

Il documento è protetto da copyright. E' vietato qualsiasi ulteriore atto di utilizzazione (re-immissione in rete, diffusione, riproduzione in copia) senza la dovuta autorizzazione o citazione della fonte di provenienza.
www.duenote.it di Pippo Panasci

L'uomo e l'ambiente

L'uomo è parte integrante dell'ecosistema. Come tutti gli altri esseri viventi, noi dipendiamo in ultima istanza dall'energia contenuta nella luce solare e dalle reazioni foto sintetiche al primo livello della catena alimentare. A differenza di ogni altra specie, però, l'uomo ha imparato a plasmare e a modificare il proprio ambiente in modi notevoli. Sviluppando l'agricoltura, edificando città e, più recentemente, costruendo stabilimenti industriali, l'uomo ha, nel bene o nel male, profondamente modificato la biosfera. Molti dei problemi importanti attualmente all'ordine del giorno sul piano politico nazionale e internazionale hanno attinenza con questo fatto. Nessuno di questi problemi è puramente scientifico; molti fattori economici e sociali vi sono strettamente interconnessi. Ognuno di tali problemi ha nondimeno una forte componente scientifica, ed è impossibile discuterne in modo intelligente senza comprenderla in qualche misura. Esponiamo qui di seguito tre dei molti problemi ambientali su cui noi tutti dovremo prendere decisioni intelligenti come cittadini: il buco dell'ozono, le piogge acide e l'effetto serra.

Il buco nell'ozono

La molecola di ozono è composta da tre atomi di ossigeno (mentre la molecola normale di ossigeno è formata da due soli atomi). Nell'atmosfera solo una molecola su un milione è costituita da ozono, ma queste molecole svolgono nel nostro ambiente un ruolo cruciale sotto due aspetti. L'ozono in prossimità della superficie della Terra (l'« ozono cattivo») è una sostanza inquinante dannosa, irritante per gli occhi e per i polmoni. A un'altitudine di 15.000 m, invece, esso assorbe la dannosa radiazione ultravioletta del Sole (« ozono buono ») e fornisce in tal modo uno schermo efficace a protezione degli esseri umani e degli altri organismi terrestri che vivono al suolo. Senza lo strato dell'ozono, essi sarebbero bombardati costantemente da una radiazione ad alta energia e sarebbero conseguentemente sottoposti al rischio di gravi malattie come il cancro della pelle e danni alla vista.

Oggi lo strato di ozono è minacciato dall'uso generalizzato di una classe di sostanze chimiche note come clorofluorocarburi (in breve CFC). I CFC sono usati di solito come fluidi refrigeranti in frigoriferi e condizionatori d'aria, come detergenti nella lavorazione di microchip e nella produzione di nebulizzatori. Quando li si cominciò a usare estesamente negli anni sessanta, la stabilità delle loro molecole era considerata un pregio, giacché queste non si sarebbero decomposte e non avrebbero quindi contribuito a far aumentare l'inquinamento. Ma la loro stessa stabilità ha condotto a problemi, poiché i CFC durano abbastanza a lungo da salire nell'atmosfera superiore, dove i loro atomi di cloro svolgono la funzione di catalizzatori in un insieme complesso di reazioni che convertono due molecole di ozono in tre molecole di ossigeno comune, esaurendo lo strato di ozono con una rapidità maggiore di quella dei suoi meccanismi naturali di reintegrazione: un altro esempio della legge delle conseguenze indesiderate.

Nel 1984 gli scienziati che lavoravano nell'Antartide fecero una scoperta sensazionale che richiamò l'attenzione del mondo sullo strato dell'ozono. Nei mesi di settembre e ottobre (la primavera antartica) le concentrazioni di ozono sul polo diminuirono del 50 per cento.

Questo «buco dell'ozono », oggi ben noto a tutti, è riapparso da allora, con vari gradi di intensità, ogni anno. Pare che il grave impoverimento dello strato di ozono associato al buco sia la conseguenza di speciali condizioni che si trovano nell'Antartide - l'isolamento dell'aria durante

l'inverno antartico e la presenza di nubi ghiacciate che si formano durante la lunga notte polare. Gli scienziati non sono oggi in grado di predire se le tendenze riscontrate nell'Antartide si

ripeteranno in latitudini più popolate. Alcuni ricercatori hanno riferito casi di assottigliamento dello strato di ozono su quasi tutto il nostro pianeta.

Il pubblico si è giustamente preoccupato della progressiva distruzione dello strato di ozono, e un senso di urgenza ha suscitato misure per ridurre l'uso dei CFC.

Le industrie chimiche sono state pronte a reagire all'evidente pericolo: la Du Pont, per esempio, ha annunciato piani per eliminare gradualmente la produzione di queste sostanze chimiche.

Fra le nazioni industriali è stato raggiunto un accordo per ridurre del 50 per cento la produzione dei CFC entro l'anno 2000; la produzione su scala mondiale è già stata sensibilmente ridotta e sono in corso massicce ricerche per trovare sostanze chimiche sostitutive più sicure.

Alcuni commentatori pensano che la reazione al problema dell'ozono sia stata troppo precipitosa. Ci sono prove, per esempio, che gli attuali livelli della radiazione ultravioletta alla superficie della Terra non sono aumentati al diminuire dei livelli dell'ozono (forse a causa della crescita dell'« ozono cattivo» più in basso) e certamente non sono molte le persone che prendono il sole nella primavera antartica. Le restrizioni all'uso dei CFC (e forse addirittura il bando totale) sono nondimeno risposte prudenti alla nostra situazione presente.

Nel contesto dei problemi ambientali, la diminuzione dei livelli di ozono è un problema relativamente facile da affrontare.

La soluzione è ovvia, il costo relativamente basso, e per invertire la tendenza presente non si richiedono grandi mutamenti nel comportamento o nello stile di vita.

Le piogge acide

La combustione di petrolio, metano e altri combustibili fossili produce una varietà di prodotti di rifiuto. Alcuni di questi, come l'anidride carbonica e l'acqua, sono inevitabili, un risultato di reazioni chimiche che liberano energia quando l'ossigeno dell'aria si combina con atomi delle grandi molecole di idrocarburi.

Altri prodotti di rifiuto sono dovuti al fatto che combustibili comuni, come il carbone e il petrolio, comprendono sempre nella loro composizione anche altri elementi oltre al carbonio e all'idrogeno. È in effetti la frequente presenza di atomi di azoto e di zolfo a creare il problema delle piogge acide.

Quando si brucia della benzina o del carbone, gli atomi di azoto e di zolfo si combinano con ossigeno, e le molecole formate in questo modo entrano nell'atmosfera. Qui si verificano altre reazioni chimiche che producono molecole di acido nitrico e acido solforico (quest'ultimo è l'acido che si trova nella batteria della nostra automobile). Queste molecole vengono incorporate nelle gocce di pioggia, creando un acido molto diluito. Quando quest'acqua cade sulla superficie della Terra, parliamo di piogge acide.

Quando su un ambiente naturale cade una pioggia intensamente acida, essa può produrre molti problemi. I laghi diventano più acidi, causando la diminuzione o la scomparsa di popolazioni di pesci. In alcuni casi le piogge acide causano danni anche agli alberi, che possono crescere stentatamente o addirittura morire. In Europa è stato coniato un nuovo termine per descrivere questo fenomeno, Waldsterben («morte della foresta»). Nelle città, le piogge acide erodono vecchi edifici e statue, danneggiando in modo irrimediabile i monumenti dell'Antichità. Quest'effetto è particolarmente pronunciato nel caso di edifici fatti di calcare (come l'Abbazia di Westminster a Londra).

Le piogge acide sono un problema regionale più che globale. Le piogge acide nel New England e nel Canada meridionale hanno origine nei gas dispersi nell'atmosfera dalle industrie della Valle dell'Ohio, mentre le piogge acide riscontrate in Svezia hanno la loro origine nella regione industriale della Germania centrale.

Negli anni cinquanta e sessanta, gli stabilimenti industriali degli Stati Uniti del Midwest furono dotati di alte ciminiere per ridurre l'inquinamento locale dell'aria.

Questa soluzione ebbe successo ma con un esempio perfetto della legge delle conseguenze indesiderate eliminò le sostanze inquinanti a livello locale solo iniettandole nelle correnti aeree dirette verso

il New England dove si presentano ora nella forma di piogge acide.

Noi sappiamo come si possono ridurre o eliminare le piogge acide. A questo scopo è sufficiente o eliminare all'origine i composti dello zolfo e dell'azoto o sostituire carbone e petrolio con combustibili più puliti. La prima strategia usa depuratori per ciminiere e convertitori catalitici per autovetture.

La seconda usa reattori nucleari nelle centrali elettriche e metano o combustibili ad alcool nella propulsione delle autovetture.

Noi situeremmo le piogge acide a un livello intermedio sulla scala dei problemi ambientali nei paesi industrializzati. La soluzione di questo problema, per quanto costosa, è abbastanza facile da specificare e del tutto alla portata delle nazioni industrializzate.

www.duennote.it