

---

# **QUALITA' DELL'ARIA**

## **UN PRIMO BILANCIO DEL 2020**

---

Dati aggiornati al 31/12 incluso

**ARPA Lombardia**

gennaio 2021



Si presenta, in questo documento, un primo bilancio dell'andamento della qualità dell'aria durante l'anno 2020 per i diversi inquinanti previsti dalla normativa, ricordando che una valutazione definitiva potrà essere condotta solo al termine della validazione finale dei dati, che, secondo quanto stabilito dal legislatore, deve essere effettuata entro il prossimo 30 marzo. Tale analisi non comprende ancora gli andamenti dei metalli e del Benzo(a)pirene, per i quali si devono attendere i risultati dell'analisi di laboratorio degli ultimi campioni, non essendo disponibili per questi parametri analizzatori in continuo sufficientemente accurati che possano permettere di avere i dati in tempo reale ottenuti solo con misure a campo.

Come ben noto, l'anno 2020, a causa della pandemia COVID-19, è stato caratterizzato da lunghi periodi di lockdown più o meno rigidi i cui effetti, connessi in particolare alla riduzione delle emissioni derivanti dal traffico veicolare, e in misura minore dalle emissioni da attività industriali, sono però risultati diversi a seconda dell'inquinante considerato: molto più marcati su NO, benzene ed NO<sub>2</sub>, meno evidenti sul PM<sub>10</sub>, influenzato nel bacino padano in modo significativo dalla presenza della componente secondaria.

D'altra parte, va considerato che le condizioni meteoclimatiche dei mesi di gennaio, febbraio e novembre, caratterizzati da una precipitazione cumulata pari o inferiore al minimo registrato nel decennio 2005-2016, hanno contribuito a determinare in modo diffuso sul territorio regionale situazioni sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti, incidendo negativamente sul dato annuale.

Se quindi complessivamente, su base pluriennale, il trend in diminuzione è confermato, il confronto con gli anni immediatamente precedenti presenta luci ed ombre: i livelli di NO<sub>2</sub> risultano comunque tra i più bassi di sempre, con superamenti della media annua limitati a poche stazioni, quelli di PM<sub>10</sub> rispettano ovunque la media annuale ma superano anche nel 2020 in modo diffuso i limiti sul numero massimo di giorni oltre la soglia di 50 µg/m<sup>3</sup>. I superamenti del PM<sub>2.5</sub> sono circoscritti ad un numero molto limitato di stazioni del programma di valutazione. Se benzene, monossido di carbonio e biossido di zolfo sono ampiamente sotto i limiti, va infine registrato che anche l'ozono nell'anno appena passato ha fatto registrare un quadro di diffuso superamento degli obiettivi previsti dalla normativa per la protezione della salute e della vegetazione, ma un più limitato numero di sforamenti delle soglie di informazione e di allarme rispetto agli anni precedenti.

Nei paragrafi successivi segue un'analisi di dettaglio.

## Monossido di carbonio, Benzene, Biossido di Zolfo

Va innanzitutto osservato che, come ormai da anni, non sono stati registrati superamenti degli standard di legge per **monossido di carbonio, benzene e biossido di zolfo**, ormai tutti con valori ben al di sotto dei limiti di legge.

## PM10

### Andamento della media annua

Per quanto riguarda il PM10, in tutte le stazioni del territorio regionale è stato rispettato il valore limite sulla media annua di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . È questo quindi il quinto anno, dopo il 2014, il 2016, il 2018 e 2019 che fa registrare un rispetto generalizzato di tale parametro. Si conferma così il trend in diminuzione valutato su base pluriennale, al di là di fluttuazioni tra un anno e quello successivo.

A Milano città, a titolo di esempio, il dato peggiore è stato rilevato presso la stazione di Milano Senato con 36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a fronte del valore limite normativo di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Si rileva che, considerando di anno in anno la stazione peggiore presente in città, tale dato è di poco superiore alle medie 2018 e 2019, che risultavano le migliori di sempre. La media del 2017 nella stazione peggiore di Milano città era infatti stata pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2016, 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2015, 36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2014 e via via peggiorando fino a medie annue di 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2007 e 56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2006.

In generale, osservando l'andamento della media annua – stazione peggiore del programma di valutazione- nelle città capoluogo (tabella n.1) si può notare come il 2020 confermi un trend in diminuzione su base pluriennale, con valori che oscillano intorno a quelli misurati nel 2019 (con il 2018 anno tra i migliori di sempre).

	Milano	Monza	Como	Bergamo	Brescia	Lodi	Cremona	Pavia	Mantova	Sondrio	Lecco	Varese
2002	59		44			50	53				42	
2003	55		44	54	51	52	54		55	41	44	
2004	51		40	48	50	55	51	46	47	40	38	29
2005	55		45	43	49	59	51	45	51	42	36	38
2006	56	53	46	43	53	59	51	44	52	50	40	34
2007	52	51	41	45	49	50	45	44	45	38	35	31
2008	46	42	37	40	43	43	39	37	40	42	30	23
2009	46	43	35	37	42	42	41	42	48	31	30	28
2010	41	40	31	37	40	35	36	34	37	25	28	31
2011	50	47	35	41	43	42	42	42	44	27	34	35
2012	44	42	32	44	41	40	47	40	39	26	29	32
2013	38	39	28	35	39	38	37	36	34	26	26	28
2014	36	34	25	32	33	37	37	36	32	20	21	25
2015	42	39	34	38	37	39	40	45	36	27	26	30
2016	38	35	31	33	35	33	36	36	34	23	25	26
2017	40	39	34	38	39	41	42	41	40	25	28	29
2018	35	33	29	30	33	38	34	35	30	23	23	24
2019	35	29	26	27	33	29	35	36	31	21	22	24
2020	36	32	28	30	32	33	35	32	31	20	21	23

Tabella 1 - PM10 - Medie annue in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione peggiore del programma di valutazione di ogni capoluogo.

### Numero di giorni di superamento

Anche il numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), benché in buona parte della regione ancora sopra al limite che la normativa fissa in 35 giorni, ha confermato un trend complessivamente in diminuzione.

D'altra parte, però, l'andamento del numero di giorni di superamento è stato molto influenzato dall'andamento delle condizioni meteorologiche. Il 2020 è stato infatti aperto da un bimestre particolarmente sfavorevole alla dispersione degli inquinanti, con precipitazioni molto limitate, così come durante il mese di novembre. Al contrario i mesi di ottobre e dicembre sono risultati più favorevoli per la qualità dell'aria (anche in relazione alle precipitazioni copiose). Di conseguenza, il numero di giorni di superamento, sebbene in misura variabile a seconda delle città, è risultato spesso superiore a quello registrato nel 2019, anno contraddistinto, come il 2018, da concentrazioni tra le più basse mai registrate.

In dettaglio, per quanto riguarda i capoluoghi provinciali, nel 2020, scegliendo di volta in volta la stazione peggiore del programma di valutazione in ciascuna città, si sono verificati 90 giorni di superamento della media giornaliera di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di PM10 a Milano, 78 a Cremona, 66 a Mantova e a Monza, 64 a Pavia, 62 a Brescia, 59 a Lodi, 46 a Bergamo e a Como, 25 a Varese, 24 a Lecco e 7 a Sondrio. Sono 3 pertanto i capoluoghi provinciali in cui è stato rispettato il limite previsto dalla normativa italiana ed europea di non più di 35 giorni oltre soglia.

Nel 2019 tale limite era stato rispettato anche nei capoluoghi di Bergamo e di Como, e con un numero di giorni di superamento complessivamente pari a 72 giorni a Milano, 65 a Pavia, 64 a Cremona, 57 a Mantova, 55 a Lodi, 53 a Brescia, 44 a Monza, 29 a Bergamo, 27 a Como, 19 a Lecco, 17 a Varese e 9 a Sondrio.

Ampliando il periodo di analisi si osserva poi come il numero di giorni di superamento fosse però, qualche anno fa, ben maggiore. Ad esempio, nel 2006, i giorni di superamento della soglia erano risultati rispettivamente pari a 149 a Milano, 138 a Cremona, 113 a Pavia, 162 a Lodi, 145 a Monza, 148 a Mantova, 146 a Brescia, 90 a Bergamo, 102 a Como, 83 a Lecco, 56 a Varese, 138 a Sondrio. Nel più meteorologicamente favorevole 2007, i giorni erano invece stati pari a 132 a Milano, 116 a Cremona, 109 a Pavia, 136 a Lodi, 130 a Monza, 107 a Mantova, 123 a Brescia, 110 a Bergamo, 94 a Como, 64 a Lecco, 56 a Varese, 87 a Sondrio.

Questo conferma il trend complessivamente in miglioramento, grazie ad una progressiva riduzione delle emissioni, sebbene ancora sopra i limiti in una parte rilevante delle stazioni, al di là delle variazioni interannuali dovute - come detto - alla variabilità delle condizioni meteorologiche in ciascun anno.

	Milano	Monza	Como	Bergamo	Brescia	Lodi	Cremona	Pavia	Mantova	Sondrio	Lecco	Varese
<b>2002</b>	163		99			123	143				110	
<b>2003</b>	151		102	112	118	137	138		188	97	97	
<b>2004</b>	135		92	127	138	124	128	122	133	87	81	19
<b>2005</b>	152		122	111	133	168	146	121	135	114	67	78
<b>2006</b>	149	145	102	90	146	162	138	113	148	138	83	56
<b>2007</b>	132	130	94	110	123	136	116	109	107	87	64	56
<b>2008</b>	111	89	75	75	97	91	83	76	80	108	45	21
<b>2009</b>	106	106	67	72	102	94	82	98	125	53	44	46
<b>2010</b>	85	92	42	72	89	74	72	55	83	31	40	43
<b>2011</b>	132	121	76	99	113	96	109	103	107	44	63	69
<b>2012</b>	107	96	58	98	106	98	119	85	90	39	46	56
<b>2013</b>	81	76	52	69	83	72	73	76	68	49	31	42
<b>2014</b>	68	69	27	56	50	71	71	64	59	11	20	27
<b>2015</b>	101	88	64	80	84	90	92	114	72	35	32	41
<b>2016</b>	73	61	60	53	66	52	64	67	65	24	31	35
<b>2017</b>	97	86	69	70	81	90	105	101	87	22	43	45
<b>2018</b>	79	51	43	42	48	78	56	53	34	14	25	21
<b>2019</b>	72	44	27	29	53	55	64	65	57	9	19	17
<b>2020</b>	90	66	46	46	62	59	78	64	66	7	24	25

Tabella 2 - PM10 - Numero di giorni di superamento della soglia di 50 µg/m<sup>3</sup> al 31.12 in ciascun anno nella stazione peggiore del programma di valutazione di ogni capoluogo.

**PM2.5**

Analogamente al PM10, anche per il PM2.5 il dato 2020 conferma il trend in progressiva diminuzione nel corso degli anni, con dati in generale poco più elevati che nel 2019 ma, nella maggior parte delle stazioni, intorno o inferiori a quelli del 2018.

	Milano	Monza	Como	Bergamo	Brescia	Lodi	Cremona	Pavia	Mantova	Sondrio	Lecco	Varese
<b>2012</b>	30	34	23	27	30	26	37		31	21	19	25
<b>2013</b>	31	31	21	23	31	26	28		28	19	15	22
<b>2014</b>	26	26	18	20	25	21	27	23	24		13	19
<b>2015</b>	32	27	26	26	29	27	30	23	27	22	16	23
<b>2016</b>	28	29	24	22	28	24	27	21	24	19	15	20
<b>2017</b>	29	30	27	26	29	27	31	26	28	20	17	22
<b>2018</b>	23	24	23	21	25	24	26	23	22	18	15	19
<b>2019</b>	21	20	20	20	25	23	26	23	21	16	13	19
<b>2020</b>	25	22	22	22	23	24	26	23	20	16	14	19

Tabella 3 – PM2.5 - Medie annue in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione peggiore del programma di valutazione di ogni capoluogo.

Nel 2020 il valore limite annuale pari a  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato infatti rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio del programma di valutazione regionale, con la sola eccezione di Cremona Fatebenefratelli, Soresina e Spinadesco dove la media annua è risultata pari rispettivamente a  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nei capoluoghi di provincia le concentrazioni si sono attestate sui seguenti valori (dato peggiore della città): Cremona  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Milano  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Lodi  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Brescia e Pavia  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Bergamo, Como e Monza  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Mantova  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Varese  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Sondrio  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e Lecco  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Si noti come nel 2019 la situazione fosse comunque confrontabile. Infatti la massima concentrazione media annua nei capoluoghi nel 2019 è stata rispettivamente a Cremona di  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Brescia  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Pavia e Lodi  $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Milano e Mantova  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Bergamo, Como e Monza  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Varese  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Sondrio  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e Lecco  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Sebbene superamenti del valore limite sulla media annua (pari a 40 µg/m<sup>3</sup>) siano ancora presenti, in particolare in stazioni da traffico degli agglomerati urbani, per il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) il 2020, complice la forte riduzione delle emissioni durante il lockdown da marzo a maggio e - più limitata - nei mesi di novembre e dicembre, ha fatto registrare una ulteriore diminuzione rispetto all'andamento osservato negli anni precedenti, complessivamente già in miglioramento su base pluriennale, con concentrazioni medie annue nel 2020 inferiori a quelle del 2019.

Se si restringe l'analisi ai capoluoghi nel 2020 si sono registrati superamenti del valore limite sulla media annua solo a Brescia, Milano e Monza. Con riferimento alla zonizzazione regionale, nel 2020 il valore limite sulla media annua è stato rispettato ovunque tranne negli agglomerati di Milano e Brescia, mentre nel 2019 anche la zona A di Pianura ad Elevata Urbanizzazione non rispettava tale parametro.

Con riferimento alle stazioni peggiori dei capoluoghi di provincia la situazione delle medie annue dell'NO<sub>2</sub> del 2020 è la seguente: Milano 48 µg/m<sup>3</sup>, Monza 44 µg/m<sup>3</sup>, Brescia 41 µg/m<sup>3</sup>, Lecco 33 µg/m<sup>3</sup>, Bergamo, Como e Pavia 31 µg/m<sup>3</sup>, Lodi 29 µg/m<sup>3</sup>, Cremona e Mantova 27 µg/m<sup>3</sup>, Varese 26 µg/m<sup>3</sup>, Sondrio 20 µg/m<sup>3</sup>. Nel 2019 le medie annue erano risultate rispettivamente pari a Milano e Brescia 58 µg/m<sup>3</sup>, Monza 46 µg/m<sup>3</sup>, Como 40 µg/m<sup>3</sup>, Bergamo 39 µg/m<sup>3</sup>, Lecco e Pavia 35 µg/m<sup>3</sup>, Cremona, Lodi e Varese 33 µg/m<sup>3</sup>, Mantova 32 µg/m<sup>3</sup>, Sondrio 26 µg/m<sup>3</sup>.

Anche per l'NO<sub>2</sub> si conferma del resto, al di là delle fluttuazioni tra un anno e l'altro, il trend in diminuzione su un periodo più lungo: a Milano viale Marche la media annua di NO<sub>2</sub> si attestava a 76 µg/m<sup>3</sup> nel 2007 e a 86 µg/m<sup>3</sup> nel 2000.

In alcune stazioni da traffico si sono verificate alcune ore di superamento della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup>: in particolare Milano viale Marche tale soglia è stata superata 6 ore, a Milano viale Liguria 2 ore, Monza Macchiavelli 1 ora; la normativa prevede di non superare tale parametro per più di 18 ore all'anno. Il limite, pertanto è stato rispettato ovunque. Anche nel 2019 e nel 2018 si sono verificate poche ore di superamento dei 200 µg/m<sup>3</sup> in un numero molto limitato di stazioni, mentre nel 2017 furono 9 le stazioni della Regione che registrarono concentrazioni orarie maggiori di 200 µg/m<sup>3</sup>, seppur in numero inferiore alle 18 consentite: Milano Liguria e Milano Marche 11 ore, Cormano 7 ore, Brescia Broletto, Rho, Sesto San Giovanni e Cinisello Balsamo 2 ore, Meda e Pavia 1 ora. Dieci anni fa era invece diffuso anche il superamento del limite sulla massima media oraria: a viale Marche ad es. nel 2007 si erano avute 49 ore di superamento e 54 ore nel 2002.

## Ozono (O3)

A differenza degli altri inquinanti considerati, l'ozono non mostra un andamento evidente negli anni. Complessivamente, il 2020 ha fatto registrare una situazione migliore rispetto al 2019 in riferimento al numero di superamenti delle soglie di informazione e di allarme ma si sono registrati – come anche negli anni precedenti - diffusi superamenti sia del valore obiettivo per la protezione della salute, sia di quello per la protezione della vegetazione. In particolare, il valore obiettivo per la protezione della salute di non più di 25 giorni con la massima media mobile su 8 ore superiore a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , risulta superato in tutte le province lombarde.

In dettaglio, nel 2020 si sono registrati, nella stazione peggiore, 116 giorni di superamento dell'obiettivo per la protezione della salute nella provincia di Lecco, 92 in provincia di Como, 86 in provincia di Lodi, 85 in provincia di Milano e Varese, 84 in provincia di Bergamo, 82 in provincia di Brescia 74 in provincia di Monza e Brianza, 73 in provincia di Mantova, 67 in provincia di Cremona, 55 in provincia di Pavia e 30 in provincia di Sondrio a fronte di un valore obiettivo di non più di 25 giorni oltre la soglia (da valutarsi come media su tre anni).

È al proposito interessante notare come il dato regionale più alto (116 giorni) sia stato rilevato, come già negli anni precedenti, nella stazione di Moggio, a più di 1200 m s.l.m., non influenzata da emissioni dirette ma invece sottovento alla massa d'aria proveniente dalle aree antropizzate della pianura, a conferma della natura secondaria di questo inquinante, non emesso da nessuna sorgente ma formato in atmosfera a partire da altre sostanze (NO<sub>x</sub>, COV) in presenza di radiazione solare. A conferma di ciò, del resto, anche i valori più alti in gran parte delle province non sono stati registrati nelle stazioni del capoluogo ma in zone rurali o comunque sottovento alle aree a massima antropizzazione.

Nel 2020, anche la soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come massima media oraria) è stata superata in un numero significativo di stazioni del programma di valutazione (35 su 46) ma più ridotto rispetto al 2019 (quando tale parametro era stato superato in 45 stazioni su 46) mentre la soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come massima media oraria) è stata superata nel 2020 solo in tre stazioni complessivamente nelle province di Bergamo (2 ore a Calusco d'Adda), Como (3 ore a Erba) e Milano (1 ora ad Arconate) mentre nel 2019 è stata superata in 20 stazioni (da un minimo di 1 ora a un massimo di 11 ore). A Milano città non si sono registrati superamenti delle soglie di informazione e di allarme.