

Venuta a giorno del magma genitore  
(evento possibile ma non necessario).

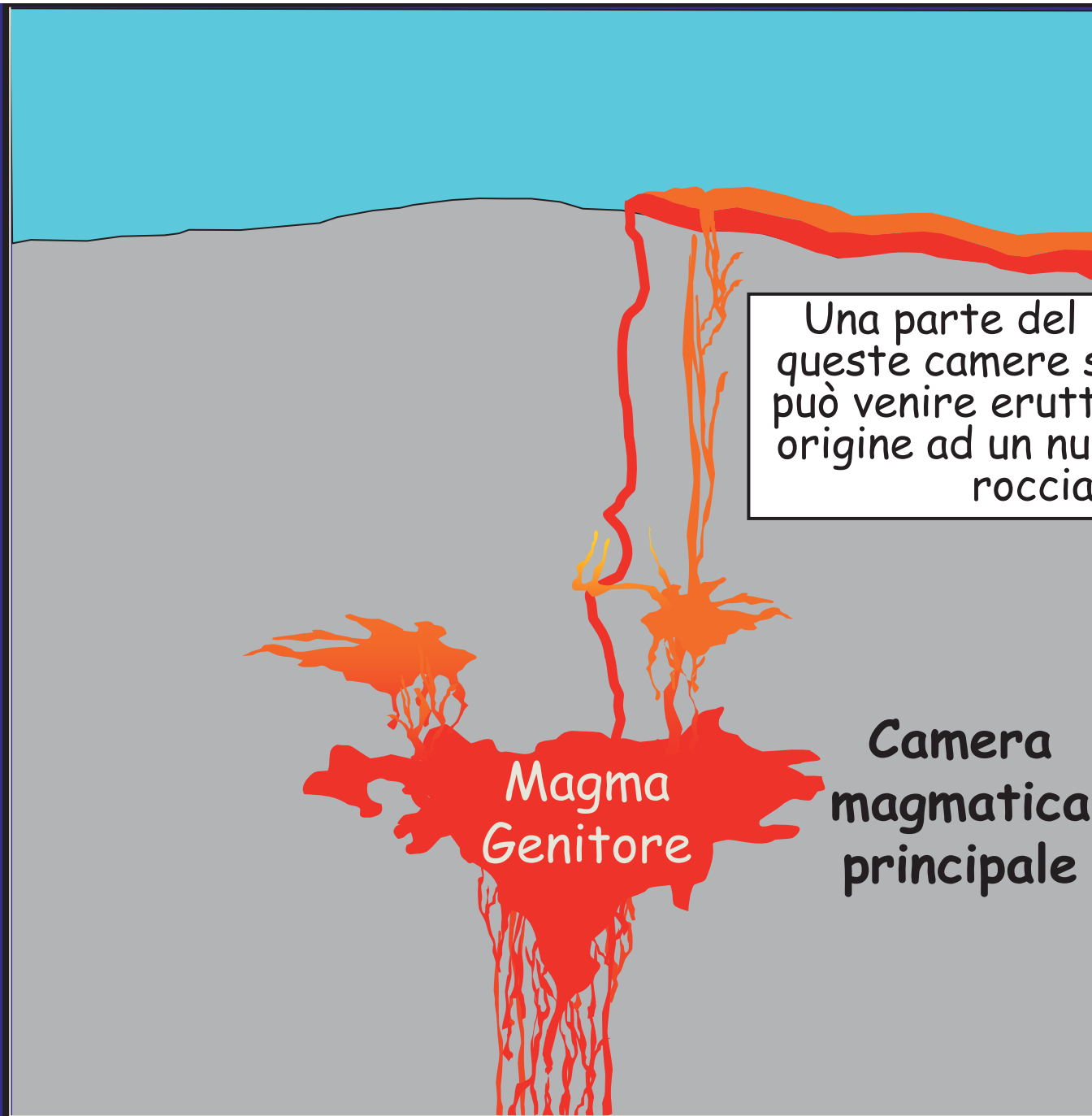
Inizia la cristallizzazione. Il  
magma genitore comincia a  
cambiare composizione. Una  
parte del magma si isola in  
camere magmatiche secondarie.

*Camera  
magmatica  
secondaria*

*Camera  
magmatica  
secondaria*

Magma  
Genitore

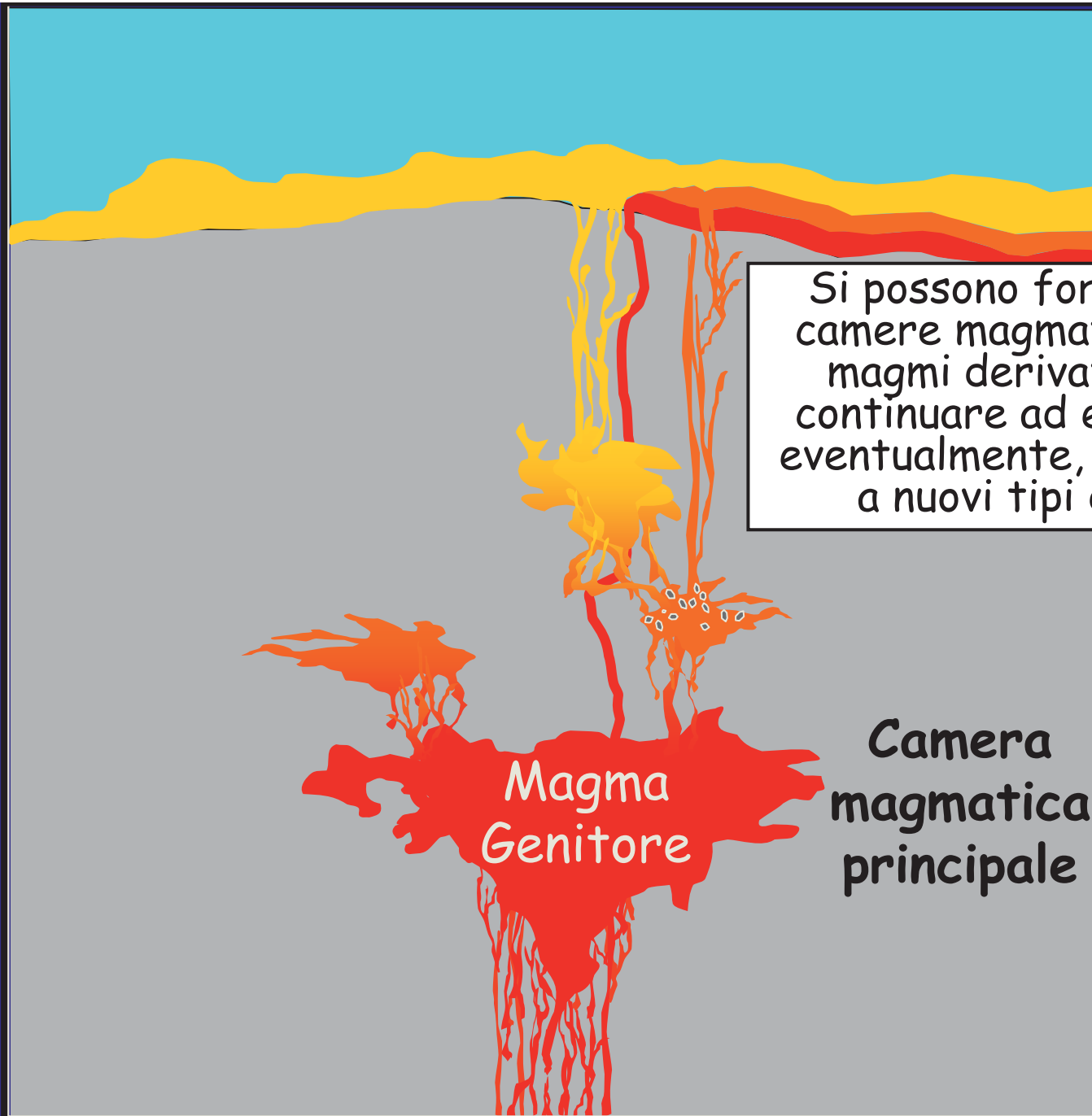
Camera  
magmatica  
principale



Una parte del magma in queste camere secondarie può venire eruttata e dare origine ad un nuovo tipo di roccia.

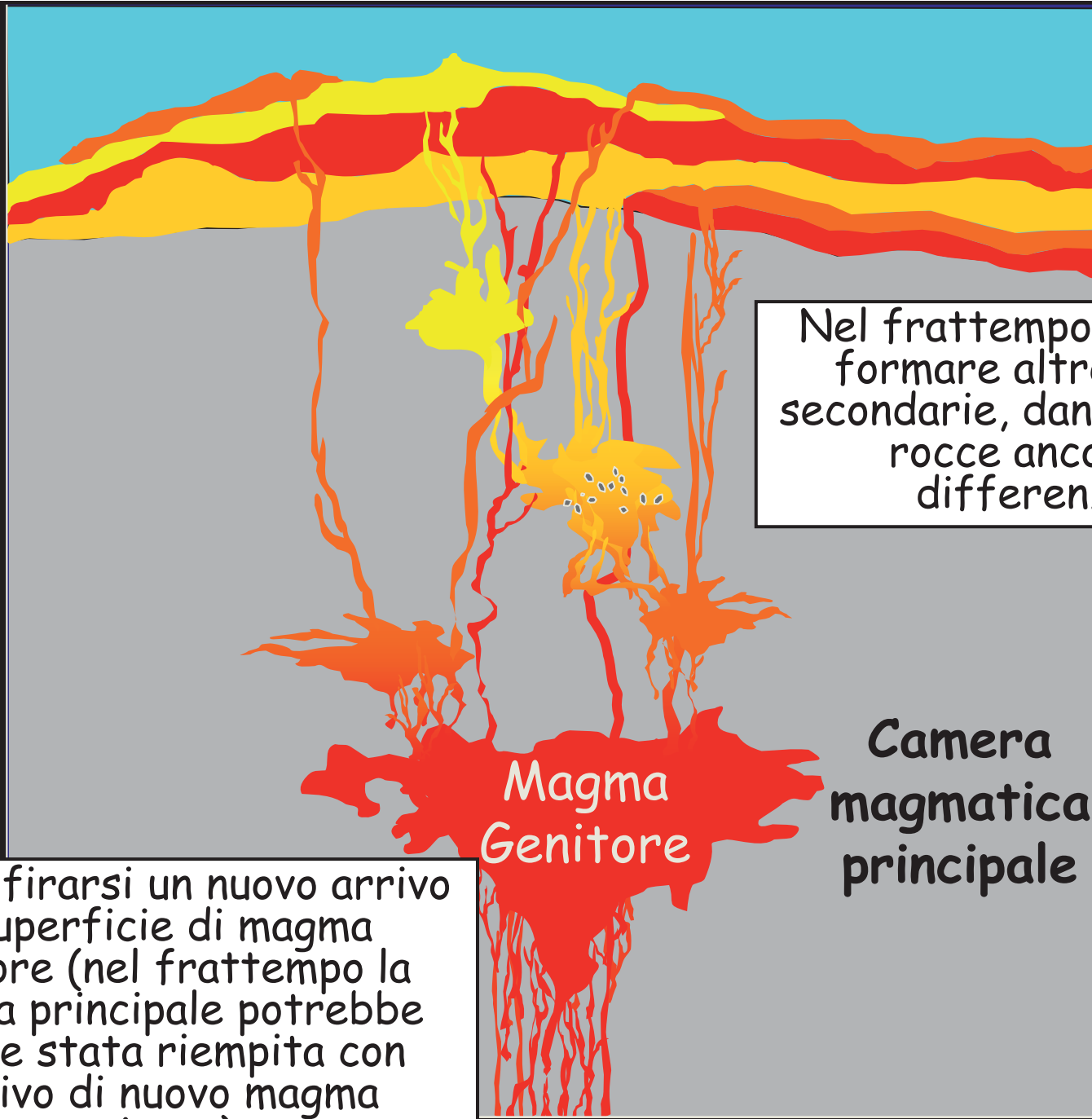
Camera magmatica principale

Magma Genitore



Si possono formare altre camere magmatiche dove i magmi derivati possono continuare ad evolvere ed, eventualmente, dare origine a nuovi tipi di rocce.

Camera magmatica principale

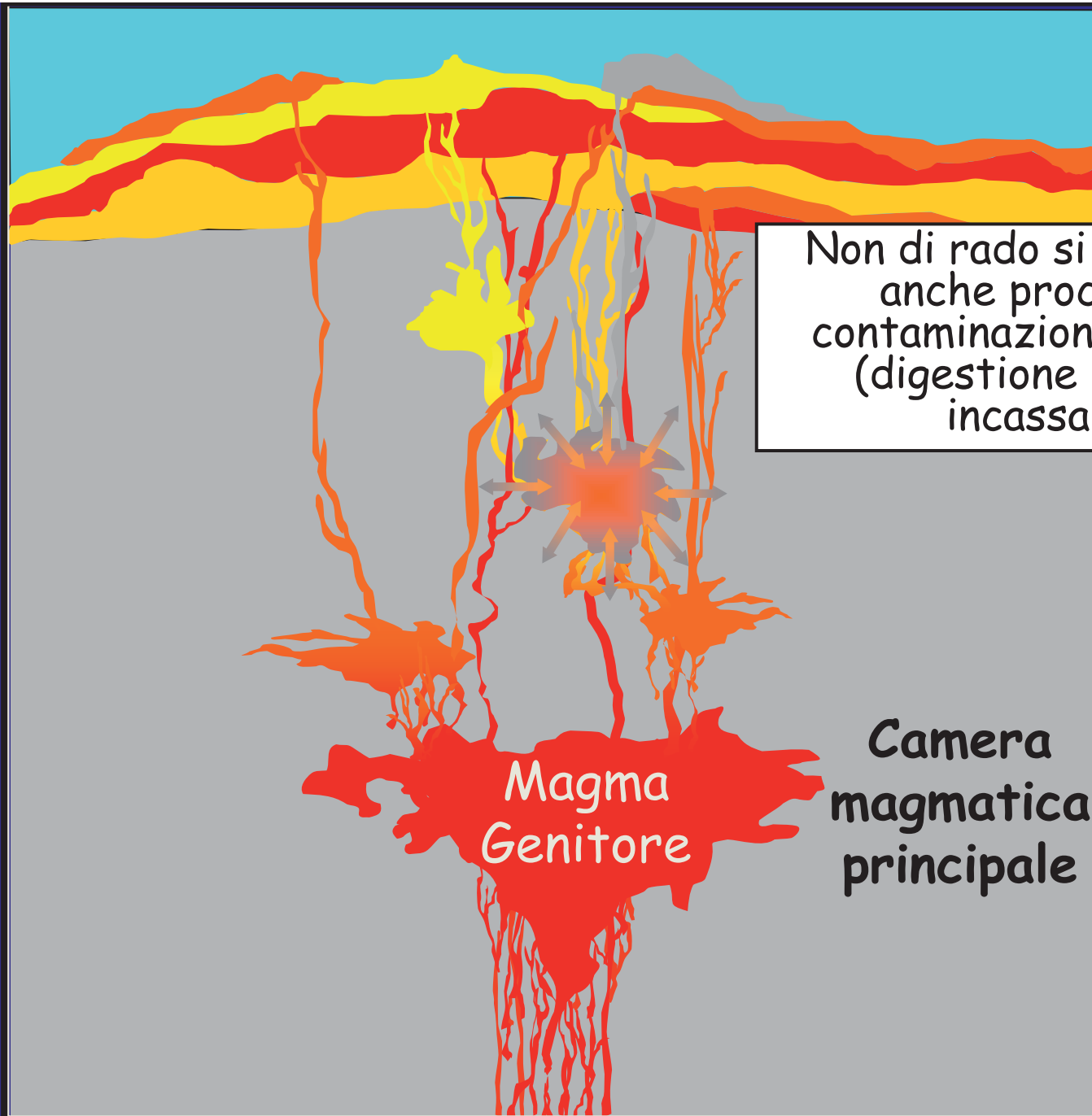


Nel frattempo si possono formare altre camere secondarie, dando origine a rocce ancora più differenziate

Camera magmatica principale

Magma Genitore

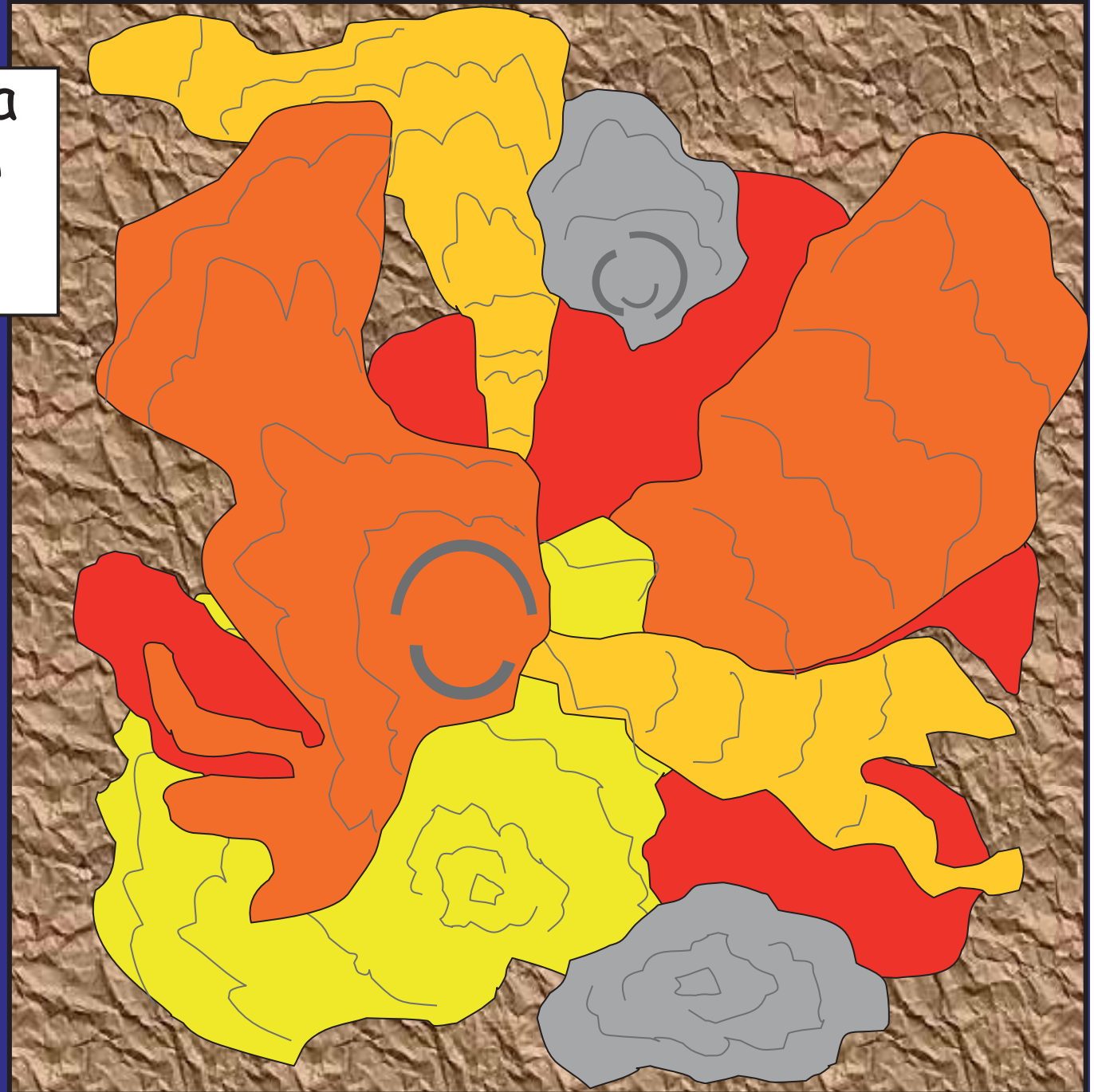
Può verificarsi un nuovo arrivo in superficie di magma genitore (nel frattempo la camera principale potrebbe essere stata riempita con l'arrivo di nuovo magma genitore).



Non di rado si verificano anche processi di contaminazione crostale (digestione di rocce incassanti)

Camera magmatica principale

Ipotetica vista  
in pianta di un  
complesso  
vulcanico



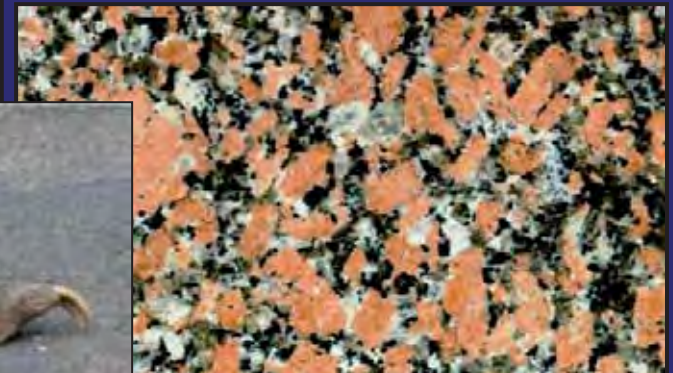
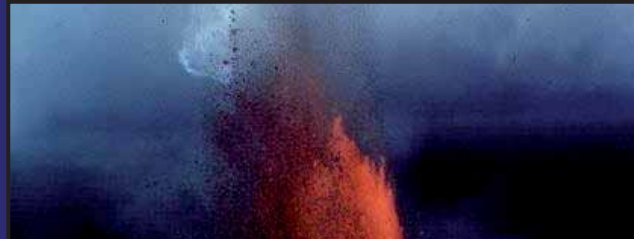
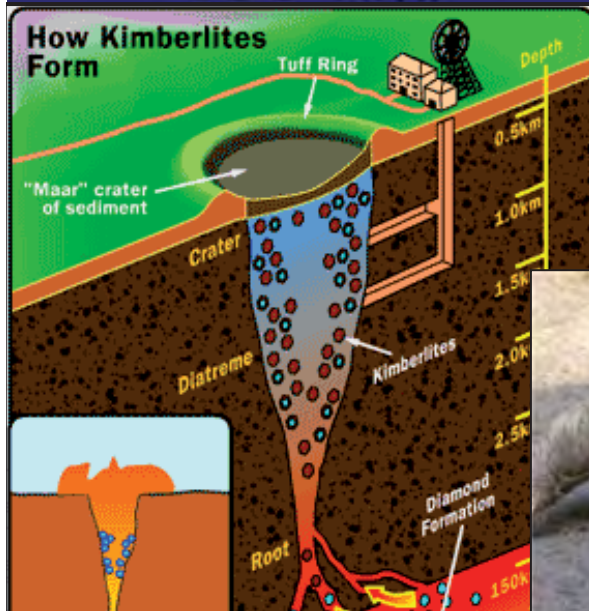
# Velocità di risalita dei magmi?

~100 km/h

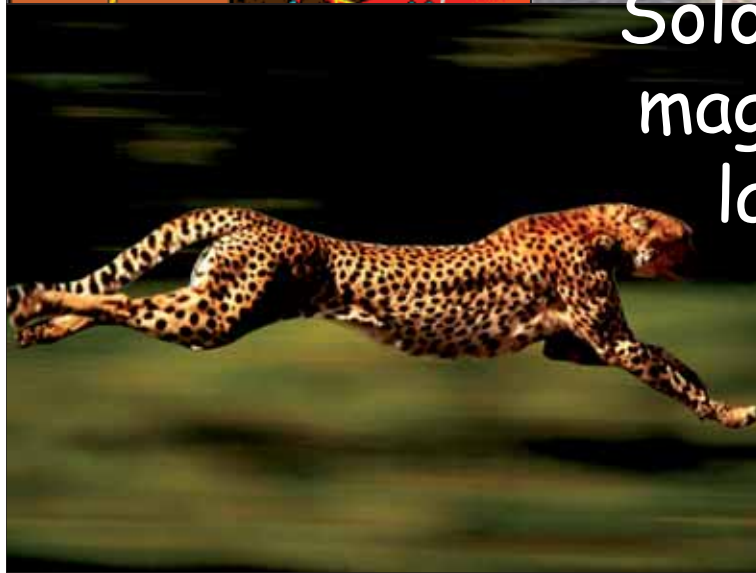
~0.02-4 km/h

Zero

il magma non raggiunge la superficie



Solo il 10-20% di magma raggiunge la superficie



anno prodotti ~70-90 miliardi  
Ton di magma (~25-35 km<sup>3</sup>)

# Velocità di risalita dei magmi?

Il carico di un autoarticolato è  $\sim 100 \text{ m}^3$

Il magma prodotto ogni anno sulla Terra riempirebbe 250-350 milioni di TIR...

...In fila farebbero 100 volte il giro dell'Equatore...



Ogni anno prodotti  $\sim 70-90$  miliardi di Ton di magma ( $\sim 25-35 \text{ km}^3$ )



# Volumi dei magmi prodotti?

Da pochi  $m^3$  a milioni di  $km^3$ .

Di quanti  $m^3$   
è composto  
1  $km^3$ ?



Massimo volume di magma  
fuoriuscito in un distretto  
vulcanico: ~10 milioni di  $km^3$

# Volumi dei magmi prodotti?

~830 m



Burj Khalifa

~120 m



~800 m

Massimo volume di  
magma fuoriuscito:  
~10 milioni di  $\text{km}^3$

# Volumi dei magmi prodotti?

Trappi Siberiani

~10 milioni di  $\text{km}^3$

~250 Milioni di anni fa

Estinzione  
dell'80% delle  
forme di vita!

Etna ~400  $\text{km}^3$  di magma

# Volumi dei magmi prodotti?

1 km



Trappi Siberiani



Etna

4 cm

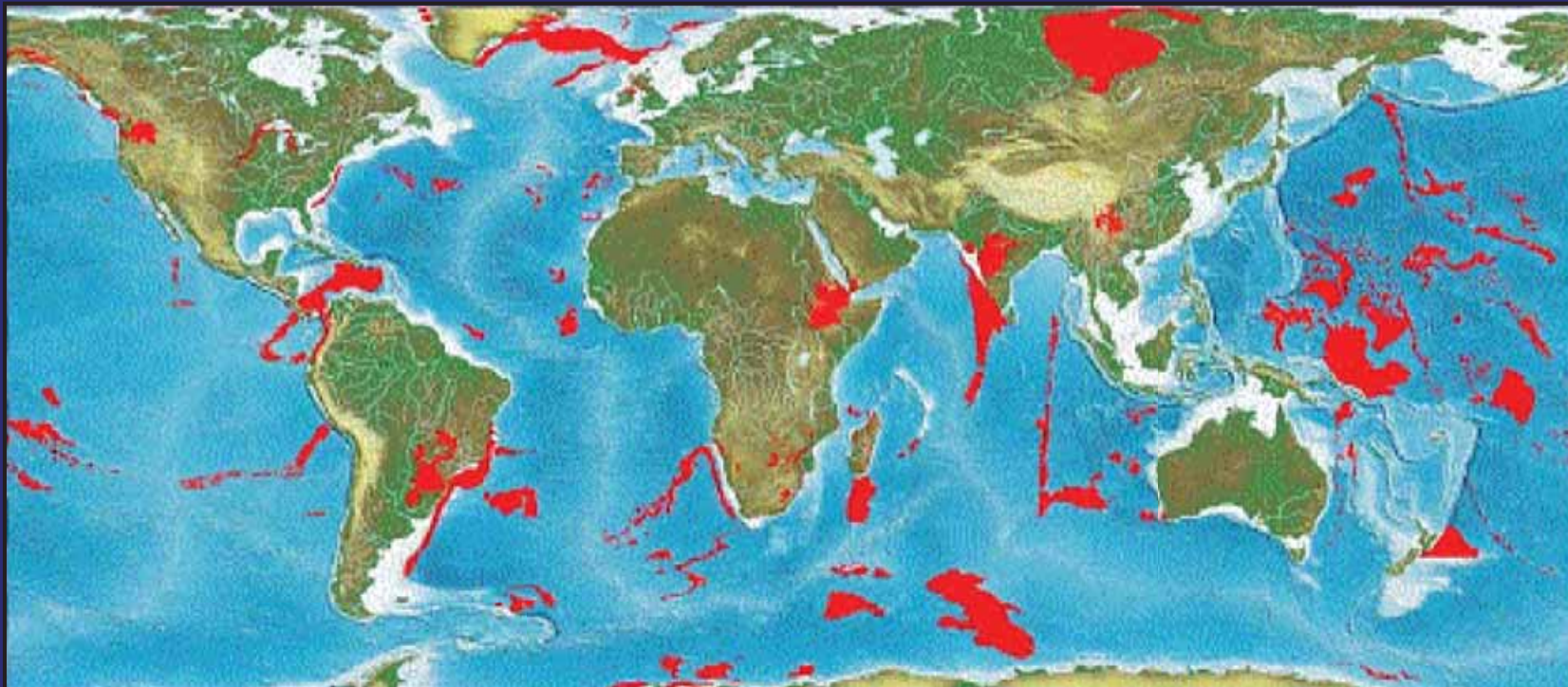


## Dove si trovano?

I vulcani non sono distribuiti in modo casuale.

Attualmente ci sono ~500 vulcani subaerei attivi e ~50 in attività.

L'Italia è il paese europeo con maggior numero di vulcani in attività.



# Dove si trovano?

## MARGINI ATTIVI

Noi siamo qui

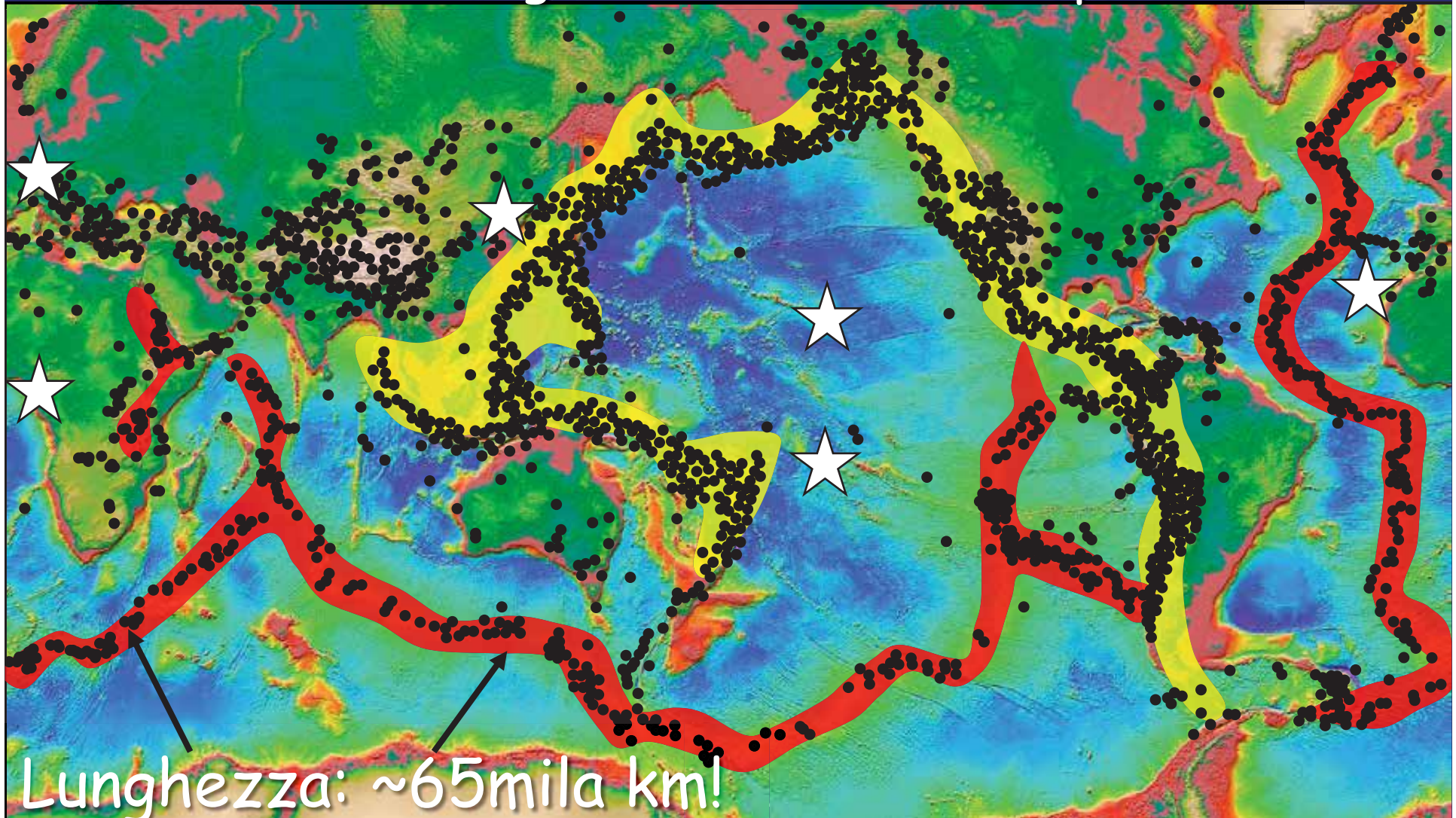


## Dove si trovano?

~80% dell'attività magmatica lungo le dorsali oceaniche

~15% dell'attività magmatica lungo il *Ring of Fire*

<5% dell'attività magmatica in zone "intraplacca"







# Dove si trovano?



# Tipo di attività?

Due tipi principali (oltre a tantissimi casi intermedi):

Vulcani **ROSSI** (caratterizzati da eruzioni essenzialmente di tipo effusivo, es. colate di lava).

Vulcani **GRIGI** (caratterizzati da eruzioni essenzialmente di tipo esplosivo, es. ceneri e lapilli).



Colata effusiva del Kilauea (Hawaii)



Flusso piroclastico del M. St. Helens

## Tipo di attività?

I vulcani della penisola italiana sono quasi esclusivamente di tipo **GRIGIO** (molto esplosivi, quindi molto pericolosi).

I tufi sono i tipici prodotti di un vulcano esplosivo (piroclastiti).

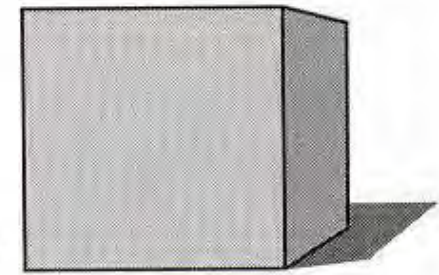
# E' possibile stabilire la pericolosità?

## VEI = Volcanic Explosivity Index

(scala Richter per le eruzioni vulcaniche)

Volume  
dei Tefra  
(in m<sup>3</sup>)

<10<sup>4</sup> 10<sup>4</sup> 10<sup>6</sup> 10<sup>7</sup> 10<sup>8</sup> 10<sup>9</sup> 10<sup>10</sup> 10<sup>11</sup> 10<sup>12</sup>



Periodicità

Giornaliera Settimanale Decine di anni Centinaia di anni Migliaia di anni Decine di migliaia di anni

**VEI** 0 1 2 3 4 5 6 7 8

Tipo di eruzione  
(intervallo VEI)

Hawaiiana Stromboliana Vulcaniana Pliniana <55 km

Altezza del  
pennacchio

<2 km



Hawaiiana

<10 km



Stromboliana

<20 km



Vulcaniana



Pliniana

# E' possibile stabilire la pericolosità?

## CRV per i vulcani italiani:

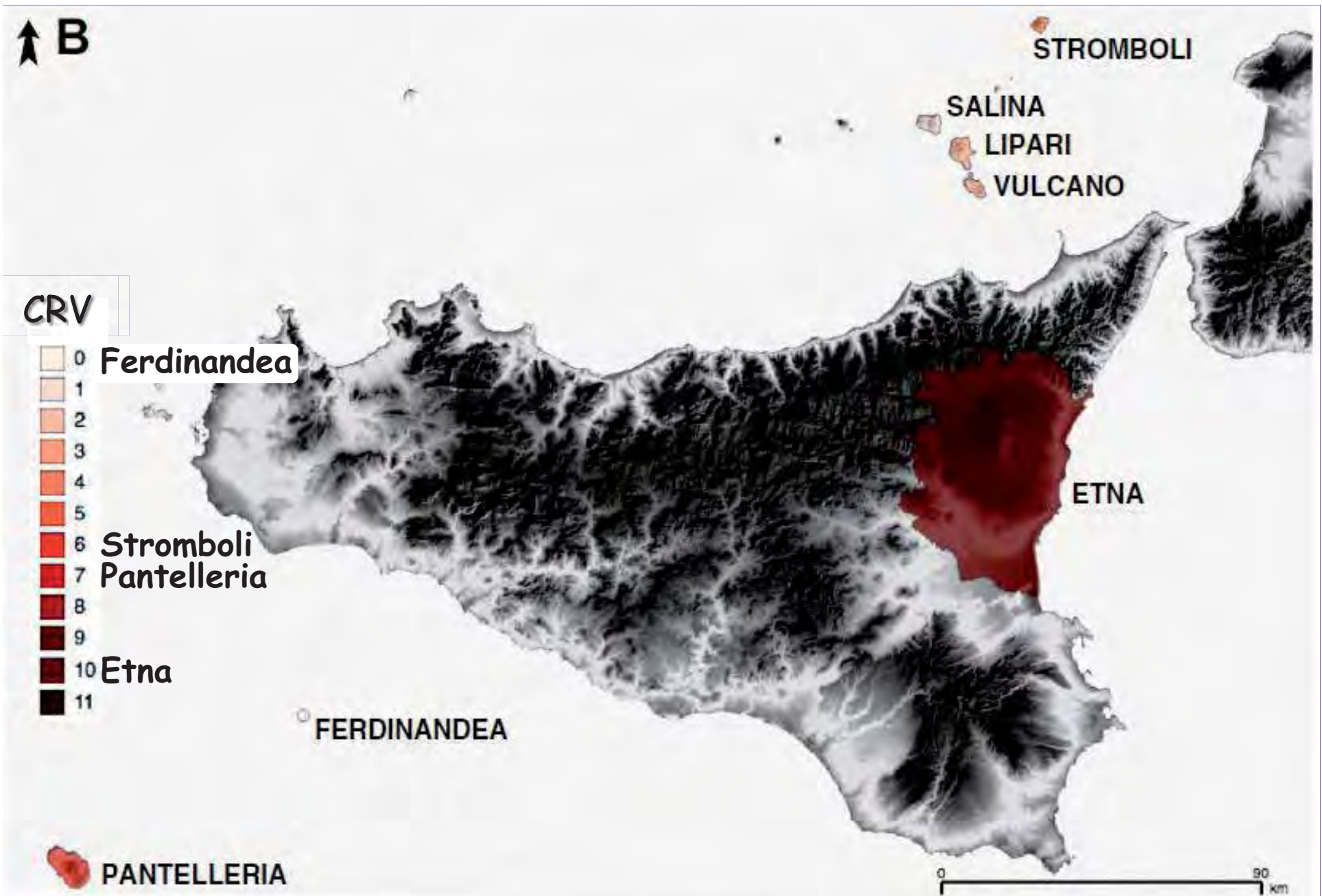
In teoria il massimo CRV è 17 (0+8+9).

Il massimo CRV di vulcani attivi è 12-14.

Vulcano	Kt	Max VEI	log popolazione	CRV
Campi Flegrei	-3	7	7	11
Vesuvio	-2	6	6	10
Etna	0	5	5	10
Ischia	-3	6	4	7
Pantelleria	-3	6	4	7
Colli Albani	-5	6	5	6
Stromboli	0	4	2	6
Lipari	-4	4	4	4
Vulcano	-3	4	3	4
Salina	-5	4	3	2
Ferdinanda	-3	3	0	0

Il massimo CRV di vulcani attivi è 12-14.





Non tutti i vulcani sono pericolosi allo stesso modo.

## Coefficiente di Rischio Vulcanico (CRV)

$$CRV = Kt + VEI + \log(\text{numero popolazione})$$

$Kt$  =  $\log(1/\text{tempo trascorso dall'ultima eruzione})$

$VEI$  = Volcanic Explosivity Index

$\text{numero popolazione}$  = Danni potenziali