



## Smog estivo e ozono

*Informazioni sull'ozono, le sue origini, le emissioni dei suoi precursori, la qualità dell'aria in estate, le misure per migliorarla, come pure i suoi effetti sulla salute umana, gli ecosistemi, i beni materiali e il clima.*

---

<b>1</b>	<b><i>Qual è l'attuale grado di inquinamento da ozono?</i></b> .....	<b>2</b>
1.1	Dove trovare informazioni aggiornate sui tassi d'ozono?	
1.2	Dove trovare informazioni sulle concentrazioni d'ozono previste? .....	2
<b>2</b>	<b><i>L'impatto dell'ozono</i></b> .....	<b>4</b>
2.1	Qual è l'impatto dell'ozono sulla salute? .....	4
2.2	Come mi devo comportare in caso di concentrazioni elevate di ozono? .....	5
2.3	Quali sono gli effetti sulla salute registrati in Svizzera nella torrida estate del 2003? .....	6
2.4	Che impatto ha l'ozono sulla vegetazione? .....	7
<b>3</b>	<b><i>Che fare contro l'ozono?</i></b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b><i>Che cosa fanno le autorità per proteggerci?</i></b> .....	<b>9</b>
4.1	A che punto è la lotta contro l'ozono? .....	9
4.2	Quale delle misure previste è ritenuta la più efficace dalla Confederazione?.....	9
4.3	Cosa è stato raggiunto finora, che cosa resta da fare? .....	10
4.4	Quali aspettative riporre nelle misure immediate? .....	10
<b>5</b>	<b><i>Descrizione generale</i></b> .....	<b>11</b>
5.1	Che cos'è lo smog estivo e come ha origine? .....	11
5.2	Che cos'è l'ozono? .....	11
5.3	Quali sviluppi e tendenze sono stati osservati negli anni passati?.....	12
5.4	Perché si parla di "buco dell'ozono", se invece ce n'è troppo? .....	13
<b>6</b>	<b><i>La situazione all'estero: confronto Europa / Svizzera</i></b> .....	<b>14</b>
6.1	Che cosa fanno i Paesi confinanti? Quali misure prevedono?.....	14
6.2	Qual è stata la situazione durante l'estate 2005?.....	14
6.3	I valori dell'ozono in Svizzera sono particolarmente alti rispetto ad altri Paesi? .....	16
6.4	Confronto fra i valori limite d'immissione dell'ozono svizzeri con i valori delle direttive europee .....	16
<b>7</b>	<b><i>Bibliografia e documentazione</i></b> .....	<b>18</b>

## 1 Qual è l'attuale grado di inquinamento da ozono?

### 1.1 Dove trovare informazioni aggiornate sui tassi d'ozono?

Informazioni fondamentali sulla causa, il significato e il ruolo dell'ozono, come pure sulle sue ripercussioni sulla salute dell'uomo sono proposte dai seguenti siti Internet:

[www.ozono-info.ch](http://www.ozono-info.ch) e [www.ambiente-svizzera.ch/aria](http://www.ambiente-svizzera.ch/aria)

Informazioni dettagliate e **aggiornate quotidianamente** sulle misurazioni dei tassi d'ozono in **valori orari** vengono proposte su Internet alle seguenti pagine:

- [www.ambiente-svizzera.ch/aria](http://www.ambiente-svizzera.ch/aria), alla rubrica "Inquinamento atmosferico" propone i dati rilevati dalle 16 stazioni di misurazione della rete NABEL;
- [www.cerclair.ch/de/luftqualitaet.html](http://www.cerclair.ch/de/luftqualitaet.html) (in tedesco e francese) riporta i link delle varie stazioni di misurazione situate in Svizzera e all'estero e pubblica informazioni provenienti dai vari Cantoni;
- l'Agenzia europea dell'ambiente propone alla pagina <http://www.eea.europa.eu/maps/ozone/map>, in forma grafica, i valori di ozono rilevati nelle diverse località europee.
- da maggio a settembre, sul sito [http://www.meteotest.ch/de/lr\\_ozonig\\_fr1?w=ber](http://www.meteotest.ch/de/lr_ozonig_fr1?w=ber) è disponibile una carta aggiornata quotidianamente che rappresenta la **distribuzione geografica** dell'ozono in Svizzera, elaborata in base alle misurazioni effettuate il pomeriggio tra le 15 e le 16 dalla Confederazione, dai Cantoni e dalle Città

Informazioni aggiornate sulle concentrazioni attuali di ozono e una breve spiegazione possono anche essere richieste in qualsiasi momento direttamente mediante invio di un **messaggio SMS**.

Il servizio è disponibile da aprile a settembre al numero 20120, valido per tutti e tre gli operatori di telefonia mobile. Inviando un SMS del costo di 30 cts. con la parola chiave OZONO abbinata all'acronimo del Cantone (ad es. OZONO TI) è possibile richiedere i valori delle concentrazioni d'ozono in tempo reale. Per coloro che desiderano essere informati quotidianamente vi è inoltre la possibilità di stipulare un abbonamento a questo servizio (max. 2 SMS al giorno).

I seguenti 11 Cantoni offrono, dall'inizio di maggio alla fine di settembre, dati aggiornati che possono essere richiesti per SMS: AG, BL, BS, BE, LU, NW, OW, SO, UR, TI e ZG.

Alle pagine 676 e 677, il sistema **Teletext** (reti televisive TSI) fornisce dati giornalieri e valori medi annui di altri inquinanti (666 e 667 per TSR e SF1).

Nella seduta del 21 aprile 2005, la Conferenza svizzera dei direttori cantonali delle pubbliche costruzioni, della pianificazione territoriale e dell'ambiente (DCPA), ha deciso di potenziare l'informazione sullo smog estivo e sull'ozono, informando attivamente la popolazione svizzera con la pubblicazione di un comunicato stampa in caso di superamento della **soglia di informazione prevista dalla direttiva europea**. Questa si attesta a 180 microgrammi di  $O_3/m^3$ , cioè una volta e mezzo il valore limite d'immissione prescritto dall'ordinanza federale contro l'inquinamento atmosferico, OIAAt.

## 1.2 Dove trovare le informazioni sulle concentrazioni d'ozono previste?

Oltre alle concentrazioni dell'ozono su tutto il territorio svizzero, i grafici menzionati in precedenza indicano anche una tendenza **generale (qualitativa)** per il giorno successivo sulla base delle previsioni meteorologiche regionali.

[http://www.meteotest.ch/de/lr\\_ozonig1?w=ber](http://www.meteotest.ch/de/lr_ozonig1?w=ber) (in tedesco e francese ).

In Francia è stato istituito un sistema (PREV'AIR) che permette di prevedere le concentrazioni di ozono (europee) su vasta scala (mediante INERIS, CNRS/ISPL ed ADEME). Si tratta di una struttura di elaborazione elettronica di dati in grado di connettere diversi modelli d'elaborazione e di simulazione numerica con dati meteorologici e climatici, al fine di produrre una mappa europea disponibile su Internet: <http://prevair.ineris.fr>. Tuttavia, tramite il sistema non è possibile calcolare i picchi d'ozono.

## 2 L'impatto dell'ozono

### 2.1 Qual è l'impatto dell'ozono sulla salute?

L'impatto dell'ozono sulla salute si manifesta, fra l'altro, mediante:

- irritazioni delle mucose, che si manifestano con bruciore agli occhi, irritazioni alla gola, senso di oppressione toracica, dolori respirando profondamente;
- reazioni infiammatorie nelle vie respiratorie;
- sensibile riduzione delle funzioni polmonari;
- riduzione della prestazione fisica;
- aumento delle reazioni nelle vie respiratorie in presenza di altri agenti irritanti (inquinanti dell'aria quali le polveri fini (PM10), come pure i pollini, gli acari, ecc.).

#### Da quali fattori dipende l'impatto dell'ozono sulla salute?

Sostanzialmente dipende dai seguenti fattori:

- **le concentrazioni di ozono:** più i valori sono elevati, più aumenta il numero di persone soggette;
- **la durata dell'esposizione:** più questa si prolunga, più gli effetti si accentuano;
- **l'intensità del lavoro o dell'attività fisica:** più gli sforzi sono intensi (e più aumenta l'ossigenazione), e maggiori saranno le reazioni.

#### L'ozono può aggravare malattie già latenti?

L'ozono può causare disfunzioni polmonari e ridurre lo scambio di gas negli alveoli dei polmoni aggravando così, indirettamente, la situazione dei pazienti già sofferenti di altre malattie, quali ad esempio le malattie cardiovascolari.

#### L'ozono favorisce attacchi di asma?

Rispetto alle persone sane, numerose persone asmatiche, anche se non tutte, reagiscono in maniera più pronunciata alla presenza di ozono nelle vie respiratorie. Inoltre l'ozono rafforza irritazioni già presenti (riconducibili alla presenza di altri inquinanti atmosferici quali le particelle in sospensione (PM10), il polline, gli acari ecc.), le quali possono rivelarsi problematiche per le persone asmatiche.

#### Quali sono le persone più colpite?

Il grado di sensibilità varia molto da persona a persona.

In presenza di condizioni climatiche paragonabili alle nostre, studi effettuati su vari gruppi di persone e di attività hanno rilevato soprattutto riduzioni delle funzioni polmonari e limitazioni del rendimento fisico.

In generale, in **Svizzera**, circa il 10-15 per cento della popolazione è considerato sensibile all'ozono. Queste persone, appartenenti a tutte le fasce d'età, sono le prime ad essere colpite dallo smog estivo.

#### Ozono e funzioni polmonari

Concentrazioni elevate di ozono possono compromettere le funzioni polmonari (capacità e volume di espirazione forzata) soprattutto nei bambini e nelle persone sensibili. Da uno studio effettuato in Ticino è risultato che nel corso di un esercizio fisico moderato i bambini che presentano reazioni di ipersensibilità subiscono riduzioni fino al 30 per cento delle loro funzioni polmonari.

#### I bambini sono più sensibili?

In effetti, l'aria inquinata e altri fattori ambientali negativi possono avere effetti nocivi in particolare sui bambini, visto che i loro polmoni fino all'età di 5 anni sono ancora in fase di sviluppo, e quindi meno resistenti alle sollecitazioni del carico inquinante dell'aria. Per questo motivo i bambini vanno annoverati fra i gruppi a rischio per quanto riguarda l'inquinamento da ozono.

#### Anche le persone anziane sono più sensibili?

Si sa poco degli effetti infiammatori dell'ozono sulle persone anziane. Tuttavia, sembra che le loro reazioni siano meno evidenti a livello di funzioni polmonari rispetto ai giovani. Una spiegazione di tale

fenomeno potrebbe essere ricercata nel fatto che le persone anziane trascorrono meno tempo all'aria aperta e che in generale fanno meno attività fisica all'aperto.

### **Le ospedalizzazioni e i decessi aumentano nei giorni con elevate concentrazioni d'ozono?**

L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha recentemente pubblicato uno studio complessivo sugli effetti dell'esposizione dell'uomo ad alti carichi di ozono e di polveri sottili (PM) (WHO 2004). Inoltre, la stessa organizzazione ha esaminato anche l'impatto dell'ozono sul numero delle persone ospedalizzate nei periodi critici. Da alcuni studi condotti in Europa e negli Stati Uniti è risultato un aumento delle ospedalizzazioni a causa di problemi respiratori compreso tra lo 0 e il 5% in seguito ad un incremento delle concentrazioni di ozono di 20µg/m<sup>3</sup> (media su 8 ore) (WHO 2005).

Aumento della concentrazione di ozono in media su 8 ore (in µg/µm <sup>3</sup> )	Aumento dei decessi (%)	Aumento delle ospedalizzazioni per bronchite cronica (%)
10	0.3 %	0.1 - 0.5%
50	1.5 %	0.5 - 2.5%
100	3 %	1 - 5%

Tabella: Incremento dei casi di decessi giornalieri totali (esclusi gli incidenti) in concomitanza con l'aumento delle concentrazioni di ozono (nella fascia 80-240 µg/m<sup>3</sup>) in Europa.

### **La situazione è più grave in Ticino?**

In Ticino, i valori estivi dell'ozono raggiungono tassi più elevati rispetto ad altre regioni svizzere densamente popolate. Il clima più caldo e più soleggiato, le valli strette e la pianura padana con i suoi centri industriali a poca distanza favoriscono la formazione dell'ozono. In estate, molti ticinesi soffrono per l'aria inquinata e il caldo soffocante. Indirettamente, soffrono quindi anche a causa del forte inquinamento da ozono. Ci sono tuttavia delle differenze regionali. A Bellinzona, ad esempio, la popolazione beneficia di un buon ricambio d'aria tra le montagne circostanti e la vasta pianura. Nel capoluogo lo smog estivo è meno problematico rispetto alla parte meridionale del Cantone, dove spesso l'aria ristagna. Qui le concentrazioni di ozono raggiungono livelli molto più elevati. Nei pazienti già affetti da disturbi della respirazione, questa situazione comporta ulteriori irritazioni. Per questo motivo, nei Cantoni Ticino e Grigioni, quando la concentrazione media oraria di ozono eccede i 240 µg/m<sup>3</sup> durante tre ore consecutive e la previsione meteorologica conferma il permanere del fenomeno di stagnazione per i giorni successivi, vengono adottate misure d'urgenza, quali, per esempio, la riduzione della velocità in autostrada.

In Ticino l'inquinamento da ozono non è solo un problema acuto, bensì un problema cronico, che colpisce soprattutto i bambini.

### **2.2 Come mi devo comportare in caso di concentrazioni elevate di ozono?**

- Le normali attività all'aperto, come per esempio gli spostamenti a piedi o in bicicletta o la frequentazione di parchi giochi per i bambini possono essere svolte senza problemi anche in presenza di elevate concentrazioni di ozono.
- Le manifestazioni sportive, le escursioni e altre attività all'aperto vanno programmate in modo che gli sforzi fisici intensi e prolungati possano essere compiuti al mattino o dopo il tramonto. Persone che sanno di essere sensibili all'ozono o che soffrono di disturbi causati dall'ozono non dovrebbero compiere prestazioni sportive nelle ore più calde della giornata.
- Le persone che ripetutamente accusano disturbi durante una qualsiasi attività fisica dovrebbero consultare un medico per individuarne le cause.

### **Sport? Sì, ma con moderazione!**

Sostanzialmente è possibile praticare sport anche quando i valori dell'ozono sono elevati. Si consiglia tuttavia di evitare le ore più calde della giornata, quando le concentrazioni di ozono sono più alte. Ciò

significa che docenti di educazione fisica e allenatori non devono esigere sforzi fisici intensi durante i momenti più caldi della giornata e che manifestazioni sportive dovrebbero svolgersi al mattino o dopo il tramonto. In generale, in presenza di temperature elevate, è sempre consigliabile praticare sport nei boschi dove, al riparo dai raggi del sole, aumenta il benessere e, indirettamente, la prestazione fisica.

### **Quali vacanze ideali consigliare alle persone sensibili all'ozono?**

In generale occorre prediligere quelle mete di villeggiatura che presentano un basso tasso d'inquinamento. Ma l'ozono è soltanto uno dei vari fattori chiamati in causa. Nelle zone lontane dal traffico e dai centri industriali, ossia dalle città e dalle autostrade, oppure a un'altitudine superiore ai 1500 metri, solitamente l'aria è più sana rispetto, ad esempio, alle celebri stazioni balneari affollate del Mediterraneo.

### **Comunicazione e valutazione** degli effetti acuti, ma generalmente reversibili, dell'ozono. <sup>1</sup>

L'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) consente sull'arco di un anno un solo superamento del valore orario di 120 microgrammi per metro cubo (120 µg/m<sup>3</sup>). Se questo limite è rispettato, la qualità dell'aria è **da sufficiente a buona** e gli effetti sulla salute sono assenti o minimi. Tuttavia, se le concentrazioni sono maggiori è possibile che vi siano delle ripercussioni:

- **valori tra 120 e 180 µg/m<sup>3</sup>: "inquinamento significativo"**. Le persone sensibili all'ozono potrebbero manifestare irritazioni alle mucose (occhi, naso, gola) e, in caso di attività fisica all'aperto, subire una lieve riduzione delle funzioni polmonari.
- **valori tra 180 e 240 µg/m<sup>3</sup>: "inquinamento elevato"**. La probabilità di irritazioni alle mucose cresce. In caso di attività fisica all'aperto le funzioni polmonari delle persone sensibili si riducono in generale del 5-10 per cento.
- **valori superiori a 240 µg/m<sup>3</sup>: "inquinamento molto elevato"**. È molto probabile che le persone sensibili soffrano di irritazioni alle mucose. In caso di attività fisica all'aperto, l'intera popolazione subisce di norma una diminuzione delle funzioni polmonari superiore al 15 per cento, nelle persone sensibili questa riduzione risulta essere di oltre del 30 per cento.

### **Raccomandazioni**

Le attività sportive, le gite all'aperto, i giri in bicicletta, ecc. dovrebbero essere programmati in modo tale da consentire ai partecipanti di produrre lo sforzo il mattino o la sera, quando i valori dell'ozono sono in genere più bassi.

### **2.3 Quali sono gli effetti sulla salute registrati in Svizzera nella torrida estate del 2003?**

La canicola del 2003 si è contraddistinta per la frequenza straordinaria con cui è stato superato il valore limite d'immissione di 120 µg/m<sup>3</sup>. Benché i picchi assoluti non siano stati superiori a quelli registrati negli anni precedenti, complessivamente la popolazione è stata esposta per tutta l'estate a dosi di ozono nettamente più alte. Ciò dovrebbe aver creato problemi di salute non soltanto al 10-15 per cento delle persone sensibili all'ozono, ma a una parte più consistente della popolazione. Nel Ticino meridionale, ad esempio, vi sono stati giorni in cui, a causa degli eccessivi carichi d'ozono, oltre un terzo della popolazione è stato colpito da irritazioni delle mucose. Una prima valutazione degli effetti dello smog estivo del 2003 sulla popolazione svizzera è stata pubblicata dalla Commissione federale per l'igiene dell'aria. Uno studio epidemiologico dell'UE sta esaminando più approfonditamente anche le ripercussioni sulla salute provocate in Svizzera dal caldo e dagli inquinanti ozono e PM10 durante l'estate 2003.

Concentrazioni di ozono straordinariamente elevate possono anche provocare un'accresciuta mortalità. In Svizzera, ad esempio, la canicola estiva del 2003 ha causato circa 1000 decessi supplementari, in particolare tra le persone anziane. Circa un terzo di questi decessi è stato imputato all'inquinamento da ozono. (CFHA, ISPM BS 2004) .

---

<sup>1</sup> EKL 2004, Sommersmog, Eidgenössische Kommission für Lufthygiene, Bern,  
<http://www.bafu.admin.ch/luft/00575/00577/index.html?lang=de>

#### **2.4 Che impatto ha l'ozono sulla vegetazione?**

Le elevate concentrazioni estive di ozono danneggiano visibilmente le piante e la vegetazione, soprattutto latifoglie, cespugli e colture. Una prolungata esposizione all'ozono può provocare perturbazioni nella crescita della vegetazione e incidere sulla vitalità delle piante sensibili. Può inoltre indebolire gli alberi e rallentare la crescita del legno, due fenomeni che possono avere ripercussioni negative soprattutto sulla stabilità dei boschi di protezione. L'inquinamento da ozono causa anche una riduzione della produzione agricola, specie per ciò che riguarda il grano e le patate. Tali perdite variano tuttavia a seconda delle colture, delle regioni e delle situazioni climatiche.

Alcuni studi hanno mostrato che il perdurare del carico di ozono modifica la biodiversità e riduce la produzione di coltivazioni e prati, e mina la resistenza della vegetazione in genere contro parassiti e altri agenti patogeni.

### 3 Che fare contro l'ozono?

#### Consigli generali per respirare entro breve tempo un'aria un po' migliore

Ognuno di noi può contribuire a ridurre i carichi di ozono:

- spostandosi il più possibile a piedi, in bicicletta o utilizzando i mezzi di trasporto pubblici;
- riducendo gli spostamenti in macchina non strettamente necessari;
- adottando uno stile di guida economico-ecologico (cfr. il sito EcoDrive: [www.eco-drive.ch](http://www.eco-drive.ch)) e preferendo veicoli meno inquinanti;
- spegnendo il motore quando non si è in viaggio (ai semafori, ecc.);
- condividendo gli spostamenti in automobile con altre persone;
- utilizzando scooter o motociclette preferibilmente con motore a 4 tempi piuttosto che a 2, con marmitta catalitica o motore elettrico;
- andando in vacanza in Paesi raggiungibili anche senza aereo;
- acquistando prodotti di stagione e regionali che presuppongono percorsi di trasporto brevi;
- utilizzando prodotti privi, o perlomeno poveri, di solventi (vernici, cementazioni, detergenti, colle, confezioni spray, prodotti per la conservazione del legno);
- privilegiando per i lavori di bricolage e di giardinaggio gli apparecchi elettrici invece di quelli a benzina. Se l'uso di un apparecchio a benzina è inevitabile, sceglierne uno a 4 tempi e utilizzare la cosiddetta benzina alchilata.

#### Scelta del mezzo di trasporto

La mobilità risponde a un bisogno fondamentale della nostra società. Visto che il traffico è la fonte di emissione principale degli ossidi d'azoto ( $\text{NO}_x$  importanti precursori dell'ozono), è importante che vengano utilizzati mezzi di trasporto a basso tasso di emissioni. Inoltre, ognuno di noi può contribuire a ridurre lo smog estivo, ad esempio utilizzando i mezzi di trasporto pubblici, percorrendo brevi distanze a piedi o in bicicletta e, all'acquisto di un'auto nuova, scegliendo un veicolo della nuova generazione, efficiente sotto il profilo ecologico e rispettoso delle norme più severe (l'ormai imminente EURO 5).

Per quanto concerne le auto a benzina, va detto che i progressi realizzati in questi ultimi anni nel settore delle marmitte catalitiche hanno permesso di ridurre sensibilmente le emissioni di  $\text{NO}_x$ . Per contro, allo stato attuale delle cose, un veicolo a motore diesel emette, per ogni chilometro, tre volte più  $\text{NO}_x$  dello stesso modello a benzina dotato di marmitta catalitica.

#### Ridurre l'impiego di prodotti che contengono solventi

I nuclei domestici svizzeri liberano nell'aria ogni anno 18'000 tonnellate di composti organici volatili (COV), di cui l'85 per cento è costituito essenzialmente da solventi contenuti nei detergenti, nelle vernici, nelle colle, nei cosmetici, ecc.

È utile sapere che sul mercato esistono oggi prodotti rispettosi dell'ambiente, come ad esempio le pitture per uso domestico assolutamente prive di solventi. Nella cosmetica sarebbe opportuno dare la preferenza ai nebulizzatori a pompa o agli spray azionati ad aria (gas propellente). Anche per l'ufficio, il mercato offre un numero sempre maggiore di prodotti a base d'acqua. E se non ci sono alternative, si raccomanda di acquistare soltanto il quantitativo necessario e di utilizzare il prodotto con parsimonia. Attenendosi a queste semplici regole, si possono ridurre significativamente le emissioni di COV provenienti dai nuclei domestici.

## 4 Che cosa fanno le autorità per proteggerci?

### 4.1 A che punto è la lotta contro l'ozono?

#### Quali sono le misure adottate finora?

Da una ventina d'anni a questa parte, Confederazione, Cantoni e Comuni hanno adottato varie misure per ridurre i precursori dell'ozono. Di seguito, ne elenchiamo alcune:

#### **Misure adottate a livello federale:**

- l'elaborazione dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA), la quale prescrive valori limite d'emissione per gli impianti stazionari e valori limite d'immissione (criteri di qualità dell'aria);
- la tassa d'incentivazione sui composti organici volatili (COV);
- le prescrizioni sui gas di scarico per tutti i veicoli a motore;
- l'inasprimento delle prescrizioni sui gas di scarico (norme EURO), in sintonia con l'Unione europea;
- la raccomandazione di evitare l'uso di veicoli e macchine con motori a due tempi, poiché emettono grandi quantitativi di COV;
- la tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP);
- il trasferimento del traffico merci dalla strada alla ferrovia;
- la riduzione della velocità massima generale sulle strade (fuori dai centri abitati) e autostrade (80 e 120 km/h).

#### **Responsabilità dei Cantoni:**

- l'esecuzione coerente dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA);
- il controllo dei dispositivi di recupero dei vapori di benzina;
- la politica dei trasporti rispettosa dell'ambiente e riduzione della velocità massima su determinate strade;
- la promozione della riduzione delle emissioni di COV e ossidi d'azoto nell'amministrazione cantonale;

Anche i **Comuni** hanno la possibilità di praticare una politica dei trasporti rispettosa dell'ambiente, ad esempio attraverso:

- la gestione delle zone di parcheggio;
- il limite di velocità a 30 km/h nelle zone residenziali,
- la priorità accordata ai mezzi di trasporto pubblici;
- la promozione del traffico lento (pedoni, biciclette);
- la promozione della riduzione dei COV nelle aziende ubicate sul suolo comunale;
- gli acquisti rispettosi dell'ambiente (prodotti a basso contenuto di solventi, veicoli poco inquinanti).

### **Perché mai dovremmo attenerci alla legislazione sulla protezione dell'ambiente quando le autorità stesse non prendono sul serio i valori limite?**

Le autorità prendono molto sul serio i valori limite. Per poter realizzare le misure previste per una lotta efficiente contro i carichi inquinanti, le autorità esecutive della Confederazione e dei Cantoni devono però poter contare sul supporto politico ed economico e sul sostegno della popolazione, sia sul piano nazionale che internazionale.

### **4.2 Quale delle misure previste è ritenuta la più efficace dalla Confederazione?**

La riduzione dell'inquinamento da ozono è integrata in un piano globale di limitazione delle emissioni, proprio come concretamente previsto dall'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico, entrata in vigore nel 1986, e dalla Strategia di lotta contro l'inquinamento atmosferico del Consiglio federale. Nell'ambito della politica di lotta contro l'inquinamento atmosferico, la miglior strategia per ridurre la concentrazione dell'ozono consiste nel diminuire drasticamente le emissioni di inquinanti precursori.

Le misure per la riduzione delle emissioni presuppongono l'applicazione sistematica delle migliori tecnologie attualmente disponibili per tutte le fonti di inquinamento. Tra queste misure citiamo le

prescrizioni sui gas di scarico per i veicoli a motore (EURO 4 e 5) e per il traffico off-road (ad es. le macchine edili) in sintonia con l'UE.

È inoltre necessario attuare al meglio le prescrizioni della legislazione esistente, rinforzandole all'occorrenza. Gli strumenti economici, ad esempio la tassa d'incentivazione sui COV e la tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP), perseguono lo scopo di internalizzare i costi esterni in materia di salute. I costi causati dall'inquinamento atmosferico devono infatti essere sopportati da chi li causa e non dalla collettività.

### **4.3 Cosa è stato raggiunto finora, che cosa resta da fare?**

In Svizzera le emissioni dei precursori dell'ozono (diossidi di azoto e composti organici volatili) hanno raggiunto il loro massimo livello a metà degli anni ottanta. Rispetto a tale livello, le emissioni svizzere di NO<sub>x</sub> (provocate soprattutto dal traffico motorizzato) sono diminuite del 50 per cento circa, mentre quelle dei COV (prodotte principalmente dall'industria e dall'artigianato) sono diminuite di quasi il 60 per cento.

Nel quadro di accordi internazionali la Svizzera si è impegnata a ridurre, entro il 2010, le emissioni di NO<sub>x</sub> e di COV del 50 per cento rispetto al 1990. Ciò costituisce un ulteriore passo verso la soluzione del problema. Per evitare in futuro eccessive concentrazioni di ozono le emissioni di precursori (sia NO<sub>x</sub> che COV) dovrebbero essere ridotte del 70 per cento rispetto al 1990.

Informazioni supplementari e dettagliate sulla necessità e il potenziale di riduzione ottenibile in futuro con l'applicazione delle diverse misure tecniche si trovano nel rapporto pubblicato nel 2005 dall'UFAFP: "Stratégie de lutte contre la pollution de l'air : bilan et actualisation" (disponibile in francese e tedesco).

### **4.4 Quali aspettative riporre nelle misure immediate?**

Le misure urgenti adottate a livello locale nei periodi di forte inquinamento, come ad esempio i divieti di circolazione, favoriscono la sensibilizzazione della popolazione alla problematica dell'inquinamento dell'aria. Tuttavia tali misure contribuiscono solo in minima parte a una riduzione immediata del carico inquinante, poiché la loro introduzione avviene solo quando le concentrazioni di sostanze nocive nell'aria sono già elevate. Per ridurre in modo duraturo le concentrazioni di ozono bisogna invece puntare su misure preventive a lungo termine finalizzate a una riduzione sensibile delle emissioni dei precursori dell'ozono.

## 5 Descrizione generale

### 5.1 Che cos'è lo smog estivo e come ha origine?

Lo smog estivo (o fotochimico), a differenza dello smog invernale, è un inquinamento atmosferico provocato dai raggi solari intensi che agiscono su alcuni inquinanti dell'aria, detti precursori (essenzialmente gli ossidi d'azoto e i composti organici volatili). L'ozono è l'inquinante principale generato da queste reazioni fotochimiche e funge da indicatore per la valutazione delle proporzioni del fenomeno. Parallelamente si formano anche altre sostanze inquinanti quali la formaldeide, il perossiacetilnitrito (PAN) e l'acido nitrico. La formazione dello smog estivo e le conseguenti elevate concentrazioni d'ozono rivelano un livello di inquinamento atmosferico eccessivo e nocivo per la salute umana e la vegetazione, come pure per i beni materiali e il clima.

Il concetto di "smog" nasce da una fusione delle parole inglesi "smoke" (fumo) e "fog" (nebbia). Indica una situazione meteorologica priva di vento nella quale i quantitativi di sostanze inquinanti presenti nell'aria sono così elevati da formare una fitta coltre di foschia che offusca il sole e colora il cielo di tinte fosche tendenti al marrone-giallognolo.

### 5.2 Che cos'è l'ozono?

#### Fonti

L'ozono ( $O_3$ ) è un gas presente allo stato naturale nell'aria che respiriamo. Nella troposfera, l'ozono non si forma spontaneamente, bensì sotto l'effetto dell'irraggiamento solare, a partire da due precursori: i composti organici volatili (COV), chiamati anche idrocarburi, e gli ossidi d'azoto ( $NO_x$ ). La formazione di ozono dipende dalla concentrazione di COV e di  $NO_x$  nell'aria e dall'intensità dell'irraggiamento solare. Il processo reattivo viene inoltre favorito dalle temperature elevate. Per combattere lo smog estivo, occorre quindi ridurre i suoi precursori. I maggiori responsabili delle emissioni di COV sono l'industria, l'artigianato e i nuclei domestici, mentre il traffico motorizzato è la fonte di emissione principale degli ossidi d'azoto.

#### Impatto

In concentrazioni elevate l'ozono nuoce alla salute degli esseri umani, degli animali e delle piante. L'ozono, praticamente insolubile nell'acqua, raggiunge i livelli più profondi dell'apparato polmonare, agendo sulle cellule e provocando irritazioni. Questo inquinante costituisce la componente principale dello smog estivo e grazie alle sue proprietà estremamente ossidanti e aggressive danneggia anche i materiali. Inoltre, è un gas a effetto serra e contribuisce quindi ai cambiamenti climatici (cfr. cap. 2 concernente l'impatto dell'ozono).

#### L'ozono reagisce con altri inquinanti atmosferici?

Sì. Quando una situazione caratterizzata da smog si protrae per parecchi giorni, i livelli di ozono aumentano di giorno in giorno. Non è raro osservare la situazione "paradossale" nella quale le concentrazioni d'ozono misurate nei centri città sono inferiori a quelle rilevate in periferia o in campagna. In effetti, in prossimità della fonte d'emissione, il monossido d'azoto (NO) distrugge l'ozono combinandosi con parte dell'ossigeno in esso contenuto e trasformandosi in diossido d'azoto ( $NO_2$ ). A sua volta, l' $NO_2$  viene trasportato dal vento e agisce da precursore per la formazione di ozono fuori città. L'ozono, altamente ossidante, reagisce con moltissimi altri inquinanti trasformandoli e degradandoli, ma anche con le cellule degli esseri viventi e con i materiali da costruzione (pitture, polimeri, plastiche, ecc.), danneggiandoli.

#### Perché nelle zone rurali c'è più ozono che in città?

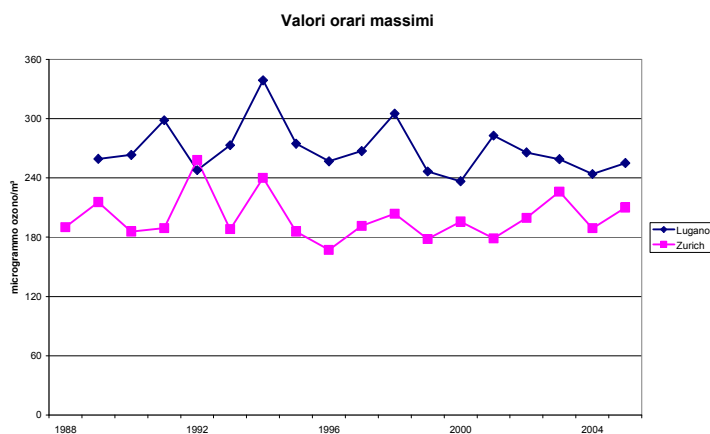
Se è vero che nelle città il traffico è più intenso e la concentrazione di industrie è superiore rispetto alla campagna, è anche vero che le concentrazioni di ozono misurate nelle regioni rurali sono superiori a quelle misurate negli agglomerati. Questo fenomeno si basa sul fatto che nelle città l'ozono prodotto durante il giorno viene praticamente degradato durante la notte dalle altre sostanze inquinanti presenti nell'aria (ad es. dall'NO). In campagna invece, in presenza di aria relativamente pulita, le

concentrazioni d'ozono rimangono praticamente invariate. Il giorno successivo, si aggiunge altro ozono, formato da nuovi precursori presenti nell'aria. Una "magra consolazione" per la popolazione delle zone rurali: dato che nelle regioni urbane ci sono anche altri inquinanti atmosferici, l'aria che si respira in campagna è complessivamente migliore di quella delle città.

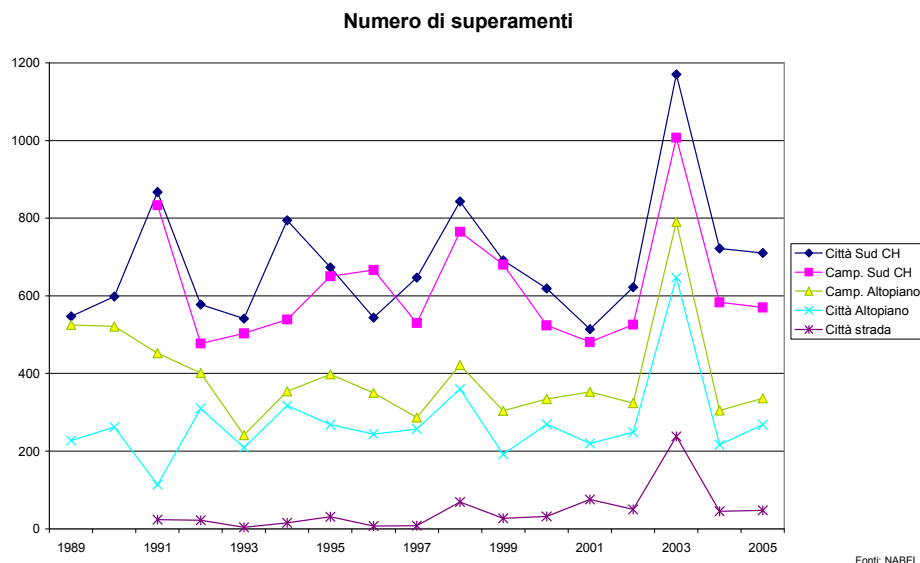
### Quali sviluppi e tendenze sono stati osservati negli anni passati?

In Svizzera, la situazione dell'ozono è caratterizzata da frequenti superamenti del valore limite d'immissione pari a 120 microgrammi per metro cubo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , media su un'ora). I valori misurati al Nord delle Alpi oscillano tra 150 e 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre quelli registrati al Sud delle Alpi sono leggermente più alti. I picchi di ozono registrati negli scorsi anni al Nord delle Alpi si situavano attorno ai 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , in alcuni casi eccezionali hanno raggiunto anche quota 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In Ticino, i valori massimi per l'ozono si aggiravano attorno ai 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e, in casi estremi (Chiasso), sono state misurate concentrazioni superiori a 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La differenza tra Nord e Sud delle Alpi è quindi tuttora importante. A meridione delle Alpi, a causa dell'influsso della zona industriale di Milano e periferia, e delle condizioni climatiche molto favorevoli alla formazione di ossidanti fotochimici (forte irraggiamento solare, temperatura elevata, venti deboli), il carico di ozono è superiore rispetto a quello dell'Altipiano svizzero.



Sul sito web dell'UFAM, è disponibile un rapporto sulle misurazioni dei vari inquinanti, tra i quali anche l'ozono, effettuate presso un centinaio di stazioni cantonali e comunali (sotto forma di tabelle o grafici): <http://www.ambiente-svizzera.ch/aria>



Per quanto riguarda l'evoluzione degli ultimi anni, si possono riconoscere determinate tendenze: da un lato, in questi ultimi anni le concentrazioni massime d'ozono sono diminuite, e questo in maniera più marcata nelle zone rurali rispetto alle città; dall'altro però il carico medio è diminuito di pochissimo e nemmeno il numero di ore in cui il valore limite d'immissione è superato indica una tendenza effettiva verso il basso.

### **5.3 Perché si parla di "buco dell'ozono", quando invece ce n'è troppo?**

In prossimità del suolo, un'eccessiva concentrazione di ozono è nociva, negli strati alti dell'atmosfera è utile, anzi vitale. In effetti, l'ozono presente nella stratosfera avvolge la Terra come uno scudo di protezione dalle pericolose radiazioni ultraviolette del sole, che possono provocare ustioni, tumori della pelle e problemi agli occhi. Senza questo strato di ozono spesso circa 20 chilometri, che agisce come un filtro, la vita sulla Terra non sarebbe possibile nella sua forma attuale.

Si parla di "buco dell'ozono", ma la definizione più appropriata sarebbe "carenza di ozono", visto che nella fascia compresa tra 10 e 50 km dalla superficie terrestre i clorofluorocarburi (CFC) agiscono da catalizzatori, distruggendo lo strato di ozono vitale.

Invece, in estate si misurano concentrazioni di ozono troppo elevate in prossimità del suolo. Questo inquinamento nefasto aumenta la frequenza dei disturbi respiratori nelle persone sensibili.

Inoltre, l'ozono degli strati più bassi dell'atmosfera agisce come un gas a effetto serra, corresponsabile del riscaldamento climatico e dei mutamenti ad esso associati. L'ozono è infatti il terzo gas in ordine di importanza per il riscaldamento del clima dopo l'anidride carbonica e il metano.

## 6 La situazione all'estero: confronto Europa / Svizzera

### 6.1 Che cosa fanno i Paesi confinanti? Quali misure prevedono?

I Paesi che confinano con la Svizzera partecipano anch'essi alla lotta contro le concentrazioni eccessive di ozono, impegnandosi a ridurre le emissioni entro il 2010 del 50% circa rispetto al 1990 (cfr. tabella qui sotto per maggiori dettagli). Questo impegno si è concretizzato con il Protocollo relativo alla riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico firmato a Göteborg nel 1999 nel quadro della Convenzione ECE-ONU sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza, come pure con la direttiva europea 2001/81/CE che fissa i livelli massimi nazionali delle emissioni. Gli impegni previsti dai due documenti sono molto simili e stabiliscono i limiti d'emissione che devono essere raggiunti entro il 2010 per evitare concentrazioni eccessive.

Per rispettare i valori limite e, quindi, evitare eventuali danni alla salute umana e alla vegetazione, sono tuttavia necessarie ulteriori riduzioni delle emissioni di inquinanti.

Considerata la variabilità dei carichi e dell'intensità delle emissioni da un Paese all'altro, gli obiettivi di riduzione sono stati adeguati di conseguenza.

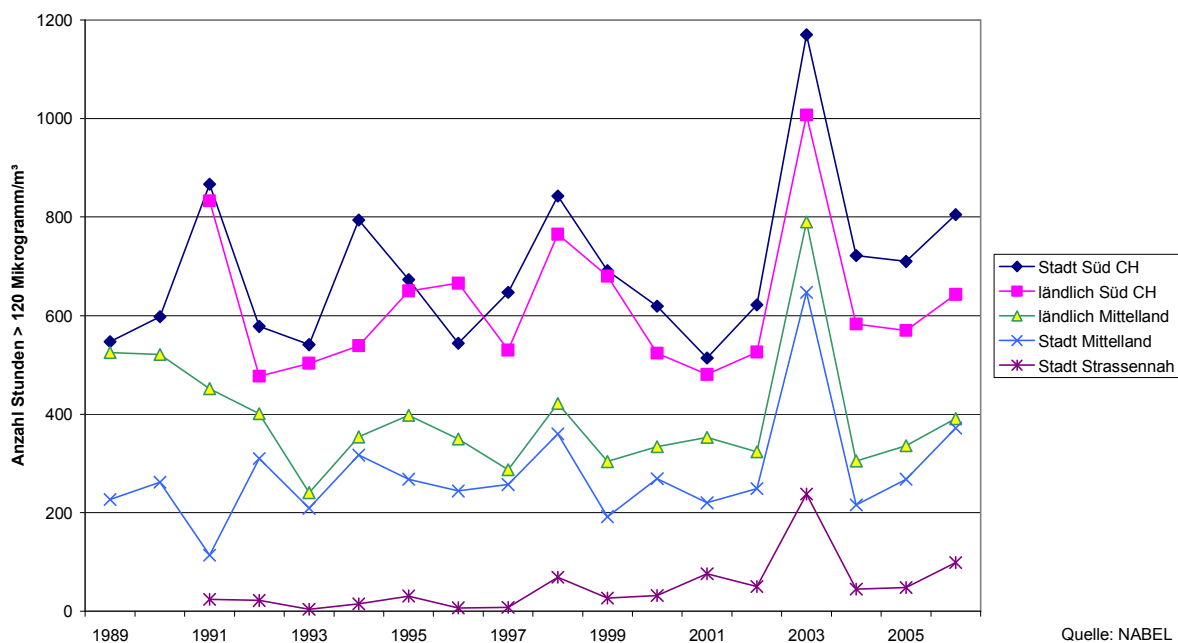
<i>Paese</i>	<i>Obiettivi di riduzione delle emissioni di precursori entro il 2010 rispetto al 1990 secondo il Protocollo di Göteborg sottoscritto nel 1999 (entrato in vigore il 17 maggio 2005)</i>	
	<i>Ossidi d'azoto (NO<sub>x</sub>)</i>	<i>Composti organici volatili (COV)</i>
Svizzera	52 %	51 %
Austria	45 %	55 %
Germania	60 %	69 %
Italia	48 %	48 %
Francia	54 %	63 %
EU15 in media	49 %	57 %

### 6.2 Qual è stata la situazione durante l'estate 2006?

Nel 2006 l'inizio estremamente caldo dell'estate è stato contrastato da un mese d'agosto molto piovoso e fresco. Ciononostante, nei mesi estivi è stato rilevato un irraggiamento al di sopra della media e, di conseguenza, un inquinamento da ozono superiore a quello dell'anno precedente.

Come nel 2005, il limite di immissione di 120 microgrammi al metro cubo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato in tutte le stazioni. I superamenti più frequenti (643 – 816 ore) sono stati rilevati in Ticino e nelle località situate a media altitudine al Nord delle Alpi e si sono distribuiti su un intervallo di tempo relativamente lungo (71 e i 101 giorni). Nelle altre regioni al Nord delle Alpi sono state rilevate tra le 79 e le 425 ore di superamento del limite per un minimo di 22 fino ad un massimo di 65 giorni.

## Anzahl IGW-Überschreitungen in Stunden



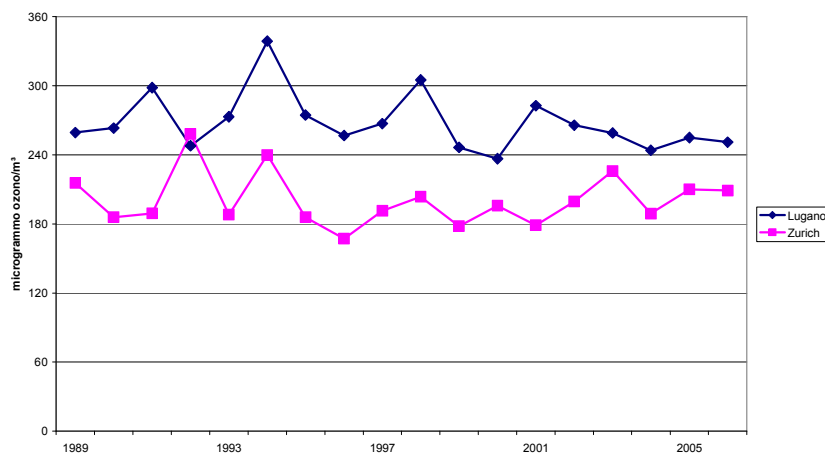
Anche l'entità dei picchi rilevata nel 2006 è stata simile a quella dell'anno precedente.

In generale si può comunque affermare che negli ultimi tre anni i carichi di ozono rilevati in Svizzera sono stati chiaramente inferiori a quelli registrati nella caldissima estate del 2003.

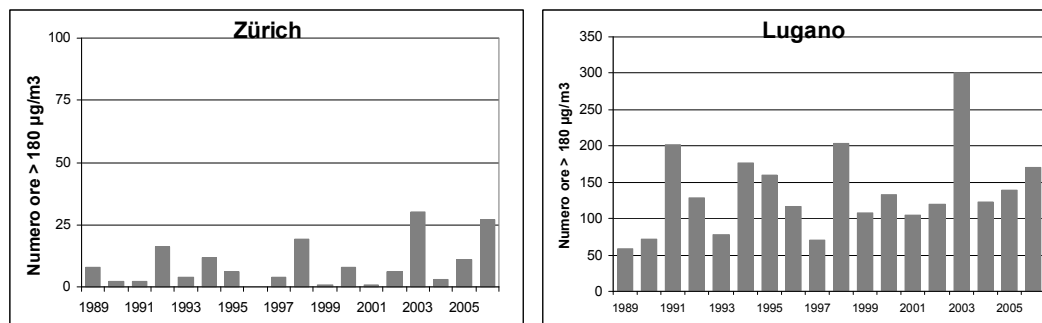
Nel 2006 nella Svizzera centrale **la soglia di informazione preista nella direttiva europea per l'ozono (2002/3/EG)** ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore medio su un'ora, 1.5 volte superiore al valore limite di immissione previsto dall'OIAI) è stata ripetutamente superata soprattutto a Basilea St. Chrischona (11 giorni) e a Dübendorf (9 giorni). In Ticino, a Lugano e Chiasso sono stati rilevati superamenti di tale soglia durante 38 rispettivamente 41 giorni.

La **soglia d'allarme** ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per almeno tre ore consecutive e nessun miglioramento previsto nei giorni successivi) fissata nella normativa europea è stata invece superata in una sola stazione della Svizzera (Chiasso) il 21, 22 e 25 luglio.2006.

## Valori orari massimi



A Sud delle Alpi sono state registrate concentrazioni superiori rispetto al Nord delle Alpi. Nelle valli del versante meridionale delle Alpi la formazione d'ozono è favorita dalla durata dell'irraggiamento solare e dalla vicinanza all'area industriale milanese (traffico intenso, composto da un notevole numero di veicoli diesel, numerosi centri industrializzati), i cui gas nocivi hanno ripercussioni negative soprattutto nel Ticino meridionale.



Superamento del valore medio orario di 180 µg/m³  
a Lugano e Zurigo 1989-2006

### La situazione è tuttora problematica?

Sì, poiché le immissioni d'ozono registrate attualmente hanno tuttora effetti negativi sull'uomo e sull'ambiente. Sono perciò necessari ulteriori sforzi per ridurre questo inquinamento. Al di sotto dei valori limite fissati dall'OIA, di regola non è atteso alcun impatto negativo sulla salute umana.

Al di sopra di questi limiti, gli effetti aumentano in modo esponenziale in funzione della concentrazione dell'ozono nell'aria che respiriamo, della durata dell'esposizione e dello sforzo fisico. Le persone sensibili reagiscono con irritazioni agli occhi e alle vie respiratorie anche al più piccolo superamento del valore limite d'immissione. Più aumenta la concentrazione, più cresce il numero delle persone che soffrono di disturbi sempre più gravi.

L'ozono è anche l'inquinante atmosferico di gran lunga più nocivo per la vegetazione. Infatti, ha un effetto tossico sulle cellule, ostacola la fotosintesi, e quindi anche la crescita delle piante. A causa dei valori attuali d'inquinamento, sono stati osservati e dimostrati danni alle colture e perdite di raccolto che, a seconda della coltura, della regione e dell'anno, oscillavano tra il 5 e il 15 per cento. L'ozono nuoce anche all'economia forestale. Combinato con altre sostanze inquinanti, rappresenta infatti un fattore di stress per gli alberi ed è corresponsabile dei danni alle foreste.

### 6.2 I valori dell'ozono in Svizzera sono particolarmente alti rispetto ad altri Paesi?

No. Nei Paesi limitrofi (ad es. in Germania o in Francia) le concentrazioni d'ozono registrate sono state superiori a quelle del nostro Paese. A Sud delle Alpi (segnatamente in Italia) le concentrazioni sono state di gran lunga superiori, con frequenti picchi di oltre 180 µg/m³ (soglia d'informazione UE). Informazioni supplementari riguardanti i valori rilevati in Europa sono disponibili sul sito internet dell'Agenzia europea per l'ambiente alla pagina <http://www.eea.europa.eu/maps/ozone/map>. La situazione attuale e le previsioni per i successivi due giorni sono ottenibili alla pagina <http://prevair.ineris.fr/fr/index.php>.

### 6.3 Confronto fra i valori limite d'immissione dell'ozono svizzeri con i valori delle direttive europee

La Svizzera ha fissato due valori limite d'immissione nell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (allegato 7) al fine di proteggere la salute dell'uomo e l'ambiente. Si tratta di un valore medio orario di 120 µg/m³, che può essere superato al massimo una volta all'anno, e di un valore che rappresenta il 98 per cento dei valori medi semiorari di un mese, che non deve superare 100 µg/m³.

Se questi valori vengono rispettati, la popolazione nel suo insieme (compresi i bambini, gli anziani, le gestanti e i malati) non soffrirà di alcun disturbo legato all'ozono. Conformemente al mandato generale

d'informazione della popolazione stabilito dalla legislazione sulla protezione dell'ambiente, la Confederazione e i Cantoni provvedono a informare la popolazione sulle concentrazioni rilevate e sulle misure da adottare per limitare le emissioni inquinanti, come pure sul comportamento da adottare per evitare ripercussioni negative causate dalle eccessive concentrazioni.

Nel 2002 l'Unione europea ha adottato una direttiva (direttiva 2002/3/CE) sull'inquinamento dell'aria provocato dall'ozono, la quale prescrive, quale obiettivo a lungo termine per la tutela della salute umana, una media massima giornaliera di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  su 8 ore.

Per sensibilizzare la popolazione sulla problematica dell'ozono, le autorità dei Paesi dell'UE sono tenute a informare il pubblico quando le stazioni di misurazione rilevano concentrazioni superiori a  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (media su 1 ora). Se la "soglia di allarme" di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è superata per tre ore consecutive e la situazione meteorologica lascia presupporre che tale valore venga superato anche nei giorni successivi, i Paesi membri devono esaminare se elaborare e attuare piani d'azione a breve termine volti a ridurre la durata e l'entità delle alte concentrazioni di ozono. Se le misure a breve termine non offrono alcun potenziale significativo di riduzione delle concentrazioni di ozono, i Paesi membri sono esonerati da tale obbligo.

Nella seduta del 21 aprile 2005, la Conferenza svizzera dei direttori cantonali delle pubbliche costruzioni, della pianificazione territoriale e dell'ambiente (DCPA), ha deciso di rinforzare l'informazione sullo smog estivo e sull'ozono e, sulla base della direttiva europea (media oraria di 180 microgrammi di  $\text{O}_3/\text{m}^3$ , che corrisponde a una volta e mezzo il valore limite d'immissione fissato dall'OIA), d'informare attivamente la popolazione svizzera durante l'estate con la pubblicazione di un comunicato stampa.

## 7 Bibliografia e documentazione

### Per ulteriori informazioni:

Cercl'Air, sito della campagna d'informazione sull'ozono: cfr. [www.ozono-info.ch](http://www.ozono-info.ch)

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM): <http://www.bafu.admin.ch/luft/index.html?lang=it>

L'ozone troposphérique: résultats des recherches actuelles. Conséquences pour la lutte contre la pollution de l'air. Cahier de l'environnement N° 277, OFEFP, Berne 1996 (disponibile in francese e tedesco)

Rapporto del 23 giugno 1999 (99.077) del Consiglio federale al Parlamento sui provvedimenti di igiene dell'aria adottati da Confederazione e Cantoni (FF 1999, n. 38, pp. 6638-6662)  
<http://www.admin.ch/ch/i/ff/1999/6638.pdf>

Stratégie de lutte contre la pollution de l'air: bilan et actualisation, Cahier de l'environnement n° 379 (disponibile in francese e tedesco), OFEV, Berne, 2005  
[http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?lang=fr&action=show\\_publ&id\\_thema=18&series=SRU&nr\\_publ=379](http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?lang=fr&action=show_publ&id_thema=18&series=SRU&nr_publ=379)

Smog estivo. Riflessioni per un'aria pulita (d/f/i), Commissione federale per l'igiene dell'aria (EKL), Berna, giugno 2004: (Informazioni complementari)  
<http://www.bafu.admin.ch/luft/00575/00577/index.html?lang=it>

WHO 2004: Meta-analysis of time series studies of Particulate Matter (PM) and Ozone (O3). Report of a WHO Task Group, WHO Regional Office for Europe, Bonn 2004  
<http://www.euro.who.int/document/e82792.pdf>

UNECE: Protocollo relativo alla riduzione dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e dell'ozono troposferico (firmato a Göteborg nel 1999): [http://www.unece.org/env/lrtap/multi\\_h1.htm](http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm)

Direttiva 2001/81/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001, relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici; per il testo della direttiva e per le spiegazioni.: <http://ec.europa.eu/environment/air/ceilings.htm>

Direttiva 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 febbraio 2002, relativa all'ozono nell'aria: [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/oj/2002/l\\_067/l\\_06720020309it00140030.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/it/oj/2002/l_067/l_06720020309it00140030.pdf) .

Decisione (2004/279/CE) della Commissione, del 19 marzo 2004, concernente orientamenti per l'attuazione della direttiva 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'ozono nell'aria:  
[http://europa.eu.int/eur-lex/it/lif/reg/it\\_register\\_15102030.html](http://europa.eu.int/eur-lex/it/lif/reg/it_register_15102030.html)