PRINCIPI DI SCIENZE DELLA TERRA La Teoria della Tettonica delle Placche

Prof. Giovanni Vezzoli Università di Milano-Bicocca (DISAT)

Le Grandi Province Magmatiche (LIP) sono punti caldi del passato dove ci sono milioni di km³ di magma eruttati durante pochi milioni d'anni I magmi hanno composizione principalmente femica ma possono essere anche sialici e sono presenti sia nei continenti che negli oceani.





Ontong – Java Plateau (OJP)

Area di ~1.5 million km² sul fondale dell'oceano pacifico (~area dell'Alaska o dell'Europa W). Il volume totale è ~ 80,000,000 km³ di lave basaltiche emesse principalmente in pochi milioni di anni (il massimo tra 124 – 122 Ma). Lo spessore delle lave è di ~35 km,





Effetti delle eruzioni vulcaniche

Effetti positivi: formazione delle atmosfera terrestre Negativi: raffreddamento legato alle polveri atmosferiche, acidificazione oceani



Effetti delle eruzioni vulcaniche

Nel passato lontano.....



I Siberian Traps (250 Ma - LIP) coprono un'area di \sim 7*10⁶ km² con un volume di \sim 4*10⁶ km³. Le rocce vulcaniche eruttate sono principalmente basalti



The Permian Extinction When Life Nearly Came to an End





I gas emessi dalle eruzioni vulcaniche avrebbero dato il via anche alla acidificazione degli oceani \mathbf{x}



ARTICLES https://doi.org/10.1038/s41561-020-00646-4



Permian-Triassic mass extinction pulses driven by major marine carbon cycle perturbations

Hana Jurikova^{[],2,6}^[], Marcus Gutjahr^[], Klaus Wallmann^[], Sascha Flögel¹, Volker Liebetrau^[], Renato Posenato³, Lucia Angiolini⁴, Claudio Garbelli³, Uwe Brand⁵, Michael Wiedenbeck² and Anton Eisenhauer¹







Acidificazione degli oceani in seguito all'immissione in atmosfera di CO₂

Il termine acidificazione degli oceani è usato per descrivere il continuo aumento dell'acidità (diminuzione del pH dell'oceano) causato dall'assorbimento della CO_2 atmosferica. Anche se questo può essere considerato positivo in termini di riduzione dei livelli di CO₂ nell'atmosfera e quindi di riduzione degli impatti dei cambiamenti climatici, l'acidificazione degli oceani ha il potenziale di causare impatti diffusi e profondi sugli ecosistemi marini.





the logarithmic pH scale. A pH over 7 is alkaline; below 7 is acidic. A change of one unit represents a tenfold change in acidity or alkalinity. Seawater is alkaline, but average ocean surface pH has dropped by 0.1 since pre-industrial times, a 25% increase in acidity



CARBON DIOXIDE AND OCEAN ACIDIFICATION

Climate change is a much-discussed effect of rising carbon dioxide levels, but they can also affect our oceans. This graphic takes a look at how



© Andy Brunning/Compound Interest 2017 - www.compoundchem.com | Twitter: @compoundchem | FB: www.facebook.com/compoundchem This graphic is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.

Last phase of the Little Ice Age forced by volcanic eruptions

STRATOSPHERE SO₂ TROPOSPHERE

Ma questo è solo uno degli effetti climatici - ambientali che si hanno durante le grandi eruzioni vulcaniche



Effetti delle eruzioni vulcaniche

Molto vicino a noi.....



Eruzione divisa in 2 fasi distinte:

1 fase effusiva. Il vulcano iniziò ad eruttare il 20 marzo 2010 producendo lave femiche (basalti). La colata (e la piccola colonna di ceneri e gas) finì il 12 aprile 2010.

2 fase esplosiva. Il 14 aprile 2010 una grande eruzione freatomagmatica fece esplodere la sommità del vulcano (plume di 9 km d'altezza, VEI = 3)

2010 - vulcano islandese Eyjafjöll



Questo evento ha causato la più grande interruzione dell'aviazione dalla seconda guerra mondiale. Lo spazio aereo su vaste aree è stato chiuso per diversi giorni ad aprile con ritardi e cancellazioni dei voli che si sono verificati ripetutamente fino alla fine dell'eruzione. Milioni di viaggiatori sono stati colpiti in tutto il mondo (circa 100.000 voli commerciali sono stati cancellati)

2010 - vulcano islandese Eyjafjöll

Dispersal of volcanic ash fr	om the Eyjafj	allajökull eru	ption 20 20°E
Period Phase no. and dates	All airborne tephra	Tephra fallen in Iceland	Tephra outside Icelanc
	$10^6 \mathrm{m}^3$	10^{6} m^{3}	10^{6} m^{3}
Phase I - east: 14-16.4	70±15	35±5	35±10
Phase I - south: 17-18.4	25±7	7±1	18±6
Phase I – total: 14-18.4	95±22	42±6	52±16
Phase II: 18.4-4.5	30±10	20±3	10±7
Phase III: 5-17.5	135±35	70±9	65±26
Phase IV: 18-22.5	10±3	8±2	2±1
Total	270±70	140±20	130±5(

20°W

Volcanic ash detected in the atmosphere

40°W

0 10

30°W

Map design: Ágúst Gunnar Gylfason, 2012

Spain

10°W



MA NON SEMPRE LE ERUZIONI VULCANICHE SONO DANNOSE

L'estinzione di fine Cretaceo ci insegna che se l'evento extraterrestre di Chicxulub ha causato l'improvvisa estinzione di fine Cretacico, coinvolgendo i dinosauri non aviani, gli episodi eruttivi del Deccan possono aver addirittura impedito una ben più catastrofica estinzione, alleviandone gli effetti negativi e potenzialmente accelerando la ripresa della biosfera.



