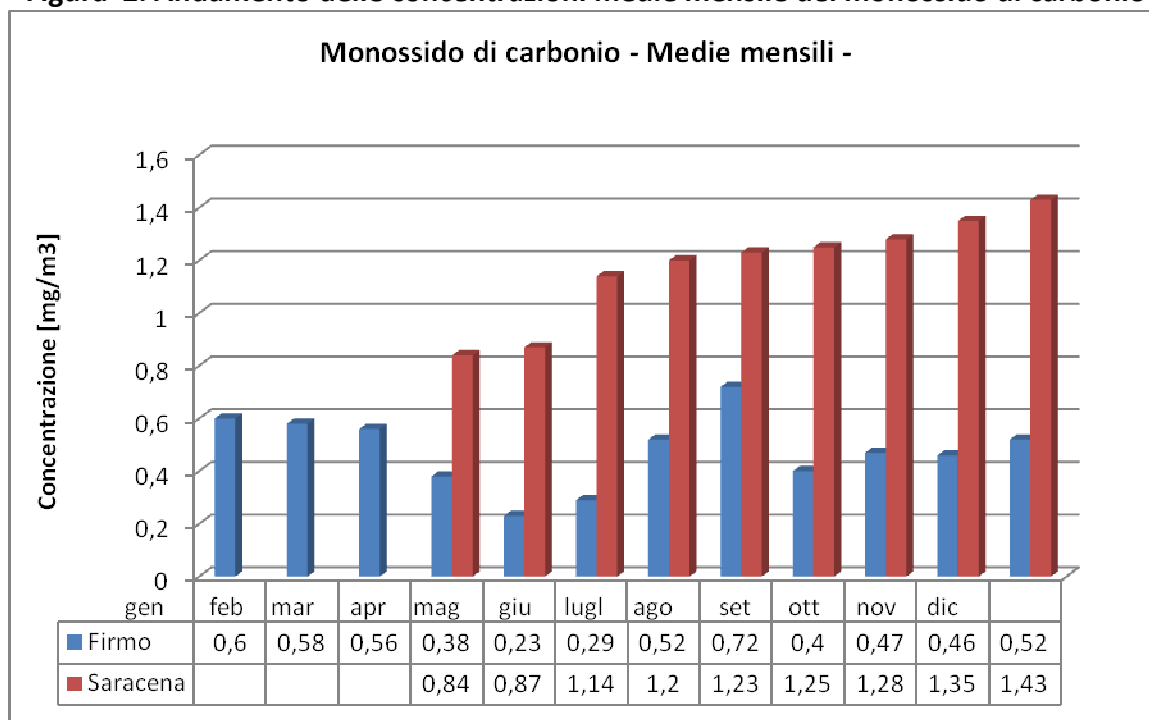
Nella Tabella 4 viene riportato il confronto tra il massimo valore registrato, nell'anno 2013, presso entrambe le stazioni di monitoraggio, e il valore limite previsto.

**Tabella 4.** Confronto della concentrazione di CO con i limiti previsti dalla normativa

<b>Stazione</b>	<b>Valore limite (Media massima giornaliera su 8 ore)</b>	<b>Massimo valore registrato (Media massima giornaliera su 8 ore)</b>
<b>Firmo</b>	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,44 mg/m<sup>3</sup></b> (19ott 09 - 19ott 17)
<b>Saracena</b>		<b>1,99 mg/m<sup>3</sup></b> (16apr 16 - 17apr 00)

Per entrambe le stazioni di monitoraggio, la figura mostra il trend annuale della concentrazione di monossido di carbonio espressa come media mensile.

**Figura 2. Andamento delle concentrazioni medie mensile del monossido di carbonio**



E' evidente che l'andamento annuale del monossido di carbonio è piuttosto simile in entrambe le centraline con valori registrati molto bassi che si attestano al di sotto di 2,0 mg/m<sup>3</sup> come media mensile.

### 2.3 PM<sub>10</sub>

Per il particolato PM<sub>10</sub>, nel corso dell'anno 2013, il valore limite è stato rispettato presso entrambi le stazioni della rete infatti, il valore di 50 µg/m<sup>3</sup> come media giornaliera, è stato superato 9 volte nella stazione di Firma e 4 volte nella stazione di Saracena (limitatamente al periodo compreso da aprile-dicembre).

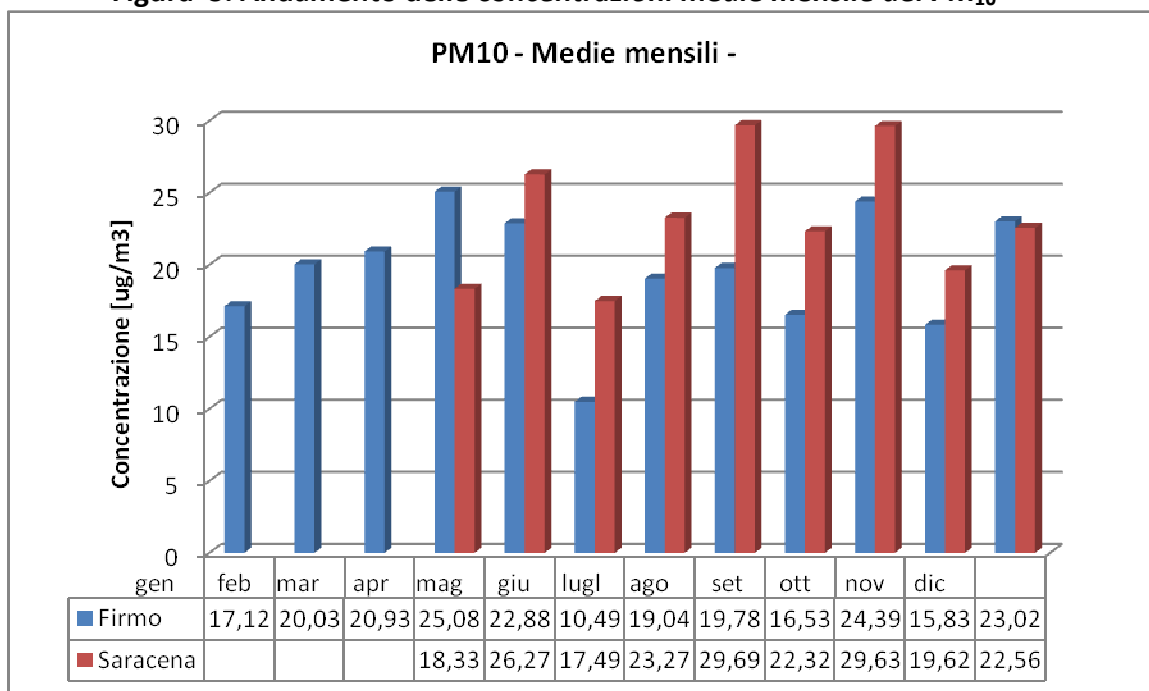
Anche il valore limite come media annuale, pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, è stato rispettato in entrambe le stazioni.

**Tabella 5** Confronto della concentrazione di PM<sub>10</sub> con i limiti previsti dalla normativa

<i>Stazione</i>	<i>Valore limite (Media annuale)</i>	<i>Media annuale registrata</i>	<i>Valore limite (Media su 24 ore)</i>	<i>Massimo valore registrato (Media su 24 ore)</i>	<i>N° medie su 24 ore &gt; 50 µg/m<sup>3</sup></i>
<b>Firma</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>19,71 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b> <i>(da non superare più di 35 volte nell'anno)</i>	<b>95,30 µg/m<sup>3</sup></b> (29apr 00 - 30apr 00)	<b>9</b>
<b>Saracena</b>		<b>23,01 µg/m<sup>3</sup></b>		<b>64,88 µg/m<sup>3</sup></b> (20mag 00 - 21mag 00)	<b>4</b>

Nella Figura 3 viene mostrato l'andamento delle concentrazioni medie mensili del PM<sub>10</sub>, registrati nel 2013, presso le stazioni di Firmo e di Saracena. I grafici non evidenziano differenze sostanziali tra le concentrazioni registrate nei due siti di monitoraggio.

**Figura 3. Andamento delle concentrazioni medie mensile del PM<sub>10</sub>**



#### 2.4 Biossido di azoto e ossidi di azoto

Per questo inquinante la tabella seguente mostra che i valori registrati, nell'anno 2013, presso le due stazioni di monitoraggio, sono stati molto al di sotto dei limiti normativi.

**Tabella 6. Confronto della concentrazione di NO<sub>2</sub> con i limiti previsti dalla normativa**

<i>Stazione</i>	<i>Valore limite (Media oraria)</i>	<i>Massimo valore registrato (Media oraria)</i>	<i>Valore limite (Media annuale)</i>	<i>Media annuale registrata</i>
Firmo	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b> <i>(da non superare più di 18 volte per anno civile)</i>	<b>70,40 µg/m<sup>3</sup></b> (25gen 00 - 25gen 01)	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>7,4 µg/m<sup>3</sup></b>
Saracena		<b>16,80 µg/m<sup>3</sup></b> (30dic 18 - 30dic 19)		<b>7,35 µg/m<sup>3</sup></b>

Nella tabella seguente viene confrontato il valore limite della media annuale degli ossidi di azoto con la media annuale registrata

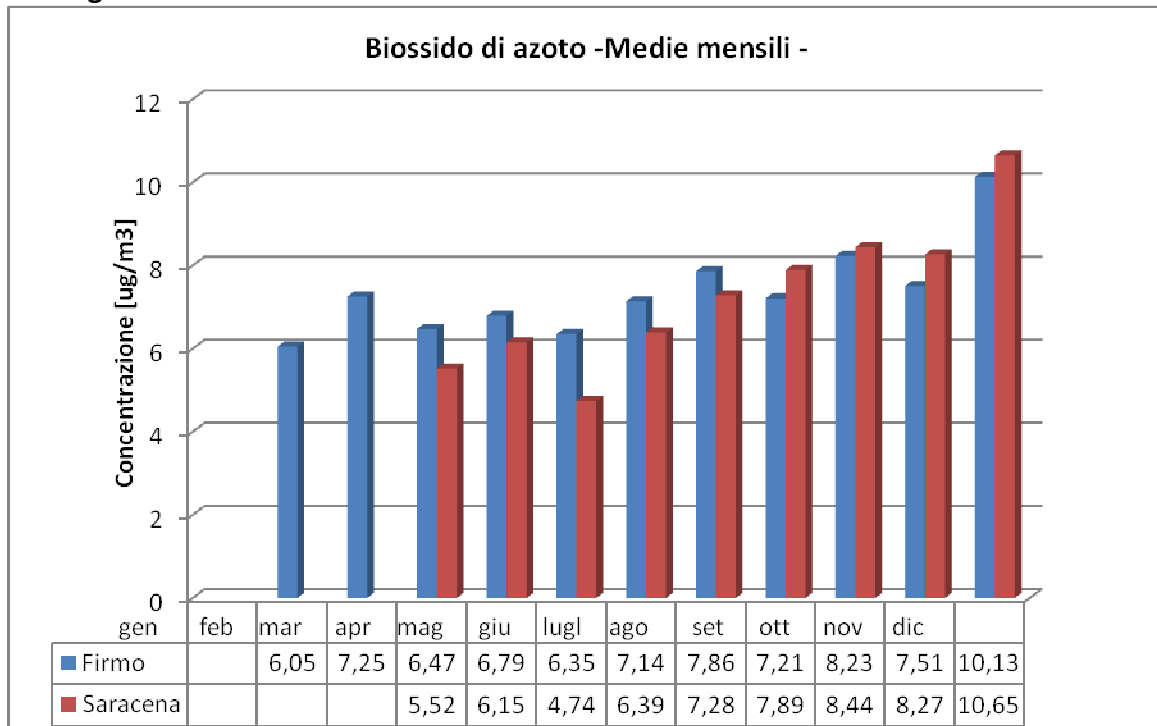
**Tabella 7.** Confronto della concentrazione di NO<sub>x</sub> con i limiti previsti dalla normativa

<i>Stazione</i>	<i>Valore limite (Media annuale)</i>	<i>Media annuale registrata</i>
<b>Firmo</b>	<b>30.0 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>18,81 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Saracena</b>		<b>9,76 µg/m<sup>3</sup></b>

Anche per gli ossidi di azoto sono stati registrati valori abbondantemente al di sotto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

La figura seguente mostra l'andamento della concentrazione del biossido di azoto, espressa come media mensile, per le due stazioni di monitoraggio.

**Figura 4.** Andamento delle concentrazioni medie mensili del biossido di azoto





## 2.5 Benzene

Nella tabella 8 vengono confrontati le concentrazioni di benzene rilevate presso le stazioni con i limiti di legge. I valori medi annuali sono nettamente inferiori al valore limite pari a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 8. Confronto della concentrazione di Benzene con i limiti previsti dalla normativa**

<i>Stazione</i>	<i>Valore limite ( Media annuale)</i>	<i>Media annuale registrata</i>
Firmo	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Saracena		$0 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Insieme al benzene sono stati monitorati anche altri inquinanti come il toluene, l'etilbenzene e gli xileni, anche se la normativa non impone alcun limite sulla loro presenza in aria.

Nella tabella seguente si riportano le medie annuali registrate per ciascuno di questi inquinanti.

**Tabella 9** Medie annuali registrate per i composti aromatici monitorati

<i>Inquinante</i>	<i>Firmo</i>	<i>Saracena</i>
Toluene	$0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Etilbenzene	$0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$
O-Xilene	$0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$
M-P Xilene	$0,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$

## 2.6 Superamenti delle soglie di allarme ai sensi del DLgs 155/10 -Episodi acuti-

Per il biossido di azoto e l'ozono la normativa fissa anche le soglie di allarme, sui valori delle concentrazioni orarie, corrispondenti a valori di concentrazione tali da determinare effetti acuti sulla popolazione.

Per entrambi i suddetti inquinanti non si sono registrati casi di superamento delle soglie di allarme.

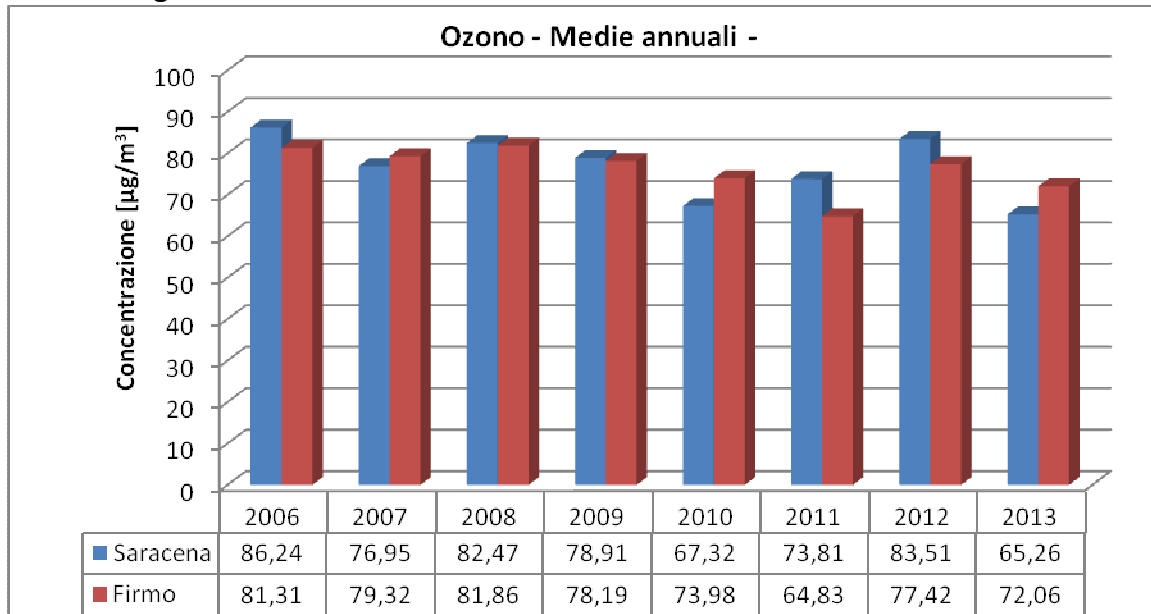
### 3 ANALISI DEI TREND DI CONCENTRAZIONE NEGLI ANNI COMPRESI TRA IL 2006 E IL 2013

Al fine di capire in maniera immediata l'evoluzione della qualità dell'aria nella parte di territorio considerato, vengono presentati, per ogni inquinante, i trend elaborati utilizzando come indicatore la concentrazione media annuale relativi al periodo compreso dal 2006 al 2013.

#### 3.1 Ozono

Per l'ozono, è stata registrata una diminuzione della concentrazione media annuale in entrambi i siti monitorati. Infatti, nel 2006 la concentrazione media annuale è stata di  $81.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  presso la stazione di Firmo e di  $86.24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  presso la stazione di Firmo, nel 2013 i suddetti valori sono stati rispettivamente di  $72,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $65,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

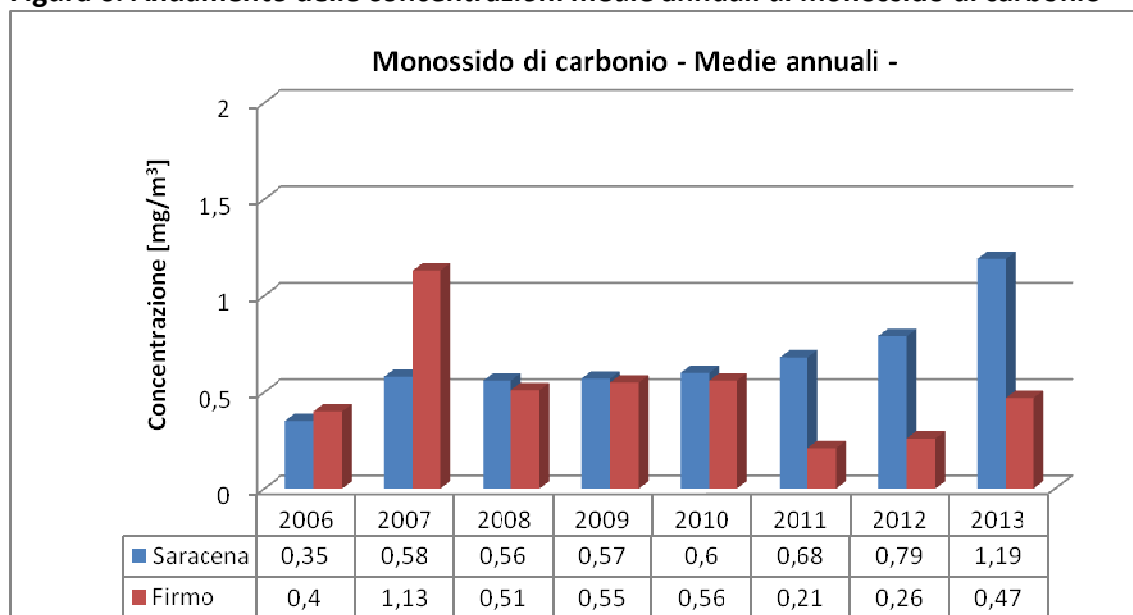
**Figura 5. Andamento delle concentrazioni medie annuali dell'ozono**



#### 3.2 Monossido di Carbonio

L'andamento della concentrazione media annuale del monossido di carbonio non mostra variazioni sostanziali né tra i due siti di monitoraggio né nel corso degli anni del monitoraggio.

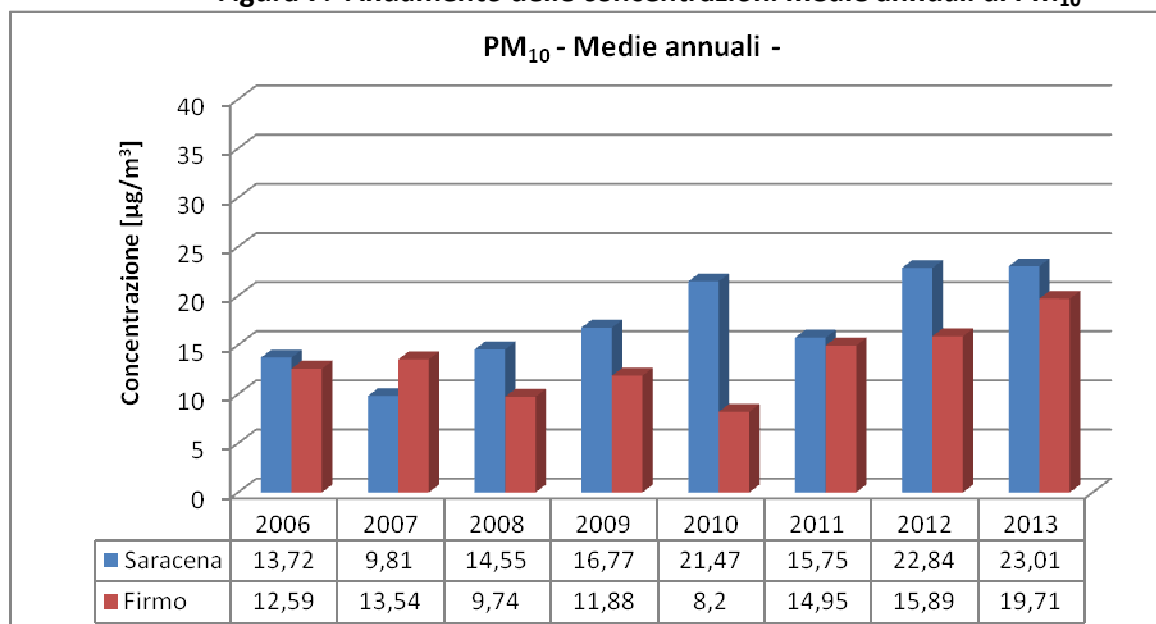
**Figura 6. Andamento delle concentrazioni medie annuali di monossido di carbonio**



### 3.3 PM<sub>10</sub>

Il trend del PM<sub>10</sub> mostra che in entrambi i siti le medie annuali sono al di sotto dei valori limiti di legge.

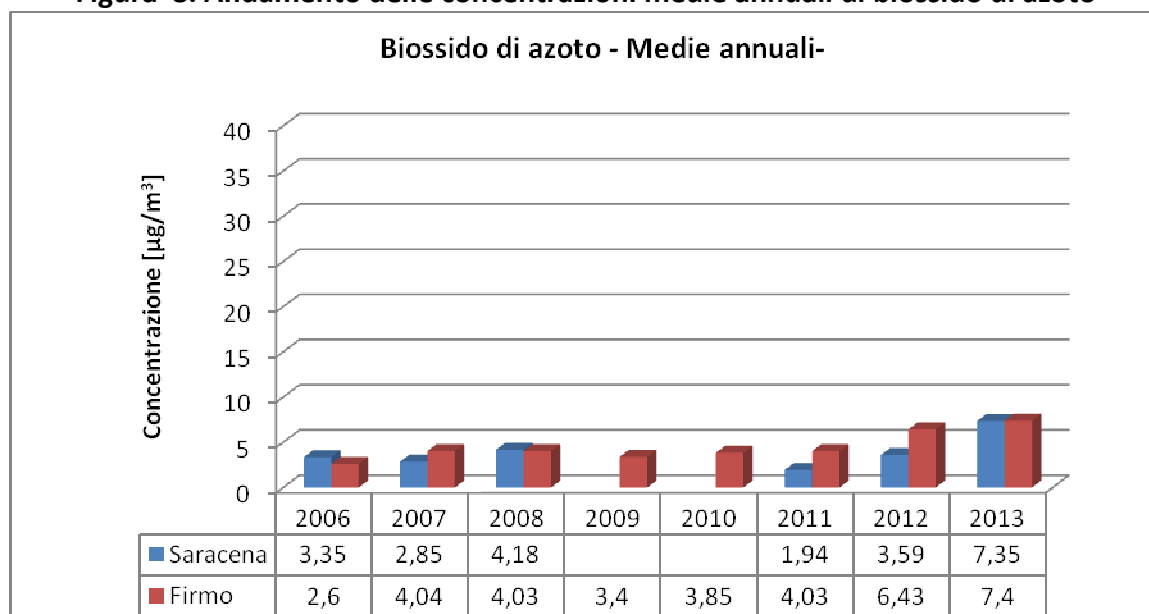
**Figura 7. Andamento delle concentrazioni medie annuali di PM<sub>10</sub>**



### 3.4 Biossido di Azoto

L'andamento della concentrazione media annuale del biossido di azoto, riportato nei grafici successivi, non mostra variazioni rilevanti nel corso degli anni esaminati.

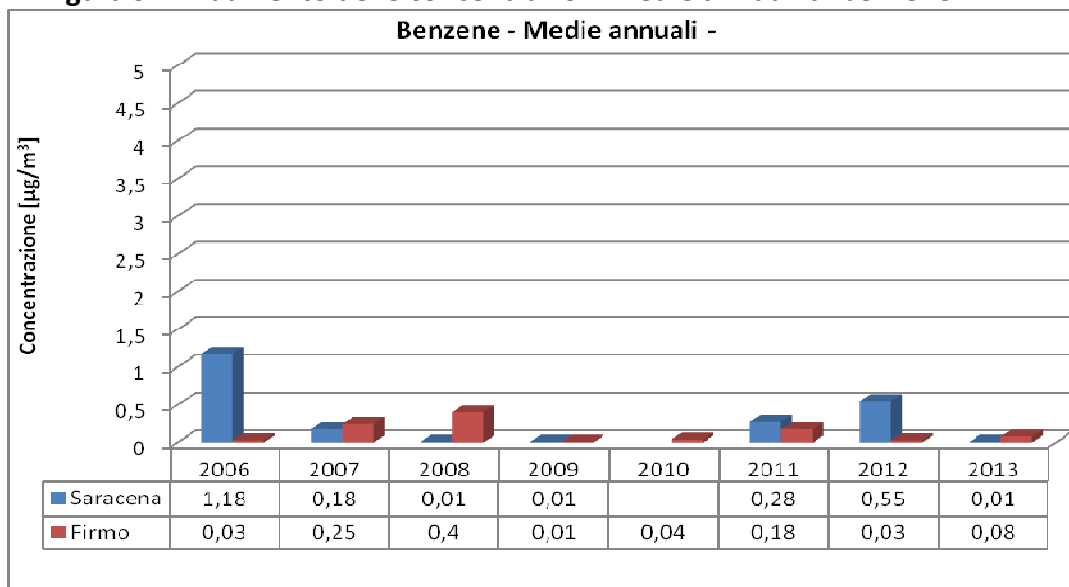
**Figura 8. Andamento delle concentrazioni medie annuali di biossido di azoto**



### 3.5 Benzene

L'andamento del benzene mostra una media annuale di  $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nell'anno 2006, presso la stazione di Saracena, con una sostanziale diminuzione negli anni successivi, mentre presso la stazione di Firmo non si evidenziano significative variazioni.

**Figura 9. Andamento delle concentrazioni medie annuali di benzene**



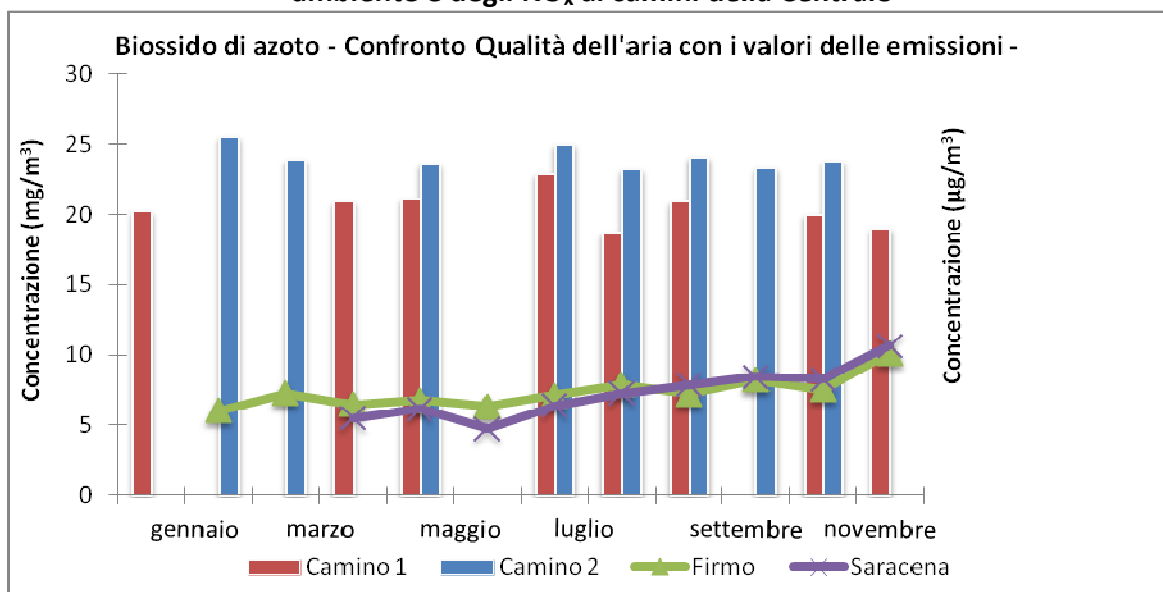
### 4. CONFRONTO TRA I DATI DI QUALITA' DELL'ARIA E I VALORI DELLE CONCENTRAZIONI ALLE EMISSIONI

In questo paragrafo vengono confrontati i dati dei valori delle emissioni presso i due camini della Centrale Termoelettrica EDISON di Altomonte, con i valori di qualità dell'aria registrati nelle due cabine di Firmo e Saracena.

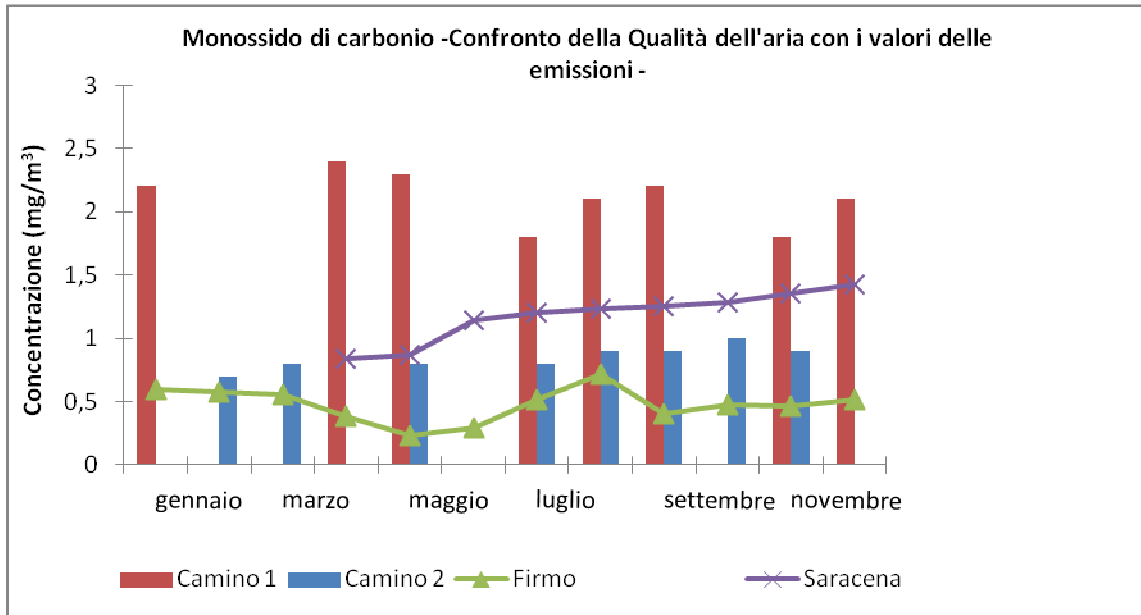
Nella Figura 10 viene riportato l'andamento annuale della concentrazione del biossido di azoto, espressa come medie mensili in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , rilevata presso le stazioni di monitoraggio e l'andamento annuale delle concentrazioni di  $\text{NO}_x$  ai due camini della Centrale, espresse come medie mensili in  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Si nota che il funzionamento della Centrale non ha influito in modo significativo sulla concentrazione di  $\text{NO}_2$  nell'aria ambiente.

**Figura 10 . Andamento delle concentrazioni medie mensili del Biossido di azoto nell'aria ambiente e degli  $\text{NO}_x$  ai camini della Centrale**



**Figura 11. Andamento delle concentrazioni medie mensili del monossido di carbonio nell'aria ambiente e ai camini della Centrale**



L'andamento annuale delle concentrazioni del monossido di carbonio, rilevate nelle due stazioni di monitoraggio, e l'andamento delle concentrazioni di monossido di carbonio ai due camini della Centrale, entrambe espresse come medie mensili in  $\text{mg}/\text{m}^3$ , sono mostrati nella figura 11.

Anche per questo inquinante il grafico mostra che per questo inquinante il funzionamento della Centrale non influisce significativamente sulla sua concentrazione nell'aria ambiente.

### **CONCLUSIONI**

I limiti di legge stabiliti dalla normativa vigente, per gli inquinanti considerati, sono stati rispettati e durante gli anni di monitoraggio si registra una situazione piuttosto stabile per quanto riguarda l'evoluzione della qualità dell'aria.