

FRANCIACORTA SOSTENIBILE 2 /IL MONITORAGGIO

Campagna monitoraggio dell'ARIA

REPORT

Rovato, settembre 2010

Il tema del monitoraggio dell'Aria è stato affrontato tenendo conto di una **visione d'area vasta** che fosse rappresentativa della Franciacorta. Per questo motivo sono stati individuati tre macro-ambiti che potessero essere caratterizzanti e facilmente riconoscibili anche per altri Comuni:

- Arteria principale, (in ambito urbano) che rappresentasse la criticità maggiore dovuta ai flussi di traffico;
- Centro storico, che rappresentasse l'area insediativa, con mix funzionale di residenza e servizi;
- Area sub-urbana, che rappresentasse le aree agricole o verdi di frangia dei comuni.

Il monitoraggio è stato eseguito da Indam srl con l'ausilio di stazioni mobili con strumentazione specifica a seconda dell'inquinante rilevato: PM10, Ossidi di Azoto (NOx) ed Ozono (O₃). Le rilevazioni sono state eseguite per una settimana in ognuno dei sei siti individuati da febbraio ad aprile 2010 e nel periodo estivo per due settimane da giugno a luglio 2010 (in questa campagna è stato aggiunto il monitoraggio del PM2.5). Tale rilevazione è stata, come sarà esposto in seguito, in parte influenzata dai fattori meteorologici, che determinano una naturale diminuzione degli inquinanti presenti nell'aria.

In questo report si riporteranno in sintesi i risultati osservati nei sei punti di monitoraggio, cercando di dare un quadro generale della situazione "ARIA" della Franciacorta, confrontandoli tra di loro, con quelli osservati nel periodo invernale, e, come già fatto per le campagne della stagione fredda, con le condizioni di qualità dell'aria registrate, negli stessi periodi, in altri punti della provincia bresciana e della Lombardia.

Per poter fare ciò, si è fatto riferimento ai dati disponibili sul sito dell'ARPA Lombardia e si sono selezionate alcune centraline della rete di monitoraggio dell'ARPA, sulla base delle loro caratteristiche (ARPA ha qualificato ogni stazione in base alla realtà territoriale rappresentata: di fondo, da traffico o industriale; zona rurale, urbana o suburbana), dei contesti geografici che rappresentano (città di Brescia, valli bresciane, città di Milano, hinterland milanese, Pianura Padana) e dei parametri monitorati (ove possibile si sono scelte stazioni che determinassero PM10, O₃ e NOx). In base a questi criteri, sono state scelte alcune stazioni.

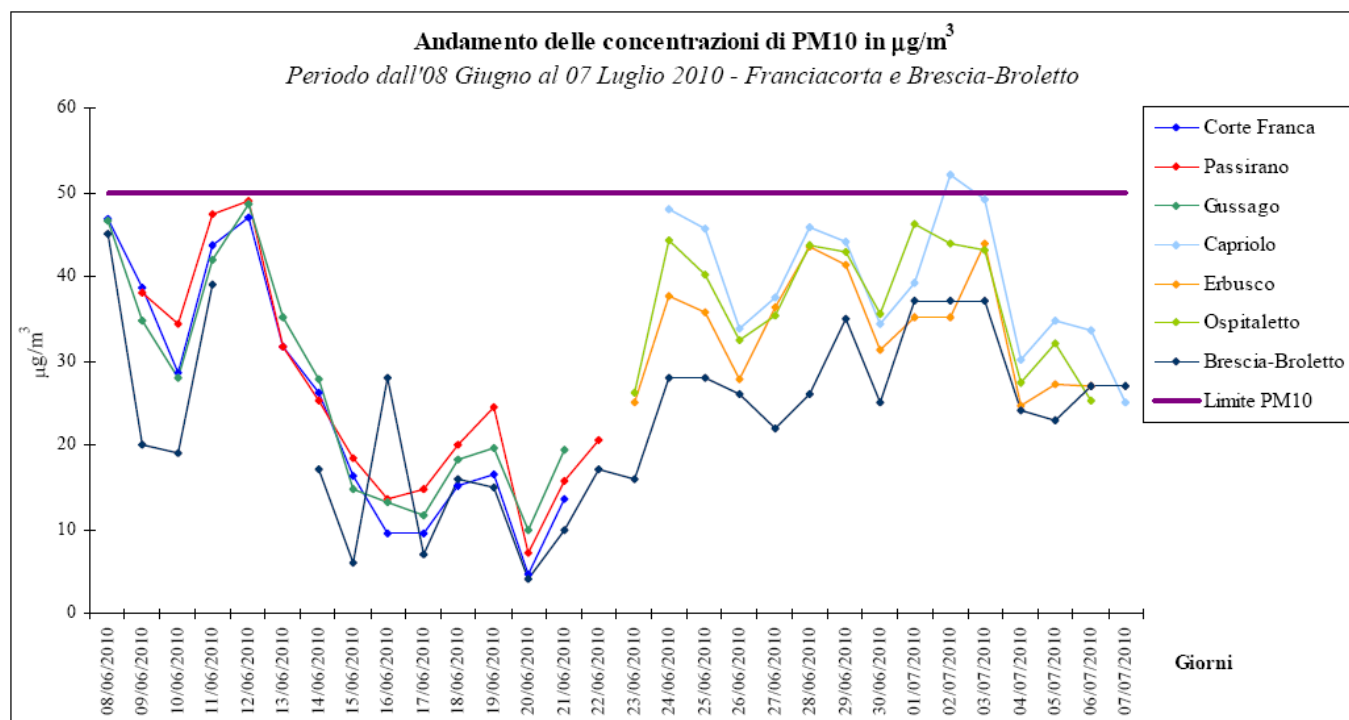
A riguardo dei risultati ottenuti, come già detto, va osservato che, a differenza di quanto accaduto nel caso della campagna invernale, l'esecuzione nel periodo estivo di monitoraggi di due settimane ciascuno, anziché di una settimana sola, effettuati in contemporanea tra di loro, ha consentito di operare dei confronti più significativi tra le diverse tipologie di punti di monitoraggio e tra queste e le altre zone lombarde considerate.

PM10

Per quanto riguarda il **PM10** (ovvero le polveri sottili con diametri inferiore ai 10 micron), per le quali si stima siano emesse per il 50% dai veicoli, si osserva che come atteso, i valori di concentrazione registrati durante le campagne estive sono risultate più basse di quelli rilevati nei monitoraggi invernali, sia come valori di concentrazione massimi, sia come valori di concentrazione medi.

Non vi sono mai stati superamenti del valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ad eccezione di un modesto superamento riscontrato nella stazione di monitoraggio di Capriolo, che si caratterizza comunque come punto di traffico e con il laboratorio mobile posizionato immediatamente a lato dell'arteria stradale in questione.

Punto	Comune	Tipologia punto	PM10 – Periodo estivo			PM10 – Periodo invernale		
			Max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti (su 14 giorni)	Max ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti (su 7 giorni)
A	Corte Franca	Traffico da arteria stradale	47,0	24,8	0	94,7	71,5	7
B	Passirano	Fondo in zona suburbana	48,9	25,8	0	55,3	40,2	2
C	Gussago	Centro abitato	48,5	26,4	0	98,2	66,9	7
D	Ospitaletto	Centro abitato	46,2	37,0	0	52,3	40,8	3
E	Erbusco	Fondo in zona suburbana	43,9	33,7	0	51,2	39,2	1
F	Capriolo	Traffico da arteria stradale	52,0	39,5	1	70,5	43,9	3



PM2.5

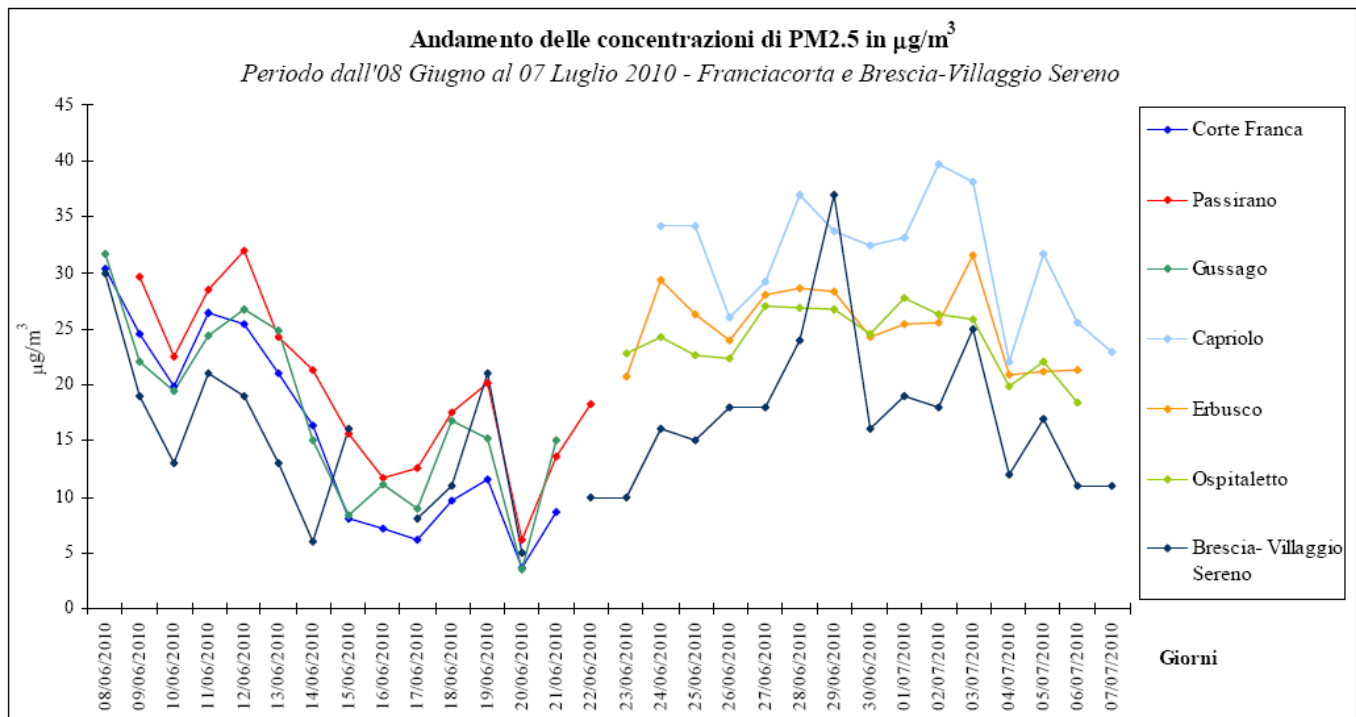
Nella tabella seguente vengono riportati in sintesi, per il PM2.5, i valori di concentrazione massimi (come media sulle 24 ore) e medi (sui 14 giorni di monitoraggio) riscontrati in ciascuna campagna di monitoraggio. In questo caso non si sono riportati confronti con la stagione fredda, in quanto questo parametro non era stato campionato nel monitoraggio invernale.

Comune	Tipologia punto	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Max	Media
Corte Franca	Traffico da arteria stradale	30,4	15,6
Passirano	Fondo in zona suburbana	32,0	19,6
Gussago	Centro abitato	31,7	17,4
Ospitaletto	Centro abitato	27,7	24,1
Erbusco	Fondo in zona suburbana	31,6	25,4
Capriolo	Traffico da arteria stradale	39,8	31,4

In tutti e sei i punti l'andamento dei valori di concentrazione di PM2.5 segue, più o meno fedelmente, quello del PM10. Nei primi tre punti di monitoraggio, tanto i valori massimi di concentrazione rilevati quanto quelli medi sono risultati molto simili tra di loro: il sito in cui sono risultate superiori le concentrazioni medie giornaliere di PM2.5 non è quello di Cortefranca, caratterizzato come punto di traffico e che anzi è risultato quello con valori di concentrazione più bassi, ma quello di Passirano, nonostante si caratterizzi come punto di fondo in zona suburbana. Nei punti monitorati nel secondo periodo, invece, i valori si discostano un poco di più tra di loro; in particolare Capriolo, caratterizzato come punto di traffico, ha presentato valori di concentrazione più elevati degli altri due siti. Anche per questa fase di monitoraggio è interessante notare che, se anche ad Erbusco, caratterizzato come punto di fondo in zona suburbana, si sono rilevate le concentrazioni di PM10 più basse, non si sono però riscontrate le concentrazioni più basse di PM2.5 (rilevate invece ad Ospitaletto).

Inoltre, solo nel punto di traffico di Capriolo, il valore medio di concentrazione dei 14 giorni di monitoraggio è risultato superiore al valore limite europeo di $28,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (comprensivo del margine di tolleranza per il 2010; tale valore limite verrà ridotto a $25 \text{ mg}/\text{m}^3$ per il 2015), indicato come media sull'anno civile dalla Direttiva 2000/8/CE del Parlamento Europeo. A questo proposito, va ricordato che una campagna di 14 giorni non può essere considerata rappresentativa di un intero anno e bisogna anche tenere conto del fatto che il periodo estivo è quello in cui solitamente le concentrazioni di PM10 e PM2.5 assumono i valori più bassi. Per confrontare i dati riscontrati nei sei punti con quelli rilevati dalla rete di monitoraggio ARPA, l'unica stazione, tra quelle prese in considerazione, che monitorino anche il PM2.5 in provincia di Brescia è quella di Brescia-Villaggio.

Gli andamenti rilevati da queste due stazioni sono riportati nei grafici di seguito, per l'intero periodo di monitoraggio di quattro settimane ed in confronto con gli andamenti nei sei punti monitorati. **Come nel caso del PM10, si riconosce un andamento di massima comune a tutti i punti, anche se con maggiori differenze che per il particolato fine.** Benché la stazioni ARPA Villaggio Sereno si caratterizzi come stazioni di fondo urbano, i valori di concentrazione registrati nei sei comuni della Franciacorta risultano più alti di quelli della stazione di Brescia-Villaggio Sereno, già nel primo e ancor di più nel secondo periodo di monitoraggio.



Ozono

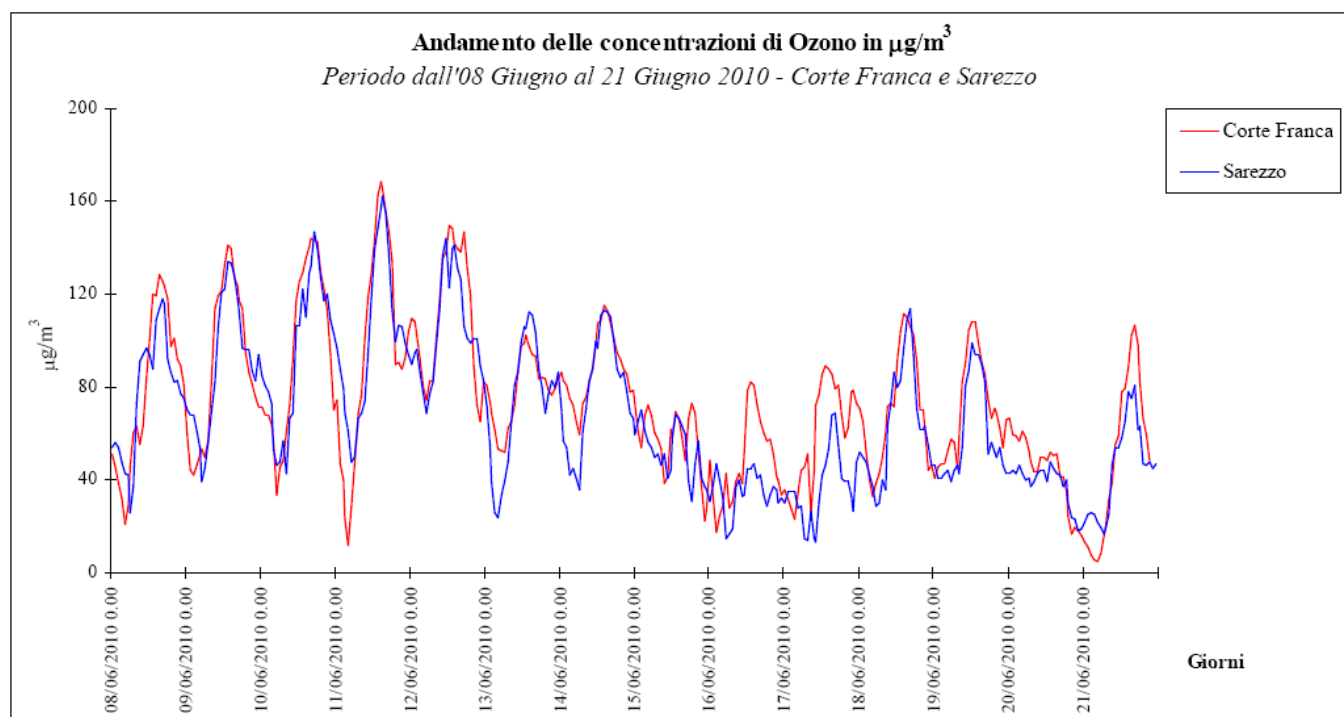
Nella tabella seguente vengono riportati in sintesi, per l'Ozono, i valori di concentrazione massimi (come media oraria e come media mobile sulle 8 ore) e medi (sui 14 giorni di monitoraggio) riscontrati in ciascuna campagna di monitoraggio. Per confronto, vengono anche riportati gli stessi dati relativi alle campagne effettuate nel periodo invernale.

Comune	Tipologia punto	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Periodo estivo			O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Periodo invernale		
		Max orario	Max 8 ore	Media	Max orario	Max 8 ore	Media
Corte Franca	Traffico da arteria stradale	168,4	150,6	73,9	75,6	59,7	24,0
Passirano	Fondo in zona suburbana	180,2	162,3	80,8	85,0	80,1	43,8
Gussago	Centro abitato	159,4	144,4	74,6	92,5	85,6	33,8
Ospitaletto	Centro abitato	200,1	185,4	108,5	86	75	29
Erbusco	Fondo in zona suburbana	194,9	176,4	112,9	96,4	82,9	45,4
Capriolo	Traffico da arteria stradale	198,7	180,3	107,0	84,2	68,8	34,6

Come si può osservare dalla tabella, i valori di concentrazione rilevati sono ben più alti che nel periodo invernale, soprattutto nei punti monitorati nelle ultime due settimane, quasi per nulla caratterizzate da piogge.

I dati rilevati e le differenze riscontrate con le concentrazioni misurate durante i monitoraggi invernali non stupiscono: l'ozono, a causa dell'insolazione maggiore e delle reazioni implicate nel fenomeno dello "smog fotochimico" con gli Ossidi di Azoto, è un inquinante presente in concentrazioni maggiori nella stagione calda. **In nessun caso, comunque, si sono registrati superamenti della soglia di allarme per l'Ozono di 240 mg/m³, fissata dalla normativa nazionale come media oraria. Tuttavia vi sono stati alcuni superamenti del valore obiettivo per la media massima giornaliera sulle 8 ore, pari a 120 mg/m³, inteso come valore da non superare per più di 25 giorni per anno civile, come media su tre anni (a partire dall'01/01/2010, sarà valutato per il triennio 2010-2012).** Se nel primo periodo di monitoraggio, in tutti e tre i punti, tale valore è stato superato solo per quattro o cinque giorni, nel secondo periodo, essendoci stata maggior insolazione, è stato superato, in tutti e tre i punti, per tutti e 14 i giorni di monitoraggio.

L'Ozono è un inquinante di tipo secondario, la cui formazione interessa aree su scala regionale (mesoscala), si osserva una generale somiglianza tanto negli andamenti delle concentrazioni, quanto nei valori assoluti di quest'ultime, sia tra i punti monitorati in contemporanea tra di loro, sia tra questi e le stazioni ARPA. Ovunque è evidente il tipico andamento ciclico dell'Ozono, con picchi nel tardo pomeriggio e valori di concentrazione minimi nella prima mattinata, legato alla dipendenza tipica di questo parametro dall'irraggiamento solare, ovunque simile in Lombardia nella stagione estiva. Anche durante la seconda settimana del primo periodo di monitoraggio, caratterizzata da piogge intense, l'abbassamento registrato nei valori di concentrazione è ovunque simile, ad indicare la forte dipendenza del parametro dalle condizioni climatiche.



Ossidi di azoto

Nelle tabelle seguenti vengono riportati, in sintesi, per il Monossido di Azoto ed il Biossido di Azoto, i valori di concentrazione massimi (come media oraria) e medi (sui 14 giorni di monitoraggio) riscontrati in ciascuna campagna di monitoraggio. Per confronto, vengono anche riportati gli stessi dati relativi alle campagne effettuate nel periodo invernale.

- **Monossido (NO)**

Comune	Tipologia punto	NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Periodo estivo		NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Periodo invernale	
		Max	Media	Max	Media
Corte Franca	Traffico da arteria stradale	28,8	3,2	112,0	21,3
Passirano	Fondo in zona suburbana	11,1	2,2	48,8	6,7
Gussago	Centro abitato	16,6	2,7	59,2	8,2
Ospitaletto	Centro abitato	73,0	3,4	277,8	22,8
Erbusco	Fondo in zona suburbana	7,8	1,1	39,4	4,3
Capriolo	Traffico da arteria stradale	47,8	9,2	109,1	22,7

I valori di concentrazione del Monossido di Azoto, per il quale non esistono valori limite, sono risultati in generale ovunque molto bassi, e quindi, come atteso, ben più bassi di quelli riscontrati nella stagione invernale nei diversi siti di monitoraggio. Evidente è la differenza tra le tre tipologie di punto di monitoraggio, con valori più bassi nei punti di fondo in zona suburbana (Passirano e, in particolar modo, Erbusco) e più alti nei punti di traffico (Corte Franca e Capriolo). I due punti caratterizzati come centro abitato si collocano in una situazione intermedia, anche se un po' particolare risulta quella di Ospitaletto, che, analogamente a quanto già osservato nella stagione fredda, ha presentato valori di concentrazione molto bassi durante la giornata, ma valori di picco ben marcati, assimilabili a quelli rilevati a Capriolo, verso le 07.00 del mattino, molto probabilmente dovuti alla stretta vicinanza (circa 130 m di distanza) alla strada SS11, rispetto alla quale il punto è risultato quasi sempre sottovento.

- **Biossido (NO₂)**

Comune	Tipologia punto	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Periodo estivo		NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Periodo invernale	
		Max	Media	Max	Media
Corte Franca	Traffico da arteria stradale	45,5	16,0	120,9	60,7
Passirano	Fondo in zona suburbana	53,2	14,8	86,4	29,9
Gussago	Centro abitato	49,3	17,0	79,2	36,1
Ospitaletto	Centro abitato	92,4	25,4	103,5	42,7
Erbusco	Fondo in zona suburbana	57,2	14,2	71,3	21,6
Capriolo	Traffico da arteria stradale	101,9	39,7	102,7	46,4

Per quanto riguarda il Biossido di Azoto, per il quale la normativa nazionale fissa un valore limite orario di 200 mg/m³, i valori di concentrazione registrati nei vari punti sono rimasti sempre ben al di sotto di tale limite. Essi sono risultati in generale significativamente più bassi di quelli registrati nella stagione invernale, soprattutto nel sito di monitoraggio di Corte Franca. Solo il punto di Capriolo non ha mostrato un particolare abbassamento dei valori di concentrazione del Biossido di Azoto rispetto alla stagione fredda, ma questo perché la centralina di monitoraggio si trovava nelle immediate vicinanze dell'arteria stradale, tra le sorgenti principali di emissione di Ossidi di Azoto.

Se per i tre punti monitorati nel primo periodo della campagna, la differenza tra le tre tipologie di sito, a causa delle condizioni meteorologiche, non è risultata molto marcata, per gli ultimi tre punti di monitoraggio, le differenze sono invece risultate ben evidenti come per il Monossido di Azoto: valori più bassi nel punto di fondo di Erbusco e più alti nel punto di traffico di Capriolo. Anche per questa terna di siti, il punto caratterizzato come traffico da arteria stradale, Ospitaletto, ha mostrato picchi di concentrazione in linea con quelli di Capriolo nelle prime ore della mattinata.

L'abbassamento generale che si è riscontrato per gli Ossidi di Azoto nella campagna estiva era comunque atteso: i motivi sono da ricercare sì nelle condizioni meteorologiche che si realizzano nella stagione estiva, in particolare si consideri la minor stabilità atmosferica dovuta all'innalzamento dello strato di inversione termica, ma soprattutto nel fatto che durante la stagione estiva sono spenti gli impianti termici per il riscaldamento.

Qualcosa in più: INDICE DI QUALITÀ DELL'ARIA (IQA)

L'indice della qualità dell'aria è una grandezza adimensionale definita per rappresentare, in maniera sintetica, lo stato complessivo dell'inquinamento atmosferico e consentirne, quindi, una comunicazione semplice, immediata ed accessibile ad un vasto pubblico.

In questo paragrafo viene introdotto l'indice di qualità dell'aria (IQA) adottato dall'ARPA dell'Emilia-Romagna (si veda il documento "Definizione di un indice di qualità dell'aria per l'Emilia-Romagna" – ARPA Emilia-Romagna).

Nel suo calcolo sono inclusi, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, solo il PM10, il Biossido di Azoto e l'Ozono, ovvero quelli che presentano le maggiori criticità, mentre il Monossido di Carbonio e l'Anidride Solforosa sono stati esclusi, dato che negli ultimi decenni hanno conosciuto una drastica diminuzione delle loro concentrazioni in aria, tanto da essere stabilmente e ampiamente sotto i limiti di legge: lo stesso criterio che si è seguito per la scelta dei parametri da monitorare nelle campagne effettuate nella Franciacorta.

Si è quindi proceduto alla definizione dei sotto-indici relativi ai 3 parametri PM10, NO₂, O₃, utilizzando l'approccio basato sulla standardizzazione rispetto ai limiti di legge. Questo è l'approccio più utilizzato in ambito internazionale: il calcolo viene effettuato in modo tale che è sufficiente che un solo inquinante sia sopra il limite di legge perché l'indice complessivo assuma un valore superiore a 100.

Questi risultati vengono riproposti nei seguenti istogrammi, dove viene rappresentato in grafico il numero di giorni relativo a ciascuna classe dell'indice IQA.

Il valore delle classi dell'indice IQA per ogni punto di monitoraggio viene messo a confronto con quello determinato nelle stesse giornate per le stazioni ARPA per le quali sono disponibili i valori di tutti e tre gli inquinanti di interesse, ovvero le quattro stazioni di Sarezzo, Milano-Verziere, Monza e Osio Sotto (per la stazione di Osio, non sono disponibili dati dei tre inquinanti relativi agli ultimi due giorni del secondo periodo di monitoraggio e, pertanto, l'indice IQA non è stato calcolato per questi due giorni).

