

## Un viaggio in Sudamerica

Risposte attese:

1. L'analisi dell'immagine 1 permette di riconoscere le grandi strutture collegate alla convergenza fra le placche del Sudamerica e di Nazca. Si notano: a) la depressione longitudinale che corrisponde alla fossa Perù-Cile b) il bacino di avantiarco con il prisma di accrezione in corrispondenza del margine continentale attivo, che è in parte emerso a costituire un rilievo costiero che sale di quota molto rapidamente; tale struttura è costituita da rocce sedimentarie e/o di basso grado metamorfico di origine marina c) l'arco vulcanico con i numerosi edifici che circondano il Salar d) la zona di retroarco, occupata da serie di corrugamenti intervallati da depressioni ad andamento longitudinale. La Cordigliera delle Ande fa parte della cintura di fuoco del Pacifico; nel suo insieme costituisce un esempio di orogenesi da attivazione; il sollevamento crostale è collegato alla fusione della litosfera in subduzione e alla risalita di magmi che in parte solidificheranno in profondità, in parte origineranno gli edifici vulcanici che si vedono intorno al Salar. Nell'immagine 3 e nella foto 4 si vede un esempio di questi edifici che si possono classificare come strato vulcani a chimismo andesitico.

2. Il Salar de Uyuni occupa una vasta depressione non particolarmente profonda di origine tettonica dove l'acqua, arricchita di sali grazie al dilavamento delle strutture circostanti e in parte anche probabilmente da sorgenti termali, ristagna senza trovare sbocchi verso l'oceano a causa dell'andamento longitudinale del rilievo ed è soggetta ad intensa evaporazione .

L'aridità del clima nella zona delle Ande centrali si apprezza nella prima immagine, per contrasto con le zone più ricche di vegetazione che si presentano di intenso colore verde nelle zone ad est della Cordigliera. I venti ricchi di umidità evidentemente non spirano dalla costa pacifica verso l'interno; la fredda corrente marina di Humboldt abbassa la temperatura dell'aria soprastante, determinando prevalenti condizioni di alta pressione anche sulla costa, che ha un clima pressoché desertico.

3. La presenza di una zona di subduzione, con la placca oceanica di Nazca che immerge verso est, è associata ad attività sismica anche molto intensa, con ipocentri allineati in corrispondenza del piano di Benioff e quindi via via più profondi man mano che ci si sposta verso est. La zona costiera potrebbe essere quella a più elevata pericolosità sismica, anche a causa dei maremoti. I vulcani presenti più all'interno sono alimentati da magma secondario, quindi più viscoso e possono presentare episodi di eruzioni esplosive, alternati a lunghi periodi di quiescenza.

4. Il trasferimento di elementi chimici dal mantello alla crosta deve necessariamente iniziare con la risalita di magmi primari a livello di una dorsale oceanica. La crosta oceanica così formata si arricchisce di elementi metallici anche grazie all'attività idrotermale . Quando la crosta oceanica va in subduzione, come avviene nella fossa Perù Cile, la sua fusione determina la risalita verso la superficie di magmi arricchiti di questi elementi originariamente presenti nel mantello terrestre.

### **Una “ svista” in laboratorio**

Tu e il tuo migliore amico Giovanni avete deciso di frequentare uno stage estivo in laboratorio presso un'importante industria chimica. Il vostro compito odierno è quello di studiare la reattività di tre diversi liquidi organici: pentano, 2-butanolo e 2-butanone.

Li avete prelevati e messi in tre diversi palloni dimenticandovi, perché distratti da una telefonata, di etichettarli. Adesso non siete più sicuri del loro contenuto e non avete possibilità di prelevarne ancora. Dovete quindi trovare il modo di distinguerli anche se, al momento, siete ancora un po' disorientati e confusi. Dopo un primo momento di sconcerto, guardandovi attorno, realizzate che il laboratorio in cui siete è ben attrezzato: tra il materiale e gli strumenti sono presenti becher, vetri da orologio, bacchette di vetro, burette, piastre termiche, bilance, densimetri, e tra i vari reagenti avete a disposizione acqua distillata, alcool etilico, soluzioni varie di acidi, basi e sali. Superato l'imbarazzo iniziale, tu, meglio del tuo amico, hai capito come devi procedere e sei pronto per metterti all'opera.

- 1. Progetta le prove fisiche più adatte per identificare sperimentalmente i tre liquidi, giovandoti di leggi e procedure che si compiono in generale anche su altre sostanze simili; motiva perché non sarebbero adatte altre procedure per comprendere la natura di queste sostanze e cerca di essere molto preciso e accurato nelle tue valutazioni, descrizioni, motivazioni dovendo convincere delle tue opinioni il tuo amico***

*In questa parte l'alunno dimostra la sua abilità nell'ANALIZZARE i dati in base alle conoscenze.*

*I nomi delle sostanze e le formule, per un chimico, contengono informazioni molto precise.*

#### **Soluzione 1.**

*Scrivere le formule di struttura dei tre composti, e fare una previsione delle forze di coesione molecolari che caratterizzano le molecole dei tre liquidi:*

*Il pentano, è un idrocarburo, è un composto apolare e i legami che tengono assieme le sue molecole sono le deboli forze di London,*

*Il 2-butanolo presenta il gruppo-OH, polare, che determina legami a idrogeno, il 2-butanone presenta il gruppo C=O, anche esso polare ma meno rispetto al gruppo -OH.*

*Sulla base di queste considerazioni si può:*

- A. *determinare sperimentalmente il punto di ebollizione dei tre liquidi o in alternativa misurare il tempo che impiegano ad evaporare, mettendo ognuno di essi su tre vetri da orologio in quantitativo minimo (es. 10 gocce)*
- B. *fare una previsione o sperimentare direttamente la loro miscibilità in H<sub>2</sub>O*
- C. *osservare la loro eventuale e reciproca miscibilità.*

Nel frattempo il direttore del laboratorio, inconsapevole della disattenzione, vi viene a trovare e vuole che realiziate al più presto il test sulla reattività dei vostri tre liquidi; perciò non vi resta che provarli con diversi reagenti, ottenendo i seguenti risultati:

<b>LIQUIDO</b>	<b>Reagente ossidante: K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>	<b>Reagente riducente : LiAlH<sub>4</sub></b>	<b>Reagente: HCl</b>
1	Si ossida	Non si riduce	Reagisce
2	Non si ossida	Non si riduce	Non reagisce
3	Non si ossida	Si riduce	Non reagisce

**2. *Dai una interpretazione a queste osservazioni, relative ai tre liquidi, riscontrate in base alla loro reattività, riconosci a quale delle tre sostanze corrispondono, motiva le tue scelte.***

*Siamo ancora nell'abilità INDAGARE, in particolare interpreta i dati e trae conclusioni applicando modelli.*

**Soluzione 2.**

*Il pentano essendo un alcano è poco reattivo ed è in grado di dare solo la classica reazione di combustione e la reazione di sostituzione radicalica, in presenza di alogeni e grazie a irraggiamento con luce U.V. (o a temperatura elevata); il 2-butanolo è un alcool secondario in grado di ossidarsi e **dare origine al 2-butanone** ed inoltre è in grado di reagire con acidi alogenidrici dando, tramite una reazione che va all'equilibrio, una reazione di sostituzione nucleofila.*

*Il 2-butanone è un chetone e si ossida con difficoltà, preferendo la reazione di riduzione che porta alla formazione di un alcool secondario.*

*Quindi dall'analisi del test di reattività il liquido 1 corrisponde all'alcool, il liquido 2 all'idrocarburo e il liquido 3 al chetone.*

Alla fine di questo percorso, quando finalmente siete sicuri di aver identificato correttamente i tre liquidi, per completare il vostro lavoro, decidete di creare una scheda di "riconoscimento" per ciascuno di essi, in modo che i vostri sforzi non risultino vani.

**3. *Prepara una scheda con le informazioni relative a ognuno dei tre liquidi per tutti coloro che potrebbero dover operare su queste tre sostanze***

*In questa parte l'abilità è COMUNICARE facendo una sintesi dei risultati.*

**Soluzione 3.**

*I tre liquidi sono stati identificati in base alle loro proprietà fisiche e chimiche, riconosciute sperimentalmente oppure previste. L'organizzazione dei risultati viene lasciata a discrezione dello studente che potrebbe avvalersi di tabelle con osservazioni, procedure di laboratorio, analogie e similitudini, ecc.*