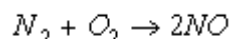


OSSIDI DI AZOTO

Generalità

Con il termine NO_x vengono indicati genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico ossia l'ossido di azoto, NO , e il biossido di azoto, NO_2 , gas bruno di odore acre e pungente.

L'ossido di azoto, NO , è formato principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (c.a. 70% N_2) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono ad elevata temperatura e in special modo durante le combustioni per la produzione di calore, vapore, energia elettrica, energia meccanica (autotrazione, esplosioni), incenerimento, ecc..



Una volta formatosi, l'ossido di azoto, interagendo con l'ossigeno durante il processo di raffreddamento dei fumi, sempre in eccesso in un processo di combustione, si trasforma parzialmente in biossido di azoto con formazione di un miscuglio dei due ossidi chiamato NO_x .



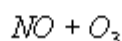
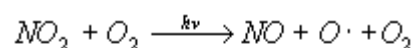
Entrambe le suddette reazioni sono strettamente correlate con la temperatura, con il residuo di ossigeno presente ed, in particolare per il biossido di azoto, con il quadrato della concentrazione del monossido. In generale si può ritenere che la produzione di NO_2 , quale inquinante primario, sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato.

Il maggiore responsabile dell'inquinamento antropico da ossidi di azoto è il traffico autoveicolare che rappresenta quasi il 50% della produzione globale ed in particolare per l'utilizzo dei motori diesel.

Industrialmente questi possono essere emessi essenzialmente dagli impianti di produzione dell'acido nitrico e da quelli che lavorano composti azotati o che utilizzano direttamente l'acido nitrico come composto base come per la produzione di fertilizzanti, acido adipico, nylon 6.6, ecc..

Reazioni caratteristiche a livello atmosferico

La notevole reattività fotochimica è sicuramente la caratteristica peculiare degli ossidi di azoto. Le reazioni fotochimiche avvengono in seguito all'assorbimento di energia proveniente dalla radiazione solare da parte di molecole, atomi e ioni. Questo tipo di reattività li rende precursori di una innumerevole serie di reazioni radicaliche che avvengono nella troposfera le cui fondamentali sono riassunte nel seguente "Ciclo Fotolitico":



Da queste reazioni si vede che se non intervenissero altri fattori si manterrebbero costanti i rapporti tra NO_2 e NO presenti in atmosfera. In realtà la presenza di altre molecole accettrici di radicali, quali ad esempio particolari idrocarburi, favoriscono l'accumulo di NO_2 e di ozono, O_3 . Ulteriori reazioni non ancora completamente studiate sono quelle che portano nel giro di tre, quattro giorni alla scomparsa completa sia di NO che di NO_2 , si pensa per la loro trasformazione in presenza di umidità atmosferica in acido nitrico e di conseguenza in nitrati che ricadono poi al suolo con le piogge o sotto forma di particolati.

Effetti sull'ambiente e sull'uomo

I maggiori effetti diretti sull'ambiente degli ossidi di azoto sono dovuti alla loro ricaduta sotto forma di acido nitrico che creano zone di aggressione puntiformi ad elevata concentrazione, sia dagli ossidi in

quanto tali. Esperimenti condotti hanno portato a verificare che 1 ppm di NO₂ per 24 ore di esposizione crea già le prime necrosi a livello del fogliame, mentre 10 ppm di NO per 24 ore debilitano già in modo sensibile la fotosintesi clorofilliana.

Sull'uomo è stato riscontrato che l'NO₂ pare essere 4 volte più pericoloso dell' NO ma data la facilità del loro interscambio entrambi sono potenzialmente pericolosi. Particolarmente significative sono comunque le esposizioni prolungate anche a bassi tassi di ossidi di azoto tanto che si sta studiando la possibilità che ben più importante debba essere l'apporto di ossidi di azoto respirati durante il soggiorno nelle abitazioni (inquinamento indoor) dovuto all'utilizzo dei fornelli a gas o alle caldaie di riscaldamento acqua e/o ambiente. Oltre alla loro pericolosità intrinseca, essendo questi particolarmente reattivi specialmente con sostanze di origine idrocarburica, si arriva alla formazione di composti la cui tossicità ne risulta fortemente amplificata.

Tabella 5: Valori indicativi degli effetti del NO sull'uomo

Principali effetti sull'uomo			Con. Troposferica Media
presenza avvertibile	0.12	ppm	trascurabile
irritazioni delle mucose e degli occhi	15	ppm	
problemi di respirazione edemi polmonari	100	ppm	