



Gli effetti dell'ozono

Quali sono gli effetti dell'ozono sulla salute?

L'ozono è un gas irritante aggressivo e, data la sua solubilità ridotta, può penetrare in profondità nei polmoni. Poiché è un ossidante molto potente, l'ozono può attaccare le membrane delle cellule e le terminazioni nervose nell'epitelio delle vie respiratorie. Può pertanto causare danni al tessuto e forti irritazioni e infiammazioni in tale ambito. L'ozono è il principale responsabile per gli effetti dello smog estivo sull'uomo. Tali effetti sono in gran parte indipendenti da quelli causati da altri inquinanti, come gli ossidi di azoto e le polveri fini, ma possono essere rafforzati da una forte calura o, al contempo, dalla diffusione di polline.

Gli **effetti acuti** dell'ozono sulla salute si manifestano, 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, un incremento dei sintomi e delle malattie che le colpiscono;
- una sensibile riduzione delle funzioni polmonari;
- la riduzione delle prestazioni fisiche;
- un incremento delle ospedalizzazioni e dei decessi.

Da quali fattori dipendono gli effetti dell'ozono sulla salute?

Sostanzialmente dipendono 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, più marcate 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, che possono colpire circa il 10-15

per cento della popolazione svizzera. È probabile che la sensibilità all'ozono sia da ricondurre, almeno in parte, a una predisposizione genetica. 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 soprattutto nei bambini e nelle persone sensibili. Da uno studio effettuato in Ticino è risultato che nel corso di un esercizio fisico moderato le funzioni polmonari dei bambini ipersensibili possono ridursi addirittura del 30 per cento.

I bambini sono sensibili?

In effetti, l'aria inquinata e altri fattori ambientali negativi possono avere effetti nocivi in particolare sui bambini con età inferiore ai 5 anni. I loro polmoni sono infatti 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 in caso di 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 funzioni polmonari siano meno colpite di quelle dei 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?

Nuovi studi epidemiologici indicano un nesso evidente tra l'aumento dei carichi quotidiani di ozono e il maggior numero di ospedalizzazioni causate da problemi alle vie respiratorie e di decessi quotidiani. Detti studi hanno fornito nuove conoscenze sulle correlazioni fra le concentrazioni e gli effetti dell'ozono come pure sull'effetto di influenze modificatrici. L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) stima che ogni anno vi siano in Europa circa 21 000 decessi prematuri e circa 14 000 ospedalizzazioni dovuti a problemi alle vie di respirazione attribuibili ai carichi di ozono¹. A seconda delle concentrazioni, si stima che siano circa 150-300 i decessi prematuri registrati ogni anno in Svizzera².

Un'esposizione elevata duratura provoca effetti?

Nuove prove epidemiologiche sugli effetti cronici cagionati da un'esposizione elevata duratura sono state nel frattempo raccolte in Paesi in cui il tasso d'ozono è elevato (ad es. California, Taiwan).. Le conseguenze delle concentrazioni elevate possono manifestarsi sotto forma di ripetute modifiche del tessuto polmonare e di una crescita ritardata dei polmoni, in particolare nel caso di un'esposizione duratura in giovane età. Nei Paesi in questione è stato registrato anche un maggiore tasso di mortalità dovuto a malattie delle vie respiratorie. Per quanto riguarda gli effetti cronici, il numero di studi disponibili che possano suffragare la tesi di una correlazione fra le concentrazioni e gli effetti è ancora insufficiente. Sinora non sono state condotte in Svizzera ricerche sui possibili effetti cronici dell'ozono.

¹ WHO 2008, Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution, WHO Regional office for Europe, Copenhagen 2008

² CFIAR 2004, Sommersmog, [Commissione federale d'igiene dell'aria](#), Berna

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 poco distanti 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 e 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/m³ durante tre ore consecutive e le previsioni meteorologiche confermano il persistere di un 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 che si manifesta in modo acuto durante singoli giorni, ma piuttosto un problema cronico, che è presente durante tutta l'estate e colpisce soprattutto i bambini.

Come comportarsi in caso di elevate concentrazioni di ozono?

- Una raccomandazione generale di non recarsi all'aperto in caso di concentrazioni elevate di ozono non è necessaria.
- Anche se, di regola, le concentrazioni di ozono negli spazi chiusi sono inferiori a quelle rilevate all'aperto, si sconsiglia di impedire ai bambini di uscire a giocare.
- Le manifestazioni sportive, le escursioni e altre attività all'aperto vanno programmate in modo che gli sforzi fisici intensi e prolungati possano essere compiuti in prevalenza al mattino. Le 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 elevate. Ciò significa che docenti di educazione fisica e allenatori non devono esigere sforzi fisici intensi durante i momenti più caldi della giornata e che le manifestazioni sportive dovrebbero svolgersi al mattino. 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 il corpo viene meno sollecitato dallo sforzo fisico. Nemmeno i bambini più sensibili dovrebbero compiere sforzi eccessivi durante i pomeriggi troppo caldi. Tuttavia, non esistono consigli utili per tutte le situazioni. Ogni persona reagisce in modo diverso.

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.

Comunicazione e valutazione degli effetti acuti, ma generalmente reversibili, dell'ozono.³

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/m³). 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/m³: "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/m³: "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/m³: "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 il 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 in prevalenza durante il mattino, quando i valori dell'ozono sono, in genere, più bassi.

Che effetto ha l'ozono sulla vegetazione

Le elevate concentrazioni estive di ozono danneggiano visibilmente le piante e la vegetazione, soprattutto le latifoglie, i cespugli e le colture. Una prolungata esposizione all'ozono può provocare perturbazioni nella crescita della vegetazione e incidere sulla vitalità delle piante sensibili.

L'esposizione indebolisce gli alberi e rallenta la crescita del legno, due fenomeni che hanno ripercussioni negative soprattutto sulla stabilità dei boschi di protezione. Una prolungata esposizione all'ozono superiore ai valori limite critici dell'UNECE 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 a parassiti di altri agenti patogeni.

³ CFIA 2004, Smog Estivo, presa di posizione della Commissione Federale per l'Igiene dell'Aria, Berna: <http://www.bafu.admin.ch/luft/00575/00577/index.html?lang=it>