

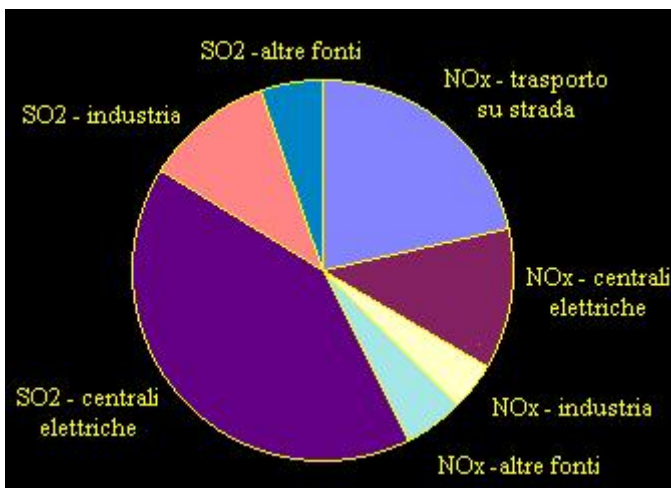
Piogge Acide

Come il nome suggerisce, si tratta di una pioggia contenente acidi. La pioggia diviene acida a causa di alcuni gas che si combinano con l'acqua formando vari acidi. La pioggia è di solito leggermente acida, a causa dell'anidride carbonica disciolta in acqua (che proviene dalla respirazione degli animali) e per la presenza di una piccola quantità di cloro (proveniente dal sale marino). Questo porta a un valore del pH della pioggia intorno a 5 e, in qualche parte del mondo, esso può scendere a 4 (questo è tipico delle zone intorno ai vulcani, in cui le emissioni di anidride solforosa e solfuro di idrogeno portano alla formazione di acido solforico nella pioggia).

Prima della Rivoluzione Industriale, il valore tipico del pH della pioggia era tra 5 e 6, per cui il termine pioggia acida è utilizzato per le piogge con un pH inferiore a 5.

Circa il 70% della pioggia acida è provocato dall'anidride solforosa (SO₂) che si scioglie in acqua producendo acido solforico. Il rimanente 30% proviene da vari ossidi di azoto (principalmente NO₂ e NO₃, indicati insieme con il simbolo NO_x).

Il grafico presentato è relativo alla Scandinavia - le percentuali per il nord Europa sono molto simili. I gas sono prodotti quasi esclusivamente dalla combustione di carburanti fossili, principalmente nelle centrali elettriche e nel trasporto su strada:



La pioggia acida danneggia: Laghi e fiumi, Alberi, Persone, Edifici

La pioggia acida altera l'acidità dei laghi e dei fiumi, che è letale per i pesci (ad esempio tutti i pesci in 140 laghi nel Minnesota sono morti e la popolazione di salmoni e di trote nei principali fiumi della Norvegia si è sensibilmente ridotta a causa della crescente acidità dell'acqua. Rapidi incrementi nel livello di acidità uccidono grandi quantità di pesci, ma il rischio maggiore sta negli incrementi su lungo termine, che arrestano i processi riproduttivi dei pesci. L'acido in eccesso libera anche dei metalli tossici, che sono normalmente nelle rocce, come l'alluminio che impedisce la respirazione dei pesci. Le piante monocellulari e le alghe dei laghi sono ugualmente danneggiate dai crescenti livelli di acidità: molte di esse muoiono quando il livello di acidità (pH) scende sotto il 5 e, quando il pH arriva a 4.5, ogni essere vivente si estingue.

Un problema molto pubblicizzato è l'effetto delle piogge acide sugli alberi. Le conifere ne sono particolarmente colpite, fino a perdere tutti gli aghi e a produrre semi incapaci di generare nuovi alberi. La

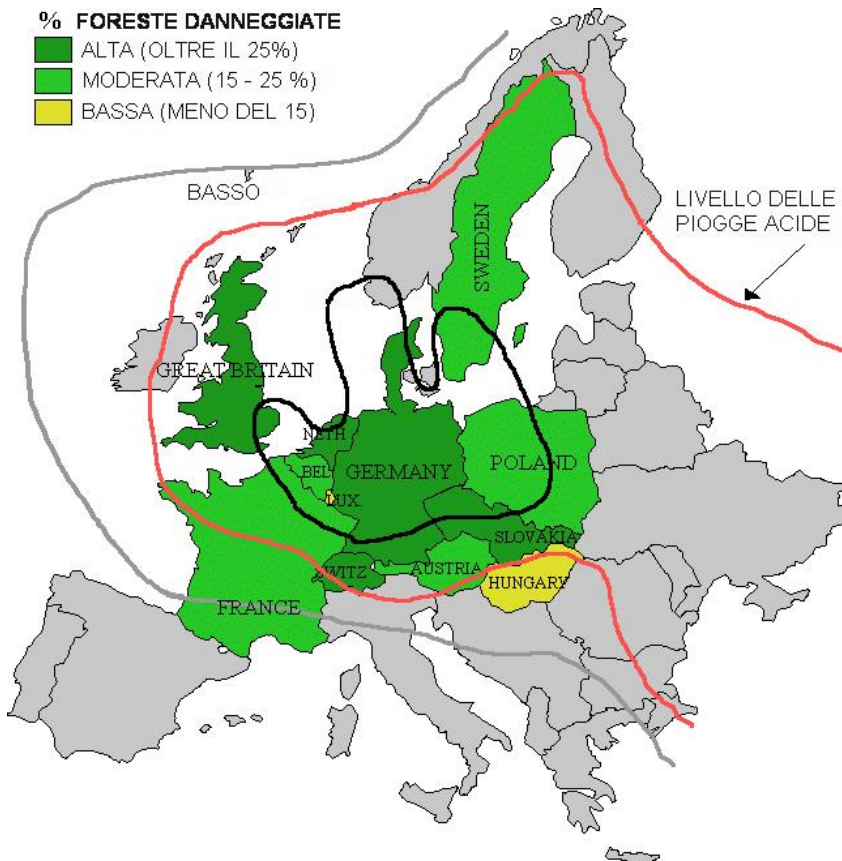
pioggia acida reagisce anche con molti nutrienti necessari alle piante, come il calcio, il magnesio e il potassio, indebolendo così gli alberi che risultano allora molto più esposti ad altre forme di danno, come essere abbattuti dal vento o spezzati sotto il peso della neve.

In modo piuttosto sorprendente, gli effetti delle piogge acide sugli alberi hanno oscurato gli effetti sulle persone. Molti metalli tossici sono presenti nel suolo sotto forma di composti. Tuttavia, la pioggia acida è in grado di scindere questi composti, liberare i metalli e portarli nei corsi d'acqua. In Svezia, circa 10.000 laghi oggi hanno una concentrazione di mercurio così elevata che si consiglia la popolazione di non mangiare pesci provenienti da essi. Quando l'acqua diviene più acida, essa può reagire con il piombo e il rame delle tubature, contaminando le riserve di acqua potabile. In Svezia, l'acqua potabile aveva raggiunto un livello tale di rame da far diventare i capelli verdi! Cosa un po' più preoccupante, una tale quantità di rame provoca diarrea nei bambini e può danneggiare il fegato e i reni.

Un problema meno grave è relativo al danno causato dalle piogge acide a certi materiali, in particolare le pietre calcaree e il marmo. L'acido scioglie il carbonato di calcio presente nella pietra e questa soluzione evapora, formando cristalli all'interno della pietra. Quando questi cristalli crescono di dimensioni, essi spaccano la pietra e la struttura vacilla.

Quanto è esteso il problema?

Poiché la pioggia percorre grandi distanze viaggiando nelle nubi, la pioggia acida è un problema globale. Questa cartina mostra l'estensione del problema limitatamente al Nord e Centro dell'Europa:



In Francia e in Inghilterra i venti provengono per la maggior parte dall'Oceano Atlantico e quindi non sono inquinati. Questo significa che l'anidride solforosa presente nell'atmosfera è quasi tutta prodotta lì. Altri paesi sono meno fortunati, soprattutto quelli dell'Europa Centrale, che hanno in più il problema degli scarsi controlli ambientali nella maggioranza dei paesi dell'Est Europeo loro vicini.

Tuttavia, le piogge acide non sono un problema unicamente europeo. Ogni paese fornito di centrali elettriche o di un numero elevato di veicoli su strada contribuisce alla produzione dei gas che provocano le piogge acide. Si tratta cioè di un problema globale che richiede una soluzione globale.

Il modo migliore per affrontare il problema è ridurre le emissioni di NOx e SO2 in atmosfera. Equipaggiare la propria auto con una marmitta catalitica può ridurre le proprie emissioni fino al 90%, ma, a parte il costo

del dispositivo, esso provoca un aumento delle emissioni di anidride carbonica, il che contribuisce all'effetto serra.

Le emissioni di SO₂ dalle centrali elettriche possono essere ridotte prima, durante o dopo la combustione.

Se viene bruciato un combustibile con basso contenuto di zolfo, esso non produce molta SO₂. Però i carburanti a basso contenuto di zolfo sono più costosi perché molto richiesti e, sebbene sia possibile trattare i carburanti ad alto contenuto di zolfo per ridurre la presenza di zolfo, questo procedimento è molto costoso.

La SO₂ creata durante la combustione può essere assorbita se il carburante brucia in presenza di un minerale appropriato (come il calcare).

Dopo che il carburante è bruciato, l'SO₂ può essere rimossa dai gas esausti. Molti impianti fanno questo spruzzando sui gas una miscela di acqua e calcare. Questa miscela reagisce con la SO₂ formando gesso, un utile materiale da costruzione.

Un'altra possibilità è non bruciare combustibili fossili, ma usare fonti di energia alternative.

Tutti questi metodi per ridurre le emissioni di gas 'acidificanti' sono costosi ed hanno delle controindicazioni, per cui sono state emanate delle leggi per imporre all'industria il loro uso.

Il modo migliore per ridurre le emissioni resta quello di usare meno energia. Anche tu puoi contribuire in molti modi:

Ricordati di spegnere le luci quando esci da una stanza

Se hai un'auto, non usarla per tragitti brevi

Consiglia ai tuoi genitori di migliorare l'isolamento termico della casa

In ogni situazione, scegli la soluzione che richiede minore dispendio energetico