

APPROFONDIMENTO SULL'OZONO

L'ozono è un inquinante molto importante, per tale motivo ne vengono approfonditi alcuni aspetti:

Effetti sulla salute

L'ozono troposferico costituisce una componente importante dello smog fotochimico, infatti essendo un forte ossidante è in grado di attaccare i tessuti dell'apparato respiratorio anche a basse concentrazioni, provocando irritazione agli occhi ed alla gola, ma pure tosse e riduzione della funzionalità polmonare. La maggior parte di questi effetti sono a breve termine e cessano una volta che gli individui non sono più esposti ad elevati livelli di ozono, ma è noto che possano sussistere anche danni derivati da ripetute esposizioni di breve durata, come l'accelerazione del naturale processo di invecchiamento della funzione polmonare. Le categorie di persone maggiormente sensibili all'ozono sono le seguenti:

- **Bambini:** sono il gruppo a più alto rischio per l'esposizione ad ozono, in quanto essi trascorrono gran parte del periodo estivo all'aperto e sono spesso impegnati in attività fisiche intense. I bambini hanno anche maggiori probabilità di sviluppare fenomeni asmatici o altre malattie respiratorie.
- **Soggetti sani che fanno attività fisica all'aperto:** adulti in buona salute che fanno attività fisica all'aperto (sia essa sportiva o lavorativa) diventano un gruppo "sensibile" perché sono più esposti all'ozono rispetto alla popolazione meno attiva. L'esercizio fisico infatti può aumentare la frequenza respiratoria e quindi l'introduzione di sostanze inquinanti nei polmoni fino a 10 volte rispetto la situazione di riposo.
- **Persone con malattie respiratorie (asma, bronco-pneumo-patie croniche):** tali malattie rendono i polmoni più vulnerabili agli effetti dell'ozono. Pertanto gli individui che si trovano in queste condizioni manifestano gli effetti dell'ozono prima e a concentrazioni più basse rispetto agli individui meno sensibili.
- **Persone con una particolare suscettibilità all'ozono:** la reazione all'ozono è molto diversa da individuo ad individuo, per cui anche soggetti in buona salute possono risultare più suscettibili di altri. Questi individui manifestano infatti danni da ozono in modo più marcato rispetto alla media della popolazione. Vi sono infine alcune evidenze che indicano che gli anziani e/o le persone con malattie cardiache abbiano un'aumentata sensibilità all'ozono.

Danni alla vegetazione

Il problema non è circoscritto alle sole aree urbane, infatti sia i precursori (NO₂ e COV) che l'ozono stesso, possono essere trasportati per centinaia di chilometri, cosicché sono soggette all'esposizione anche le grandi zone rurali e forestali, con conseguenti effetti negativi sulla vegetazione. L'ozono (e gli ossidanti fotochimici in genere) provoca una riduzione della crescita delle piante ed, ad elevate concentrazioni, clorosi e necrosi delle foglie. Il primo effetto visibile si manifesta sui cloroplasti che, dopo l'esposizione, assumono una colorazione verde chiara e si rompono facilmente, disperdendo la clorofilla nel citoplasma cellulare. Le specie più sensibili all'ozono sono il tabacco, gli spinaci, l'erba medica, l'avena, la segale, i

fagioli, l'orzo ed il noce, su queste piante è possibile notare la comparsa dei primi sintomi di sofferenza già a concentrazioni di 80 µg/m³ di ozono.

Precauzioni raccomandate

Poiché l'intensità degli effetti dell'ozono cresce con la durata dell'esposizione dell'individuo, la regola principale è quella di limitare l'esposizione e quindi, principalmente, limitare le attività all'aria aperta nelle ore di maggiore insolazione, generalmente dalle ore 12.00 alle ore 16.00. E' quindi consigliato di limitare i lavori pesanti o le attività sportive nelle prime ore della mattina o in serata, quando i livelli di ozono sono più bassi. Le ore più calde della giornata andrebbero trascorse in ambienti chiusi, avendo l'accortezza di ventilarli nei momenti freschi come la mattina presto o la sera. Anche l'alimentazione nelle giornate di alti livelli di l'ozono ha una grande importanza. Una dieta ricca di sostanze antiossidanti può aiutare ad abbassare la sensibilità di un individuo all'ozono ed è quindi consigliato, in questi periodi, privilegiare cibi che contengano tali sostanze. I cibi ricchi di antiossidanti sono principalmente frutta e verdura di stagione; per esempio la vitamina C è disponibile in pomodori, peperoni, patate, cavoli, broccoli, verdure a foglia verde, agrumi, fragole, meloni. Utile a tale scopo è anche la vitamina E (presente in uova, asparagi, avocado, noci, mandorle, germe di grano, olio di oliva, olio di arachidi, olio di germe di grano, olio di fegato di merluzzo) e il selenio (presente in pollo, fegato, tonno, molluschi, pomodori, broccoli, cavoli, cipolle, funghi, cereali integrali, lievito di birra, germe di grano). Chiaramente per i soggetti rientranti nelle categorie a rischio, e in generale per le persone anziane e per i bambini, è consigliabile applicare questi suggerimenti anche con livelli di ozono inferiore alla soglia di informazione (180 µg/m³).

Azioni preventive da attuare per la riduzione dell'inquinamento o dell'esposizione all'inquinamento da Ozono

Le principali azioni atte a ridurre l'inquinamento da ozono devono essere indirizzate verso il contenimento delle emissioni dei suoi precursori, NO_x e COV. Gli ossidi di azoto sono emessi nei processi di combustione a temperatura elevata (e quindi anche dai motori dei veicoli e, in assenza del riscaldamento durante l'estate, dai processi industriali che prevedono una combustione). I COV sono a loro volta emessi dal traffico veicolare e dalle attività industriali, vengono rilasciati durante la movimentazione dei carburanti e l'uso di solventi e vernici ed anche da sorgenti naturali. Anche il singolo può concretamente contribuire a limitare la formazione di ozono, cercando ad esempio di:

- ridurre l'uso degli autoveicoli privati, soprattutto se diesel, privilegiando l'impiego dei mezzi pubblici;
- utilizzare in modo condiviso l'automobile, per diminuirne i chilometri totali percorsi e quindi le relative emissioni;
- cercare di mantenere una velocità costante, con una guida non aggressiva, mantenendosi sotto i 40 km/h in città e i 90 km/h in ambito extraurbano e in autostrada;
- verificare periodicamente gli scarichi dei veicoli (oltre alla verifica obbligatoria del bollino blu), soprattutto per quelli non catalizzati e diesel;
- prediligere l'impiego di vernici all' acqua o ad alto secco;
- evitare l'accensione di fuochi e barbecue.