

“Qualità
dell’*aria*
in Ticino”
Rapporto 2023



Dipartimento
del territorio

Indice

Introduzione	3
L'aria in Ticino nel 2023	4
Diossido d'azoto (NO ₂)	6
Ozono (O ₃)	10
Polveri fini (PM10 e PM2.5)	13
La rete cantonale di misura	18
Appendice	20

Gli allegati (scaricabili dal sito www.ti.ch/aria)

Le singole stazioni
I dati dei campionatori passivi di NO₂
Deposizioni umide
I metodi di misura

Introduzione

In trentacinque anni di misurazioni della qualità dell'aria in Ticino si sono osservati costanti progressi. Le concentrazioni dei principali inquinanti hanno fatto registrare riduzioni importanti, ben evidenti nella figura 1, che illustra la variazione del carico inquinante in Ticino tra il 1990 ed il 2023. Chiara è quindi la tendenza al miglioramento, seppur con differenze importanti a dipendenza della sostanza inquinante: le concentrazioni degli inquinanti emessi direttamente da una fonte di emissione, i cosiddetti inquinanti primari, quali il diossido di zolfo (SO_2), il monossido di carbonio (CO), il diossido di azoto (NO_2) e parzialmente primari, quali le polveri fini (PM10 e PM2.5), sono diminuite in modo notevole; per contro un inquinante a carattere secondario come l'ozono (O_3), che si forma in un secondo tempo a partire da altre sostanze inquinanti, non mostra una chiara tendenza. I processi chimici che portano alla creazione dell'ozono sono molteplici e perlopiù complessi, con una conseguente grande variabilità dei valori rilevati di anno in anno.

La riduzione delle emissioni di NO_2 (inquinante primario tossico e precursore di ozono e polveri fini) rimane il perno del risanamento della qualità dell'aria e deve indurre a perseguire gli sforzi volti a riportare le sue immissioni sotto la soglia di legge. Due sono le strade da percorrere: da un lato il ricorso a provvedimenti tecnici in grado di diminuire le emissioni alla fonte e il passaggio all'elettromobilità, dall'altro la riduzione dei consumi (p. es. i chilometri percorsi in auto, anche e soprattutto attraverso l'utilizzo del trasporto pubblico, oppure anche il fabbisogno energetico degli edifici, p. es. attraverso una migliore isolamento termica) e dunque indirettamente la riduzione delle emissioni.

Nonostante il miglioramento sul lungo termine della qualità dell'aria in Ticino, per far fronte ad una situazione ancora non integralmente conforme all'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIAAt) – e soprattutto in considerazione delle ancora più stringenti raccomandazioni emanate nel 2021 dall'organizzazione mondiale per la sanità (OMS) che potrebbero presto sostituire i limiti attuali fissati dall'OIAAt – occorre implementare i provvedimenti adottati dal Consiglio di Stato tramite il Piano di risanamento dell'aria (PRA2017), costituito da 12 misure, 9 delle quali riguardano gli impianti stazionari (in particolare impianti di combustione alimentati a legna e impianti industriali), mentre 2 sono votate alla riduzione delle emissioni dei veicoli. A differenza del suo predecessore (PRA2007), è bene ricordare che il PRA2017 non contempla invece più misure riguardanti la riduzione e la fluidificazione del traffico veicolare, la mobilità ciclopedonale e il risparmio energetico negli edifici, poiché riprese in altri documenti programmatici quali i Programmi d'agglomerato (PA) e il Piano energetico cantonale (PEC).

Cambiamenti climatici e qualità dell'aria

I cambiamenti climatici alterano la frequenza, l'intensità e la distribuzione sull'arco dell'anno delle condizioni meteorologiche che influenzano la qualità dell'aria. Condizioni stabili di alta pressione durante il periodo estivo, combinate con temperature elevate, favoriscono la formazione dell'ozono. In inverno le inversioni termiche durature possono invece portare a un aumento delle concentrazioni di polveri fini e di diossido di azoto.

Secondo gli scenari climatici elaborati in ambito scientifico in futuro le condizioni stabili di alta pressione sull'Europa centrale potrebbero verificarsi più frequentemente, con un conseguente prolungamento dei periodi con alte concentrazioni di ozono, i quali oltre al periodo estivo comprendono sempre di più anche la primavera e l'autunno. D'altro canto, a causa dell'aumento della temperatura, è probabile che gli episodi invernali di elevato inquinamento atmosferico si verifichino meno frequentemente e con minore intensità. Le temperature medie più elevate prolungano inoltre il periodo di vegetazione. Il periodo in cui l'aria è inquinata dai pollini delle piante allergeniche potrebbe di conseguenza prolungarsi.

Così come altri effetti derivanti dai cambiamenti climatici, anche l'inquinamento atmosferico ha una dimensione economica: ad esempio, oltre ai costi derivanti dagli effetti sulla salute, l'aumento delle concentrazioni di inquinanti nell'aria ha un impatto negativo sulle rese agricole.

L'aria in Ticino nel 2023

Nella serie di risultati positivi per la qualità dell'aria in Ticino nel corso degli ultimi anni, il 2023 si presenta per tutti e tre gli inquinanti principali e in gran parte delle località monitorate come il miglior anno dall'inizio delle misurazioni. Condizioni meteorologiche in linea con i cambiamenti climatici ed eccezionalmente favorevoli alla diluizione degli inquinanti atmosferici hanno portato al raggiungimento di nuovi minimi storici, dopo che nel 2022 si era registrato un temporaneo aumento delle immissioni di ozono e di polveri fini e una stagnazione delle concentrazioni di diossido di azoto, con molti valori peraltro sempre vicini ai minimi storici registrati negli anni precedenti.

L'ozono e le polveri fini hanno un tipico andamento stagionale, che dà origine rispettivamente allo smog estivo (del quale l'ozono è il principale indicatore) e allo smog invernale (caratterizzato da elevate concentrazioni di polveri fini). Oltre che dalle condizioni meteorologiche, le concentrazioni di inquinanti nell'aria che respiriamo (dette anche immissioni), sono determinate dalle emissioni locali (preponderanti per lo smog invernale) e dallo stato dell'aria a livello regionale, nazionale e continentale (preponderante per lo smog estivo).

Oltre all'evidente influsso delle condizioni meteorologiche sulle concentrazioni di inquinanti (perlopiù positivo nel 2023) sempre più determinante negli ultimi anni è però anche quello attribuibile al progresso tecnologico nei principali ambiti delle attività umane (traffico, settore industriale, economie domestiche), nel contesto di un'evoluzione positiva in atto ormai da diversi decenni. Nonostante quindi il marcato miglioramento della qualità dell'aria non va tuttavia dimenticato come anche nel 2023 alcuni limiti di legge vengono ancora superati: in tutte le zone del Cantone (urbane, suburbane e rurali) per quanto riguarda l'ozono (O_3) e in alcune zone del Sottoceneri per quanto riguarda le polveri fini (PM10 e PM2.5). Per il diossido di azoto (NO_2) la situazione è invece conforme nelle zone rurali e periferiche, mentre permane non conforme negli agglomerati del Sottoceneri e lungo i tratti di strada più trafficati. Particolarmente incoraggiante per l'evoluzione delle concentrazioni è inoltre la marcata diminuzione dei valori registrati nel 2023 rispetto alla media dei 5 anni precedenti, ad ulteriore dimostrazione del fatto che ci si trova di fronte ad una solida evoluzione positiva dettata da soprattutto un'effettiva diminuzione delle emissioni piuttosto che da condizioni meteorologiche favorevoli.

La figura 2 mostra il carico medio al quale è stata esposta la popolazione in Ticino nel 2023. Essa indica per ognuno degli inquinanti il valore percentuale rispetto al valore limite permesso dalla legge. Per quanto riguarda il diossido di zolfo (SO_2) e il monossido di carbonio (CO, non rappresentato nella figura), il rispetto dei valori limite OIA è garantito da molto tempo: le loro concentrazioni, che nei decenni passati erano fonte di preoccupazione, raggiungono nel 2023 a Lugano il 3 e il 10 % dei rispettivi limiti di legge. A Bodio le immissioni di SO_2 , pur rimanendo entro i limiti di legge, sono influenzate dalle emissioni di una ditta attiva nel settore della produzione di grafite.

Figura 1 – In verde scuro la variazione percentuale delle immissioni dal 1990 al 2023 (dal 1998 per le PM10) e in verde chiaro la variazione negli ultimi 10 anni (2013–2023).

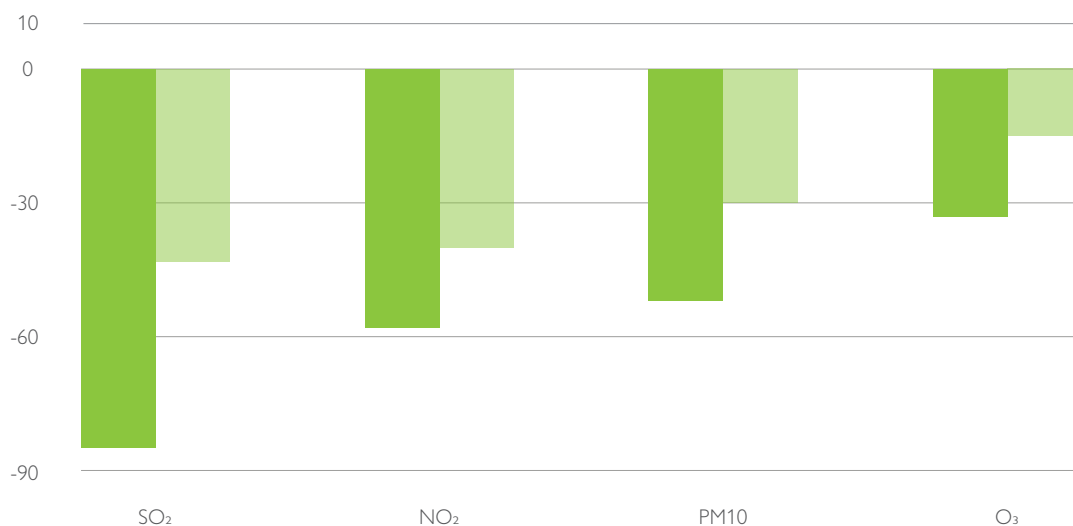
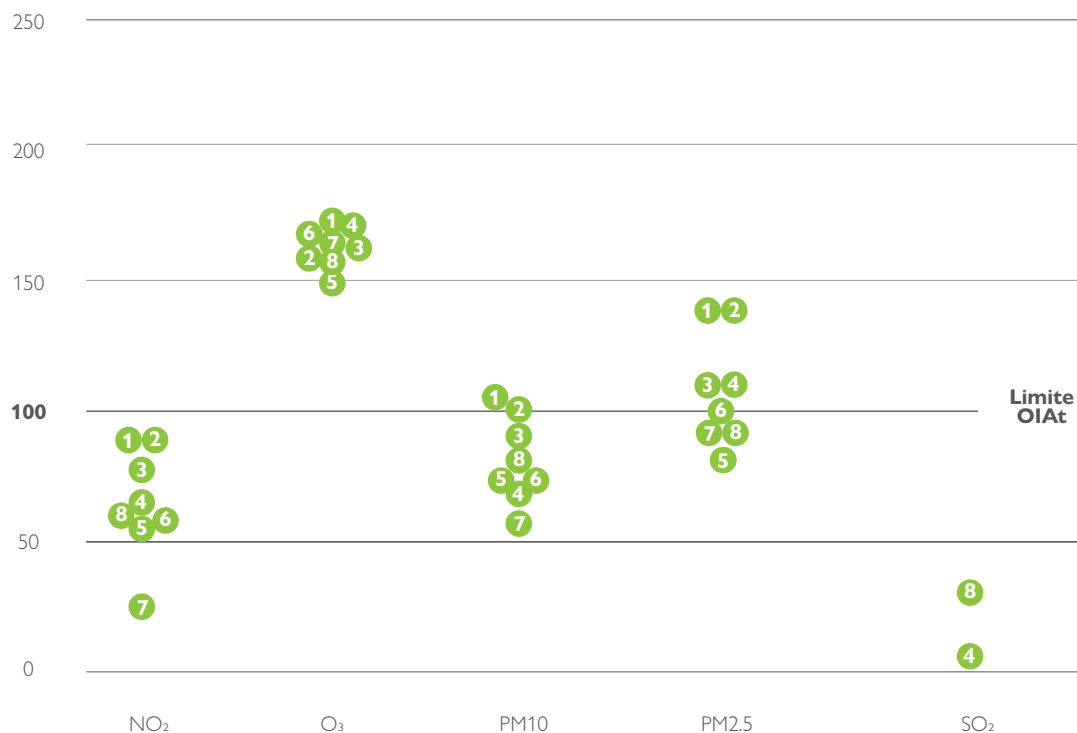


Figura 2 – Carico medio di inquinanti atmosferici al quale è stata esposta la popolazione in Ticino nel 2023. La figura indica per ognuno degli inquinanti il valore percentuale rispetto al rispettivo limite di legge (la media annua per diossido di azoto, polveri fini - PM10 e PM2.5 - e diossido di zolfo, e la media oraria massima per l'ozono).

- 1 Chiasco
- 2 Mendrisio
- 3 Bioggio
- 4 Lugano NABEL
- 5 Giubiasco
- 6 Locarno
- 7 Brione s/Minusio
- 8 Bodio



Diossido di azoto (NO₂)



In Ticino il traffico motorizzato è responsabile di circa il 70% delle emissioni di NO₂. Per questo motivo le maggiori concentrazioni e i superamenti del valore limite annuo stabilito dall'OIAAt si registrano soprattutto nei principali agglomerati, lungo le strade maggiormente trafficate e in alcuni tratti dell'asse autostradale dell'A2. Nelle periferie degli agglomerati, nelle zone suburbane e nelle zone rurali e discoste le immissioni sono invece generalmente inferiori al limite di legge.

Il 2023

Dopo una breve stagnazione dei valori registrata l'anno precedente, nel 2023 le medie annue del diossido di azoto tornano a presentare una sensibile diminuzione, come dimostra la media annua complessiva di tutte le stazioni di misura, che scende di ben due unità toccando quota 18 µg/m³ e allungando una serie di primati stabiliti durante gli ultimi anni con sempre maggiore frequenza e regolarità. Tutte le stazioni di misura stabiliscono infatti nuovi minimi storici, così come la stragrande maggioranza dei campionatori passivi (circa 160 punti di misura distribuiti sul territorio ticinese), i cui valori di dettaglio sono consultabili negli allegati al presente rapporto.

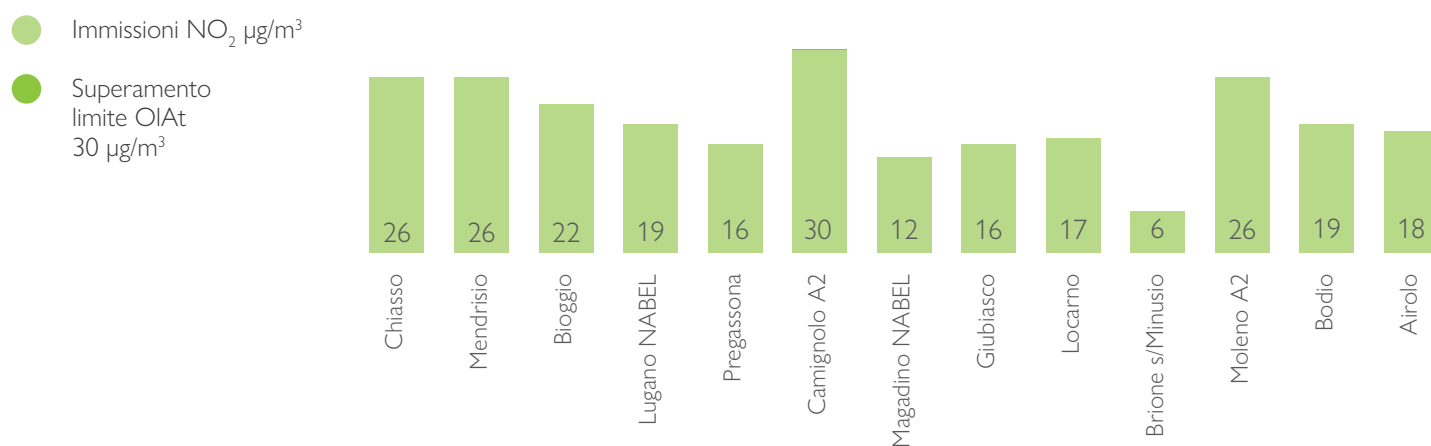
Per il quarto anno consecutivo le medie annue di NO₂ in tutte le stazioni di misura rispettano quindi il limite OIAAt di 30 µg/m³. Seppur non rappresentativa per l'esposizione della popolazione poiché situata direttamente a lato dell'autostrada, ai punti di misura conformi alla legge si aggiunge inoltre per la prima volta in assoluto la stazione di Camignolo, a ulteriore testimonianza dell'enorme miglioramento della qualità dell'aria dall'inizio delle misurazioni 36 anni fa.

Anche per quanto riguarda il limite giornaliero per l'NO₂ stabilito dall'OIAAt (80 µg/m³, con al massimo un solo superamento), il bilancio è positivo e in ulteriore diminuzione rispetto agli anni precedenti. Per la terza volta consecutiva in tutte le stazioni di misura non si registra infatti alcun superamento di questo valore limite.

In netto contrasto con l'anno precedente, le condizioni meteorologiche nel 2023 sono state spesso favorevoli alla dispersione e alla diluizione delle sostanze inquinanti, essenzialmente grazie ai mesi invernali e autunnali tra i più caldi mai registrati e che nonostante la scarsità di precipitazioni hanno favorito la quasi totale assenza di situazioni persistenti di inversione termica.

Un 2023 oltremodo positivo, quindi: oltre al contributo dato dalla meteorologia è infatti necessario considerare anche la riduzione pluriennale delle emissioni ottenuta grazie al progresso tecnologico, il quale nonostante il costante aumento del numero di veicoli in circolazione sembrerebbe avere un peso sempre più importante rispetto alle condizioni meteorologiche, tale da permettere spesso un miglioramento (o perlomeno una stagnazione) delle immissioni anche durante gli anni caratterizzati da condizioni sfavorevoli.

Figura 3 – Medie annue di diossido di azoto nel 2023, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



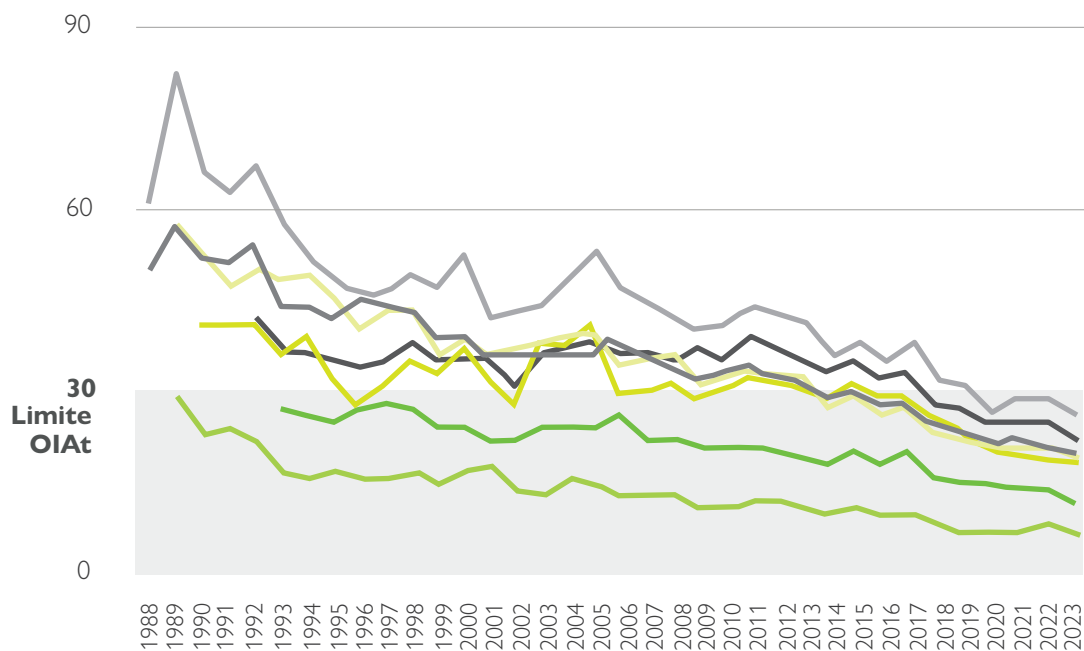
L'evoluzione

La rapida diminuzione delle concentrazioni di NO₂ durante gli anni Novanta, raggiunta soprattutto grazie all'introduzione del catalizzatore, ha subito un rallentamento a partire dai primi anni Duemila: l'incremento del numero di veicoli in circolazione (e in particolare di quelli alimentati a Diesel), ha in parte annullato il beneficio conseguito col miglioramento tecnologico dei veicoli. Una più marcata tendenza al miglioramento ha preso poi avvio a partire dall'ultimo decennio, con gli effetti del progresso tecnologico e dei mutamenti nel settore della mobilità che sembrerebbero essere di nuovo preponderanti rispetto all'aumento delle percorrenze chilometriche. Questa tendenza al miglioramento è anche corroborata a partire dal 2014 da una serie quasi ininterrotta di minimi storici delle medie annue di NO₂. A titolo di paragone, le medie annue rilevate nel 2023 presso le stazioni di Chiasso e Mendrisio corrispondono infatti pressappoco a quelle misurate a Brione sopra Minusio all'inizio degli anni Novanta, oppure a quelle di Bodio solamente 5 anni orsono (cfr. figura 4), a dimostrazione dell'entità della riduzione delle concentrazioni sul medio e lungo termine, e di come questo miglioramento sia da attribuire all'effettiva riduzione a livello locale delle emissioni del traffico motorizzato, del settore industriale e degli impianti di riscaldamento alimentati con combustibili fossili.

Per quanto riguarda invece l'evoluzione futura delle immissioni è chiaramente prevedibile un ulteriore miglioramento della qualità dell'aria, il cui sviluppo temporale dipende da una parte dall'evoluzione del numero di veicoli (in particolare di quelli elettrici) e dall'altra dall'evoluzione dei coefficienti di emissione (grammi di NO₂ per km percorso) dei veicoli con motore a scoppio.

Figura 4 – Evoluzione delle medie annue di diossido di azoto, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.

- Chiasso
- Lugano NABEL
- Bioggio
- Magadino NABEL
- Brione s/Minusio
- Bodio
- Locarno



Ozono (O₃)



La formazione dell'ozono nell'aria che respiriamo dipende da una parte dalla presenza dei suoi precursori (principalmente gli ossidi di azoto e i composti organici volatili) e dalle condizioni meteorologiche dall'altra. Proprio per questo motivo i valori registrati di anno in anno sono soggetti a una grande variabilità, che rende praticamente impossibile prevedere un trend delle concentrazioni e del numero di superamenti del limite orario.

Il 2023

In linea con il suo tipico andamento altalenante, il numero di ore di superamento del limite orario per l'ozono nel 2023 presenta una forte e generalizzata riduzione fino all'incirca ai valori di due anni orsono, dopo che nel 2022 era stato registrato un numero totale annuo di superamenti tra i più alti dall'inizio dei rilevamenti. All'origine di questo miglioramento un'estate sensibilmente meno calda della precedente e frequenti precipitazioni in primavera, così come durante i mesi di agosto e settembre. Il semestre estivo nel 2023 presenta inoltre una diminuzione delle ore totali di soleggiamento, le quali generalmente vanno di pari passo con il numero di superamenti orari.

Per una corretta valutazione dello smog estivo acuto, che come noto può causare dei disturbi fisici, l'indicatore più appropriato è rappresentato dai 98esimi percentili, ovvero le concentrazioni più elevate raggiunte senza considerare il 2% di valori "picco", i quali solitamente sono di breve durata (figura 5). Per questo indicatore, la media dei 98esimi percentili mensili massimi di tutte le stazioni è stata di 154 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, minimo storico di gran lunga inferiore al primato precedente stabilito nel 2021 (168 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Oltre a non essersi resa necessaria l'introduzione di misure urgenti, per la terza volta durante gli ultimi 4 anni non si è verificato alcun superamento della soglia d'allarme (240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), e anche il numero di ore di superamento della soglia d'informazione alla popolazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) – oltre la quale le categorie di persone più sensibili sono maggiormente suscettibili di accusare dei disturbi – è risultato limitato rispetto alle estati del passato con condizioni meteorologiche simili. Ciò è dovuto verosimilmente alle sempre minori emissioni di inquinanti primari precursori dell'ozono, primi fra tutti gli ossidi di azoto (NO_x) e i composti organici volatili (COV).

L'evoluzione

Fin dall'inizio delle misurazioni nella seconda metà degli Anni ottanta la situazione per l'ozono è insoddisfacente su tutto il territorio cantonale. Sia nelle località con una forte concentrazione di precursori, sia in luoghi lontani da fonti di emissione, le concentrazioni superano durante centinaia di ore l'anno il limite di legge, il quale permette una sola ora di superamento per ogni stazione di misura (figura 6).

Oltre che da fattori meteorologici quali soleggiamento, intensità della radiazione solare e temperatura, l'evoluzione del numero di superamenti dipende infatti anche dalle concentrazioni dei precursori, "ingredienti" delle reazioni chimiche che portano alla formazione dell'ozono. Tuttavia, a causa della complessità delle reazioni chimiche, del fatto che le concentrazioni dipendono solo in parte dalle emissioni locali e non da ultimo della formazione dell'ozono a partire anche da precursori naturali (p. es. composti organici volatili emessi dalla vegetazione), a una riduzione dei precursori non corrisponde una diminuzione altrettanto sensibile del numero annuo di superamenti, i quali ad eccezione del 2003 si muovono entro un intervallo che nel tempo è rimasto praticamente costante.

Nonostante la formazione di importanti quantitativi di ozono sia un fenomeno tipico dei mesi estivi, a causa del riscaldamento climatico si osserva da ormai diversi anni una tendenza all'aumento del numero di giornate estive e tropicali al di fuori di questi mesi, il che contribuisce a mantenere elevato il numero totale di superamenti anche durante gli anni caratterizzati da mesi estivi poco favorevoli alla formazione dell'ozono. Nel 2023 ben sei stazioni di misura hanno così rilevato dei superamenti del limite orario durante ben 8 mesi consecutivi (marzo-ottobre), un risultato decisamente significativo nell'ottica dei cambiamenti climatici, soprattutto se si considera che prima del 2023 la soglia di 8 mesi era stata raggiunta unicamente nel 2017 e in sole tre stazioni di misura.

Figura 5 – 98° percentile mensile massimo di ozono nel 2023, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

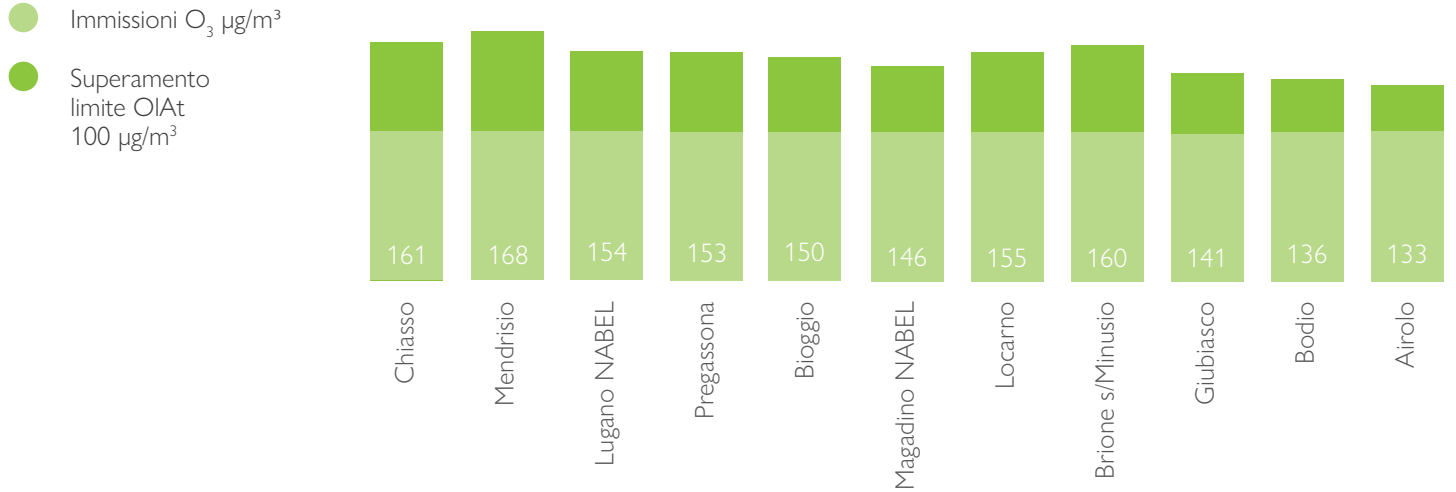
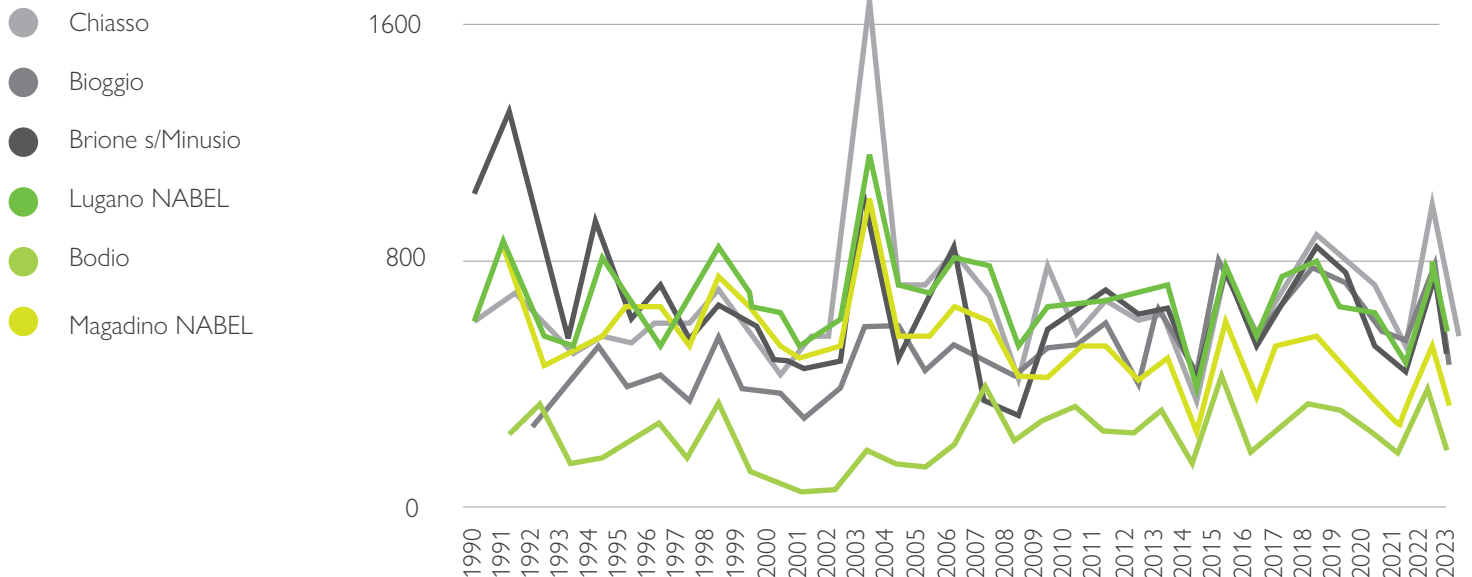


Figura 6 – Evoluzione del numero di superamenti del limite orario per l'ozono in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.



Polveri fini (PM10 e PM2.5)



Il tipico aumento delle concentrazioni di polveri fini durante i mesi più freddi dell'anno è da ricondurre a due fattori. Da un lato vi è l'attivazione di fonti «invernali» quali gli impianti di riscaldamento a olio e legna, dall'altro l'accumulo, molto più marcato durante i mesi più freddi, di strati d'aria fredda alle basse quote, mentre in montagna le temperature sono insolitamente più miti. In questa situazione, conosciuta con il nome di inversione termica, l'aria è stratificata e il suo rimescolamento in verticale risulta limitato o assente: le emissioni locali si accumulano quindi per più giorni, caricando sempre più l'aria di particelle in sospensione e dando origine allo smog invernale.

Il 2023

Rispetto all'anno precedente il 2023 presenta una sensibile diminuzione delle medie annue delle polveri fini (figura 9), principalmente riconducibile alla quasi totale assenza di situazioni di stabilità atmosferica, in modo particolare durante il periodo invernale, risultato uno dei più miti a Sud delle Alpi dall'inizio delle misure nel 1864. A differenza del 2022, il cui inverno è pure stato caratterizzato da temperature superiori alla media, scarse precipitazioni e soleggiamento abbondante, nel 2023 si sono registrati frequenti periodi di instabilità atmosferica anche durante il resto dell'anno, con una conseguente diminuzione delle medie annue: unicamente la stazione di misura di Chiasso, con $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, presenta infatti un lieve superamento del limite annuo per le PM10 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre i valori annui di tutte le altre stazioni sono conformi al limite di legge (figura 7).

Per quanto riguarda l'inquinamento a corto termine, espresso attraverso il numero di superamenti del valore limite giornaliero (limite OIAt di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, permessi 3 superamenti annui per ogni stazione di misura), il 2023 vede il raggiungimento di nuovi minimi storici (figura 10) in particolare per la stazione di misura di Chiasso: nonostante il (lieve) mancato rispetto del limite OIAt, è sicuramente degno di nota il divario tra i dati storici (142 giorni annui di superamento nel 2003 contro 12 giorni nel 2023) e, analogamente alle immissioni di disossido di azoto, anche il fatto che la stazione di Chiasso presenti pressappoco lo stesso carico ambientale della stazione di Bodio nel 2017. Per la prima volta dall'inizio delle misurazioni delle PM10 non si è verificato alcun superamento della soglia d'informazione alla popolazione ($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ciò significa che il semestre invernale è trascorso in maniera particolarmente positiva per quanto riguarda i livelli di polveri fini potenzialmente più critici per la salute della popolazione (smog acuto). Un risultato positivo nel contesto di un'evoluzione pluriennale positiva del numero di superamenti, e che sembrerebbe coincidere con una minor frequenza, durante i mesi invernali, di situazioni prolungate di inversione termica, le quali durante gli ultimi anni tendono eventualmente a formarsi durante le ore serali e notturne per poi venire regolarmente "dissolte" durante le ore diurne, a causa del soleggiamento e delle temperature spesso superiori alla media stagionale, con la conseguente diluizione delle sostanze inquinanti.

Osservando nel dettaglio le differenze regionali delle concentrazioni di polveri fini, analogamente a quanto riscontrabile per il diossido di azoto e per l'ozono, è evidente come in Ticino esista un "gradiente" sud-nord del carico ambientale, le cui differenze vanno tuttavia assottigliandosi grazie al miglioramento pluriennale della qualità dell'aria. Il Sottoceneri rimane in ogni caso la regione maggiormente interessata dall'inquinamento da polveri fini, dove la maggiore quantità di sostanze emesse o risollevate nell'aria, così come la vicinanza alla Pianura Padana, giocano un ruolo determinante per il maggior carico ambientale di questa regione.

PM2.5

Così come avviene da molti anni presso le stazioni della rete nazionale (NABEL), dal 2016 anche la rete cantonale rileva le concentrazioni delle PM2.5, le polveri fini con diametro inferiore a 2.5 μm (0.0025 mm). Il limite di legge di 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per le PM2.5 è entrato in vigore nel 2018 attraverso una modifica dell'OIA, e corrisponde alla media annua raccomandata dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS). La figura 9 illustra le medie annue per il 2023 rilevate in Ticino, le quali analogamente alle concentrazioni annue delle PM10, presentano una diminuzione delle concentrazioni di PM2.5 rispetto all'anno precedente, con 4 stazioni di misura al di sopra del limite di legge.

L'evoluzione

L'evoluzione delle medie annue di PM10 in Ticino attesta un costante miglioramento (figure 10 e 12), tanto che dal 2006 la media annua ponderata di tutte le stazioni di misura è diminuita di oltre il 50% da 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, minimo storico che va a eguagliare il valore raggiunto nel 2019, e rimane ormai per il sesto anno consecutivo simbolicamente al di sotto del limite OIA (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

La stessa tendenza positiva è riscontrabile anche per l'evoluzione delle concentrazioni di PM2.5, le quali costituiscono circa il 60-75% della massa delle PM10: in base ai dati pluriennali delle stazioni NABEL, a livello svizzero il carico di PM2.5 nell'aria è diminuito di oltre il 40% dal 1998.

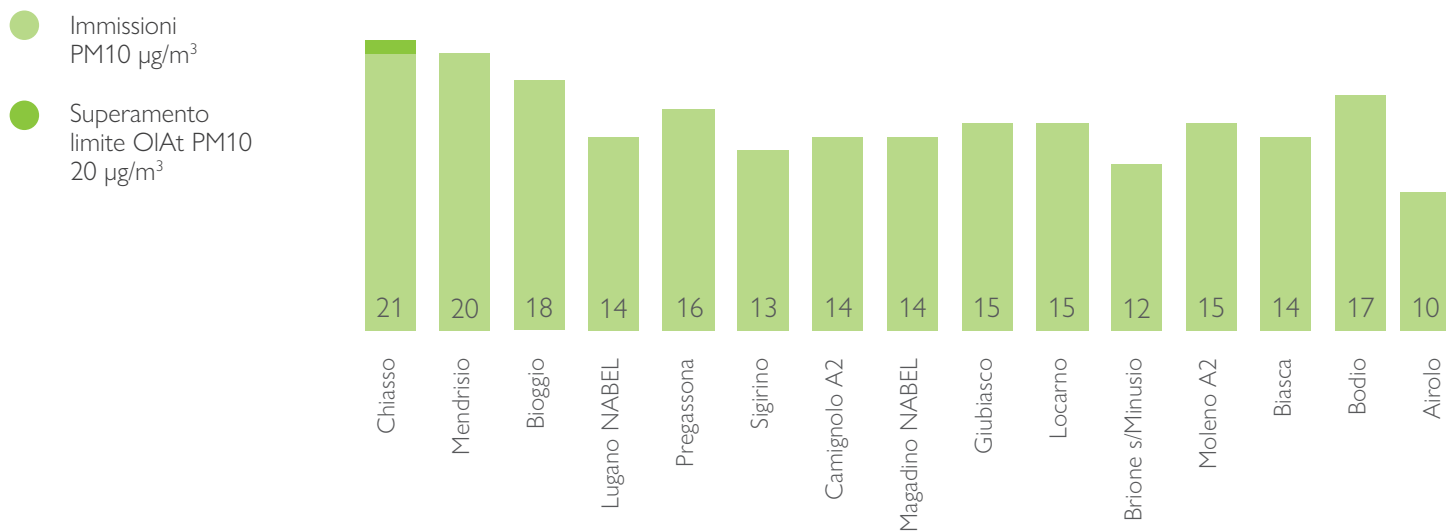
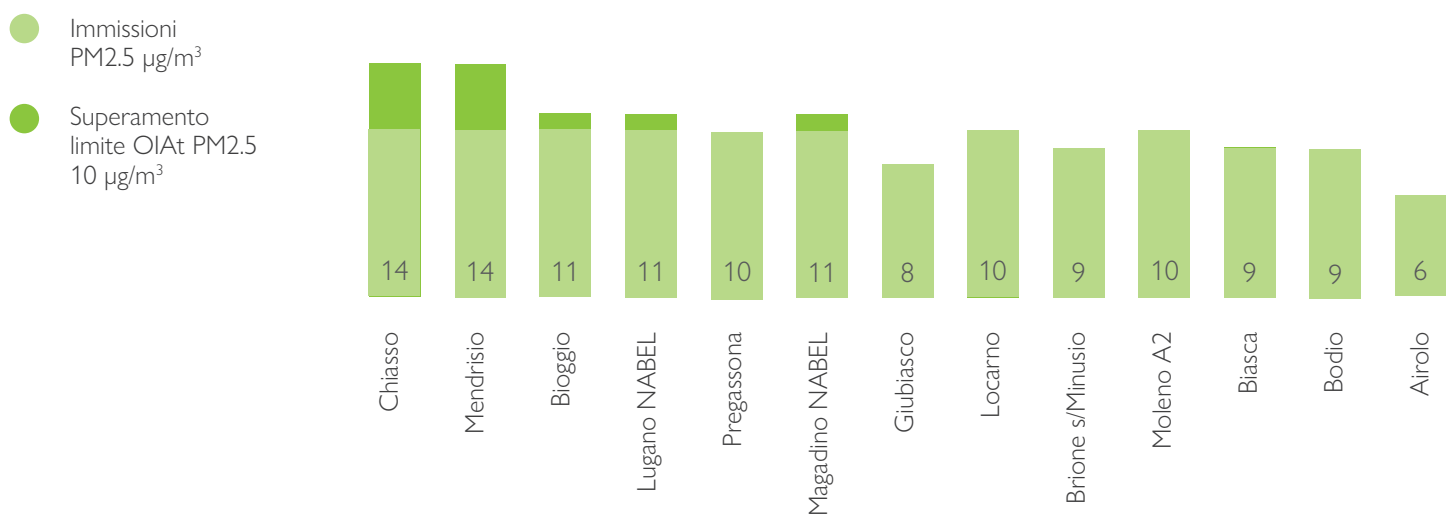
Figura 7 – Medie annue delle PM10 nel 2023, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **Figura 8** – Medie annue delle PM2.5 nel 2023, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Figura 9 – Evoluzione delle medie annue delle PM10, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.

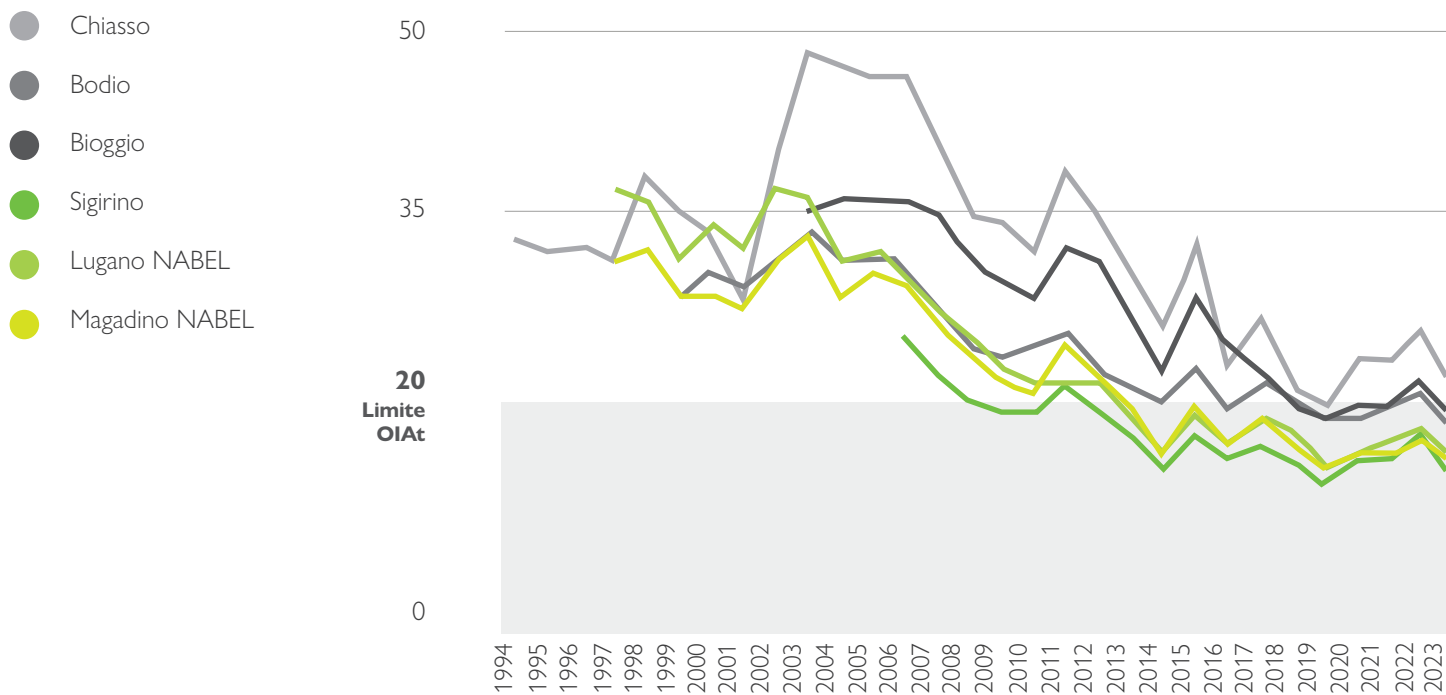
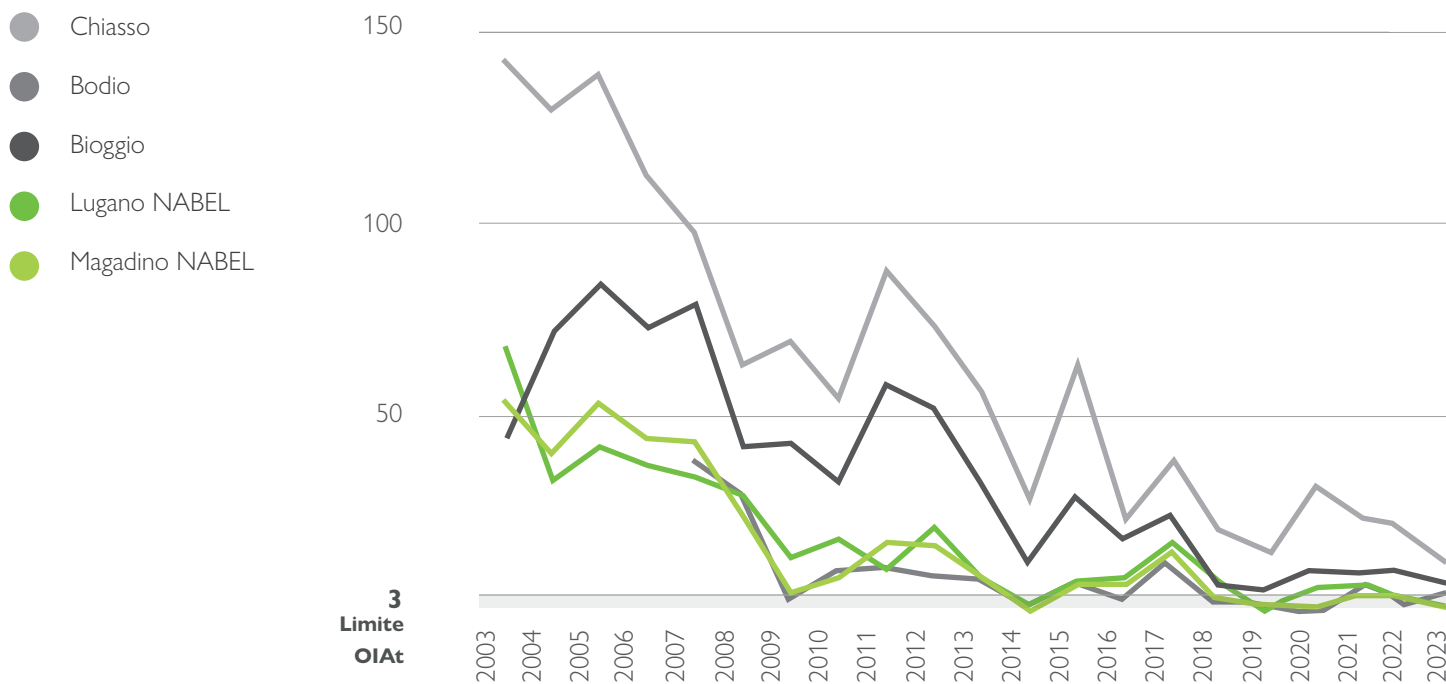


Figura 10 – Evoluzione del numero di superamenti del limite giornaliero delle PM10 in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.



La rete cantonale di misura

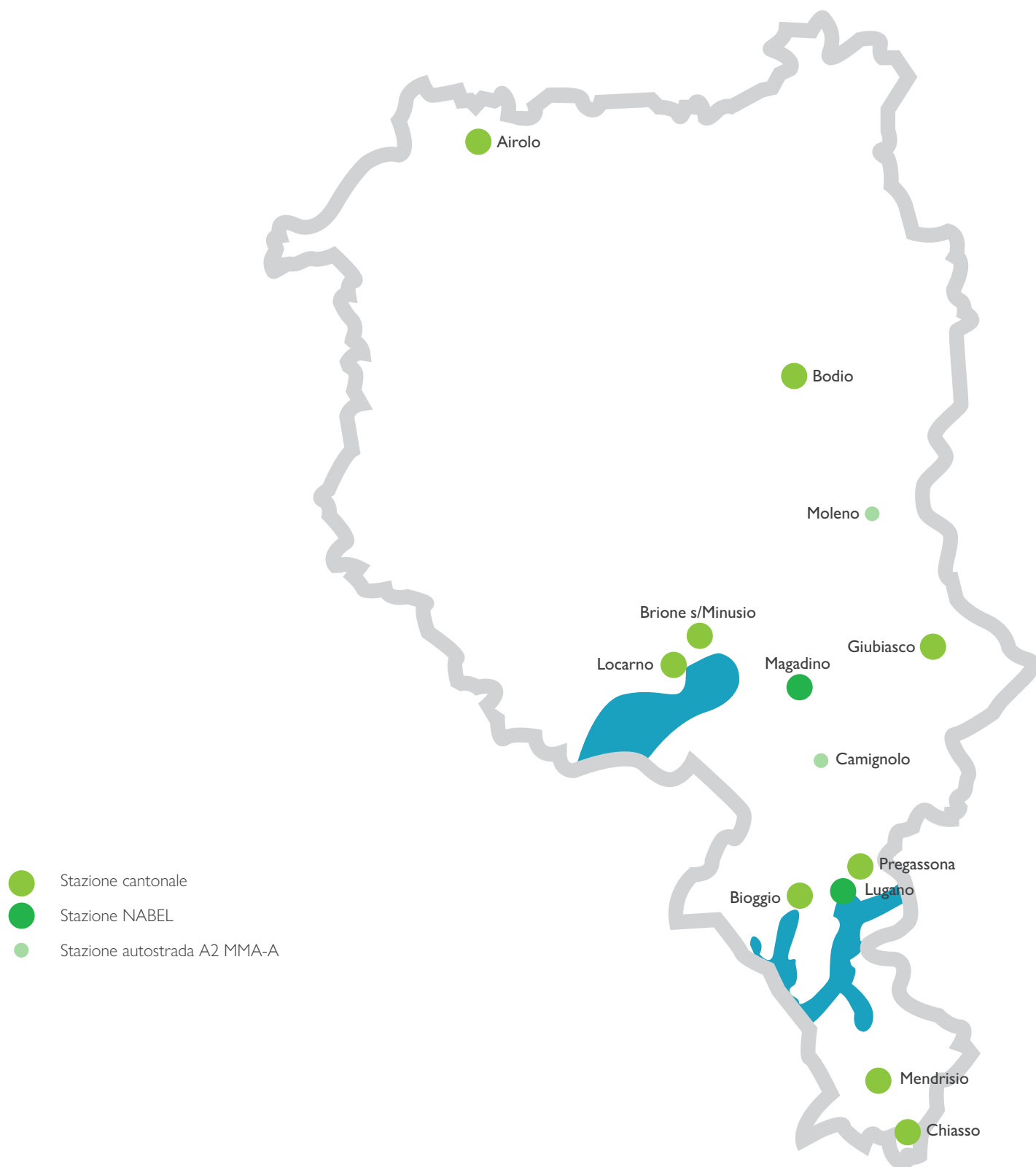
Gestita dall'ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), la rete cantonale di rilevamento della qualità dell'aria è integrata nell'Osservatorio Ambientale della Svizzera Italiana (www.ti.ch/oasi), gestito dall'Ufficio del monitoraggio ambientale del Dipartimento del territorio. Nato nel 2002, OASI contempla tre campi d'azione: l'osservazione dei dati, la loro gestione e l'informazione al pubblico. L'osservazione prevede il rilevamento di dati in vari campi (qualità dell'aria, traffico, meteorologia,...) con effetto diretto o indiretto sull'ambiente. I dati accessibili e scaricabili, così come i settori toccati dall'OASI aumentano di anno in anno. Il sistema di gestione dei dati è interamente informatizzato e coordina la memorizzazione dei dati e delle informazioni (degli anni passati ed attuali) provenienti dai diversi punti di rilevamento.

La rete delle stazioni di misura è lo strumento di verifica della qualità dell'aria ticinese (figura 13). Al fine di garantire la massima rappresentatività nel monitoraggio essa viene continuamente adeguata alle mutevoli situazioni di carico (dovute per esempio alla realizzazione di impianti) e alle esigenze riguardanti la salute pubblica che ne derivano.

La rete di rilevamento comprende in primo luogo 9 stazioni di misura situate a Chiasso, Mendrisio, Bioggio, Pregassona, Locarno, Brione sopra Minusio, Giubiasco, Bodio e Airolo. A partire dagli anni Novanta la rete cantonale di base monitora lo stato dell'aria in diverse ubicazioni caratteristiche di una determinata situazione (agglomerato, campagna, centro città, zona industriale, asse di transito). A questa si integrano 2 stazioni gestite dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ubicate a Lugano e Magadino (facenti parte della rete nazionale d'osservazione degli inquinanti atmosferici NABEL, Nationales Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe), quelle di Moleno e Camignolo (gestite dall'OASI per conto dell'UFAM nell'ambito del progetto MMA-A) per monitorare gli effetti del traffico sull'autostrada A2 e due punti di misura delle PM10 a Sigrino e Biasca. Ai dati delle stazioni di misura si aggiungono quelli provenienti da ulteriori rilevamenti: il diossido di azoto, NO₂, per esempio, viene determinato anche tramite campionatura passiva in circa 160 ubicazioni distribuite in tutto il Cantone, rendendo possibile l'allestimento di mappe annuali delle immissioni ad alta risoluzione.

Il funzionamento della rete di rilevamento risulta particolarmente affidabile e permette di avere una disponibilità generalmente superiore al 99% delle medie semiorarie registrate sull'arco di un anno. I dati sono trasmessi e pubblicati praticamente in tempo reale, cosicché oggi chiunque può accedere in ogni momento alle informazioni sullo stato dell'aria, sia tramite il sito www.ti.ch/oasi, sia attraverso l'applicazione gratuita per Smartphone «airCHeck». Ideata dall'OASI e disponibile per iOS e Android, l'applicazione mostra in tempo reale lo stato dell'aria in qualsiasi punto del territorio svizzero attraverso i valori dei tre inquinanti principali (polveri fini, ozono e diossido di azoto) e il loro andamento durante gli ultimi 4 giorni. A partire dal 2017 MeteoSvizzera ha ampliato l'offerta della propria applicazione «MeteoSwiss» con informazioni sullo stato dell'aria, integrando airCHeck nel quadro di una collaborazione con l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) e la Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria (Cerd'Air). Questa velocità di trasmissione e di elaborazione delle informazioni permette inoltre di intervenire immediatamente in caso di forte inquinamento: da una parte le autorità possono adottare il concetto di «misure d'emergenza» nel caso di episodi di smog acuto, mentre dall'altra la popolazione può informarsi e adattare i propri comportamenti in funzione dei livelli di inquinamento atmosferico presenti.

Figura 11 – Le stazioni di misura della rete cantonale di rilevamento



Appendice

Sostanza inquinante	Valore limite	Definizione statistica
Diossido di zolfo (SO ₂)	30	µg/m ³
	100	µg/m ³
	100	µg/m ³
Valore annuo medio (media aritmetica) 95% dei valori medi su 1/2 h di un anno ≤ 100 µg/m ³ Valore medio su 24h; può essere superato al massimo 1 volta all'anno		
Diossido di azoto (NO ₂)	30	µg/m ³
	100	µg/m ³
	80	µg/m ³
Valore annuo medio (media aritmetica) 95% dei valori medi su 1/2 h di un anno ≤ 100 µg/m ³ Valore medio su 24h; può essere superato al massimo 1 volta all'anno		
Monossido di carbonio (CO)	8	µg/m ³
Valore medio su 24h; può essere superato al massimo 1 volta all'anno		
Ozono (O ₃)	100	µg/m ³
	120	µg/m ³
98% dei valori medi su 1/2 h di un mese ≤ 100 µg/m ³ Valore medio su 1h; può essere superato al massimo 1 volta all'anno		
Polveri fini (PM10)	20	µg/m ³
	50	µg/m ³
Polveri fini (PM2.5)	10	µg/m ³
Valore annuo medio (media aritmetica) Valore medio su 24h; può essere superato al massimo 3 volte all'anno Valore annuo medio (media aritmetica)		
Piombo (Pb) nelle polveri fini	0.5	µg/m ³
Valore annuo medio (media aritmetica)		
Cadmio (Cd) nelle polveri fini	1.5	ng/m ³
Valore annuo medio (media aritmetica)		
Polveri in ricaduta totali	200	mg/(m ² xd)
Valore annuo medio (media aritmetica)		
Piombo (Pb) nelle polveri in ricaduta	100	
Valore annuo medio (media aritmetica)		
Cadmio (Cd) nelle polveri in ricaduta	2	µg/(m ² xd)
Valore annuo medio (media aritmetica)		
Zinco (Zn) nelle polveri in ricaduta	400	µg/(m ² xd)
Valore annuo medio (media aritmetica)		
Tallio (Tl) nelle polveri in ricaduta	2	µg/(m ² xd)
Valore annuo medio (media aritmetica)		

Unità di misura

Unità	Significato	Osservazioni
mg	milligrammo	1 mg = 0.001 g
µg	microgrammo	1 µg = 0.001 mg
ng	nanogrammo	1 ng = 0.001 µg
mg/m ³	milligrammo/metrocubo	1 mg/m ³ = 10 ⁻³ g/m ³ = 1000 µg/m ³
µg/m ³	microgrammo/metrocubo	1 µg/m ³ = 10 ⁻⁶ g/m ³ = 1000 ng/m ³
ng/m ³	nanogrammo/metrocubo	1 ng/m ³ = 10 ⁻⁹ g/m ³

Per ulteriori informazioni

**Ufficio dell'aria, del clima
e delle energie rinnovabili**

Sezione per la protezione dell'aria,
dell'acqua e del suolo
Divisione dell'ambiente
Dipartimento del territorio

Via Franco Zorzi 13
6500 Bellinzona
tel. +41 91 814 29 70

www.ti.ch/aria

Citazione

UACER
Rapporto qualità dell'aria 2023
Dipartimento del territorio
del Cantone Ticino
Bellinzona, luglio 2024

