



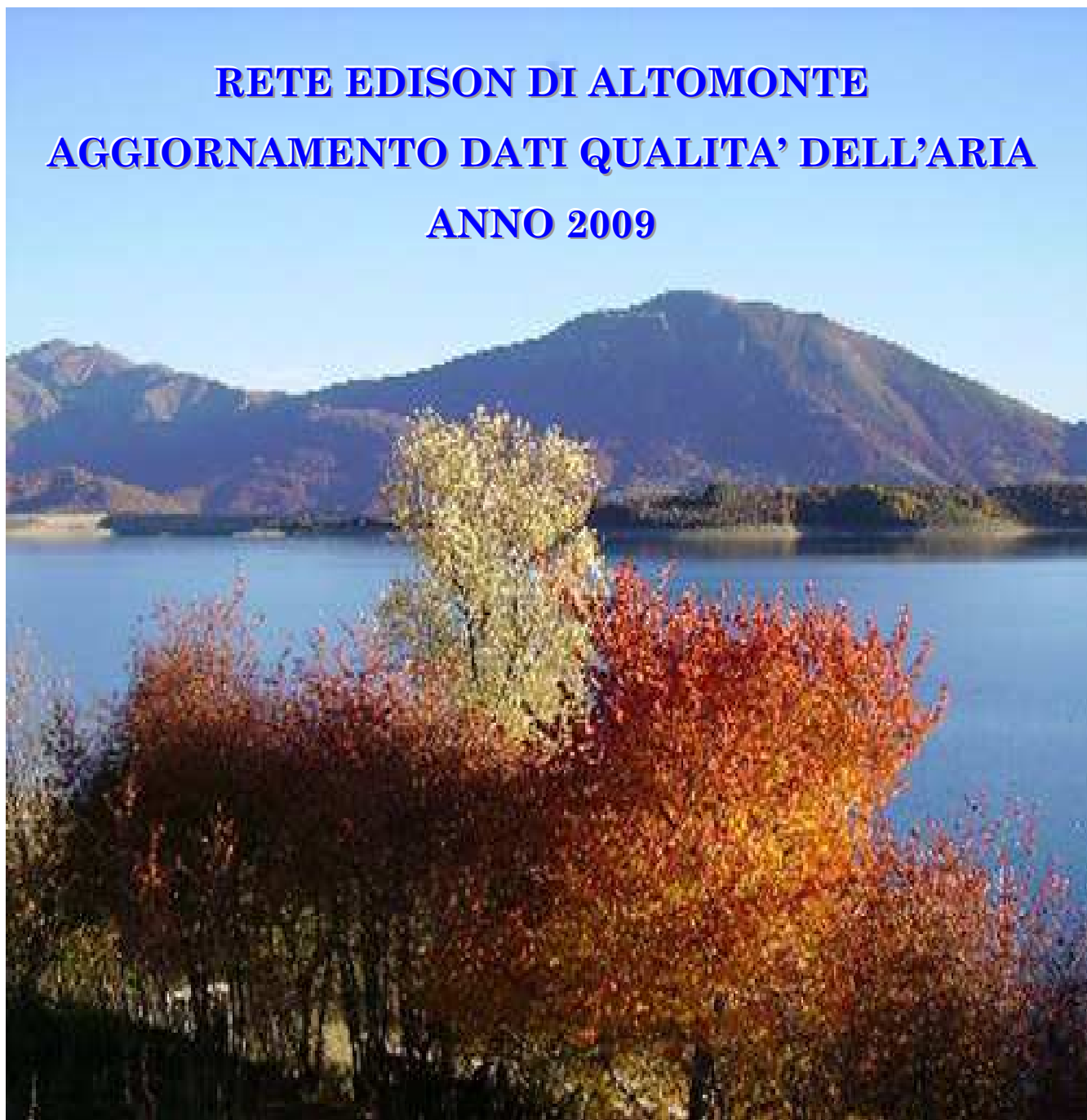
Regione Calabria
A.R.P.A.Cal.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI COSENZA
Servizio Tematico Aria

RETE EDISON DI ALTOMONTE
AGGIORNAMENTO DATI QUALITA' DELL'ARIA
ANNO 2009



*Realizzato a cura di ARPACal Dipartimento Provinciale di Cosenza Servizio Tematico Aria.
Redatto dalla dr.ssa Claudia Tuoto con la collaborazione della Dr.ssa Maria Anna Caravita.*

Sommario

<i>1. EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO</i>	3
<i>2. DATI RILEVATI NELL'ANNO 2009</i>	4
2.1 Temperatura	4
2.2 Biossido di azoto.....	6
2.3. Monossido di carbonio.....	7
2.4 Particolato PM ₁₀	8
2.5 Ozono.....	9
2.6 Benzene	12
2.7 Superamenti delle soglie di allarme ai sensi del D.M. 60/02 e del D.Lgs 183/04. - Episodi acuti-	13
<i>3. ANALISI DEI TREND DI CONCENTRAZIONE NEGLI ANNI COMPRESI TRA IL 2006 E IL 2009</i>	14
<i>4. CONFRONTO TRA I DATI DI QUALITA' DELL'ARIA E I VALORI DELLE CONCENTRAZIONI ALLE EMISSIONI</i>	17
<i>CONCLUSIONI</i>	19

1. EFFICIENZA DELLA RETE DI RILEVAMENTO

Nella tabella seguente vengono riportati i rendimenti degli analizzatori, installati nelle stazioni di Firmo e Saracena, registrati nel corso dell'anno 2009.

Il rendimento strumentale è definito come il rapporto percentuale dei dati generati e validati rispetto al totale teorico diminuito dei dati non generati o non validati a causa di tarature, calibrazioni, attività di manutenzione ordinaria e check automatico giornaliero.

Cause di perdita dei dati possono essere i guasti accidentali o le operazioni di manutenzione straordinaria.

Come si può notare, presso la stazione di Firmo si sono avuti rendimenti abbastanza alti per tutti gli analizzatori, mentre presso la stazione di Saracena l'analizzatore degli ossidi di azoto, per guasti strumentali, ha registrato soltanto un rendimento pari al 37,3%.

Tabella 1. Rendimento delle stazioni relativi all'anno 2009

<i>Stazione</i>	<i>Anno 2009 (Efficienza %)</i>						
	<i>Parametro: dati orari</i>						
	<i>NO</i>	<i>NO_x</i>	<i>NO₂</i>	<i>CO</i>	<i>O₃</i>	<i>PM₁₀</i>	<i>Benzene</i>
Firmo	97,5	97,5	97,5	98,7	83,0	94,6	90,4
Saracena	37,3	37,3	37,3	92,6	89,6	79,7	89,1

2. DATI RILEVATI NELL'ANNO 2009

Nei seguenti paragrafi, per ogni inquinante, vengono mostrati i valori registrati nell'anno 2009 con i limiti previsti dalla normativa.

L'andamento della temperatura espressa in °C, come media mensile, media giornaliera e come massimo e minimo giornaliero nell'anno in esame, viene riportato nei grafici delle figure seguenti.

I trend presentati e commentati in questo paragrafo sono stati elaborati utilizzando i seguenti indicatori: la concentrazione media oraria per l'ozono, la media mobile di 8 ore per il monossido di carbonio e l'ozono, la media sulle 24 ore per il PM₁₀, e quindi per ogni inquinante vengono mostrati gli andamenti annuali utilizzando come indicatore la media mensile.

Le valutazioni sono state fatte sui dati validi acquisiti nell'anno considerato.

2.1 Temperatura

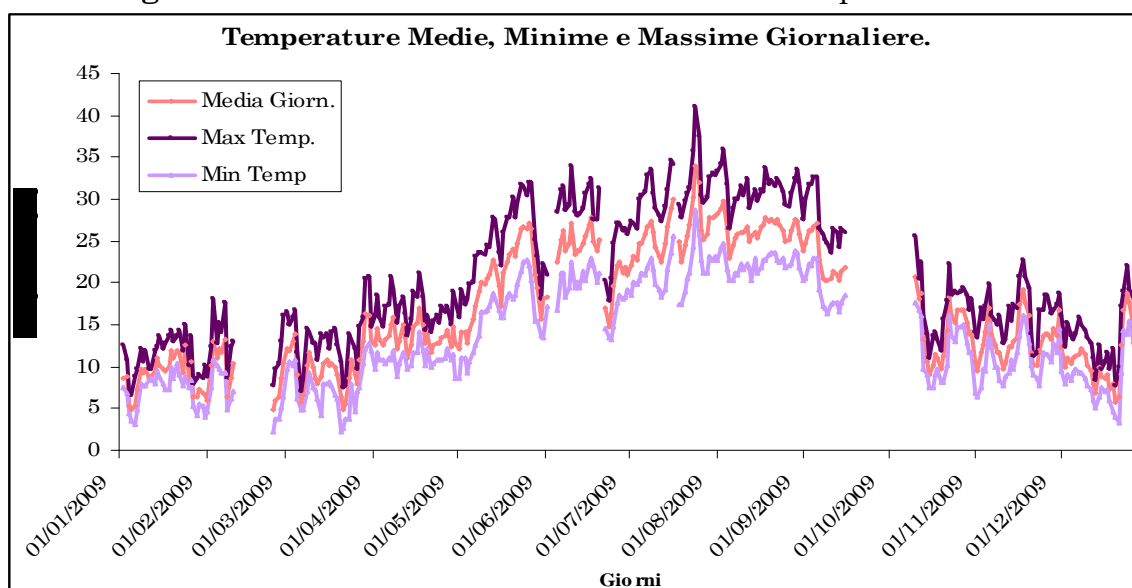
Nell'anno 2009 presso la stazione di monitoraggio di Saracena la temperatura massima giornaliera, pari a 41.0 °C, è stata registrata il 24 Luglio mentre la temperatura minima, pari a 2,1 °C è stata rilevata il 24 Febbraio. Nella tabella seguente vengono riportati i dati riferiti alla media delle temperature minime e massime registrate, alla media annuale e alla media dell'escursione termica evidenziando le differenze che si sono rilevate.

Tabella 2. Medie della temperatura annuale, minima, massima e dell'escursione termica.

Anno	Media annuale temperatura (°C)	Media temperature minime (°C)	Media temperature massime (°C)	Media escursione termica (°C)
2009	16,67	13,64	20,59	6,98

La figura seguente mostra gli andamenti delle temperature medie, minime e massime giornaliere. I tratti vuoti del grafico coincidono con i giorni in cui la stazione non ha registrato i dati sufficienti per effettuare l'elaborazione.

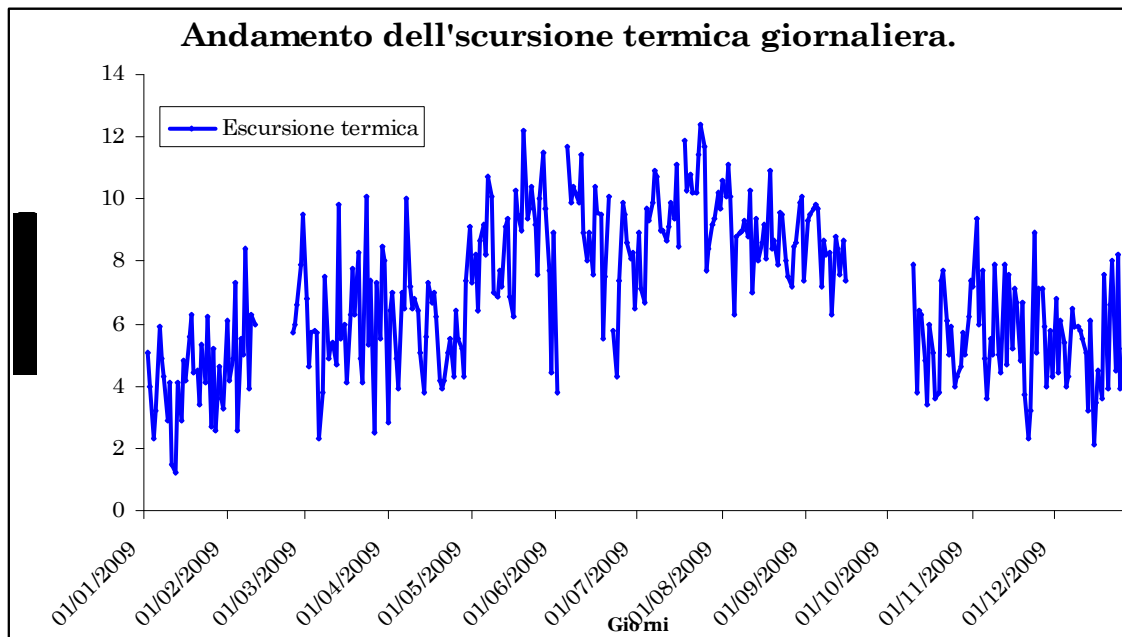
Figura 1. Stazione di Saracena. Andamento Temperature. Anno 2009



Nella figura 2 viene riportato l'andamento dell' escursione termica, intesa come la differenza fra la temperatura più alta, "temperatura massima", e quella più bassa, "temperatura minima", registrata in un dato intervallo di tempo e in un determinato luogo.

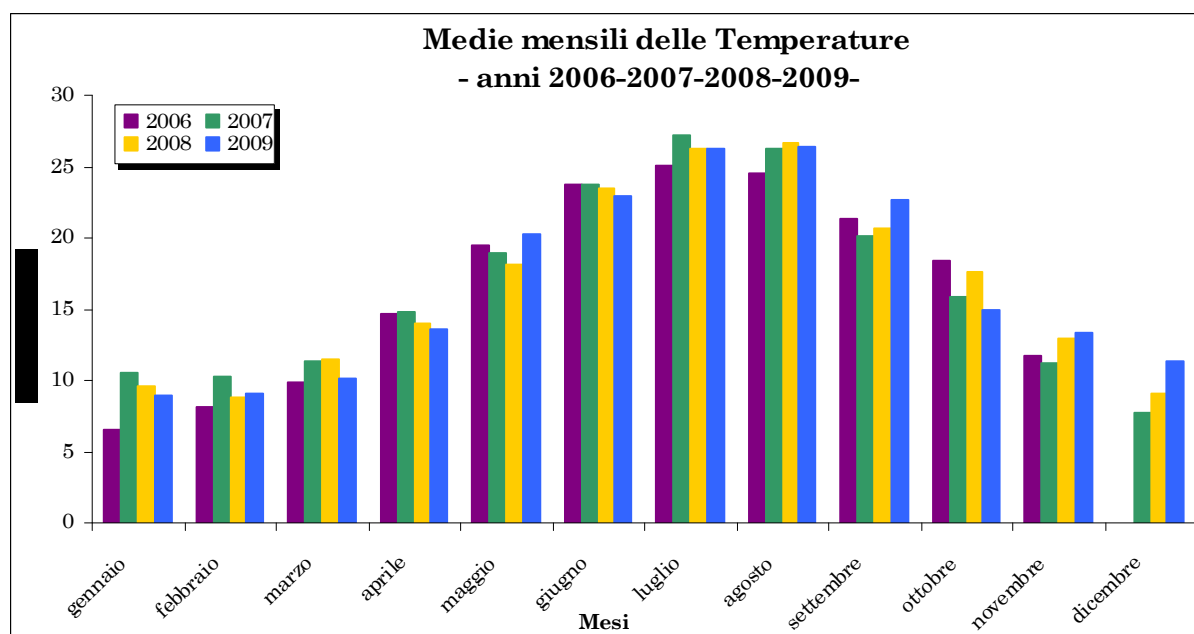
Il valore massimo dell'escursione termica è stato di 12,4 °C e si è presentato il 24 Luglio, mentre il valore minimo di 1,2 °C si è presentato il 12 Gennaio.

Figura 2. Stazione di Saracena. Escursione termica. Anno 2009.



Da una valutazione delle temperature medie mensili, registrate nei quattro anni considerati, è stato constatato che, rispetto al 2006, i mesi estivi degli anni successivi sono stati più caldi come viene evidenziato nella Figura 3.

Figura 3. Stazione di Saracena. Andamento Temperatura anni 2006 – 2007 – 2008 - 2009.



2.2 Biossido di azoto

Ai fini della protezione della salute umana la vigente normativa stabilisce, per il biossido di azoto, dei limiti su due periodi temporali ovvero come media oraria e come media annuale.

Per la sola stazione di Firmo, dove sono stati registrati i dati sufficienti per effettuare la valutazione, vengono confrontati i valori limite vigenti, con la media annuale del biossido di azoto e con il massimo valore registrato come media oraria, tabella 3, mentre nella tabella 4 viene confrontato il valore limite della media annuale degli ossidi di azoto con la media annuale registrata.

Tabella 3. Stazione di Firmo. Confronto della concentrazione di NO₂ con i limiti previsti dalla normativa.

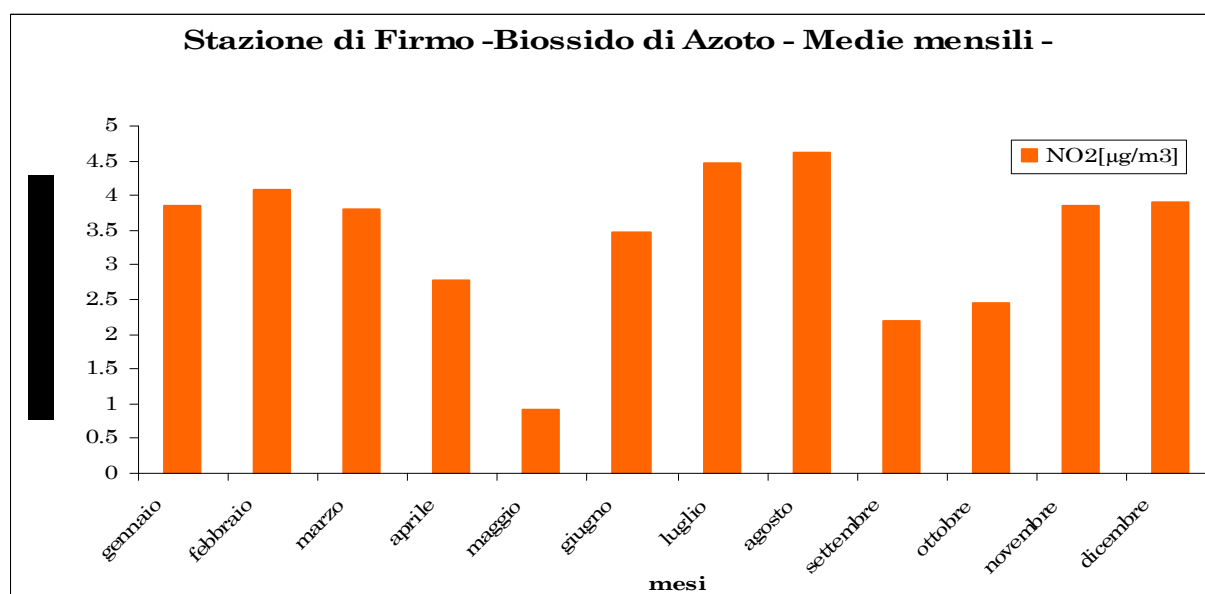
<i>Valori limite orario + Mdt (anno 2009)</i>	<i>Massimo valore registrato</i>	<i>N° medie orarie > 210 µg/m³</i>	<i>Valore limite annuale</i>	<i>Media annuale</i>
210 µg/m³ <i>(da non superare più di 18 volte per anno civile)</i>	42,36 µg/m³ <i>(Ore 07:00 del 19.06.2009)</i>	0	42 µg/m³	3,4 µg/m³

Tabella 4. Stazione di Firmo. Confronto della concentrazione di NO_x con i limiti previsti dalla normativa.

<i>Stazione</i>	<i>Media annuale</i>	<i>Valori limite annuale (Anno 2009)</i>
Firmo	2,77 µg/m³	30,0 µg/m³

La figura 4 riporta l'andamento delle medie mensili del biossido di azoto per l'anno considerato.

Figura 4. Stazione di Firmo. Andamento annuale del Biossido di Azoto. Anno 2009.



I dati registrati hanno rispettato i limiti previsti dalla normativa vigente sia per il biossido di azoto che per gli ossidi di azoto.

2.3. Monossido di carbonio

La normativa vigente prevede come valore limite per questo inquinante il valore di 10 mg/m³ riferito alla media massima giornaliera su 8 ore.

Nella tabella 5 viene riportato il confronto tra il massimo valore registrato nell'anno 2009, riferito al periodo temporale stabilito, e il valore limite previsto.

Tabella 5. Confronto della concentrazione di CO con i limiti previsti dalla normativa.

Stazione	Massimo valore registrato	Valore limite (Anno 2009)	N° Medie massime giornaliera su 8 ore > a 10 mg/ m ³
Firmo	0,93 mg/m³ (Ore 19:00 del 02.01.2009 Ore 03:00 del 03.01.2009)	10 mg/m³ (Media massima giornaliera su 8 ore)	0
Saracena	1,11 mg/m³ (Ore 01:00 del 23.11.2009 Ore 09:00 del 23.11.2009)		0

La figura 5 mostra il trend annuale della concentrazione, espressa come media mobile su 8 ore, mentre la figura 6 mostra il trend annuale delle medie mensili.

E' evidente che l'andamento annuale del CO è piuttosto simile in entrambe le centraline con valori registrati molto bassi che si attestano intorno a 1,0 mg/m³, come media mobile sulle 8 ore, e al di sotto di 0,8 mg/m³ come media mensile. La media massima giornaliera su 8 ore di 10 mg/m³ non è mai stata superata e i valori registrati sono contenuti e decisamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa.

Figura 5. Andamento annuale del monossido di carbonio. Anno 2009.

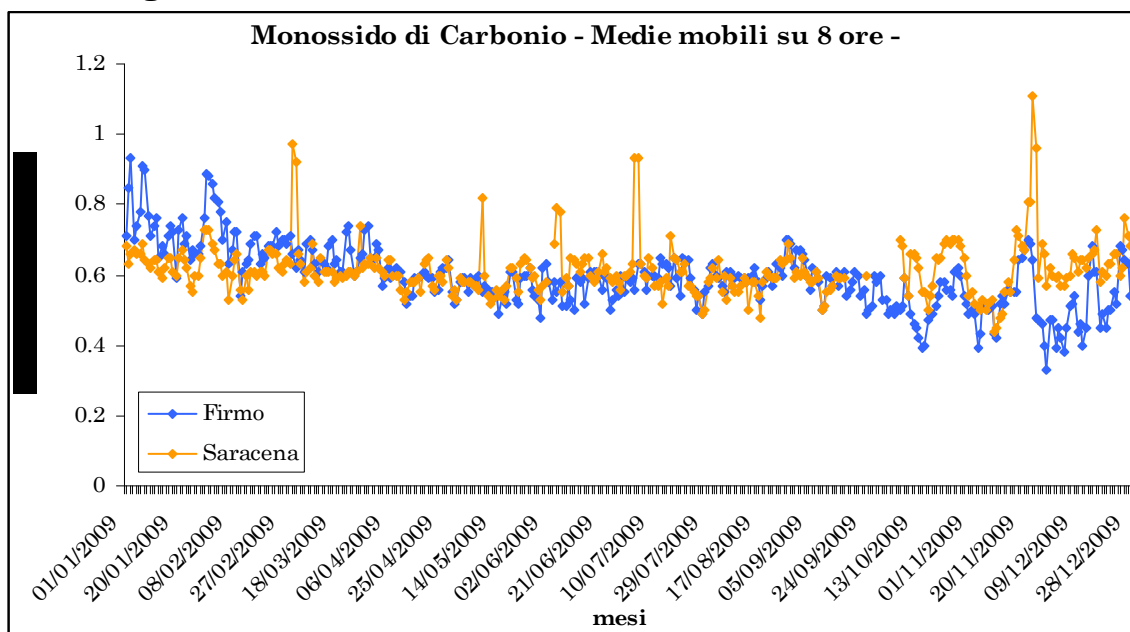
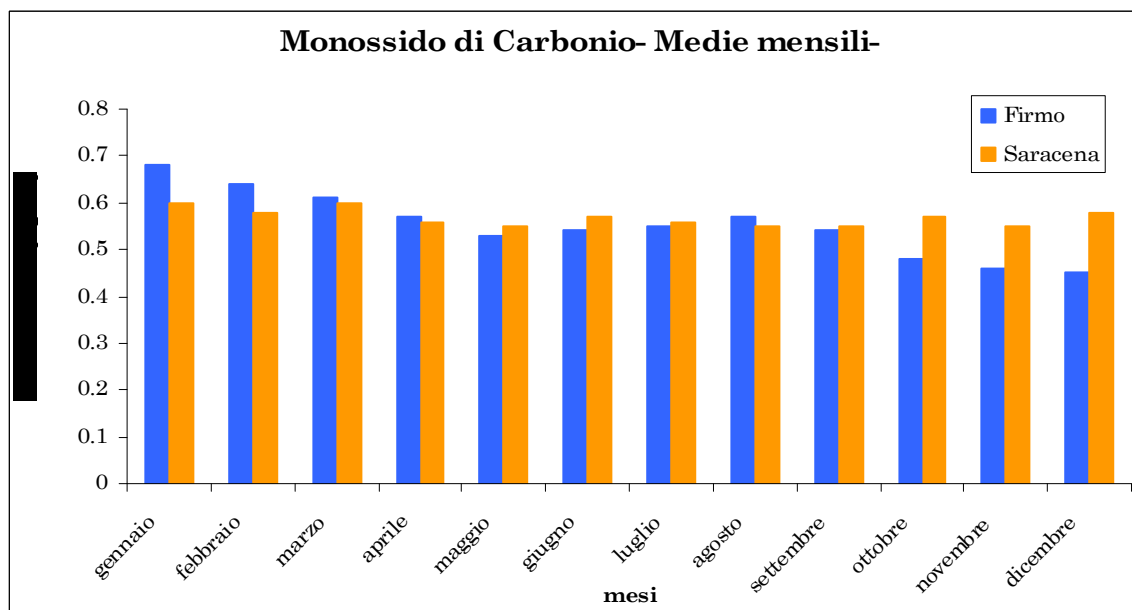


Figura 6. Medie mensili del Monossido di Carbonio. Anno 2009.



2.4 Particolato PM₁₀.

Il D.M. 60/02 stabilisce per il PM₁₀ due valori limite, uno riferito alla media giornaliera e l'altro riferito alla media annuale.

Nella tabella 6 vengono presentati i dati registrati dalle stazioni di monitoraggio e confrontati con i valori limite stabiliti dalla normativa vigente. Il valore di 50 µg/m³, come media giornaliera, nel corso dell'anno 2009 è stato superato 2 volte presso la stazione di Saracena, ma è stato comunque osservato il valore limite.

Per quanto riguarda il rispetto del valore limite come media annuale, di 40 µg/m³, i valori per entrambi i siti si collocano al di sotto di tale soglia.

Tabella 6. Confronto della concentrazione di PM₁₀ con i limiti previsti dalla normativa.

Stazione	Massimo valore registrato	Valore limite su 24 ore (Anno 2009)	N° medie su 24 ore > 50 µg/m ³	Media annuale	Valore limite annuale (Anno 2009)
Firma	26,69 µg/m ³ (29.03.2009)	50 µg/m ³ (Da non superare più di 35 volte nell'anno)	0	11,88 µg/m ³	40,0 µg/m ³
Saracena	61,43 µg/m ³ (24.07.2009)		2	16,77 µg/m ³	

Nelle figure 7 e 8 vengono mostrati, rispettivamente, gli andamenti dei valori medi giornalieri e delle medie mensili del PM₁₀ registrati nell'anno considerato.

I tratti bianchi del grafico della figura 7 corrispondono ai giorni in cui l'analizzatore non ha fornito dati sufficienti per effettuare la valutazione.

I grafici presentati evidenziano valori di PM₁₀ più alti nella stazione di Saracena.

Figura 7. Andamento annuale del PM₁₀. Anno 2009.

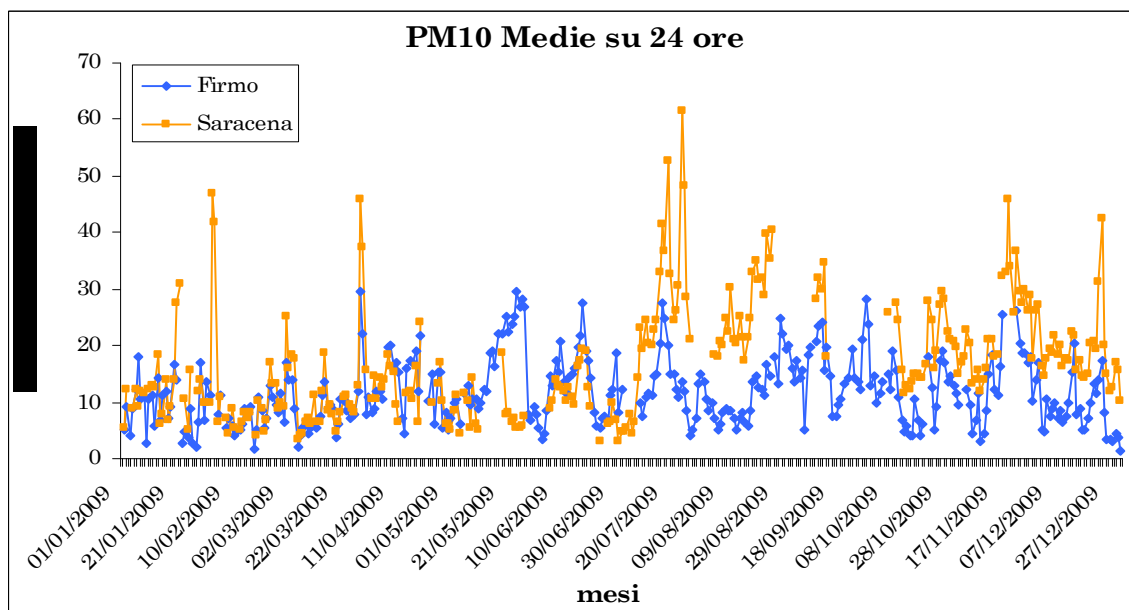
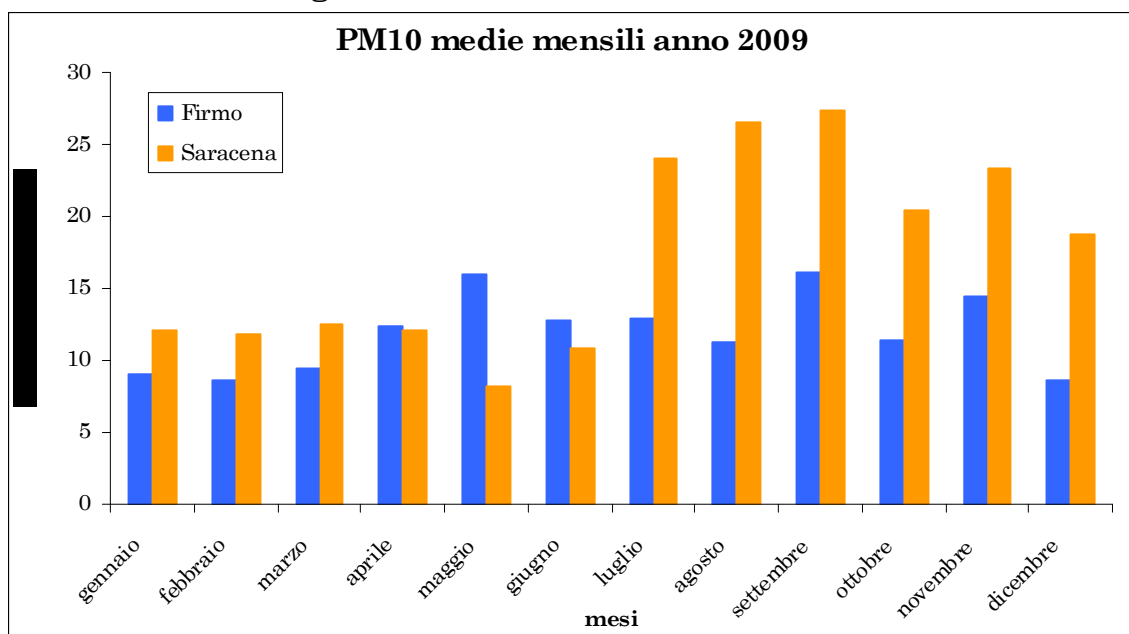


Figura 8. Medie mensili del PM₁₀. Anno 2009.



2.5 Ozono

Il D.Lgs 183/04 prevede per l'ozono diversi valori limite ossia: l' "obiettivo a lungo termine" (superamento di 120 µg/m³ della media mobile di 8 ore), il "valore bersaglio" da conseguire entro il 2010 (superamento di 120 µg/m³ della media mobile di 8 ore da non superare per anno civile come media su 3 anni), la "soglia di informazione" (superamento di 180 µg/m³) e la "soglia di allarme" che si presenta qualora si verifichi un superamento di 240 µg/m³ per tre ore consecutive.

Nella tabella seguente vengono riportati i principali parametri statistici ricavati dai dati registrati nell'anno 2009.

Tabella 7 Confronto della concentrazione di Ozono con i limiti previsti dalla normativa.

Tabella 7 a.

Stazione	Massimo valore registrato	Valore limite orario		N° medie orarie	
		Soglia di informazione	Soglia di allarme	> 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Firmo	160,68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ore 18:00 del 30.07.2008)	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0
Saracena	150,29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ore 17:00 del 17.06.2008)			0	0

Tabella 7 b.

Stazione	Massimo valore registrato	Valore bersaglio per il 2010 (Media massima giornaliera su 8 ore)	N° Medie massime giornaliera su 8 ore > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Firmo	150,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ore 11:00 - 19:00 del 17.06.2009)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni)	25
Saracena	142,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ore 12:00 - 20:00 del 17.06.2006)		13

Nelle figure 9 e 10 vengono presentati gli andamenti della concentrazione di ozono espressa rispettivamente come media oraria e come media mobile su 8 ore

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.

I tratti bianchi del grafico delle figure 9 e 10 corrispondono ai giorni in cui l'analizzatore non ha fornito dati sufficienti per effettuare la valutazione.

La figura 11 mostra l'andamento annuale della concentrazione dell'ozono espressa come media mensile.

Figura 9. Andamento annuale dell'ozono. Medie orarie. Anno 2009.

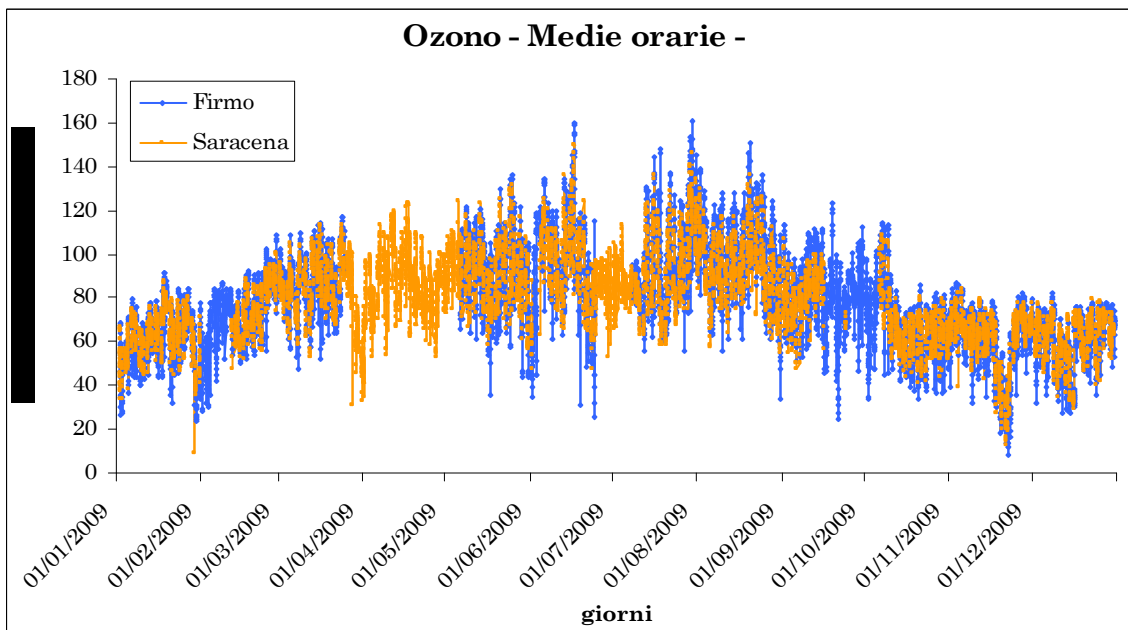


Figura 10. Andamento annuale dell'ozono. Medie mobili su 8 ore. Anno 2009.

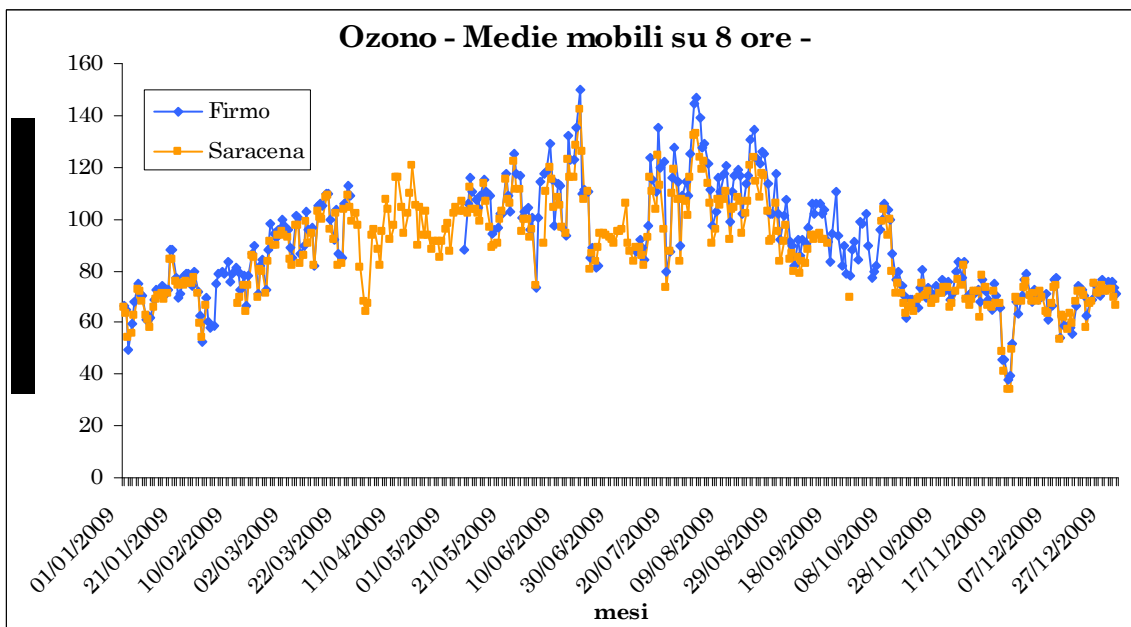
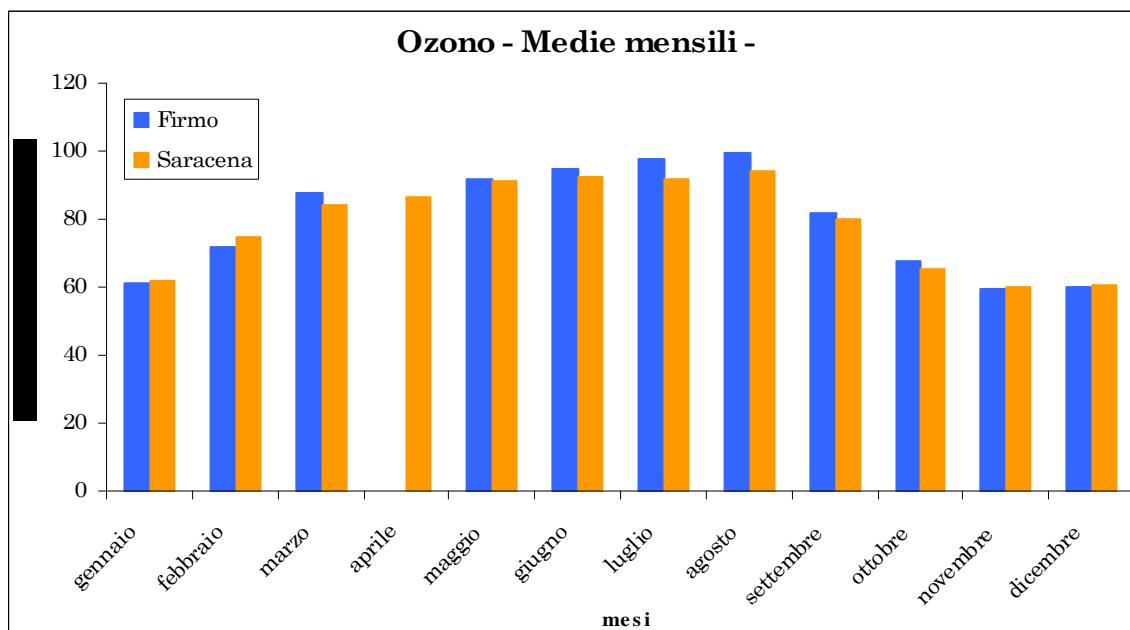


Figura 11. Medie mensili di ozono. Anno 2009



2.6 Benzene

Nella tabella 8 vengono confrontati le concentrazioni di Benzene rilevate presso le stazioni con i limiti di legge.

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

<i>Stazione</i>	<i>Valore registrato</i>	<i>Valore limite + Mdt (Anno2009)</i>	<i>Periodo di mediazione</i>
Firma	0,00 µg/m³	6 µg/m³	Anno civile
Saracena	0,00 µg/m³		

I valori medi annuali sono nettamente inferiori al valore limite insieme al margine di tolleranza indicato dal D.M. 60/02 riferito al 2008, pari a 6 µg/m³, e anche al di sotto del valore limite previsto dallo stesso decreto che entrerà in vigore il 01 Gennaio 2010, pari a 5 µg/m³.

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 9 vengono riportate le medie annuali per ciascun inquinante sopra elencato.

Tabella 9. Medie annuali registrate per i composto organici monitorati.

<i>Inquinante</i>	<i>Firmo</i>	<i>Saracena</i>
Toluene	0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Etilbenzene	0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O-Xilene	0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
M-P Xilene	0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.7 Superamenti delle soglie di allarme ai sensi del D.M. 60/02 e del D.Lgs 183/04. -Episodi acuti-

Per gli inquinanti biossido di azoto ed ozono la normativa, oltre ai valori di riferimento, fissa soglie di allarme sui valori delle concentrazioni orarie, corrispondenti a valori di concentrazione tali da determinare effetti acuti sulla popolazione e per l'ozono prevede anche una soglia di informazione.

Nella tabella seguente si riportano, per ogni inquinante, i valori soglia e il numero dei casi rilevati nel 2009.

Tabella 10. Numero di superamenti della soglia di allarme e di informazione. Anno 2009.

	<i>Soglia di allarme</i>	<i>Riferimento normativo</i>	<i>Casi rilevati</i>
NO₂	Concentrazione oraria > 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tre ore consecutive	D.M. 60/02	0
O₃	Concentrazione oraria > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lgs 183/04	0
	Concentrazione oraria > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		0

3. ANALISI DEI TREND DI CONCENTRAZIONE NEGLI ANNI COMPRESI TRA IL 2006 E IL 2009.

In questo paragrafo vengono presentati i trend relativi agli anni 2006, 2007, 2008 e 2009, elaborati utilizzando come indicatore la concentrazione media annuale per ogni inquinante.

Tale indicatore consente di comprendere in modo immediato l'evoluzione della qualità dell'aria nella parte di territorio considerato.

E' opportuno ribadire che, nel caso della media annuale, la base temporale di elaborazione dei dati non è la stessa dei riferimenti normativi, quindi i dati non devono essere utilizzati per valutare la rispondenza a quanto stabilito nelle norme.

L'andamento del biossido di azoto, riportato nel grafico della figura 12, non mostra variazioni rilevanti nel corso degli anni esaminati, considerando anche il fatto che nel grafico la scala riporta come massimo valore una concentrazione di 4,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre il valore limite come media annuale è di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al 2010.

Figura 12. Medie annuali del Biossido di azoto.

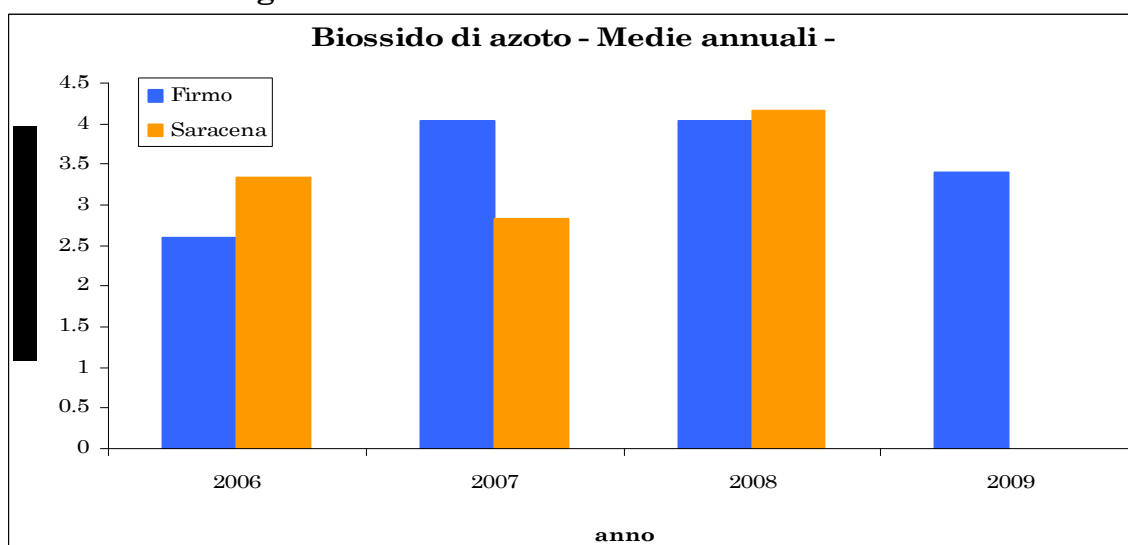
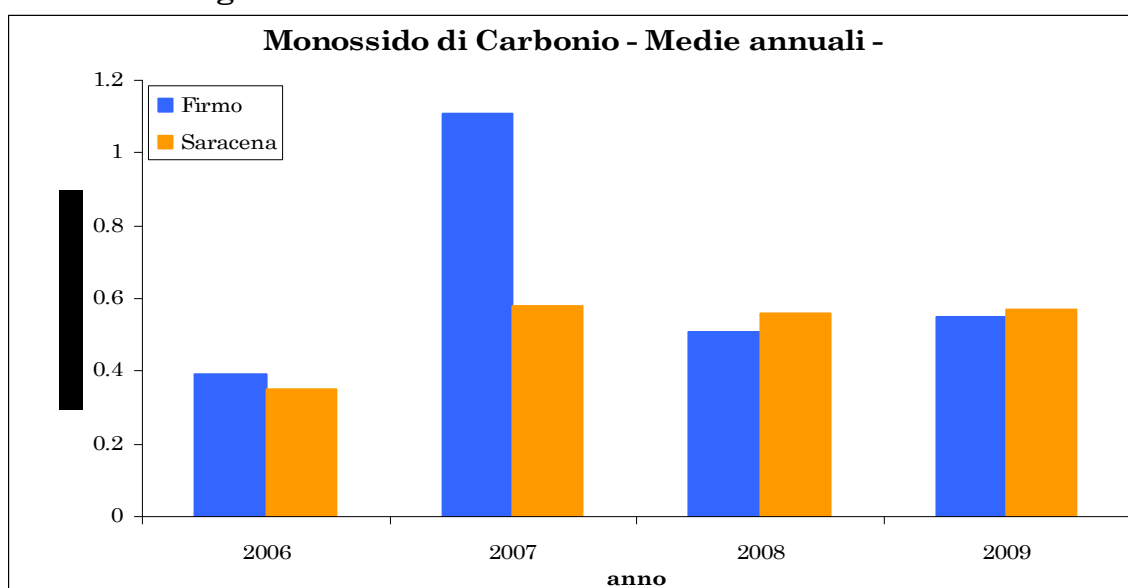


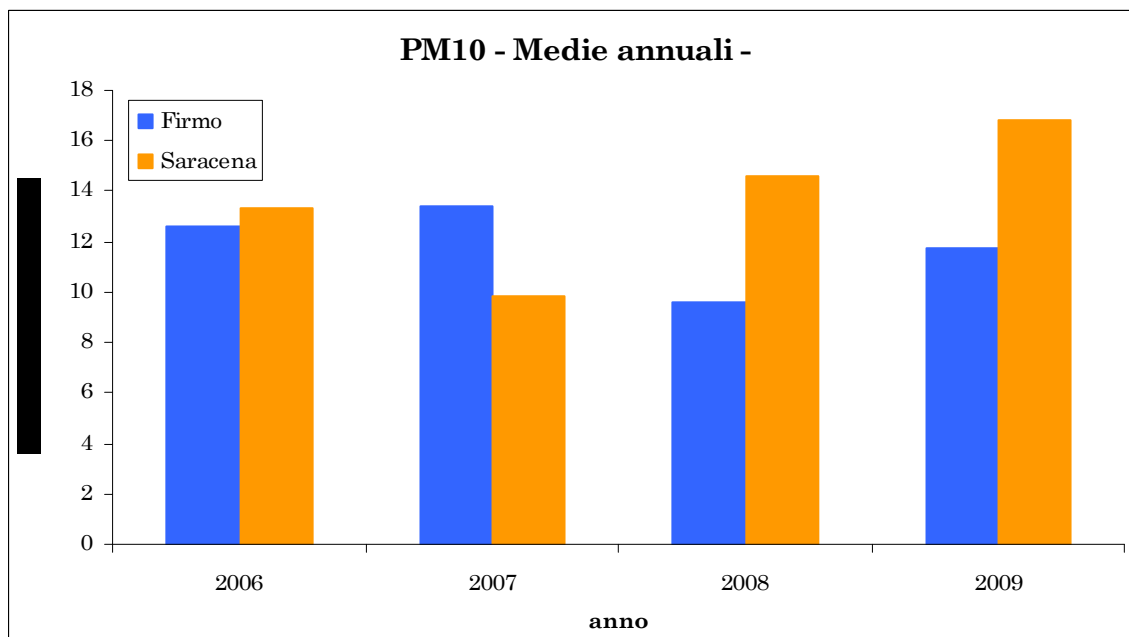
Figura 13. Medie annuali del Monossido di carbonio.



L'andamento del monossido di carbonio, riportato nella figura 13, mostra un picco più alto nell'anno 2007, presso la stazione di Firmo di 1,11 mg/m³, mentre rimane su valori inferiori a 0,6 mg/m³ per gli altri anni.

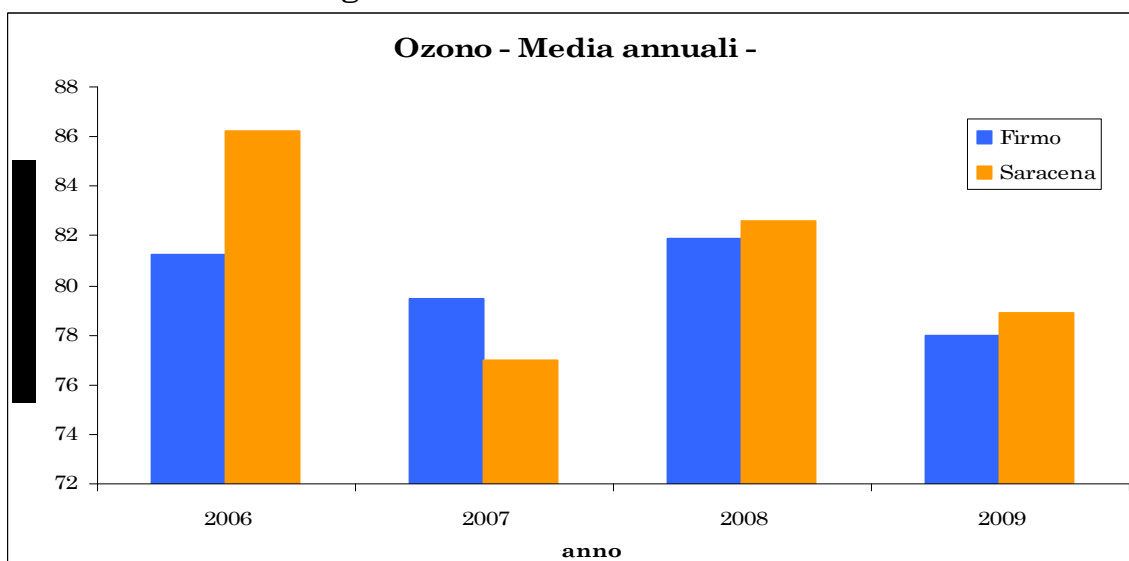
Anche il trend del PM₁₀, figura 14, non evidenzia notevoli variazioni nel corso degli anni considerando anche in questo caso il fatto che nel grafico la scala riporta come massimo valore una concentrazione di 18 µg/m³ mentre il valore limite come media annuale è di 40 µg/m³.

Figura 14. Medie annuali del PM₁₀.



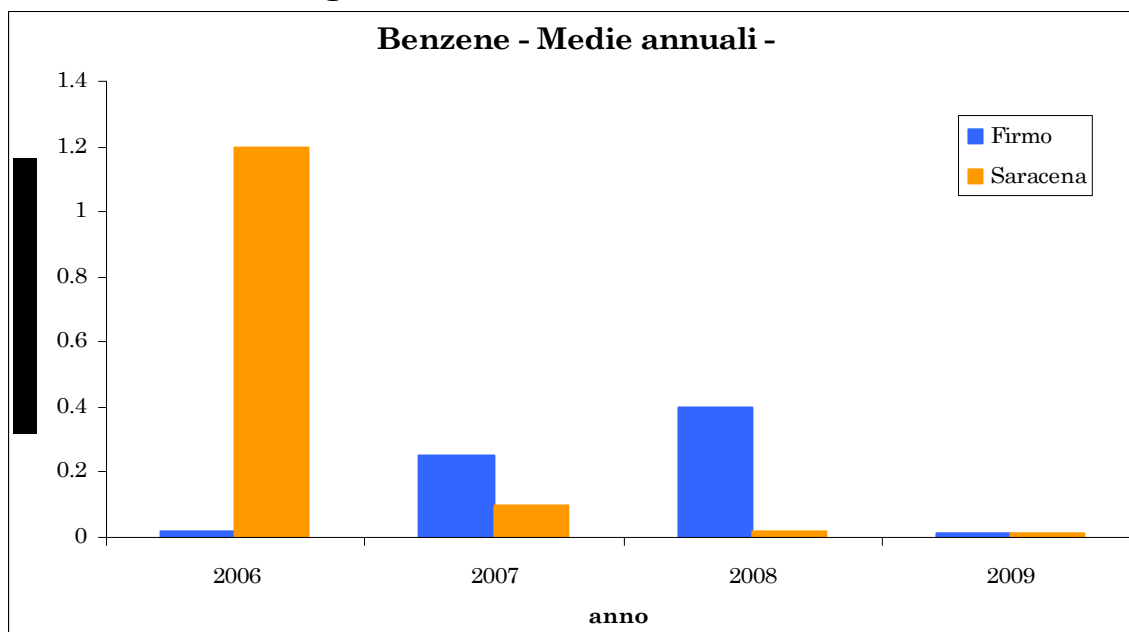
Per l'ozono, figura 15, è stata registrata una sostanziale diminuzione della concentrazione media annuale, infatti, mentre nel 2006 la concentrazione media annuale è stata di 81,27 µg/m³, presso la stazione di Firmo e di 86,2 µg/m³ presso la stazione di Saracena nel 2009 i suddetti valori sono stati rispettivamente di 77,97µg/m³ e 78,96µg/m³.

Figura 15. Medie annuali di Ozono.



L'andamento del benzene, figura 16, 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 16. Medie annuali di Benzene.



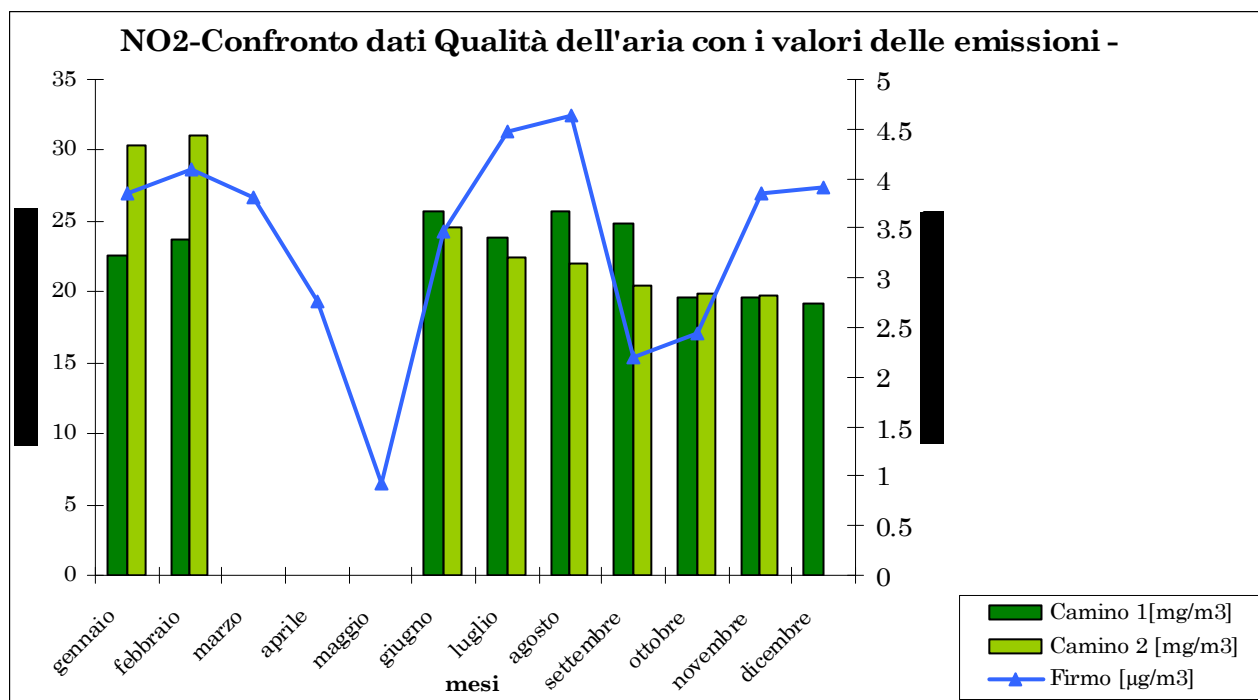
4. CONFRONTO TRA I DATI DI QUALITA' DELL'ARIA E I VALORI DELLE CONCENTRAZIONI ALLE EMISSIONI.

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

Nella figura 17 viene riportato l'andamento annuale della concentrazione del biossido di azoto rilevata presso la stazione di Firmo, espressa come medie mensili in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e l'andamento annuale delle concentrazioni di NO_x ai due camini della Centrale, espresse come medie mensili in mg/m^3 .

Si può notare che il funzionamento della Centrale influisce in qualche modo la concentrazione di NO_2 nell'aria ambiente, infatti, quest'ultima subisce un evidente abbassamento nel periodo compreso tra marzo e maggio, durante il quale la Centrale è stata prevalentemente ferma.

Figura 17. Andamento annuale di NO_2 , nell'aria ambiente, e di NO_x ai camini della Centrale.



Le figure 18 e 19 riportano l'andamento annuale delle concentrazioni del monossido di carbonio, rilevate rispettivamente presso la stazione di Firmo e di Saracena, espresse come medie mensili in mg/m^3 , e l'andamento delle concentrazioni di CO ai due camini della Centrale, espresse come medie mensili in mg/m^3 .

Dal grafico si evince che, per quanto riguarda il monossido di carbonio, il funzionamento della Centrale non influisce evidentemente la concentrazione di questo inquinante nell'aria ambiente.

Figura 18. Stazione di Firma. Andamento annuale di CO nell'aria ambiente e ai camini della Centrale.

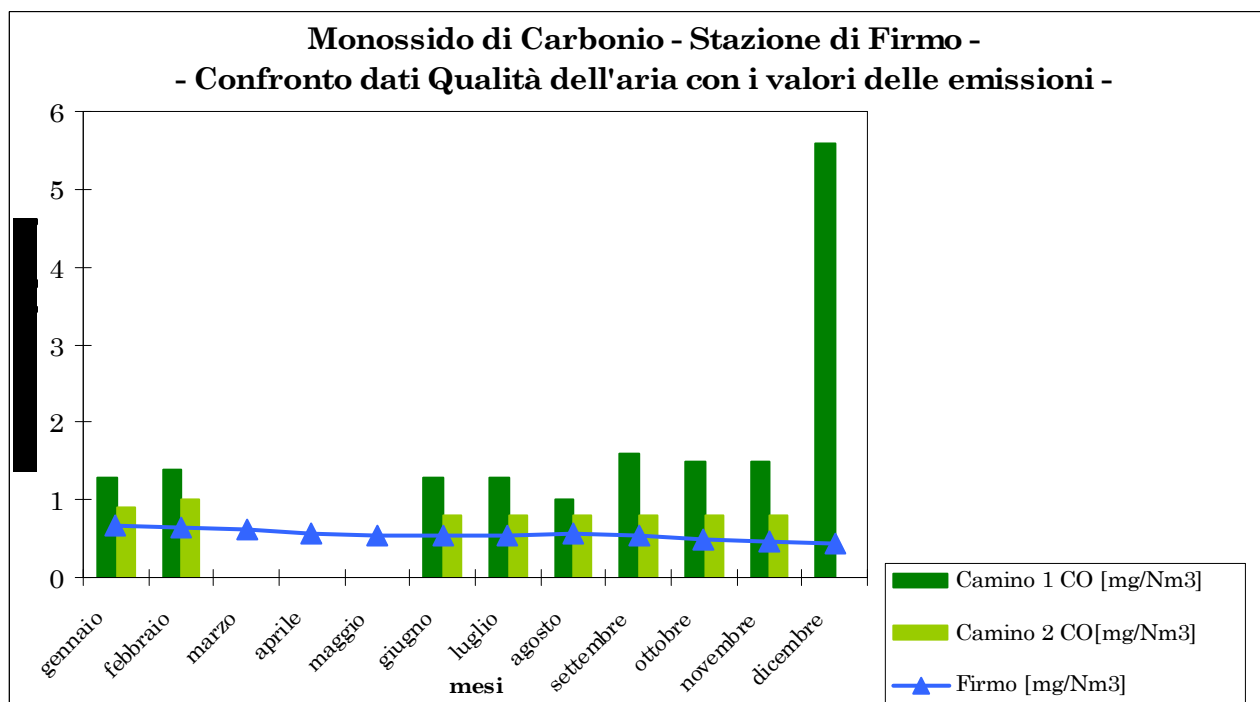
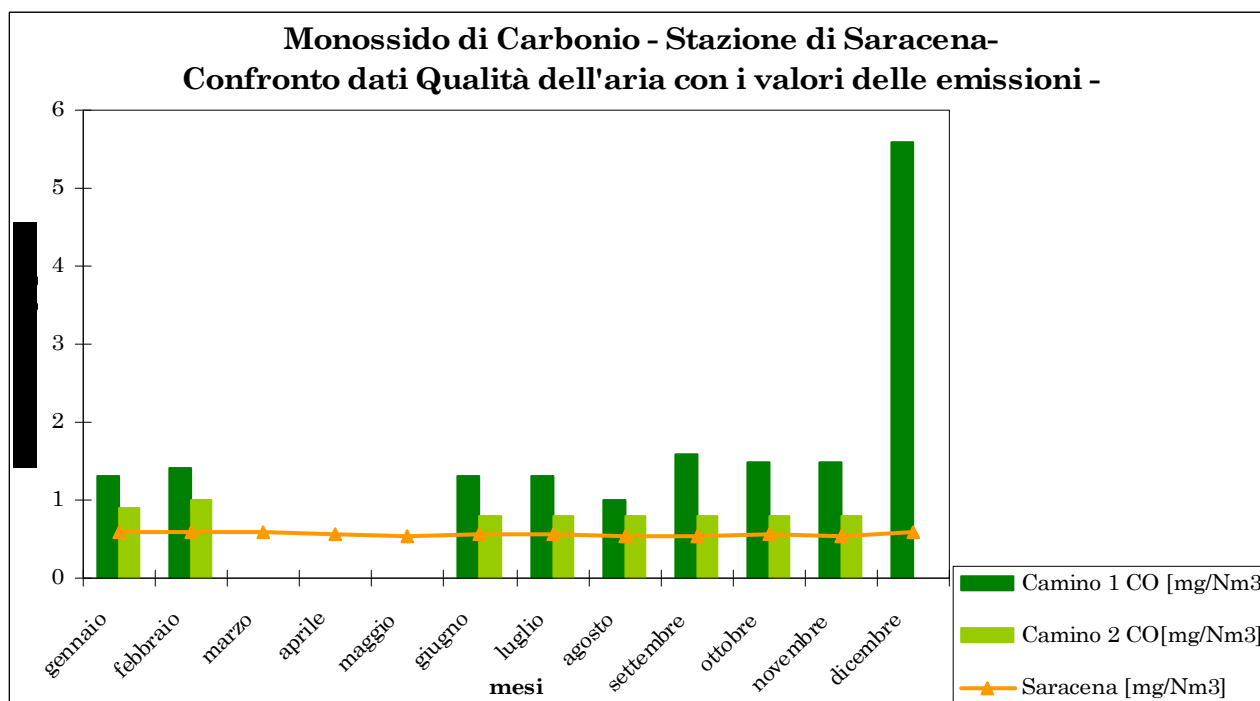


Figura 19. Stazione di Saracena. Andamento annuale di CO nell'aria ambiente e ai camini della Centrale.



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.