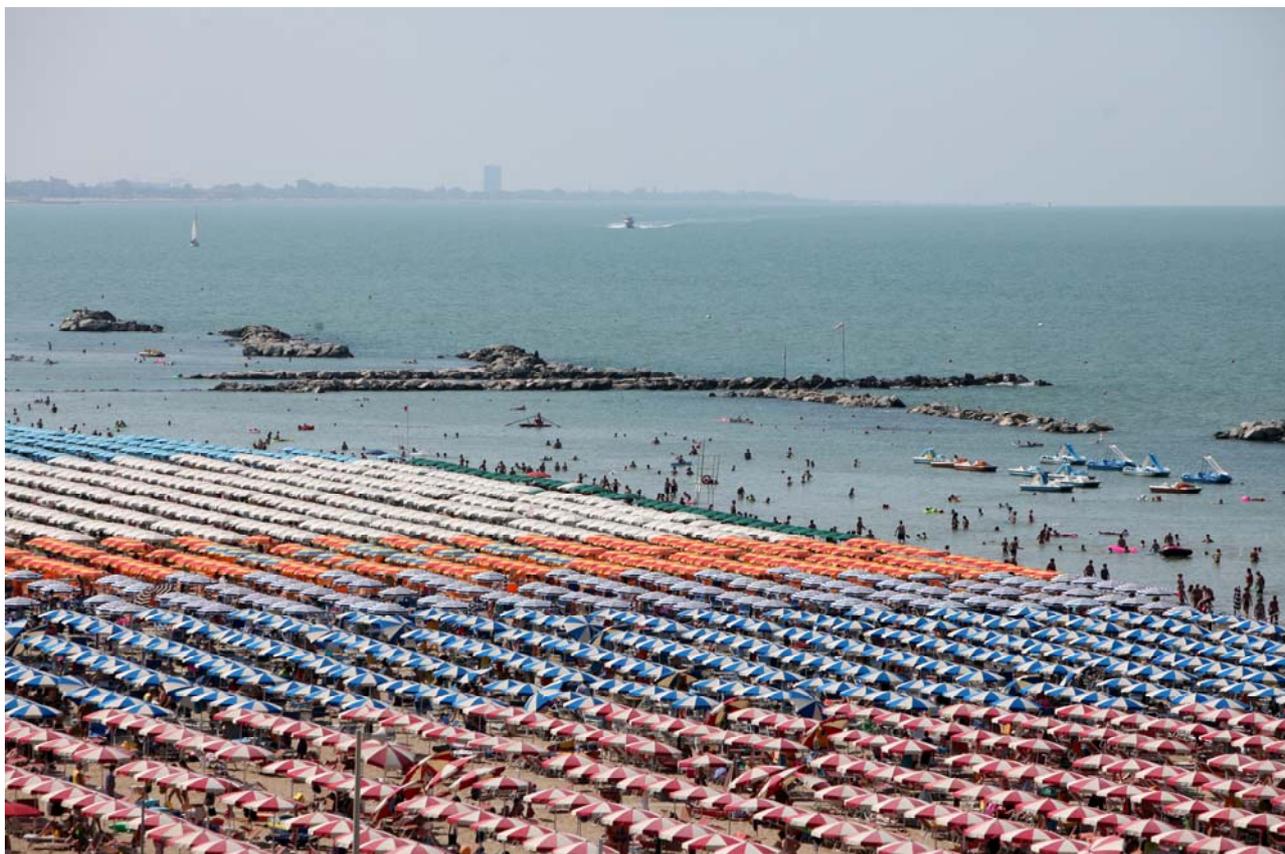


La Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria in Provincia di Rimini



Spiaggia di Cattolica - Archivio fotografico dell'Assessorato al turismo della Provincia di Rimini

Report 2015

**ARPA SEZIONE PROVINCIALE DI RIMINI
SERVIZIO SISTEMI AMBIENTALI
AREA MONITORAGGIO E VALUTAZIONE ARIA E AGENTI FISICI**

Provincia di Rimini

Responsabile Servizio Politiche Ambientali (Ambiente, Energia e Agricoltura): Dott. Carlo Casadei.

Responsabile Ufficio Tutela Risorse Idriche ed Atmosferiche: Ing. Giovanni Paganelli

ARPA – Sezione Provinciale di Rimini

Direttore: Dott. Mauro Stambazzi

Servizio Sistemi Ambientali

Responsabile: Dott. Stefano Renato De Donato

Area Monitoraggio e Valutazione Aria e Agenti Fisici

Responsabile: Dott. Marco Zamagni

Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria

Dott.ssa Federica Bernardi

P. Ch. Daniele Foscoli

P. Ch. Cinzia Para

P. Ch. Flavio Rovere

P. Ch. Roberto Sartini

Testi e redazione del documento a cura di:

Dott.ssa Patrizia Anelli

Dott.ssa Federica Bernardi

P. Ch. Flavio Rovere

Dott. Marco Zamagni

Con la collaborazione di:

Dott. Giovanni Bonafè

Servizio Idro-Meteo-Clima ARPA-ER, Bologna

INDICE

1. La Rete di Monitoraggio della Qualità dell’Aria.....	4
1.1 - La Rete Regionale per il Monitoraggio della Qualità Aria (RRQA).....	4
1.2 – La Rete di Monitoraggio Provinciale.....	5
2. Analisi dei dati di qualità dell’aria.....	8
2.1 – PM ₁₀	8
2.2 – PM _{2.5}	13
2.3 – Metalli (Pb, As, Cd, Ni).....	16
2.4 – IPA – Benzo(a)pirene.....	19
2.5 – Biossido di azoto (NO ₂).....	22
2.6 – Benzene (C ₆ H ₆).....	26
2.7 – Monossido di carbonio (CO).....	29
2.8 – Ozono (O ₃).....	32
3. I fattori climatici che influenzano la Qualità dell’aria.....	40
3.1 – Analisi dei parametri che influenzano la qualità dell’aria.....	40
4. La qualità dell’aria in sintesi in Provincia.....	46
5 – Monitoraggio dei pollini aerodispersi.....	49
5.1 – La Rete Regionale per il Monitoraggio dei pollini.....	49
5.2 - Monitoraggio pollinico 2011-2015.....	56

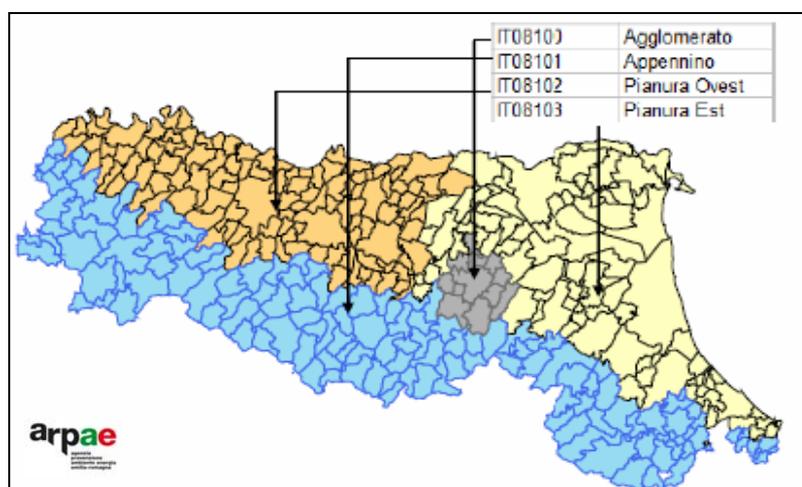
1. La Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria

1.1 - La Rete Regionale per il Monitoraggio della Qualità Aria (RRQA)

Come previsto dalla norma fondamentale relativa al monitoraggio della qualità dell'aria (D.Lgs 155/2010) la zonizzazione del territorio costituisce il presupposto di riferimento e passaggio fondamentale per le successive attività di valutazione e pianificazione. La Giunta della Regione Emilia Romagna ha deliberato l'approvazione del progetto della zonizzazione attualmente in vigore in data 27/12/2011. Questa zonizzazione suddivide il territorio in un agglomerato (Bologna) ed in tre zone omogenee:

- Agglomerato di Bologna (IT0810);
- Pianura Ovest: porzione di territorio con caratteristiche meteo climatiche simili, dove è elevato il rischio di superamento dei limiti di legge (IT08102);
- Pianura Est: porzione di territorio con caratteristiche meteo climatiche simili, dove è elevato il rischio di superamento dei limiti di legge (IT08103);
- Appennino: porzione di territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori ai parametri di legge (IT08101).

La figura seguente mostra la zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna

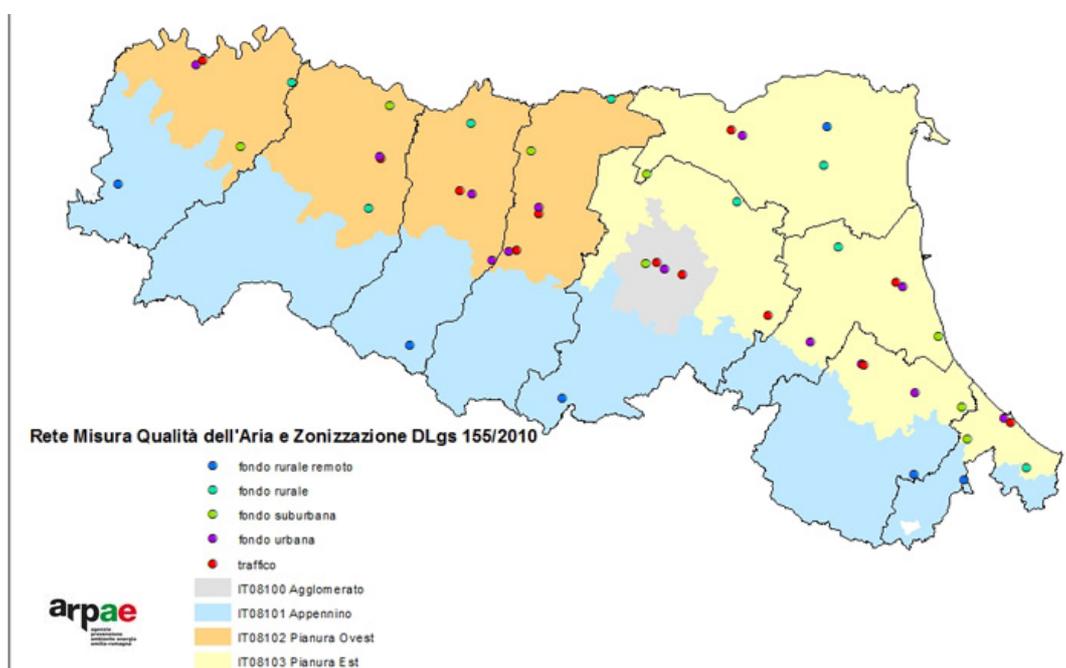


Successivamente alla zonizzazione è stato redatto il programma di valutazione della qualità dell'aria che identifica i siti fissi per il posizionamento delle stazioni. Nel corso del biennio 2012 - 2013 la RRQA è stata adeguata a quanto previsto dal programma di valutazione. Relativamente alla Provincia di Rimini, vista la annessione dei 7 comuni dell'Alta Valmarecchia, nelle fasi di adeguamento della RRQA è stata valutata anche l'adeguatezza della sua copertura territoriale. In conseguenza di questo, rispetto a quanto previsto inizialmente, nel corso del 2014 il progetto di adeguamento della sottorete provinciale è stato completato con la rilocalizzazione della stazione di Fondo Remoto di Mondaino nel Comune di San Leo, località Castello di Montemaggio.

Le stazioni possono essere classificate nelle seguenti tipologie, sulla base del tipo, della zona in cui vengono installate e delle caratteristiche stesse della zona:

- Stazioni urbane da traffico (TU);
- Stazioni di fondo urbano (BU);
- Stazioni di fondo urbano residenziale (BU-Res);
- Stazioni di fondo suburbano (BS);
- Stazioni di fondo rurale (BRu);
- Stazioni di fondo remoto (BRe).

Quindi, la figura seguente mostra la zonizzazione dell'Emilia-Romagna, la distribuzione delle stazioni della RRQA e la loro tipologia, nella configurazione definitiva.



1.2 – La Rete di Monitoraggio Provinciale

Vista quindi la zonizzazione dell'intero territorio regionale, il territorio della Provincia di Rimini si trova in parte nella zona “Appennino” (IT 08101) ed in parte nella zona “Pianura Est” (IT 08103). I comuni sono ripartiti nelle due zone secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

ZONA Pianura EST IT 08103	Bellaria – Igea Marina, Rimini, Riccione, Misano Adriatico, Cattolica, Santarcangelo di Romagna, San Clemente, Poggio Berni, Verucchio, Coriano, San Giovanni in Marignano.
ZONA Appennino IT 08101	Torriana, Gemmano, Mondaino, Montecolombo, Montefiore, Montegridolfo, Montescudo, Saludecio, Morciano, Novafeltria, Talamello, Sant'agata Feltria, San Leo, Pennabilli, Maiolo e Casteldelci.

N.B. A far data dal 01/01/2014, vista la L.R. Emilia Romagna n° 19 del 07/11/2013 i due Comuni di Poggio Berni e Torriana si sono fusi nel nuovo Comune di Poggio Torriana. In merito alla zonizzazione attualmente in vigore i due Comuni si trovavano in due ZONE diverse. Visti i riscontri dei monitoraggi condotti ad oggi con il L.M., da una prima valutazione dei dati rilevati, in occasione della prossima revisione della zonizzazione il territorio, il nuovo Comune di Poggio Torriana sarà, presumibilmente, classificato in Zona Appennino.

Quindi, per quanto riguarda la Provincia di Rimini, la zonizzazione e la distribuzione delle stazioni di monitoraggio sul territorio, risultano essere quelle riportate nella figura seguente.



Nella seguente tabella viene riportata la configurazione della sottorete di Rimini nel corso del 2015, anno a cui si riferiscono i dati presenti in questo report.

	COMUNE	NOME STAZIONE	ZONA	TIPOLOGIA	INQUINANTI MONITORATI
	RIMINI	Parco Marecchia	Pianura Est IT 08103	Fondo Urbano (BU)	NO;NOx;NO2; O3;PM10;PM2.5
	RIMINI	Via Flaminia	Pianura Est IT 08103	Traffico Urbano (TU)	NO;NOx;NO2; CO;BTX
	VERUCCHIO	Verucchio	Pianura Est IT 08103	Fondo Suburbano (BS)	NO;NOx;NO2; O3;PM10
	S. CLEMENTE	S. Clemente	Pianura Est IT 08103	Fondo Rurale (BRu)	NO;NOx;NO2; O3;PM2.5
	S. LEO	S. Leo	Appennino IT 08101	Fondo Remoto (BRe)	NO;NOx;NO2; O3;PM10

2. Analisi dei dati di qualità dell'aria

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i risultati delle elaborazioni dei dati di qualità dell'aria rilevati dalle stazioni della rete fissa della Provincia di Rimini, il confronto con i limiti previsti dalla normativa ed il trend dell'ultimo quinquennio.

2.1 – PM₁₀

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0,1 e circa 100 µm. Il termine PM₁₀ identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm (1 µm = 1 millesimo di millimetro). In generale il materiale particolato di queste dimensioni è caratterizzato da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e può, quindi, essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione; ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e, quindi, avere effetti negativi sulla salute.

Il particolato PM₁₀, in parte, è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM₁₀ primario) e, in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM₁₀ secondario). Il PM₁₀ può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, auto combustione di boschi e foreste), sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze gassose che contribuiscono alla formazione di PM₁₀, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

Valore Limite giornaliero	numero di superamenti media giornaliera (max 35 volte/anno)	50 µg/m ³
Valore Limite annuale	media annua	40 µg/m ³

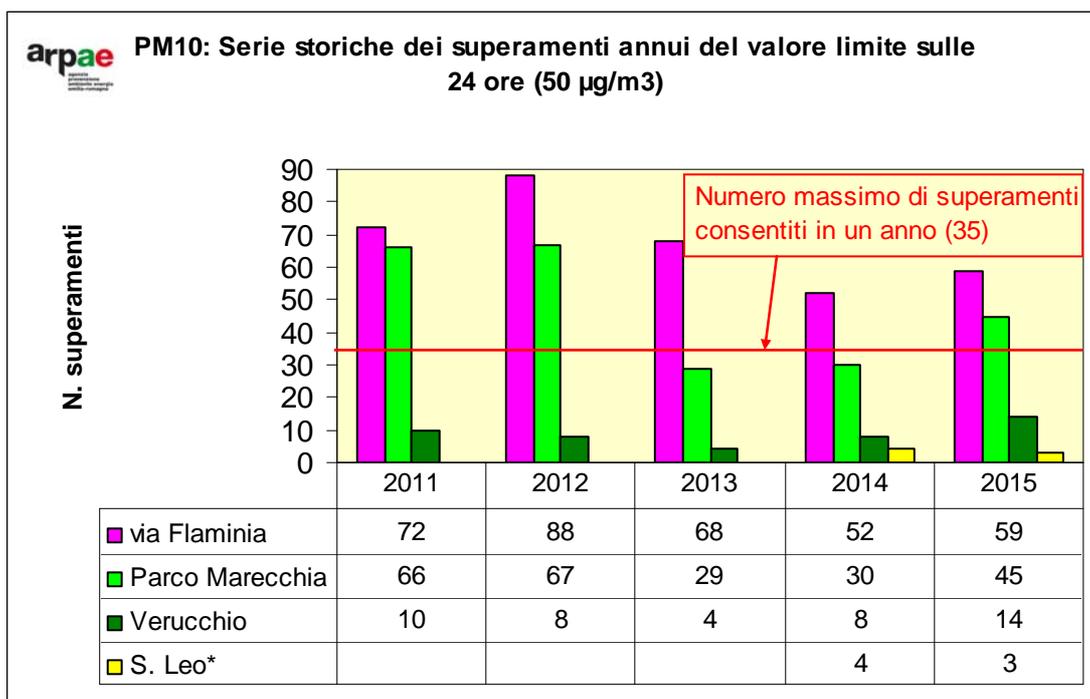
Nel corso del 2015 le stazioni dotate di analizzatore automatico per il PM₁₀ nella Provincia di Rimini erano Via Flaminia, Parco Marecchia, Verucchio e S. Leo.

Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso queste quattro stazioni nel corso dell'anno.

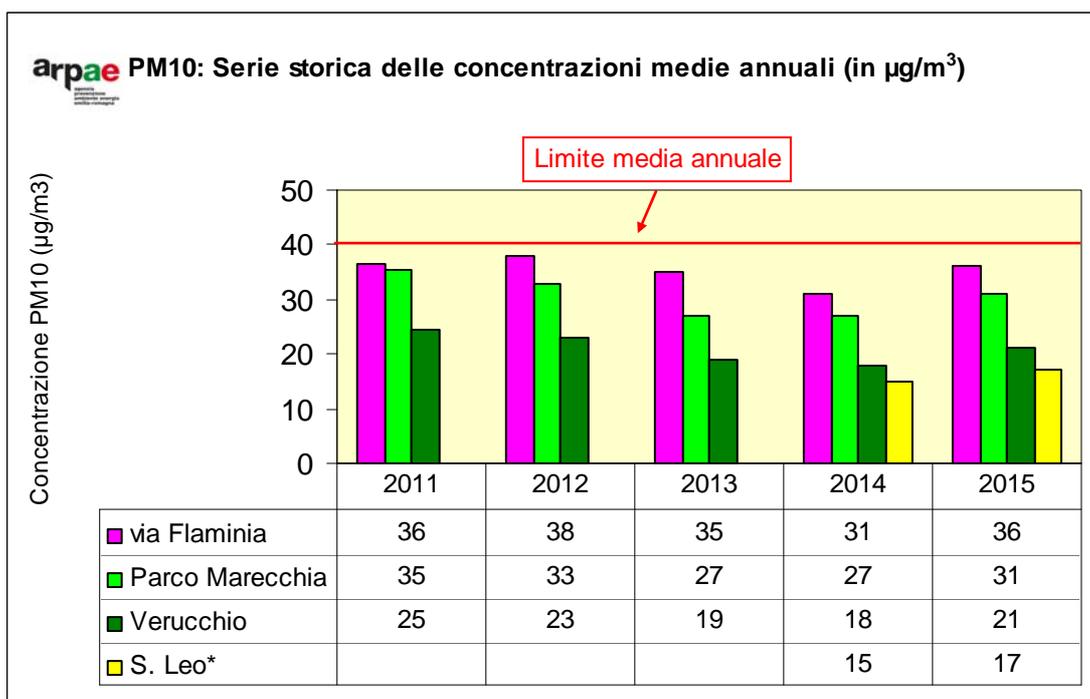
	Via Flaminia	Parco Marecchia	Verucchio	San Leo
% dati validi	97	97	98	97
50° percentile	30	26	18	15
95° percentile	86	73	46	37
98° percentile	106	87	60	43
n° superamenti 50 µg/m ³	59	45	14	3
Media annuale (µg/m ³)	36	31	21	17

Il numero di superamenti consentito per la media giornaliera non è stato rispettato nelle due stazioni urbane (Via Flaminia e Parco Marecchia), mentre il valore limite previsto per la media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni.

Nelle figure successive vengono riportati gli andamenti dei valori registrati per gli indicatori previsti dalla norma nell'ultimo quinquennio presso le quattro postazioni di misura.



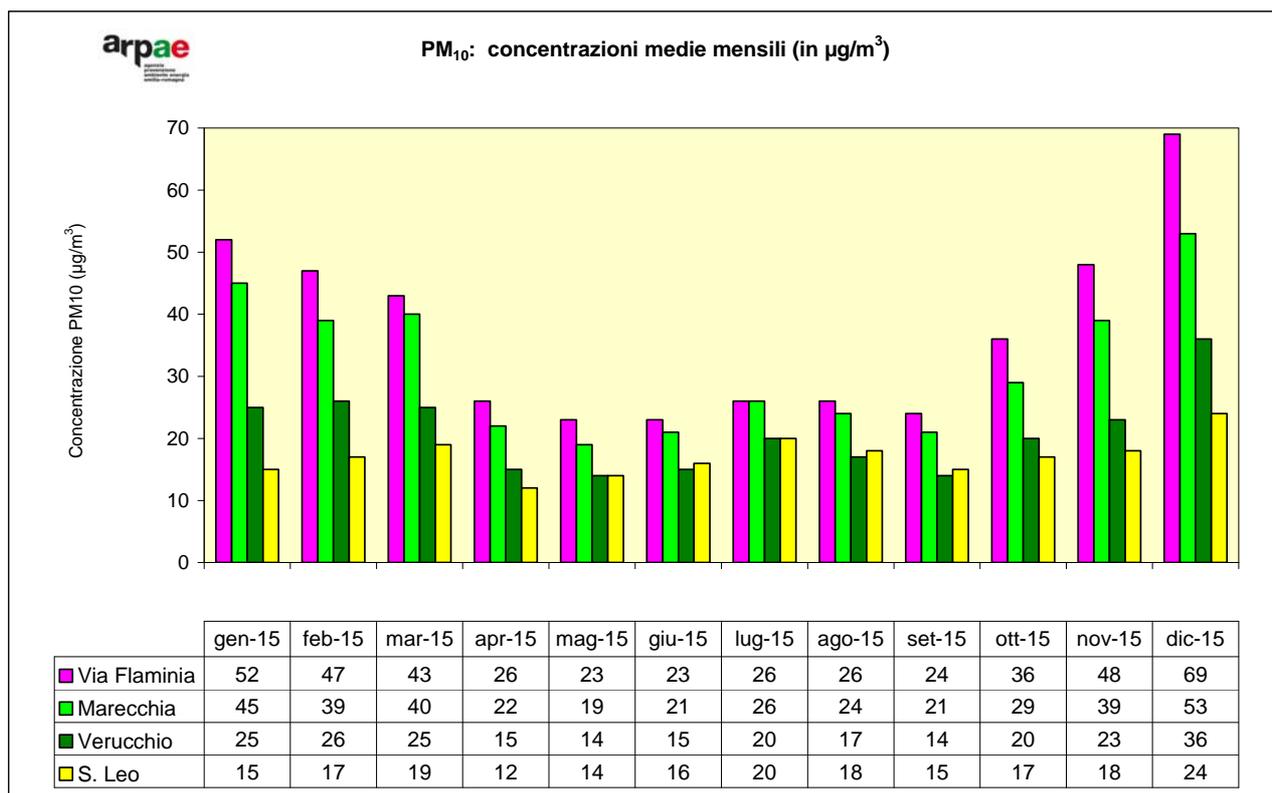
*:stazione attiva dal 01/06/2014

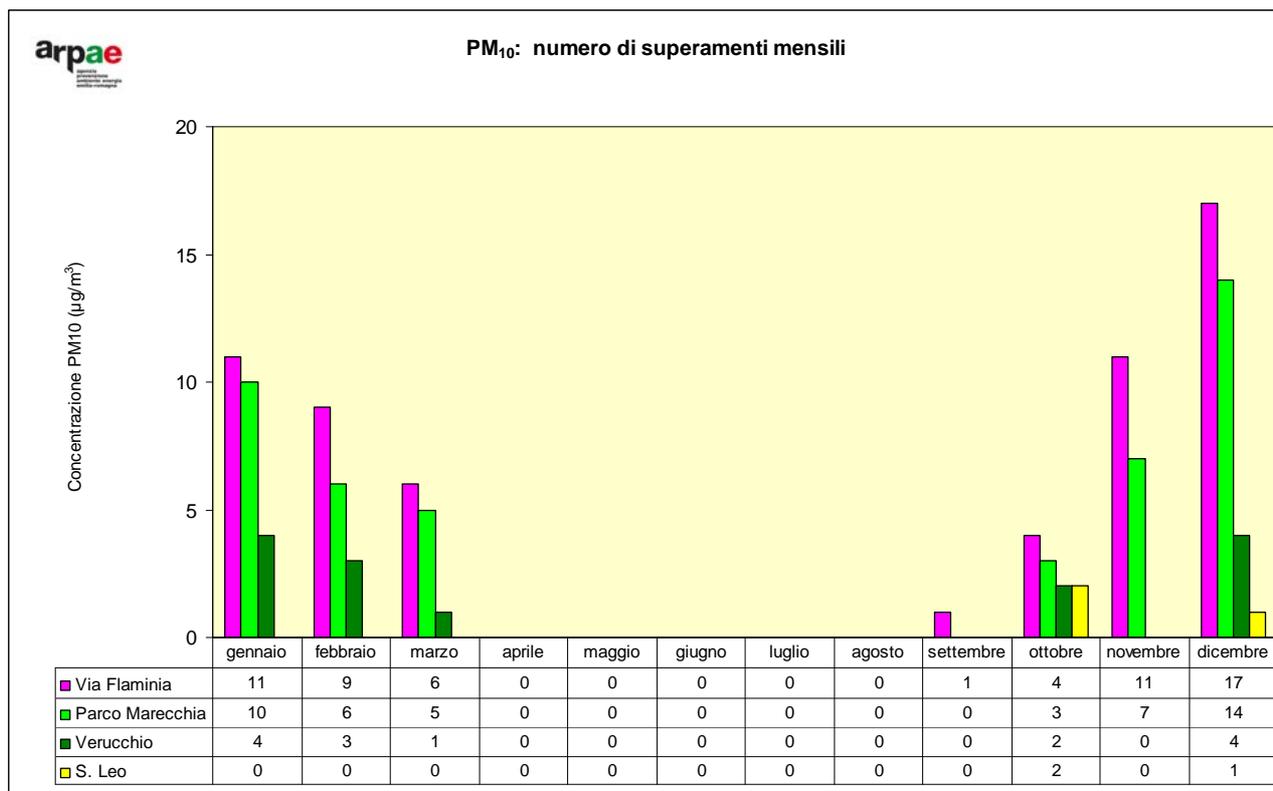


*:stazione attiva dal 01/06/2014

Eccetto quanto registrato in via Flaminia nel 2011, nel corso del quinquennio sembra manifestarsi una graduale diminuzione sia del numero di superamenti del valore consentito per la media giornaliera che del valore medio annuale, poi nel 2015 si è registrata una inversione di tendenza per entrambi gli indicatori.

Nelle figure seguenti vengono invece riportati gli andamenti delle medie mensili e dei superamenti del valore medio giornaliero registrati per ogni mese nel corso del 2015.





Risulta evidente che, in analogia a quanto riscontrato per gli altri inquinanti, ad eccezione dell'O₃, la stagione invernale è quella più critica. Dai grafici delle concentrazioni medie mensili si rileva una tendenza all'innalzamento dei valori anche nel periodo estivo, associabile alla presenza di traffico più intenso e favorita dalla componente secondaria, originata dalle reazioni tra altre specie chimiche presenti. In particolare nei mesi primaverili e autunnali, a cui è associata una maggiore ventilazione, si registrano concentrazioni più basse. Durante il 2014 i mesi più critici erano stati gennaio, marzo, novembre e dicembre. Per il 2015 invece i mesi più critici sono stati gennaio, febbraio, marzo, novembre e dicembre dove, ad esempio in Via Flaminia, si sono registrati rispettivamente 11, 9, 6, 11 e 17 superamenti del valore consentito per la media giornaliera e valori della media mensile pari a 52, 47, 43, 48 e 69 µg/m³ (in ogni caso superiori al valore consentito per la media annuale)

Nel Cap.3 del Report, relativo ai fattori climatici che influenzano la qualità dell'aria, viene riportato il grafico dei giorni critici favorevoli all'accumulo del PM₁₀, elaborato dal SIMC per il 2015. Il numero di giorni favorevoli all'accumulo sembra presentare un andamento correlato, sia con i superamenti registrati presso le diverse postazioni di misura, che con gli andamenti delle diverse medie mensili. In ogni caso confrontando l'andamento dei giorni favorevoli all'accumulo nel periodo 2005 – 2014 con quanto elaborato per il 2015 si vede che, nei mesi di gennaio, febbraio, marzo e ottobre i giorni critici sono allineati con quanto verificato nel decennio precedente, mentre per i rimanenti mesi invernali, novembre e dicembre, i giorni critici sono stati statisticamente in numero molto superiore al decennio appena trascorso.

In sintesi si sottolinea che durante il 2015 nelle due stazioni urbane si è registrato un numero di superamenti del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera superiore ai 35, mentre in tutte le altre stazioni, posizionate fuori dall'ambito urbanizzato, il numero di superamenti si è mantenuto al di sotto del limite previsto dalla normativa. Il valore medio annuale invece è rimasto sotto al limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in tutte le stazioni della rete.

Dai dati e dai grafici riportati in questo paragrafo è evidente che, per questo inquinante, se il rispetto del limite previsto dalla norma per il "Valore medio annuale", già dal 01 gennaio 2005, non sembra rivestire aspetto di criticità, il rispetto del numero dei superamenti consentiti per il "Valore medio giornaliero", sempre dal 01 gennaio 2005, riveste sicuramente un aspetto di forte criticità.

Quindi, visto quanto sopra riportato e considerato l'innalzamento degli indicatori manifestato per questo inquinante durante il 2015, arriviamo ad attribuire una valutazione negativa al trend registrato.

2.2 – PM_{2.5}

Per particolato ultrafine si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM_{2.5} è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2.5 micron (1 µm = 1 millesimo di millimetro). Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie).

Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali, invece, sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento etc.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

Valore Limite (da valutare per la prima volta nel 2015)	media annua	25 µg/m³
---	-------------	----------------------------

* La norma prevedeva un margine di tolleranza di 5 µg. che, a partire dall'anno della sua introduzione (2008), andava riducendosi fino ad arrivare a 0 µg nel 2015.

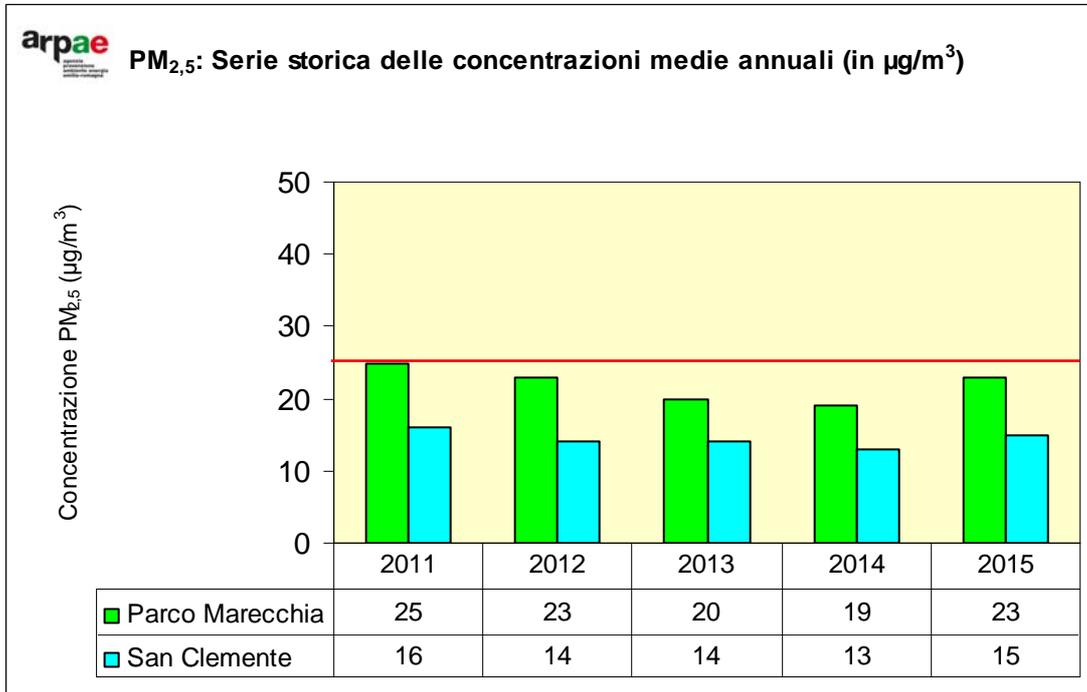
Le stazioni della rete provinciale dotate di analizzatori per il PM_{2.5} durante il 2015 erano Parco Marecchia e San Clemente.

Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso queste stazioni nel corso del 2015.

	Parco Marecchia	San Clemente
% dati validi	96	97
50° percentile	17	11
95° percentile	66	45
98° percentile	80	57
Media annuale (µg/m³)	23	15

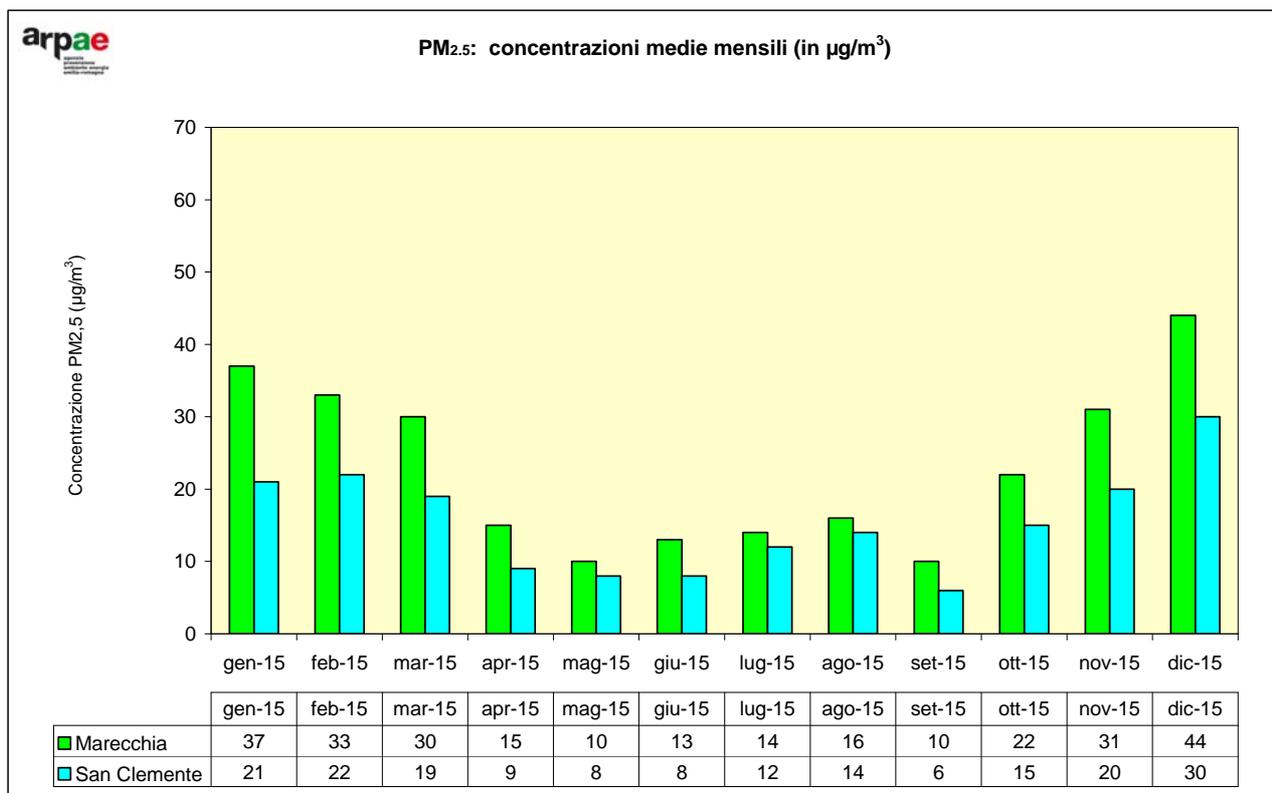
Il valore della media annuale riscontrata a Parco Marecchia si mantiene al di sotto del valore limite previsto dalla norma dal 2015. Per San Clemente i valori rilevati sono ancora più bassi.

Nella figura successiva vengono riportati gli andamenti dei valori registrati per questo indicatore nell'ultimo quinquennio presso le due postazioni di misura.



Nel corso del quinquennio, in entrambe le postazioni sembra manifestarsi una graduale diminuzione valore medio annuale, poi per il 2015 si è registrata una inversione di tendenza. Questo concorda con quanto rilevato anche per il PM₁₀.

Nel grafico seguente vengono invece riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili rilevate nel corso del 2015.



Risulta evidente che, in analogia a quanto riscontrato per gli altri inquinanti, ad eccezione dell'O₃, la stagione invernale è quella in cui si registrano le concentrazioni maggiori. Si registra anche una tendenza all'innalzamento delle concentrazioni nel periodo estivo, associabile alla presenza di traffico più intenso e alla componente secondaria favorita dalle reazioni tra altre specie chimiche presenti. In particolare nei mesi primaverili e autunnali, a cui è associata una maggiore ventilazione, si registrano concentrazioni più basse. Durante il 2014 i mesi più critici erano stati gennaio, marzo, novembre e dicembre. Per il 2015 invece, analogamente a quanto registrato per il PM₁₀, i mesi più critici sono stati gennaio, febbraio, marzo, novembre e dicembre dove, ad esempio a Parco Marecchia, si sono registrati valori della media mensile pari a 37, 33, 30, 31 e 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (in ogni caso superiori al valore consentito per la media annuale).

Le valutazioni in merito all'andamento delle concentrazioni per questo inquinante sono analoghe a quanto riportato per il PM₁₀ di cui, in ogni caso, questo inquinante costituisce una componente fondamentale.

Dai dati e dai grafici riportati in questo paragrafo è evidente che, per questo inquinante, il rispetto del limite previsto dalla norma per il "Valore medio annuale" al 2015 (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (fase 1) non sembra rivestire elemento di criticità, mentre potrebbe rivestire aspetto di criticità il rispetto del limite previsto per il "Valore medio annuale" al 2020 (attualmente ipotizzato dal D.Lgs. 155/10 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (fase 2).

Quindi, visto quanto sopra riportato e considerando l'innalzamento del valore della concentrazione media annuale, registrata per questo inquinante nel 2015 presso entrambe i siti in cui viene rilevato, arriviamo ad attribuire una valutazione negativa al trend registrato.

2.3 – Metalli (Pb, As, Cd, Ni)

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. I principali sono cadmio (Cd), zinco (Zn), rame (Cu), nichel (Ni), piombo (Pb), arsenico (As) e ferro (Fe).

Tra i metalli che sono stati oggetto di monitoraggio, quelli a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, l'arsenico, il cadmio e il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati, dalla Agenzia internazionale di ricerca sul cancro, come cancerogeni per l'uomo. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali; il rame e il nichel provengono dalla combustione; il piombo dalle emissioni autoveicolari. Il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose.

In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina, nei quali è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta, pressoché, la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM₁₀). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb), dall'1 gennaio 2002, ha portato una riduzione delle emissioni di piombo del 97%; in conseguenza di ciò è praticamente trascurabile il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

Arsenico: Valore Obiettivo	media annua	6,0 ng/m ³
Cadmio: Valore Obiettivo	media annua	5,0 ng/m ³
Nichel: Valore Obiettivo	media annua	20,0 ng/m ³
Piombo: Valore Limite	media annua	0,5 µg/m ³

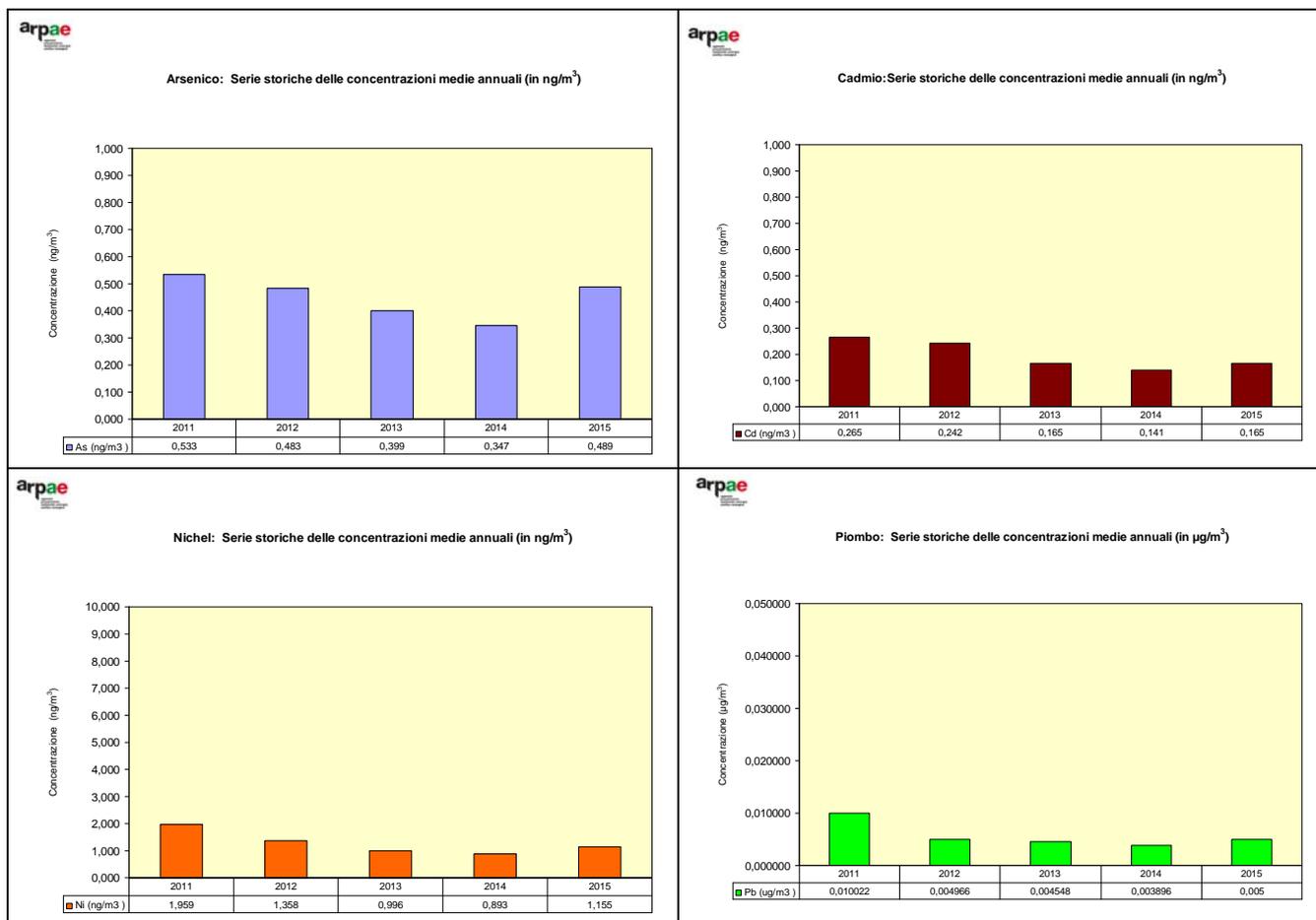
La determinazione dei metalli viene effettuata su un campione di filtri "mensile". Le prove vengono condotte sui filtri risultanti dalla determinazione giornaliera del PM₁₀ presso Parco Marecchia nell'arco di ogni singolo mese. Per questo scopo vengono selezionati circa la metà dei filtri, omogeneamente distribuiti nell'arco del mese in oggetto. I filtri, in ogni caso, devono corrispondere ad un minimo del 50% del peso del PM₁₀ campionato durante il mese. Sui filtri rimanenti vengono effettuate le prove per la determinazione degli IPA (Vedi Par. successivo).

Di seguito riportiamo le medie annuali relative all'esito delle determinazioni dei metalli eseguite sui filtri campionati mensilmente presso la stazione sopra richiamata durante il 2015.

	As (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	Pb (µg/m ³)
Media annuale	0,489	0,165	1,155	0,005000

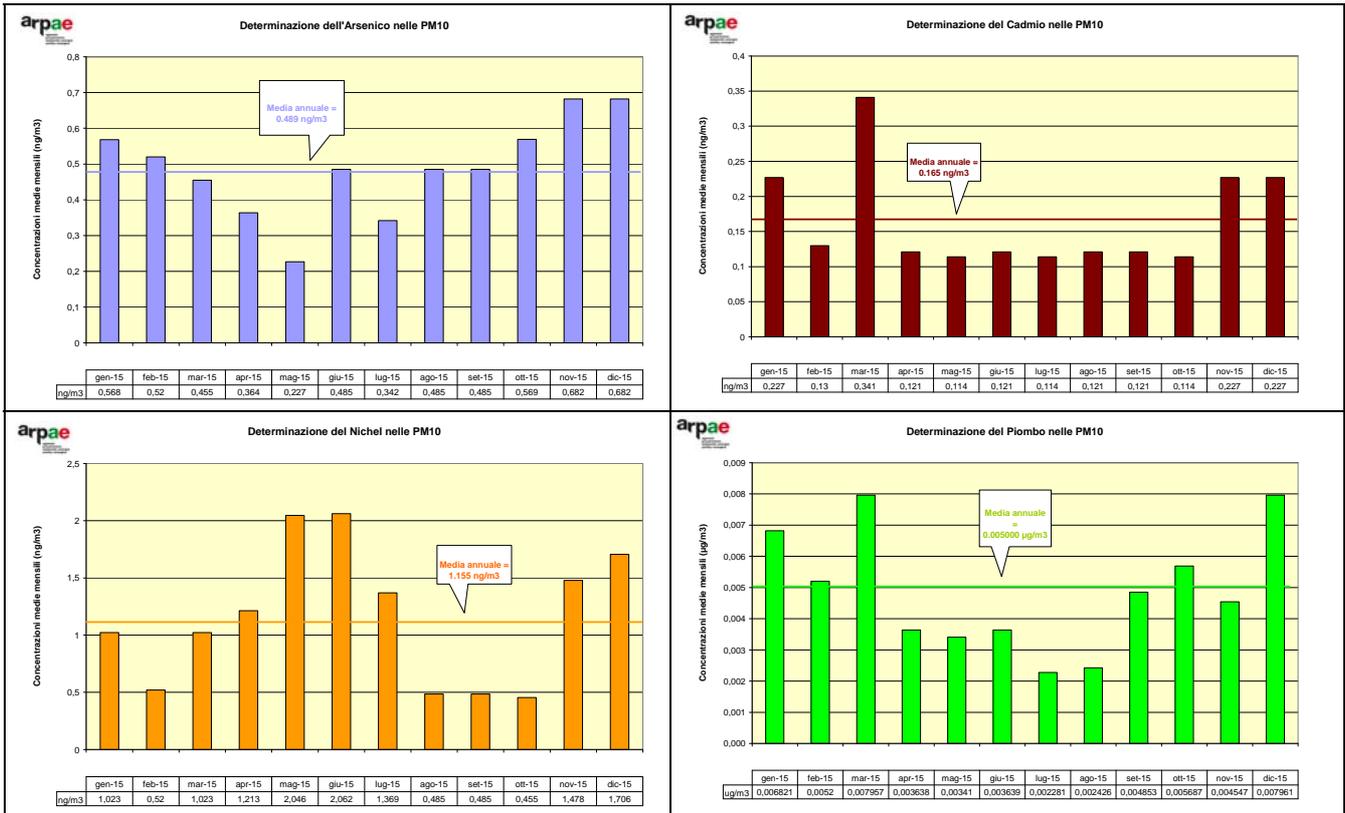
Le concentrazioni determinate per questi inquinanti in atmosfera risultano sempre da un minimo di uno a 2 ordini di grandezza inferiori rispetto ai limiti previsti a riguardo dalla norma.

Nelle figure successive vengono riportati gli andamenti dei valori registrati per questi indicatori nell'ultimo quinquennio presso la postazione di misura.



Risulta evidente il continuo calo delle concentrazioni rilevate per questi inquinanti nel quinquennio a partire dal 2011 fino al 2014, poi per il 2015 si nota un leggero innalzamento dei valori, in analogia a quanto riscontrato per il particolato fine (PM₁₀ e PM_{2,5}).

Nelle figure successive vengono riportati gli andamenti dei valori mensili registrati per questi indicatori nel corso del 2015.



Ad eccezione di quanto riscontrato per il Nickel, anche in questo caso si rileva che i valori di concentrazione maggiore sono associabili principalmente ai mesi invernali.

Dai dati e dai grafici riportati in questo paragrafo è evidente che, considerando che i “Valore obiettivo” delle medie annuali per questi metalli sono rispettivamente As: 6.0 ng/m³, Cd: 5.0 ng/m³, Ni: 20.0 ng/m³ dal 31 dicembre 2012 e il “Valore Limite” per la media annuale per il Pb è 0.5 µg/m³ dal 01 gennaio 2005, il rispetto dei diversi limiti previsti dalla norma per questi indicatori non rappresenta un fattore di criticità.

2.4 – IPA – Benzo(a)pirene

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici. In generale, si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta e altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi.

Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene, e presenta una struttura con cinque anelli aromatici condensati.

È una delle prime sostanze delle quali si è accertata la cancerogenicità ed è stata, quindi, utilizzata come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici. In particolare, nove persone su centomila esposte a una concentrazione di 1 ng/m³ di benzo(a)pirene sono a rischio di contrarre il cancro, dalla quale concentrazione è stato individuato il limite proposto.

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili).

Essi vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione grafite, trattamento del carbon fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti); inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel, che benzina). In generale l'emissione di IPA nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione.

La presenza di questi composti nei gas di scarico degli autoveicoli è dovuta sia alla frazione presente come tale nel carburante, sia alla frazione che per pirosintesi ha origine durante il processo di combustione.

LIMITI NORMATIVI - D.L.gs 155 13/08/2010

Valore Obiettivo	media annua	1,0 ng/m ³
------------------	-------------	-----------------------

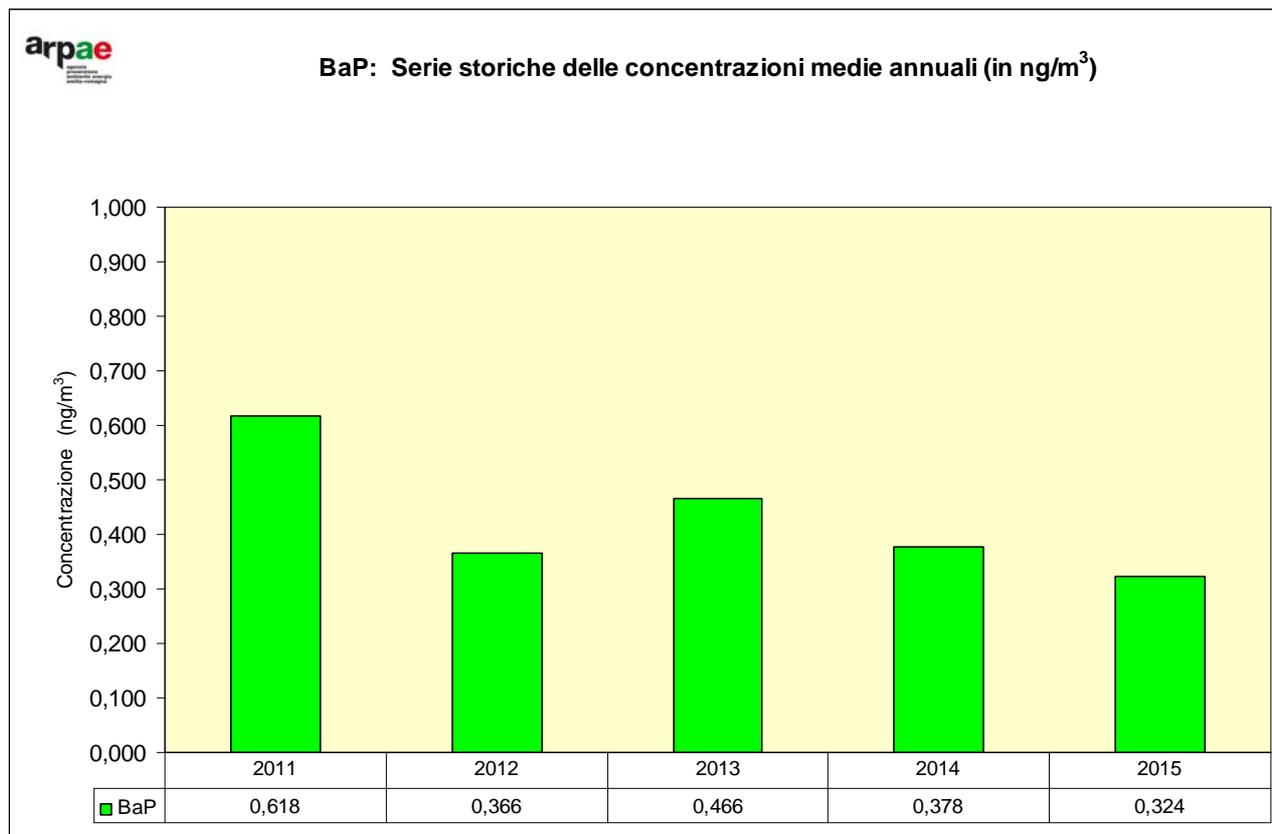
La determinazione dei metalli viene effettuata su un campione di filtri "mensile". Le prove vengono condotte sui filtri risultanti dalla determinazione giornaliera del PM₁₀ presso Parco Marecchia nell'arco di ogni singolo mese, selezionati con le modalità già riportate nel paragrafo precedente.

Di seguito riportiamo la media annuale relativa alla determinazione del benzo(a)pirene eseguita sul gruppo di filtri selezionati mensilmente tra quelli campionati presso la stazione di Rimini Parco Marecchia durante il 2015.

	BaP (ng/m³)
Media annuale	0.324

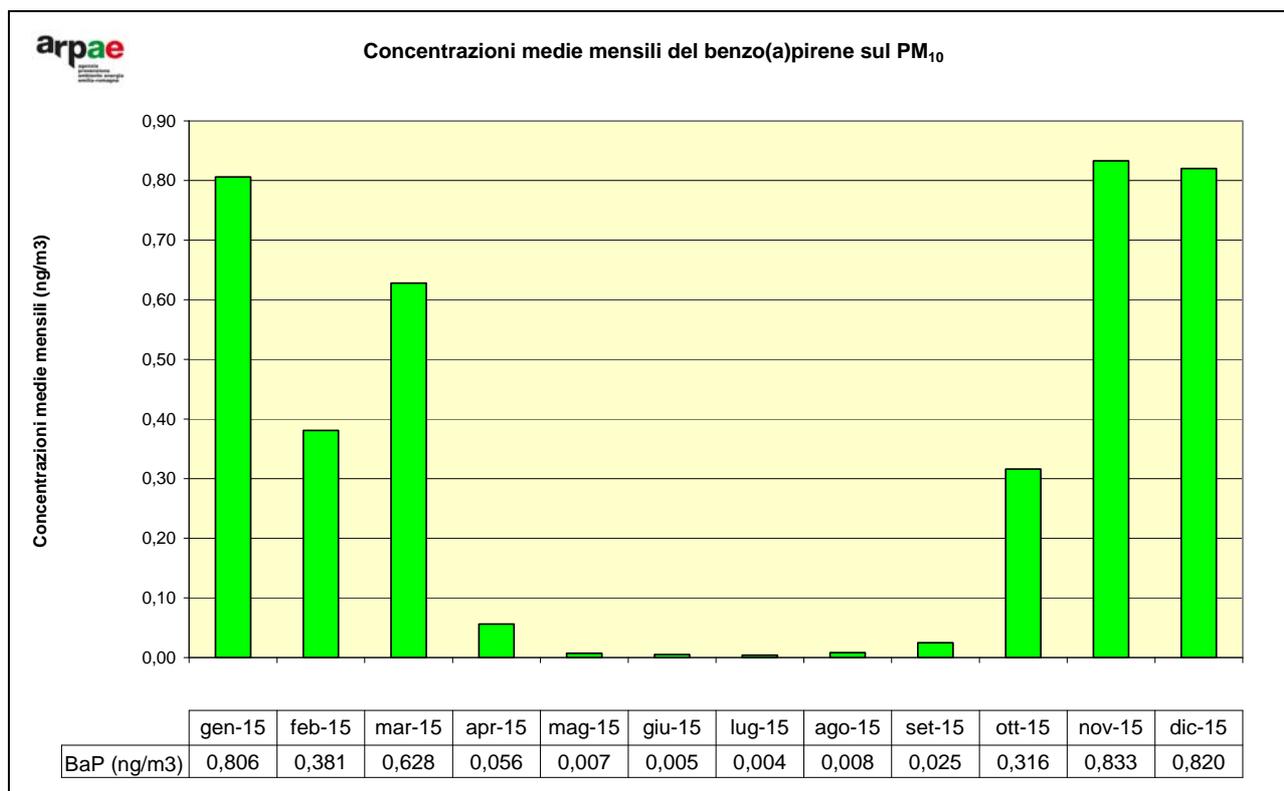
La concentrazione determinata per questo inquinante in atmosfera risulta di un ordine di grandezza inferiore a quanto previsto dalla norma.

Nelle figura successiva viene riportato l'andamento dei valori registrati per questo indicatore negli ultimi 5 anni presso la postazione di misura.



I valori rilevati nel quinquennio, ad eccezione di quanto rilevato per il 2012, mostrano una graduale tendenza alla diminuzione e, in ogni caso, sono di un ordine di grandezza inferiore al limite previsto a riguardo dalla norma.

Nella figura successiva vengono riportati gli andamenti dei valori mensili registrati per questo indicatore nel corso del 2015.



Anche in questo caso si rileva che i valori di concentrazione maggiore sono associabili principalmente ai mesi invernali.

Durante il 2014 i mesi più critici erano stati febbraio, marzo, novembre e dicembre. Per il 2015 invece i mesi più critici sono stati gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre, pur rimanendo comunque i valori della media mensile al di sotto del valore consentito per la media annuale.

Dai dati e dai grafici riportati in questo paragrafo è evidente che, considerando che il “Valore obiettivo” della media annuale per questo inquinante è 1 ng/m³ dal 31 dicembre 2012, il rispetto del limite previsto dalla norma per questo indicatore non rappresenta un fattore di criticità.

2.5 – Biossido di azoto (NO₂)

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂), gas bruno di odore acre e pungente.

Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM₁₀.

L'ossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 70%) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono a elevata temperatura e si converte spontaneamente in NO₂ reagendo con l'ossigeno dell'aria.

Le principali sorgenti di NO₂ sono i gas di scarico dei veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali.

LIMITI NORMATIVI - DL 155 13/08/2010

Valore Limite orario per la Protezione della Salute Umana	media oraria da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
Valore Limite annuale per la Protezione della Salute Umana	media annua	40 µg/m ³
Soglia di Allarme	media oraria misurata per 3 ore consecutive	400 µg/m ³

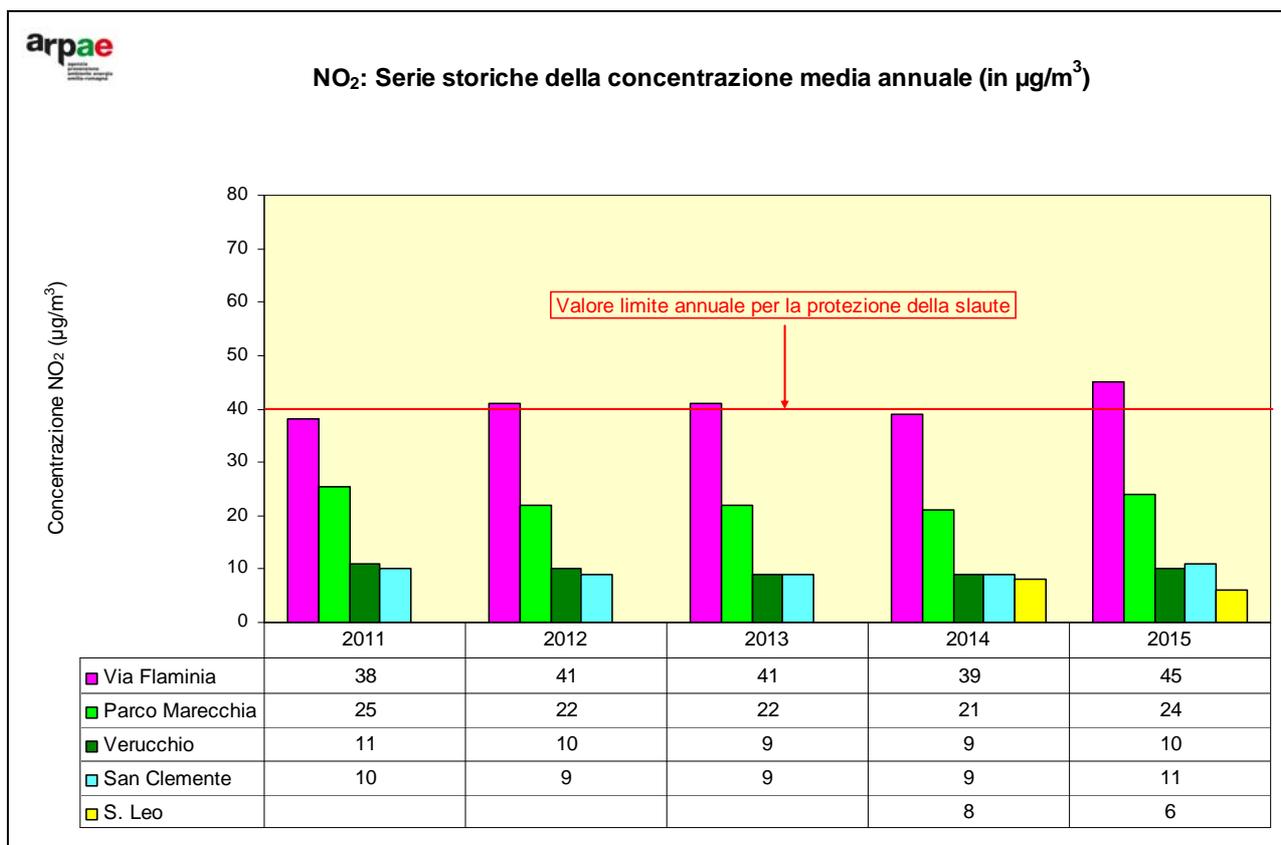
Nel corso del 2015 tutte le stazioni della rete provinciale (Via Flaminia, Parco Marecchia, San Clemente, Verucchio e San Leo) erano dotate di analizzatori automatici per gli ossidi di azoto.

Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso le stazioni della rete nel corso del 2015.

	Via Flaminia	Parco Marecchia	Verucchio	S. Clemente	S. Leo
% dati validi	94	94	93	93	90
50° percentile	44	20	6	7	6
95° percentile	83	59	29	34	17
98° percentile	91	71	36	43	22
n° superamenti 200 µg/m ³	0	0	0	0	0
Media annuale (µg/m ³)	45	24	10	11	6
Max media oraria (µg/m ³)	129	110	57	69	38

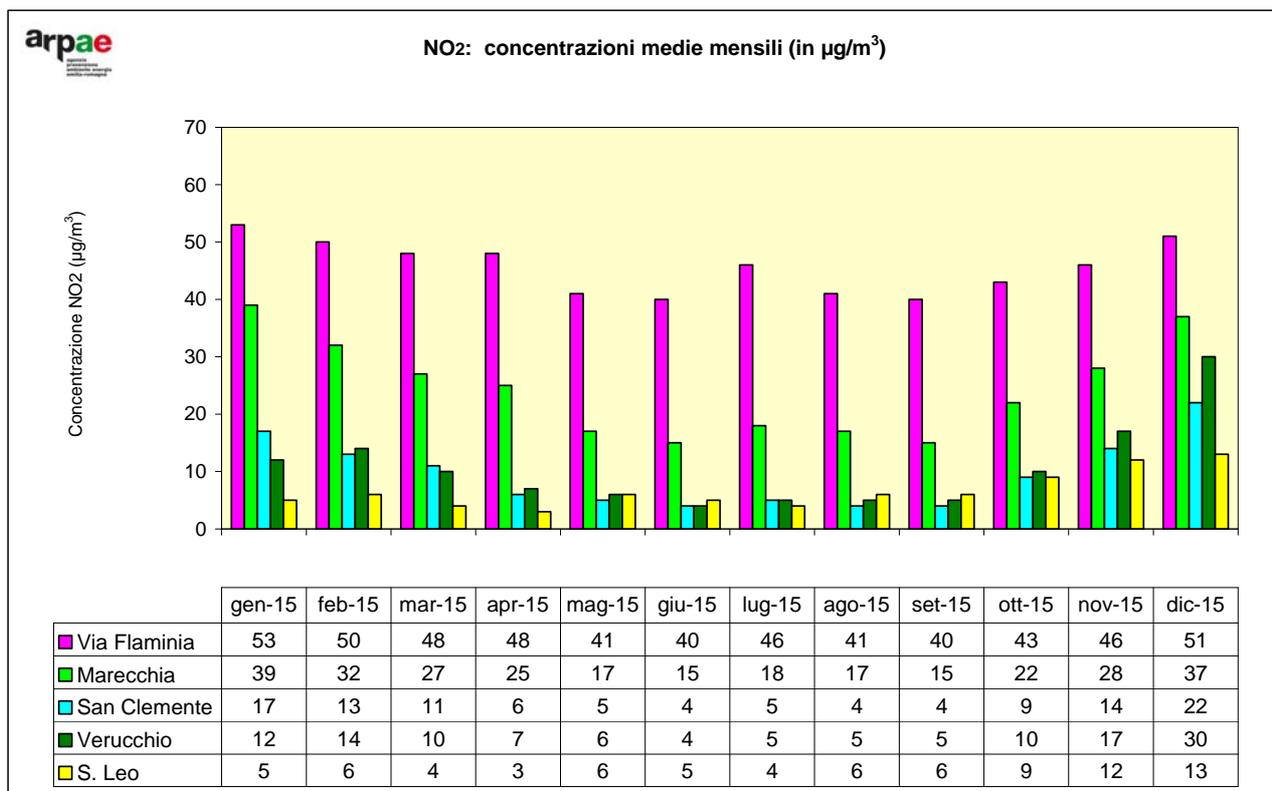
L'indicatore più critico per questo inquinante rimane il valore della media annuale. Come già successo per alcune annualità precedenti, presso la stazione di Via Flaminia (TU), il valore limite per questo indicatore non viene rispettato mentre per gli altri non si registrano criticità. Presso tutte le rimanenti stazioni della RRQA invece sono rispettati i limiti per tutti gli indicatori previsti dalla norma.

Nelle figura successiva vengono riportati gli andamenti dei valori registrati per questo indicatore nell'ultimo quinquennio presso le cinque postazioni di misura.



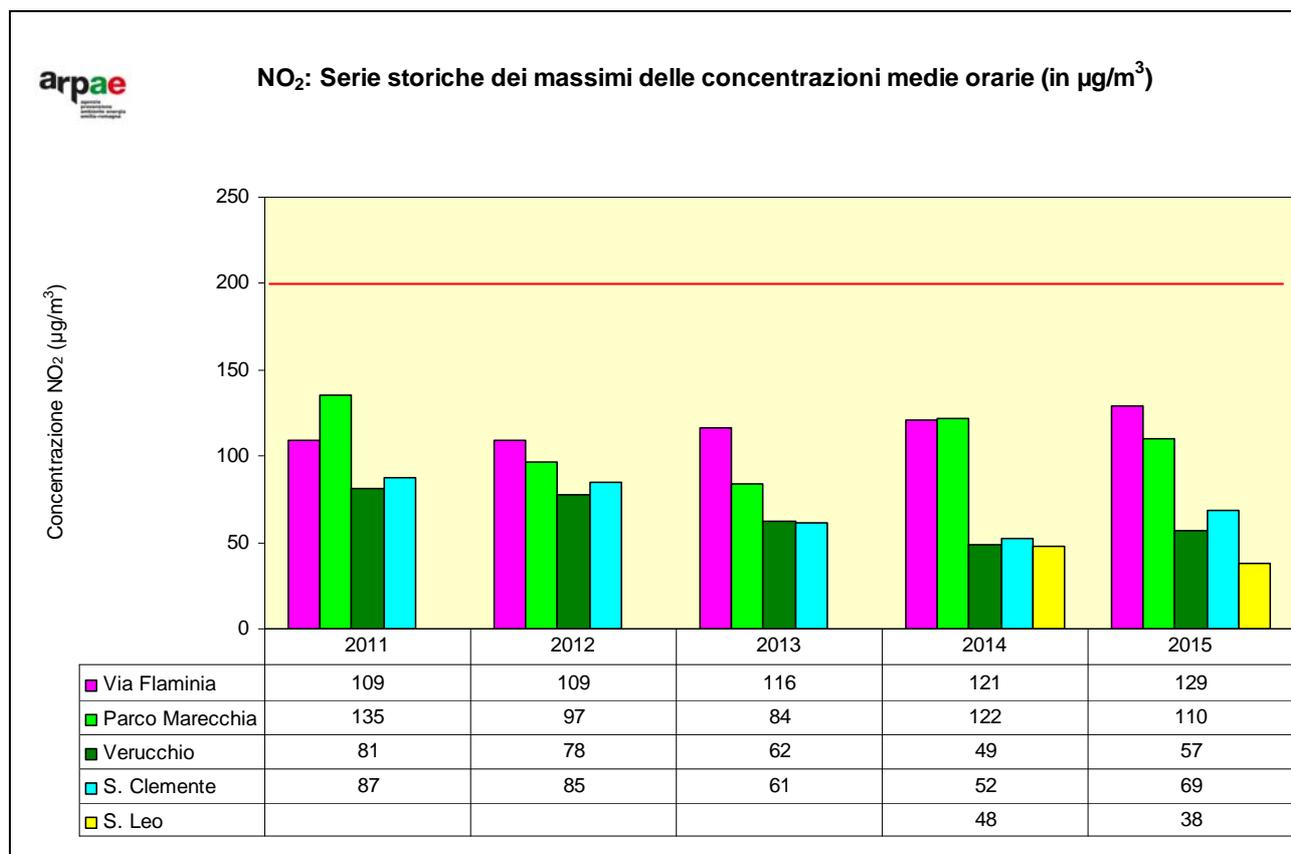
Durante l'ultimo quinquennio presso ogni stazione i valori registrati mostrano una certa oscillazione all'intorno di un valore caratteristico del sito. Poi, per il 2015 si è registrato generalmente un aumento della concentrazione media in tutti i siti. Per Via Flaminia, in particolare, l'incremento del valore della concentrazione media annuale è stato particolarmente evidente. In ogni caso, presso Via Flaminia si registrano sempre i valori di media annuale più elevati, che oscillano sempre nell'intorno del limite previsto dalla norma per questo parametro. Durante l'ultimo quinquennio presso questa stazione si è registrato il superamento del limite per tre volte.

Nel grafico seguente vengono invece riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili rilevate nel corso del 2015.



Risulta evidente che, in analogia a quanto riscontrato per gli altri inquinanti, ad eccezione dell'O₃, la stagione invernale è quella più critica. Relativamente ad ogni stazione i valori medi mensili più alti si registrano in genere nei mesi invernali, periodi in cui l'altezza dello strato di rimescolamento è inferiore. Come è possibile notare, le concentrazioni in Via Flaminia si mantengono costantemente più elevate durante tutto l'anno. Sia presso questa postazione che in quella di Parco Marecchia, l'altra stazione in ambito urbano, si registra una tendenza all'innalzamento delle concentrazioni anche in nei mesi del periodo estivo associabili alla presenza di traffico più intenso. In particolare nei mesi primaverili e autunnali, a cui è associata una maggiore ventilazione, si registrano concentrazioni più basse. Sempre presso Via Flaminia durante il 2014 i mesi più critici erano stati tutti quelli invernali e il mese di settembre. Durante il 2015 invece in tutti i mesi dell'anno si sono registrati valori della media mensile superiori o uguali al valore consentito per la media annuale.

Nel grafico seguente vengono invece riportati gli andamenti dell'indicatore "Valore limite orario per la protezione della salute umana" rilevato presso le stazioni della rete durante l'ultimo quinquennio.



Relativamente al rispetto dei limiti previsti dalla norma, l'andamento di questo indicatore non presenta criticità.

Dai dati e dai grafici riportati in questo paragrafo è evidente che, per questo inquinante, il rispetto del limite previsto dalla norma per il "Valore orario per la Protezione della salute Umana", già dal 01 gennaio 2010, non riveste aspetto di criticità. Mentre risulta evidente che il rispetto del limite, previsto sempre dal 01 gennaio 2010, per il "Valore annuale per la Protezione della salute Umana", rappresenta ancora un fattore di criticità.

Quindi, visto quanto sopra riportato e considerando l'innalzamento del valore della concentrazione media annuale registrata per questo inquinante nel 2015 in quasi tutti i siti, arriviamo ad attribuire una valutazione negativa al trend registrato.

2.6 – Benzene (C6H6)

Il benzene è una sostanza chimica liquida e incolore dal caratteristico odore aromatico pungente. A temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa. L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del benzene sul sistema emopoietico (cioè sul sangue).

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde a una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi etc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, fitofarmaci, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è, inoltre, contenuto nelle benzine, nelle quali viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentare il "numero di ottani", in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del piombo.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

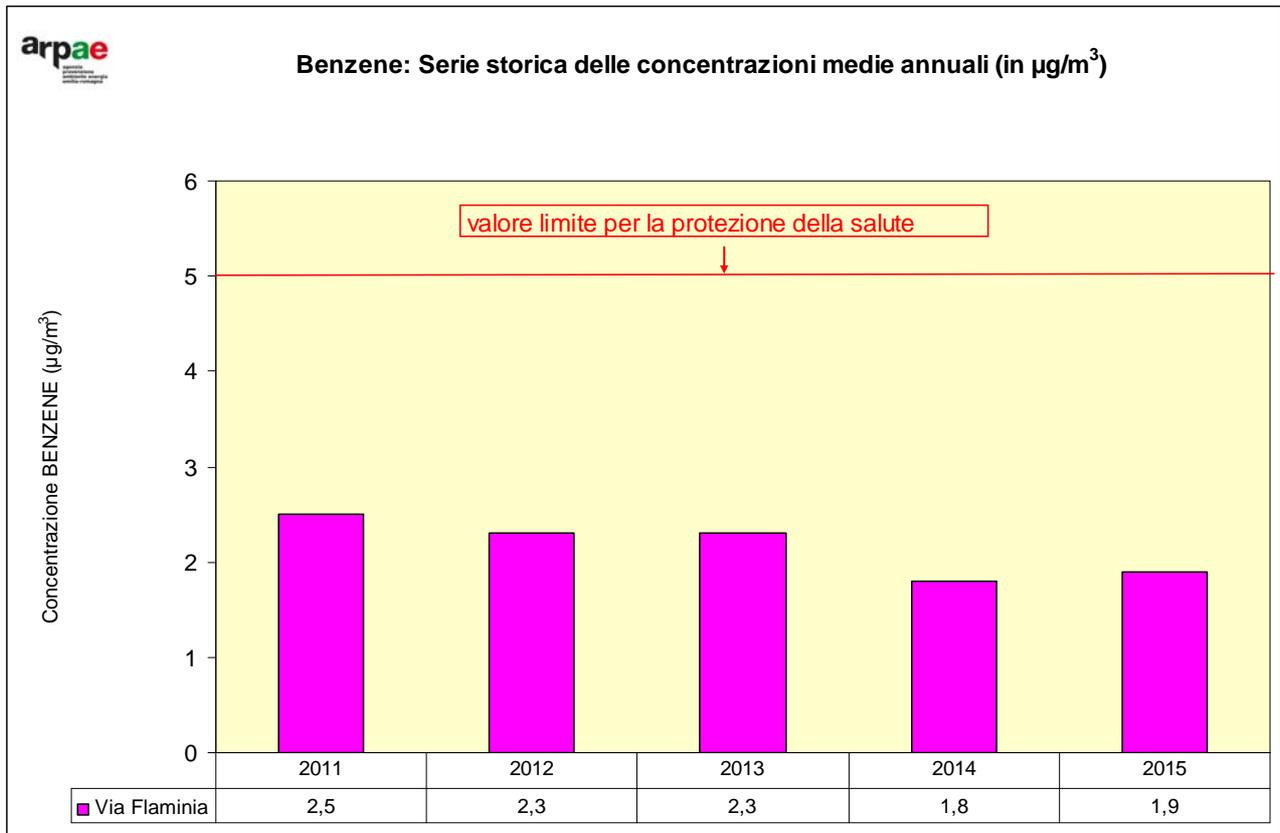
Valore Limite	media annua	5 µg/m³
----------------------	-------------	---------------------------

L'unica stazione della rete provinciale dotata di analizzatore automatico per il benzene durante il 2015 era Via Flaminia.

Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso questa stazione nel corso del 2015.

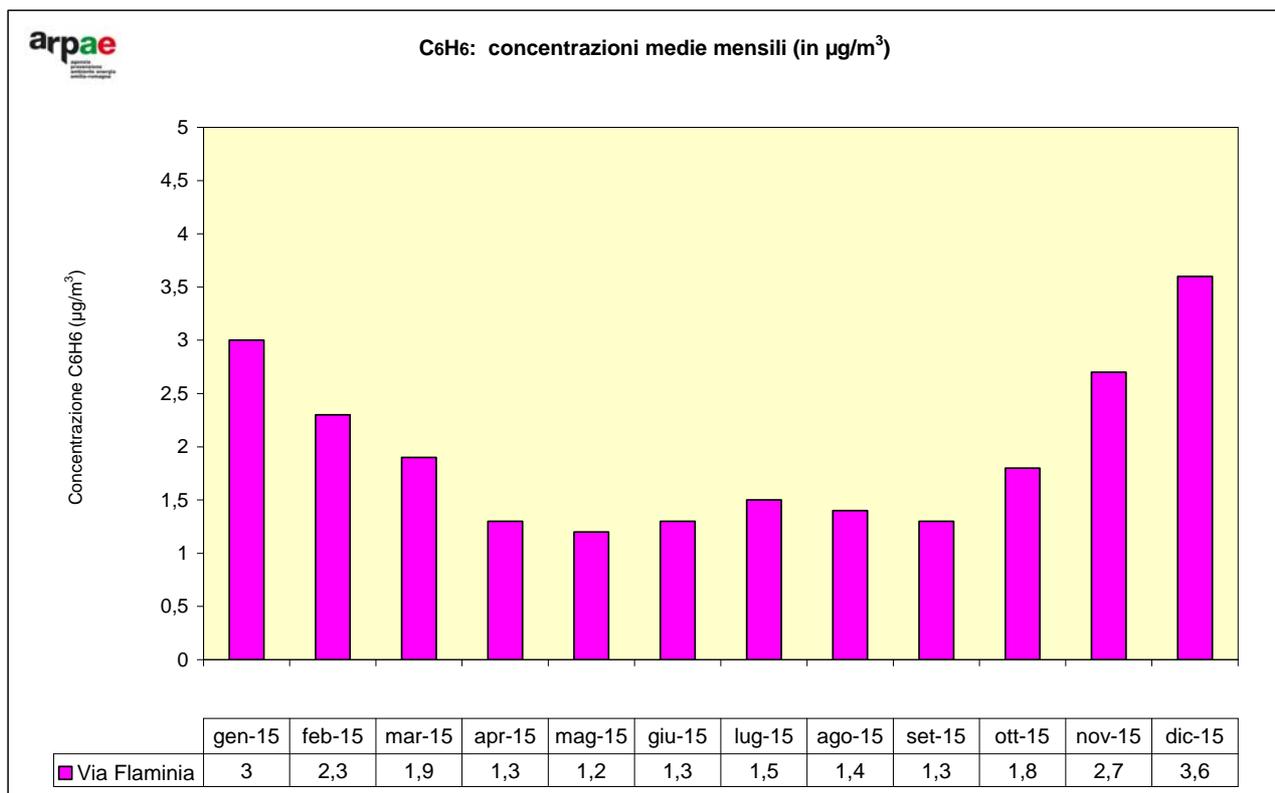
	Via Flaminia
% dati validi	94
50° percentile	1.5
95° percentile	5.0
98° percentile	6.8
Media annuale (µg/m3)	1.9

Nelle figura successiva vengono riportati gli andamenti dei valori registrati per questo indicatore nell'ultimo quinquennio presso questa postazione di misura.



Durante il quinquennio si è registrata una continua tendenza all'abbassamento del valore medio della concentrazione annuale.

Nel grafico seguente vengono invece riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili rilevate nel corso del 2015.



In analogia a quanto riscontrato per gli altri inquinanti, ad eccezione dell' O_3 , la stagione invernale è quella in cui si registrano le concentrazioni maggiori. Si registra una tendenza all'innalzamento delle concentrazioni anche in nei mesi del periodo estivo associabili alla presenza di traffico più intenso. In particolare nei mesi primaverili e autunnali, a cui è associata una maggiore ventilazione, si registrano concentrazioni più basse.

Dai grafici e dai dati sopra riportati risulta evidente come le concentrazioni registrate per il C_6H_6 relativamente al rispetto del limite previsto dalla norma per il "Valore medio annuale", già dal 01 gennaio 2010, non rappresentino un fattore di criticità.

2.7 – Monossido di carbonio (CO)

Il CO (Monossido di Carbonio) è un tipico prodotto derivante dalla combustione; è incolore e inodore. Il Monossido di Carbonio si forma durante la combustione in difetto di aria e, cioè, quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente per ossidare completamente le sostanze organiche.

A bassissime dosi il CO non è pericoloso, ma già a livelli di concentrazione nel sangue pari al 10-20% il soggetto avverte i primi sintomi dovuti all'esposizione di monossido di carbonio, quali lieve emicrania e stanchezza.

La principale sorgente di CO è storicamente rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), essendo presente, in particolare, nei gas di scarico dei veicoli a benzina.

La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre al minimo la presenza di questo inquinante in aria.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

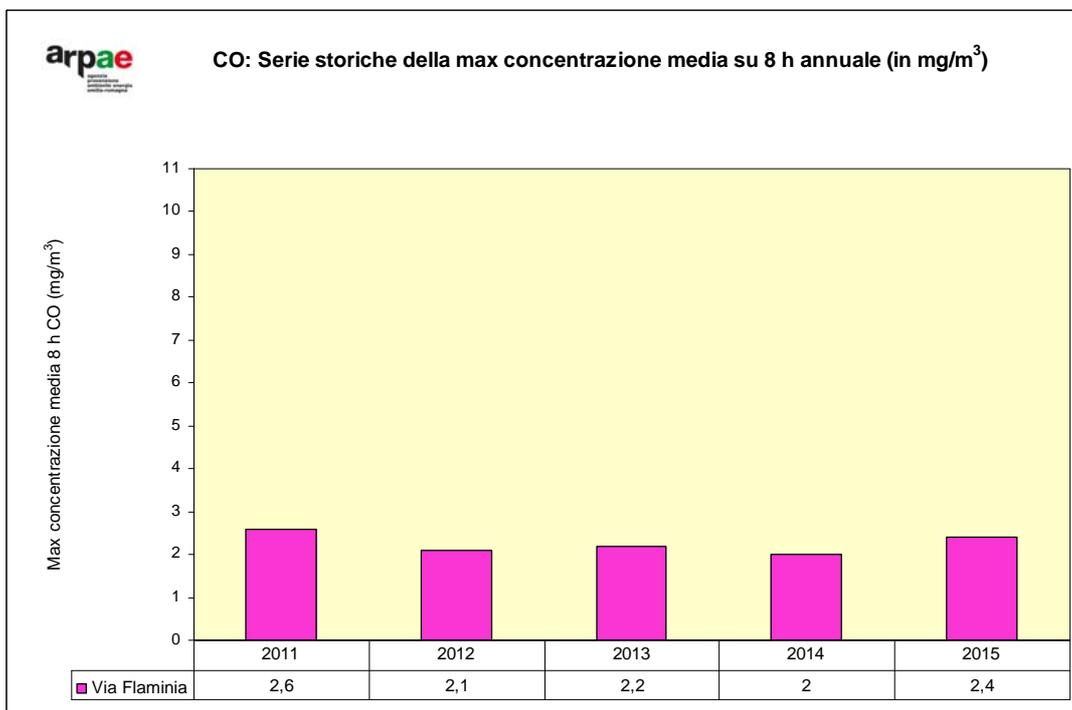
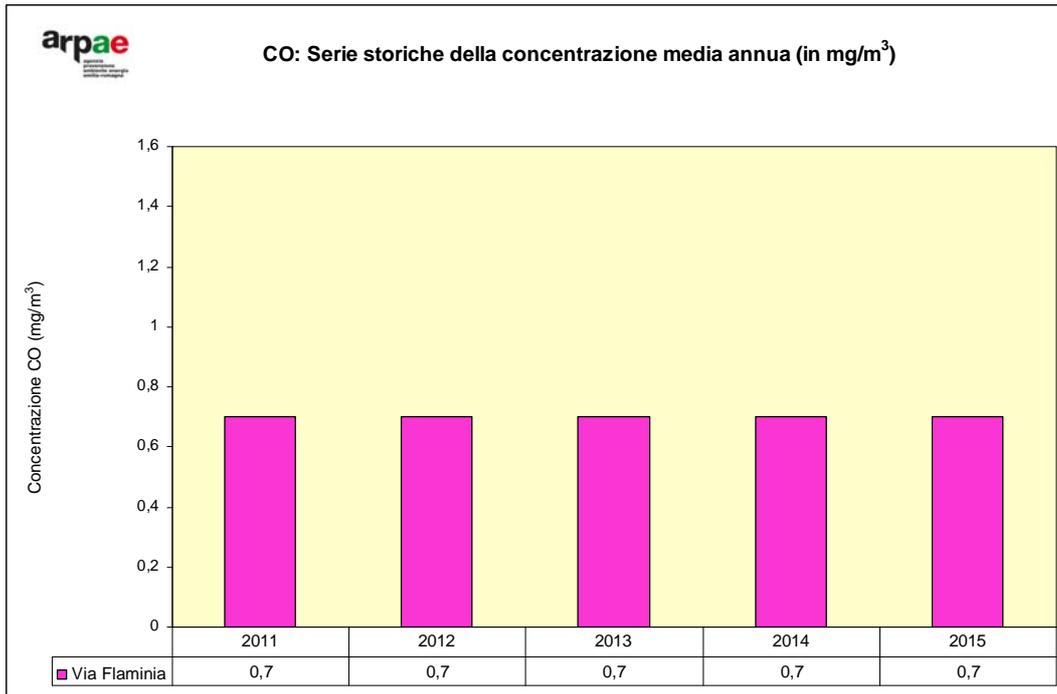
Valore Limite	massima media mobile di 8 ore giornaliera	10 mg/m ³
---------------	---	----------------------

L'unica stazione della rete provinciale dotata di analizzatore automatico per il Monossido di Carbonio durante il 2015 era Via Flaminia.

Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso questa stazione nel corso del 2015.

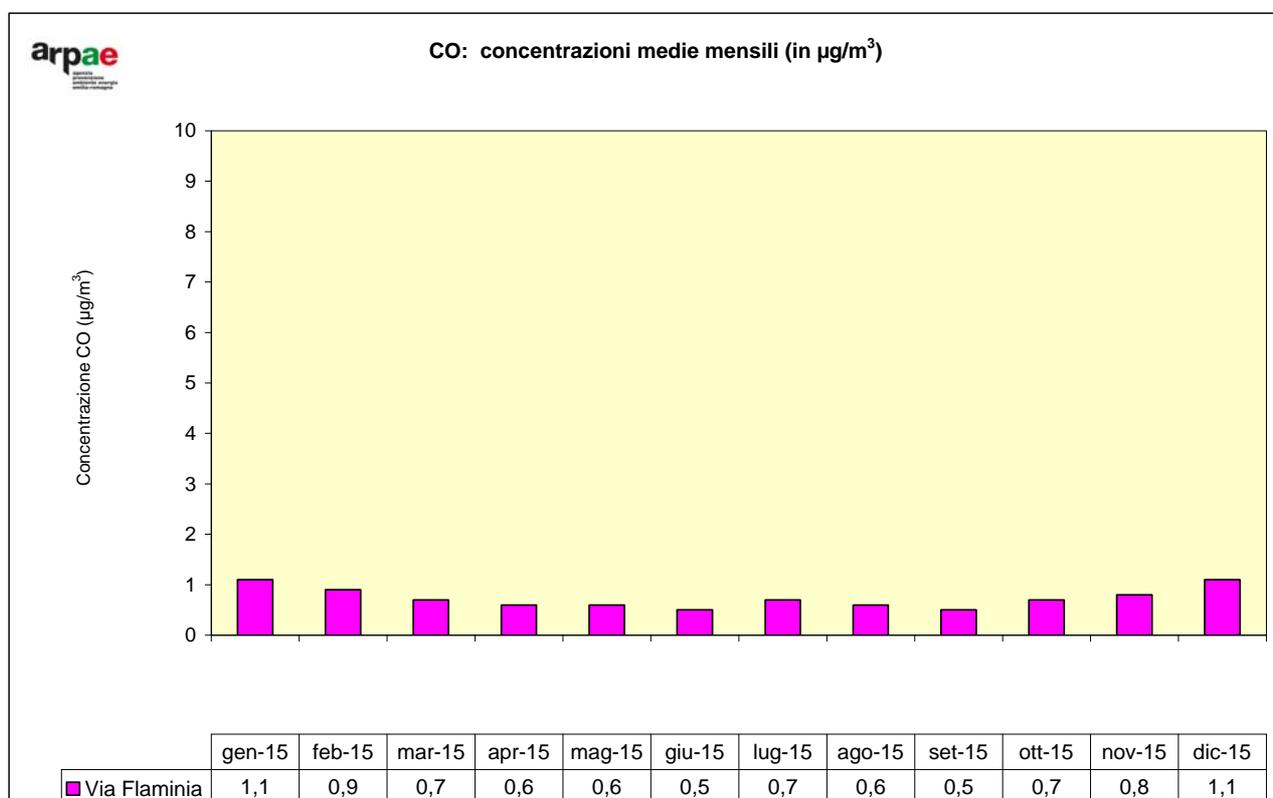
	Via Flaminia
% dati validi	94
50° percentile	0.6
95° percentile	1.4
98° percentile	1.8
Media annuale (µg/m ³)	0.7
Max media oraria 8h (µg/m ³)	2.4
n° superamenti 10 mg/m ³	0

Nelle figure seguenti vengono riportati gli andamenti dei valori registrati per il valore medio annuo e per l'indicatore previsto dalla norma nell'ultimo quinquennio presso questa postazione di misura.



Nel quinquennio considerato si sono registrate sempre medie annuali molto basse e non si sono mai registrati superamenti del valore limite previsto per la media su otto ore. Nel quinquennio il valore della concentrazione media annua ha raggiunto un valore praticamente costante, mentre il valore max della concentrazione media su otto ore mostra una oscillazione attorno ad un valore che, in ogni caso, è molto basso.

Nel grafico seguente vengono invece riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili rilevate nel corso del 2015.



In analogia a quanto riscontrato per gli altri inquinanti, ad eccezione dell'O₃, la stagione invernale è quella in cui si registrano le concentrazioni maggiori. Si registra una tendenza all'innalzamento delle concentrazioni anche in nei mesi del periodo estivo associabili alla presenza di traffico più intenso. In particolare nei mesi primaverili e autunnali, a cui è associata una maggiore ventilazione, si registrano concentrazioni molto basse, prossime al limite di rilevabilità strumentale.

Dai grafici e dai dati sopra riportati risulta evidente come le concentrazioni registrate per il CO relativamente al rispetto del limite previsto dalla norma per il "Valore massimo della media mobile giornaliera su 8 ore", già a partire dal 01 gennaio 2005, non rappresentino un fattore di criticità.

2.8 – Ozono (O₃)

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, creando uno scudo protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole. Invece, negli strati bassi dell'atmosfera terrestre (troposfera) è presente a concentrazioni elevate a seguito di situazioni d'inquinamento e provoca disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione.

Oltre che in modo naturale, per interazione tra i composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria sottoposti all'irradiazione solare, l'ozono si produce anche per effetto dell'immissione di solventi e ossidi di azoto da parte delle attività umane. L'immissione di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti etc.), durante i mesi estivi, favorisce quindi la produzione di un eccesso di ozono rispetto alle quantità altrimenti presenti in natura.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 13/08/2010

Protezione della salute umana		
Soglia di Informazione	media oraria	180 µg/m ³
Soglia di Allarme	media oraria da non superare per più di 3 ore consecutive	240 µg/m ³
Valore Obiettivo	massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno civile come media su tre anni	120 µg/m ³
Protezione della vegetazione		
Valore Obiettivo	AOT40 * (calcolata sulla base dei valori di 1 ora) da maggio a luglio come media su 5 anni	18000 µg/m ³ *h

*Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le ore 8:00 e le 20:00 nel periodo maggio- luglio

Nel corso del 2015 le stazioni dotate di analizzatore automatico per l'O₃ nella Provincia di Rimini erano Parco Marecchia, Verucchio, San Clemente e S. Leo.

Di seguito vengono riportati i parametri statistici relativi ai dati rilevati presso queste stazioni nel corso del 2015.

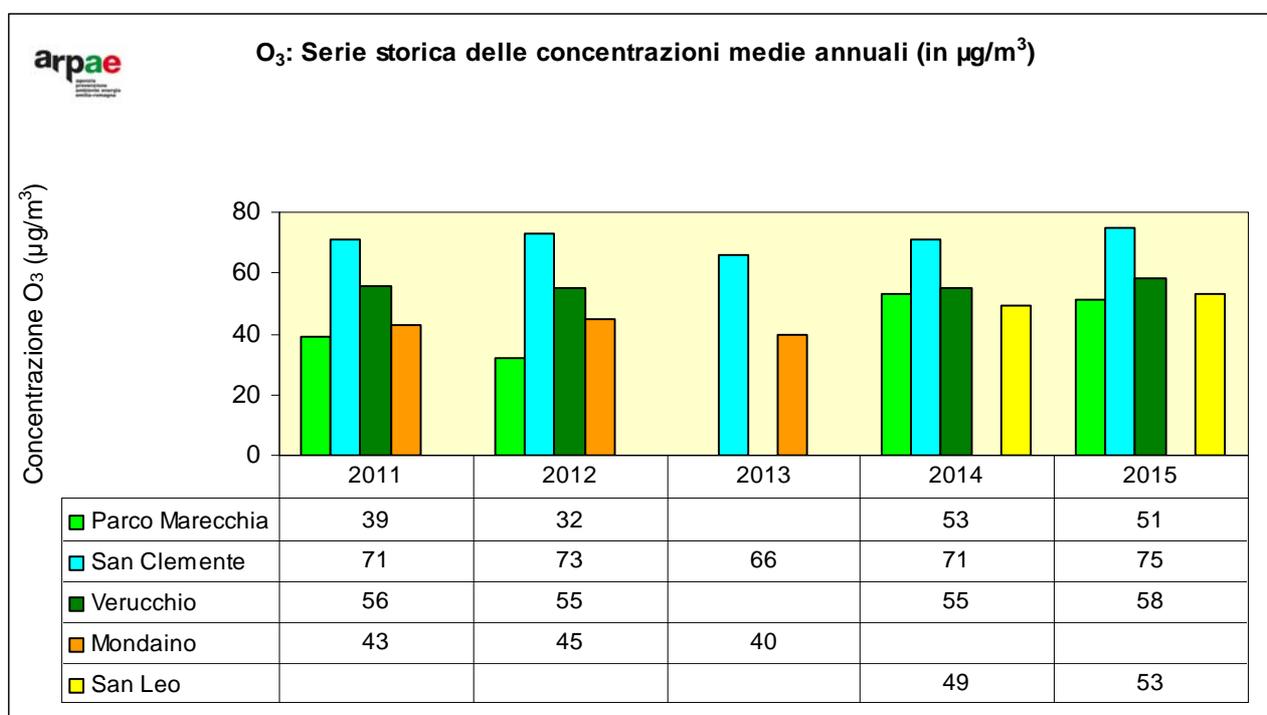
	Parco Marecchia	Verucchio	San Clemente	San Leo
% dati validi nella stagione estiva	94	94	93	94
50° percentile	46	57	80	47
95° percentile	119	123	130	119
98° percentile	134	140	144	140.
Media annuale (µg/m ³)	51	58	75	53.
Max media oraria (µg/m ³)	194	209	216	196
n° superamenti soglia di informazione (180 µg/m ³)	3	4	7	3
n° superamenti soglia di allarme (240 µg/m ³)	0	0	0	0.

Durante il 2015 non si è mai verificato il superamento della Soglia di Allarme, mentre la Soglia di Informazione è stata superata presso tutte le postazioni di misura.

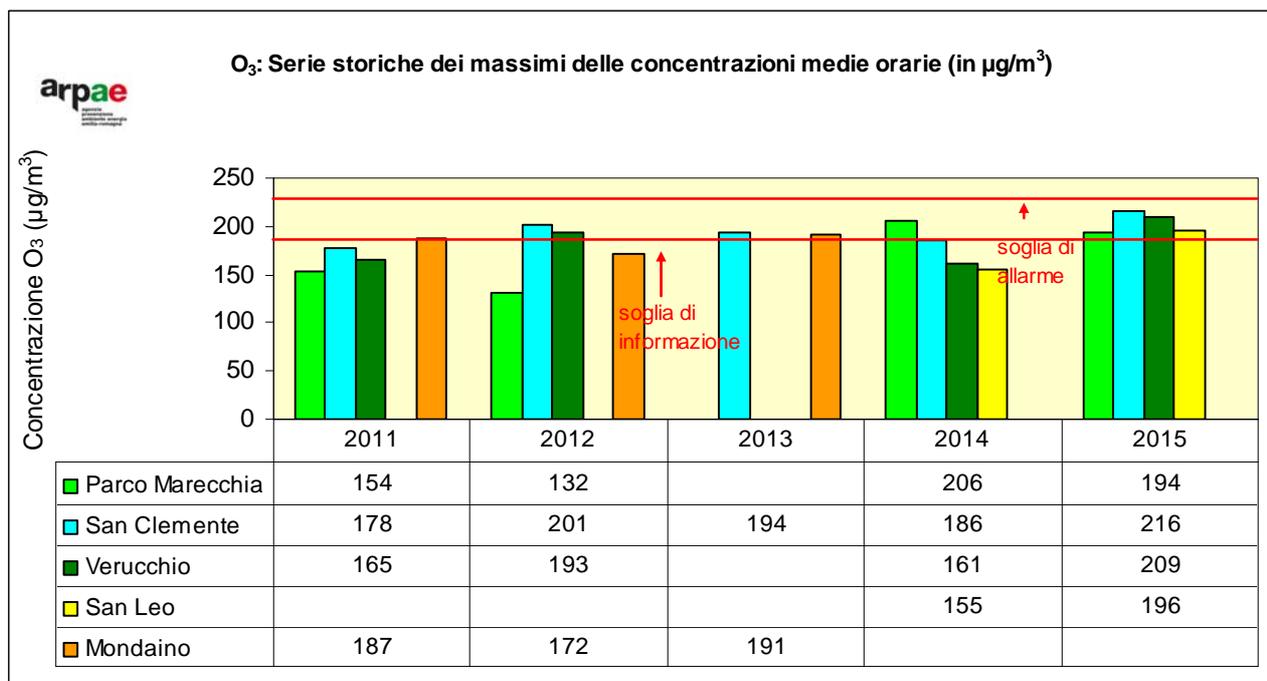
Nella seguente tabella vengono elencati i superamenti della Soglia di Informazione della popolazione registrati durante il 2015, riportando per ogni singolo episodio la data, la postazione e il valore massimo raggiunto della concentrazione media oraria.

Data	Ora	Concentrazione max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Stazione
04/06/2015	12.00	188	San Clemente
06/07/2015	12.00	188	San Clemente
06/07/2015	13.00	190	Verucchio
13/07/2015	15.00	188	Verucchio
13/07/2015	16.00	189	San Clemente
13/07/2015	16.00	184	San Leo
18/07/2015	15.00	194	Parco Marecchia
18/07/2015	16.00	209	Verucchio
18/07/2015	16.00	216	San Clemente
18/07/2015	17.00	196	San Leo
19/07/2015	13.00	181	San Clemente
23/07/2015	17.00	193	Parco Marecchia
23/07/2015	15.00	183	San Leo
08/08/2015	14.00	181	Parco Marecchia
13/08/2015	13.00	183	San Clemente
14/08/2015	13.00	195	San Clemente
14/08/2015	14.00	189	Verucchio

Le figure successive mostrano, ove disponibile, l'andamento del valore medio annuale e del massimo della media oraria rilevati nelle stazioni della RRQA nell'ultimo quinquennio.

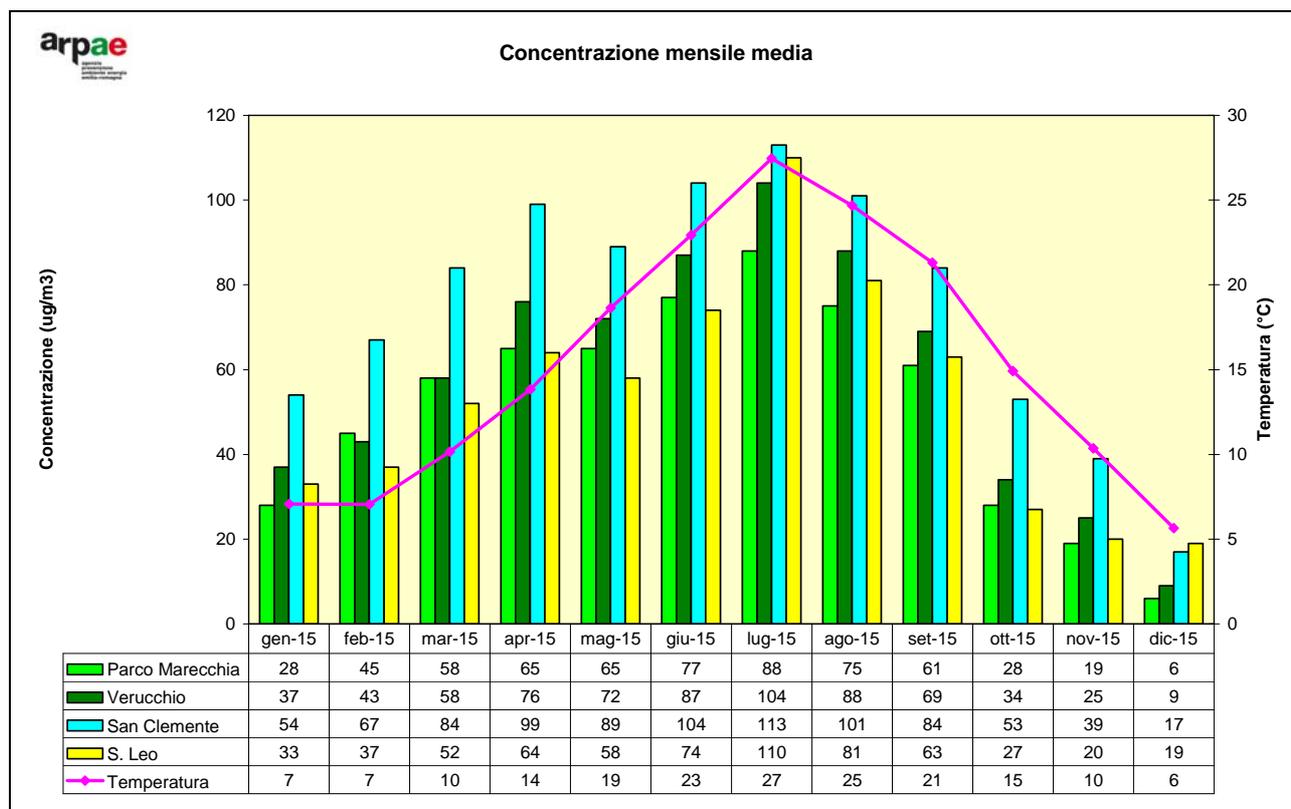


Si riporta che gli analizzatori delle stazioni di Parco Marecchia e Verucchio durante il 2013 hanno presentato malfunzionamenti prolungati durante il periodo estivo, per cui, essendo il numero di dati validi inferiore al 75% nel periodo che va dal 1 luglio al 30 settembre, in base al D. Lgs. 155/2010 non è stato possibile elaborare gli indicatori previsti dalla norma per quella annualità.



Generalmente durante il quinquennio si è registrato un continuo e graduale aumento dei valori per questi indicatori.

Nella figura seguente vengono invece riportati gli andamenti delle concentrazioni medie mensili registrate presso le stazioni della rete a confronto con l'andamento medio delle temperature (T registrate presso la Stazione Meteo Urbana di Rimini).



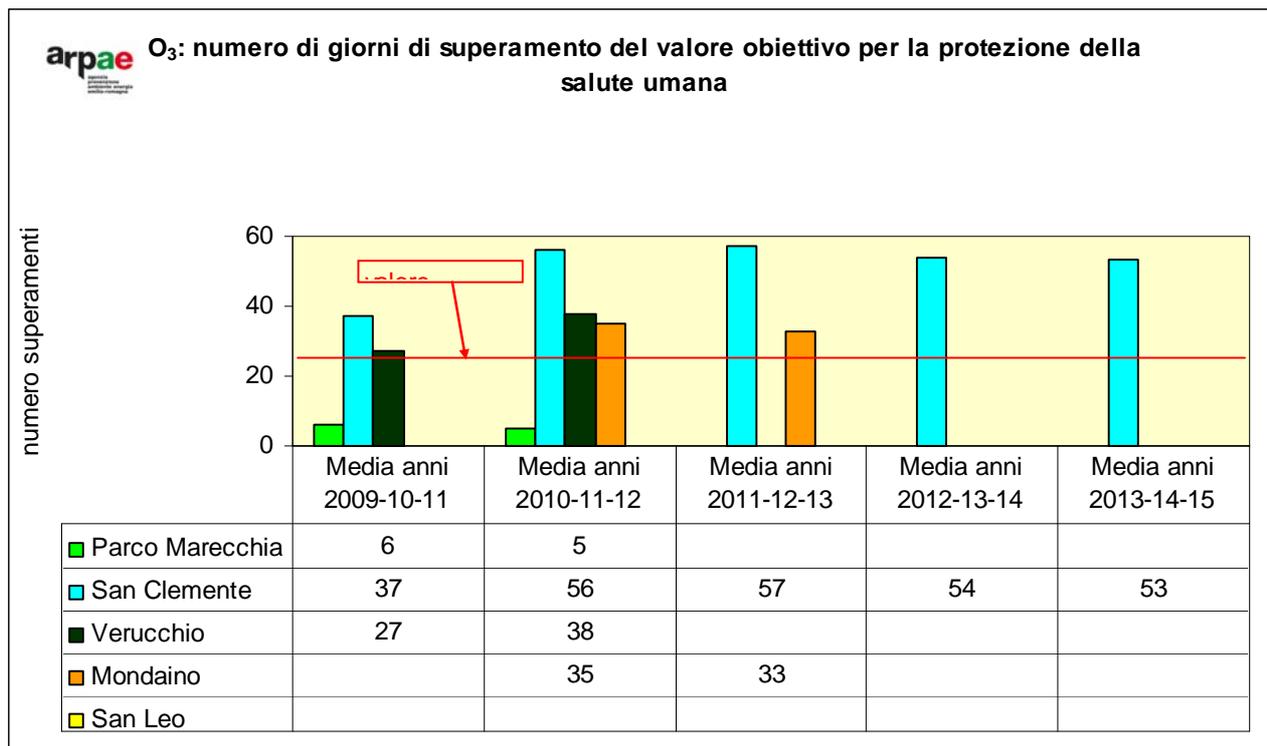
Risulta evidente la stretta correlazione esistente tra l'aumento delle temperature causato dal forte irraggiamento solare che favorisce la reazione fotochimica alla base della formazione di questo inquinante e le concentrazioni medie registrate poi per lo stesso. I mesi critici per l'inquinante sono quindi quelli estivi e, in particolare, durante il 2015 sono stati quelli di Giugno, Luglio e Agosto.

Nelle due tabelle successive sono riportati il numero dei giorni in cui in ogni centralina, nei diversi anni, è stato superato il valore di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media massima giornaliera su 8 ore e successivamente il valore medio di questo indicatore su 3 anni. Per questo indicatore il limite previsto dalla norma è pari a 25 come media su tre anni a partire dal 01/01/2010 con riferimento al triennio 2010 - 2012. Al fine di individuare il trend di questo indicatore nell'ultimo quinquennio, ove disponibili, sono stati riportati i dati relativi ai superamenti del valore obiettivo negli anni dal 2009 al 2015.

	N° sup. anno 2009	N° sup. anno 2010	N° sup. anno 2011	N° sup. anno 2012	N° sup. anno 2013	N° sup. anno 2014	N° sup. anno 2015
MARECCHIA	6	9	4	1	n.d.	62	37
SAN CLEMENTE	9	40	63	66	43	53	64
VERUCCHIO	15	24	41	48	n.d.	23	48
MONDAINO		24	47	35	28	n.d.	/
						10	36

	Media anni 2009-11	Media anni 2010-12	Media anni 2011-13	Media anni 2012-14	Media anni 2013-15
MARECCHIA	6	5	n.d.	n.d.	n.d.
SAN CLEMENTE	37	56	57	54	53
VERUCCHIO	27	38	n.d.	n.d.	n.d.
MONDAINO		35	33	n.d.	n.d.
SAN LEO				n.d.	n.d.

Nella figura seguente riportiamo il trend registrato per questo indicatore presso le diverse stazioni nell'ultimo quinquennio.

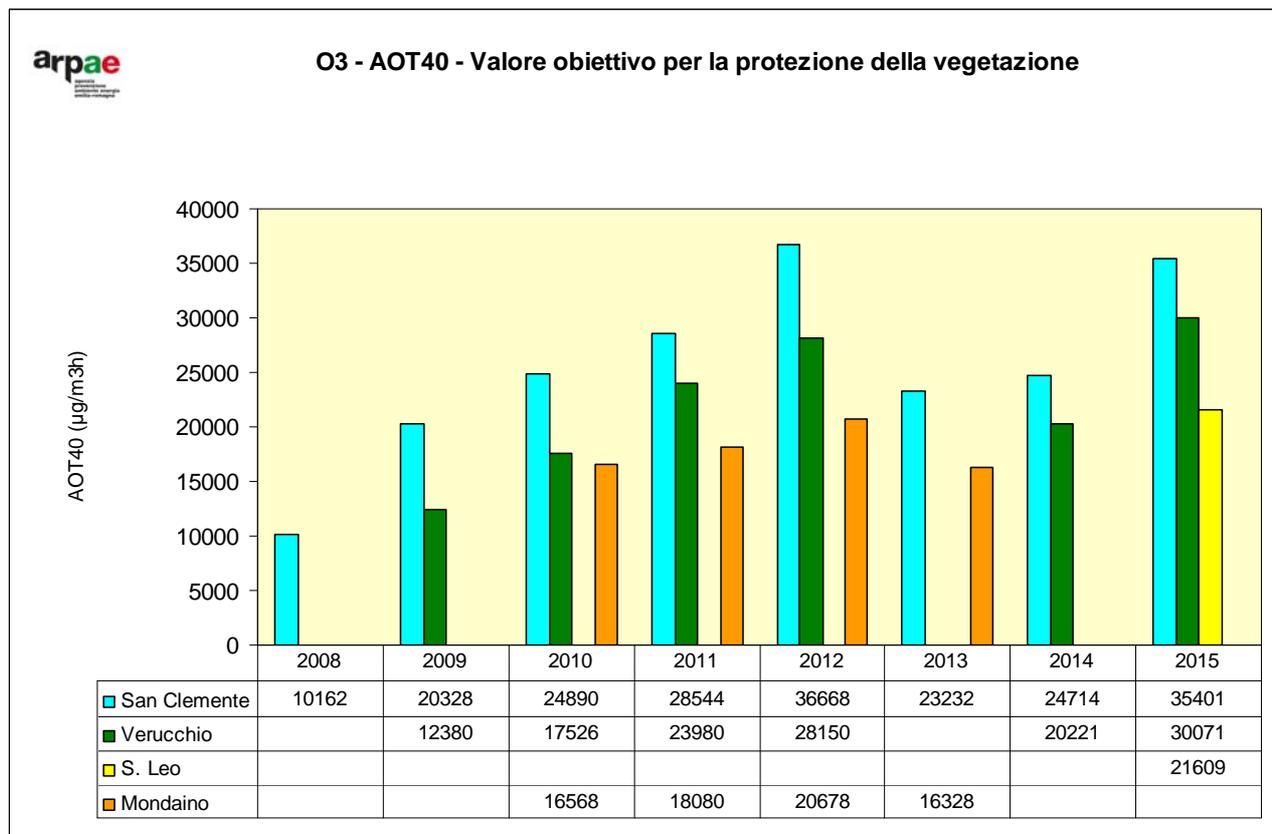


L'analisi dei valori mostra come, dopo un incremento iniziale, per gli ultimi tre trienni, ove calcolato, questo sembra attestarsi sui valori sostanzialmente simili, in ogni caso superiori al valore obiettivo.

Relativamente all'“Obiettivo per la protezione della vegetazione”, questo indicatore va rilevato solo nelle stazioni di tipo suburbano, rurali e rurali di fondo. Si ricorda che la stazione di Verucchio durante il 2013 ha presentato malfunzionamenti prolungati durante il periodo estivo, per cui non è stato possibile il calcolo dell'AOT40 mentre per il 2014 non è possibile effettuare il calcolo dell'AOT40 presso la stazione di San Leo (Fondo Remoto), perché il calcolo tiene conto delle concentrazioni rilevate nei mesi da maggio a luglio, mentre la stazione è attiva da giugno, allo stesso modo il calcolo non è stato possibile per Mondaino in quanto mancavano i dati di giugno luglio e agosto. Con AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie di ozono e la soglia di 80 µg/m³ (= 40 ppb) in un dato periodo di tempo (maggio – luglio), utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 08:00 e le 20:00.

$$AOT40 = \sum_{[O_3] > 40ppb} ([O_3]_i - 40)$$

Nella figura seguente vengono quindi riportati i valori così ottenuti per gli anni dal 2008 al 2015 in tutte le stazioni della RRQA che corrispondono alla tipologia richiesta, dotate di analizzatore per la determinazione dell'O₃ e dove il calcolo dell'AOT40 è stato possibile.



Dove possibile, per valutare il rispetto del “Valore Obiettivo per la protezione della vegetazione”, come previsto dalla norma per questo indicatore, i valori calcolati per l’ AOT40 nelle diverse postazioni sono stati mediati su 5 anni. Nella seguente tabella sono riportati i valori riscontrati per gli ultimi quattro quinquenni nella stazione di San Clemente, unica stazione per la quale è stato possibile effettuare questo calcolo.

Stazione	Quinquennio	V.M AOT40 quinquennale
San Clemente	2008 - 2012	24118 µg/m ³
San Clemente	2009 - 2013	26732 µg/m ³
San Clemente	2010 - 2014	27610 µg/m ³
San Clemente	2011 - 2015	29712 µg/m ³

Nel corso degli anni si assiste ad un continuo incremento degli AOT40. Nonostante l’abbassamento dei valori annuali registrati durante il 2013 e il 2014 il “Valore obiettivo per la protezione della vegetazione” calcolato come media su 5 anni dell’AOT40 risulta abbondantemente superiore al limite di 18.000 µg/m³ previsto dalla norma.

Nel Cap.3 del Report, relativo ai fattori climatici che influenzano la qualità dell'aria, viene riportato il grafico dei giorni critici favorevoli all'accumulo dell'O₃, elaborato dal SIMC. Il numero di giorni favorevoli all'accumulo sembra presentare un andamento ben correlato con le concentrazioni registrate presso le postazioni di misura e, in particolare, presenta un andamento molto simile agli andamenti delle diverse medie mensili. In ogni caso, confrontando l'andamento dei giorni favorevoli all'accumulo nel periodo 2005 – 2014 con quanto elaborato per il 2015 si vede come i valori siano stati all'interno del range riscontrato nel decennio precedente. Questo fatto può giustificare la sostanziale stabilità degli indicatori calcolati come medie pluriennali con i dati dal 2008 al 2015. Poi, in particolare, lo spostamento verso la parte alta del range decennale del numero di giorni favorevoli alla formazione di Ozono nei mesi di luglio, agosto e settembre del 2015 può giustificare l'aumento dei valori rilevati per i valori massimi delle medie orarie e per gli AOT40 registrati in questo anno rispetto a quelli precedenti.

Dai grafici e dai dati sopra riportati risulta evidente che, per questo inquinante, mentre il rispetto della soglia di allarme non sembra presentare problemi, il rispetto della soglia di informazione invece riveste aspetto di criticità. Inoltre rivestono aspetto di criticità il rispetto del “Valore obiettivo per la protezione della popolazione”, per cui la norma fissa già un valore al 01 gennaio 2010 con riferimento al triennio 2010 – 2012 e il rispetto del “Valore obiettivo per la protezione della vegetazione” per il quale la norma fissa un valore di riferimento al 01 gennaio 2010 con riferimento al quinquennio 2010 – 2014.

Visto quanto sopra riportato, considerando in generale la criticità manifestata dagli indicatori pluriennali calcolati con i dati disponibili per questo inquinante e visto il generale peggioramento della situazione registrato nel 2015, arriviamo ad attribuire una valutazione negativa al trend registrato.

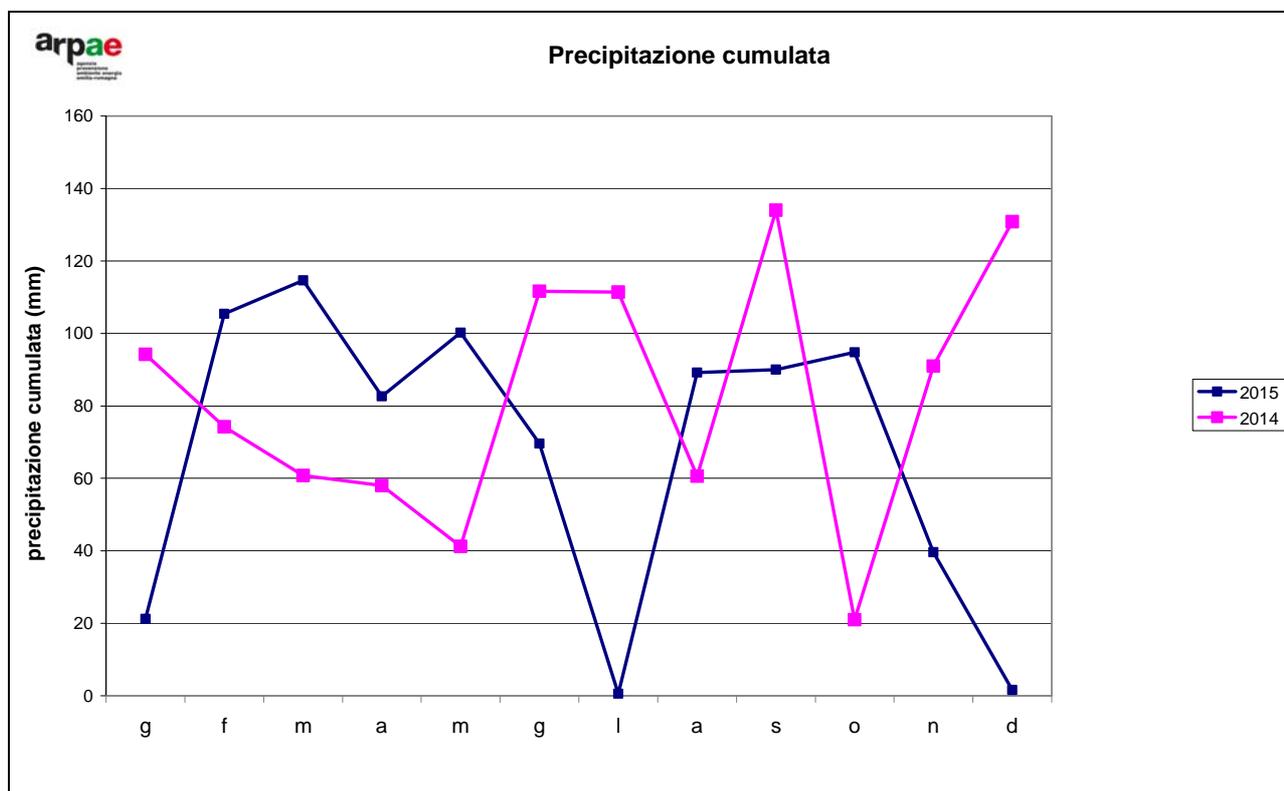
3. I fattori climatici che influenzano la Qualità dell'aria

3.1 – Analisi dei parametri che influenzano la qualità dell'aria

Le condizioni meteorologiche influenzano notevolmente la qualità dell'aria, intervenendo nelle possibilità di formazione, accumulo o dispersione degli inquinanti in atmosfera. I parametri più interessanti da questo punto di vista sono le precipitazioni, il vento, la temperatura e l'altezza di rimescolamento. In questo capitolo viene fatta una breve analisi di questi indicatori relativi all'anno 2014 e rilevati presso la stazione meteo urbana di p.zza Gramsci a Rimini.

- **Precipitazioni**

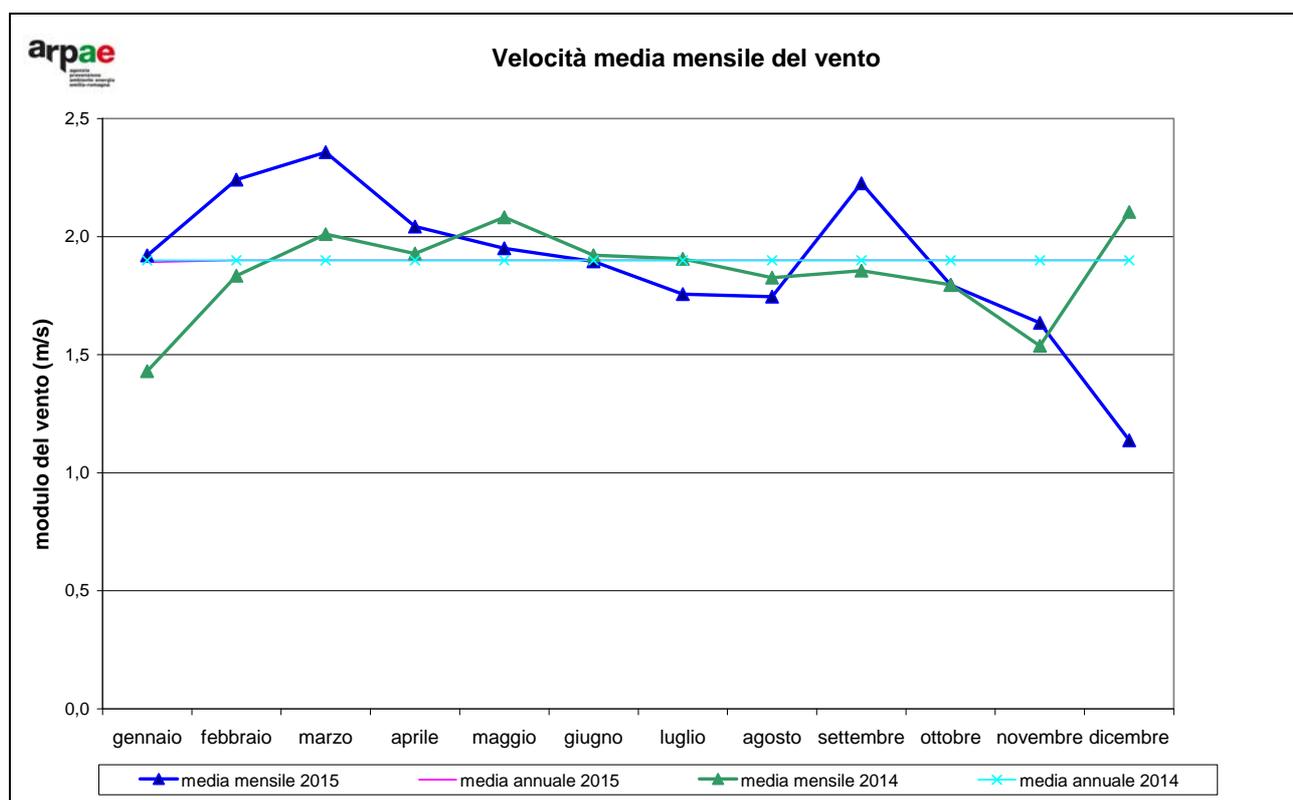
La figura seguente mostra le precipitazioni cumulate mensili registrate a Rimini nel corso del 2015, confrontate con quelle dell'anno precedente.



Relativamente a questo parametro è evidente che, rispetto al 2014, l'intensità dei fenomeni è stata, in particolare maggiore nei mesi da febbraio a maggio, decisamente inferiore nei mesi di gennaio, luglio e dicembre e, per i mesi rimanenti, dello stesso ordine di grandezza. L'intensità delle precipitazioni costituisce una situazione favorevole alla rimozione degli inquinanti, viceversa la situazione è favorevole all'accumulo. Questa situazione è particolarmente importante nei mesi invernali che, ad eccezione dell'O₃, sono quelli in cui eventualmente si manifestano le maggiori criticità per la maggior parte degli inquinanti.

- **Vento**

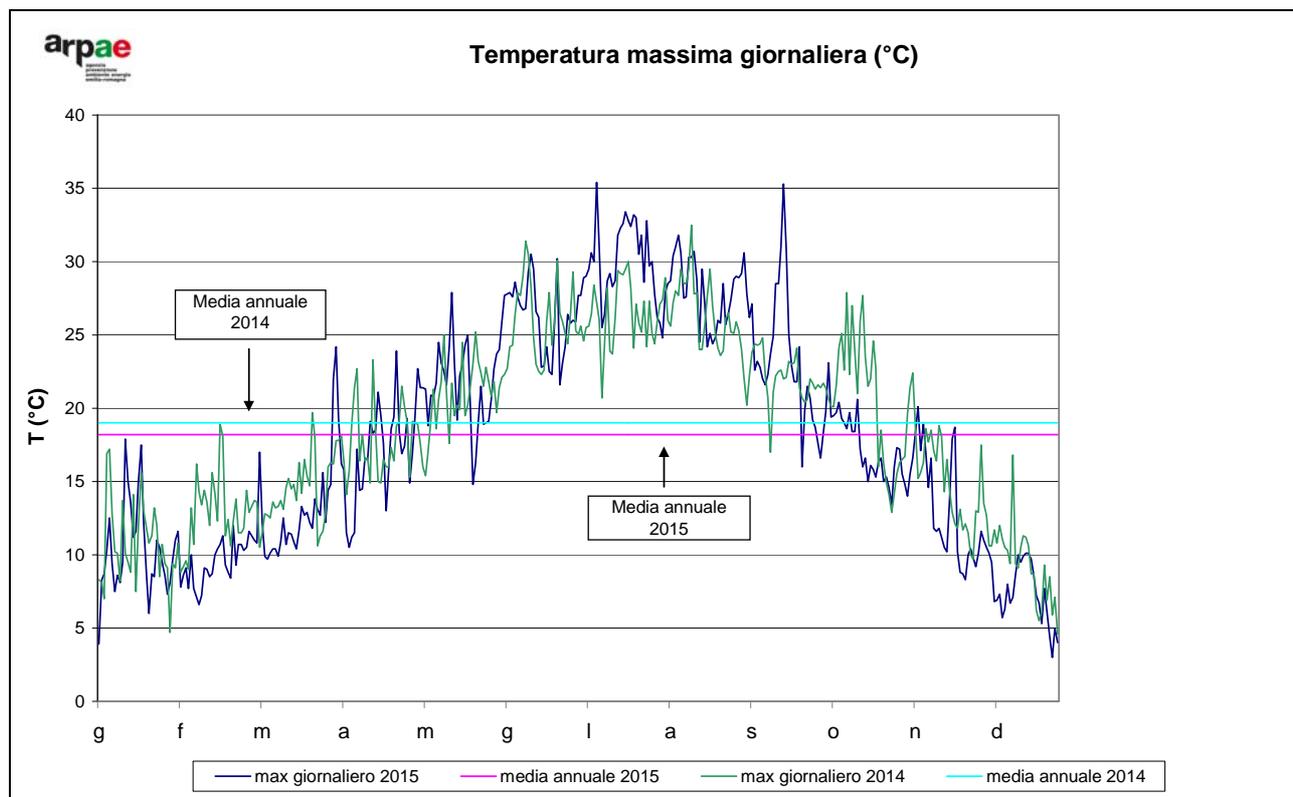
La figura seguente riporta l'intensità media mensile del vento e la velocità media nell'anno, rilevata dalla stazione di Rimini.



La velocità media del vento durante il 2015 è stata di 1.9 m/s, come nel 2014, e, ad eccezione dei mesi di settembre e dicembre, ha presentato anche un andamento molto simile. In particolare febbraio, marzo e settembre hanno manifestato condizioni più favorevoli alla dispersione, al contrario dicembre.

- **Temperatura**

Nella figura seguente sono riportate le temperature massime giornaliere rilevate dalla stazione di Rimini durante il 2015 a confronto con quelle dell'anno precedente.



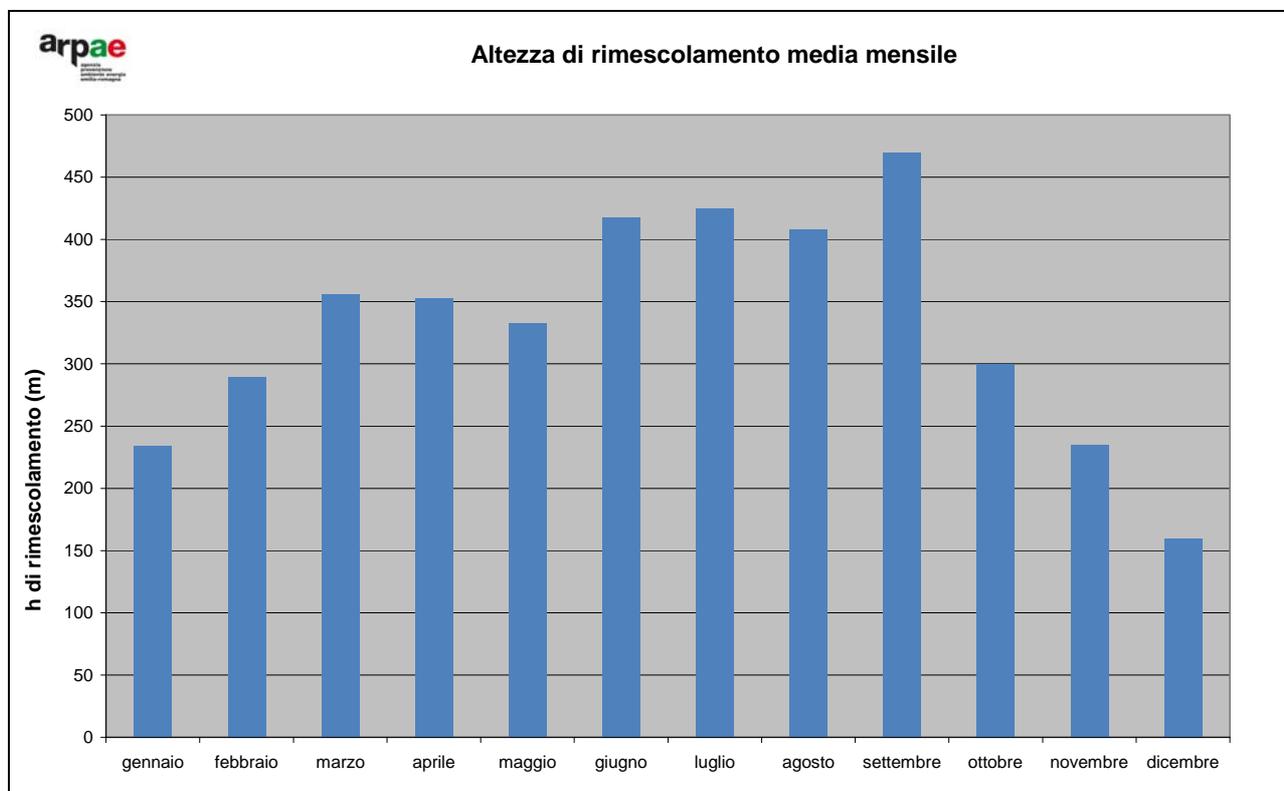
La Temperatura media durante il 2015 è stata di 18°C, mentre nel 2014 era stata di 19°C. Ovviamente, dall'andamento dei massimi di temperatura, si percepisce che le temperature più basse si sono registrate durante i mesi invernali.

Gli andamenti durante i due anni sono molto simili, si rilevano comunque valori di picco decisamente più alti nel periodo estivo del 2015 rispetto al 2014. Il 2014 e il 2013 avevano registrato valori di picco via via più bassi. Questo fatto dovrebbe aver favorito in maniera minore la formazione di Ozono. In ogni caso questi andamenti sono congruenti con i valori e riscontrati per gli AOT40 nell'ultimo periodo. Sempre relativamente all'O₃, dall'andamento delle T è evidente che nel 2015 i mesi più favorevoli all'accumulo sono stati giugno, luglio, agosto e settembre.

- **Altezza di rimescolamento**

Generalmente l'altezza di rimescolamento viene definita come l'altezza dello strato di atmosfera al di sopra della superficie terrestre caratterizzato da rimescolamento dovuto a turbolenza meccanica (legata al vento) e a turbolenza termica (legata a fenomeni convettivi). L'altezza di rimescolamento varia da un valore minimo di circa 50 m ad un valore massimo che si aggira attorno a 2.5 km. Questo parametro inoltre è fortemente sensibile al ciclo notte/di e ai cicli stagionali. In genere l'altezza di rimescolamento risulta maggiore durante la stagione estiva a causa della maggiore quantità di radiazione solare che raggiunge il suolo e che provoca un più marcato riscaldamento dell'aria in prossimità della superficie; un aumento dell'altezza di rimescolamento si traduce in una riduzione della concentrazione degli inquinanti primari. D'altra parte una maggiore quantità di radiazione solare durante il periodo primaverile ed estivo aumenta la produzione di ozono (inquinante secondario) per effetto di reazioni fotochimiche.

La figura seguente riporta l'andamento della media mensile dell'altezza di rimescolamento nel corso del 2015, calcolata dal modello COSMO.



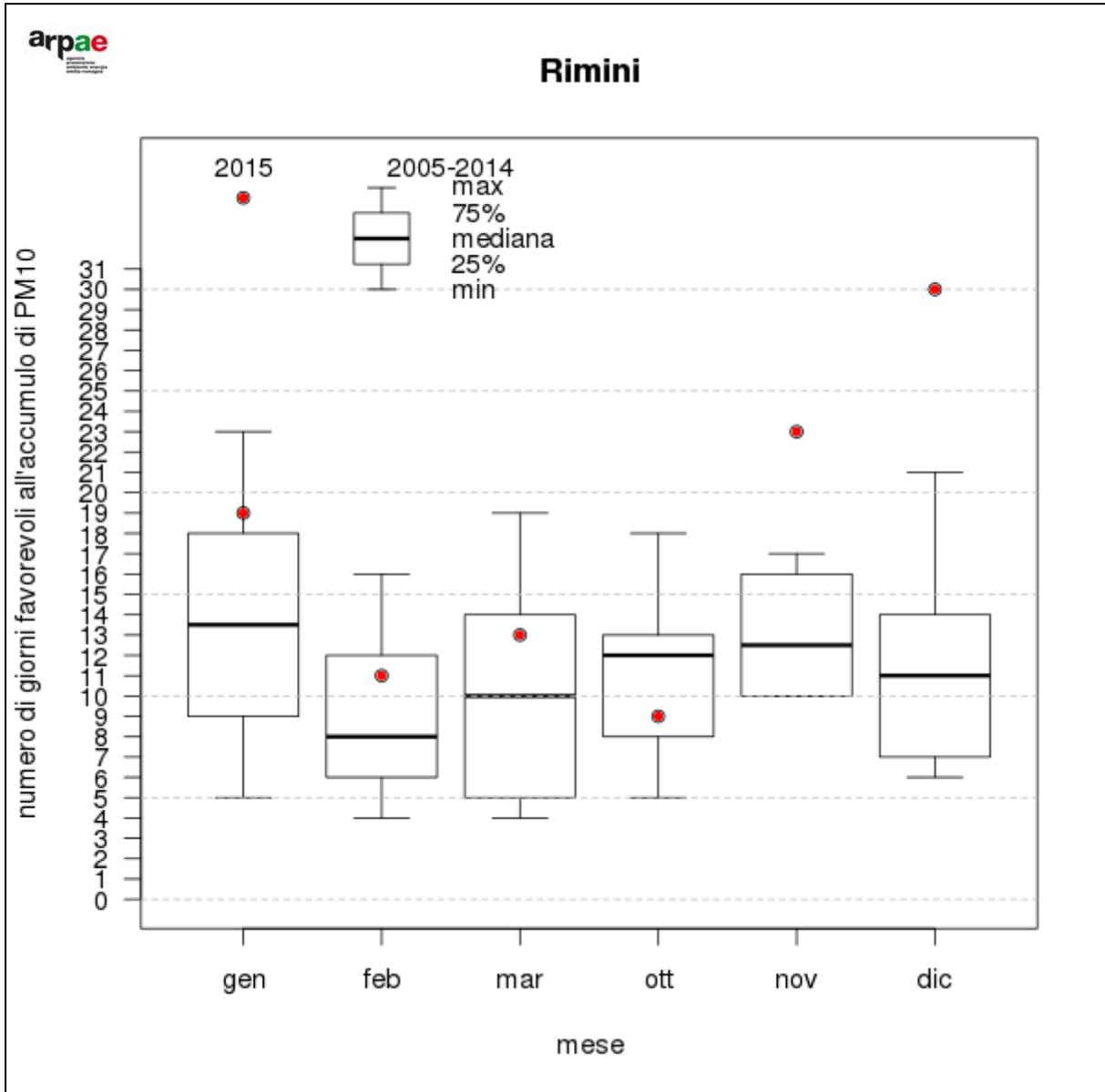
Si nota la modulazione stagionale dell'altezza di rimescolamento. I mesi autunnali e invernali, come sempre, sono generalmente caratterizzati da valori medi più bassi, mentre per i mesi primaverili ed estivi i valori sono più elevati. Per il mese di settembre si rileva un andamento relativamente anomalo che potrebbe aver generato una diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera.

- **Giorni critici**

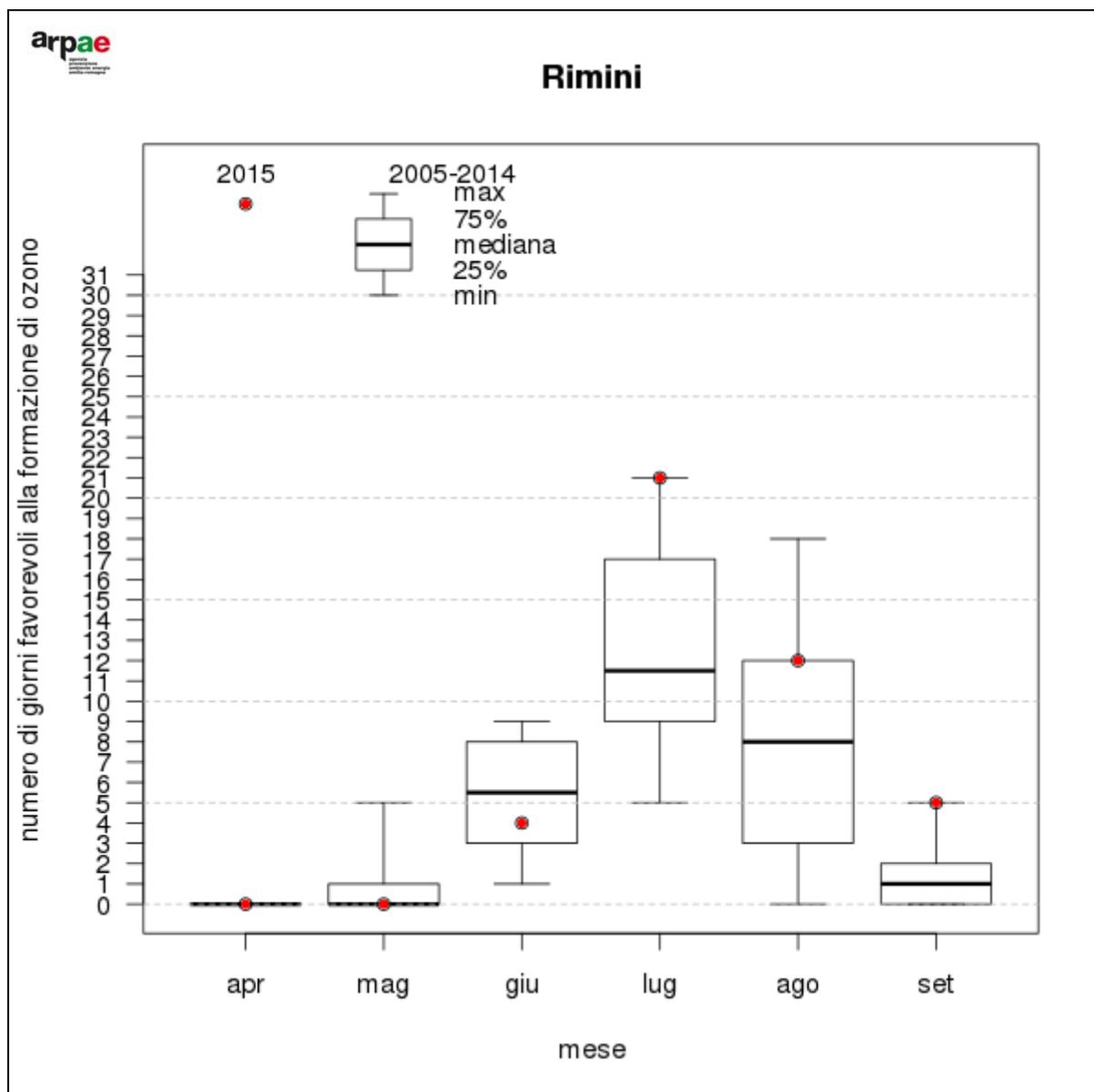
I giorni critici, ovvero i giorni favorevoli all'accumulo di PM₁₀, sono le giornate senza pioggia (precipitazione < 0.3 mm) in cui l'indice di ventilazione (definito come il prodotto dell'altezza di rimescolamento media giornaliera e dell'intensità media giornaliera del vento) è inferiore a 800 m²/s; invece sono definite favorevoli alla formazione di O₃ le giornate in cui la temperatura massima è maggiore di 29° C.

Nelle figure successive sono riportati gli andamenti dei giorni favorevoli all'accumulo di particolato aerodisperso e alla formazione di ozono, giorni critici, verificatosi nel corso del 2015.

L'andamento dei giorni critici dell'ultimo anno è confrontato con i parametri statistici relativi al decennio precedente (minimo, 25%, mediana, 75% e massimo).



PM₁₀ – Numero di giorni favorevoli all'accumulo



O₃ – Numero di giorni favorevoli alla formazione.

Sia per il PM₁₀ che per l'O₃ l'andamento dei giorni critici è congruente con quanto rilevato per i principali indicatori climatici e che abbiamo commentato nel presente capitolo. Inoltre, come abbiamo avuto modo di riscontrare nei singoli paragrafi, dedicati al PM₁₀ e all'O₃, l'andamento registrato per le concentrazioni di questi inquinanti è ben correlato con l'andamento dei rispettivi giorni critici.

4. La qualità dell'aria in sintesi in Provincia

Polveri PM₁₀

Stato attuale 

Il valore limite sulla media annuale, previsto dalla norma già dal 01 gennaio 2005, è rispettato su tutto il territorio provinciale. Il numero di superamenti del valore limite sulla media giornaliera, sempre previsto dalla norma dal 01 gennaio 2005, è invece abbondantemente superato presso la stazione di traffico urbano di Via Flaminia. I monitoraggi condotti confermano la criticità di questo indicatore in una buona parte del territorio provinciale compreso nella Zona Pianura Est (IT08103).

Trend 

Successivamente al continuo calo del numero di superamenti del valore previsto per la media giornaliera, che si era registrato fino al 2009, nel triennio 2010 – 2012 si era invece assistito, per questo indicatore, ad un incremento crescente delle criticità. Dal 2013 in avanti si è registrata una nuova inversione dell'andamento che però potrebbe essere associata in parte anche alle condizioni meteo che nel corso del biennio hanno favorito il manifestarsi, in quasi tutti i periodi, di un numero di giorni critici all'interno del range decennale. Durante il 2015 invece, per questo indicatore, si è manifestato nuovamente un incremento della criticità.

Polveri PM_{2,5}

Stato attuale 

Il valore limite previsto dalla norma per la media annuale, già in vigore dal 01 gennaio 2005, è rispettato su tutto il territorio provinciale.

Trend 

Anche per questo indicatore fino al 2009 si era registrato un minimo per le concentrazioni rilevate seguito poi da un aumento e una successiva inversione di tendenza dal 2012. In ogni caso, anche per questo parametro durante il 2015 si è poi rilevata una tendenza all'aumento della concentrazione.

Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo

Stato attuale 

Per Arsenico, Cadmio e Nichel le concentrazioni medie annuali rilevate nel 2015 sono ampiamente inferiori ai singoli “Valore Obiettivo” previsti dalla norma già dal 31 dicembre 2012. Per il Piombo le concentrazioni rilevate sono al di sotto del “Valore Limite” previsto dalla norma già dal 01 gennaio 2005.

Trend



Per tutti i metalli ricercati, risulta evidente il continuo calo delle concentrazioni medie rilevate nel corso degli anni, fino al raggiungimento di concentrazioni praticamente costanti e ampiamente inferiori ai singoli “Valore Obiettivo” previsti per Arsenico, Cadmio e Nichel e al “Valore Limite” previsto per il Piombo. Nell’ultimo anno si è comunque verificato un leggero aumento delle concentrazioni, sicuramente associabile all’aumento delle concentrazioni del particolato. Considerato che in ogni caso le concentrazioni sono come minimo un ordine di grandezza inferiori ai valori limite, nonostante il leggero aumento, si associa a questi indicatori un trend stabile.

Benzo(a)pirene

Stato attuale



Per il 2015 il valore medio annuo riscontrato risulta ampiamente inferiore a quanto indicato come “Valore obiettivo” dalla norma già dal 31 dicembre 2012.

Trend



Seppur con una certa variabilità negli anni, dal 2010 (anno con la prima serie completa di dati) i valori si sono sempre mantenuti di un ordine di grandezza inferiore al “Valore Obiettivo” previsto dalla norma e dal 2011 e mostrano generalmente trend alla diminuzione.

Biossido di azoto (NO₂)

Stato attuale



Il rispetto del “Valore orario per la Protezione della salute Umana”, previsto dalla norma già dal 01 gennaio 2010, non riveste aspetto di criticità. Mentre il rispetto del limite, previsto sempre dal 01 gennaio 2010, per il “Valore annuale per la Protezione della salute Umana” rappresenta ancora un fattore di criticità, ma solo limitatamente alla stazione di traffico urbano Via Flaminia.

Trend



Durante l’ultimo quinquennio, successivamente ad un trend alla diminuzione, dal 2012 i valori rilevati presentano generalmente una certa costanza. Poi nell’ultimo anno si è verificato un leggero aumento delle concentrazioni presso tutte le postazioni di misura, sebbene il superamento del valore limite per la media annuale si sia registrato ancora solo per via Flaminia. In ogni caso Via Flaminia presenta sempre i valori di media annuale più elevati, confermati anche dal frequente superamento del valore limite previsto dalla normativa per questo indicatore nel corso del quinquennio.

Benzene

Stato attuale



Per il 2015 il valore medio annuo riscontrato risulta ampiamente inferiore al limite previsto dalla norma già a partire dal 01 gennaio 2010.

Trend



I valori rilevati per il valore medio della concentrazione annuale nel quinquennio, ad eccezione di quanto rilevato per il 2012, mostrano una graduale tendenza alla diminuzione

Monossido di carbonio

Stato attuale



Durante il 2015 i valori riscontrati risultano ampiamente inferiori a quanto previsto dalla norma per il massimo della media mobile giornaliera su 8 ore già a partire dal 01 gennaio 2010.

Trend



Nel quinquennio il valore max della concentrazione media su otto ore mostra una oscillazione attorno ad un valore molto basso. In ogni caso nell'ultimo anno si è verificato un leggero aumento del valore del parametro, pertanto, sebbene non si possa parlare di criticità, si preferisce associare a questo indicatore un trend stabile.

Ozono (O₃)

Stato attuale



Durante il 2015 sia la “Soglia di informazione della popolazione” sia il “Valore obiettivo per la protezione della salute umana”, previsto dalla norma già partite dal 01 gennaio 2010 con riferimento al triennio 2010 – 2012 non sono stati rispettati su gran parte del territorio provinciale. Anche il “Valore obiettivo per la protezione della vegetazione” previsto dalla norma a partite dal 01 gennaio 2010 con riferimento al triennio 2010 – 2014 manifesta criticità.

Trend



Nonostante nel biennio 2013-2014 si fosse registrato un leggero miglioramento degli indicatori associati a questo inquinante, il trend complessivo mostra che i livelli di Ozono appaiono ancora troppo elevati rispetto ai limiti imposti dalla normativa. Poi nel 2015 si è registrato un incremento di criticità per quasi tutti gli indicatori associati a questo inquinante. Considerando la sua natura secondaria, legata alle complesse reazioni fotochimiche tra gli altri precursori presenti in atmosfera, la riduzione dei livelli di concentrazione risulta più complessa rispetto ad altri inquinanti.

5 – Monitoraggio dei pollini aerodispersi

5.1 – La Rete Regionale per il Monitoraggio dei pollini

La rete regionale di monitoraggio dei pollini allergenici gestita da ARPAAE è costituita da 10 stazioni localizzate nei nove capoluoghi di Provincia con l'aggiunta di Cesena. Le stazioni di campionamento sono situate in corrispondenza di aree densamente popolate, dove l'incidenza delle pollinosi è in costante aumento.

Sul territorio regionale sono inoltre attivi altri tre punti di campionamento, non gestiti da ARPA, situati rispettivamente a: S. Giovanni in Persiceto (BO), S. Pietro Capofiume (BO) e Faenza (RA). Le concentrazioni polliniche giornaliere rilevate dalla rete gestita da ARPA e in questi tre ultimi punti di campionamento (trasmesse a loro volta ad ARPA) vengono utilizzate per la redazione del “Bollettino dei Pollini e delle Spore Allergeniche” della nostra Regione.

Il bollettino viene redatto a cura del “Servizio IdroMeteoClima di ARPAAE Emilia – Romagna con frequenza settimanale (<http://www.arpa.emr.it/>). Nel bollettino sono riportati, oltre ai valori medi e massimi delle concentrazioni dei pollini delle diverse famiglie a livello regionale, la media settimanale e la tendenza per la settimana successiva.

Le concentrazioni dei parametri misurati sono espresse in numero di pollini o spore per metro cubo d'aria. Per una migliore lettura dell'informazione pollinica, le concentrazioni vengono poi espresse in classi: assente, bassa, media e alta. La suddivisione in classi è stata elaborata da ISAO-CNR. I livelli di concentrazione espressi nel bollettino non corrispondono ai valori di soglia scatenanti la reazione allergica. Non sono adottate classi di concentrazione per Juglandacee, Ippocastanacee, altri pollini, pollini non identificati e per altre spore fungine.

Il bollettino dei pollini viene aggiornato il martedì pomeriggio di ogni settimana. I dati rilevati (dal lunedì alla domenica) sono riferiti alla settimana precedente la data di emissione del bollettino. Le stazioni di monitoraggio di ARPAAE Emilia Romagna sono attive tutto l'anno, dal 1 gennaio al 31 dicembre.

I destinatari del bollettino sono principalmente medici specialisti che operano all'interno delle aziende sanitarie locali: allergologi, pneumologi, pediatri e medici di base, fino al cittadino comune interessato alla problematica che può contattare il servizio anche telefonicamente.

La rete di monitoraggio ARPAAE Emilia-Romagna e i tre punti di campionamento di S. Giovanni in Persiceto (BO), S. Pietro Capofiume (BO) e Faenza (RA), fanno parte della Rete Italiana di Monitoraggio Aerobiologico (POLLnet), riportata nella figura seguente, una iniziativa di ISPRA e del Sistema delle Agenzie Ambientali.



Punti di campionamento Rete POLLnet in Emilia Romagna. Rete ARPAE e punti di campionamento di S. Giovanni in Persiceto (BO), S. Pietro Capofiume (BO) e Faenza (RA)

Questa rete istituzionale del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINAnet), è finalizzata:

- in campo ambientale ad integrare il monitoraggio della qualità dell'aria, alla stima della biodiversità di specie vegetali, alla rilevazione di fenomeni legati ai cambiamenti climatici;
- in campo sanitario a produrre informazioni di estrema utilità nella diagnostica, nella clinica, nella terapia, nella ricerca e nella prevenzione di patologie allergiche respiratorie.

I dati pollinici rilevati con la Rete POLLnet sono utilizzati nella Rete Italiana di monitoraggio degli Allergenici (Associazione Italiana di Aerobiologia – AIA) e nella Rete AAITO (Associazione Allergologi Immunologi Territoriali Ospedalieri).

Il metodo di campionamento più diffuso a livello internazionale per indagini di tipo qualitativo e quantitativo su pollini e spore fungine aerodisperse è attualmente quello volumetrico, basato sulla cattura per impatto delle particelle atmosferiche su una superficie, attraverso l'aspirazione di un volume noto di aria (volume che simula l'aspirazione umana media, circa 10 litri/minuto).

Il metodo di campionamento, la preparazione dei campioni e la relativa lettura al microscopio ottico (conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodisperse) sono eseguiti secondo criteri di qualità e nel rispetto di procedure standardizzate (metodo standard depositato in UNI - U53000810).

La stazione di monitoraggio aerobiologico della provincia di Rimini si trova presso la sede ARPAE di Via Settembrini n. 17/D a Rimini (Stazione FO3). Il contesto ambientale può essere così descritto: area urbana a circa 1000 metri dal mare, nei pressi di un'area verde con vegetazione erbacea, arbustiva (canneto, rovi) ed arborea (Pioppi). Nelle vie circostanti è presente una vegetazione arborea costituita in prevalenza da Ulmacee (Bagolaro), Cipressi, Pini, Tigli, Platani.



Il campionatore (modello VPPS 2000 Lanzoni) è ubicato sul terrazzo posto alla sommità dell'edificio di ARPAE, ad una altezza di circa 15 metri dal suolo, ed è attivo tutto l'anno.

Come sopra riportato, il campionamento, la lettura, l'archiviazione e la trasmissione dei dati avvengono a cadenza settimanale, la risoluzione del dato è giornaliera.

Nella figura seguente viene riportato un Bollettino Settimanale delle Famiglie Botaniche per la stazione di Rimini.

BOLLETTINO DEI POLLINI – Stazione FO 3 RIMINI

Il bollettino riporta i valori di concentrazione (numero di pollini/mc)

Ti trovi in: ArpaER / Pollini /

Concentrazioni delle famiglie polliniche e spore funginee osservate per la stazione di Rimini

Dettagli stazione

Settimana dal 11 maggio al 17 maggio 2015

[vai alla previsione](#)

Famiglia	Lun 11/05	Mar 12/05	Mer 13/05	Gio 14/05	Ven 15/05	Sab 16/05	Dom 17/05	Media settimana
Betulacee	0	0	0	0	3	0	0	1
Compositae	0	0	1	0	2	1	0	1
Coriacee	2	2	2	2	1	1	0	1
Fagacee	108	77	253	603	452	154	152	266
Graminacee	198	181	452	765	653	60	63	339
Oleacee	67	46	168	230	168	117	89	126
Plantaginacee	1	4	1	0	5	2	2	2
Urticacee	17	34	31	6	17	23	16	21
Cupressacee-Taxacee	10	6	23	27	28	12	10	17
Chenopodiacee-Amarantacee	0	0	1	2	2	3	4	2
Polygonacee	4	4	4	2	5	3	0	3
Euphorbiacee	0	0	0	0	0	0	0	0
Mirtacee	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmacee	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanacee	0	0	0	0	0	2	0	0
Aceracee	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinacee	113	36	329	378	326	72	52	187
Salicacee	1	1	0	0	0	0	0	0
Cyperacee	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglandacee	-	-	-	-	-	-	-	-
Ippocastanacee	-	-	-	-	-	-	-	-
Altemaria	4	13	8	17	9	5	7	9
Stemphylium	0	1	1	3	1	1	5	2
Altri pollini	5	9	10	61	24	11	7	18
Pollini non identificati	2	3	3	3	3	4	2	3
Altre spore	-	-	-	-	-	-	-	-

Classi di concentrazione

I livelli di concentrazione espressi nel bollettino non corrispondono ai valori di soglia scatenanti la reazione allergica. Non sono adottate classi di concentrazione per Juglandacee, Ippocastanacee, Altri pollini, Pollini non identificati e per le Spore funginee.

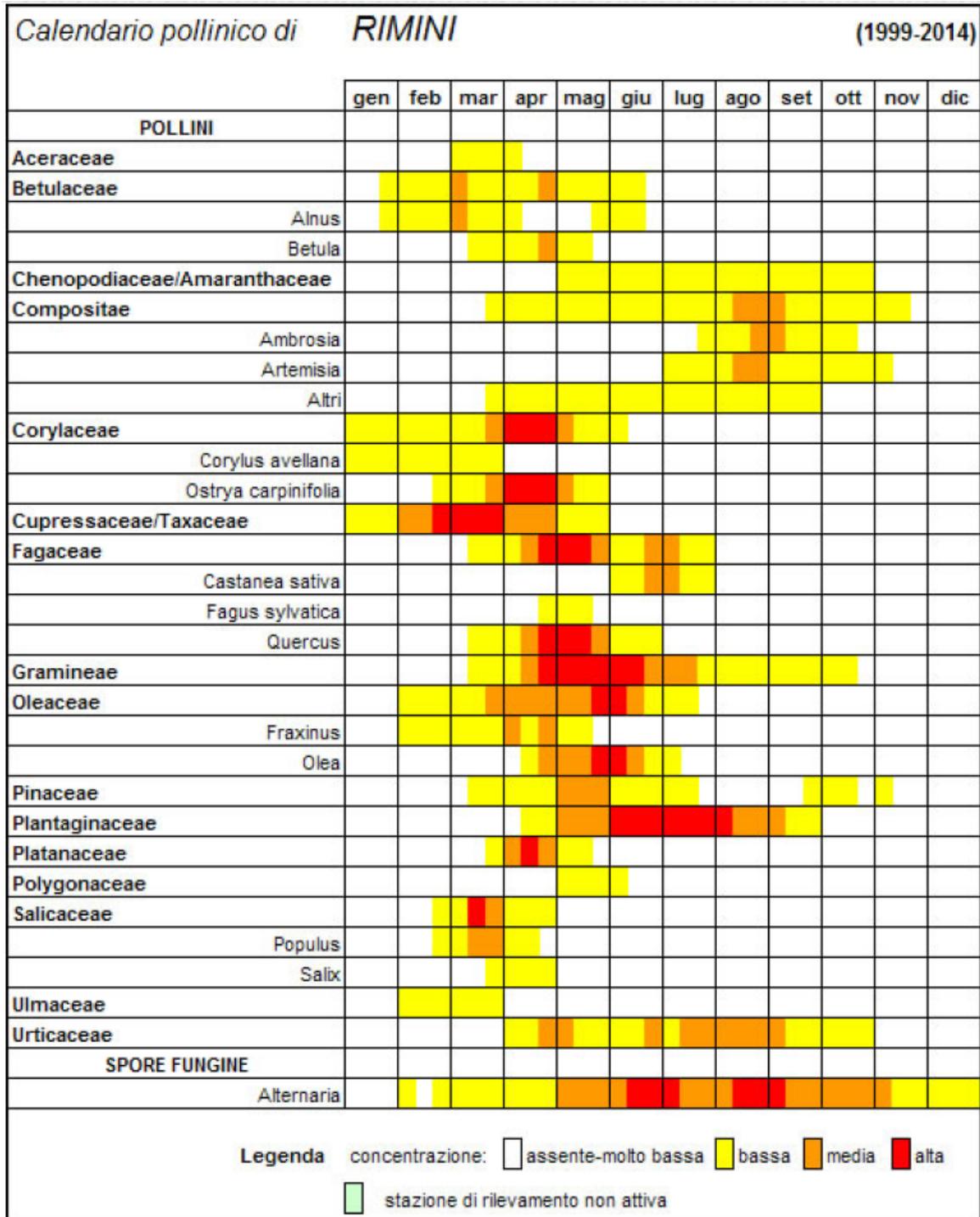
Famiglia botanica	assente	bassa	media	alta	Non prevista (-)	Non classificata
-------------------	---------	-------	-------	------	------------------	------------------

La concentrazione di granuli pollinici in aria dipende dal tipo, dalla densità delle piante presenti sul territorio e dalle condizioni meteorologiche. E' condizionata dalla temperatura dell'aria, dall'umidità relativa, dalla radiazione solare e dalla turbolenza del vento. In particolare condizioni meteo buone favoriscono l'emissione pollinica, di contro le piogge causano una diminuzione delle concentrazioni. La maggior parte delle specie tendono comunque a rilasciare una elevata percentuale di granuli nelle ore di luce e in quelle più calde della giornata.

Tre sono le "stagioni polliniche" principali che coprono tutto l'anno e in parte si sovrappongono tra loro:

- a) **MEDIO-ALTA:** invernale – primaverile, da Gennaio a Maggio, con concentrazioni alte da Marzo ad Aprile ordine di precocità, le seguenti cinque famiglie: Cupressacee/Taxacee, Betulacee, Ulmacee, Salicacee, Corylacee. Prevalgono le **Cupressacee e Corylacee** con nocciolo e carpini;
- b) **ALTA:** primaverile – estiva, da Marzo a Luglio, con concentrazioni alte da Aprile a Maggio in ordine di precocità di cinque famiglie in particolare: Aceracee, **Oleacee**, Platanacee, Fagacee, Graminacee. Prevalgono le **Graminacee**;
- c) **MEDIO-BASSA:** estivo – autunnale, da Maggio a Dicembre, con concentrazioni alte da Luglio a Settembre con le seguenti famiglie: Pinacee, Urticacee, Plantaginacee, Composite, Chenopodiacee. Prevalgono le **Urticacee**.

Nella figura seguente viene riportato il Calendario Pollinico elaborato per la Stazione di Rimini con i dati rilevati dal 1999 al 2014.



Il monitoraggio aerobiologico dei pollini e delle spore fungine trova numerose applicazioni nella gestione delle patologie allergiche. Tramite questa tecnica è possibile individuare l'inizio e la fine della pollinazione e quindi limitare la somministrazione dei farmaci al paziente allergico soltanto al periodo nel quale il polline si trova in atmosfera.

Diverso è poi il potenziale allergenico dei pollini di alberi, di arbusti e di erbe allergizzanti, come sotto esemplificato:

Allergenicità (* bassa;** moderata;*** alta)

- * *Bassa* : Castanea * Platanus * Quercus *

- ** *Moderata* : Alnus (Ontano) ** Corylus avellana (Nocciolo) ** Fraxinus excelsior ** Ostrya carpinifolia **
Artemisia ** Chenopodiacee ** Plantaginacee **

- *** *Alta* : Betula *** Cupressus sempervirens *** Olea europaea (olivo) *** Ambrosia *** Graminacee ***
Urticacee (ortica e parietaria) ***

da Feliziani V. Pollini di interesse allergologico, 1986 (modificata)

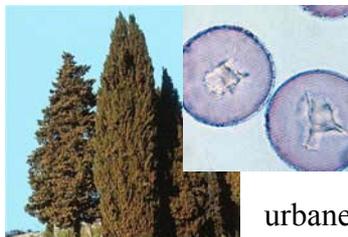
Inoltre i pollini possono trasportare inquinanti sulla loro superficie, ma soprattutto gli inquinanti possono interagire con i granuli pollinici determinando rilascio di sostanze con allergenicità modificata. Tali particelle, per le loro piccole dimensioni, sono capaci di raggiungere con l'aria inalata le vie aeree periferiche. E' infatti da tempo conosciuta la maggiore frequenza di allergie tra chi vive in aree urbane rispetto a coloro che abitano in quelle rurali e sono a più alto rischio di insorgenza di allergie coloro che vivono nelle zone ad elevato inquinamento causato da traffico veicolare. Studi recenti portano a ritenere che esista una relazione tra aumento dell'inquinamento e aumento delle malattie respiratorie e delle allergie respiratorie in particolare.

5.2 - Monitoraggio pollinico 2011-2015

Nella seguente relazione si commentano gli andamenti registrati per le principali famiglie polliniche durante il 2015. Si riportano i grafici dove vengono confrontati gli andamenti giornalieri delle concentrazioni polliniche espressi come pollini/mc riscontrati per ogni famiglia o specie durante l'ultimo quinquennio.

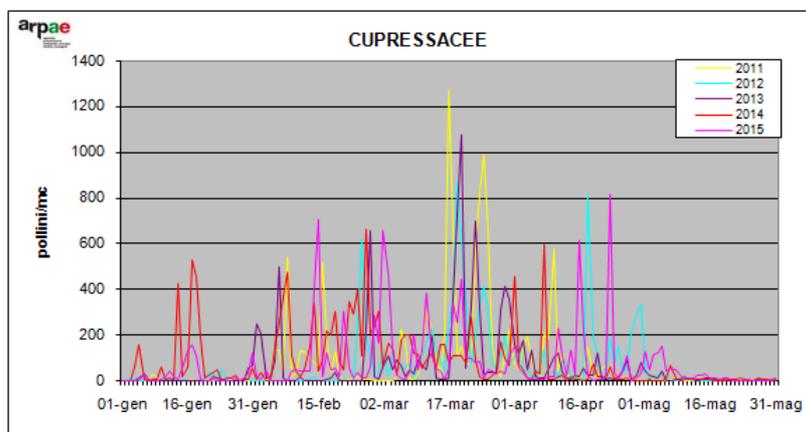
Viene inoltre confrontato l'Indice Pollinico dal 2011 al 2015.

Questo indicatore tiene conto della quantità di pollini allergenici presenti nell'anno in atmosfera. L'Indice pollinico allergenico si ottiene dalla somma annuale delle concentrazioni polliniche giornaliere delle più diffuse famiglie e specie allergizzanti. Anche se ricavato da grandezze fisiche, viene considerato e trattato come un numero adimensionale.

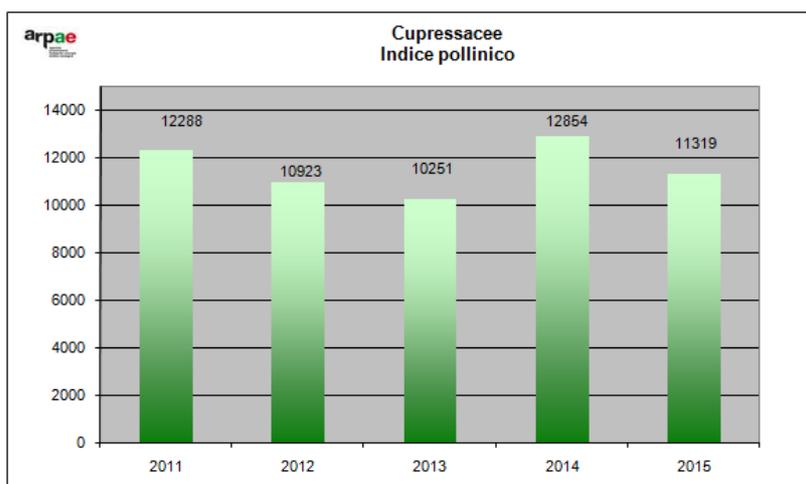


CUPRESSACEE-TAXACEE I primi pollini di Cupressacee-Taxacee compaiono all'inizio dell'anno, in pieno inverno e raggiungono valori elevati nella nostra zona, in seguito anche alle larga introduzione di queste specie nei giardini e nelle alberature urbane. L'inizio della fioritura è legato all'andamento delle temperature. Nel 2015 si è rilevato una diminuzione rispetto al 2014 nella quantità pollinica

annuale come si riscontra dall'Indice pollinico, i picchi si sono distribuiti da febbraio a oltre la metà di aprile.



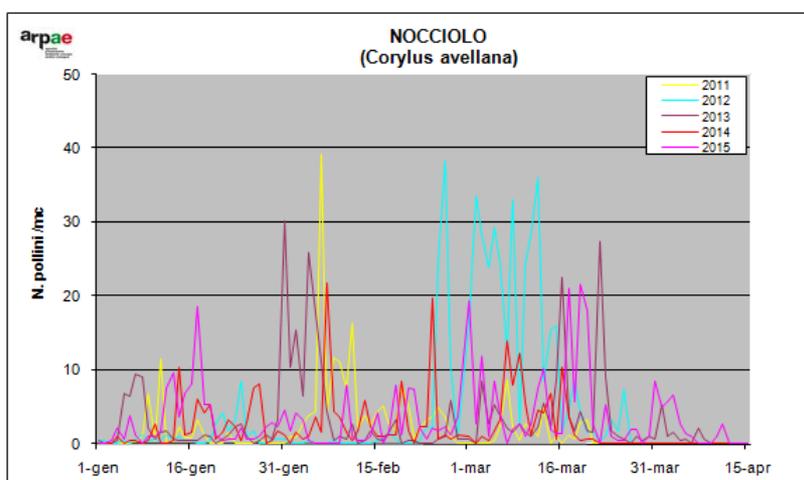
Cupressacee concentrazioni pollini/mc giornaliere periodo 01/01 - 31/05 anni 2011 – 2015



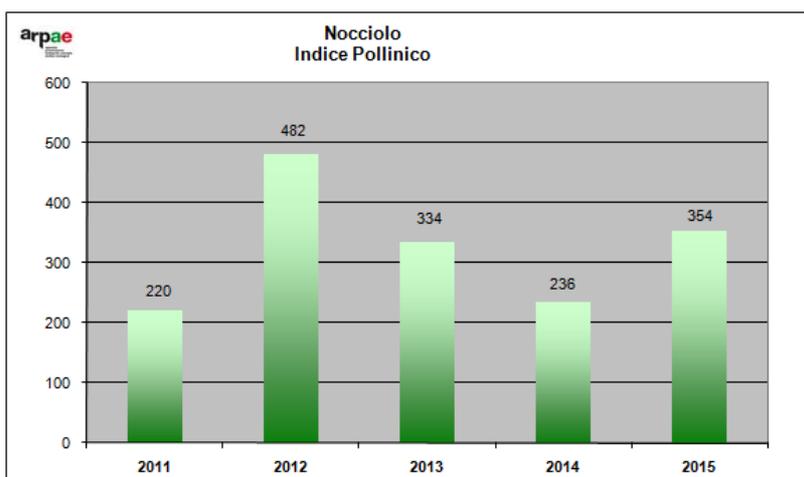
Indice Pollinico 2011-2015



CORILACEE (Nocciolo) Il Nocciolo (*Corylus avellana*) cresce spontaneo ai margini dei boschi e nelle radure, diffuso in tutte le regioni d'Italia dalle zone pianeggianti fino a 1700 m, spesso utilizzato per formare siepi e coltivato in molte regioni per la produzione del frutto. Il periodo di fioritura va da gennaio a marzo. L'inizio della fioritura è legato all'andamento delle temperature. Il 2015 ha visto periodi di fioritura già da metà gennaio fino all'inizio di aprile, con un aumento nella quantità annuale rispetto al 2014.



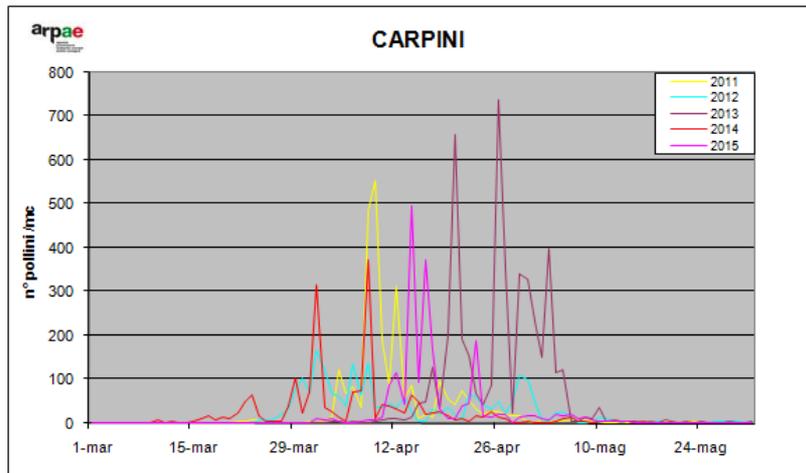
Nocciolo concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 01/01 - 15/04 anni 2011 – 2015



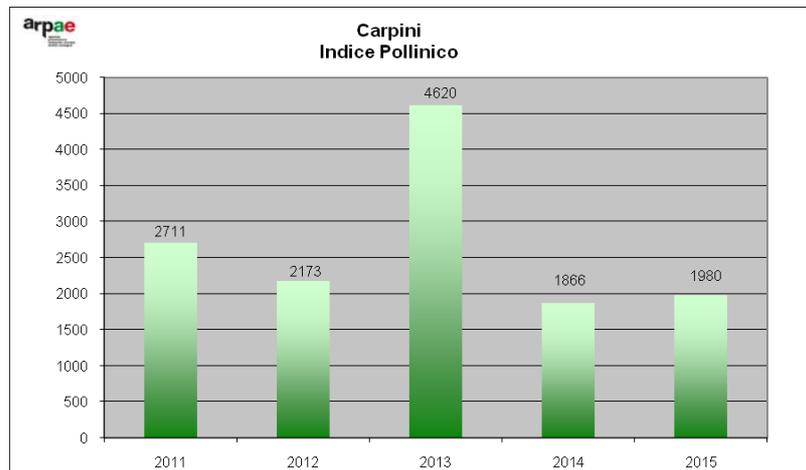
Indice pollinico 2011-2015



CORILACEE (Carpini) A questa famiglia appartengono i generi: *Ostrya carpinifolia* (Carpino nero) e *Carpinus betulus* (Carpino bianco). Sono specie diffuse sia come arbusto spontaneo sia come albero coltivato che per ornamento. Si trova spontaneamente soprattutto nei boschi misti di latifoglie di pianura. La fioritura inizia a fine marzo e si prolunga fino a maggio. Nel 2015 si è avuta una fioritura limitata alla seconda metà di aprile e la quantità annuale è in linea con il 2014.



Carpini concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 01/03 – 31/05 anni 2011 – 2015



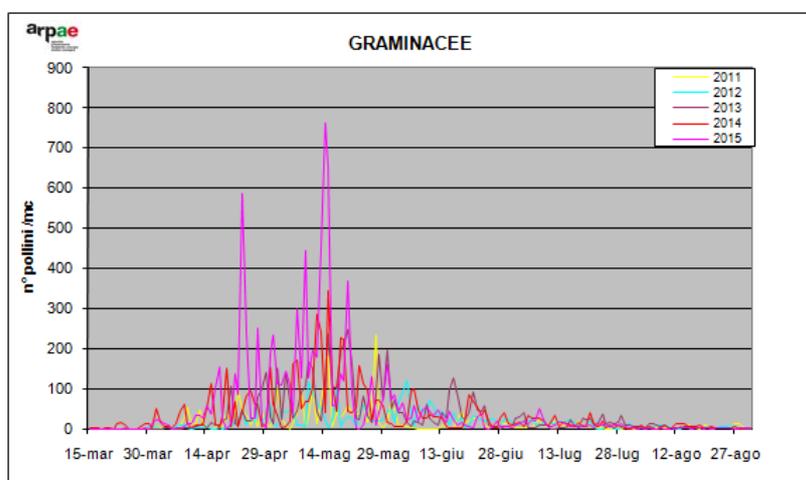
Indice pollinico 2011-2015



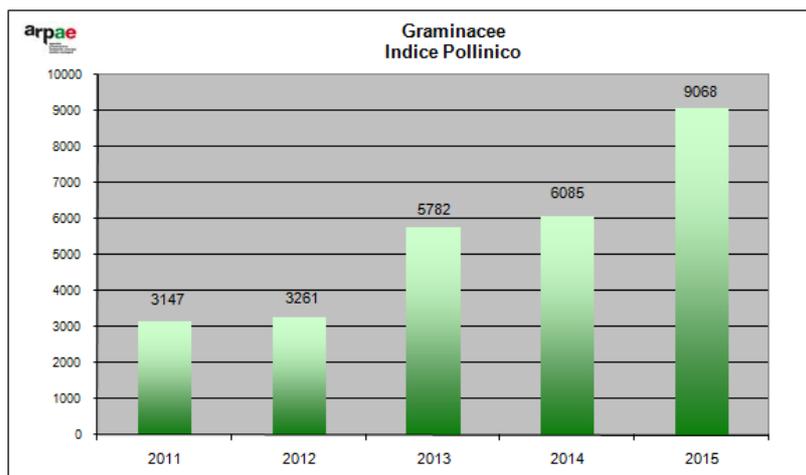
GRAMINACEE Costituiscono una famiglia di piante erbacee che comprende circa 9.000 specie, adattate a sopravvivere nelle condizioni atmosferiche più difficili. Altre comprendono anche generi di cereali coltivati a scopo alimentare come il grano, il riso, l'orzo, il mais, la segale. Poiché le diverse specie di Graminacee spontanee non

fioriscono contemporaneamente, il periodo di pollinazione inizia in aprile e si protrae fino a luglio. Nel 2015 i picchi si sono concentrati soprattutto nel

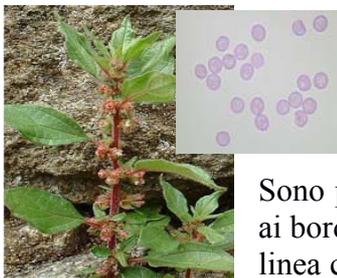
periodo metà aprile fine maggio, la quantità annuale nel 2015 risulta molto aumentata rispetto agli anni precedenti.



Graminacee concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 15/03 – 31/08 anni 2011 – 2015

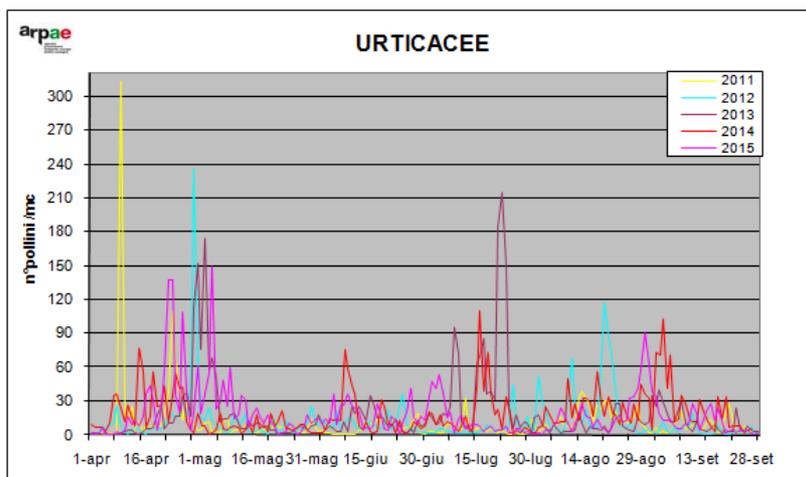


Indice Pollinico 2011-2015

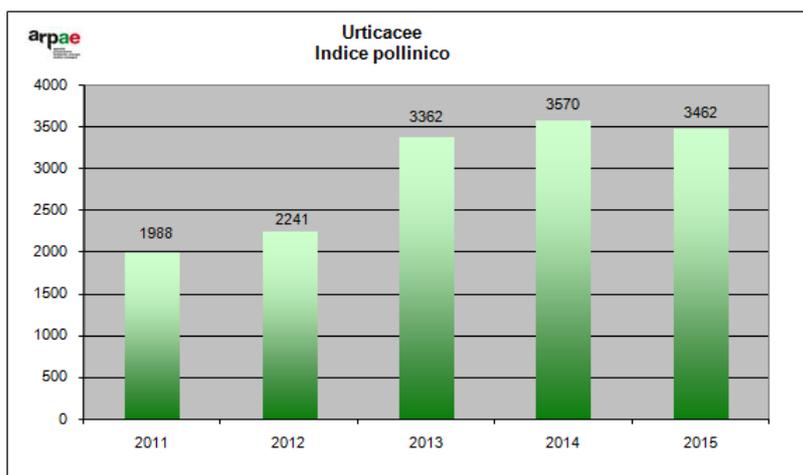


URTICACEE Famiglia che comprende piante arbustive ed erbacee poliennali ed annuali, in Italia se ne trovano circa una decina (es. Ortica, Parietaria). Le specie più importanti sono la *Parietaria diffusa* e la *Parietaria officinalis*, diffuse nelle zone a clima caldo e temperato.

Sono piante infestanti che vegetano in aree abbandonate, tra le pietre dei muri, ai bordi delle strade. La quantità di urticacee annuale nel 2015 si è mantenuta in linea con il 2014, con periodi di picchi distribuiti soprattutto dalla seconda metà di aprile a fine maggio e fine agosto.



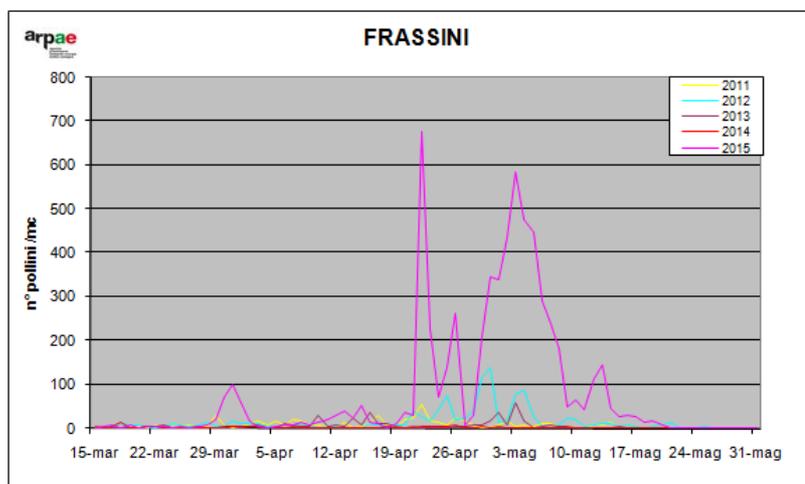
Urticacee concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 01/04 – 30/09 anni 2011 – 2015



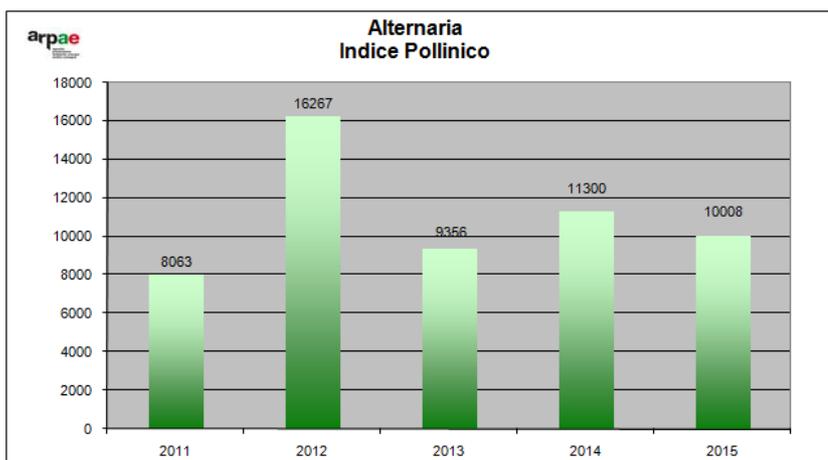
Indice Pollinico 2011-2015



OLEACEE Famiglia a cui appartengono diversi generi che comprendono specie spontanee, come i Frassini (*Fraxino ornus* e *Fraxino excelsior*) e specie coltivate a scopo alimentare come l'Olivo, oppure con una funzione ornamentale come i Ligustri. In particolare i Frassini, diffusi in tutta Italia, dalla pianura all'area collinare fioriscono da marzo (*F.excelsior*) a maggio (*F.ornus*) a giugno/luglio (*Ligustrum vulgare*). Il 2015 ha visto una fioritura e una quantità di pollini eccezionale rispetto agli anni precedenti, soprattutto di *F. ornus* (orniello) con i picchi concentrati soprattutto tra la seconda metà di aprile e metà maggio.



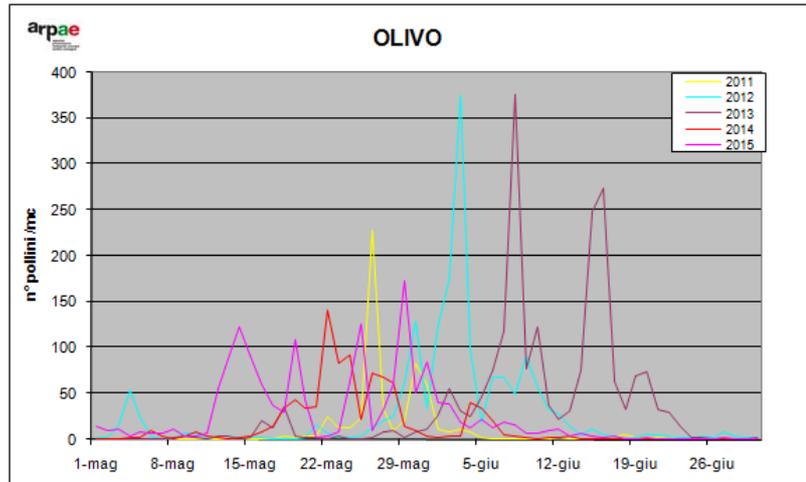
Frassini concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 15/03 – 31/05 anni 2011 – 2015



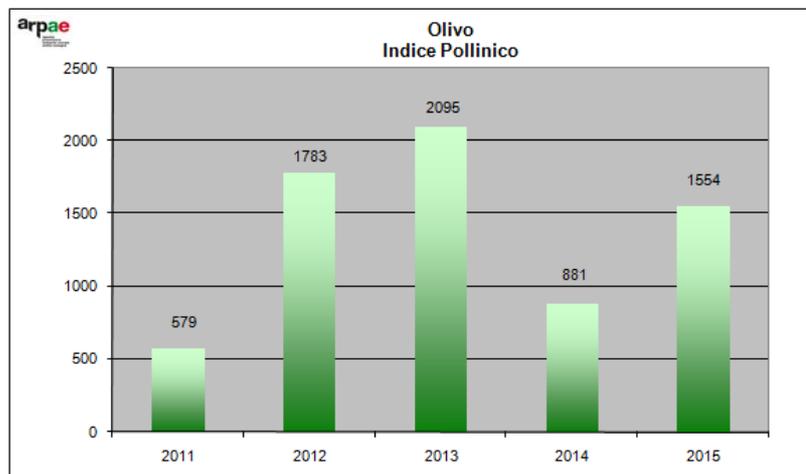
Indice Pollinico 2011-2015



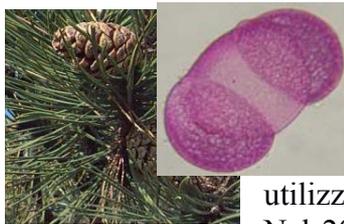
OLEACEE(Olea europea) La specie di maggior significato allergologico di questa famiglia è rappresentata dall'Olea europea che fiorisce a primavera inoltrata fra maggio e giugno. Nel 2015 la fioritura ha avuto picchi concentrati da metà maggio fino all'inizio di giugno, con una quantità annuale quasi raddoppiata rispetto al 2014.



Olivo concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 01/05 – 30/06 anni 2011 – 2015

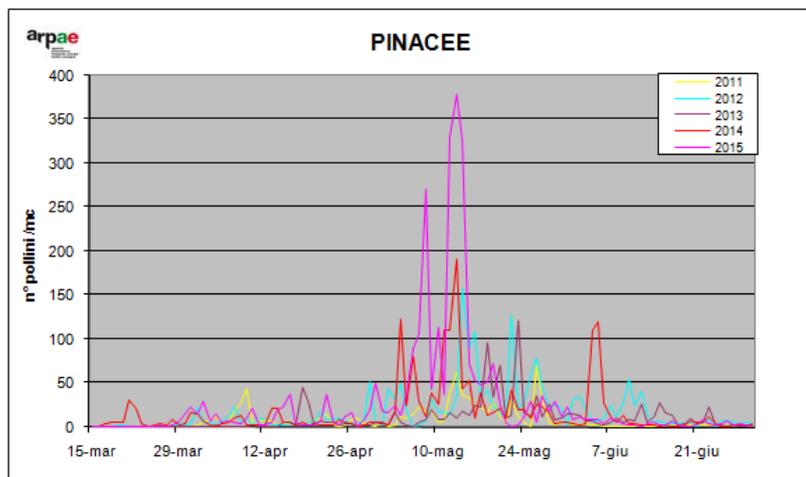


Indice Pollinico 2011-2015

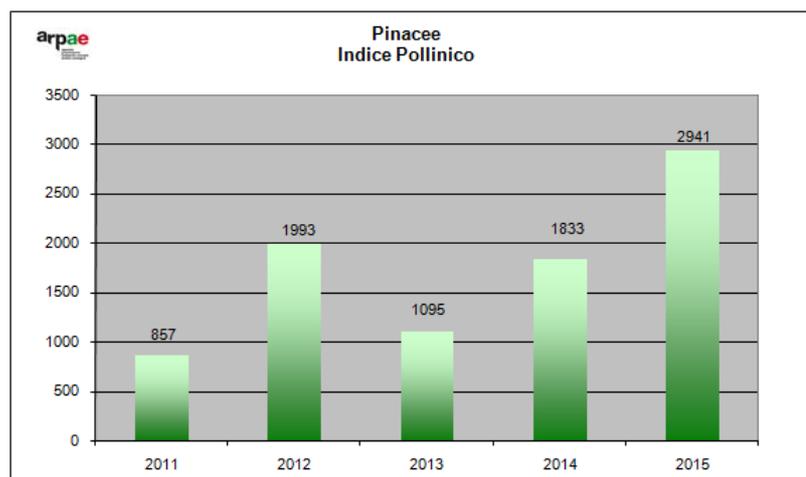


PINACEE Il genere *Pinus* comprende numerose specie presenti nella regione mediterranea, tra le quali si ricordano: il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), il Pino domestico (*Pinus pinea*) e il Pino marittimo (*Pinus pinaster*); tutti presenti in Italia allo stato spontaneo, e largamente utilizzati come piante ornamentali e per rimboschimenti in aree con clima mite.

Nel 2015 i picchi si sono concentrati soprattutto in maggio con alcuni picchi importanti attorno al 10 maggio e con una quantità pollinica annuale aumentata rispetto al 2014.



Pino concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 15/03 – 30/06 anni 2011 – 2015



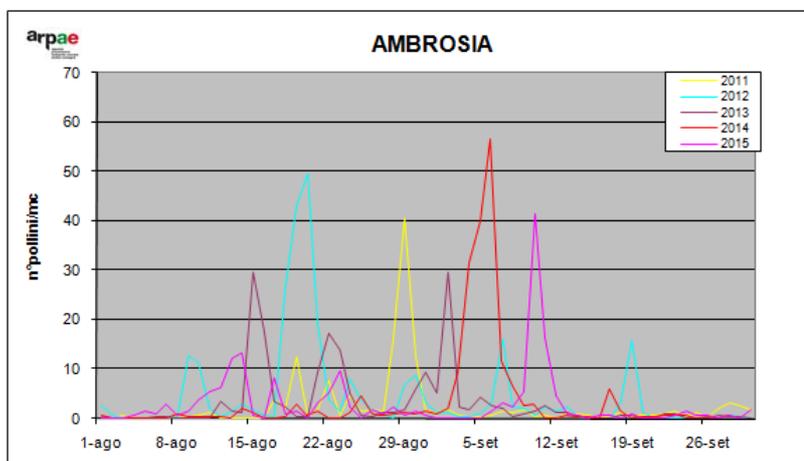
Indice Pollinico 2011-2015



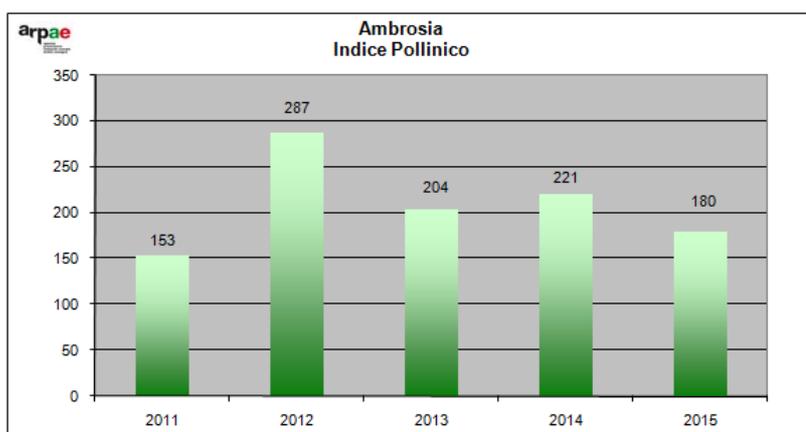
COMPOSITE Famiglia ricca di generi e specie estive responsabili di fenomeni allergenici. Le specie più comuni sono l'Artemisia vulgaris, l'Ambrosia sp. e il Taraxacum officinalis (Tarassaco).

Sono prevalentemente piante erbacee che si adattano a tutti gli ambienti. Di particolare interesse allergologico l'**Ambrosia artemisifolia** è una pianta annuale infestante, la pollinazione è massima nella seconda metà del mese di agosto.

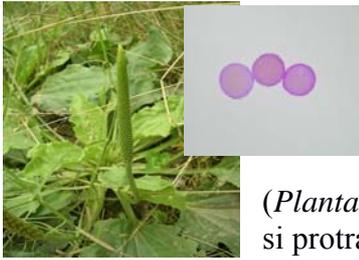
Per il suo sviluppo necessita di clima caldo e sufficienti precipitazioni durante l'estate. Nel 2015 la quantità pollinica annuale è diminuita rispetto al 2014. Un improvviso aumento dei pollini di Ambrosia è stato notato nella giornata del 10 settembre 2015, associato alla presenza di venti da est, rilevato contemporaneamente in Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Umbria e Toscana. Nei giorni successivi questa ondata sparisce per ritornare a concentrazioni molto più basse.



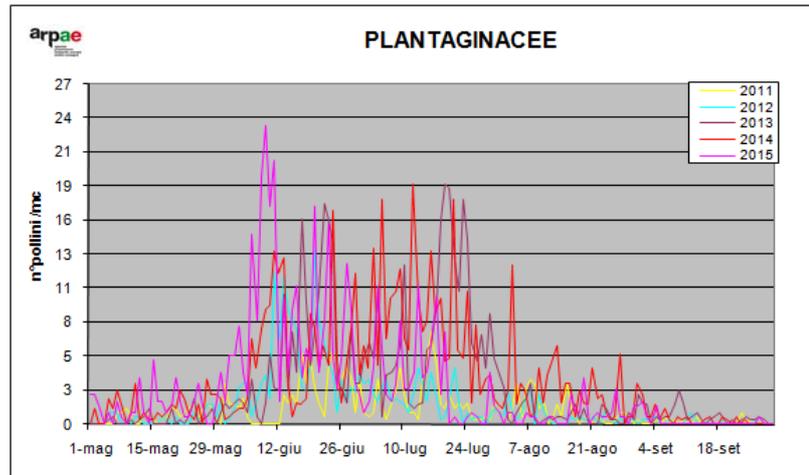
Ambrosia concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 01/08 – 30/09 anni 2011 – 2015



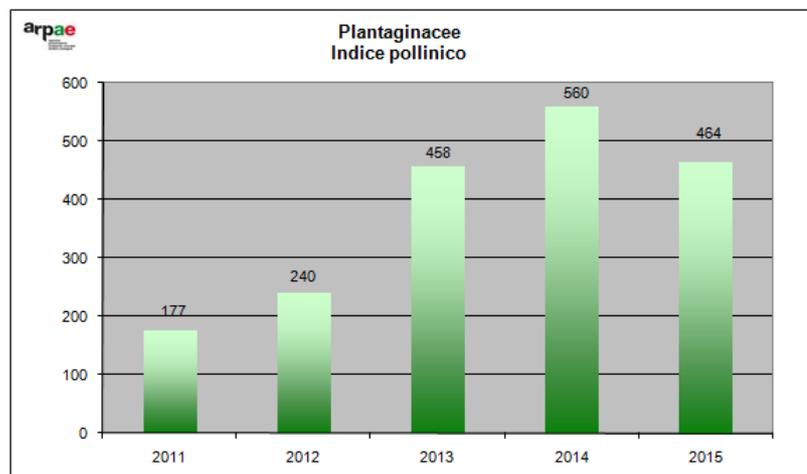
Indice Pollinico 2011-2015



PLANTAGINACEE Famiglia di piante erbacee perenni diffuse dal mare alla montagna, nei prati asciutti, lungo i viottoli, terreni aridi e campi coltivati. Tra le specie più diffuse vi è la piantaggine minore (*Plantago lanceolata*), la piantaggine maggiore (*Plantago major*). Il periodo di pollinazione normalmente inizia in primavera e si protrae per tutta l'estate. Nel 2015 la quantità annuale è stata inferiore al 2014, con i picchi concentrati soprattutto tra la dall'inizio di giugno e fine luglio.



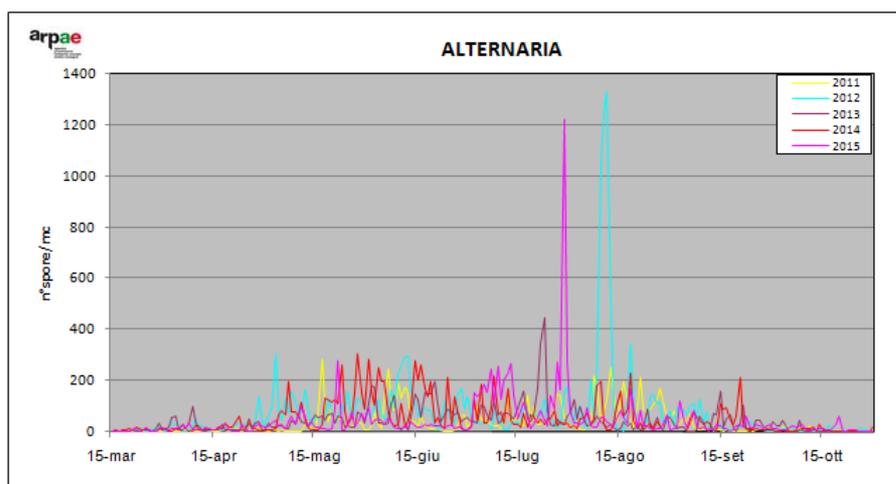
Plantago concentrazioni pollini/mc giornaliere, periodo 01/08 – 30/09 anni 2011 – 2015



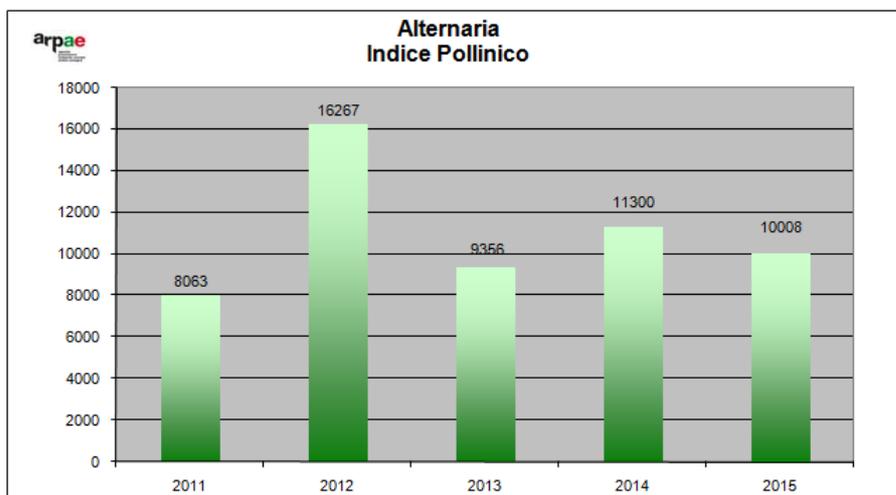
Indice Pollinico 2011-2015



SPORE FUNGINE I miceti producono spore alcune delle quali sono responsabili di manifestazioni respiratorie allergiche. Molte specie possono causare malattie alle piante spontanee e coltivate (melo e pero), graminacee, girasole. In particolare **Alternaria** è tra i miceti allergenici più comuni, le spore sono presenti nell'aria soprattutto in estate, complice l'effetto serra, estati caldo-umide si è avuto un aumento della concentrazione e del prolungamento dell'esposizione a questa muffa atmosferica. Nel 2015 c'è stato un andamento abbastanza costante, con un picco importante il 29 luglio 2015. La quantità annuale è diminuita rispetto al 2014.



Alternaria concentrazioni spore/mc giornaliere, periodo 15/03 – 30/11 anni 2011 – 2015



Indice Pollinico 2011-2015

Il presente Report è consultabile alla pagina:

http://www.arpae.emr.it/elenchi_dinamici.asp?tipo=tec_aria&idlivello=294

Per informazioni è possibile contattare:

- **Dott. Marco Zamagni**
Responsabile Area Monitoraggio e Valutazione Aria e Agenti Fisici - Tel. 0541319276
- **Dott.ssa Federica Bernardi**
Responsabile Rete Provinciale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria - Tel. 0541319273
- **Dott.ssa Patrizia Anelli**
Responsabile Provinciale Rete Monitoraggio Pollini - Tel. 0541319284