

“Qualità dell’*aria* in Ticino”

Rapporto 2022



Dipartimento
del territorio

Indice

Introduzione	3
L'aria in Ticino nel 2022	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 2022. 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'elettricità, dall'altro la riduzione dei consumi (p.es. i chilometri percorsi in auto, anche e soprattutto attraverso l'utilizzo del trasporto pubblico) 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 per molti versi ancora non conforme all'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIA) 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. 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 2022

Le condizioni meteorologiche nel 2022 sono state spesso favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti, in modo particolare durante i mesi invernali ed estivi, che notoriamente sono quelli potenzialmente più critici per la qualità dell'aria. Per questo motivo i carichi inquinanti dell'ozono nei mesi estivi e delle polveri fini nei mesi invernali mostrano un netto aumento rispetto all'anno precedente. Per quanto riguarda invece il diossido di azoto - le cui emissioni da diversi decenni tendono alla diminuzione - la variazione delle concentrazioni rispetto al 2021 è meno marcata, con valori prossimi ai minimi storici registrati negli anni precedenti.

Nonostante l'influsso pluriennale positivo sulla qualità dell'aria derivante dal progresso tecnologico in diversi ambiti (traffico, settore industriale, economie domestiche) anche nel 2022 diversi valori limite di legge sono superati in tutte le zone del Cantone (urbane, suburbane e rurali) per quanto riguarda l'ozono (O_3) e in buona parte di esse 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 nei principali agglomerati e lungo i tratti di strada più trafficati.

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).

La figura 2 mostra il carico medio al quale è stata esposta la popolazione in Ticino nel 2022. 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 2022 a Lugano il 3 e il 10 % dei rispettivi limiti di legge. A Bodio le concentrazioni 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 2022 (dal 1998 per le PM10) e in verde chiaro la variazione negli ultimi 10 anni (2012–2022).

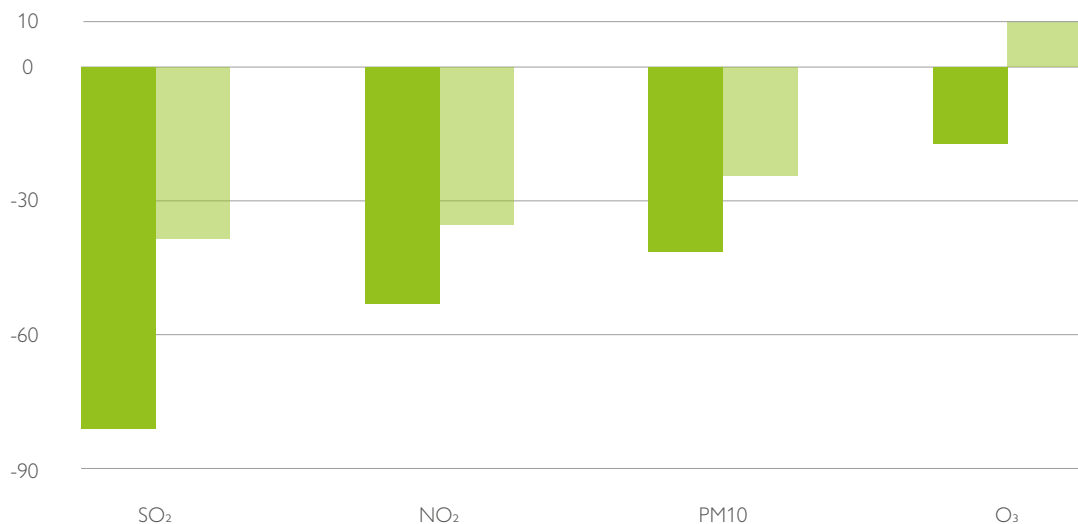
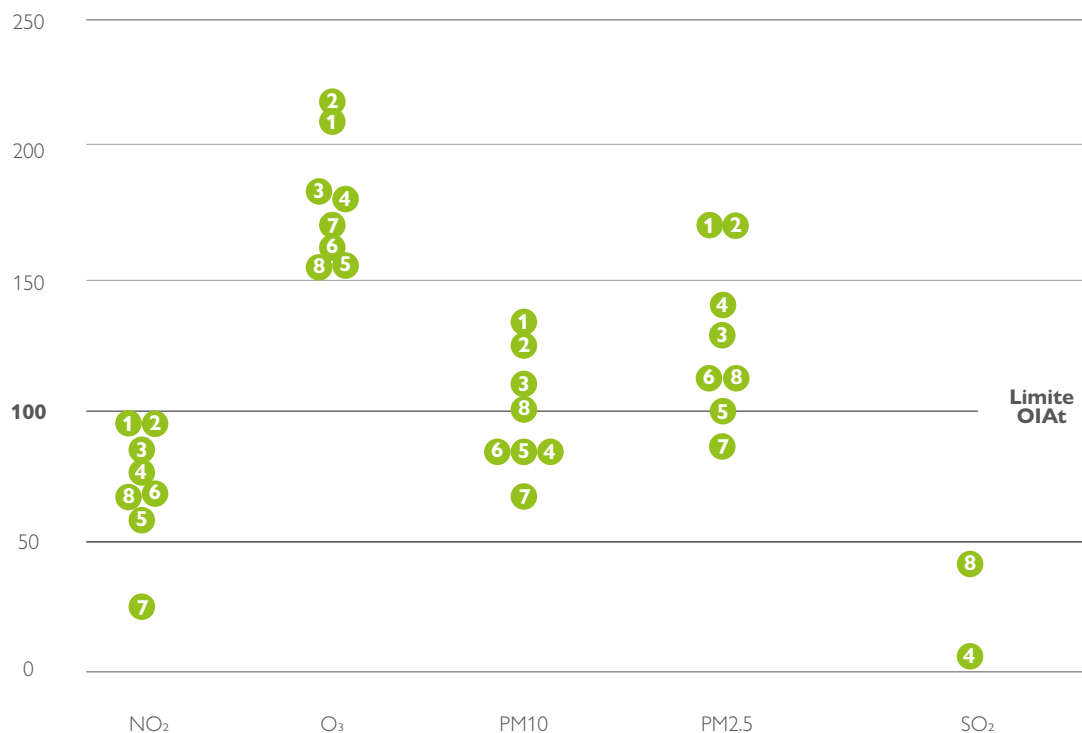


Figura 2 – Carico medio al quale è stata esposta la popolazione in Ticino nel 2022. La figura indica per ognuno degli inquinanti il valore percentuale rispetto al valore limite permesso dalla legge (la media annua per diossido di azoto, polveri fini - PM10 e PM2.5 - e diossido di zolfo, e la media oraria massima per l'ozono).

- 1 Chiasso
- 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 2022

Le medie annue del diossido di azoto nel 2022 si attestano sui livelli dell'anno precedente, come dimostra la media annua complessiva di tutte le stazioni, che rimane invariata sul minimo storico di 20 µg/m³, allungando una serie di primati stabiliti durante gli ultimi anni con sempre maggiore frequenza e regolarità. Quasi tutte le stazioni di misura stabiliscono infatti nuovi minimi storici oppure eguagliano quelli raggiunti negli ultimi anni precedenti (Lugano, Pregassona, Bioggio, Locarno, Magadino, Moleno, Bodio). Dei leggeri aumenti si registrano invece presso le stazioni di Mendrisio (2 µg/m³) e Brione sopra Minusio (1 µg/m³).

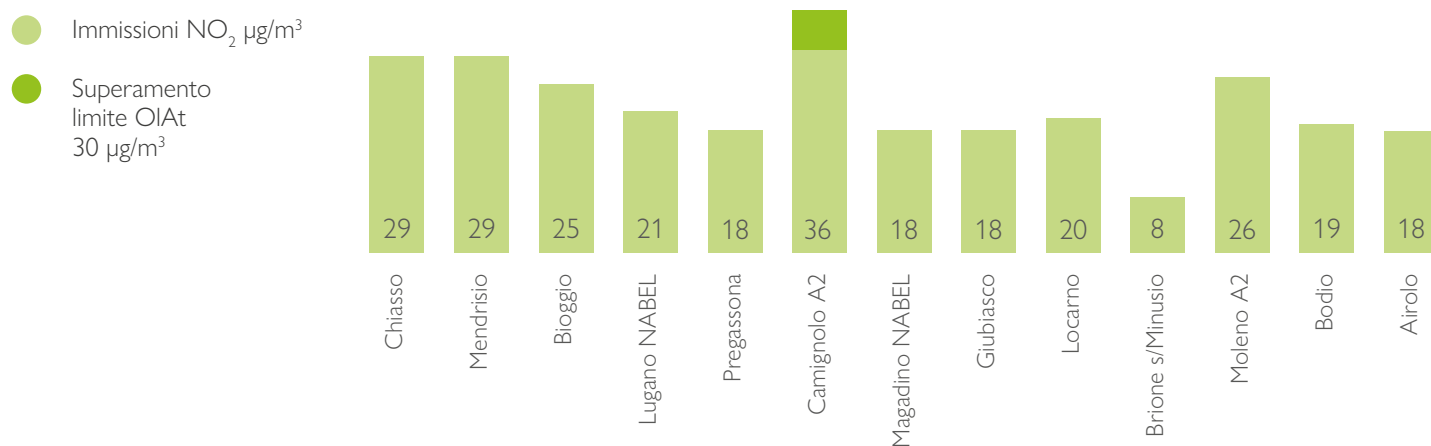
Per il terzo anno consecutivo le medie annue di NO₂ in tutte le stazioni di misura rispettano quindi il limite OIAAt di 30 µg/m³, con l'unica eccezione di Camignolo, situata direttamente a lato dell'autostrada e quindi non rappresentativa per l'esposizione della popolazione alle immissioni di questo inquinante.

La tendenza alla stagnazione dei valori rispetto al 2021 è riscontrabile anche nelle medie annue ottenute dall'analisi dei campionatori passivi (circa 160 punti di misura distribuiti sul territorio ticinese), i cui valori di dettaglio sono consultabili negli allegati al presente rapporto.

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 seconda volta consecutiva in 35 anni di misurazioni dell'NO₂ in tutte le stazioni di misura non si registra infatti alcun superamento di questo valore limite.

Contrariamente all'anno precedente le condizioni meteorologiche nel 2022 sono state spesso favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti, in particolare a causa dei prolungati periodi di stabilità atmosferica caratterizzati da tempo prevalentemente asciutto e assenza di vento alle basse quote. Anche per questo motivo le concentrazioni rilevate del diossido di azoto sono da considerarsi oltremodo positive: nonostante il costante aumento del numero di veicoli in circolazione, la riduzione delle emissioni ottenuta grazie al progresso tecnologico sembrerebbe infatti avere sempre di più il sopravvento su delle condizioni meteorologiche sfavorevoli per la qualità dell'aria.

Figura 3 – Medie annue di diossido di azoto nel 2022, 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 da una serie piuttosto consistente di minimi storici delle medie annue di NO₂ (2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2016 e 2014). A titolo di paragone, le medie annue rilevate nel 2022 presso le stazioni di Chiasso e Mendrisio corrispondono infatti pressappoco a quelle misurate a Brione sopra Minusio all'inizio degli anni Novanta (cfr. figura 4), a dimostrazione dell'entità della riduzione delle concentrazioni sul 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

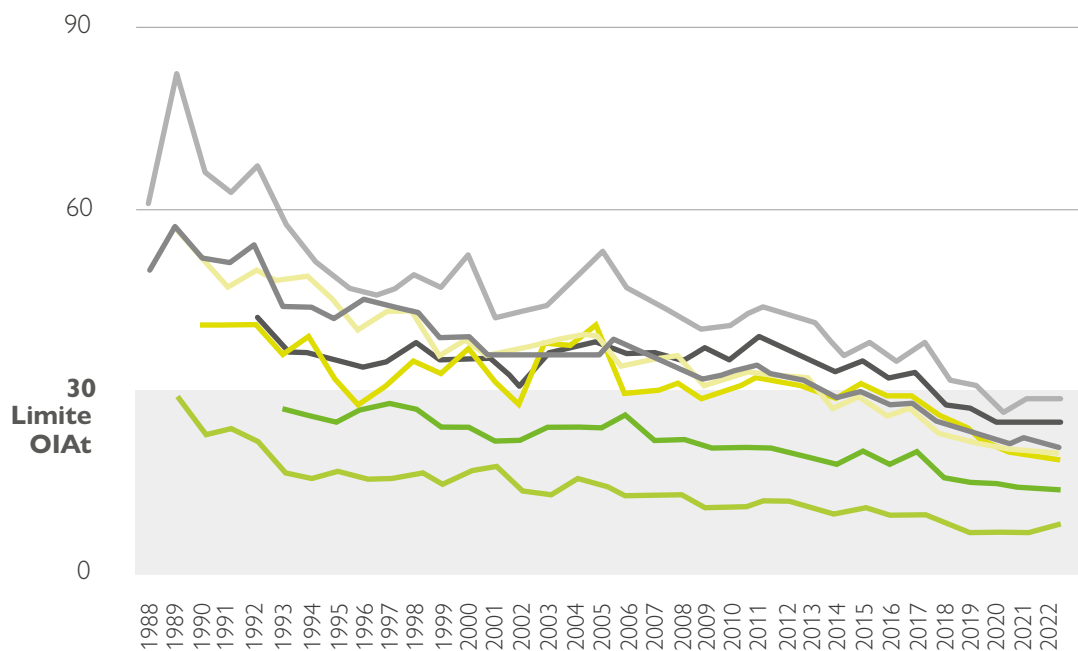
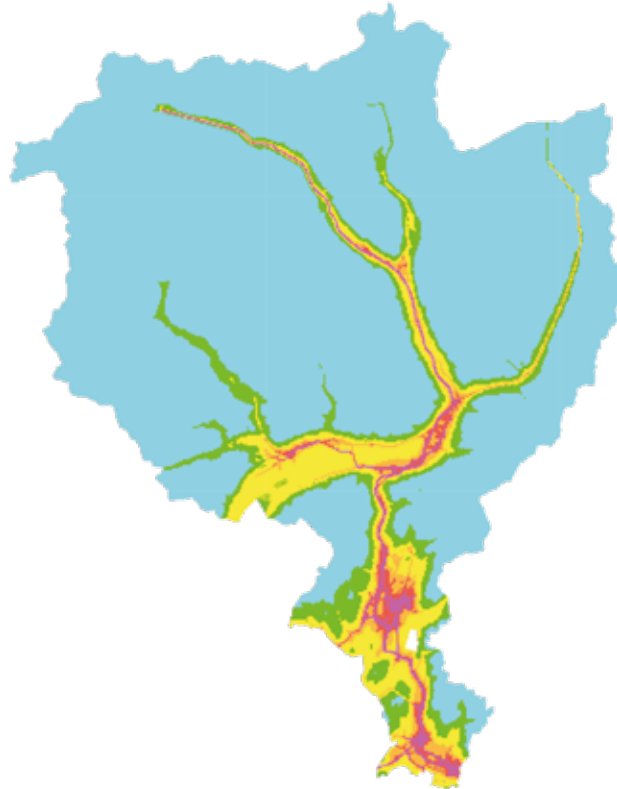
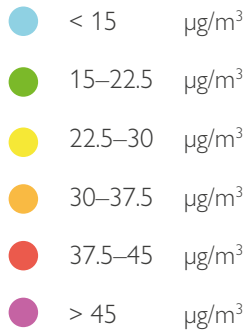
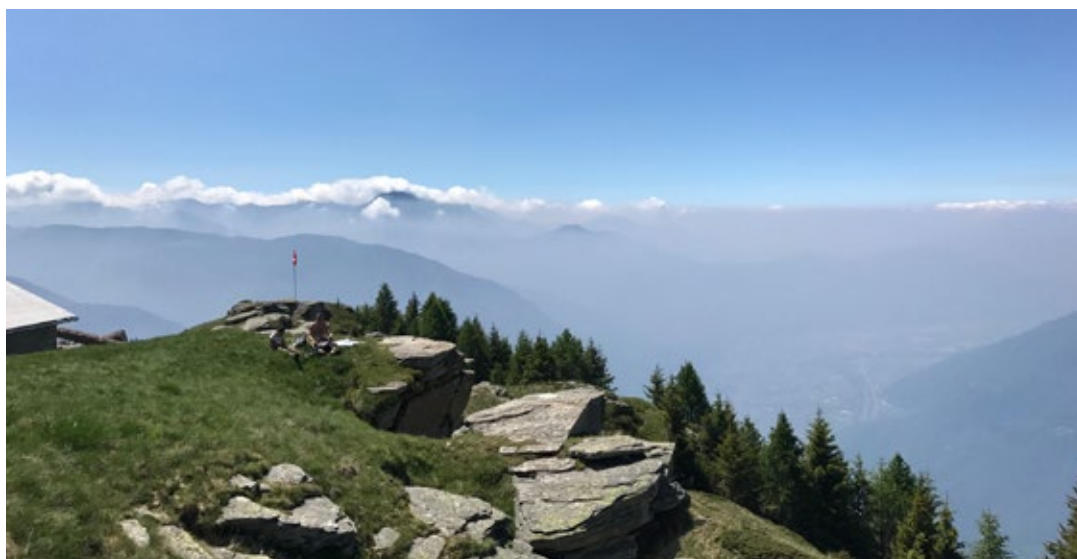


Figura 5 – Immissioni di diossido di azoto (media annua, limite OIAt 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in Ticino nel 1990 (sopra) e 2022 (sotto). Le mappe delle immissioni per gli anni dal 1990 al 2022 sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi



Ozono (O₃)



La formazione dell'ozono nell'aria che respiriamo dipende fortemente dalla presenza dei suoi precursori da una parte (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 2022

In contrasto con l'anno precedente, il numero di ore nel 2022 durante le quali è stato superato il limite orario per l'ozono rimbalsa fino a segnare dei valori tra i più alti dall'inizio delle misurazioni, come per esempio a Chiasso, dove è stata sfiorata la soglia delle 1000 ore di superamento. Principale responsabile di questo risultato è stata un'ennesima estate da record nel giro di pochissimi anni, addirittura la seconda più calda dall'inizio delle misure nel 1864, e con tutti e tre i mesi estivi tra i più caldi di sempre. Oltre a vantare il secondo posto assoluto dopo il 2003 in termini di giornate tropicali, l'estate 2022 al sud delle Alpi risulta essere la seconda anche per quanto riguarda le ore di soleggiamento, un altro fattore cruciale per le concentrazioni di ozono e che nel 2022 ha favorito il superamento del limite di legge già a partire da inizio primavera e fino ad autunno inoltrato. In quasi tutte le stazioni di misura il limite orario per l'ozono è stato infatti superato durante ben 7 mesi consecutivi, con l'unica eccezione di Bodio (6 mesi).

Per una corretta valutazione dello smog estivo acuto, che come noto può causare dei disturbi fisici, gli indicatori più appropriati sono i 98esimi percentili, ovvero le concentrazioni più elevate raggiunte senza considerare il 2% di valori "picco" (figura 6): diversamente dal numero di superamenti orari, il 2022 non è risultato critico per quanto riguarda le situazioni di smog acuto. Oltre a non essersi resa necessaria l'introduzione di misure urgenti, il superamento della soglia d'allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si è limitato a due sole ore presso le stazioni di Chiasso e Mendrisio. In considerazione delle condizioni meteorologiche estreme, 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 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 7).

Oltre che da fattori meteorologici quali soleggiamento 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 e del fatto che le concentrazioni dipendono solo in parte dalle emissioni locali, 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.

Figura 6 – 98° percentile mensile massimo di ozono nel 2022, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

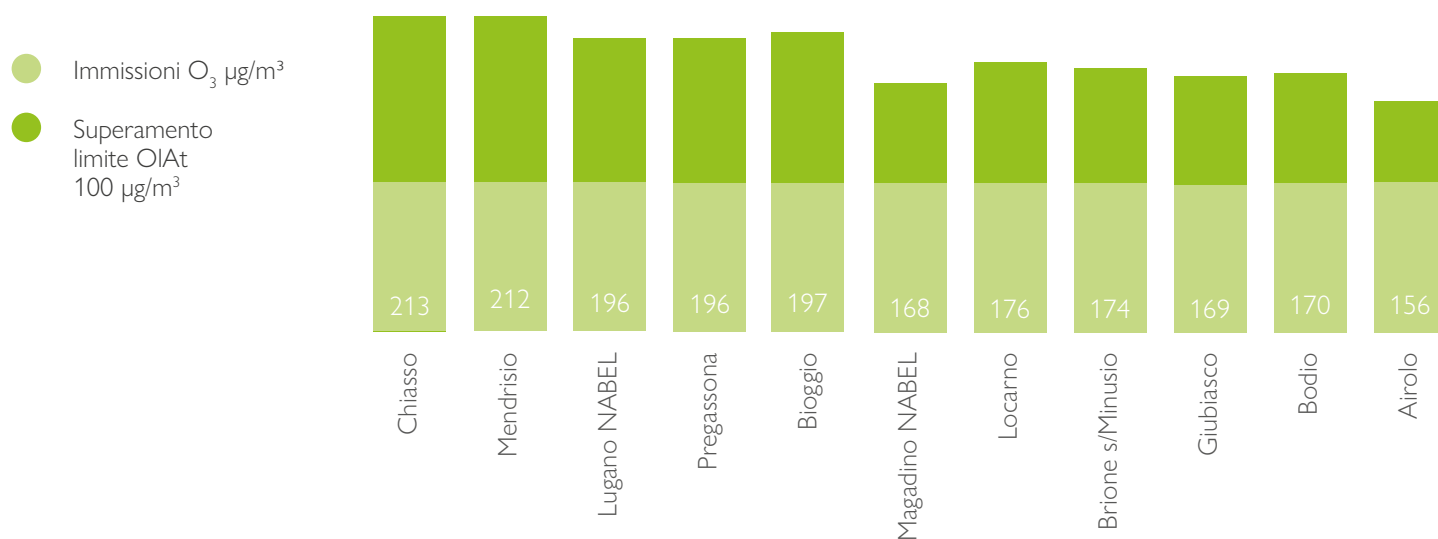
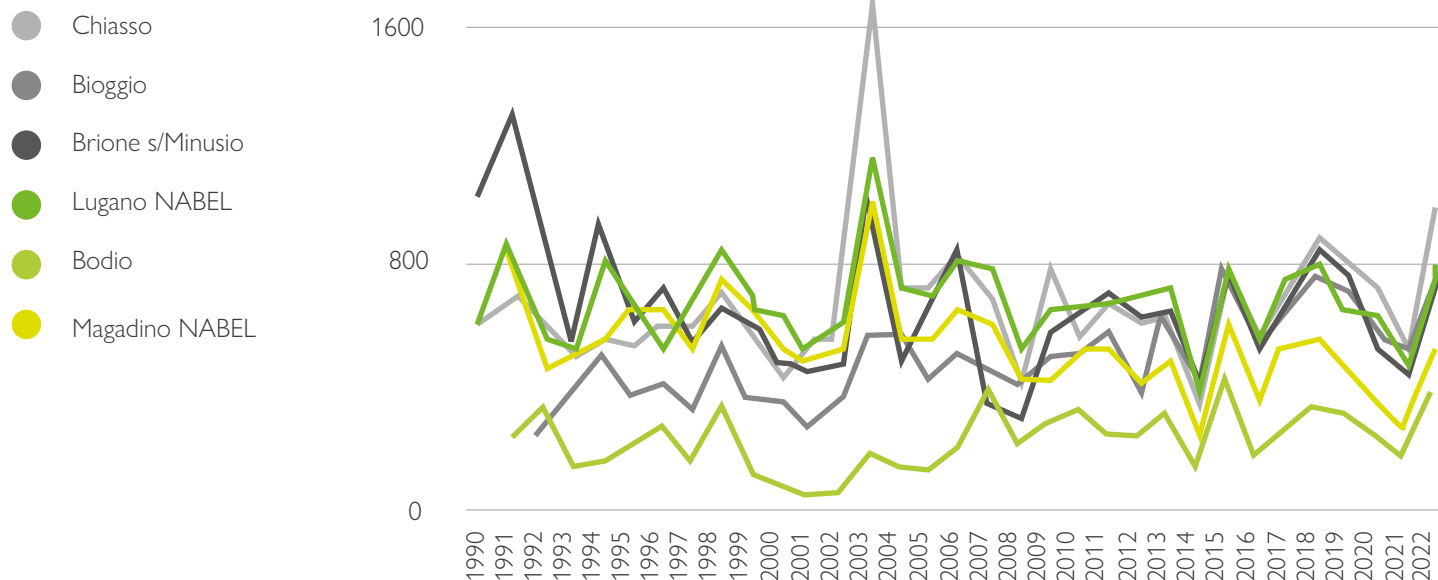


Figura 7 – Evoluzione del numero di superamenti del limite orario per l'ozono in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.



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 canto 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 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 2022

Rispetto all'anno precedente il 2022 denota un aumento generalizzato delle medie annue delle polveri fini, principalmente riconducibile a una maggiore frequenza di situazioni di stabilità atmosferica lungo tutto il corso dell'anno, anche e soprattutto al di fuori del periodo di riscaldamento. Dal punto di vista meteorologico il 2022 è stato infatti caratterizzato da molti periodi con temperature superiori alla media, scarse precipitazioni e soleggiamento abbondante anche durante l'inverno, il quale è risultato il più soleggiato di sempre al sud delle Alpi. I superamenti del limite annuo per le PM10 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si sono verificati a Chiasso ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Mendrisio ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e a Bioggio ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mentre i valori annui di tutte le altre stazioni sono conformi al limite di legge (figura 8).

Se si considerano i superamenti del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), il bilancio del 2022 è invece diametralmente opposto rispetto alle medie annue, con una diminuzione generalizzata, rispetto al 2021, del numero di superamenti (figura 11), a cui va aggiunta una diminuzione delle medie giornaliere massime, con un unico giorno di superamento della soglia d'informazione alla popolazione ($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a Chiasso e a Mendrisio. Nonostante le frequenti condizioni di stabilità atmosferica il semestre invernale è quindi trascorso in maniera 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 una tendenza alla diminuzione del numero di superamenti, e che sembrerebbe coincidere con una minor frequenza durante i mesi invernali di situazioni prolungate di inversione termica, le quali tendono piuttosto 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, e con la conseguente diluizione delle sostanze inquinanti.

Grazie alla minor frequenza di situazioni di inversione termica, così come ad un "allentamento" del limite di legge che a partire dal 2018 premette tre superamenti annui invece di uno solo, nel 2022 la maggior parte delle stazioni di misura risultano conformi alla legislazione in materia di protezione dell'aria. Fanno eccezione le stazioni di misura di Chiasso (22 superamenti), Mendrisio (19), Bioggio (11) e Biasca (4).

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, con il Sottoceneri quale regione maggiormente interessata dall'inquinamento da polveri fini, e 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 $2.5 \mu\text{m}$ (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 2022 rilevate in Ticino, le quali analogamente alle concentrazioni annue delle PM10, presentano un aumento delle concentrazioni di PM2.5 rispetto all'anno precedente, con 9 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 40% da $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, un valore che nonostante l'aumento di due unità rispetto al 2021 rimane per il quinto 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.

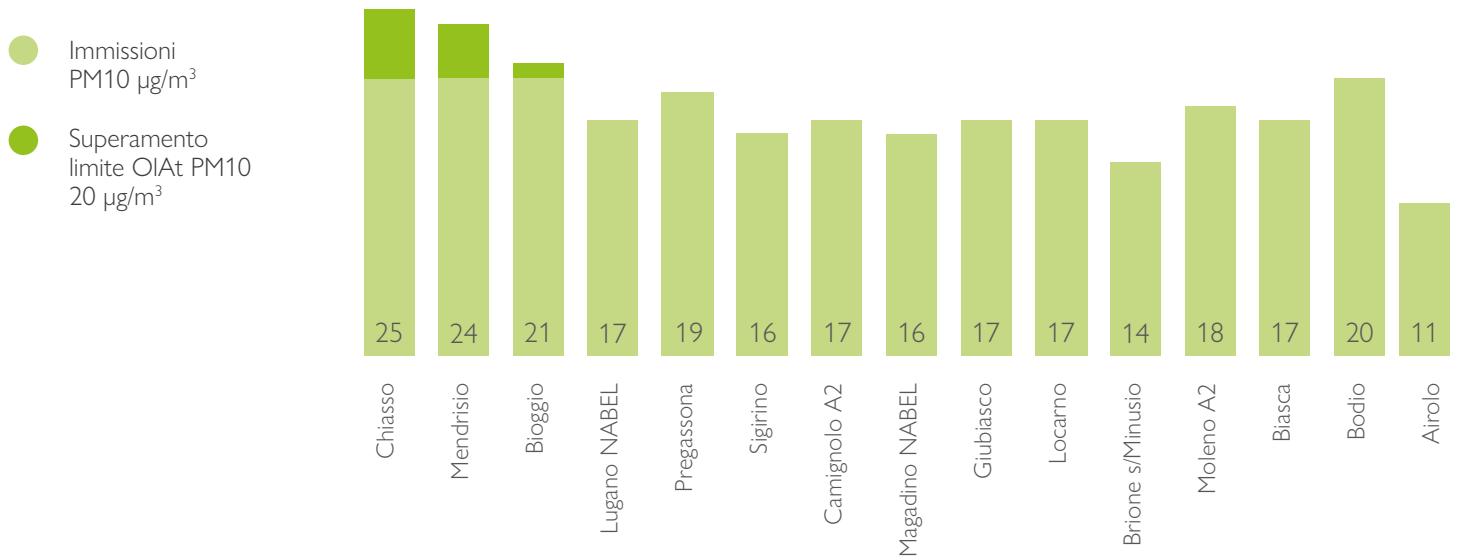
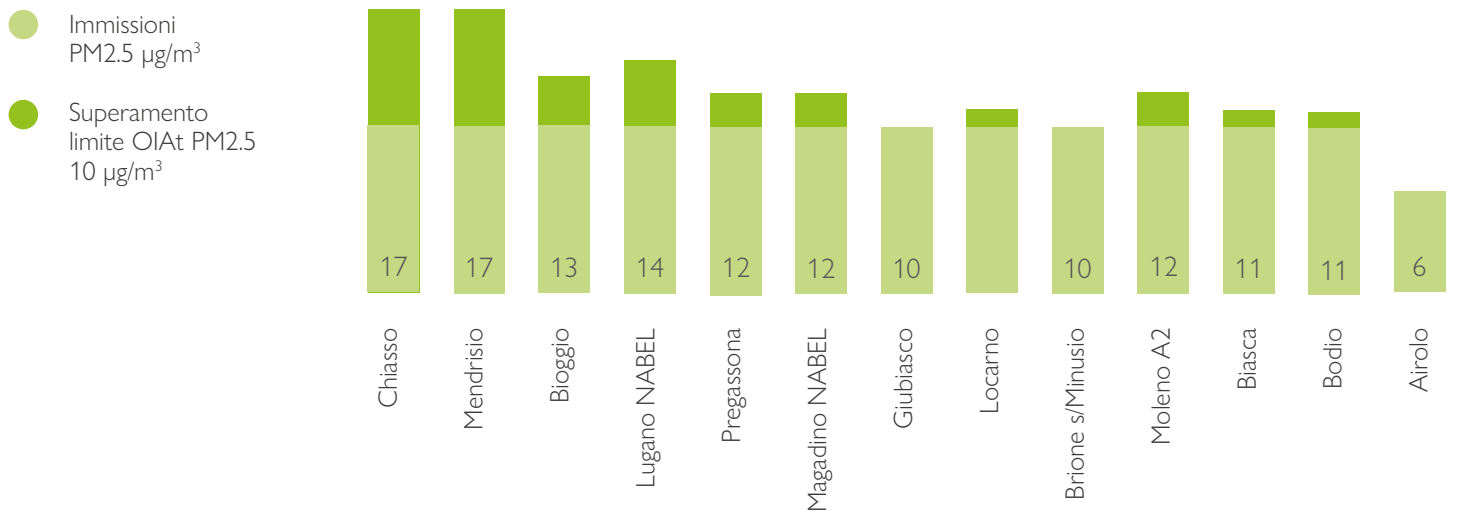
Figura 8 – Medie annue delle PM10 nel 2022, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **Figura 9** – Medie annue delle PM2.5 nel 2022, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Figura 10 – 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.

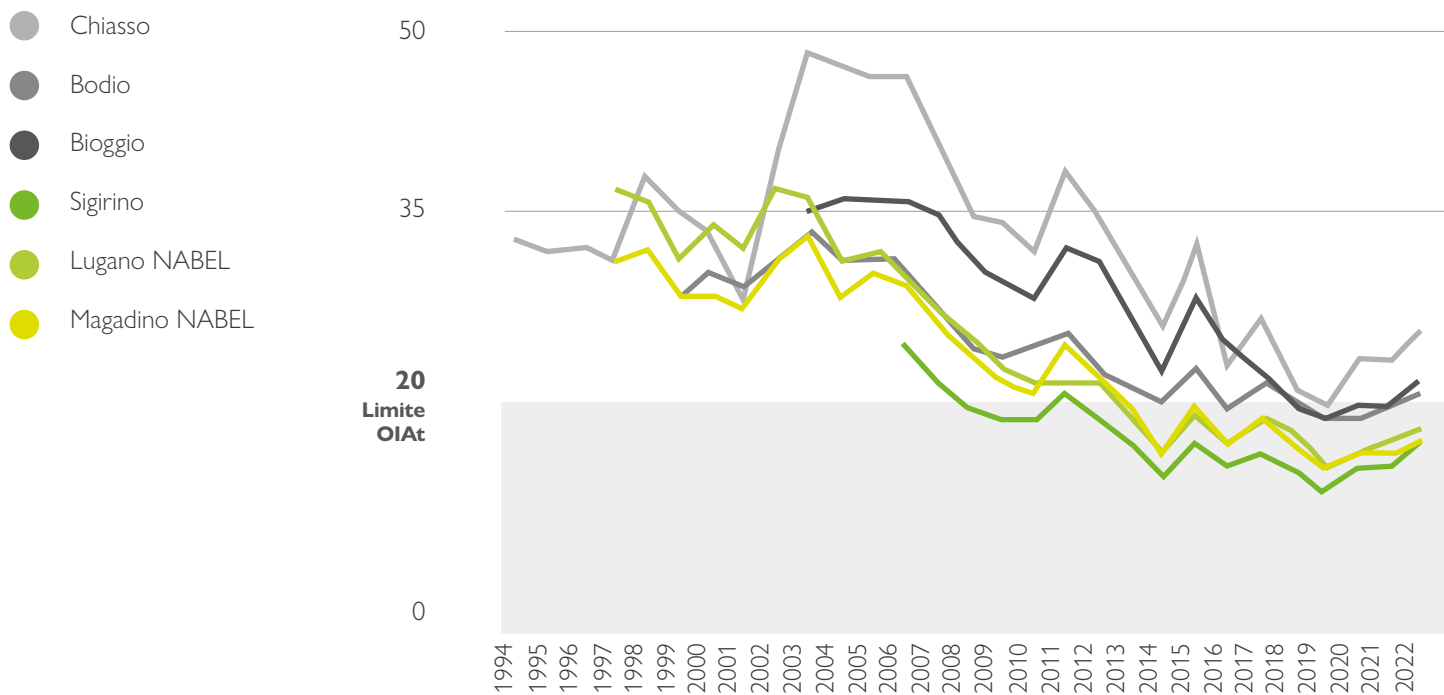


Figura 11 – Evoluzione del numero di superamenti del limite giornaliero delle PM10 in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.

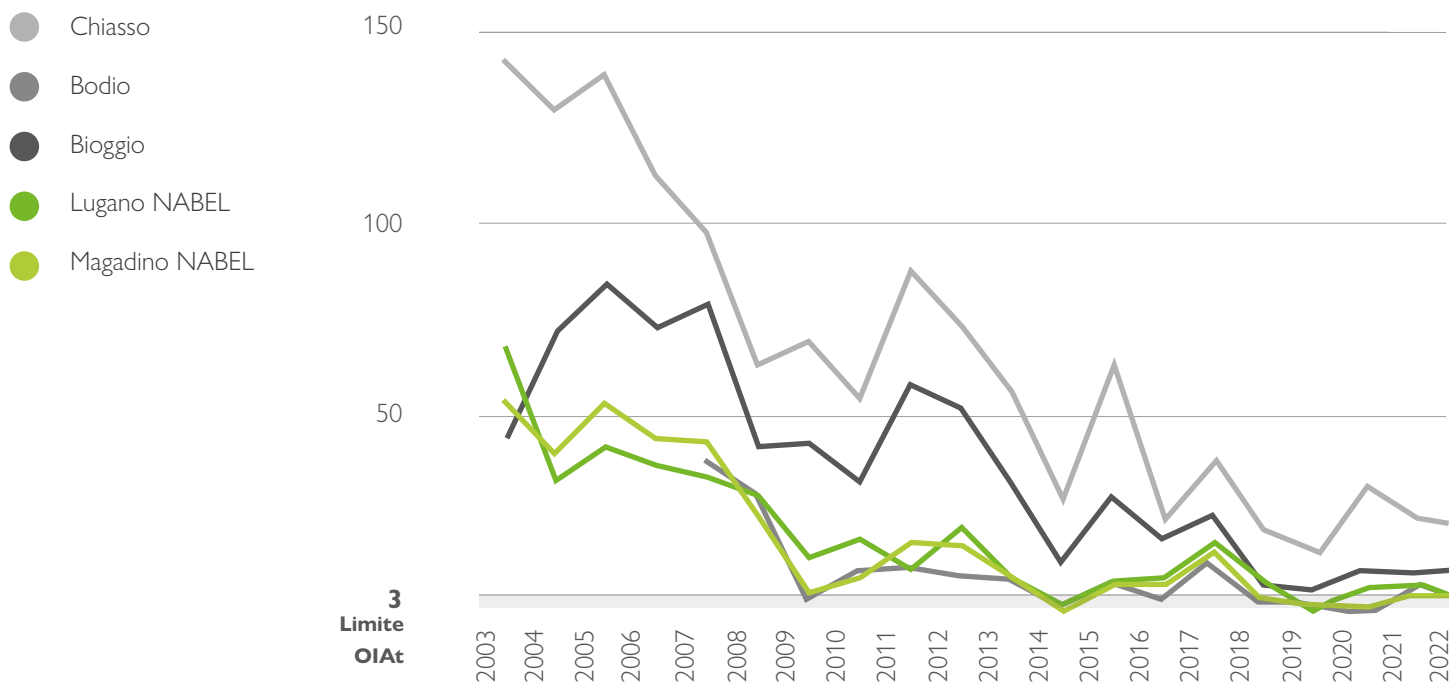
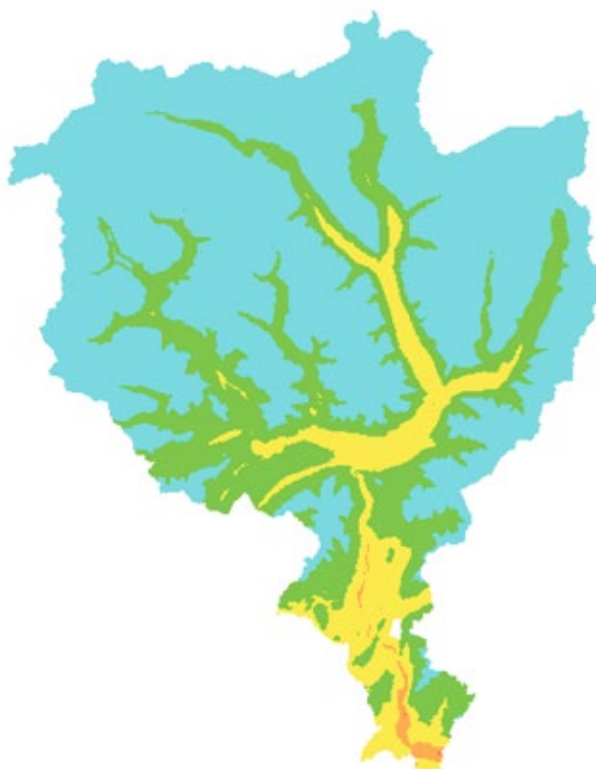
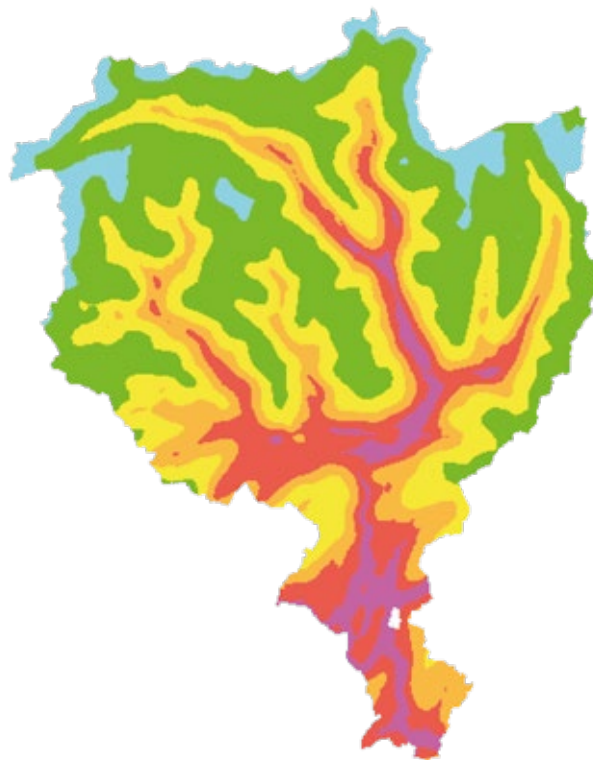
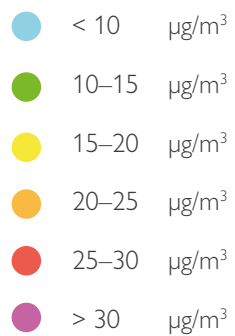


Figura 12 – Immissioni di PM10 in Ticino (media annua, limite OIAt 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel 1998 (sopra) e 2022 (sotto). Le mappe delle immissioni per gli anni dal 1998 al 2022 sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi



La rete cantonale di misura

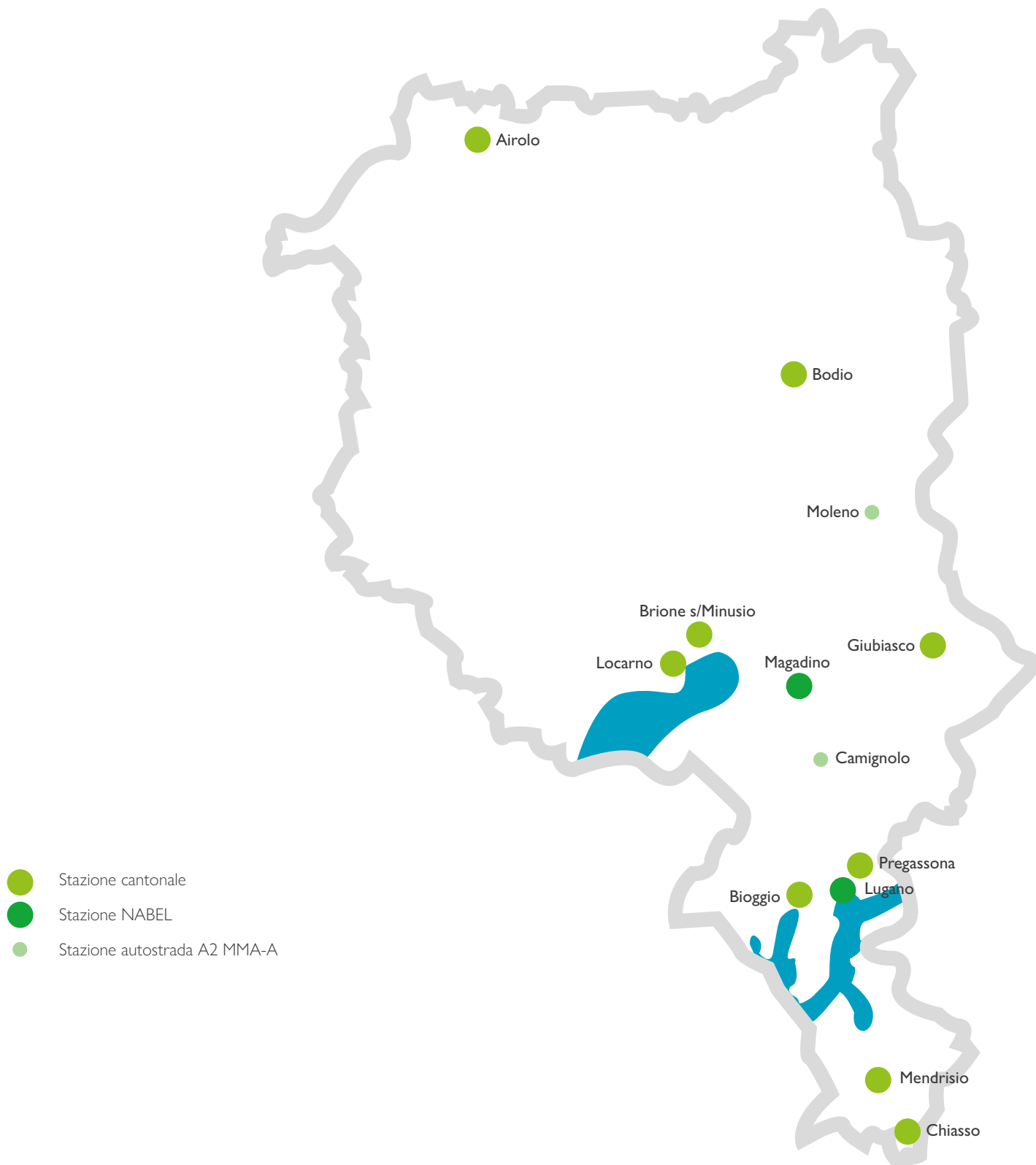
Gestita dall'ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), la rete cantonale di rilevamento della qualità dell'aria è integrata nell'Osservatorio Ambientale della Svizzera Italiana (www.ti.ch/oasi), gestito dall'Ufficio del monitoraggio ambientale del Dipartimento del territorio. 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 s/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'urgenza» 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 13 – 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 ½ 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 ½ 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 ½ 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 2022
Dipartimento del territorio
del Cantone Ticino
Bellinzona, luglio 2023

