

ESPOSIZIONE AD OZONO: RISCHI PER LA SALUTE ED INFORMAZIONI PER LA POPOLAZIONE

L'ozono ed altri ossidanti fotochimici, si formano attraverso reazioni mediate dall'irraggiamento solare sul diossido di azoto (NO₂). In presenza di alti livelli di composti organici volatili, le reazioni fotochimiche che portano alla formazione di ozono, sono maggiori nella giornate calde e soleggiate. Il profilo tipico di formazione di ozono nelle aree popolate è caratterizzato da un ampio picco che va dalla tarda mattinata al tardo pomeriggio o alle prime ore della sera (dalle ore 13 alle ore 18 circa).

La tossicità dell'ozono si manifesta in un'azione progressiva in funzione della sua concentrazione nell'aria, della durata di esposizione e dei livelli di attività fisica durante l'esposizione. Gli effetti acuti per esposizioni a breve termine includono sintomi respiratori (tosse, difficoltà di respirazione), per aumentata reattività ed infiammazione delle vie aeree, nonché modificazioni della funzionalità polmonare. In letteratura l'esposizione ad ozono è stata associata ad un aumento di accessi in ospedale per cause respiratorie e all'incremento del numero e della gravità delle crisi asmatiche. Particolarmente suscettibili sono i bambini, gli adolescenti ed i giovani adulti nei quali è stata dimostrata un'associazione tra riduzione della funzionalità respiratoria e l'esposizione a livelli di concentrazione compresi tra 120 e 240 µg/m³.

Fornire linee guida per i limiti di esposizione ad ozono ambientale è difficile, perché gli effetti rilevati si manifestano a concentrazioni molto vicine a quelle di *background*. La scelta dei valori stabiliti dalle linee guida è generalmente preceduta dalla premessa che alcuni effetti sulla funzionalità respiratoria descritti in letteratura sono comunque trascurabili dal punto di vista sanitario e che i valori-limite idonei a garantire la protezione di tutta la popolazione potrebbero comunque non risultare del tutto protettivi, seppure per un numero esiguo di persone particolarmente suscettibili.

Nel 2006 l'OMS ha ridotto il valore-guida suggerito per l'aria ambiente, quale livello di protezione per la salute pubblica, da 120 µg/m³ a 100 µg/m³ per un periodo di esposizione massima di 8 ore al giorno, senza escludere che anche al di sotto di tale livello di concentrazione possano verificarsi effetti avversi sulla salute di soggetti più sensibili.

In generale comunque, la concentrazione di ozono alla quale ci si aspetta possano verificarsi effetti avversi sulla salute varia con la durata dell'esposizione e con il volume di aria che viene inalato durante l'esposizione (funzione, quest'ultimo, del livello di attività fisica in quel momento). Quindi il tempo speso all'aria aperta (anche per esposizioni lavorative) ed il livello di attività fisica sono fattori da prendere in considerazione nella valutazione del rischio.

Sulla base di tali considerazioni, la vigente normativa prevede che la popolazione venga adeguatamente informata sui rischi correlati all'esposizione ad ozono, soprattutto per le categorie di persone particolarmente suscettibili (bambini, anziani, soggetti asmatici) e sui comportamenti e misure che possono comunque limitare i rischi. A tal proposito si riferisce quanto segue:

1. **Bambini:** trascorrono gran parte del periodo estivo all'aperto e sono spesso impegnati in attività fisiche intense. Sono anche con maggiore frequenza affetti da patologie di tipo asmatico; l'asma è la malattia cronica più frequente nei bambini e può essere aggravata dall'esposizione all'ozono.
2. **Anziani:** gli effetti di esposizioni a breve termine ad alte concentrazioni di ozono in termini di aumento della mortalità e degli accessi in ospedale, aumentano con l'età. L'anziano è un soggetto particolarmente suscettibile in quanto è più frequentemente affetto da patologie croniche dell'apparato respiratorio e cardiovascolare, che aumentano le difficoltà di adattamento alle condizioni climatiche estive e ai fattori che favoriscono meccanismi infiammatori, come appunto l'ozono.
3. **Soggetti asmatici:** gli effetti dell'ozono sulla funzionalità respiratoria sono decisamente più evidenti nei soggetti asmatici; la diminuzione della capacità ventilatoria è molto più marcata in questi soggetti, specialmente se in età pediatrica. È inoltre ormai provato che l'esposizione ad ozono potenzia, nei soggetti con allergie respiratorie, le risposte infiammatorie e l'iperreattività agli allergeni inalati.

Quali misure preventive, considerando:

- l'associazione tra le variazioni di breve periodo delle concentrazioni di ozono e gli effetti sanitari sulla popolazione esposta;
- l'andamento stagionale e giornaliero delle concentrazioni di ozono;

è raccomandabile intraprendere iniziative di informazione ed educazione volte ad indurre comportamenti atti a minimizzare l'esposizione in modo che venga, ad esempio, evitato di svolgere attività fisica intensa all'aperto nei giorni (secondo le informazioni e previsioni fornite da ARPAV) e nelle ore in cui è più elevata la concentrazione di ozono.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- "Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide". Report on a WHO Working Group. 13-15 January 2003.
- "Air Pollution and cardiovascular disease". R.D. Brook et al. *Circulation*, June 1, 2004.
- "Air quality guidelines for Europe". Second edition. WHO, Regional Publications, European series, No. 91.
- "WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide" – Global update 2005 – Summary of risk assessment
- "Metanalisi italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico". A. Buggeri, P. Bellini, B. Terracini. *Epidemiologia e Prevenzione*. Marzo – aprile 2001.