

### Totale 40 punti

**Bio1.** Le reazioni chimiche della fotosintesi si possono riassumere con tre frasi:

1. diossido di carbonio (anidride carbonica) e acqua
2. luce e clorofilla
3. glucosio e ossigeno

Quale sequenza di frasi ricostruisce in modo corretto le reazioni chimiche della fotosintesi?

- A. 1 → 2 in presenza di 3.
- B. 1 → 3 in presenza di 2.
- C. 2 → 3 in presenza di 1.
- D. 3 → 1 in presenza di 2.

**Bio2.** Completa la figura Bio2, tracciando una linea dritta tra ogni sostanza (sinistra) e il suo ruolo nella fotosintesi (destra). Nel Foglio risposte ricopia l'associazione corretta sostanza – funzione.

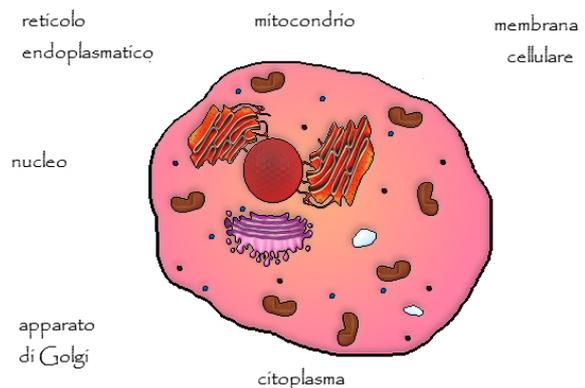
Ossigeno	1
Diossido di carbonio	2
Clorofilla	3
Glucosio	4
Magnesio	5

A	necessario per la clorofilla
B	si accumula come amido
C	assorbe l'energia luminosa nei cloroplasti
D	substrato per le reazioni della fotosintesi
E	prodotto delle reazioni della fotosintesi

**Bio3.** Animali, funghi e piante sono organismi eucarioti, con un nucleo interno ben definito e isolato dal resto della cellula.

Le cellule eucariotiche al loro interno contengono numerosi “organuli”, che si sono specializzati per svolgere funzioni specifiche.

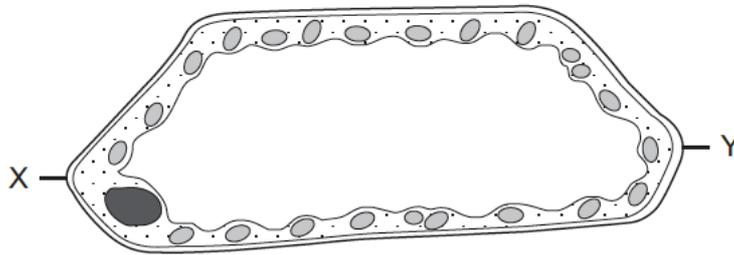
Completa la tabella del Foglio risposte, relativa a una tipica cellula animale, visibile nel disegno a fianco.



**Bio4.** Le piante e le alghe sono una fonte essenziale di ossigeno atmosferico. La NASA stima che una persona a riposo consuma in media 0,84 Kg di ossigeno in 24 ore. Calcola la massa totale di ossigeno che sarà consumato da 5 persone durante un viaggio spaziale di 365 giorni. Riporta il tuo ragionamento nel Foglio risposte.

**Bio5.** Le reazioni chimiche della fotosintesi clorofilliana avvengono all'interno dei cloroplasti. Nel Foglio risposte completa il disegno di quest'organello, rappresentando tutte le sue strutture fondamentali e indicando per ciascuna il nome.

**Bio6.** Il disegno seguente rappresenta una cellula vegetale, osservata al microscopio. La distanza tra i punti X e Y nel disegno è di 80  $\mu\text{m}$ . In realtà la lunghezza della cellula dal punto X al punto Y è di 160  $\mu\text{m}$ .



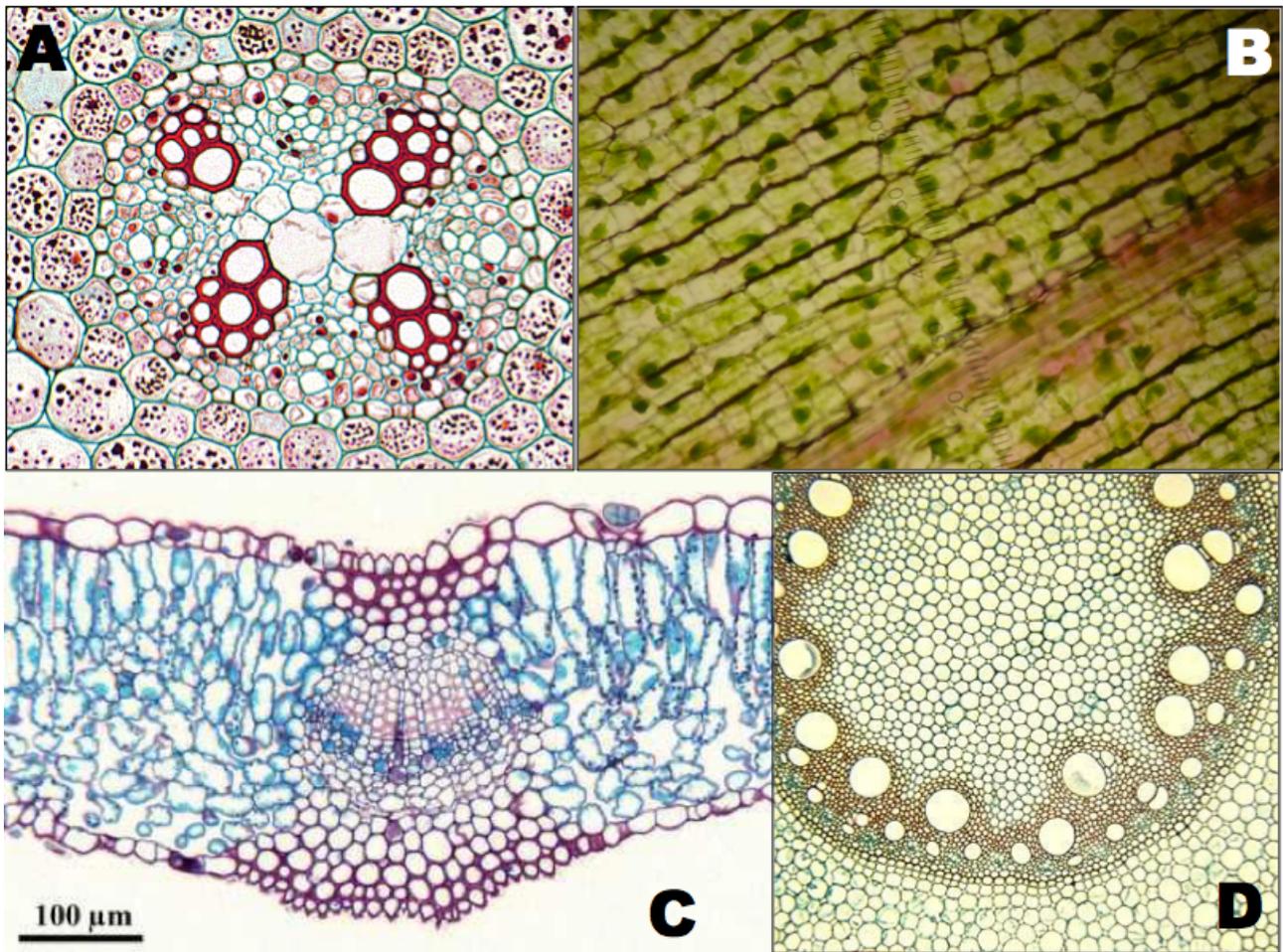
Con quale ingrandimento è stata osservata la cellula?

- A) x1000      B) x500      C) x100      D) x50

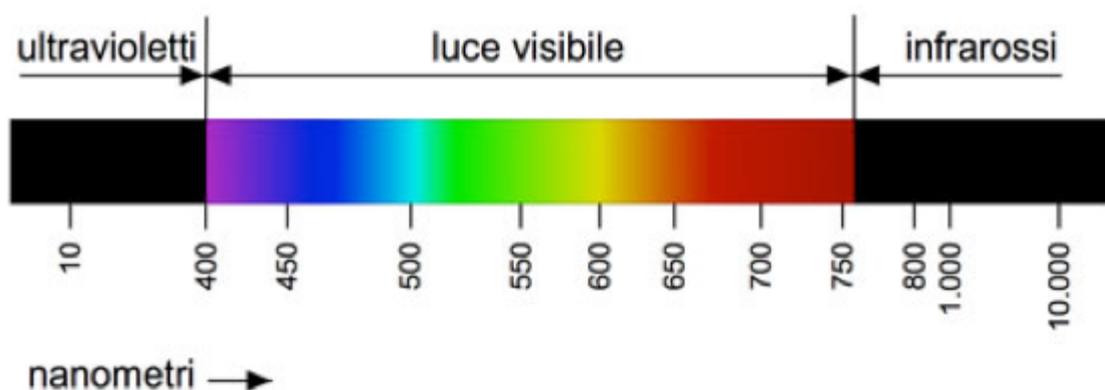
**Bio7.** L'immagine seguente è stata prodotta con un microscopio elettronico ad alto ingrandimento. Sei in grado di ricostruire nel Foglio risposte a quale organello, o struttura cellulare, si riferiscono i numeri e le sigle di questa figura?



**Bio8.** Quale di questi tessuti vegetali visti al microscopio ottico è attivo per la fotosintesi? Nel Foglio risposte spiega le ragioni della tua scelta.

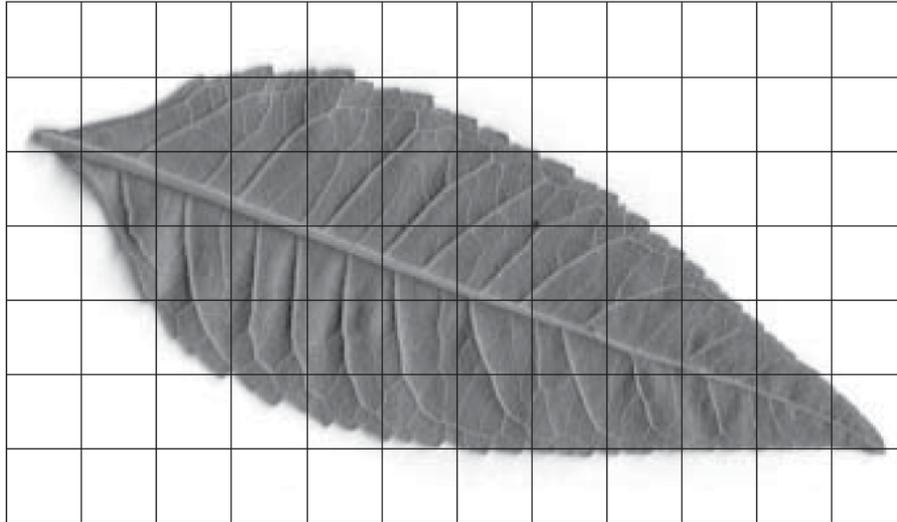


**Bio9.** Nell'esperimento che hai eseguito durante le prove d'istituto i dischetti di foglia di spinacio attivano la fotosintesi per la presenza di pigmenti colorati (clorofilla e carotenoidi) in grado di assorbire l'energia luminosa. Osservando questa immagine schematica dello spettro luminoso sei in grado di spiegare nel Foglio risposte perché le foglie di spinaci apparivano di un bel colore verde?



**Bio10.** Immagina di ripetere lo stesso esperimento sulla fotosintesi delle prove d'istituto ma ogni gruppo di dischetti infiltrati con bicarbonato è esposto alla luce di una diversa lampadina: la n.1 emette luce bianca d'intensità X, la n.2 emette luce verde d'intensità X, la n.3 emette luce bianca d'intensità 2X. In quale di questi tre campioni i dischetti saliranno a galla per primi? In quale saliranno a galla per ultimi? Spiega perché nel Foglio risposte.

**Bio11.** La figura seguente rappresenta la superficie inferiore di una foglia in una pianta dicotiledone. Assumi che ogni quadrato della griglia abbia la superficie di  $1 \text{ cm}^2$ .



Secondo i tuoi calcoli quale può essere la superficie totale della foglia?

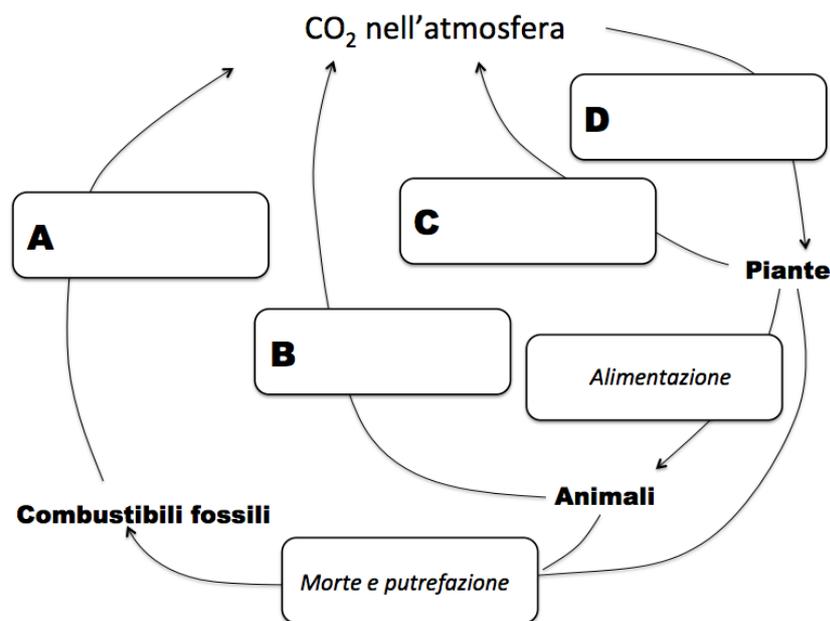
- A)  $<30 \text{ cm}^2$       B)  $32 - 34 \text{ cm}^2$       C)  $36 - 38 \text{ cm}^2$       D)  $>40 \text{ cm}^2$

**Bio12.** Un'azienda agricola coltiva verdure in campo aperto alla luce del sole. Durante la stagione fredda le verdure sono protette da serre la cui copertura però lascia filtrare poca luce. Per rimediare al problema l'azienda prova a installare luci artificiali all'interno di una serra. Secondo te l'attività fotosintetica delle piante sarà più, meno o ugualmente efficiente nella serra illuminata con luce artificiale rispetto a quelle illuminate dalla luce del sole? Motiva la tua scelta nel Foglio risposte.

**Bio13.** Una persona a riposo consuma in media  $0,84 \text{ Kg}$  di ossigeno in 24 ore (**Bio.4**). In una foresta ci sono 480 abeti/acro e ogni acro produce in un anno ossigeno sufficiente per 20 persone. Calcola nel Foglio risposte quanto ossigeno producono 40 abeti in un anno.

**Bio14.** La vita che conosciamo è basata sugli atomi di carbonio: proteine, carboidrati e altre molecole contengono carbonio, che è continuamente scambiato tra gli elementi biotici e abiotici dell'ecosistema. Il diagramma della pagina seguente è uno schema semplificato del ciclo del carbonio. Ciascun rettangolo indicato con le lettere A – D rappresenta uno o più processi: **respirazione, combustione, fotosintesi**; lo stesso processo può essere indicato da lettere diverse. Nella tabella del Foglio risposte assegna a ogni processo la lettera/e corretta.

### CICLO DEL CARBONIO (SCHEMA SEMPLIFICATO)



**Bio15.** Immagina di ripetere lo stesso esperimento sulla fotosintesi delle prove d'istituto ma questa volta i dischetti di foglia sono infiltrati con bicarbonato radioattivo per seguire il destino degli atomi di carbonio (la presenza di molecole radioattive si può rilevare con particolari strumenti). Dopo 15 minuti di illuminazione quali tra le molecole elencate nel Foglio risposte risulteranno radioattive?

**Bio16.** Quando tutti i dischetti infiltrati con bicarbonato radioattivo dell'esercizio precedente sono venuti a galla si spegne la luce e i dischetti sono trasferiti in una soluzione non radioattiva. Dopo 30 minuti al buio quali tra le molecole elencate nel Foglio risposte risulteranno radioattive?

**Bio17.** Un'azienda coltiva alghe unicellulari per ricavare molecole utili: le alghe sono fatte crescere in fotobioreattori, ovvero contenitori illuminati dalla luce del sole e costantemente riforniti di acqua e nutrienti utili al nutrimento delle alghe. Da questi bioreattori si prelevano a intervalli regolari campioni di coltura e di aria per monitorare la crescita delle alghe. I ricercatori hanno raccolto questi dati:

Momento della giornata	Biomassa totale (mg/L)
Mattina-1	292 ± 28
Sera-1	1099 ± 15
Mattina-2	782 ± 12
Sera-2	1621 ± 41
Mattina-3	1309 ± 05
Sera-3	1978 ± 12

Come si spiega la diminuzione di biomassa totale che i ricercatori registrano di mattina?

**Bio18.** Supponi che i dati sulle alghe coltivate nel fotobioreattore siano stati raccolti all'equinozio, in cui la lunghezza del periodo notturno equivale al periodo di luce.

a) di quanti mg/L cresce in media all'ora la biomassa durante il giorno?

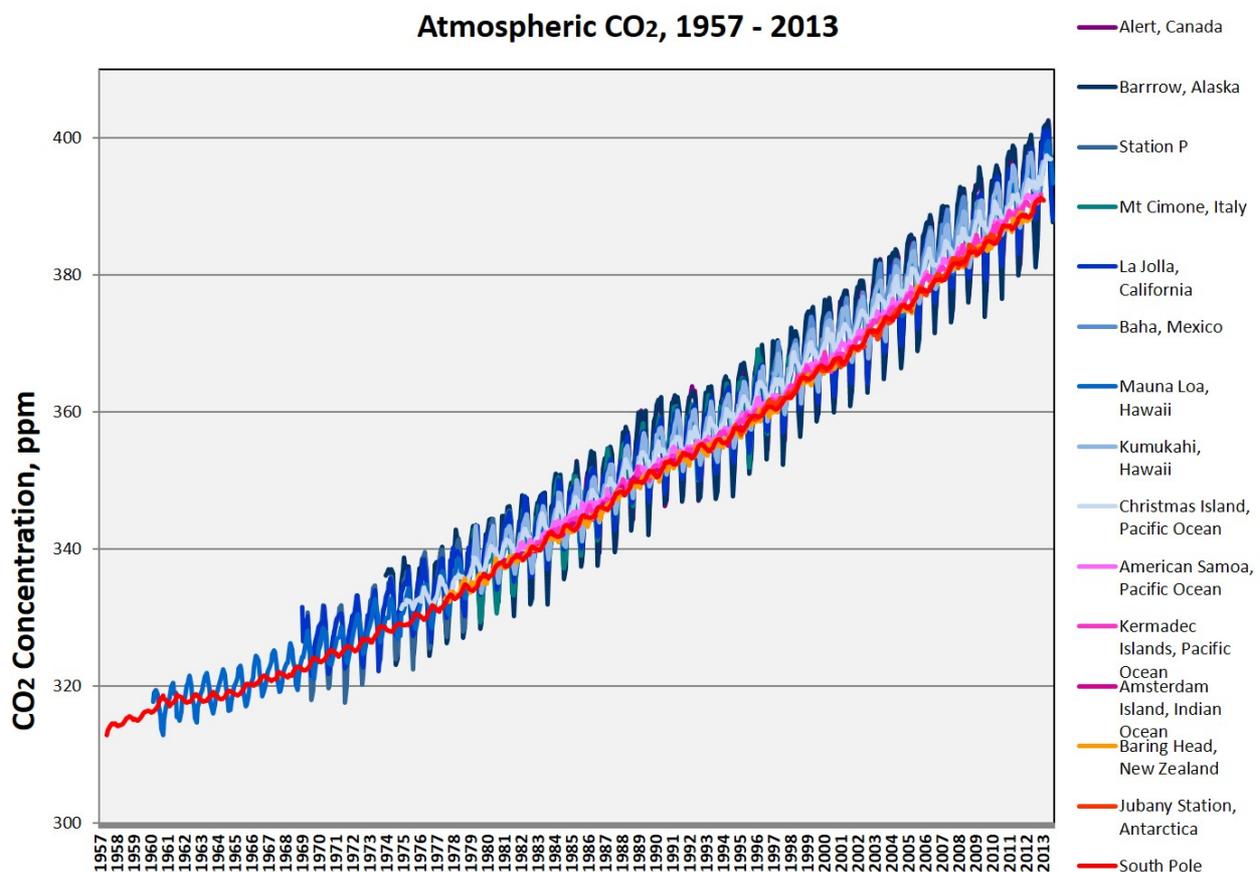
b) di quanti mg/L cala in media all'ora la biomassa durante la notte?

c) Porta a 100 l'aumento medio di biomassa che hai calcolato al punto a): di quanto diminuisce in percentuale la biomassa durante la notte?

d) Secondo te la respirazione cellulare dà un contributo positivo o negativo alla formazione di biomassa durante il giorno? In base ai calcoli che hai appena fatto cerca di quantificare questo contributo in mg/L.

**Bio19.** Osserva attentamente il grafico seguente, in cui è riportata la quantità di CO<sub>2</sub> misurata nell'atmosfera in diverse località del mondo durante gli ultimi 50 anni circa. C'è un codice colore:

- dal blu al viola i dati sono misurati nell'emisfero nord
- dal giallo al rosso i dati sono misurati all'equatore e al polo sud.

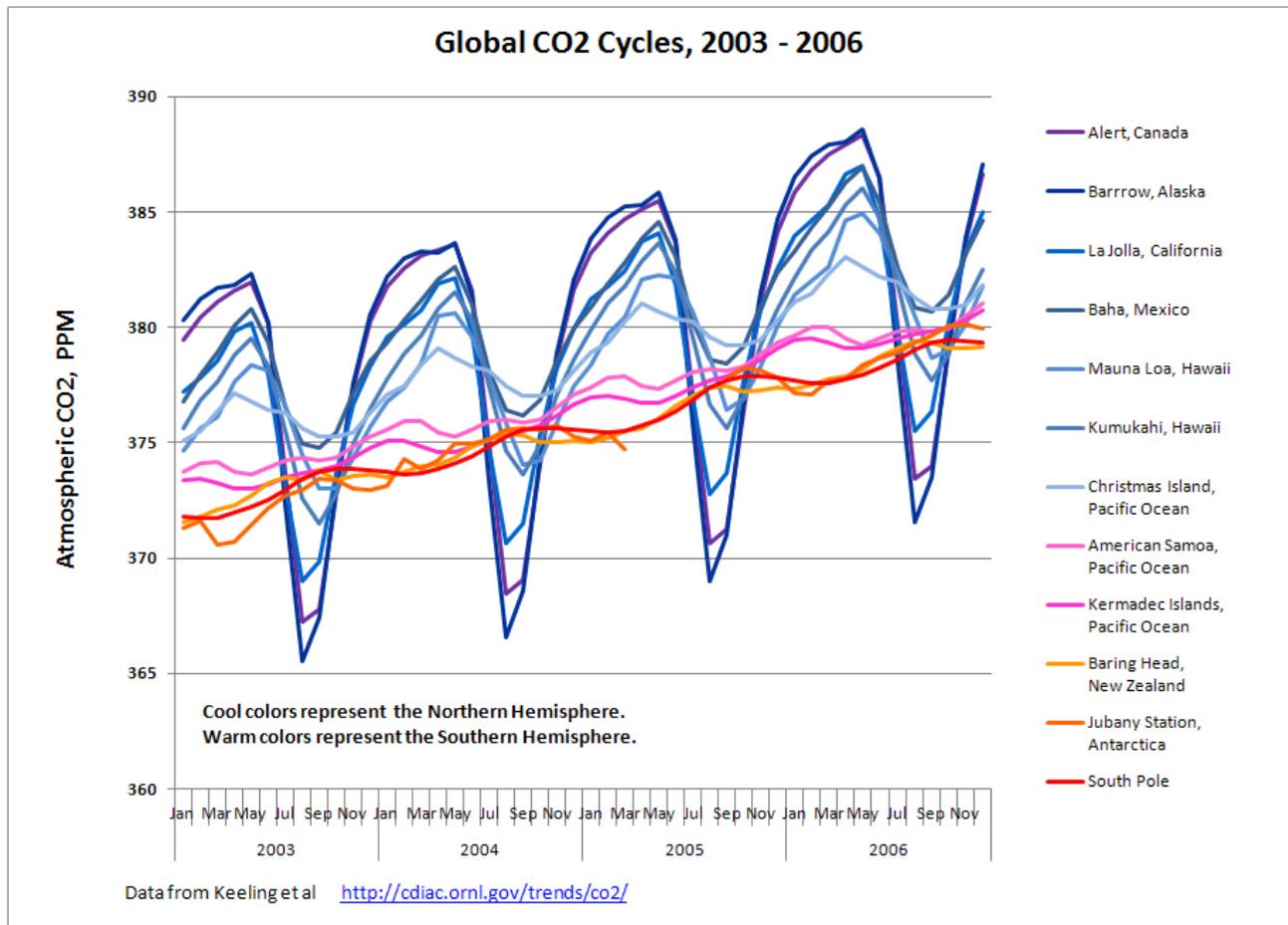


Che osservazioni possiamo fare sull'andamento della CO<sub>2</sub> atmosferica nei 50 anni presi in esame?

La tendenza dei dati cambia in modo sostanziale nelle varie località?

In base alle tue conoscenze, quali fattori contribuiscono a innalzare i valori di CO<sub>2</sub> atmosferica?

**Bio20.** Osserva ora un dettaglio del grafico precedente: i valori di CO<sub>2</sub> atmosferica sono limitati a tre anni per evidenziare la variazione che si registra mese per mese. Come prima, i colori dal blu al viola si riferiscono a località dell'emisfero nord, mentre i colori dal giallo al rosso esaminano i dati misurati all'equatore e al polo sud.



- I dati raccolti nell'emisfero nord presentano delle oscillazioni regolari, il cui andamento si nota molto bene in questo grafico. Quale fenomeno di produzione o assorbimento della CO<sub>2</sub> secondo te spiega meglio tale andamento mensile?
- È evidente che le oscillazioni sono molto ampie nelle località dell'emisfero nord, mentre diventano appena percettibili all'equatore e al polo sud. Sai spiegare perché?
- Durante i mesi estivi la quantità di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera aumenta o diminuisce? E cosa accade nei mesi invernali? Dai la tua interpretazione di questi fenomeni nel Foglio risposte.