



“Qualità
dell’*aria*
in Ticino”

Rapporto 2021



Dipartimento
del territorio

Indice

Introduzione	3
L'aria in Ticino nel 2021	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 circa trent'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 2, che illustra la variazione del carico inquinante in Ticino tra il 1990 ed il 2021. 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 attraverso delle reazioni chimiche nell'atmosfera a partire da altre sostanze inquinanti, presenta una diminuzione meno pronunciata. 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 immissioni sotto le soglie di legge. Due sono le strade da percorrere: da un lato il ricorso a provvedimenti tecnici in grado di diminuire le emissioni alla fonte, dall'altro la riduzione dei consumi (p.es. i chilometri percorsi in auto) e dunque indirettamente la riduzione delle emissioni complessive.

Per far fronte a questa situazione non conforme alla legge e contrastare l'inquinamento occorre quindi implementare i provvedimenti adottati nel 2018 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), 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).

L'aria in Ticino nel 2021

Nonostante l'influsso pluriennale positivo sulla qualità dell'aria derivante dal progresso tecnologico e quindi dalla riduzione delle emissioni di inquinanti, anche nel 2021 diversi valori limite fissati dall'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico (OIA) rimangono superati in tutte le zone del Cantone (urbane, suburbane e rurali) per quanto riguarda l'ozono (O₃), e in buona parte di esse per quanto riguarda le polveri fini, in particolare le polveri ultrafini (PM_{2.5}). Per il diossido di azoto (NO₂) la situazione è invece conforme nelle zone rurali e periferiche, mentre permane non conforme nei principali agglomerati ticinesi e lungo le principali vie di traffico. L'ozono e le polveri fini hanno un andamento stagionale caratteristico, che dà origine allo smog estivo, del quale l'ozono è il principale indicatore, e allo smog invernale, caratterizzato da elevate concentrazioni di polveri fini. Questi due fenomeni sono determinati oltre che dalle condizioni atmosferiche anche dalle emissioni locali (preponderanti per lo smog invernale) e dall'influsso dell'aria su scala regionale e continentale (preponderante per lo smog estivo).

Per quanto riguarda il diossido di zolfo (SO₂) e il monossido di carbonio CO, il rispetto dei valori limite OIA è garantito da molto tempo: le loro concentrazioni, che nei decenni passati erano fonte di preoccupazione, raggiungono nel 2021 a Lugano il 7 e il 8 % del limite di legge. A Bodio le concentrazioni di SO₂, pur rimanendo entro i limiti di legge, sono influenzate dalle emissioni di una ditta attiva nel settore della produzione di grafite.

La figura 3 mostra il carico medio al quale è stata esposta la popolazione in Ticino nel 2021. Essa 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 PM_{2.5} - e diossido di zolfo, e la media oraria massima per l'ozono). Le condizioni meteorologiche su tutto l'arco del 2021 sono state solo raramente favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti. Per questo motivo, nonostante una "ripresa" delle emissioni rispetto alla diminuzione registrata nel 2020 a causa della riduzione delle attività umane durante il periodo di lockdown, il carico inquinante medio nel 2021 si attesta su valori generalmente simili all'anno precedente, e in diverse località addirittura inferiori, in modo particolare per quanto riguarda l'ozono, i cui valori sono stati fortemente determinati da un periodo estivo ricco di precipitazioni.

Figura 2 – Diminuzione percentuale delle immissioni a partire dal 1990 (1998 per le PM10) e negli ultimi 10 anni (2011–2021, in verde chiaro).

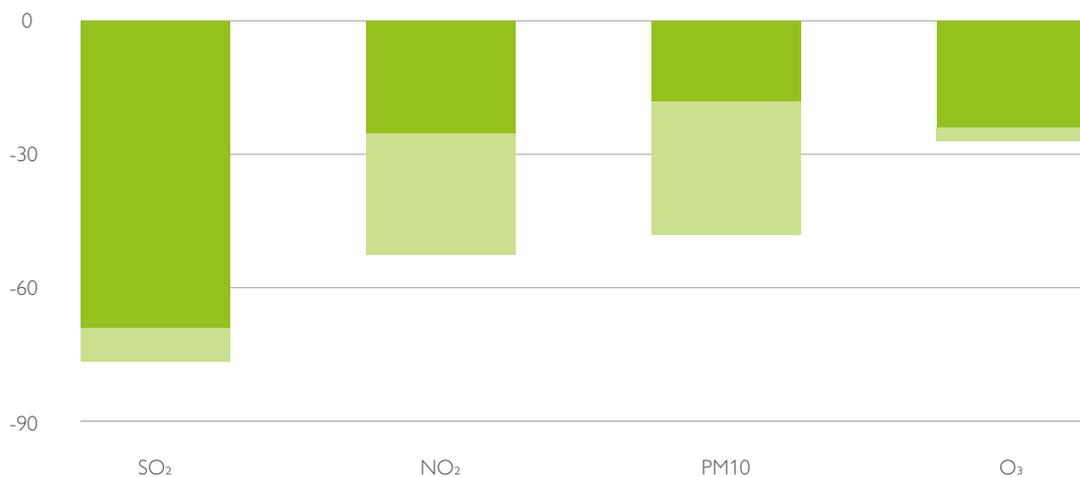
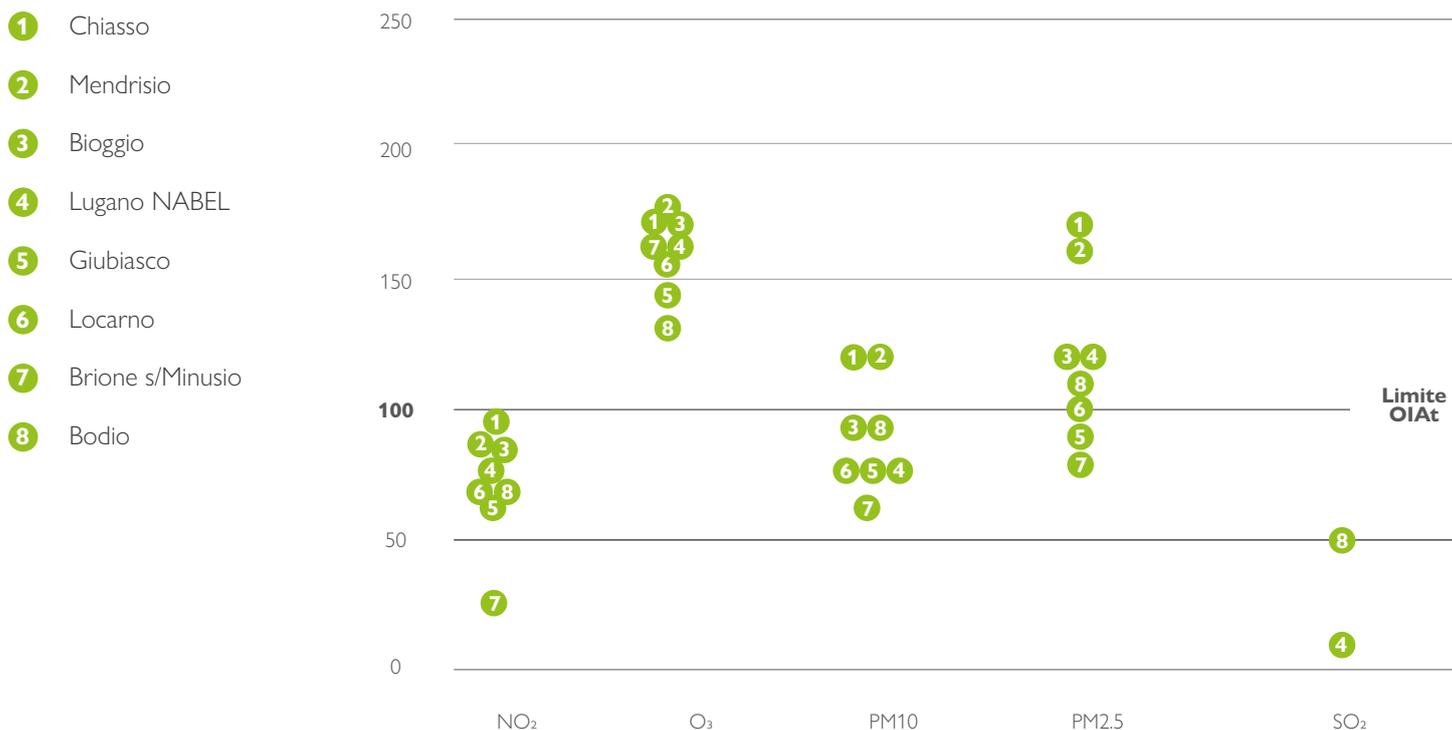


Figura 3 – Carico medio al quale è stata esposta la popolazione in Ticino nel 2021. La figura indica per ognuno degli inquinanti il valore percentuale rispetto al valore limite permesso dalla legge (la media annua per diossido di azoto, polveri fini - PM10 e PM2.5 - e diossido di zolfo, e la media oraria massima per l'ozono).



Diossido di azoto (NO₂)



In Ticino il traffico motorizzato è responsabile di circa il 70% delle emissioni di di NO₂. Per questo motivo le maggiori concentrazioni e i superamenti del valore limite annuo stabilito dall'OIAAt (30 µg/m³) si registrano soprattutto nei principali agglomerati, lungo le strade maggiormente trafficate, incluso naturalmente l'asse autostradale dell'A2. Nelle periferie degli agglomerati e nelle zone suburbane le immissioni sono invece generalmente inferiori al limite di legge, così come nelle zone rurali e discoste, come ad esempio a Magadino e Brione s/Minusio, dove il valore limite è ampiamente rispettato.

Il 2021

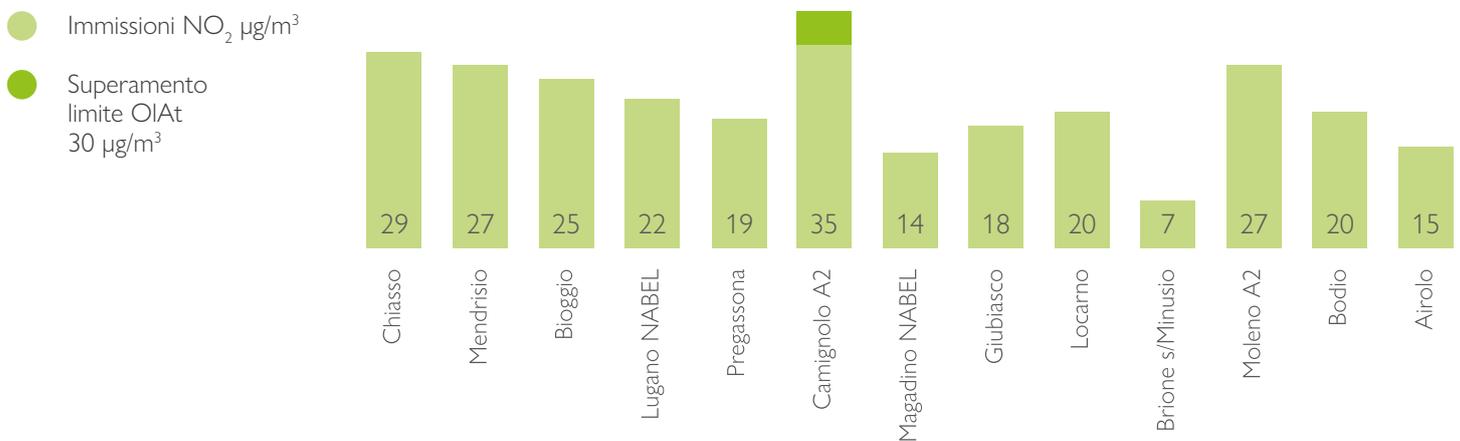
Nonostante delle leggere variazioni nell'ordine di 1-2 µg/m³ in alcune stazioni di misura, le medie annue del diossido di azoto nel 2021 si attestano sui livelli dell'anno precedente, come dimostra la media annua complessiva di tutte le stazioni, che rimane invariata sul minimo storico di 20 µg/m³, allungando una serie di primati stabiliti con notevole frequenza e regolarità durante gli ultimi anni (2020, 2019, 2018, 2016 e 2014). La tendenza alla stagnazione dei valori è riscontrabile anche nelle medie annue ottenute dall'analisi dei campionatori passivi distribuiti sul territorio (circa 180 punti di misura), consultabili negli allegati al presente rapporto all'indirizzo www.ti.ch/aria.

Per il secondo 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. Per il quarto anno consecutivo tutte le stazioni di misura del Sopraceneri fanno inoltre segnare nuovi minimi storici per quanto riguarda le medie annue, ad eccezione di Brione sopra Minusio, il cui valore rimane invariato a 7 µg/m³. Degli aumenti si registrano unicamente nel Sottoceneri presso le stazioni di Chiasso (2 µg/m³), Mendrisio (1) e Lugano (1).

Anche per quanto riguarda il limite giornaliero per l'NO₂ stabilito dall'OIAAt (80 µg/m³, con al massimo un solo superamento annuo per ogni stazione di misura), il bilancio è positivo e in ulteriore diminuzione rispetto agli anni precedenti. Per la prima volta in oltre 30 anni di misurazioni dell'NO₂ non si registrano infatti superamenti del limite giornaliero. Anche le medie settimanali di tutte le stazioni di misura dimostrano come gran parte di esse siano risultate tra le più basse dei 5 anni precedenti (2016-2020), nel contesto di un trend positivo in atto dall'inizio del decennio scorso.

Certo è che le maggiori emissioni di ossidi di azoto dovute alla ripresa delle attività e al ristabilimento dei flussi di traffico dopo il lockdown occorso nel 2020 sono state fortemente contrastate da condizioni meteorologiche eccezionalmente favorevoli alla dispersione degli inquinanti su praticamente tutto l'arco dell'anno, e in particolare dalla quasi totale assenza di periodi prolungati di stabilità atmosferica. Da qui i valori sostanzialmente simili a quelli registrati durante l'anno precedente, il quale nonostante la diminuzione delle emissioni durante il lockdown aveva presentato delle condizioni meteorologiche spesso sfavorevoli per la qualità dell'aria, in modo particolare durante il periodo invernale.

Figura 4 – Medie annue di diossido di azoto nel 2021, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



L'evoluzione

La rapida diminuzione delle concentrazioni di NO₂ durante gli anni Novanta, raggiunta grazie soprattutto all'introduzione del catalizzatore, ha subito un rallentamento a partire dai primi anni Duemila: l'aumento delle percorrenze chilometriche da una parte e, dall'altra, l'incremento delle vetture diesel in circolazione, hanno in parte annullato il beneficio conseguito col miglioramento tecnologico dei veicoli. Una più marcata tendenza al miglioramento ha preso poi avvio all'inizio dell'ultimo decennio, con gli effetti del progresso tecnologico sulle emissioni che sembrerebbero essere di nuovo preponderanti rispetto all'aumento delle percorrenze chilometriche. Questa tendenza al miglioramento è anche corroborata da una serie di minimi storici delle medie annue di NO₂ registrati nel corso degli ultimi anni.

Attualmente le medie annue rilevate presso le stazioni di Chiasso e Mendrisio corrispondono pressappoco a quelle misurate a Brione sopra Minusio all'inizio degli anni Novanta (cfr. figura 5), 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, i fattori chiave rimangono da una parte l'evoluzione del numero di veicoli (in particolare di quelli a propulsione elettrica) e dall'altra quella dei coefficienti di emissione (grammi di NO₂ per km percorso) dei veicoli e di quelli alimentati a diesel in particolare, i quali per rispettare norme sempre più stringenti in materia di emissioni di CO₂, emettono maggiori quantità di NO₂ rispetto ai modelli precedenti.

Figura 5 – 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.

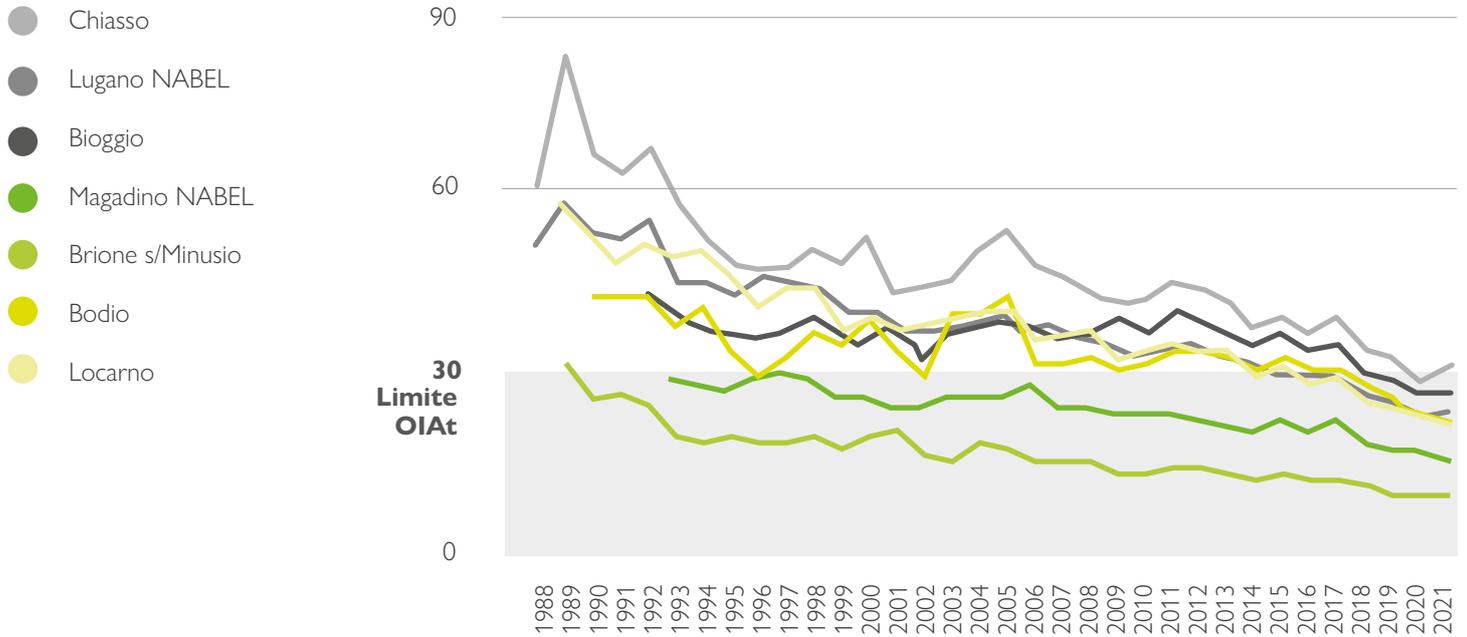
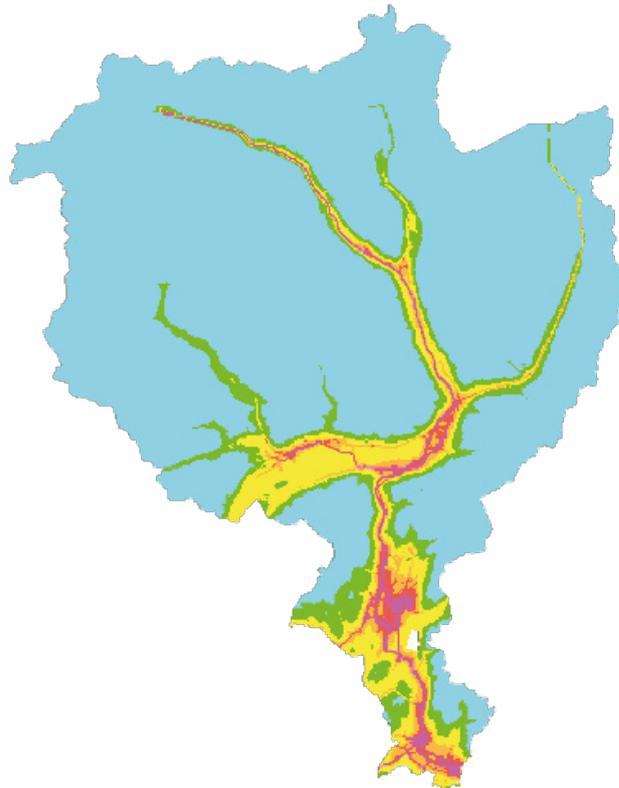
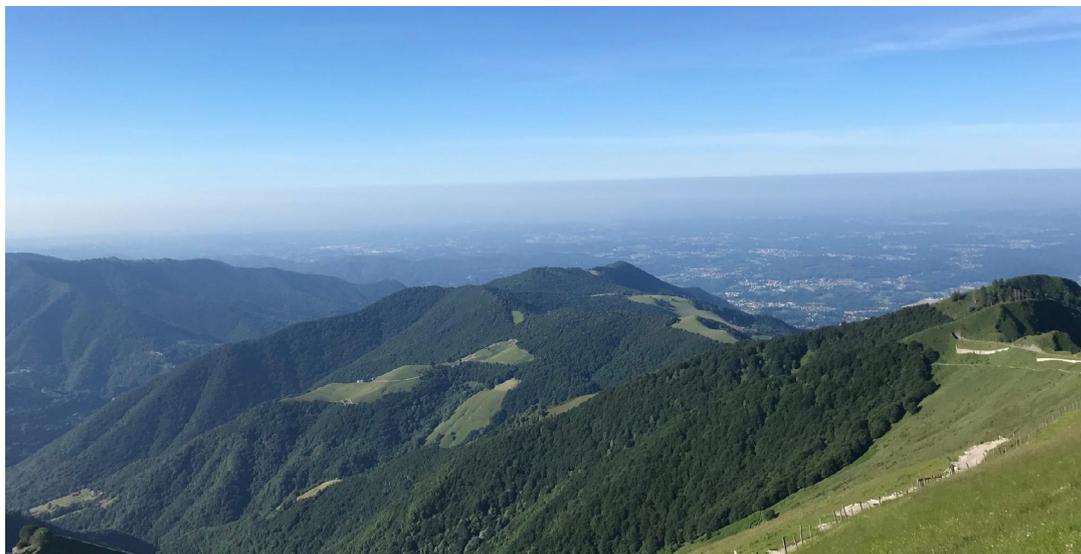


Figura 6 – Immissioni di diossido di azoto (media annua, limite OIAt 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in Ticino nel 1990 (sopra) e 2021 (sotto). Le mappe delle immissioni per gli anni dal 1990 al 2020 sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi



Ozono (O₃)



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

Il 2021

Nonostante un'annata poco favorevole alla formazione dell'ozono, anche nel 2021 i limiti d'immissione rimangono superati su tutto il territorio cantonale, sia nei luoghi fortemente urbanizzati che in quelli periferici come pure alle quote più elevate. Nel 2021 l'estate meteorologica – che comprende i mesi di giugno, luglio e agosto – presenta una temperatura media di poco superiore alla norma 1981-2010 (+ 0.5 °C), con poche giornate tropicali e un mese di luglio – cruciale per il bilancio annuo delle immissioni di ozono – caratterizzato da un caldo moderato, condizioni meteorologiche variabili e solo poche giornate tropicali. Ciò si ripercuote in modo evidente sul bilancio annuo delle immissioni di ozono: il numero totale delle ore durante le quali è stato superato il limite di 120 µg/m³ fissato dall'OIAAt si posiziona al secondo posto tra i più bassi misurati dall'inizio delle misurazioni verso la fine degli Anni ottanta, appena al di sopra del minimo storico registrato nel 2014 (figura 8).

Per una corretta valutazione dello smog estivo acuto, che come noto può frequentemente causare dei disturbi fisici alle persone, i migliori indicatori sono le concentrazioni massime orarie raggiunte e i 98esimi percentili, ovvero le concentrazioni più elevate raggiunte senza considerare il 2% di valori "picco" (figura 7). Per ambedue gli indicatori, il 2021 segna il minimo storico a partire dall'inizio delle misurazioni dell'ozono. La media dei valori orari massimi di tutte le stazioni è stata di 191 µg/m³, mentre la media dei 98esimi percentili mensili massimi è stata di 168 µg/m³. In base a questi risultati è quindi possibile affermare che l'estate 2021 è verosimilmente stata la prima durante la quale non si sono praticamente verificati dei superamenti sensibili e duraturi della soglia d'informazione (180 µg/m³), oltre la quale le categorie di persone più sensibili sono maggiormente suscettibili di accusare dei disturbi legati allo smog fotochimico estivo.

L'evoluzione

Sin 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 (principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili), 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 8).

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 delle concentrazioni di ozono. Ciò sembra essere confermato dall'evoluzione 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, durante gli ultimi anni si osserva una tendenza all'aumento del numero di giornate estive e tropicali al di fuori di questi mesi, che contribuisce a mantenere elevato il numero di superamenti anche durante gli anni caratterizzati da mesi estivi poco favorevoli alla formazione dell'ozono.

Figura 7 – 98° percentile mensile massimo di ozono nel 2021, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

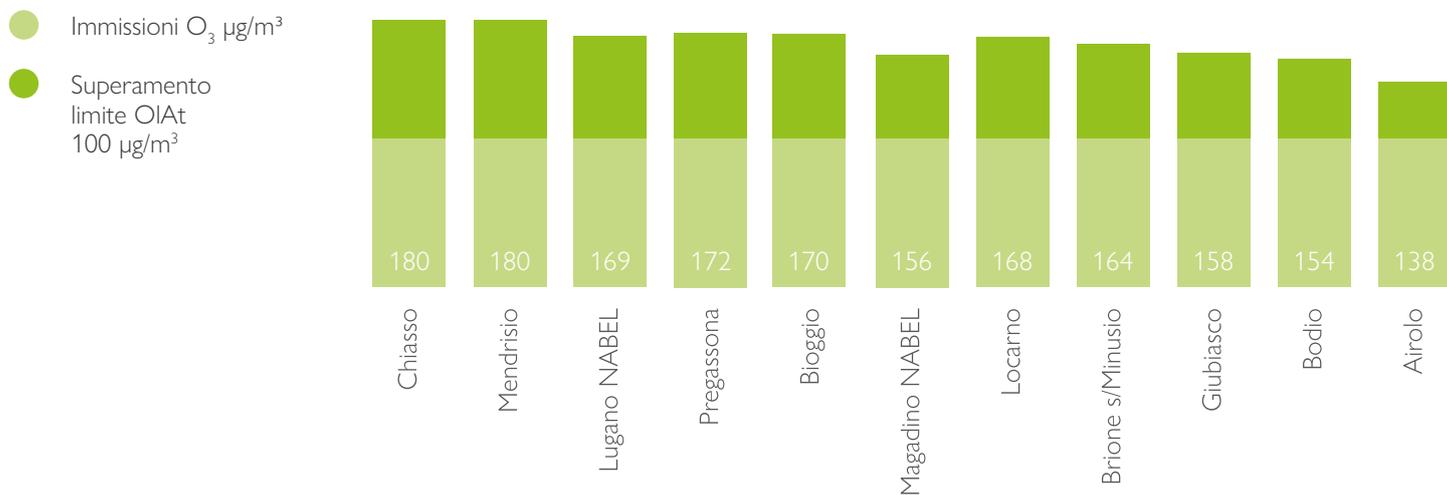
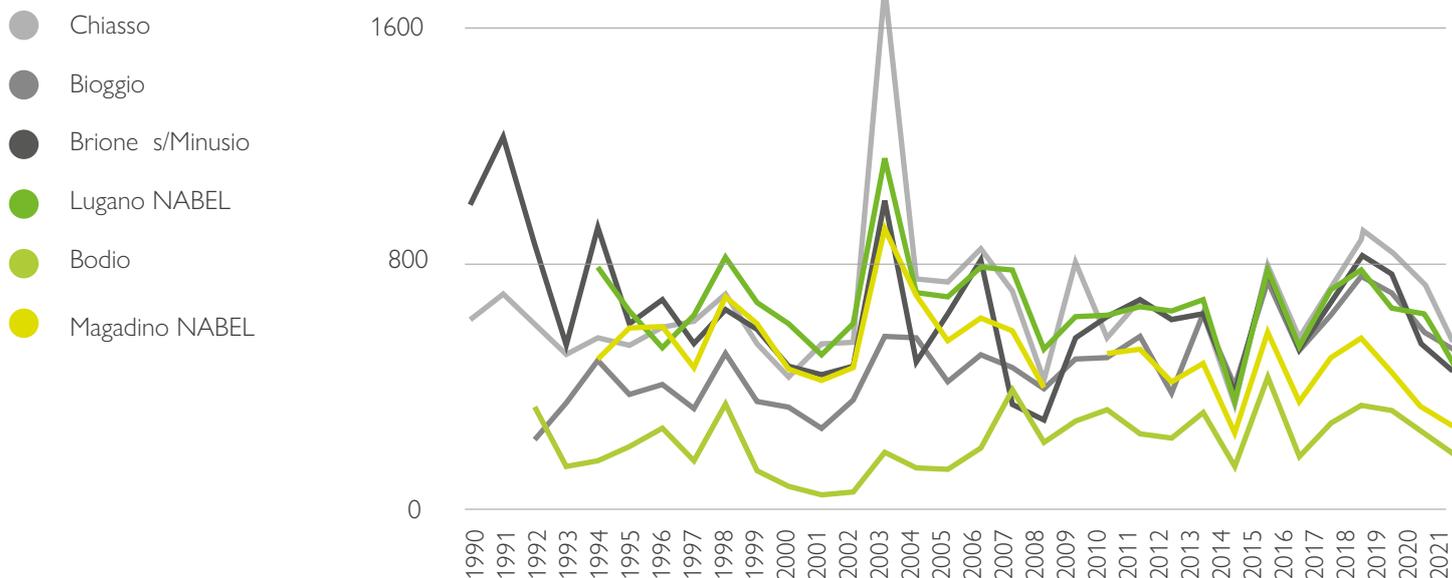


Figura 8 – Evoluzione del numero di superamenti del limite orario per l'ozono in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.



Polveri fini (PM10 e PM2.5)



L'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 di aria fredda in prossimità del suolo (e nel contempo aria più mite in montagna) molto più marcato durante i mesi freddi, situazione conosciuta con il nome di inversione termica. Durante l'inversione termica l'aria è quindi stratificata e il suo rimescolamento in verticale risulta limitato o assente. Di conseguenza le emissioni locali si accumulano per più giorni, caricando sempre più l'aria di particelle in sospensione.

Il 2021

Nel contesto di un trend positivo in atto da una dozzina di anni circa, le medie annue delle PM10 per il 2021 si attestano sui livelli dell'anno precedente, con le stazioni di Chiasso ($23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e Mendrisio ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per il secondo anno consecutivo nuovamente al di sopra del valore limite stabilito dall'Ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). A pesare maggiormente sul bilancio annuale sono stati un breve periodo di smog invernale verificatosi verso metà gennaio (con una media giornaliera a Chiasso di poco superiore alla soglia d'allarme di $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e in particolare l'eccezionale e insolitamente lungo afflusso di polveri fini di origine sahariana verificatosi durante 4-5 giorni dell'ultima decade di febbraio. Questo evento straordinario ha interessato tutta la Svizzera, in concomitanza con un periodo di stabilità atmosferica durante il quale l'aria nel Sottoceneri era già carica di polveri fini emesse da fonti "classiche" quali il traffico, gli impianti di riscaldamento e il settore industriale. Ciò ha portato le medie giornaliere in diverse località a superare abbondantemente la soglia di allarme, con conseguente introduzione da parte del Dipartimento del territorio di misure urgenti per fronteggiare questo episodio di smog acuto. Altri lievi rialzi delle concentrazioni si sono inoltre verificati verso la fine dei mesi di aprile e di dicembre, senza tuttavia mai superare la soglia d'informazione. L'evoluzione delle concentrazioni giornaliere durante il 2021 si contraddistingue anche per la quasi totale assenza del tipico rialzo dei valori nei primi e negli ultimi mesi dell'anno, che generalmente coincide con l'attivazione degli impianti di riscaldamento durante i mesi più freddi.

In contrasto con le medie annue delle PM10 generalmente conformi al limite OIAt, le medie giornaliere in buona parte del Sottoceneri continuano a essere non conformi al limite stabilito dall'OIAt ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), sebbene a partire dal 2018 la legge permetta tre superamenti annui del limite giornaliero invece di uno solo (figura 13). Osservando nel dettaglio le differenze regionali delle concentrazioni di polveri fini, analogamente a quanto riscontrabile per altri inquinanti, è evidente come in Ticino anche per le polveri fini esista un “gradiente” sud-nord del carico ambientale, con 25 giorni di superamento a Chiasso che si contrappongono ai 3 di Airolo, a testimonianza di come il Sottoceneri sia la 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 e la frequenza delle inversioni termiche giocano un ruolo determinante per il maggior carico ambientale di questa regione.

PM2.5

Così come già avviene da molti anni nelle 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'OIAt, e corrisponde alla media annua raccomandata dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS). La figura 11 illustra le medie annue per il 2021 rilevate in Ticino: così come per le PM10, il 2021 presenta delle concentrazioni di PM2.5 simili a quelle dell'anno precedente, con circa la metà delle stazioni di misura (Chiasso, Mendrisio, Lugano, Bioggio, Pregassona, Moleno e Bodio) al di sopra del limite annuo.

L'evoluzione

L'evoluzione delle medie annue di PM10 in Ticino attesta un costante miglioramento (figura 12), tanto che dal 2006 la media annua ponderata di tutte le stazioni di misura è diminuita di circa il 50% da 33 a $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, un valore per il quarto anno consecutivo simbolicamente al di sotto del limite OIAt di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.

Oltre all'influsso positivo sul lungo termine derivante dal progresso tecnologico delle diverse fonti di emissione (veicoli, impianti industriali, impianti di riscaldamento, ecc.), è necessario sottolineare la strettissima dipendenza delle concentrazioni dalle condizioni meteorologiche, le quali rendono impossibile prevedere le variazioni tra un anno e l'altro, e che durante gli anni con condizioni sfavorevoli portano ad un peggioramento del carico ambientale. Per questo motivo si conferma la necessità di proseguire la lotta contro lo smog invernale, non da ultimo perché il valore limite giornaliero per le PM10 è ancora superato in diverse regioni del Cantone, così come lo è la media annua per le PM2.5.

Figura 10 – Medie annue delle PM10 nel 2021, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

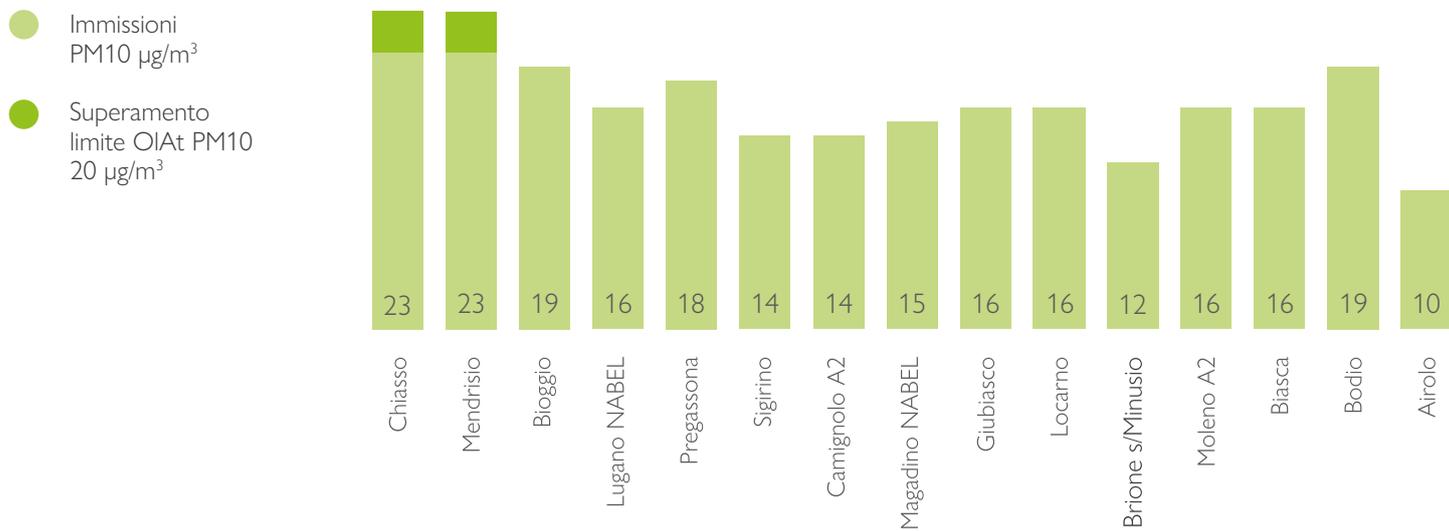


Figura 11 – Medie annue delle PM2.5 nel 2021, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

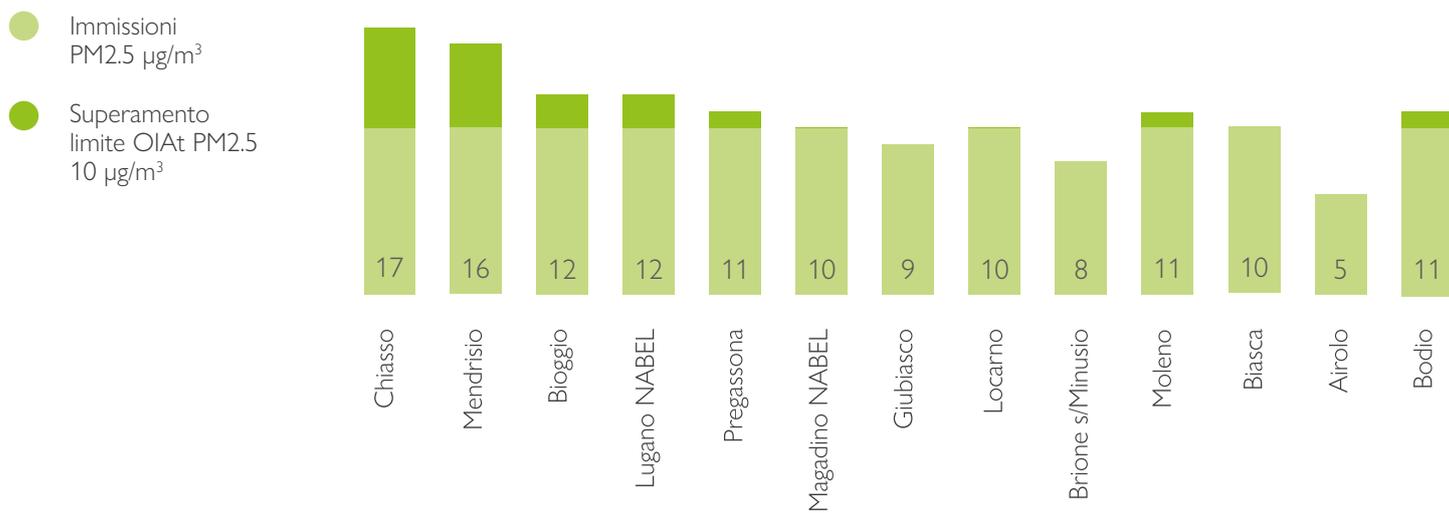


Figura 12 – Evoluzione delle medie annue delle PM10, in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.

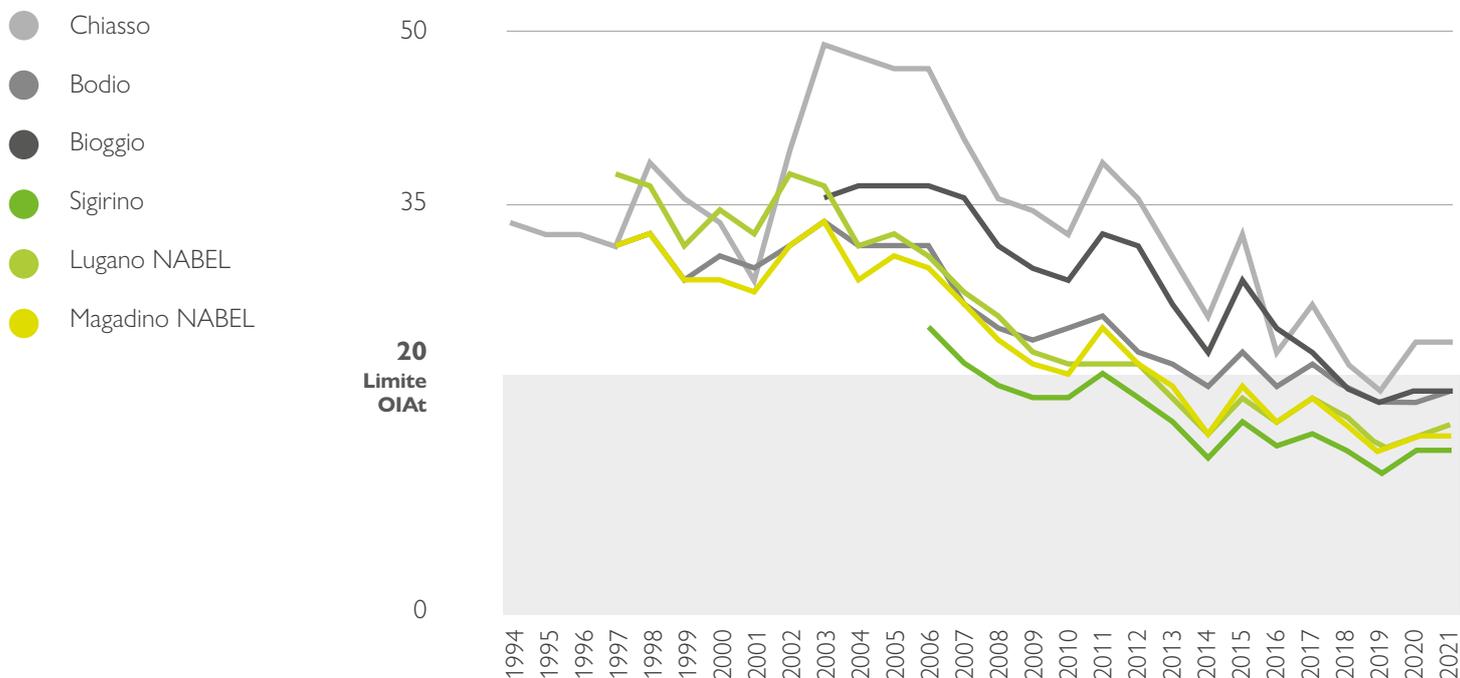


Figura 13 – Evoluzione del numero di superamenti del limite giornaliero delle PM10 in alcune stazioni di misura. I dati completi sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi.

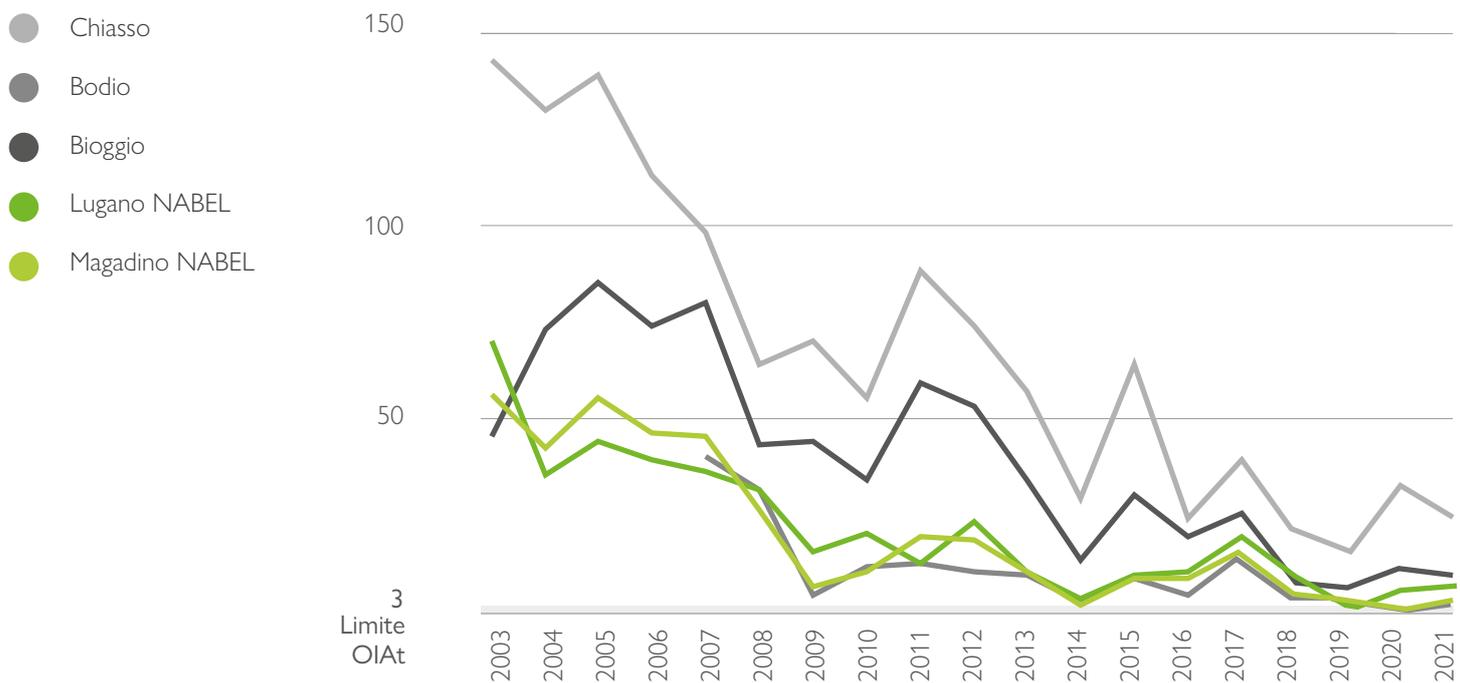
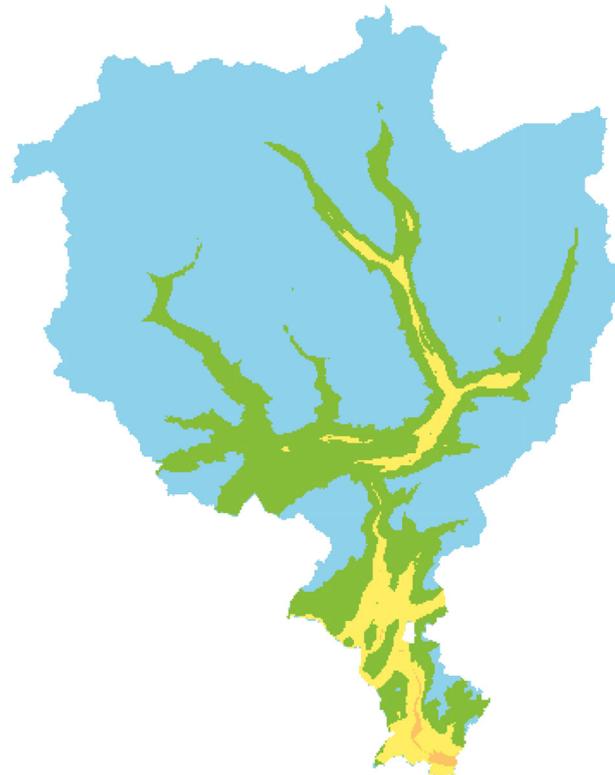
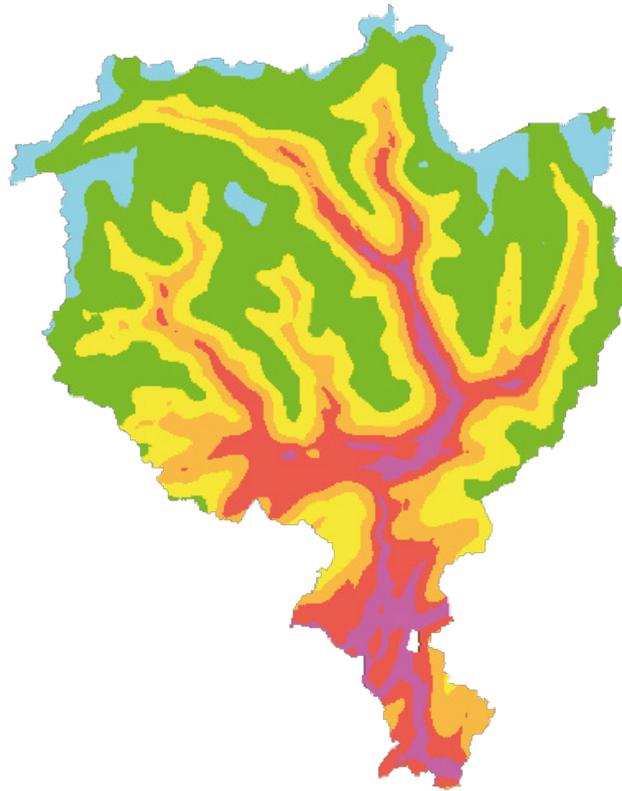


Figura 14 – Immissioni di PM10 in Ticino (media annua, limite OIA_t 20 µg/m³) nel 1998 (sopra) e 2021 (sotto). Le mappe delle immissioni per gli anni dal 1998 al 2021 sono consultabili all'indirizzo www.ti.ch/oasi



La rete cantonale di misura

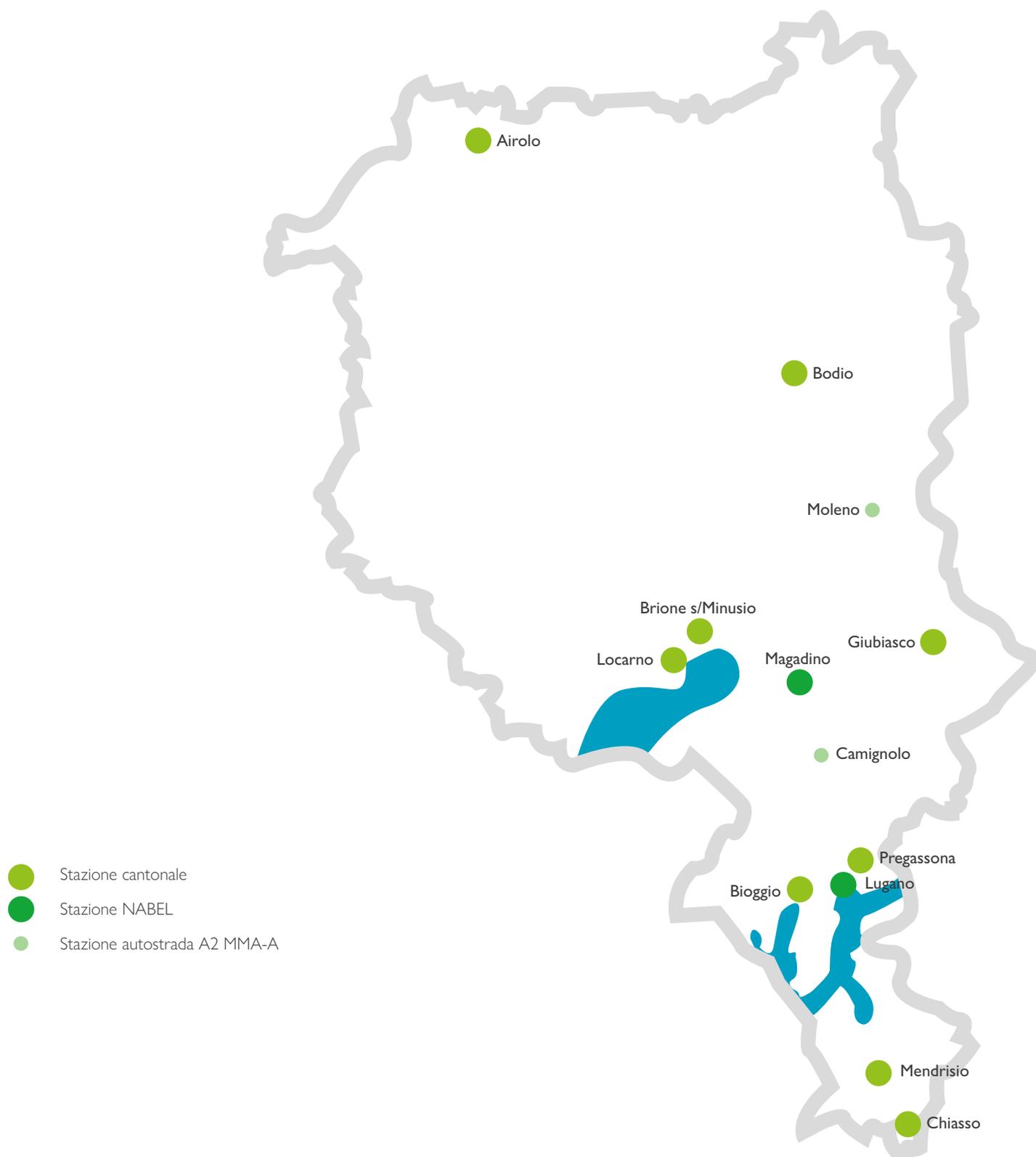
Gestita dall'ufficio dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili (UACER), la rete cantonale di rilevamento della qualità dell'aria è integrata nell'Osservatorio Ambientale della Svizzera Italiana (www.ti.ch/oasi), gestito dall'Ufficio del monitoraggio ambientale del Dipartimento del territorio. Nato nel 2002, OASI contempla tre campi d'azione: l'osservazione vera e propria, la gestione dei dati e l'informazione. 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 vari input (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 1). 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 180 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 e gestita 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 «MeteoSvizzera» 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 (Cerc'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 1 – Le stazioni di misura della rete cantonale di rilevamento



Appendice

I valori limite di immissione (VLI)

La Legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) e l'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) si prefiggono di proteggere le persone, gli animali, le piante ed in generale l'ambiente e la natura dagli inquinanti dell'aria. Per questo l'OIA definisce limiti di immissione (vedi tabella sottostante) che, se rispettati, garantiscono una qualità dell'aria accettabile e rendono improbabili gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sulla salute di adulti, bambini, anziani e gestanti. I Cantoni hanno perciò il compito di verificare regolarmente la qualità dell'aria sul proprio territorio e di comunicare l'esito di questi accertamenti alla popolazione.

Sostanza inquinante	Valore limite	Definizione statistica
Diossido di zolfo (SO ₂)	30 µg/m ³	Valore annuo medio (media aritmetica)
	100 µg/m ³	95% dei valori medi su ½ h di un anno ≤ 100 µg/m ³
	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	Valore annuo medio (media aritmetica)
	100 µg/m ³	95% dei valori medi su ½ h di un anno ≤ 100 µg/m ³
	80 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	98% dei valori medi su ½ h di un mese ≤ 100 µg/m ³
	120 µg/m ³	Valore medio su 1h; può essere superato al massimo 1 volta all'anno
Polveri fini (PM10)	20 µg/m ³	Valore annuo medio (media aritmetica)
	50 µg/m ³	Valore medio su 24h; può essere superato al massimo 3 volte all'anno
Polveri fini (PM2.5)	10 µg/m ³	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 2021
Dipartimento del territorio
del Cantone Ticino (Ed.)
Bellinzona, giugno 2022

