

NO2: chi sei?

di Lucia Valentini 2C

Il ciclo dell'azoto è un ciclo biogeochimico con il quale l'azoto si muove principalmente tra l'atmosfera, il terreno e gli esseri viventi.

Il ciclo dell'azoto si svolge nella seguente maniera:

- 1. L'azoto gassoso, che ha una struttura chimica inutilizzabile dalla maggior parte degli organismi, è fissato da azotofissatori che producono ammoniaca e derivati.
- 2. I composti azotati sono ulteriormente modificati da altri batteri (nitrificanti) in una forma che può essere assorbita dalle piante e utilizzata per costruire proteine.
- 3. L'azoto si sposta attraverso la catena alimentare quando gli organismi mangiano le piante e sono a loro volta mangiati. L'azoto è utilizzato da ciascun organismo per costruire nuove proteine.
- 4. I rifiuti degli animali e i corpi di piante e animali morti sono decomposti dai batteri del suolo, che riconvertono l'azoto dei tessuti in azoto gassoso, il quale ritorna in atmosfera.

Reazioni dell'NO2 sull'uomo

- Effetto tossico principalmente sugli occhi, sulle mucose e sui polmoni.
- Tosse acuta, dolori al torace, convulsioni e insufficienza circolatoria.
- Danni irreversibili ai polmoni che possono manifestarsi anche molti mesi dopo l'attacco.

I soggetti più esposti all'azione tossica sono quelli più sensibili, come i bambini e gli asmatici.

Come si forma?

Il diossido di azoto è una molecola formata da un atomo di azoto e due atomi di ossigeno.

Che cos'è l'NO2?

L'NO2 nei sistemi viventi

Il diossido di azoto (NO2) è un gas rosso bruno a temperatura ordinaria dall'odore soffocante, irritante e caratteristico che fa parte di un gruppo di gas altamente reattivi noti come ossidi di azoto o ossidi di azoto (NO x).

È più denso dell'aria, pertanto i suoi vapori tendono a rimanere a livello del suolo.

È un forte agente ossidante e reagisce violentemente con materiali combustibili e riducenti.

Reagisce con acqua disproporzionandosi in acido nitrico e ossido di azoto. In presenza di acqua è in grado di ossidare diversi metalli.

Reazioni dell'NO2 sull'ambiente

Le molecole con numero dispari di elettroni, che sono note con il nome di radicali, sono abbastanza frequenti in natura: negli strati superiori dell'atmosfera, per esempio, contribuiscono alla formazione e alla decomposizione dell'ozono.

Il biossido di azoto viene prodotto soprattutto dal traffico, in particolare dai motori Diesel, e dalle centrali di produzione di energia elettrica. Dato che la maggior parte del diossido di azoto (NO2) nasce come monossido di azoto (NO), un rapporto NO/NO2 alto è un indicatore di vicinanza alle sorgenti che lo emettono.

Il biossido di azoto si può ritenere uno degli inquinanti atmosferici più pericolosi: esso infatti può dare origine allo smog fotochimico e contribuire all'acidificazione di piogge e specchi d'acqua.

Con quali legami si forma?

La struttura del diossido di azoto prevede un elettrone spaiato su N, il quale forma un doppio legame con un atomo di ossigeno e un legame dativo con l'altro atomo di ossigeno.

In questo modo rimane un elettrone solitario (o spaiato) che ci suggerisce che la molecola ha un numero dispari di elettroni: per evidenziarne la presenza si utilizza un puntino in prossimità del simbolo.

La presenza di un elettrone spaiato rende il diossido di azoto molto reattivo.

NO2 - diossido di azoto Come si può produrre?

Ciclo dell'azoto

La formazione dell'NO2 mediante le combustioni

Il diossido di azoto si forma in ambienti ad alte temperature, come ad esempio nelle combustioni di origine antropica, ma anche all'interno dei fulmini.

Per quanto riguarda le combustioni, in particolare, il diossido di azoto di forma soprattutto in condizioni di alta disponibilità di ossigeno rispetto alla disponibilità di combustibile. In queste condizioni l'ossigeno disponibile, favorito dalle alte temperature, si lega alle molecole di azoto, abbondantemente presenti nell'aria, dando origine prima al monossido di azoto che in presenza di ozono si trasforma in diossido di azoto.

N2 - azoto

Ciclo dell'azoto e NO2

Il ciclo dell'azoto, essendo un ciclo naturale, non prevede NO2: le nuove tecnologie dell'uomo per produrre ammoniaca, nitriti e nitrati, infatti, hanno portato a un ingente aumento di queste sostanze, che ha causato un'alterazione del ciclo naturale mediante l'eutrofizzazione, per esempio.

L'azoto viene emesso in quantità eccessive anche nell'atmosfera sotto forma di NO2. Questo ha effetti sulle precipitazioni, che mutano le proprie caratteristiche chimiche e quando cadono al suolo intaccano la stabilità degli ecosistemi che colpiscono, questo fenomeno è detto piogge acide.

NO2 e inquinamento

L'azoto N2 è un gas inerte, inodore, incolore importante per la crescita dei vegetali. L'azoto si presenta di solito in forma liquida o gassosa in natura, ma è possibile produrre azoto solido.

L'azoto non reagisce quando viene esposto ad altri gas poichè grazie alla loro struttura chimica, le molecole di azoto richiedono più energia per spezzarsi e reagire con altre sostanze.

La mancanza di reattività dell'azoto è la sua principale qualità, in quanto consente di utilizzarlo per prevenire i fenomeni di ossidazione.

Quando l'azoto dell'atmosfera viene combinato per formare un composto avviene la fissazione dell'azoto.

Per verificare quale fosse la situazione riguardo alla presenza di NO2 nell'aria del nostro territorio, abbiamo posizionato dei campionatori passivi di NO2 nelle vie in cui io e i miei compagni abitiamo appendendoli per esempio a pali della luce. Questi campionatori ci permettono di raccogliere una quantità di dati per dare origine a una mappa dettagliata delle concentrazioni di questo inquinante.

I dati ci suggeriscono che abbiamo una maggiore concentrazione di NO2 a Fano, in particolare in via Torquato Tasso e in via Vittorio Veneto, dove si è registrata la mggiore quantità di NO2 (1,37 μ g/m^3 in 24h). Il territorio con la minor concentrazione è invece Calcinelli, dove in Via Sant'Egidio troviamo il più basso livello di NO2 registrato (0,38 μ g/m^3 in 24h).

Per i suoi effetti sulla salute e sull'ambiente, le emissioni di NO2 devono essere controllate.

La normativa italiana ed europea individua tre livelli di riferimento a tutela della salute umana:

- concentrazione media annuale NO2 di 40 μg/m3
- 18 giorni all'anno in cui la concentrazione media oraria di NO2 risulta superiore a 200 µg/m3
- \bullet 3 giorni all'anno in cui la concentrazione media oraria di NO2 risulta superiore a 400 $\mu g/m3$ (soglia allarme)

Durante questo periodo di emergenza possiamo notare che si è ridotto in maniera significativa il biossido di azoto a seguito delle misure introdotte dal Governo per l'emergenza Coronavirus.

Si stima infatti una diminuzione dell'ordine del 50% nella Pianura Padana.

Fano 16 maggio 2020