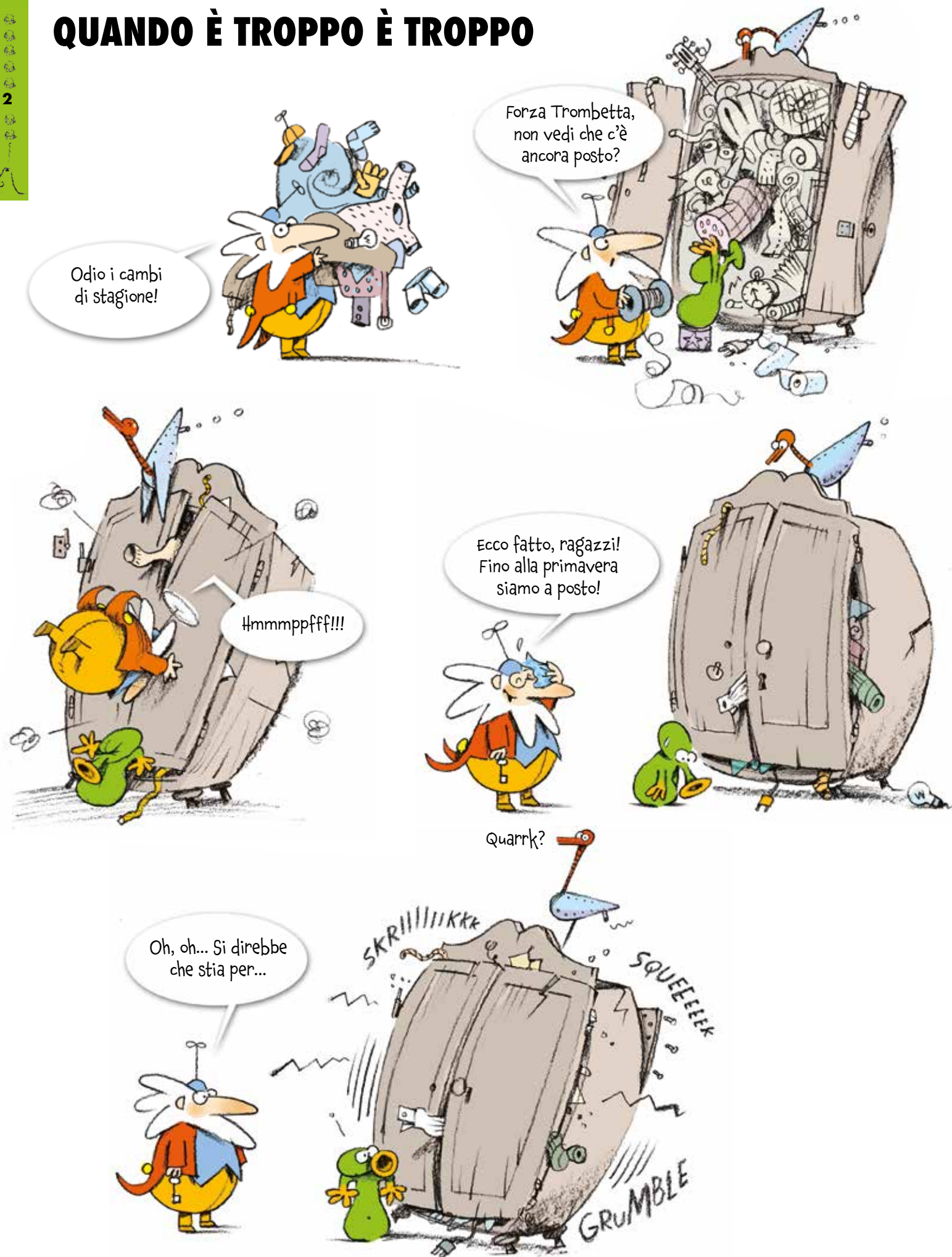


NOI e I VULCANI

Roberto Luciani



QUANDO È TROPPO È TROPPO



Chi ha parlato di vulcani?

Accipispoli, una vera eruzione! Be', c'era da aspettarselo. Dovrò comprare un armadio più grande. Almeno è stato divertente, visto che nessuno si è fatto male. Pensate se fosse stato pieno di magma come un vero **vulcano**! Meglio non pensarci. Anzi, pensiamoci! Sapete, i vulcani sono un sacco interessanti, so già che nella prossima pagina mi verrà voglia di saperne di più. Ma prima, le presentazioni:



* Anna, assistente papera.
** Trombetta, assistente capo.

PROBLEMI DI ACNE



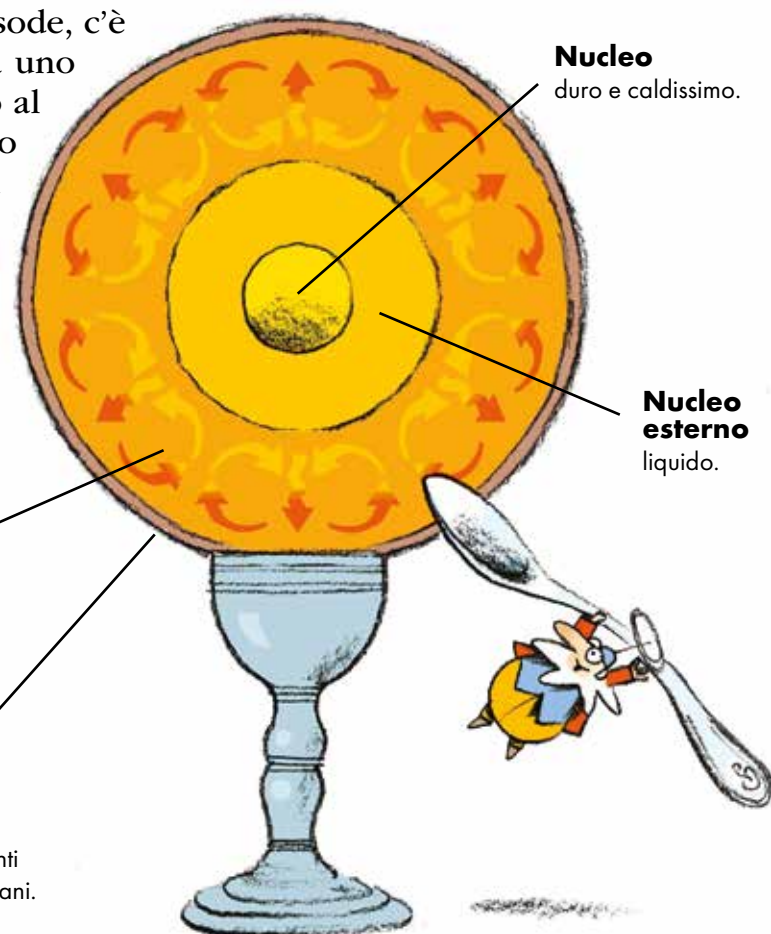
Anche se ha passato l'adolescenza da un pezzo, il nostro vecchio pianeta soffre sempre di acne. I suoi foruncolotti sono proprio i vulcani. Sulla faccia della Terra ce ne sono moltissimi, alcune migliaia, anche se la maggior parte sta sul fondo del mare. Ora, perché mai la Terra ha tutti questi foruncoli? Per scoprirlo, la taglierò in due.



Dai che non ti faccio male!

Come un uovo sodo

Al centro della Terra, come nelle uova sode, c'è un **nucleo** duro e caldo, circondato da uno strato liquido (nucleo esterno). Attorno al nucleo esiste un altro strato molto spesso di rocce dense, detto **mantello**, che si comporta un po' come se fosse plastilina calda. Intorno c'è la **crosta**, più fredda, sulla quale state poggiando i piedi. Il mantello è più caldo vicino al nucleo che non vicino alla crosta: questo fatto provoca dei movimenti lenti e giganteschi che lo rimescolano tutto, un po' come succede all'acqua che bolle in una pentola.



Mantello

è spesso 2.900 chilometri!
Il materiale più caldo sale e genera dei movimenti.

Crosta

che forma i continenti e il fondo degli oceani.



A proposito di uova sode...
Chi ne vuole?

Di solito le cose sono più leggere quando sono calde che quando sono fredde. Per questo la "plastilina" del mantello e l'acqua sul fondo della pentola tendono a salire e a galleggiare vicino alla superficie finché non si raffreddano. A quel punto tornano a scendere, in un ciclo continuo.

Ora viene il bello

La crosta terrestre non è affatto tutta intera, ma ha delle fratture, come il guscio del nostro uovo sodo. Gli enormi pezzi fra le fratture sono spostati dall'immensa forza dei movimenti dentro il mantello. Così sotto i nostri piedi la terra non sta mai ferma, ma si muove pian pianino! Lo stesso avviene sul fondo dei mari, perché anche loro sono adagiati sopra la crosta. I pezzi di crosta (detti **placche**) si allontanano o si avvicinano, si scontrano oppure scivolano uno sotto l'altro.



E ora attenzione: lungo i margini delle placche può succedere che rocce del mantello o della crosta si sciolgano, trasformandosi in **magma**. Il magma, caldo e leggero, tende a risalire, approfittando delle fratture e infiltrandosi dove può. A volte riesce a farsi strada finché non sbucca all'aperto. È la nascita di un vulcano.



Salve, piccolino!



LA LENTE
DI POF

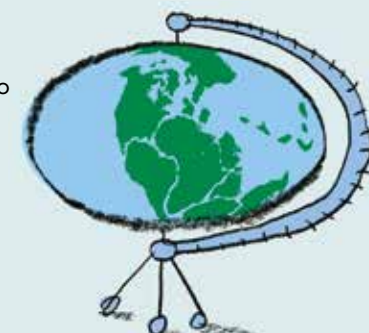
• Il nucleo più interno della Terra è enormemente caldo, ma non si scioglie. Perché?

Perché a quella profondità la pressione è fortissima. Il peso della materia che c'è intorno preme tanto che il metallo che forma il nucleo non può sciogliersi. È come quando schiacciate con la mano una morbida pallina di gommapiuma: più forte forza più diventa piccola e dura!



A passo di lumaca

Ecco come appariva il mondo tanto tempo fa:



Ed ecco com'è oggi:



A una velocità compresa fra 1 e 15 centimetri l'anno, i continenti si sono staccati e sono andati a spasso! Quanti anni ci saranno voluti?

- ☐ Cinquecentomila anni
- ☐ 500 milioni di anni
- ☐ 200 milioni di anni

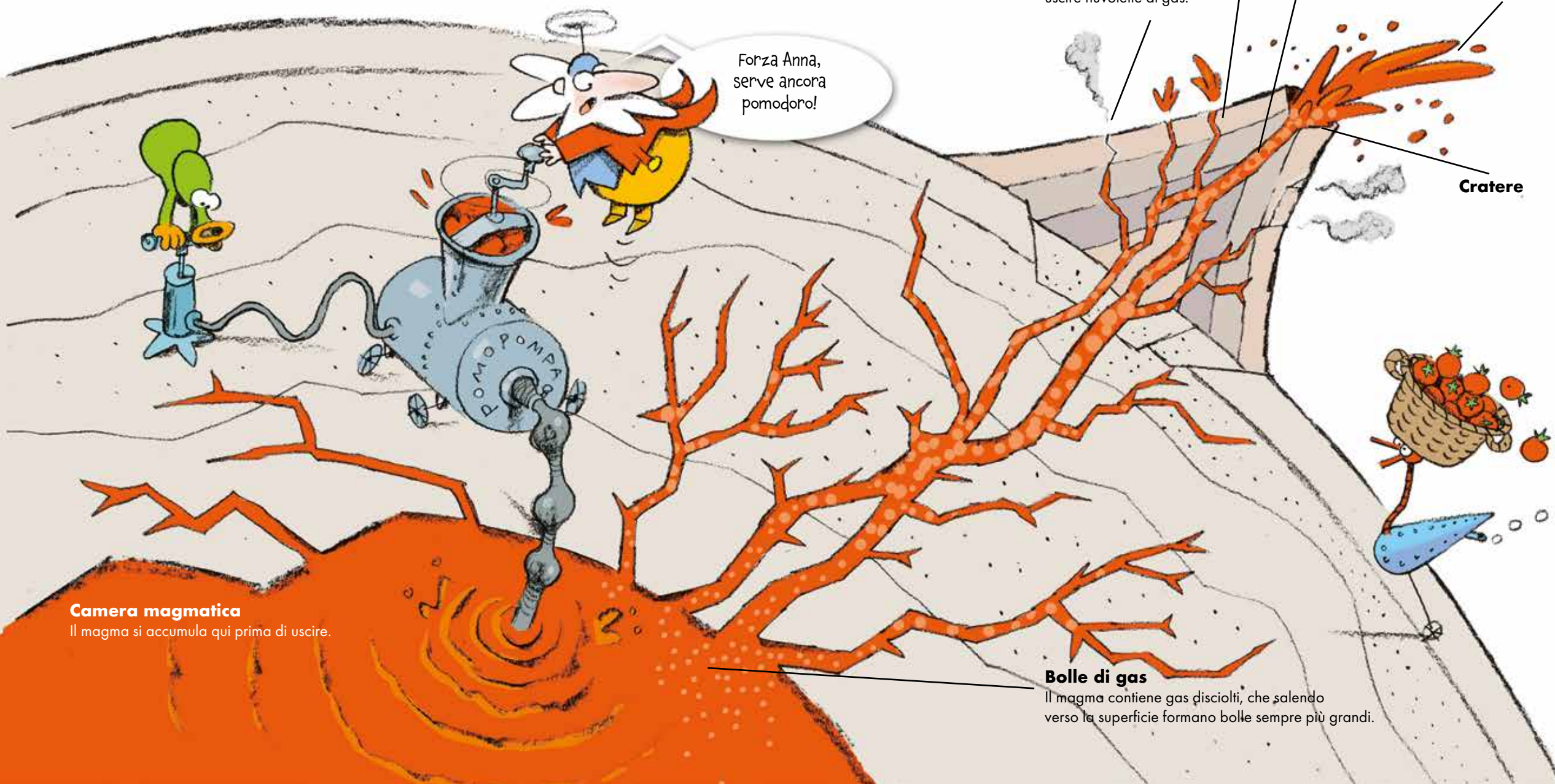
(Anche adesso, mentre state pensando, le placche continuano a spostarsi con voi sopra. Chissà dove andranno a finire i continenti in un futuro lontano!)

Ci sono voluti 200 milioni di anni.

VULCANO SOPRA E SOTTO



Un vulcano è la porta di comunicazione con le grandissime profondità sotterranee. Noi non potremo mai esplorarle, perché fa un po' troppo caldo: migliaia di gradi centigradi! Ma grazie al vulcano la **materia** incandescente imprigionata da milioni di anni sale dalle viscere della Terra e arriva fino a noi. Fin qui, si direbbe una comodità! Ma come è fatto un vulcano? Anche stavolta, per saperlo bisognerebbe aprirlo.



Camera magmatica
Il magma si accumula qui prima di uscire.

Un iceberg di fuoco

La parte di un vulcano che sbuca dal terreno **non** è tutto il vulcano: la parte più grossa sta sottoterra, un po' come succede agli iceberg con l'acqua. Insomma, se il vulcano fosse un albero, le parti sotterranee sarebbero le sue radici. Del resto è da sotto che tutto comincia. Il magma che esce dal mantello sotto la crosta terrestre si accumula in una **camera magmatica**: è il serbatoio del vulcano, che comunica con la superficie attraverso un **condotto** principale e altri condotti più piccoli. Il condotto sfocia nel **cratere** del vulcano.



• La lava si chiama così solo quando è incandescente?

- ☐ Sì
- ☐ No, si chiama lava anche se raffreddata
- ☐ La lava è solo quella raffreddata. La materia incandescente è il magma

La risposta giusta è la seconda

Eruzione di una lattina

Un vulcano è un sistema molto complesso, ma in fondo le sue eruzioni assomigliano a quelle che si possono provocare in una lattina piena di bibita gassata. Normalmente, aprendo la lattina si sente un pss: è una piccola quantità di gas che esce tranquillamente fuori.



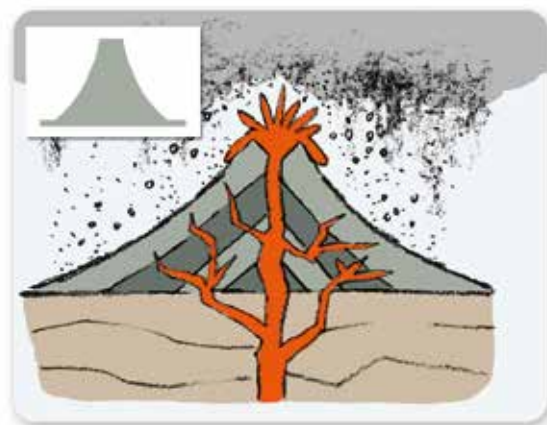
Se si agita leggermente la lattina, il gas sciolto nella bibita sale e cerca di uscire facendo pressione sul tappo. Aprendo la lattina, uscirà anche un po' di liquido, trascinato dal gas.



Scuotendo la lattina con forza il gas si accumula in alto, formando bolle più grandi e spingendo con grande forza. L'apertura si rivelerà una vera eruzione esplosiva, con il gas che esce di colpo schizzando il liquido a grande altezza. È l'effetto della pressione.

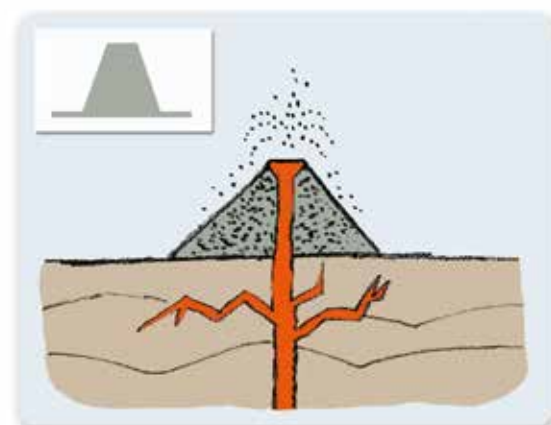
CONI, SCUDI E PANETTONI

I vulcani non sono montagne che a un certo punto vengono forate dal magma sotterraneo e trasformate in bocche fiammeggianti. I vulcani nascono insieme alla prima eruzione (e da quelle successive, se ce ne sono), e diventano colline e montagne più o meno alte proprio a causa delle enormi quantità di lava, cenere e rocce sputate fuori. Questo materiale ha caratteristiche diverse e si accumula in modi differenti. Ecco perché ci sono diverse **forme** di vulcano.



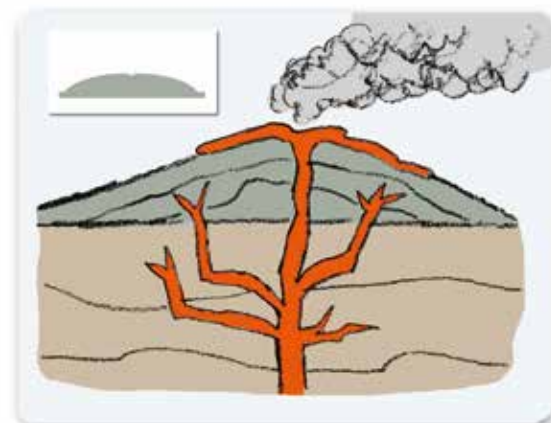
A strati

Si chiamano strato-vulcani, perché le molte eruzioni che li hanno prodotti hanno accumulato strati su strati di cenere e lave. Sono anche loro dei cono, ma con fianchi ripidi. Possono raggiungere grandi altezze. Il nostro Vesuvio è uno di loro.



A piccoli cono

Non molto alti, perché formati dall'accumulo di frammenti vulcanici sparati da una sola eruzione. Hanno fianchi piuttosto ripidi e la bocca (o il cratere) grande.

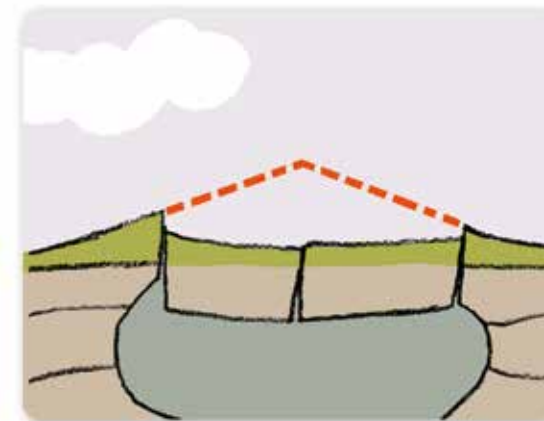


A scudo

Sono come un budino spiacciato o lo scudo di un antico guerriero, appunto. Questa forma più dolce si deve allo scorrere e all'accumulo della lava, che in questi vulcani è molto fluida.

Non è tutto

In realtà il mondo dei vulcani è straordinariamente vario! Vulcani che esplodono, crollano, nascono dentro altri vulcani (è sempre il caso del Vesuvio), vulcani che nascono sul fondo del mare e perfino sotto i ghiacci.

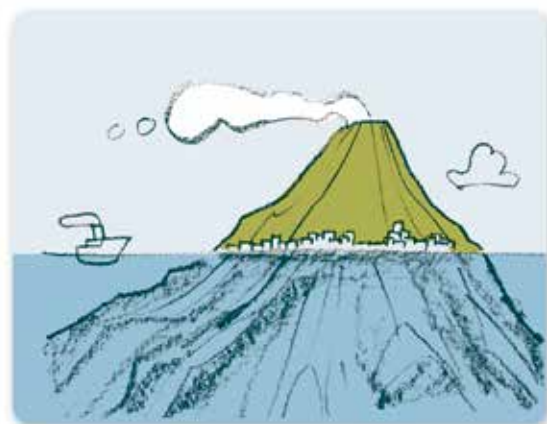
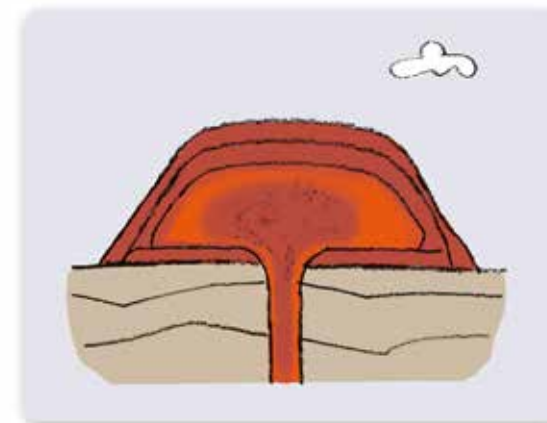


Caldera

In alcuni casi, l'eruzione è talmente violenta da svuotare l'intera camera magmatica. Il terreno sovrastante allora sprofonda creando grandi depressioni che possono superare i 20 km di diametro. I Campi Flegrei sono una caldera.

A panettone

A volte la lava è più fredda e così viscosa che non ce la fa a scorrere via, ma si accumula in poco spazio, a formare una specie di panettone (detto duomo) dai fianchi ripidi.



Sottomarini

Isole come le Eolie sono in realtà vulcani nati sul fondo del mare molto tempo fa. La loro vera altezza quindi si dovrebbe misurare a partire dal fondo marino!



LA LENTE DI POF

• I vulcani possono esistere solo sulla Terra?

No, ci sono vulcani anche su altri pianeti! Il più alto che si conosca è il gigantesco Monte Olimpo, sul pianeta Marte. È un vulcano a scudo alto 26 km, più di tre Everest uno sull'altro! Il suo diametro è di 500 km.

Lava puzzle

Presto, prima che esploda tutto! Aiuta la lava a trovare la via d'uscita giusta.



DIMMI COME ERUTTI E TI DIRÒ CHI SEI

Quando i vulcani stanno buoni possono a volte sembrare tutti uguali. Ma non appena si svegliano e si mettono al lavoro, be'... è allora che vedi lo stile. Ma qual è lo **stile** di un vulcano? Secondo me è il modo che ha di eruttare: violento, calmo, tranquillo, arrabbiato... Se si ha a che fare con uno di questi giganti di pietra e fuoco è meglio conoscere bene il suo stile, perché è da quello che può dipendere la nostra incolumità. I vulcani possono essere entusiasmanti ma restano molto pericolosi lo stesso.



Stili diversi

Le eruzioni non hanno tutte lo stesso stile! A volte la lava viene lanciata in spruzzi o vomitata in colate che scendono giù dai fianchi del vulcano. Altre volte invece il vulcano spara in aria colonne di ceneri, gas, frammenti di magma e rocce solide, spesso a grande altezza. Nella sua lunga vita (anche centinaia di migliaia di anni) uno stesso vulcano può avere eruzioni di un tipo o dell'altro, grandi oppure piccole.

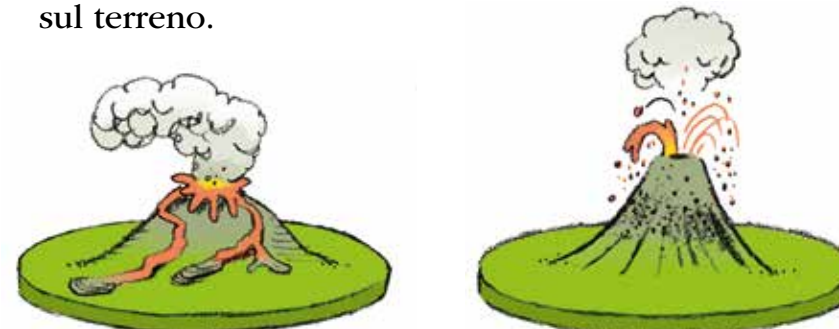


Gli spruzzi di lava sono incandescenti, certo, ma di solito non arrivano molto lontano. In certi casi, è perfino possibile godersi il magnifico spettacolo... magari da una certa distanza! I fiumi di lava travolgono tutto quello che trovano, ma sono di solito abbastanza lenti da dare il tempo di mettersi in salvo.

Quando il magma è viscoso e pieno di gas, lo stile dell'eruzione è esplosivo. Risalendo il condotto, i gas formano una specie di schiuma fatta di bolle che si espandono fino a esplodere, accelerando verso l'alto. Gas e frammenti di magma vengono scagliati fuori dal vulcano, formando una colonna alta anche decine di km. Quando la colonna ricade sul vulcano, forma **flussi piroclastici** che travolgono tutto. Questi immensi nuvoloni grigi possono sembrare innocui. Errore: sono velocissimi, pesanti e molto caldi e perciò estremamente pericolosi.

Tipi di eruzioni

Le eruzioni vengono classificate come **effusive** o **esplosive** proprio a seconda del loro stile, riconoscibile anche dopo molto tempo dai depositi lasciati sul terreno.



Eruzioni effusive

La lava è molto fluida e con pochi gas, e cola seguendo la pendenza del terreno. Anche se può sembrare il con-

trario, le eruzioni effusive sono meno pericolose di quelle esplosive.

Eruzioni esplosive

Spruzzi di lava in fontane alte fino a centinaia di metri e lanci di bombe e cenere che ricadono intorno al cratere sono prodotte da piccolissime e piccole esplosioni di bolle di gas nel magma. Esplosioni più violente invece formano un ombrello di ceneri e gas che si allarga nel cielo a decine di chilometri di altezza. Quando questa nube diventa più pesante dell'aria ricade su una superficie molto vasta, come una "pioggia" di ceneri che ricopre ogni cosa. In alcuni casi questa pioggia è così fitta da oscurare il sole, mentre la cenere depositata può essere tanta da far crollare i tetti delle case. Se la colonna eruttiva crolla, cioè crolla su se stessa, si formano i flussi piroclastici! Pericolo!



• Perché i vulcani eruttano?

- Le rocce intorno alla camera magmatica si fratturano spinte dalla pressione del magma
- Il magma caldo tende a salire
- I gas dentro il magma lo fanno dilatare

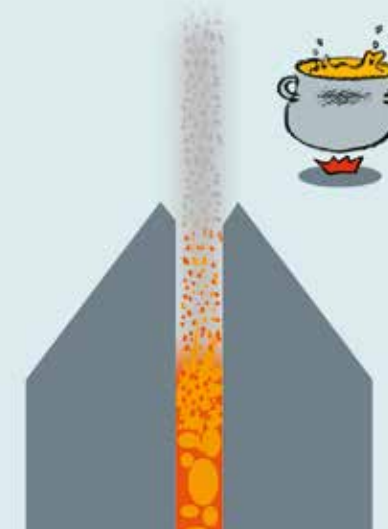
Complimenti! Avete senz'altro risposto giusto, perché tutti e tre i motivi possono causare delle eruzioni vulcaniche.

Latte o polenta?

Quando il magma è fluido, le bolle di gas che esso contiene riescono a raggiungere liberamente la superficie, e l'eruzione consisterà in colate di lava, o in spruzzi non molto alti. Un po' come succede a un pentolino di latte che bolle.



Quando il magma è molto viscoso, le bolle di gas restano imprigionate al suo interno finché esplodono, frammentando il magma e causando delle esplosioni. Molto in piccolo, è quello che succede alla polenta sul fuoco!

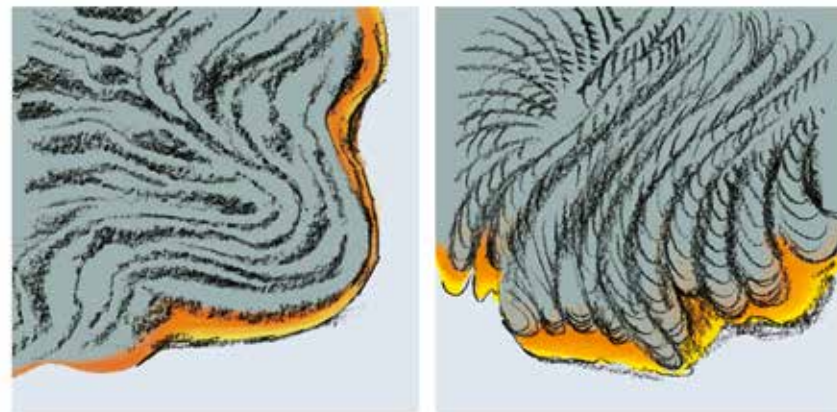


QUEL CHE GLI ESCE DI BOCCA

Le eruzioni spalancano di colpo i forzieri dei tesori nascosti nel cuore della Terra. Sono quantità immense di materiale fuso e cristalli dalle temperature altissime. Una volta alla luce, si **raffreddano** rapidamente e diventano rocce di tanti tipi diversi. Ma cosa esce dalla bocca dei vulcani, precisamente?

Le lave sono tante

Quando sono ancora fuse, le lave raggiungono temperature fra i 700 e i 1200°C (il forno di casa arriva al massimo a 250°C...). Quando invece si raffreddano la maggior parte diventa basalto, una roccia scura che si trova spesso alle pendici dei vulcani. Gli hawaiani, che se ne intendono perché le loro isole sono tutte vulcaniche, distinguono fra due tipi di lava, a seconda di quello che ne pensano i loro... piedi!



Pahoehoe

Non so se riuscite a pronunciarlo, ma credo che più o meno voglia dire "quella-lava-che-se-ci-cammini-a-piedi-nudi-non-te-li-tagli". Le colate di questo tipo infatti sono lisce e smussate, anche se a volte si solidificano in pieghe che ricordano una stoffa oppure delle corde attorcigliate.



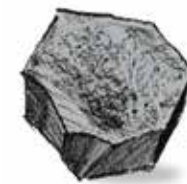
Aa

Passegiateci sopra scalzi e capirete perché si chiama così. È una lava più viscosa della pahoehoe, tanto che avanza a blocchi, spinta dalla nuova lava dietro. Si solidifica in superfici aguzze e taglienti. Pahoehoe e aa possono anche fuoriuscire dallo stesso vulcano, nella stessa colata.

Le cose vomitate dai vulcani sono molte. Facciamoci piccoli col mio Pof-riduttore e guardiamole da vicino!

Rocce vulcaniche

Eruttate dal vulcano come magma incandescente, si sono raffreddate e solidificate. Magmi con la stessa composizione possono dar luogo a rocce diversissime, come ossidiana e pomice.



Lava

Prodotta da eruzioni effusive. La più comune si forma da magmi poco viscosi che sgorgano in fontane o fiumi di lava.



Scoria

Frammento scuro, è più denso di una pomice e ha pochi buchini, così non galleggia. Come la pomice viene fuori durante eruzioni esplosive.

Ossidiana

È vetrosa perché si è raffreddata prima di cristallizzare, dopo aver perso buona parte dei gas.



Pomice

Più aria che pietra (infatti galleggia), si è raffreddata mentre era piena di bolle di gas: al loro posto sono rimasti tanti buchini.



Tufo

Il materiale trasportato dai flussi piroclastici raffreddandosi si può compattare formando questa roccia porosa, usata come materiale da costruzione.

Proiettili vulcanici

Ricordate le eruzioni esplosive? Sparano piccoli e grandi frammenti di rocce, detti piroclasti, e ceneri che si distinguono per dimensione in:

Ceneri

Quando le bolle di gas nel magma esplodono lo riducono in frammenti piccolissimi (sotto ai 2 mm) che costituiscono la cenere vulcanica, capace di essere trasportata dal vento per migliaia di chilometri, oscurando il sole. Sono le ceneri a formare i pennacchi delle eruzioni.



Lapilli

Sono frammenti più grandi, fino a 6 cm circa. Sparati in aria a grande altezza, ricadono più o meno distanti intorno al vulcano.

Bombe

Frammenti di magma che raffreddandosi assumono varie forme, dai 6 cm a vari metri di lunghezza.



A fuso

A crosta di pane

A cavolfiore

A cacca di mucca (non scherzo!)



LA LENTE DI POF

Vulcano fai-da-te

Ecco come farsi un vulcano in casa (col permesso dei genitori). Occorrono:

1 piccola bottiglia di plastica, 1 imbuto, bicarbonato, farina, aceto, colorante rosso, sabbia in una vaschetta di plastica.



Mescolate bene in una tazza asciutta bicarbonato e farina.

Versate il miscuglio nella bottiglia con l'imbuto.



Mettete la sabbia nella vaschetta e versate dell'acqua. Non bagnate troppo, la sabbia deve essere modellabile.

Modellate la sabbia a forma di vulcano intorno alla bottiglia.



Versate in una tazza di aceto del colorante rosso.

Con l'imbuto versate l'aceto colorato nella bottiglia. Togliete l'imbuto.



Buona eruzione!

Aceto e bicarbonato producono anidride carbonica, che spinge fuori la farina come fosse lava!

FUOCO SOTT'ACQUA

Fermi tutti, ho appena scoperto una cosa incredibile: la maggior parte della lava della Terra viene emessa... dal fondo degli oceani! Proprio così, e siccome non capisco ancora come sia possibile, prendiamo il Pof-mergibile che ho appena inventato e andiamo a vedere!



Eruzioni sottomarine

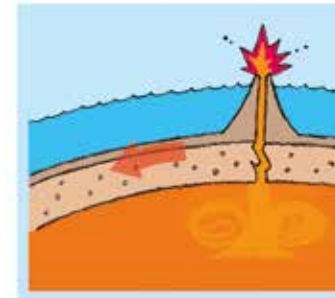
Credo di capire, adesso... Ricordate le fratture sulla crosta della Terra? La maggior parte di esse corre sul fondo degli oceani, per circa 75.000 chilometri! Da queste spaccature il magma esce continuamente, ma a contatto con l'acqua si raffredda e si solidifica, accumulandosi e dando origine alla catena montuosa più lunga del mondo, la **dorsale oceanica**.

Il magma fuoriesce dalla spaccatura fra le placche, e solidificandosi lentamente forma fantastiche montagne sottomarine alte anche 2.500 metri, e suggestivi paesaggi.

Questi fumaioli neri sono in realtà acqua a 350 gradi, scura per i metalli che contiene e calda per la vicinanza con il magma. Nel tempo i suoi minerali "fabbricano" fumaioli alti anche 10 metri. In questo bel calduccio vivono strani animalletti, fra cui colonie di vermi che vivono dentro dei... tubi!

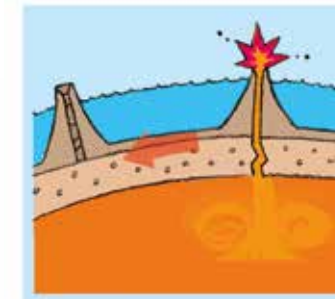
Un punto caldo... pure troppo!

Sopra o sotto i mari, i vulcani (e i terremoti, loro parenti stretti) nascono vicino ai margini tra le grandi placche che formano la crosta terrestre. Non sempre però: alcuni punti della Terra danno vita a vulcani lontani dai bordi delle placche. Sono i punti caldi, zone dove il magma riesce a forare la crosta e a sbucare all'esterno, come un trapano. Ma la placca su cui si trova il vulcano si muove, mentre il punto caldo resta immobile: dopo milioni di anni che succederà? Vediamo.



Il magma fora la crosta della placca e forma un vulcano.

La placca si sposta nel corso del tempo, il punto caldo resta fermo.



Il vecchio vulcano si spegne perché non è più alimentato, e ne nasce uno nuovo.



Questo vulcano ha formato una montagna tanto alta da affiorare in superficie e creare un'isola. Forse un giorno lontano sprofonderà di nuovo, dando magari origine a un atollo.

Il magma sottomarino si raffredda subito in superficie ma resta caldissimo all'interno, prendendo così la caratteristica forma "a cuscino".



LA LENTE DI POF

• Cosa indicano gli atolli corallini dell'Oceano Pacifico?



- ☐ Che lì sta per nascere un vulcano
- ☐ Che lì un tempo c'era un vulcano
- ☐ Che lì c'è un punto caldo

La risposta giusta è la seconda! Infatti gli atolli sono colonie di coralli, sviluppatesi intorno alle pendici di un vulcano. Quando il vulcano muore, sprofonda, lentamente complice anche l'erosione delle onde, mentre i coralli restano.

Punti che scottano

Le stelline rosse sono punti caldi, cioè zone dove i vulcani nascono non perché sono vicini a una frattura fra le placche terrestri, ma perché il magma riesce a forare la crosta.

Superbravi se individuate i punti caldi di:

- ☐ Isole Hawaii
- ☐ Isole Galapagos
- ☐ Isole Azzorre
- ☐ Isola di Réunion

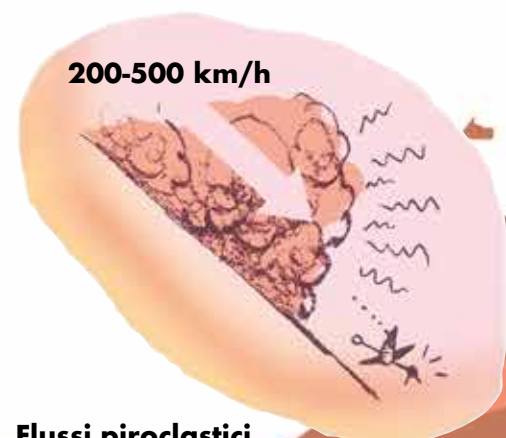


Questi vulcani! Quando dormono sono maestosi come giganti mitologici, quando sparacchiano i loro spruzzi di lava sono spettacolari come fuochi artificiali, ma quando esagerano fanno semplicemente paura, e con loro non si scherza più. Ci sono molti **pericoli** che provengono dalle eruzioni vulcaniche, direttamente o indirettamente. Vediamoli.



Colate di lava

Avanzando distruggono tutto, ma danno il tempo di scappare. Difficilmente si spingono oltre le pendici del vulcano, almeno dalle nostre parti!



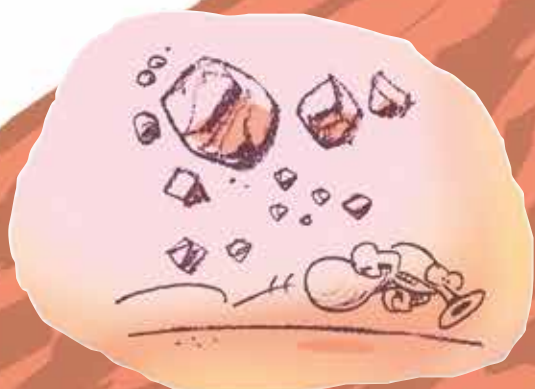
Flussi piroclastici

Percorrono grandi distanze in poco tempo. Distruggono, asfissiano e bruciano tutto quello che trovano sul percorso. Sono tra i fenomeni vulcanici più pericolosi.



Proiettili e ceneri

Le bombe vulcaniche, a volte molto grosse, possono ferire o uccidere le persone e distruggere le cose intorno al cratere. Le ceneri possono impedire la respirazione, soffocare piante e coltivazioni e far crollare i tetti delle case. Se raggiungono gli strati più alti dell'atmosfera possono perfino cambiare il clima, abbassando la temperatura.



Frane

I fianchi dei vulcani sono spesso instabili, perché le loro rocce sono fratturate o non ben consolidate. I movimenti interni di gas e magma possono contribuire a questa instabilità, generando frane che travolgono e seppelliscono quello che incontrano.



Una forza spaventosa

Una cosa che sarebbe bene ricordare sempre è che i vulcani agiscono in grande. La forza che scatenano durante un'eruzione è immensa, incontrollabile dall'uomo. L'energia sprigionata può essere di gran lunga superiore a quella di un'esplosione atomica. E se i vulcani possono ingannarci restandosene buoni anche per millenni, quando si svegliano sono capaci di agire così velocemente da non lasciare scampo a chi è nei pressi.



Colate di fango

Quando la cenere si accumula sui rilievi, piogge intense possono trascinarla a valle, formando colate di fango veloci e distruttive. È un fenomeno che accade spesso durante le eruzioni, ma può capitare anche molto tempo dopo, in occasione di piogge intense.



Maremoti o tsunami

Se un'eruzione riversa in mare grandi quantità di materiale, si formano onde che viaggiando a grande velocità possono sommergere e devastare le coste. Il maremoto può anche essere provocato da scosse di terremoto così forti da causare uno spostamento del fondo marino.



LA LENTE DI POF

Grandi eruzioni

Nella storia ci sono state eruzioni di potenza terrificante. Alcune hanno cambiato il clima della Terra per anni, distrutto isole o città e ucciso migliaia di persone. Pensate che i materiali sparati in aria durante queste eruzioni si misurano in km³, cioè in cubi di un **chilometro** di lato! Trombetta per divertirsi ha scambiato le nubi di queste eruzioni storiche. Tocca a voi abbinare ogni nube al vulcano che l'ha eruttata!



FOTO DI FAMIGLIA

I vulcani non usano il nostro stesso orologio. Voglio dire che se la prendono molto comoda, perché il tempo a loro disposizione è molto più lungo del nostro. Un vulcano può nascere in poco tempo, e morire ancora più in fretta, magari per una eruzione catastrofica che lo distrugge. Ma fra nascita e morte possono passare decine, centinaia di migliaia o anche milioni di anni, durante i quali il vulcano dorme, sonnecchia e si risveglia molte volte, crescendo e modificandosi di eruzione in eruzione.



Le eruzioni possono avvenire spesso o di rado, anche a distanza di migliaia di anni, ma ogni volta modificano un po' l'aspetto del vulcano. Così che dopo molto tempo la sua forma può cambiare parecchio!

Ricostruire la storia

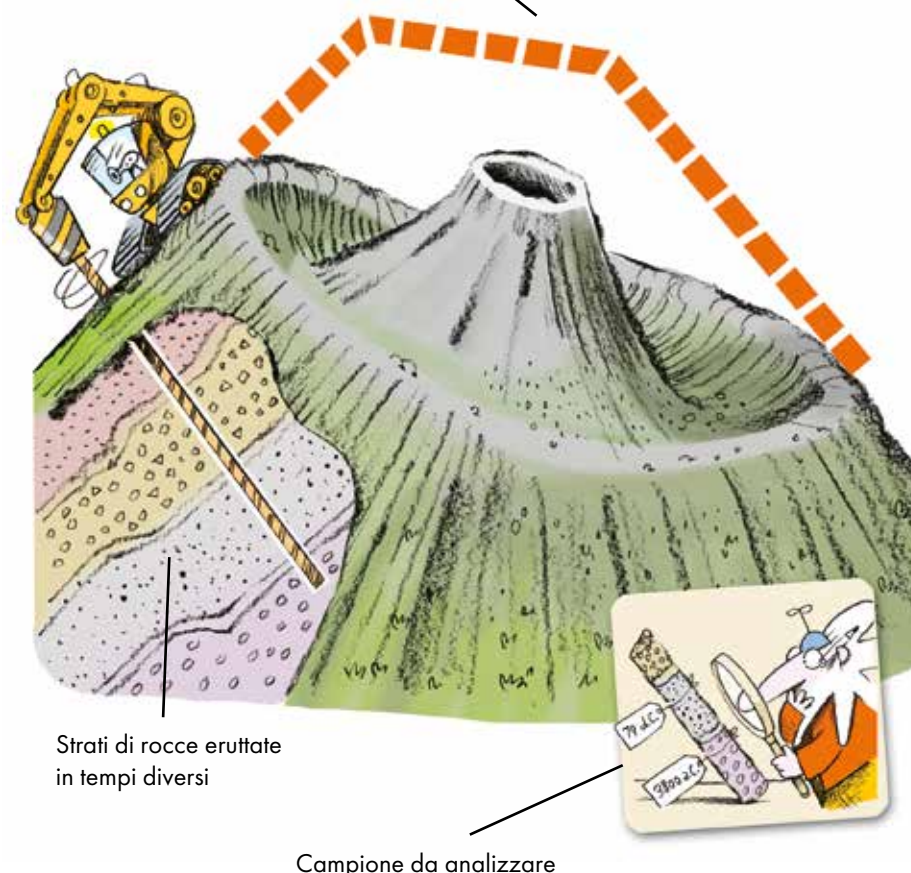
Insomma, la storia di un vulcano dipende dalle sue eruzioni. Oggi possiamo filmarle, fotografarle, confrontare l'aspetto del vulcano prima e dopo. Quando la fotografia non esisteva ancora, studiosi e cronisti antichi descrivevano gli eventi meglio che potevano. Il primo è stato **Plinio il Giovane**, che ci ha lasciato un bellissimo reportage della catastrofica eruzione del Vesuvio nel 79 d.C., che seppellì sotto metri di ceneri e lapilli Pompei ed Ercolano, uccidendo migliaia di persone.



Rocce parlanti

Ma molti millenni fa non c'era nessuno che si occupasse di queste cose. Come si fa oggi a ricostruire la storia di un vulcano? Che faccia avevano, per esempio, il Vesuvio o l'Etna da giovani? Non abbiamo nemmeno una foto! No, però abbiamo i vulcani: sono loro stessi, secondo le persone che li studiano, a raccontarci come sono andate le cose. Come? Con il loro **linguaggio**: quello delle rocce.

Ricostruzione del profilo originale del vulcano: in passato un'eruzione esplosiva ha distrutto il cratere originale, dentro il quale è nato il vulcano attuale!



Strati di rocce eruttate in tempi diversi

Campione da analizzare

Gli scienziati esaminano gli strati che compongono il cono vulcanico. Gli strati più profondi sono quelli più antichi. Ogni strato di roccia vulcanica, una volta esaminato, racconta molte cose sul tipo di eruzione. Un deposito di ceneri fini può significare ad esempio un'eruzione esplosiva. Mentre una colata di lava sarà uscita da una più tranquilla eruzione effusiva. Confrontando questi dati con l'attività attuale del vulcano, dopo un lavoro complicato e paziente, è possibile ricostruire la sua storia, e per così dire il suo album di famiglia!



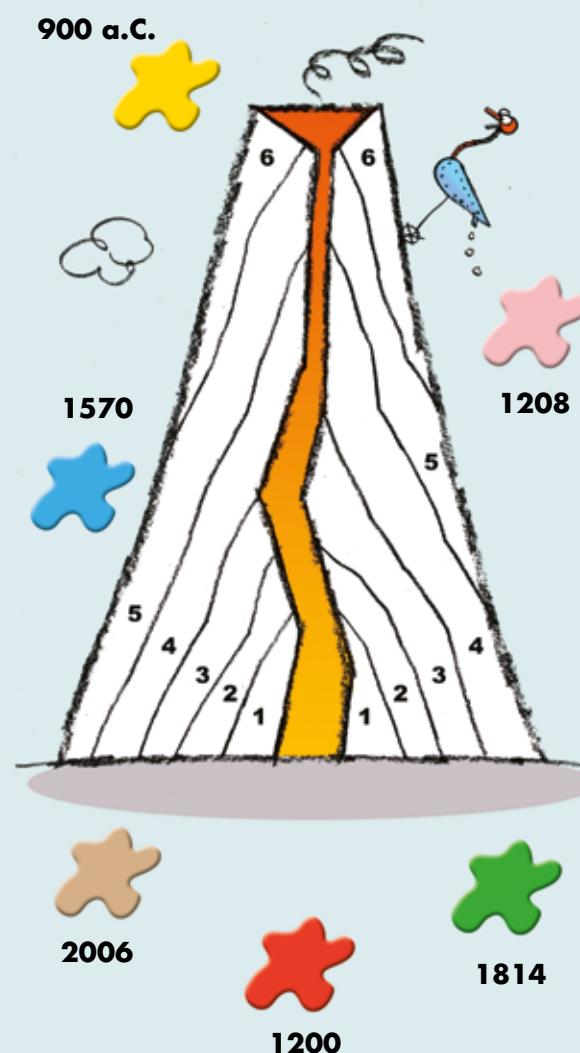
LA LENTE DI POF

• Un magma molto viscoso è meno pericoloso di un magma molto fluido. Vero o falso?

Falso: il magma viscoso provoca eruzioni più esplosive e quindi più pericolose per noi.

Strati su strati

Come una cipolla, molti vulcani sono fatti di strati. Questo ne ha 6, uno per ogni eruzione avvenuta in passato. Colorate ogni strato in ordine d'età, cominciando dal più vecchio!



1 Giallo, 2 Rosso, 3 Rosa, 4 Blu, 5 Verde, 6 Marrone.

Sapete una cosa? Guardando le famose placche in cui è suddivisa la crosta terrestre, mi accorgo che quasi tutti i vulcani del mondo sono piazzati sui loro bordi, o vicino ad essi. Ma perché stupirsi? È proprio in quelle zone che si realizzano le condizioni più adatte alla formazione e alla risalita dei magmi! L'Italia sta vicino alla zona di contatto fra due importanti placche.



Vulcani tricolori

I vulcani italiani, svegli o addormentati, si snodano lungo la costa Tirrenica. I vulcani rossi sono quelli ancora attivi.



L'Italia si trova lungo il contatto fra la placca Africana e quella Euro-Asiatica, che si muovono l'una verso l'altra.

Campi Flegrei

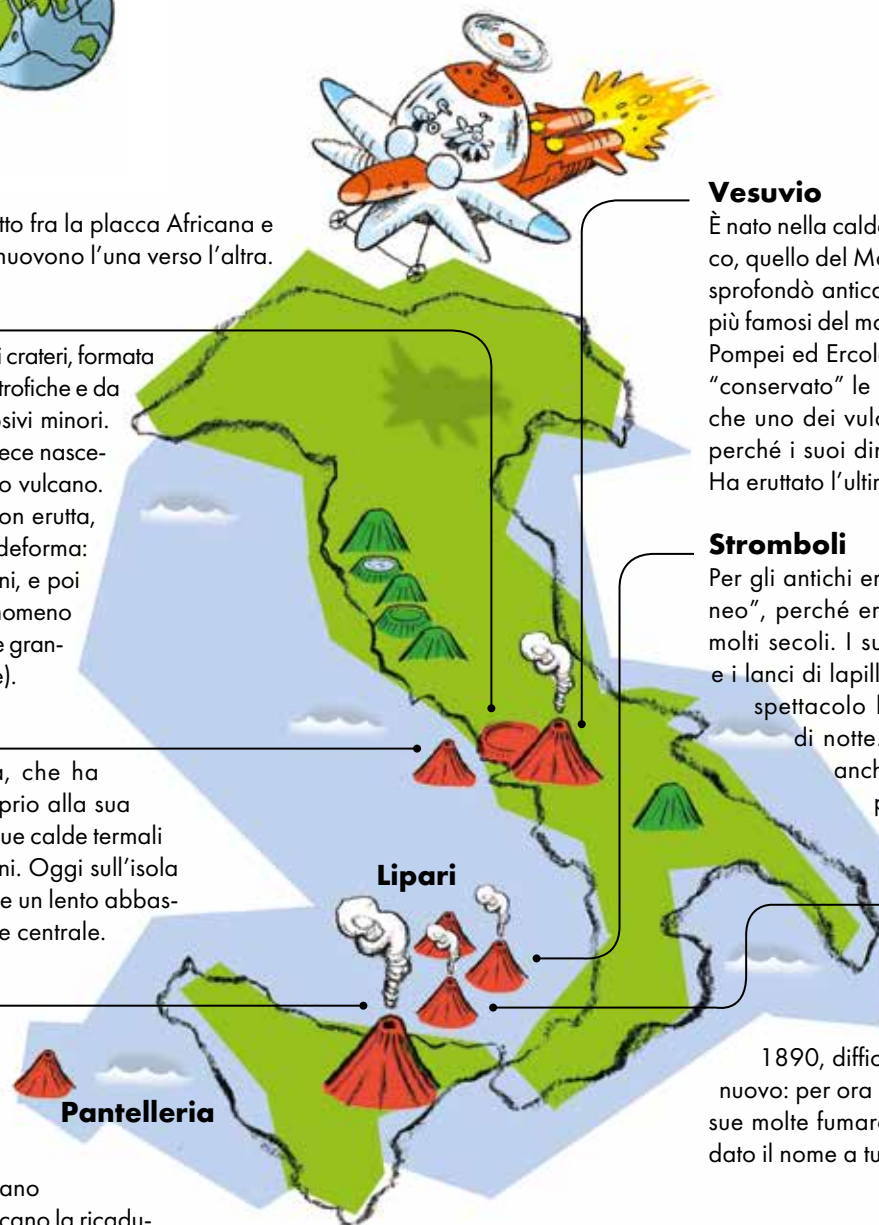
È una grande caldera piena di crateri, formata da antichissime eruzioni catastrofiche e da un susseguirsi di eventi esplosivi minori. L'ultima eruzione, nel 1538, fece nascere il Monte Nuovo, un piccolo vulcano. La caldera però, anche se non erutta, è attiva! E il suolo spesso si deforma: si solleva, anche per molti anni, e poi si abbassa lentamente (è il fenomeno del bradisismo). Intanto emette grandi quantità di gas (le fumarole).

Isola d'Ischia

È un'isola vulcanica attiva, che ha eruttato fino al 1302, e proprio alla sua natura vulcanica deve le acque calde termali molto apprezzate dai Romani. Oggi sull'isola si registrano alcuni terremoti e un lento abbassamento del suolo nella parte centrale.

Etna

Il secondo vulcano attivo più alto d'Europa (dopo il Teide nelle Isole Canarie) è ricco di crateri e di coni e ha una storia lunga e interessante. Le sue fontane di lava si innalzano spesso per chilometri e provocano la ricaduta di ceneri e lapilli; a volte i suoi fiumi di lava minacciano i centri abitati sulle pendici.



Vesuvio

È nato nella caldera di un vulcano più antico, quello del Monte Somma, il cui cratere sprofondò anticamente. È uno dei vulcani più famosi del mondo perché, seppellendo Pompei ed Ercolano, ha in qualche modo "conservato" le loro celebri rovine. È anche uno dei vulcani con più alto rischio, perché i suoi dintorni sono molto abitati. Ha eruttato l'ultima volta nel 1944.

Stromboli

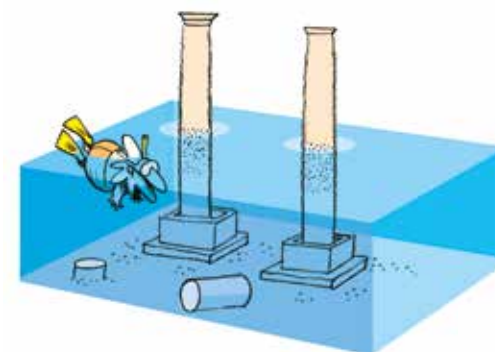
Per gli antichi era il "faro del Mediterraneo", perché erutta incessantemente da molti secoli. I suoi spruzzi di lava rossa e i lanci di lapilli incandescenti sono uno spettacolo bellissimo, specialmente di notte. A volte però può dare anche esplosioni molto forti e pericolose e può perfino produrre maremoti.

Vulcano

Come Stromboli, Lipari e le altre Eolie, è un'isola vulcanica. L'ultima volta ha eruttato nel 1890, difficile dire quando lo farà di nuovo: per ora emette gas e vapori dalle sue molte fumarole. In un certo senso ha dato il nome a tutti i vulcani del mondo.

Un suolo indeciso

La caldera dei Campi Flegrei è famosa per il fenomeno del bradisismo. Il suolo cioè si solleva o si abbassa, a seconda dell'attività nel sottosuolo, "gonfiandosi" e "sgonfiandosi" ciclicamente. Se poi il sollevamento è rapido, può essere accompagnato da vari terremoti di solito non molto forti (sono gli sciame sismici). Per esempio, fra il 1982 e il 1984 il terreno si alzò di un metro e 80 centimetri, e ci furono migliaia di terremoti! Durante quella crisi, gli abitanti del centro storico di Pozzuoli furono trasferiti in altri quartieri. Nel 2005 il suolo ha ricominciato a sollevarsi, e ad agosto 2024 il rione Terra a Pozzuoli ha raggiunto l'altezza massima di 132,5 cm. Da gennaio 2023 ad agosto 2024, il sollevamento registrato è stato di 30,5 cm. Il bradisismo può danneggiare edifici e infrastrutture. Se i danni diventano troppi, alcuni cittadini di Pozzuoli, Bacoli e del quartiere di Bagnoli potrebbero doversi trasferire per un po' in altre zone della Campania.



Fra le rovine del Serapeo, antico mercato romano ai Campi Flegrei, ci sono delle colonne che raccontano bene quello che è successo qui. Prima il suolo sprofonda e finisce sotto il livello del mare.

Dopo del tempo il suolo si risolleva e torna all'asciutto. Sulle colonne restano i buchini fatti dalle colonie di certi molluschi che vivono sotto il pelo dell'acqua. Queste tracce bucherellate danno la misura di quanto era sceso il terreno. Molluschi precisi!



Ma... c'è pericolo?

Avete visto che i vulcani sono fra noi! E alcuni sembrano anche molto arzilli. Gli scienziati li definiscono addirittura "molto pericolosi". Quello che mi chiedo è: ma non sarà rischioso vivere all'ombra di queste gigantesche bocche da fuoco?



• L'Etna è il più grande vulcano d'Europa. Ma quanto è alto?

- 3.012 m
- 3.350 m
- 4.011 m

3.350 m

Stivale infuocato

I vulcani italiani sono come la pizza: famosi in tutto il mondo! Ma quali sono le regioni che ospitano i vulcani descritti nella pagina accanto? Coloratele!



Un nome, una garanzia

Il vulcano dell'isola di Vulcano si chiama... Vulcano! Come il mitologico dio del fuoco che secondo gli antichi Romani aveva la sua officina di fabbro proprio nelle viscere dell'isola, dove forgiava i fulmini di Giove. Eruzioni, brontolii e spruzzi di lava, insomma, sarebbero stati i segni dell'attività del dio Vulcano e dei suoi aiutanti, i Ciclopi.



IL RISCHIO È... MATEMATICO!

Mettiamo che siate allo zoo, davanti alla gabbia del leone. Sapete bene che il leone non è un gattino, ma un animale **pericoloso**. Siccome però fra lui e voi ci sono le sbarre, non correte nessun rischio. Adesso scavalcate le sbarre ed entrate nella gabbia. Pensate di correre qualche **rischio** adesso? Certo, non è detto che vi sbrani, forse vi ignorerà o vi darà una bella leccata, ma... chi può saperlo?



Matematica rischiosa

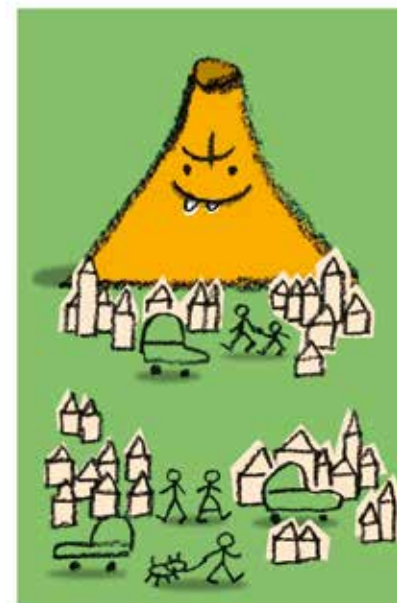
Insomma, pericolo e rischio sono cose **diverse**. Anche parlando di vulcani. I vulcani sono belli ma pericolosi, e avrebbero bisogno di uno spazio tutto loro per sfogarsi quando ne hanno voglia, senza danneggiare nessuno. Nella realtà invece la gente sceglie spesso di vivere sotto i vulcani, costruendo case e città e lavorando i campi resi fertili dalle loro ceneri. A quel punto il rischio aumenta, eccome!



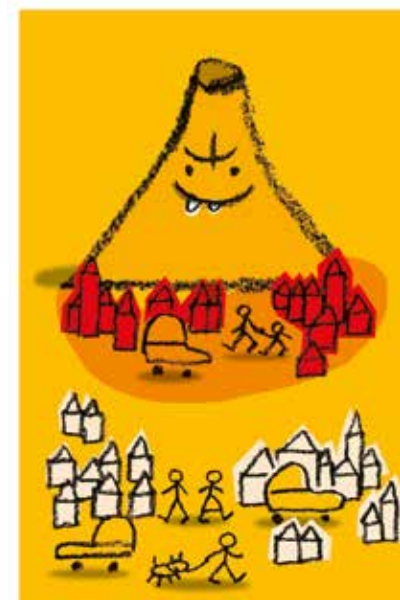
Come? Non ci capite un'acca? Accipìspoli, ma è semplicissimo, seguitemi.

Rischiare meno

La **pericolosità** è la probabilità che un vulcano erutti. Se il vulcano è attivo la pericolosità sale. E se quel vulcano in passato ha eruttato in modo esplosivo, la pericolosità sale anche di più.



Valore esposto è una parola difficile, ma vuol dire le persone, le case, i campi, le cose che stanno vicine al vulcano, e quindi sono esposte al pericolo.



Vulnerabilità è ancora più difficile, ma vuol dire quella parte di persone, case, campagne ecc. che può essere danneggiata da una possibile eruzione.



Sapete qual è il risultato di tutta questa matematica? Che se il pericolo non dipende da noi, il rischio invece sì. Contro un vulcano in eruzione non si può fare quasi niente, perché la sua forza è immensamente superiore alla nostra. Quello che possiamo fare è **ridurre** il rischio. Come? Ad esempio, provando a scoprire sempre più cose sul loro conto e, naturalmente, seguendo le indicazioni della Protezione Civile.



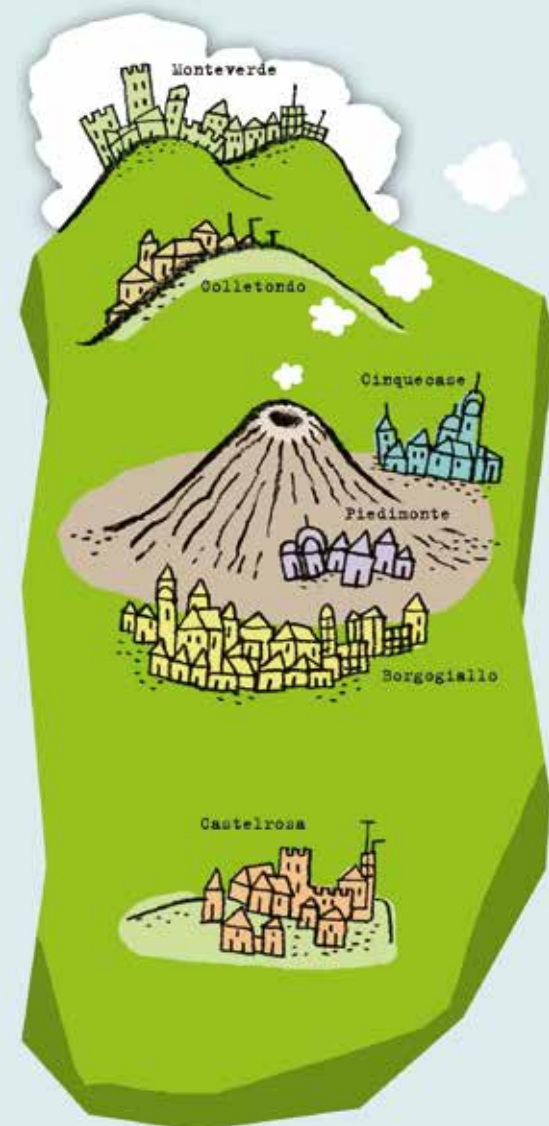
LA LENTE DI POF

• Se avviene un'eruzione, per quale vulcano è più alto il rischio: Etna o Vesuvio?

Per il Vesuvio, perché ha vulnerabilità e valore esposto molto alti: infatti il vicino vivono moltissime persone.

Chi rischia di più?

Non ci sono dubbi: questo vecchio vulcano si sta risvegliando! Sappiamo che in passato le sue eruzioni non sono mai state esplosive, ma hanno vomitato grandi fiumi di lava. Quali fra i paesi intorno corrono più rischi, secondo voi?



Non sono rimbambito come pensano i miei assistenti di poca fede! Uno scienziato non rimbambisce, si appassiona. A forza di indagare sui vulcani devo aver preso la vulcanite. È una malattia che colpisce i **vulcanologi**, cioè gli studiosi di vulcani. I loro studi sono molto difficili e severi, ma finiscono anche per diventare amore ardente, è la parola giusta. Diciamolo: i vulcani hanno un fascino pazzesco.



Lo so che non l'hai fatto apposta!



Un mestiere appassionante

I vulcanologi lavorano molto all'aria aperta. Infatti i vulcani devono essere studiati da vicino: assomigliano a organismi vivi, con le loro fasi di sonno e attività, le loro calme, le rabbie, i capricci imprevedibili. Le eruzioni sono una vera pacchia per un vulcanologo, perché è lì che il vulcano rivela la sua vera natura. Il suo lavoro consiste anche nel cogliere i **segnali** di prossime eruzioni e stimarne la probabilità, in modo da ridurre il rischio per cose e persone.



Prelevare campioni di **lava** e misurarne la temperatura, protetti da caschi e speciali tute contro il calore.



Interpretare le **onde sismiche** prodotte da esplosioni artificiali per capire a che profondità si trova il magma e quanto ce n'è.

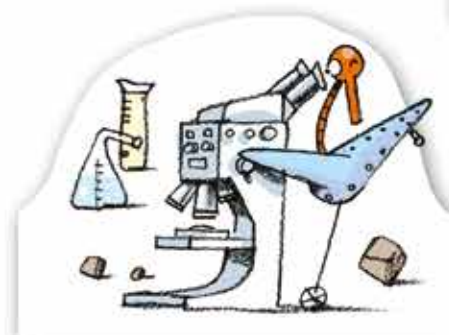


Prendere dei campioni di **gas** per analizzarli. Alcuni sono tossici o addirittura mortali e ci vuole la maschera antigas.



Misurare i cambiamenti delle **distanze** fra le fratture. I vulcani si muovono, e i loro spostamenti sono segnali importantissimi per i vulcanologi.

Raccogliere campioni di **roccia** e **ceneri**: una volta analizzati ci diranno l'età, la profondità e la temperatura alle quali si è formato il magma.



Studiare e **classificare** tutti i campioni raccolti: è come fare le analisi a un paziente, per conoscere lo stato attuale del vulcano!



Studiare le immagini e i dati dei **satelliti**, che sorvegliano costantemente le zone vulcaniche, i loro movimenti e la loro temperatura.



Un po' di fantasia aiuta a risolvere anche i problemi dei vulcanologi! Alcuni di loro usano mezzi radiocomandati o robotizzati per compiere lavori – come raccogliere campioni di ceneri o misurare certe temperature – troppo rischiosi o impossibili per un uomo. Utile e divertente!



Cercare di capire come funzionano le eruzioni vulcaniche. Con l'aiuto dei computer si simulano alcuni tipi di eruzioni, un po' come si fa con il movimento delle masse d'aria calde e fredde per le previsioni del tempo.



Disegnare **mappe** precise dei vulcani e del materiale espulso: a confronto con le vecchie cartine indicano i cambiamenti avvenuti nel tempo.



LA LENTE DI POF

• I vulcanologi sono:

- Esperti di vulcani
- Studiosi di vulcani
- Appassionati di vulcani

In genere sono tutte e tre le cose!

C'è una splendida eruzione in corso sul vulcano Poffarbacco. Non possiamo perdere l'occasione di studiarla da vicino! Ma ho paura che il mio magazzino sia un caos. Aiutateci a trovare gli oggetti che ci possono servire. Dovrebbero essere almeno **otto**.



Tuta, casco, scarponi, martello da geologo, taccuino, metro, macchina fotografica, bussola, binocolo.

Vivere sotto un vulcano attivo e dalle abitudini esplosive come il nostro Vesuvio è molto rischioso, l'abbiamo visto. Eppure tante città sorgono proprio ai piedi di questo "concittadino" piuttosto esuberante, che in passato, più spesso di quanto si pensi, ha devastato le regioni attorno ai suoi fianchi. Quando si risveglierà? Nessuno lo sa, ma la possibilità c'è, e bisogna vigilare. Il Vesuvio, come molti altri vulcani attivi della Terra, è un sorvegliato speciale, 24 ore al giorno.



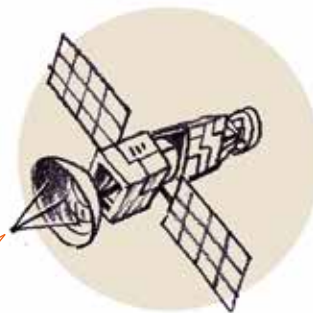
Attenti ai segnali

Nel caso del Vesuvio e delle altre zone vulcaniche come i Campi Flegrei o l'Isola d'Ischia, a tenergli gli occhi addosso sono i tecnici e gli studiosi dell'osservatorio vulcanologico più antico del mondo, l'Osservatorio Vesuviano, nato addirittura nel 1841. Nemmeno loro possono prevedere le eruzioni future, ma attraverso una fitta rete di apparecchiature sofisticate possono accorgersi quando qualcosa non va. Come? Dai segnali che tali vulcani mandano. Prima di un'eruzione infatti accadono particolari fenomeni, detti fenomeni **precursori**.

Piccoli **terremoti** possono essere segnali precursori di un'eruzione. Allora, i tecnici e gli studiosi dell'osservatorio vulcanologico mettono dei sismometri nei punti strategici, che inviano continuamente dei dati sui movimenti del sottosuolo alla sala di sorveglianza. Nel caso dei Campi Flegrei ad esempio, quando il vulcano è "agitato", i terremoti legati al bradisismo spesso non vogliono dire che ci sarà un'eruzione.



Anche le **variazioni** della forma del vulcano (a volte molto piccole) e la deformazione del terreno avvertono che qualcosa nel vulcano sta cambiando. Quindi vengono controllate costantemente e con precisione millimetrica anche via satellite.



Un altro segno viene dai **gas** del vulcano. Se aumentano, diventano più caldi e cambiano di composizione è bene stare all'erta. Le emissioni delle fumarole vengono controllate spesso per poter notare ogni mutamento.



Nella sala di sorveglianza questi dati vengono controllati continuamente.



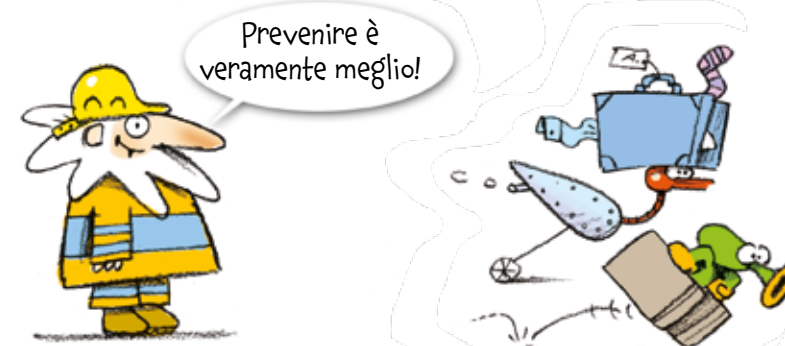
Cosa dicono i controlli al vulcano? Possiamo stare tranquilli anche oggi o dobbiamo preoccuparci? C'è un livello per ogni situazione.

Occhio al colore

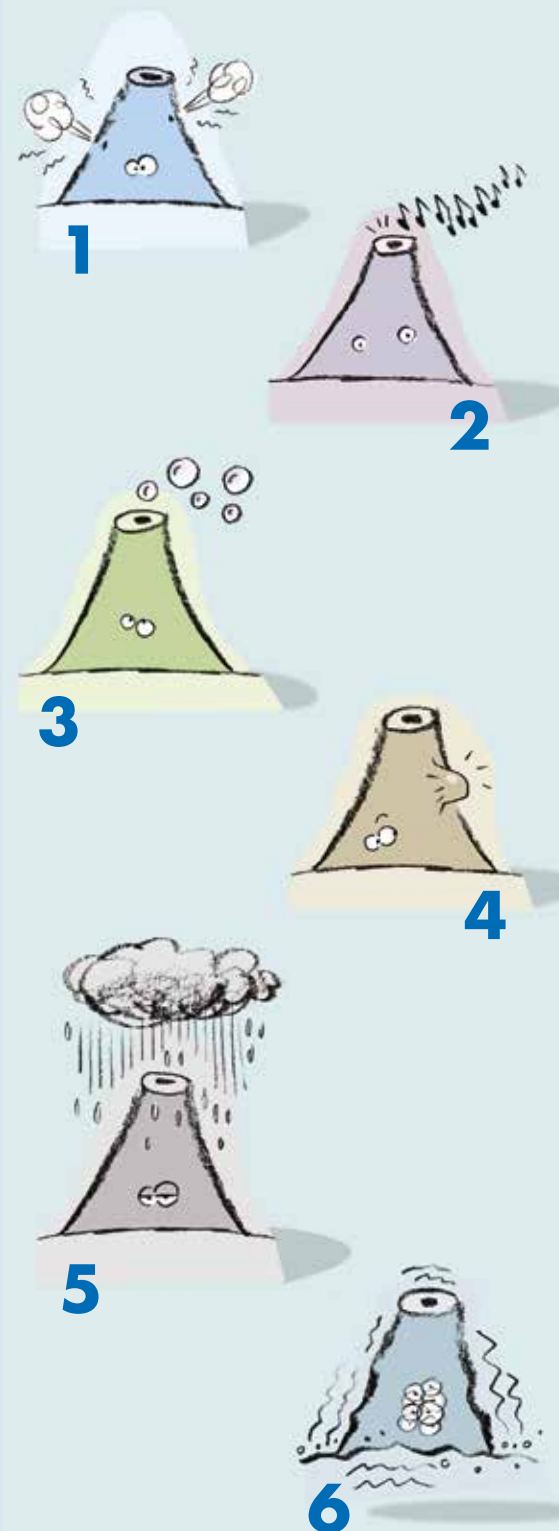
In base ai dati raccolti dai vulcanologi, la Protezione Civile dichiara il livello di allerta. Se i dati sono normali significa che tutto va bene. Quando i segnali non sono proprio uguali al solito si entra nel livello **giallo** e si controlla come si evolve la situazione. Il livello **arancione** significa che i dati sono sempre più anomali, perciò è bene preoccuparsi di più, e la popolazione viene avvertita del possibile pericolo. Solo nel livello **rosso** scatta l'allarme: significa che ci sono chiari fenomeni precursori, e sismologi e vulcanologi pensano che un'eruzione possa avvenire nel giro di poco tempo.

Evacuazione!

Con l'allarme comincia l'evacuazione prevista dal **piano della Protezione Civile**. È un piano di emergenza studiato prima, per prevedere ogni evenienza. Nel caso di una prossima eruzione, l'unica cosa da fare è **allontanarsi**. Ad esempio sia per il Vesuvio che per i Campi Flegrei, tutta la gente che vive nella zona a più alto rischio prima che l'eruzione inizi dovrà allontanarsi e potrà essere ospitata in altre regioni italiane già stabilite. Così, con ordine e senza panico, si eviteranno terribili danni alle persone, anche se non alle cose. Tutto grazie al lavoro di tanti e a una sorveglianza continua e tecnologicamente avanzata.



• **Chi sta per eruttare?**
Secondo voi, quali di questi vulcani danno segnali preoccupanti? Sceglietene 3.



Ogni medaglia ha un rovescio, ma anche un diritto, perfino se si parla di vulcani. Non sono solo quei tipi belli e terribili che abbiamo visto finora. Vivere sotto il vulcano non è proprio una buona idea, ma se tanta gente in tutto il mondo si ostina a farlo ci saranno dei motivi. Infatti ci sono. Il fatto è che i vulcani sanno anche essere dei gran bravi ragazzi, capaci di ottime azioni.



Anche se lì per lì non sembra, le ceneri vulcaniche sono un eccellente **fertilizzante**, ricco dei sali minerali che servono alle piante. Lo dimostrano le rigogliose coltivazioni intorno alle nostre zone vulcaniche, dalla Campania alla Sicilia!



Quando il magma non viene eruttato, raffredda lentamente sottoterra. Nelle ultime fasi di questo raffreddamento, si possono formare **minerali** utili che si concentrano in vene o filoni che possono costituire vere e proprie... miniere!



Molte rocce vulcaniche sono adatte a **costruire** case e edifici, perché solide e impermeabili. Nei tempi remoti, anzi, l'uomo scavava volentieri la sua abitazione dentro rocce vulcaniche, che si rivelavano un ottimo riparo.



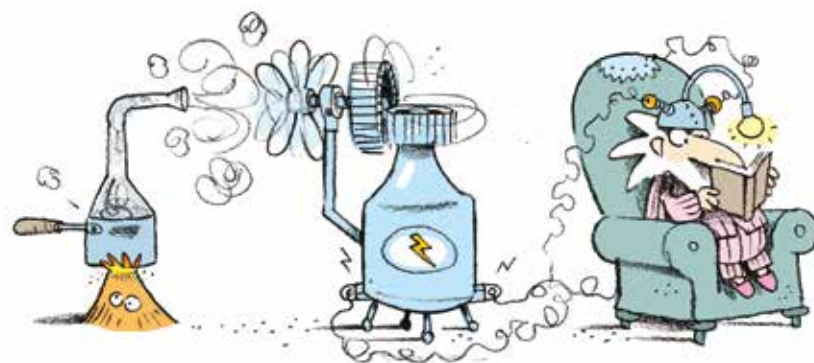
In aree vulcaniche, l'**acqua** del sottosuolo è calda, e può essere utilizzata per riscaldare gli ambienti. A volte, sprizza in superficie come geyser.



All'attività vulcanica è legata anche l'esistenza di **sorgenti termali** efficaci nella cura di molte malattie.

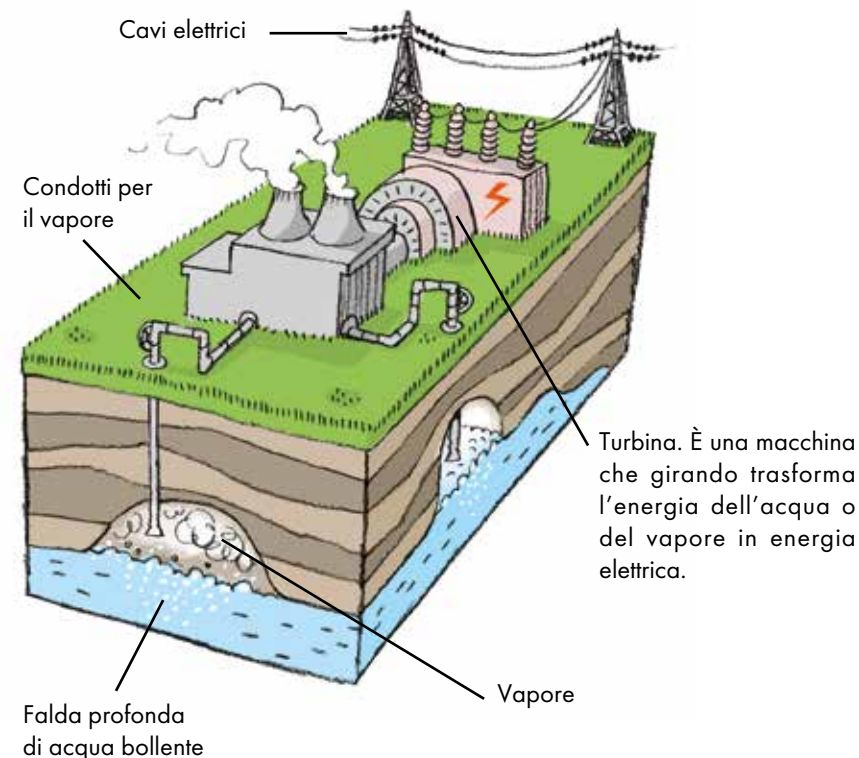


Un ottimo utilizzo per le acque calde sotterranee è la produzione di **energia elettrica**, mediante turbine azionate dal vapore.



Elettricità da sottoterra

Nel profondo della Terra c'è di tutto tranne la luce. Per esempio c'è l'acqua. E questa acqua è molto calda, quando è vicina a una zona di vulcani. È un calore fornito gratis dalla natura, perché non sfruttarlo? Un modo intelligente è quello di ricavarci la corrente elettrica. Ma come si fa ad accendere una lampadina con l'acqua, sia pure bollente? Si usa il **vapore** che l'acqua produce. Il vapore viene incanalato e portato a una turbina, che girando trasforma la sua energia... vaporosa in energia elettrica.



Le conclusioni del Prof. Pof

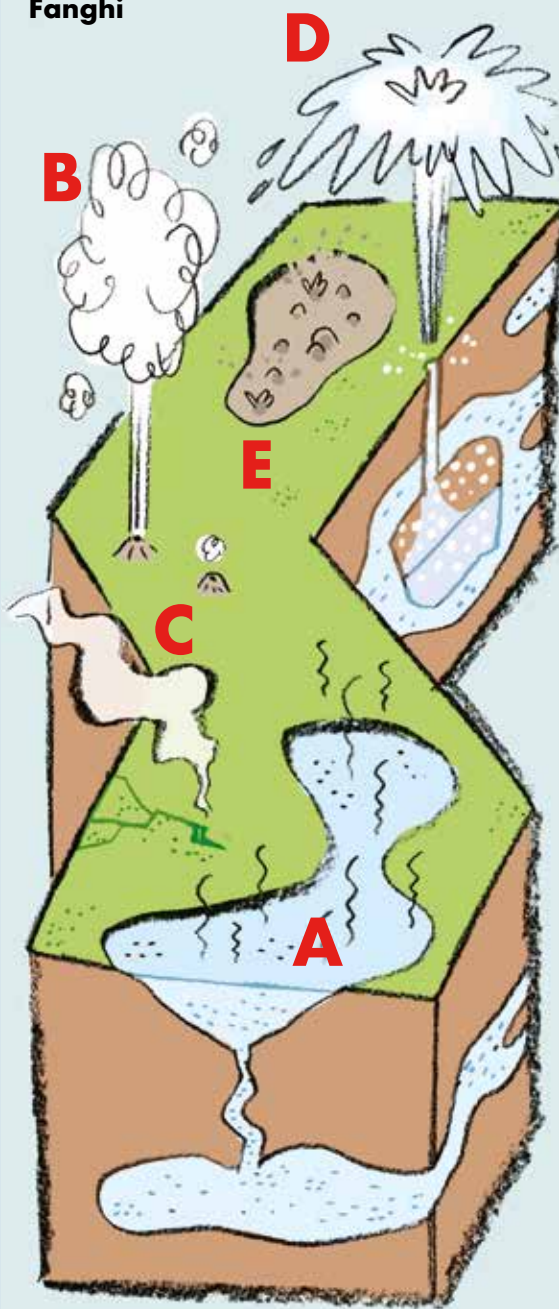
I vulcani sono meraviglie naturali, né buone né cattive. Nell'infanzia della Terra hanno contribuito a creare gran parte del mondo che vediamo. Esisteranno finché la Terra esisterà. Sta a noi imparare a convivere, sfruttando i loro doni e schivando più possibile le loro furie.



LA LENTE DI POF

L'acqua sotterranea, quando è in prossimità del magma, si riscalda e crea un sacco di fenomeni: sapete collegare ognuno al suo nome?

Acqua termale
Soffione
Fumarola
Geyser
Fanghi



A - acqua termale
B - soffione
C - fumarola
D - geyser
E - fanghi

SEI UN TIPO VULCANICO?

Mi stavo chiedendo se Anna e Trombetta hanno imparato qualcosa in questo viaggetto intorno ai vulcani. Così ho inventato un test e gliel'ho fatto fare. Ma già che ci siete, provateci anche voi. Trovate la risposta esatta a tutte le domande!



A. Un vulcano è

- 1. Una montagna forata dal magma sotterraneo
- 2. Un punto della crosta da cui il magma sotterraneo sale in superficie
- 3. Un punto del mantello particolarmente pieno di gas e rocce fuse



B. Il magma di un vulcano si accumula

- 1. Nei condotti laterali
- 2. Nel cono vulcanico
- 3. Nella camera magmatica



C. Eruzioni e terremoti

- 1. Non accadono mai insieme
- 2. Accadono sempre insieme
- 3. Possono essere collegati fra di loro



D. La dorsale oceanica è

- 1. Una lunghissima faglia sul fondo del mare
- 2. Una catena montuosa sottomarina, formata dalla fuoriuscita di magma
- 3. Una catena di vulcani hawaiani



E. Una eruzione effusiva è caratterizzata da

- 1. Colate e fontane di lava senza esplosioni
- 2. Esplosioni e flussi piroclastici
- 3. Esplosioni con lancio di bombe e lapilli incandescenti



F. Il Vesuvio è un vulcano con eruzioni solitamente di tipo

- 1. Sia effusivo che esplosivo
- 2. Effusivo
- 3. Esplosivo



G. Il rischio vulcanico dipende

- 1. Dai vulcani
- 2. Dall'uomo
- 3. Da entrambi



H. È possibile prevedere quando ci sarà un'eruzione

- 1. No, non è mai possibile
- 2. No, ma da certi segnali ci si può mettere in guardia
- 3. Sì, anche se non si può sapere l'ora esatta



I. Un fenomeno che può annunciare un'eruzione è

- 1. L'emissione di vapori dalle fumarole
- 2. L'emissione di gas tossici
- 3. La deformazione del vulcano



L. Non possiamo fare proprio un bel niente per salvarci da un'eruzione

- 1. Vero, non resta che rassegnarsi
- 2. Falso, possiamo tenere duro usando la tecnologia
- 3. Falso, possiamo cercare di metterci in salvo prima che avvenga

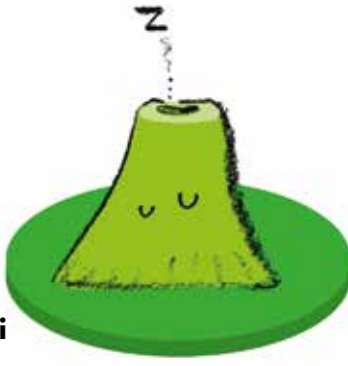
A-2 / B-3 / C-3 / D-2 / E-1 / F-1 / G-3 / H-2 / I-3 / L-3

Contate le risposte esatte e scoprite quanto siete... vulcanici!



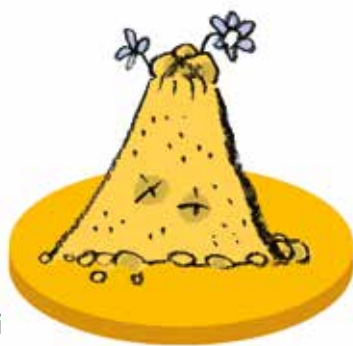
Vulcani attivi

Da 8 a 10 punti
Avete capito che con i vulcani non si scherza, e ne sapete tanto che dovrete proprio approfondire dandovi alla vulcanologia!



Vulcani dormienti

Da 4 a 7 punti
Ne sapete abbastanza da avere rispetto per questi antichissimi signori del fuoco. Bravi!



Vulcani spenti

Da 1 a 3 punti
Lave e crateri restano per voi abbastanza misteriosi. Siete sicuri di non sentirne il fascino?



Vulcani sprofondati

0 punti
Accipìspoli, riconoscereste un vulcano solo standoci sopra mentre erutta. Non prendetevela: Trombetta ha fatto lo stesso punteggio!



Libri

Violenti vulcani di Anita Ganeri, Salani 2000

Divertirsi imparando quel che c'è da sapere su lave ed eruzioni.

Vulcani e terremoti di Robin Kerrod, White Star 2006

Con molti esperimenti sorprendenti da fare in casa o a scuola.

I vulcani a piccoli passi di François Michel, Motta Junior 2005

Per imparare a conoscere i diversi tipi di vulcano e la loro pericolosità.

MiniDarwin. Un'avventura sui vulcani di Paola Capatano e Simona Cerrato, Editoriale Scienza 2010

Piccoli scienziati alla scoperta dei vulcani italiani: dal Vesuvio all'Etna.

Siti

www.ingv.it

Il sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, e soprattutto i siti delle Sezioni di Napoli (Osservatorio Vesuviano, **www.ov.ingv.it**) e Catania (**www.ct.ingv.it**), offrono informazioni storiche e geologiche sul Vesuvio, l'Etna e gli altri vulcani italiani, oltre a informazioni sul monitoraggio in tempo reale.

www.stromboli.net

Sito con foto e video sui vulcani di tutto il mondo, e una sezione didattica con un utile foto-glossario.

www.protezionecivile.gov.it

Sito della Protezione Civile, con una sezione sui rischi dedicata ai vulcani.

www.iononrischio.gov.it

Sito della campagna di comunicazione nazionale Io non rischio - Buone pratiche di protezione civile.

