



Gli effetti dell'ozono

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 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media su 8 ore) (WHO 2005).

Aumento della concentrazione di ozono in media su 8 ore (in $\mu\text{g}/\mu\text{m}^3$)	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 $80\text{-}240\ \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

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.¹

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 ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: "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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: "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.

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

- **valori superiori a 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: “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.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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) .

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.