

Preparazione: 10 minuti

Esecuzione: 20 minuti

MATERIALE

- Siringa per prelevare il campione d'aria
- Fiale tarate per misurare la concentrazione di CO₂
- Tubo di raccordo
- Contenitore di vetro
- Candela

PROCEDURA

Assicurarsi che lo stantuffo della siringa sia abbassato.

Prendere una fiala nuova ed aprirne con attenzione le 2 estremità.

Inserire con cautela la fiala all'estremità del tubo di raccordo, con la freccia diretta verso il tubo.

Aprire lo stantuffo, sino a raggiungere la linea di 50 ml.

Staccare la fiala dal tubo ed eventualmente procedere ad una seconda aspirazione.

Leggere la quantità di CO₂ misurata.

Accendere la candela e posizionare contenitore di vetro.

Attendere lo spegnimento della candela.

Effettuare la misura della CO₂ nel contenitore secondo le stesse modalità.

Fonte: adattato da UCAR Learn Project - <http://www.ucar.edu/learn>

CONCETTI FONDAMENTALI

L'atmosfera è composta quasi interamente da azoto (N₂) e ossigeno (O₂) nella loro forma biatomica (due atomi uniti insieme da forze chimiche). Oltre a questi due gas che rappresentano rispettivamente il 78% e il 21% del volume totale, nella nostra atmosfera sono presenti in quantità minori molti altri gas, come l'Argon (Ar) che costituisce circa lo 0.9%, il vapore acqueo, l'anidride carbonica (CO₂) e l'ozono (O₃).

Questi ultimi gas, pur essendo presenti in concentrazioni bassissime nella nostra atmosfera - si parla di parti per milione (ppm) o parti per miliardo (ppb) - sono molto importanti.

Fra questi composti minori dell'atmosfera figurano anche i **gas ad effetto serra**. Essi sono quei componenti dell'atmosfera che permettono all'energia proveniente dal Sole di raggiungere la superficie della terra, mentre tendono ad assorbire l'energia che la terra riemette verso lo spazio.

I più importanti "gas serra" sono (in ordine d'importanza):

- il vapore acqueo (H₂O)
- l'anidride carbonica (CO₂)
- il metano (CH₄)
- l'ozono(O₃) troposferico
(presente al di sotto dei 15 km di quota)
- il protossido d'azoto (N₂O)

A partire dalla Rivoluzione industriale le attività umane sono state in grado di modificare le concentrazioni in atmosfera di questi gas. In particolare, negli ultimi 150 anni le concentrazioni di CO₂ sono aumentate di oltre il 40% passando da 280 ppm a più di 400 ppm. La Figura 1 mostra il costante aumento dell'anidride carbonica a partire dal 1958.

Questo anomalo aumento di CO₂ in atmosfera (legato soprattutto ad attività umane quali l'uso di **combustibili fossili** e la **deforestazione**) è indicato come una delle principali cause del rapido incremento delle temperature del Pianeta negli ultimi 50 anni.

CHE COSA SI OSSERVA?

Le fiale di misurazione contengono un tampone imbevuto di una sostanza (idrazina) che reagisce alla presenza di CO₂.

In conseguenza di ciò, il tampone assume un colore viola a partire dall'estremità da cui è stata aspirata l'aria. La lunghezza della parte colorata indica la quantità di CO₂ presente nell'aria campionata.

Una volta accesa la candela, il processo di combustione porta alla produzione di anidride carbonica ed al consumo delle molecole di ossigeno presenti nel recipiente (la fiamma ad un certo punto si spegne!)

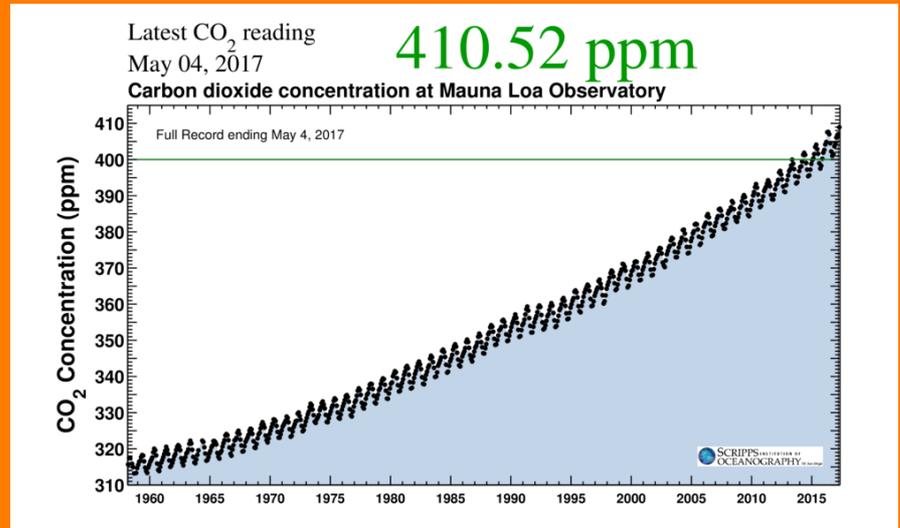


Figura 1. Andamento della CO₂ a Mauna Loa (Hawaii) dal 1958 al 2017. La misurazione più recente indica 410 ppm il 4 maggio 2017.

IL CICLO NATURALE DEL CARBONIO

Fonti naturali di CO₂

- I vegetali e gli animali emettono CO₂ attraverso la respirazione e durante la decomposizione, dopo la morte.
- Le rocce carbonatiche contengono CO₂ che può essere rilasciata attraverso l'esposizione ad acido e/o agli agenti atmosferici.
- Anidride carbonica può essere emessa dal sottosuolo anche durante l'attività vulcanica o da incendi naturali.

“Pozzi” di CO₂

Ogni “cosa” che assorbe e immagazzina CO₂ dall'atmosfera o dall'acqua è considerato un pozzo. I vegetali (sia quelli terrestri che quelli marini) sono i più importanti pozzi di CO₂ esistenti, assorbendo dall'atmosfera elevate quantità di questo gas attraverso la fotosintesi.

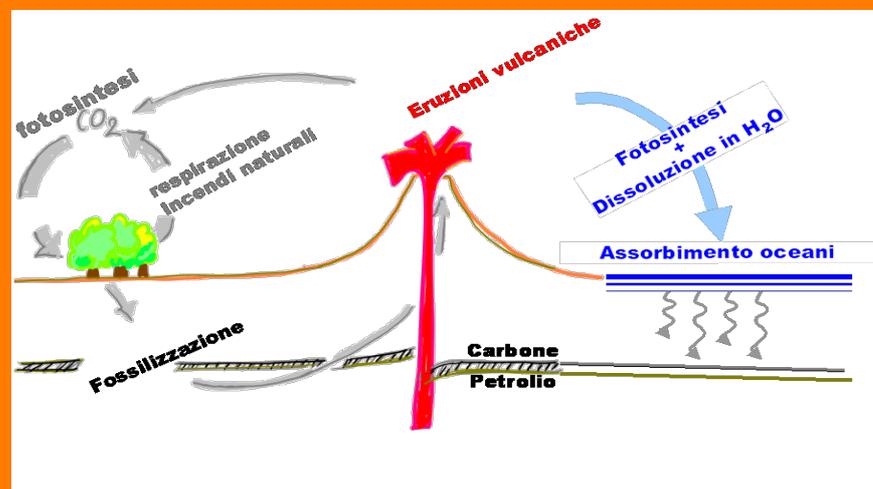


Figura 2. Ciclo naturale della CO₂ (adattato da: “IL CLIMA”, Joint Research Center).