



GIANNI BASSI
I CICLI VITALI DELLA TERRA
PARTE SECONDA
UNA IPOTESI ALTERNATIVA

Senza la straordinaria presenza dell'Acqua, che in profondità provocava l'immediato raffreddamento del Magma in eruzione impedendo la dispersione dei suoi componenti più volatili, non avrebbe mai potuto formarsi il Basalto, la durissima e compatta roccia che costituisce la Crosta Oceanica, grazie alla quale l'Energia Endogena della Terra è in grado di rimodellare la superficie del nostro Pianeta.

PREMESSA

Nell'esposizione di una Teoria scientifica, *sarebbe* d'obbligo l'uso del *condizionale*, tuttavia, data la portata del discorso, ciò *produrrebbe* inutili difficoltà di esposizione, pertanto, preferendo la chiarezza all'etichetta, in questo Studio verrà usato l'*indicativo*, ribadendo però che *si tratta solo di una soluzione di comodo* per rendere più scorrevole l'esposizione di un'*ipotesi* che, per quanto promettente, per ora costituisce *solo* un possibile indirizzo per una Ricerca Scientifica più approfondita.¹

E qui *forse* qualcuno avrà da *ridire* riguardo alla *nostra intrusione* in un campo tanto specialistico della Scienza: ebbene, per *noi*² quel *ridire* sarebbe già un successo, poiché *ridire* significa *discutere*: non per nulla infatti, il *nostro* motto è *Discutiamo la Scienza*, convinti come siamo che, per la Ricerca Scientifica, la *Discussione* sia sempre più produttiva del *Silenzio* che copre il *Nulla*.

Infine, onde evitare inutili giri di parole per chiarire ogni volta il significato di determinati concetti, si propone qui un breve *glossario* che illustra il significato di vari termini che compaiono nel testo, sia quelli tradizionali che quelli proposti qui ex novo perché più rispondenti al concetto che si vuole esprimere.

GLOSSARIO

Mantello = Parte interna della Terra di cui avvolge il Nucleo centrale e sostiene la Crosta esterna. Esso presenta il Volume preponderante dell'intero Pianeta ed è costituito da un Magma, la cui *densità* aumenta improvvisamente a partire da sotto la Crosta e progredisce poi in funzione della profondità. Ad esso è attribuito un comportamento estremamente rigido (che risulta però *plastico nel tempo*) al quale è dovuta la crescente velocità di propagazione delle onde sismiche al suo interno.

¹ Dell'Ipotesi a cui si riferisce il presente Studio, un anziano Geologo (già docente alla Università di Padova, a cui l'avevo sottoposta prima della pubblicazione in un opuscolo edito poi nel 1997) mi disse testualmente: «*Ho sempre avuto dei dubbi sulla fondatezza delle teorie correnti riguardo alla Tettonica delle Placche, ma non trovavo il perché, e tu me l'hai mostrato... ma non solo, la tua ipotesi dà finalmente ragione di fenomeni rimasti fin'ora privi di spiegazione...*»

² Quel *noi*, che appare qui come in altre parti del presente Studio, non si riferisce ad un ipotetico gruppo di Autori, ma esprime più semplicemente il mio desiderio di coinvolgere il Lettore nella *trama* dell'esposizione, per dargli modo di sentirsene partecipe, e sia perciò maggiormente invogliato ad analizzarne i contenuti in modo obiettivo e *non ostile per partito preso*.

Crosta = Involucro esterno del nostro Pianeta costituito da un guscio solido formato in gran parte da Basalto ricoperto da altre rocce di tutti i tipi. Essa è suddivisa in numerosi, vastissimi frammenti (o *Placche*) da un immenso reticolo di lacerazioni di carattere vulcanico dette *Dorsali Oceaniche*.

Dorsale Oceanica = Immane lacerazione della Crosta terrestre caratterizzata da intensa attività effusiva alimentata dalla fuga dell'Energia Endogena prodotta in eccesso nelle viscere del nostro Pianeta.

Placca = Vastissima porzione di Crosta Terrestre delimitata dalle grandi *fratture tettoniche* (le lacerazioni di cui sopra). Benché vari Autori le attribuiscono anche la definizione di *Zolla*, essa è sempre definita qui *Placca* perché la sua estensione è enormemente maggiore rispetto allo spessore.³

Faglie Trasformi = Profonde lacerazioni della Crosta pressoché rettilinee e parallele fra di loro, il cui andamento, superando l'Asse delle Dorsali, frammenta la Crosta in una miriade di Coppie di *Particelle* dette qui *Gemelle*.

Particella = Porzione (o *Fascia*) della Placca Crostale delimitata da due *Faglie Trasformi*, dalla *Spaccatura Assiale* della Dorsale e spesso (ma non ovunque) dalla profonda depressione della Crosta (quando è presente) *attualmente definita Fossa di Subduzione*.⁴ Ciascuna Particella, dunque, presenta una *estremità prossimale* (che nasce dalla Dorsale, al di là della quale si sviluppa la Particella Gemella) ed una *estremità distale* (la parte opposta più lontana dalla Dorsale).

Zolla = Esigua porzione di Mantello delimitata dalle Faglie Trasformi e sottostante alla *Particella*. Il termine Zolla è giustificato qui dalle grandi dimensioni del suo *spessore verticale* e della sua *lunghezza*, che sono molto maggiori rispetto alla sua *larghezza*. Dalla Geologia ufficiale, alla Zolla è attribuito un *ipotetico* comportamento dinamico sul tipo di una Cella Convettiva, mentre *noi* col termine *Zolla* intendiamo evidenziare il suo comportamento pressoché *statico*.

Pavimento = Porzione di Crosta Oceanica delimitata dai margini di una Particella, il cui spessore medio sembra aggirarsi sui dieci chilometri e la cui superficie è caratterizzata da una fitta rugosità costituita da cordigliere parallele all'Asse della Dorsale.

Sottofondo = Strato superiore della Zolla sul quale poggia il Pavimento; per l'alta velocità con cui al suo interno si propagano le onde sismiche, ad esso è attribuito un comportamento rigido ma *plastico nel tempo* simile a quello di una immane formazione rocciosa.

Astenosfera = Strato su cui poggia il Sottofondo: per la sua bassa velocità sismica, ad esso è attribuito un comportamento più plastico rispetto al restante Mantello, tanto che *Astenosfera* significa appunto *Sfera Molle*.⁵

Condotta Magmatica = Segmento di Spaccatura Assiale (*Vulcano Lineare*) della Dorsale delimitato da due Faglie Trasformi: da esso esala il *Flusso di Calore* e sgorga il Magma che, costruendo gli *Argini* dell'immenso Vulcano Lineare della Dorsale, col tempo (come vedremo) fornisce il materiale per il nuovo Pavimento della Coppia di Particelle che ad esso fanno capo.

Impulsi di Deriva = Rapidi spostamenti saltuari della Crosta Terrestre intervallati da lunghi periodi di *mobilità molto lenta* o addirittura da *quasi immobilità*, i quali danno finalmente ragione dell'esistenza di immani Cordigliere sottomarine formate da Apparatî Vulcanici nettamente separati fra di loro, come nel caso della Cordigliera dell'Imperatore, nel Pacifico Nordoccidentale.

Rocce = Porzioni solide di Crosta di origine magmatica o derivate dalla riagggregazione selettiva dei detriti prodotti dal disfacimento di rocce magmatiche. Le Rocce più comuni sono di circa una cinquantina di tipi (e ciò senza contare le varietà proprie di ciascun tipo e le Rocce dette Metamorfiche), tipi che, oltre che per la diversa composizione, si differenziano per la *Densità*.

Densità = Come vedremo, questa caratteristica, che viene espressa in g/cc (cioè *grammi a centimetro cubo*), ha una *importanza fondamentale* soprattutto nel *comportamento* dei Magmi poiché, determinando il loro *Peso Specifico*, ne condiziona le relazioni con l'ambiente circostante, sia questo situato nelle profondità del Mantello, oppure all'interno dei Condotti Magmatici, oppure ancora sulla Superficie del Pianeta.

Magma = "Massa naturale allo stato fuso, più o meno fluida e a temperatura notevolmente elevata (1200~1400° C) costituente unità geologicamente indipendente nell'interno della Terra".⁶ Se proviene direttamente dal Mantello (cioè da oltre 35 km di profondità) è detto *Magma Primario*, se proviene invece da quote minori significa che può essere il prodotto dalla *rifusione* di materiali vari presenti nelle profondità della Crosta. Il suo *peso specifico* è stimato intorno ai 3,3 g/cc mentre nelle profondità del Mantello esso può raggiungere valori compresi fra 4,3 e 5,7 g/cc.

Lava = Massa magmatica fusa di consistenza più o meno *vischiosa* a seconda del tenore di Silicio, la quale nella risalita (al punto dell'eruzione la temperatura è sui 1000-1.100 gradi) si espande fortemente e in superficie si raffredda assumendo in genere una struttura di tipo *tufaceo* più o meno porosa e poco resistente alle sollecitazioni meccaniche (compressione e flessione).

³ Nei testi di Geologia, si trova sovente che i termini Placca e Zolla vengono usati indistintamente per indicare le porzioni di Crosta delimitate dalle Dorsali e dalle Fosse oceaniche. A nostro avviso, tale uso indifferenziato di due termini tanto diversi appare non appropriato poiché indicano concetti diametralmente opposti: infatti, *Placca* esprime l'idea di qualcosa, la cui *estensione* è molto maggiore rispetto allo *spessore*, mentre *Zolla* ricorda il grumo di terreno sollevato dalla vanga, le cui dimensioni in altezza e in spessore sono simili, cosicché la sua immagine non corrisponde alle caratteristiche delle porzioni di Crosta che dovrebbe definire.

⁴ Di fatto, dunque, la Fascia Crostale delimitata da due Faglie Trasformi è costituita da 2 Particelle (*gemelle*) originate dalla Dorsale, alla estremità distale delle quali *non sempre* è presente la *Fossa*, a cui è attribuita la funzione di *Subduzione* (MA SARÀ VERO?).

⁵ Secondo vari Autori, l'Astenosfera non si estenderebbe ovunque sotto le piattaforme continentali, ma solo nelle aree ad attività tettonica recente.

⁶ Definizione tratta dal Dizionario Enciclopedico Treccani.

Tufo = Roccia effusiva *piroclastica* di consistenza varia (*ceneri e lapilli* con presenza di vari tipi di *Lava*) e di struttura più o meno friabile e *porosa*: la sua densità è infatti piuttosto bassa aggirandosi in genere su 1,3~1,5 g/cc (che può tuttavia ridursi anche a meno di 1 g/cc nel caso della *Pomice*, che infatti a volte riesce a galleggiare sull'acqua). *NB*: Data la bassa densità di varie rocce sedimentarie di origine calcarea, anche ad esse viene *impropriamente* attribuita la definizione di *Tufo* ma con la specificazione di *calcareo*.

Basalto = Roccia effusiva molto densa (~ 3 g/cc) e compatta di colore nerastro: formatasi dal rapido raffreddamento del *Magma Primario* in ambiente subacqueo; attualmente il Basalto è il principale costituente della Crosta Oceanica.⁷

Piano di Appoggio = Area della crosta sulla quale poggia la costruzione vulcanica.

Piano di Contatto = Piano che separa la *superficie ventrale* della Crosta dal Sottofondo.

N.B.: Nel corso di questo Studio, avremo spesso a che fare con elementi come *temperature, forze, pesi, spinte, durezza, tempi* e così via, tutti elementi traducibili in *numeri* che ne esprimono il *valore...* ma niente paura, non ho alcuna intenzione di trascinare il Lettore sul *terreno minato* dei calcoli applicati alla Geofisica, tuttavia, pur non impegnandoci in tali operazioni, per comprendere i meccanismi che regolano l'evoluzione del nostro Pianeta è bene che il Lettore tenga sempre presente che:

"la Lingua dell'Universo è la Matematica".⁸

Un'ultima cosa: Mi si è chiesto il motivo dell'uso delle *iniziali maiuscole* per determinate parole che in italiano di norma vengono scritte con la minuscola: ebbene, l'uso dell'iniziale maiuscola non vuole imitare l'analoga (ma generalizzata) consuetudine germanica, ma serve ad evidenziare qui i nomi di Elementi che svolgono un ruolo importante nella Fisiologia della Terra.

PRECISAZIONI

Per dare una risposta attendibile, o comunque plausibile, ai quesiti che abbiamo espressi in coda alla *Parte Prima* di questo Studio, non possiamo che partire dai pochi dati certi in nostro possesso, quali:

A - La formazione della Crosta Primordiale iniziò in seguito allo spontaneo raffreddamento in superficie del Magma, che portò alla formazione di un sottile e fragile strato di Lava fortemente *espansa* e perciò *leggera* perché *poco densa* (in quanto rappresa all'aperto a pressione zero) roccia dunque di consistenza *tuffacea*, e perciò assai diversa dal pesante Basalto di cui oggi è costituita la Crosta Oceanica.

B - All'origine di tutti i fenomeni che interessano la Crosta Terrestre sta l'Energia Termica Endogena fornita dai Flussi di Calore che salgono dalle viscere del nostro Pianeta.

C - *Densità e peso specifico* del Magma sono tutte caratteristiche che dipendono dalla *pressione* a cui lo stesso Magma è soggetto in funzione della *profondità*;⁹ pertanto, esso presenta la *massima densità*, e dunque il *massimo peso specifico*, quando ancora si trova nelle viscere del Mantello dove si verificano le *massime condizioni di temperatura e di pressione*: diminuendo dunque la pressione ambientale lungo la risalita verso la superficie, il Magma perde densità espandendosi, cosicché calano anche la sua temperatura ed il suo peso specifico. Infine, l'espansione massima del Magma, e la massima diminuzione del suo peso specifico, avvengono poi in superficie... a *pressione zero* e in seguito alla fuga di molti suoi *componenti a basso punto di fusione*.

D - Detto tutto questo, va precisato che i fenomeni che interessano la Crosta Terrestre, e in particolare i suoi movimenti, sono dovuti all'*antagonismo* fra i Flussi di Calore (la cui funzione è quella di esalare all'esterno, mediante l'espulsione di determinate quantità di Magma, l'Energia Termica prodotta in eccesso nelle viscere del nostro Pianeta) e la crescente *capacità termoisolante* della Crosta dovuta al suo graduale ma inarrestabile aumento di spessore.

Col suo potere termoisolante infatti, qualsiasi tipo di Crosta costituisce sempre una barriera che ostacola l'esalazione dell'Energia Endogena del Pianeta, cosicché questa, per sfuggire all'esterno, deve forzare il blocco mediante una spinta generata da un accumulo di Magma ad alta energia, la cui forza è sempre proporzionale allo spessore della Crosta: dunque, *più spessa è la Crosta, maggiore deve essere la forza della spinta* e, di riflesso, *quando la forza di quella spinta supera un determinato livello di intensità, è inevitabile che la Crosta ceda*.

N.B.: Ricordiamo infine che i fenomeni, che stiamo per descrivere riguardo alla cosiddetta Deriva dei Continenti,¹⁰ si manifestano prevalentemente sulla Crosta Oceanica¹¹ cosicché è su una parte di tale Crosta che concentreremo la nostra attenzione, parte che chiameremo *Particella Campione*, spostandoci tuttavia, quando necessario, anche sulle aree confinanti.

⁷ Oltre al Basalto, che costituisce tuttora la Crosta Oceanica di nuova formazione, esistono numerose evidenze che attestano la presenza, sul *pavimento* degli Oceani, di brani di crosta continentale di età antichissima, risalenti perlopiù ad epoca precambriana (Wezel 1994), brani che attestano antichissimi e straordinari episodi di evoluzione della superficie terrestre.

⁸ L'Autore di questa massima mi è sconosciuto e mi dispiace, perché era certo una persona che la sapeva lunga.

⁹ È opinione universalmente accettata, che la temperatura interna della Terra aumenti di 30° ad ogni chilometro di profondità.

¹⁰ Ricordiamo che attualmente, sui *Meccanismi* della Tettonica delle Placche vengono postulate diverse ipotesi basate su: 1- Trazione gravitativa dei lembi di Litosfera in subduzione (cioè, secondo l'Autore della Teoria, il peso del Basalto *vecchio* trascinerebbe a fondo la Crosta); 2- la Spinta Laterale dovuta alla risalita di magmi che producono nuova Crosta in zona di Rift; 3- il movimento delle Celle Convettive (che agirebbero come nastri trasportatori).

¹¹ Come vedremo in seguito, però, ci sono alcune rarissime aree continentali emerse, in cui la Crosta basaltica è a giorno e dove in passato si sono manifestati gli stessi fenomeni che caratterizzano attualmente i fondali oceanici.

LA CROSTA PRIMORDIALE

Dell'epoca in cui, da sfera rovente qual'era, il nostro Pianeta cominciò a raffreddarsi in superficie tanto da consentire al Magma di rapprendersi per dare inizio alla formazione della prima sottile e fragile Crosta,¹² non rimane alcuna traccia, e tuttavia, sulla base di quanto conosciamo sul comportamento del Magma ancora ai nostri giorni, possiamo cogliere degli elementi che ci consentono di avanzare delle ipotesi alternative a quelle ufficiali, quando queste esistono.¹³

Sarebbe stato fin troppo facile, infatti, semplificare il discorso lasciando intendere che nella notte dei tempi il Magma si sarebbe raffreddato lentamente fino a formare una Crosta via via sempre più spessa, tanto da portarne alla fine lo spessore ai livelli attuali, così da dare poi vita ai noti fenomeni di deriva.

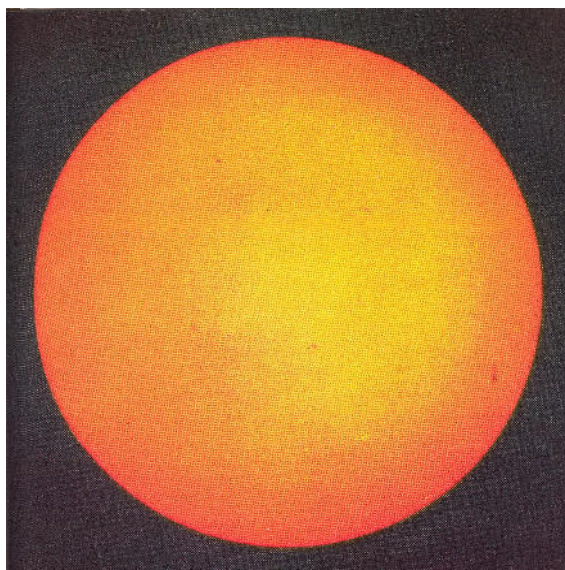
In tal modo però, avremmo dovuto passare sotto silenzio domande quali: *come poté, il Magma Primordiale, passare dalla formazione di una Crosta costituita da Lava espansa e porosa, come quella che si consolida ancora al giorno d'oggi all'aria aperta, ad una Crosta di tipo basaltico, come quella che caratterizza i fondali oceanici?*¹⁴ ..E ancora: *E le infinite varietà di Rocce che danno corpo alle nostre montagne, come poterono formarsi a partire da quel medesimo Magma?... E come poté quella informe matrice dare origine agli innumerevoli Minerali che costituiscono oggi quelle rocce?... E come ebbero origine le innumerevoli varietà di Terreni, che con le loro diverse composizioni consentono l'esistenza e il sostentamento alle meraviglie della Vita tanto vegetale che animale, le quali rendono così sorprendente ed unico il nostro Pianeta?*

Passare tutto ciò sotto silenzio sarebbe un vero peccato!... Molto meglio, allora, esprimere liberamente la nostra opinione affrontando il rischio di qualche gradita (e ribadisco *gradita*) osservazione!

Prima della formazione della Crosta, l'Energia Endogena del nostro Pianeta esalava all'aperto attraverso *tutta* la sua superficie, cosicché i componenti dotati di maggiore mobilità, specie quelli di natura gassosa ed i vapori, sgusciavano senza difficoltà verso l'alto ovunque si trovassero, andando poi e ad arricchire lo straordinario miscuglio di fluidi, che in quella lontana epoca costituivano la nostra Atmosfera, alla quale essi cedevano la loro Carica Termica conferendo alla Terra l'aspetto di un Pianeta di Fuoco (fg 2).

Ciò premesso, appuntiamo ora la nostra attenzione sulle imponenti e fluidissime colate laviche di vulcani quali l'hawaiano Kilawea o l'africano Erta Ale, le cui eruzioni subaeree ci presentano lo spettacolo esaltante e nel contempo terrificante delle manifestazioni più primitive della Natura.

Derivando dal *Magma Primario* salito nelle profondità del Mantello,¹⁵ la Lava di quei vulcani costituisce quanto esiste di più simile a quella che generò la prima, sottilissima Crosta del nostro Pianeta, *Crosta* che definiamo perciò *Primordiale* perché formò il più primitivo involucro solido del nostro Pianeta.¹⁶



2 Prima della formazione della Crosta, l'Energia Endogena si disperdeva da tutta la superficie, rendendo la Terra un Pianeta di Fuoco.

¹² Un'idea di come poterono andare le cose può esserci suggerita dal saltuario raffreddamento della superficie lavica all'interno del cratere di un Vulcano: a contatto con l'aria, il Magma tende a raffreddarsi formando delle placche laviche più o meno estese, le quali però vengono presto fratturate dal ribollire della Lava sotto di esse e sommerse per tornare allo stato fluido, mentre nel contempo, su altre aree della medesima superficie magmatica, altre lastre laviche si formano per temporaneo raffreddamento per poi subire la medesima sorte, e tutto ciò fino a che l'attenuazione del Flusso di Calore non consente alla superficie lavica di raffreddarsi diffusamente fino solidificarsi in un'unica e robusta distesa di colore nero lucente.

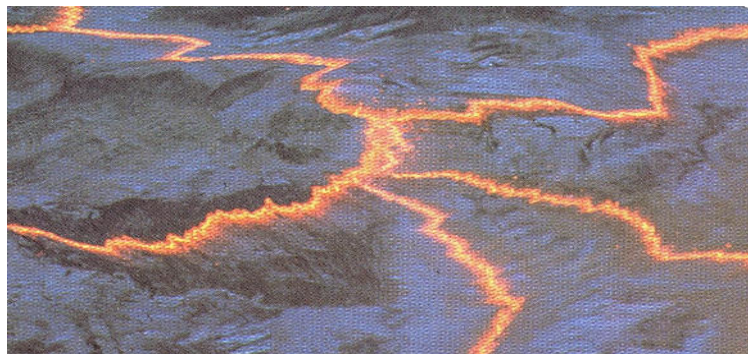
¹³ Ho notato che, nelle loro opere, diversi Autori sorvolano su questo argomento. E tuttavia, come abbiamo detto all'inizio, forse *Qualcuno* avrà da ridire su quanto andiamo dicendo: se però quel *Qualcuno* avrà la bontà di seguirci, forse alla fine potrà convenire con noi che *vale la pena discuterne*.

¹⁴ Teniamo presente che, per buona parte della sua esistenza, pur se avvolto in un'atmosfera densissima e pregna di gas e polveri di ogni tipo, il nostro Pianeta si presentava del tutto privo di Acqua allo stato liquido.

¹⁵ Non è ancora noto quale sia il tipo di roccia che compone il Mantello: si parla di Eclogite, una roccia che ha praticamente la stessa composizione del Basalto, oppure di Peridotite, una roccia composta di silicati di magnesio, di ferro-olivina e pirosseni. Gli Studiosi propendono per la seconda, poiché è di questo materiale che sono costituiti certi frammenti di lava, che sono ritenuti parti di Mantello e di condotto vulcanico. A nostro avviso, tuttavia, poiché in nessuna delle rocce magmatiche a noi note compaiono "tutti" gli Elementi chimici che conosciamo presenri in natura, è possibile che il Mantello sia composto non da un dato tipo di roccia (intesa nel significato letterale del termine) ma da un Magma forse non del tutto indifferenziato a causa, come vedremo, della natura di determinate combinazioni minerali, le quali, più di altre, hanno la tendenza o l'opportunità di fuggire verso l'alto.

¹⁶ Al pari del vino spumante, che ribolle per l'espansione dei suoi gas quando la bottiglia viene stappata, anche i componenti del Magma si espandono al momento dell'eruzione per il rapido calo della pressione in prossimità della superficie. Ed è appunto all'espansione di quei Componenti che si deve la *relativa leggerezza* che consente alla Crosta Lavica di galleggiare sul densissimo Magma.

Pur se soggetta al ribollire del Magma sotto di essa, grazie alla sua relativa leggerezza, dovuta alla sua struttura espansa, quella sottile Crosta galleggiava con tenacia mentre i suoi frammenti si scontravano, si accavallavano irrobustendosi a vicenda e infine si saldavano fra di loro fino a formare col tempo delle Placche di estensione crescente, le quali erano separate da sempre più rade fratture superstiti, attraverso cui l'Energia Termica proveniente dal Mantello incontrava crescenti difficoltà a trovare libero sfogo all'aperto.



3 Il Magma di colore nerastro è già rappreso in forma di primitiva Crosta: spinto dall'incontenibile espansione dei gas e dei materiali a più basso punto di fusione, il Magma cominciò a sprizzare con violenza dalle Fratture fra le Placche...

Non riuscendo più ad *esalare uniformemente* da tutta la Superficie del Pianeta, l'Energia Endogena cominciò ad accumularsi sotto quella primitiva Crosta aumentando a dismisura la temperatura del Magma del *Sottofondo*, il quale, divenendo in tal modo sempre più fluido, spinto dall'incontenibile espansione dei gas e dei materiali a più basso punto di fusione,¹⁷ cominciò a sprizzare con violenza dalle Fratture tra le Placche, esalando finalmente all'aperto (fg 3) lo straordinario *carico energetico* prodotto in eccedenza nelle profondità del Pianeta.¹⁸

E da quelle rabbiose eruzioni, che sputavano Magma rovente lungo tutto lo sviluppo delle Fratture che separavano le Primitive Placche Crostali, prendeva inizio il processo che, nel corso di vari miliardi di anni, portò alla formazione della Crosta Terrestre così come la conosciamo oggi.

E da quelle rabbiose eruzioni, che sputavano Magma rovente lungo tutto lo sviluppo delle Fratture che separavano le Primitive Placche Crostali, prendeva inizio il processo che, nel corso di vari miliardi di anni, portò alla formazione della Crosta Terrestre così come la conosciamo oggi.

I FLUSSI DI CALORE

Come sappiamo, il Magma del Mantello ha una densità tale da conferirgli quasi la *rigidità* di un solido e tuttavia, tale densità non gli impedisce di conservare un comportamento che gli Studiosi definiscono a ragione "*plastico nel tempo*"... Evidentemente dunque, i suoi componenti (specie quelli caratterizzati da una *temperatura di fusione* piuttosto bassa rispetto alla media¹⁹) pur se strettamente incastrati gli uno con gli altri conservano una certa capacità di movimento, la quale permette loro di sgusciare da una zona soggetta ad altissima pressione verso un'altra, che chiameremo *Zona Depressionaria*, dove per qualche motivo²⁰ la pressione è minore.

Quella *migrazione* verso l'alto avveniva anche ai tempi dei primi tentativi di formazione della Crosta, quando questa era continuamente spezzettata dal ribollire del Magma, il quale attraverso le innumerevoli fratture riusciva ancora ad esalare agevolmente all'aperto il proprio Calore in eccesso...

Ma quando i frammenti della Crosta diventarono tanto massicci da frenare il proprio *beccheggio* al punto di riuscire a saldarsi fra di loro fino a formare Placche Crostali sempre più estese, le vie di esalazione dell'Energia Endogena divennero sempre meno diffuse, cosicché nelle viscere della Terra le cose cominciarono a cambiare: sotto la verticale di quelle Fratture, infatti, per la prossimità della via di fuga si formavano delle *zone* in cui la pressione calava vertiginosamente, cosicché noi le definiamo *Zone Depressionarie*; ed appunto verso dette Zone presero a *migrare* le componenti più fluide del Magma, le quali, giunte finalmente alla meta e spinte dall'incontenibile espansione della loro struttura, puntavano poi decisamente verso l'alto fino a sgorgare sulla Superficie, dove potevano dare libero sfogo alla intensa carica termica che aveva consentito il loro movimento.²¹

¹⁷ Ricordiamo che gli innumerevoli *Composti*, formati dalla combinazione chimica degli Elementi presenti nei Magmi, sono caratterizzati da temperature di fusione diversissime, che vanno dalla nostra temperatura ambiente (che mantiene allo stato liquido, cioè fuso, il Mercurio) a temperature di migliaia di gradi che sole consentono la fusione di certi composti. Ed è appunto tale grandissima diversità fra le temperature di fusione dei Costituenti del Magma che produce la loro selezione nella fase di risalita: mentre infatti, determinati composti ad alto punto di fusione si solidificano già nelle primissime fasi dell'abbassamento di temperatura dovuto al calo di pressione nella risalita dalle profondità del Condotto Magmatico, i composti a basso punto di fusione si mantengono allo stato fluido o addirittura gassoso fino allo sbocco all'aria aperta.

¹⁸ L'energia termica emessa in un anno dalla superficie terrestre, espressa in Jaul, ammonterebbe a 800 seguito da 18 zeri (AA.VV. Come è fatta la Terra; Ed.Mondadori 1979). Tale quantità è calcolata in base alle temperature rilevate in superficie e alla conducibilità termica delle rocce della Crosta. Da tali rilievi risulta che, mentre il calore emesso da gran parte della superficie delle Placche Oceaniche non si discosta da quello emesso dalle Placche Continentali, la quantità di calore rilasciata attraverso le fratture della Crosta costituite dalle Dorsali aumenta vertiginosamente man mano che ci si approssima alla loro zona centrale, dove si apre la Spaccatura Assiale da cui defluisce quello che viene qui definito *Flusso di Calore*.

¹⁹ Avendo una *temperatura di fusione bassa*, se sottoposto ad alte temperature un Elemento si liquefa rapidamente (come ad esempio il Piombo) o può addirittura *vaporizzarsi*, come avviene per il Mercurio.

²⁰ Un progressivo calo della Pressione si verifica passando dalle quote più profonde del Mantello a quelle più prossime alla Superficie, mentre quelle che noi chiamiamo *Zone Depressionarie* sono situate direttamente al disotto delle vie di fuga costituite dalle Spaccature della Superficie Terrestre.

²¹ Proprio così: aumentando di volume per il surriscaldamento e divenendo perciò più leggeri, i fluidi (gas ed acqua) ed i componenti a più basso punto di fusione del Magma profondo sgusciavano verso l'alto fino a raggiungere la Superficie del Pianeta dove, raffreddandosi all'aperto, liberavano nell'Atmosfera la parte in eccesso dell'Energia Termica assorbita nelle viscere del Pianeta, di questo garantendo in tal modo l'equilibrio termico. Poiché la produzione di Energia Endogena non aveva soste, altrettanto continuo doveva essere il trasporto della stessa verso l'alto a mezzo di altri *Vettori leggeri*, i quali, sormontando i

Data però la crescente *Pressione Termica* nelle viscere del Pianeta dovuta all'insufficiente esalazione spontanea del Calore da tutta la Superficie Terrestre, quella incessante *migrazione* di Fluidi cominciò ad interessare livelli sempre più profondi del Mantello attirata dall'estensione verso il basso delle Zone Depressionarie, cosicché anche il Calore di origine abissale, trasportato da Fluidi profondi, andò via via concentrandosi sulla *Direttrice Verticale* delle Fratture Crostali, incrementando così l'incontenibile quantità di Energia Termica in fuga verso la superficie e dando in tal modo inizio alla formazione del fenomeno detto dei *Flussi di Calore*, fenomeno che costituisce il *motore fondamentale* degli avvenimenti che interessano la Crosta Terrestre.

UNA GRANDIOSA SINFONIA

Non esistendo dunque altra possibilità di tenere sotto controllo la Temperatura interna del Pianeta,²² da allora l'Energia Endogena della Terra continuò la sua fuga dagli abissi veicolata dai Magmi fatti eruttare dalla sua Carica Termica attraverso le Fratture della Crosta, Fratture mantenute attive dai Flussi di Calore,²³ a partire dalle quali il Magma dilagava ad ampio raggio sotto forma di Lava²⁴ rovente favorito dall'ancora forte Riverbero Termico emanato dalla Crosta.²⁵

In tal modo, le superstiti Fratture Crostali andavano assumendo un'importanza crescente nell'economia energetica del nostro Pianeta, tanto che, fatte oggetto di prolungate emissioni magmatiche, alla lunga esse divennero delle vere e proprie *Cordigliere* formate da primitive *Bocche Eruttive Lineari* (fg 4).

Dato però che quelle Fratture non eruttavano Magma in continuazione ma, come avviene ancora ai nostri giorni, la loro attività effusiva avveniva in base alla necessità o meno di esalare gli eccessi energetici, cosicché seguiva dei ritmi che alternavano fasi attive anche copiose e violente a fasi di quiete più o meno prolungate, e dato che tale alternanza non funzionava all'unisono lungo tutto l'immenso sviluppo di quelle *Cordigliere* ma le eruzioni avvenivano ora qua ora là a seconda della pressione, che l'Energia Endogena esercitava nei vari settori in cui di volta in volta aveva completato l'Accumulo Energetico, un po' alla volta quelle lunghissime Bocche Eruttive cominciarono a frazionarsi in una miriade di *Segmenti*.

Dunque, l'apparato di termoregolazione interna della Terra cominciò a funzionare quasi come un im-



4 Eruzione Fissurale attiva lungo la parte emersa della Dorsale Atlantica, in Islanda

mane *Organo* (mi si perdoni l'immagine forse un po' troppo fantasiosa), dalle cui *Canne* (i diversi Segmenti delle Fratture Crostali) salivano, ora qua e ora là, le note della *grandiosa sinfonia* che scandiva le fasi evolutive del nostro Pianeta²⁶

(N.B. Le note di quella *grandiosa sinfonia*, dunque, altro non sono che il sordo fragore

emesso dal Magma proveniente da Aree sempre più vaste del Mantello richiamato dalla progressiva estensione delle *Zone Depressionarie*, Zone nelle quali esso subisce l'esplosivo aumento di volume che gli imprime la forza di migrare verso la Bocca Effusiva...

precedenti per poi raffreddarsi a loro volta in superficie, andavano a costituire lo strato di Materiali Leggeri destinato a dare corpo ai vari tipi di Crosta, da quella Primordiale alle attuali Croste Oceanica e Continentale.

²² Nel corso delle mie conferenze, mi è stato chiesto più volte un approfondimento sull'origine di quella possente ed apparentemente inesauribile fonte di Energia, per la quale attualmente la Sienza non darebbe spiegazioni convincenti: ebbene, poiché detto approfondimento in questa sede porterebbero i nostri discorsi fuori tema, mi propongo di affrontarlo appieno nella terza parte di questo ciclo, il cui titolo sarà "IL PIANETA DI FUOCO".

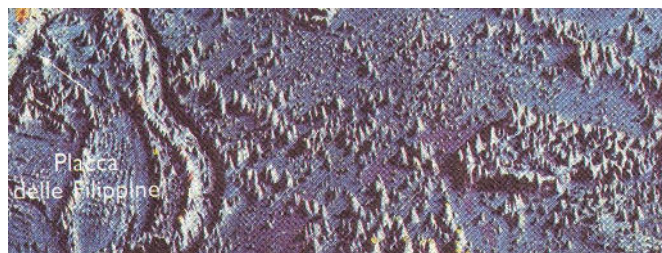
²³ Questo è quanto avviene anche in una semplice pentola d'acqua posta sul fuoco: assorbendo l'Energia Termica prodotta dalla fiamma, l'acqua si surriscalda e, alleggerendosi per dilatazione termica, comincia a bollire, comincia cioè a schizzare verso l'alto veicolando in superficie il calore e liberandolo all'aperto a mezzo del vapore: di fatto dunque, dal fondo della pentola si genera un *Flusso di Calore* che, veicolato dall'acqua in ebollizione, disperde all'aperto l'Energia Termica prodotta dalla fiamma sotto la pentola. Analogo processo si verifica anche al livello della Crosta Terrestre, con la differenza però, che l'Energia Termica prodotta in eccesso nelle profondità del Mantello genera un *Flusso di Calore* che, quale *mezzo di trasporto*, utilizza il Magma.

²⁴ Quando il Magma Primario esce dalla Bocca Effusiva già fortemente espanso per la veloce risalita dalle viscere della Terra, esposto all'aria aperta a pressione zero si espande ulteriormente, tanto da assumere una struttura molto più porosa e povera di componenti, del tutto diversa da quella originaria, tanto da meritare il nome di *Lava*, epiteto che definisce il suo nuovo stato.

²⁵ Il persistere delle elevate temperature superficiali della Crosta Primordiale consentiva alla Lava di raffreddarsi più lentamente, cosicché poteva espandersi su maggiori distanze.

²⁶ Un esempio dell'efficienza di quell'*Organo* e della durata delle sue grandiose *sinfonie* ci è suggerito dall'estensione del cosiddetto *Trappo Siberiano*, vastissima regione della Siberia di oltre due milioni di Km quadrati, la quale, in un'epoca molto posteriore al periodo di cui stiamo parlando, in un intervallo di vari milioni di anni tra fine Permiano ed inizi Triassico (240~230 milioni di anni fa) fu ricoperta completamente da miliardi di metri cubi di lava.

Ebbene, è appunto la fuga dei componenti più *mobili* del Magma, richiamati dalle Zone Depressionarie, che determina l'*addensamento* delle rimanenti componenti più stabili del Mantello, le quali in tal modo si addensano diminuendo progressivamente di volume cosicché, compattandosi, subiscono un *progressivo assestamento* verso il basso rispetto alle circostanti aree del Mantello rimaste *integre*, assestamento che avviene con l'accompagnamento di scosse sismiche lungo un *piano inclinato*,²⁷ il quale spiega in modo finalmente credibile l'esistenza del cosiddetto Piano di Vadati-Benioff!



5 Ostacolando la libera dispersione dell'Energia Endogena, la crescente estensione delle Placche Crostali diede inizio alla proliferazione di Vulcani primitivi, come avviene anche attualmente sulla superficie sud-occidentale dell'oceano Pacifico.

Detto Piano dunque, non segna la via lungo la quale la Vecchia Crosta Oceanica si immergerebbe nel Mantello, ma costituisce la *fascia* che segna il confine fra il Magma del Mantello situato sotto la Crosta Continentale, il quale conserva intatta la *densità* della sua struttura, ed il Magma in fase di assestamento sotto la Crosta Oceanica dopo la perdita dei suoi componenti più volatili.

Con tale *strategia di fuga* però, l'Energia Endogena della Terra era destinata ad aggravare sempre più nel tempo le condizioni della propria *reclusione* negli abissi: persistendo infatti ancora molto elevata la temperatura superficiale della Crosta, le Lave eruttate dalle Fratture fra le Placche perdevano la loro fluidità assai lentamente e ciò, pur se con strati sottili, consentiva loro di espandersi fino a distanze considerevoli, cosicché detti strati di Lava, sovrapponendosi gli uni sugli altri, continuavano l'opera di ispessimento della Crosta accrescendone il Potere Termoisolante grazie alla *struttura tufacea* che assumevano raffreddandosi a pressione zero all'aria aperta.²⁸

Ebbene, a lungo andare, il *crescente* aumento di quel Potere Coibente provocava nella Crosta la progressiva diminuzione del *Riverbero Termico* di origine abissale dall'intera Superficie Terrestre, il che, oltre ad accelerare i tempi di formazione degli Accumuli di Energia in profondità, provocava il calo della temperatura superficiale, calo che poi frenava il dilagare degli strati lavici successivi anticipandone via via la coagulazione.²⁹

E tutto ciò provocava la solidificazione (e dunque la stratificazione) delle Lave a distanze sempre minori rispetto alle Bocche Effusive, dando in tal modo inizio alla formazione di una miriade di primitivi *Rilievi Vulcanici*,³⁰ alcuni dei quali, per il fatto di sorgere lungo le Fessure Tettoniche, sono detti anche *Vulcani Lineari o Fissurali*...

Di pari passo con l'aumento in altezza di quei Rilievi Vulcanici, cresceva ovviamente anche lo sviluppo verticale dei loro *Condotti Magmatici*³¹ e all'interno di questi aumentava anche l'altezza delle relative *Colonne Magmatiche*, il cui peso, dovuto all'altissima densità del Magma, cresceva al punto di esercitare sulle pareti dei Vulcani una pressione laterale di tale forza da riuscire talvolta sfondarle³² dando origine a *Bocche Eruttive Laterali*,³³ le quali consentivano al Magma di dilagare nuovamente a largo raggio aumentando così lo spessore della Crosta su ulteriori vaste aree circostanti.

La crescente rapidità con cui avveniva il raffreddamento del Magma alle quote sempre più elevate (quote dunque più lontane dal Riverbero Termico emanato dalla superficie della Crosta) portava poi alla formazione di vere e proprie Costruzioni Vulcaniche, le quali, pur se con una conformazione dilatata³⁴ (tanto che sono dette a *Scudo*: fg 6) con la loro robustezza consentivano la ripresa delle eruzioni sommitali, che aumentavano l'altezza degli



6 Vulcano a scudo in fase di formazione: si noti la saoma evidenziata dalle crepe ardenti della crosta

²⁷ Vedremo nel *Pianeta di Fuoco* il motivo della diversa inclinazione di quel Piano in funzione del suo orientamento.

²⁸ Come si vede, era tutto un susseguirsi di *fenomeni* che causavano degli *effetti*, i quali a loro volta divenivano *cause* di altri fenomeni.

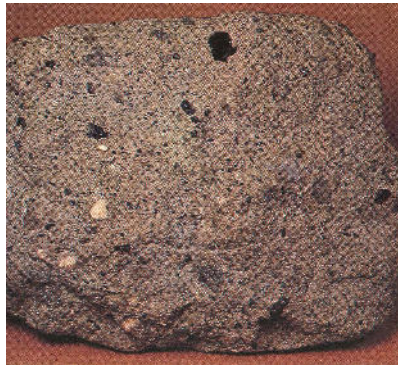
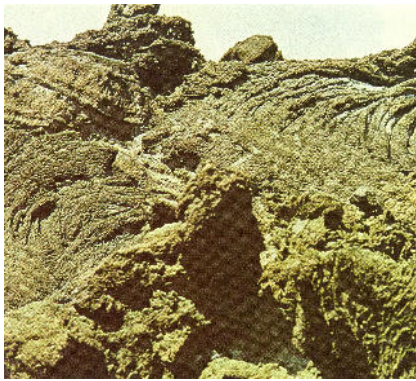
²⁹ Abbiamo già visto che la Lava a 1000 gradi è ancora fluida, a 800 gradi è ancora malleabile ma poi, con l'ulteriore calo della temperatura, essa si rapprende rapidamente continuando a rilasciare il calore residuo.

³⁰ In presenza di un flusso discontinuo su una superficie inizialmente molto calda, dapprincipio la Lava scorre veloce e lontano formando strati sottili ed estesi; poi però, man mano che detti strati aumentano l'isolamento termico del suolo abbassandone la temperatura, la Lava scorre meno veloce e meno lontano, così da formare veri e propri *rilievi*, cioè stratificazioni sempre meno estese ma più spesse.

³¹ Trattandosi di *Vulcani Lineari*, anche i loro *Condotti* erano *Lineari* ed ovviamente anche le *Colonne Magmatiche* al loro interno, le quali formavano così dei *Laghi di Lava* lunghi e stretti quanto erano lunghe e strette le Bocche Eruttive.

³² Ricordiamo che le costruzioni di quei Vulcani erano formate da Lave rapprese all'aperto, cosicché avevano una struttura tufacea la cui porosità le rendeva assai *poco resistenti* alle sollecitazioni meccaniche quali la *compressione* e la *flessione*.

³³ Lo sfondamento a bassa quota delle pareti vulcaniche ad opera dell'immane pressione laterale esercitata dai Magmi è un fenomeno riscontrabile ancora ai nostri giorni: durante le frequenti fasi eruttive dell'Etna, ad esempio, non è infrequente la formazione di nuove bocche eruttive laterali a quote inferiori a quelle della bocca principale. Anche il Vesuvio presenta varie bocche eruttive (ora fortunatamente in quiete) attorno alla bocca sommitale, ed è appunto alle effusioni laviche avvenute nel tempo da quelle stesse bocche che la costruzione vulcanica ha assunto un volume talmente robusto da escludere possibili cedimenti alla sua base. Che potrebbe dare da pensare, invece, è l'immane Faglia che sbocca nel Golfo di Napoli, la quale, nel caso di un suo sviluppo prodotto da qualche terremoto fin sotto il Vesuvio, potrebbe consentire l'infiltrazione di acqua nel Serbatoio Magmatico provocandone un'esplosione sul tipo di quelle che distrussero nell'ottocento il vulcano Kracatoa e, quasi 4000 anni fa, il vulcano dell'isola greca di Santorini.



7, 8, 9 Risalendo, il Magma perde sempre più densità fino a che, giunto in superficie a pressione zero, assume una struttura "leggera" di tipo tufaceo, come questa Lava (a sinistra) detta "a corde" per la conformazione che le attribuisce il lento movimento lungo un lieve pendio. La struttura tufacea è caratterizzata da una accentuata porosità (in centro). In presenza di una eccessiva quota della componente silicea che ostacola la fuga dei gas, la porosità del Tufo può raggiungere livelli tanto elevati, da conferirgli la capacità di galleggiare sull'acqua, come nel caso della Pomice (a destra).

Argini di quegli antichissimi *Fiumi di Fuoco*³⁵ quali erano diventati i Segmenti delle Spaccature Crostali, Segmenti che possiamo ormai a ragione definire *Cordigliere Vulcaniche*.

Ad un certo punto però, un *fenomeno nuovo* poneva fine a quella rincorsa verso l'alto ed avviava una fase del tutto inedita nell'evoluzione della Crosta, fase la cui meccanica, come vedremo, pur con modalità diverse persiste tutt'oggi.

UN FATTO NUOVO

N.B. A questo punto, data la vastità dell'intera Superficie Terrestre, la quale ci costringerebbe a continuare i discorsi rimanendo sulle generali, per spiegare meglio come andavano le cose in quelle lontanissime epoche conviene che concentriamo la nostra attenzione su uno solo dei Segmenti formati dal frazionamento delle Dorsali, Segmento che per nostra comodità immaginiamo situato nell'attuale area del Pacifico Meridionale, ricordando però che esso era costituito da un Vulcano Lineare sorto su una delle Fratture tra le Placche Crostali.³⁶

Ebbene, giunto quel *nostro* Vulcano Lineare ad una determinata altezza (che chiameremo *Quota Critica*³⁷) e ad una determinata robustezza della sua costruzione (la quale escludeva la possibilità di ulteriori sfondamenti laterali), la *Colonna Magmatica* al suo interno giungeva ad esercitare col suo *Peso* una tale pressione sulla propria *Base*, da riuscire dapprima a bloccare la risalita in superficie di altro Magma e poi addirittura a costringerlo a sfogare la sua spinta espandendosi sotto la Crosta, vincendo la pressione esercitata su quella stessa Base dal peso della Crosta medesima sommato a quello della soprastante costruzione vulcanica: il fenomeno, che potrebbe sembrare paradossale, era dovuto alla cospicua differenza tra l'elevata pesantezza del Magma stipato nel Condotto e la relativa leggerezza delle masse tufacee che costituivano il corpo del Vulcano e la stessa Crosta Primordiale che lo supportava.³⁸

³⁴ Tale struttura fortemente espansa alla base, cioè a forma di *Scudo*, è tipica dei Vulcani *giovani*. Poi, l'innalzamento della costruzione vulcanica consente ai Magmi in risalita di *decomprimere* sempre più la loro struttura già all'interno del Condotto Magmatico, e ciò produce l'inizio del *calo* della loro temperatura già prima dell'eruzione rendendone meno fluide le Lave, cosicché queste arrestano con maggiore anticipo la propria corsa in superficie contribuendo ad accelerare la costruzione in altezza del Vulcano.

³⁵ Ricordiamo che stiamo sempre parlando di Costruzioni Vulcaniche sorte lungo le Spaccature della Crosta, dunque i Vulcani Lineari erano in effetti dei lunghissimi *Fiumi di Lava*.

³⁶ Abbiamo visto che, a differenza dei comuni *Vulcani a pianta circolare*, i *Vulcani Lineari* hanno una forma molto allungata (che a volte raggiunge uno sviluppo di molte centinaia di Km) forma dovuta al fatto che essi sorgono su una *Crepa* o *Fessura* della Crosta Terrestre (come nel caso dei Vulcani Islandesi) cosicché sono detti anche *Vulcani Fissurali*.

³⁷ Quella che abbiamo definito *Quota Critica* non costituisce una *costante* nell'evoluzione dei fenomeni che stiamo per descrivere, ma è una *variabile* che dipende dal rapporto fra il peso totale della *Colonna Magmatica* ed il peso totale dell'edificio vulcanico sommato a quello della Crosta che la supporta (entrambi in materiale tufaceo): maggiore è tale rapporto, minore risulta l'altezza della *Quota Critica*.

³⁸ L'abbiamo già detto ma è bene ripeterlo: nella *lenta* fase di raffreddamento, il Magma espulso all'aria aperta ha modo di completare la *decompressione* (iniziata già durante la risalita), la quale comporta una forte perdita della densità (a cui corrisponde il calo del peso specifico), decompressione che, sommata alla fuga dei gas, del vapore acqueo e dei materiali a più basso punto di fusione, conferisce al Magma in superficie la consistenza più o meno porosa e fragile propria dei Tufo. Questi infatti presentano diversi gradi di densità, da quelli piuttosto compatti (formati da *colate di lava*) a quelli estremamente porosi e leggeri (come le *pomici*) generati da eruzioni di carattere prevalentemente esplosivo. Per farci un'idea sulla differenza fra i pesi specifici delle masse in gioco, ricordiamo che il Tufo vulcanico può pesare da meno di 1,0 ton. a mc delle Pomici a 1,7 ton. a mc dei Tufo più robusti, e ciò mentre il Magma prima dell'eruzione presenta un peso specifico variabile a seconda della profondità a cui si trova, ma comunque superiore alle 3,3 ton. a mc. Dallo stesso Magma poi, nasce anche il Basalto, che può pesare da 2,7 a 2,9 ton. a mc., ma di questo parleremo più avanti.

Quando dunque, raggiunta la Quota Critica, il peso della Colonna Magmatica riusciva a superare la *somma* dei pesi della Crosta e del soprastante Vulcano, la pressione da essa esercitata sulla propria base provocava lo scollamento fra la Crosta ed il Sottofondo in corrispondenza di quello che abbiamo definito *Piano di Contatto*, consentendo in tal modo al Magma di penetrare poi con forza al suo interno.³⁹

Cominciava così una *nuova fase* nella sequenza evolutiva dell'involucro del nostro Pianeta, fase che vedeva la Colonna Magmatica arrestarsi al livello della sua Quota Critica, mentre la costruzione vulcanica da essa generata si innalzava progressivamente (diventando perciò *inattiva*) grazie al sollevamento della Crosta su cui poggiava.⁴⁰

Ovviamente, il sollevamento avveniva più marcatamente sotto la Crosta *scarica* rispetto a quella *gravata* dalla Costruzione Vulcanica: il peso di questa infatti, costringeva lo strato di Magma in fase di penetrazione ad uno spessore più contenuto; superata però quella *strozzatura*, il Magma poteva dilagare a largo raggio fino a che la temperatura ambientale lo manteneva allo stato fluido, dopo di che, impossibilitato a continuare nella sua avanzata ma tuttavia pressato dall'inarrestabile afflusso di altro materiale, il Magma cominciava ad accumularsi sotto la Crosta sollevandola progressivamente dal Sottofondo lungo due larghe Falde parallele all'asse del nostro Vulcano Lineare.



10 Sezione trasversale della Dorsale Antartica nel Sud Pacifico (da *Tettonica delle Placche e Geologia* di A. Bosellini). Si noti la forma nettamente triangolare dovuta allo spessore dell'Accumulo Magmatico (in nero) che, partendo dal vertice, in corrispondenza del cuore del Vulcano Lineare, declina lentamente penetrando sotto la Crosta Oceanica

Come abbiamo visto, l'estensione di dette Falde era limitata dalla durata dello stato di fluidità del Magma dilagante sotto di esse, cosicché l'Accumulo Magmatico che produceva il loro sollevamento si concentrava soprattutto nell'area compresa fra il Vulcano ed il margine della circostante Crosta sollevata.

Ben presto dunque, lungo detto margine il sollevamento provocava una *curvatura* che metteva a dura prova la resistenza alle *sollecitazioni meccaniche* dell'ancora fragile struttura tufacea della Crosta, la quale alla fine cedeva sgretolandosi.⁴¹

Allora avveniva un *Cataclisma immane*:⁴² pressato infatti dall'incontenibile afflusso di altro materiale,⁴³ il Magma dell'Accumulo lacerava quelle fragili *Fasce di Curvatura* e, trascinato dallo slancio, sprizzava con violenza per dilagare sopra la circostante Crosta rimasta in piano e portando talvolta con sé anche i frammenti delle Falde Crostali divelte.⁴⁴

Frattanto, il dissolvimento dei margini delle Falde Crostali privava queste ultime dell'*appoggio* sulla Crosta circostante e ciò le esponeva alla *spinta divaricante* prodotta dalla Colonna Magmatica ancora imbottigliata all'interno del Condotto vulcanico: impossibilitato infatti a defluire in massa verso la lacerazione delle Falde Crostali (a causa della sottigliezza del percorso sotto la costruzione vulcanica causata dal peso della stessa⁴⁵) il Magma stipato nel Condotto Vulcanico scaricava il proprio immane peso contro le pareti *interne* di detto Condotto provocandone la dislocazione, cosicché i versanti del Vulcano, privati del sostegno laterale delle Falde, venivano brutalmente spinti lontano dalla Bocca Effusiva, andando infine essi pure a cozzare contro la Crosta prospiciente rimasta saldamente in piano.⁴⁶

In tal modo, quel Cataclisma lasciava *scoperta* la fascia centrale del nostro Vulcano Lineare, fascia che tuttavia, quasi come un enorme *Canale di fuoco*, veniva presto colmata dall'incessante afflusso del Mag-

³⁹ Il fatto, che lo sfondamento avvenisse non al livello del Piano di Appoggio della Costruzione Vulcanica sulla Crosta ma fra questa ed il Sottofondo, era dovuto alla forte adesione *a caldo* fra i due elementi in Tufo (costruzione vulcanica e Crosta) adesione consolidata poi dal successivo raffreddamento all'aria aperta, mentre le temperature roventi, che persistevano al disotto della Crosta, mantenevano *duttile* (e dunque facilmente *deformabile*) il Piano di Contatto col Sottofondo. Rivedremo ancora questo fenomeno, quando parleremo dell'attuale Crosta Oceanica. Ovviamente, allora l'intensità dei fenomeni non sarà più la stessa, poiché saranno diverse le circostanze: l'altezza a cui si arresta la crescita della Colonna Magmatica, infatti, dipende anche dal peso della Crosta che, quand'era poco spessa e di consistenza tufacea (come nel caso della Crosta Primordiale) per sradicarla dal Mantello era richiesta una minore pressione alla sua base, cosicché era sufficiente una minore altezza della Colonna Magmatica, mentre, come vedremo, per sradicare la Crosta Oceanica attuale (di consistenza basaltica) servirà la pressione prodotta da una Colonna Magmatica alta parecchie migliaia di metri.

⁴⁰ Proprio così: scalzata dal fluire del Magma sotto di essa, la Crosta si solleva in corrispondenza del Piano di Appoggio (quello che separa la Crosta dal Sottofondo) e con essa si innalza di quota anche la costruzione vulcanica che su di essa appoggia. Quanto ciò corrisponda a realtà è attestato dalle Creste delle Dorsali Oceaniche, le quali col loro innalzamento superano di gran lunga l'altezza dei Fiumi di Lava al loro interno, poiché questi sono *inchiodati* alla loro Quota Critica.

⁴¹ Ricordiamo che la struttura del Tufo è molto rigida e perciò fragile rispetto alle *sollecitazioni da flessione*.

⁴² Poiché la Natura non cambia strategie di fronte a determinate situazioni, ma tutt'al più le adegua alla loro diversa portata, troveremo ancora il termine *Cataclisma* accompagnato dall'espressione della scala di gravità.

⁴³ Ovviamente, quando un Fluido viene costretto ad assumere un profilo a Cuneo, la Forza di Gravità preme per riportarlo a livello.

⁴⁴ Dato che sgorgava dalla Spaccatura Tettonica, il Magma si espandeva su entrambi i lati, cosicché le Falde Crostali in sollevamento erano due, come due erano i Margini della circostante Crosta rimasta in piano che subiva la violenza dei fenomeni.

⁴⁵ Essendo ben nota la tenace viscosità del Magma, è facile comprendere la lentezza del suo deflusso alltraverso il sottile percorso sottostante alla Crosta oberata dal peso della Costruzione vulcanica, lentezza che consentiva alla Colonna Magmatica di scaricare lateralmente la sua pressione sulle lunghe pareti del nostro Vulcano Lineare.

⁴⁶ Iniziava così il processo di *Differenziazione* fra la Crosta soggetta agli sconvolgimenti in prossimità delle Fratture Tettoniche e quella che ne rimaneva protetta dalla distanza ma ne subiva la spinta che la faceva corrugare ed ispessire rendendola più robusta.

ma eruttato senza tregua dalla nostra Spaccatura Tettonica, Magma che non solo ricostruiva in breve⁴⁷ la Crosta mancante all'interno del Canale, ma sopra di essa iniziava pure la laboriosa formazione di un nuovo Vulcano Lineare per consentire la reiterazione del processo appena descritto.

A lungo andare, dunque, il susseguirsi di quei travolgenti episodi provocava il rapido (in tempi geologici) ispessimento della Crosta Terrestre a struttura tufacea, della quale aumentava così anche il potere coibente rispetto all'escalazione dell'Energia Endogena e ne aumentava pure la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, producendo con ciò un nuovo cambiamento nelle modalità della sua lunga evoluzione.⁴⁸

Infatti, all'accresciuto Spessore di quella *Nuova Crosta* (e dunque alla crescita del suo Peso) conseguiva necessariamente l'aumento della Pressione necessaria per sollevarla, aumento che doveva però essere prodotto dall'innalzamento della Colonna Magmatica che detta Spinta doveva esercitare... ma l'innalzamento della Colonna Magmatica era consentito solo dalla maggiore altezza del Vulcano che la conteneva (Vulcano che così diventava più pesante) cosicché, all'accresciuto spessore (e peso) della Nuova Crosta si sommava la crescita in altezza del Vulcano soprastante, in un continuo susseguirsi di rincorse fra le dimensioni dell'una e dell'altro in relazione allo sforzo necessario al loro successivo sollevamento.

E tutto quel peso, unito all'accresciuta resistenza alla flessione dovuta al maggiore spessore della Nuova Crosta, costringeva la penetrazione del Magma sotto di essa a dilagare con spessori minimi ma su distanze maggiori,⁴⁹ e questo fino a che il progressivo calo della sua fluidità sulla lunga distanza ne arrestava l'avanzata, dopo di che ricominciava a formarsi l'Accumulo Magmatico, il quale iniziava il graduale sollevamento delle due Falde Crostali ai lati della nostra Cordigliera predisponendo le condizioni per il rinnovarsi di un nuovo, più sconvolgente Cataclisma.

NB: Ovviamente, non è detto che i margini delle due Falde Crostali, che abbiamo visto sollevarsi ai lati del nostro Vulcano Lineare, cedessero contemporaneamente: anzi, tale evenienza doveva essere alquanto improbabile, cosicché il successivo sviluppo della Nuova Crosta in genere non avveniva con le stesse modalità su entrambi i lati della nostra Dorsale Vulcanica ma, come vedremo più avanti, poteva avvenire in maniera disuguale sviluppando, a seconda delle circostanze, gran parte della spinta espansiva su un solo margine della Crosta prospiciente.⁵⁰

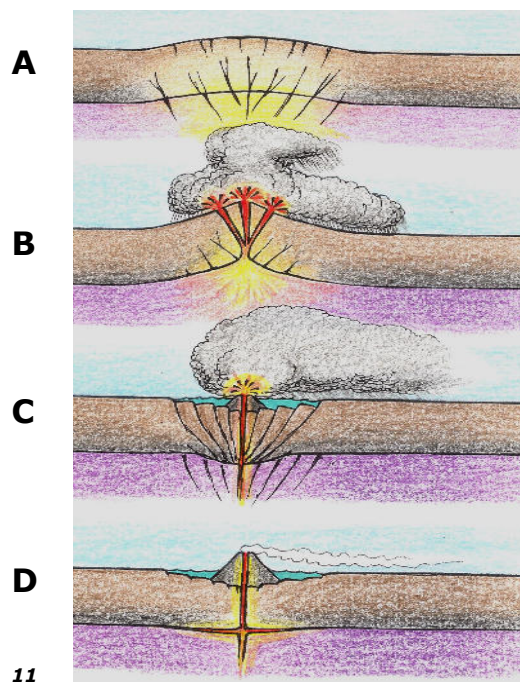
I PUNTI CALDI

Reiterandosi all'infinito con proporzioni di volta in volta crescenti, in ciascuno degli innumerevoli Segmenti delle Dorsali la sequenza dei rovinosi avvenimenti descritti favoriva sempre più nel tempo la crescita del *nuovo tipo* di Crosta, la quale, conservando la struttura eminentemente tufacea, risultava via via più spessa e, dunque, dotata di un *maggiore potere termoisolante*⁵¹ rispetto all'Energia Endogena.

Abbiamo già visto che le Fratture della Crosta *non* eruttavano Magma in continuazione, né tanto meno lo facevano tutte assieme: come avviene ancora attualmente infatti, anche allora l'attività effusiva avveniva ora qua ed ora là seguendo dei ritmi che alternavano fasi eruttive anche copiose e violente a fasi di quiete più o meno prolungate.

Quando poi, tali fasi di quiete si protravevano troppo a lungo, talvolta la loro inerzia consentiva alle Fratture della Crosta di rimarginarsi saldando fra di loro le Placche contigue, dalla cui unione si formavano estensioni crostali via via più vaste, tali da precludere, nel loro ambito, ogni possibilità di sfogo all'Energia Endogena prodotta da vaste porzioni del sottostante Mantello.

Avveniva così che, nell'ambito di quelle vaste aree crostali, l'Energia Termica sotterranea aumentasse in maniera incontenibile⁵² (fg 11 A) tanto da produrre alla fine, in qualche punto, lo *sfondamento* della Crosta (fg B) sfondamento che dava vita a potenti fenomeni effusivi, i quali, scaricando la Pressione interna, consentivano la formazione sotto di essi di vaste Zone Depressionarie⁵³ (fg C).



⁴⁷ Ricordiamo che l'espressione *in breve* si riferisce sempre a tempi di durata *geologica*.

⁴⁸ E fu dal continuo susseguirsi di quei rivolgimenti che, in particolari situazioni ambientali, prese inizio la trasformazione dei Tufi crostali nei diversi tipi di Rocce (soprattutto Metamorfiche) che costituiscono l'ossatura delle più antiche *formazioni litiche* del Pianeta.

⁴⁹ Il crescente spessore di quella Nuova Crosta, e di conseguenza l'aumento del suo potere coibente, consentiva una minore dispersione del Calore verso la superficie, e ciò garantiva tempi più lunghi alla fluidità del Magma.

⁵⁰ Questo fatto potrebbe spiegare il *disallineamento* di ciascun Segmento di Dorsale rispetto ai Segmenti contigui.

⁵¹ Ricordiamo che la struttura tufacea conferisce alla Roccia una capacità termoisolante tanto più elevata quanto maggiore è la sua porosità, proprio come avviene nei moderni materiali coibenti usati in edilizia.

⁵² Pur se in minima quantità rispetto al più remoto passato, non ostante il suo attuale forte spessore la Crosta Terrestre conserva ancora ai nostri giorni una certa capacità di riverberare all'esterno parte dell'Energia Endogena che riceve dal Mantello.

E verso tali Depressioni, provenendo da zone sempre più remote, *migravano* le componenti più fluide del Magma profondo per veicolare verso la superficie, col loro Flusso di Calore, l'Energia Endogena in eccesso dell'intera area: nascevano così e si sviluppavano quelli che la Scienza definisce Punti Caldi, apparati vulcanici autonomi (*fg D*) rispetto alle immense Cordigliere delle Dorsali, al pari delle quali però, erano destinati a durare nel tempo per milioni e milioni di anni, contribuendo con le loro emissioni all'ispessimento delle aree della Crosta Terrestre lontane dall'influenza delle Dorsali.⁵⁴

LA NUOVA CROSTA

Abbiamo visto che dai tempi della formazione della Crosta Primordiale erano trascorse già centinaia e centinaia di milioni di anni, nel corso dei quali, il lavoro del tempo aveva portato alla formazione di un *Nuovo tipo di Crosta*, la quale, pur presentando ancora una consistenza di tipo *prevalentemente* tufaceo, appariva ora molto più spessa e dunque più resistente riguardo alle sollecitazioni meccaniche, e soprattutto risultava *molto più efficiente in fatto di isolamento termico*.

E appunto grazie al suo notevole spessore, la resistenza di questa Nuova Crosta poteva imporre alla Natura tempi assai più lunghi che nel passato, tempi che consentivano ai nuovi Vulcani di evolvere la loro costruzione da una *sagoma* ancora piuttosto tozza tipica dei Vulcani a Scudo verso la struttura marcatamente più conica degli *Strato-Vulcani*.

Ma era scritto che anche la robusta costituzione di quei nuovi Vulcani dovesse soccombere alle forze della Natura...⁵⁵

Ovviamente, il peso di quelle imponenti costruzioni vulcaniche rendeva molto più difficoltoso il sollevamento della Crosta adiacente al Condotto Vulcanico e tuttavia, alla lunga, la crescente pressione esercitata dal peso della Colonna Magmatica al loro interno riusciva ugualmente ad aprire un varco nel *Piano di Contatto* fra Crosta e Sottofondo, attraverso il quale, pur se a fatica, il Magma poteva tornare ad insinuarsi profondamente e poi ad accumularsi per dare origine ad un nuovo, e più possente che mai, Accumulo Magmatico su *ciascun lato* del nostro Vulcano Lineare.

Quando infatti, grazie alle elevate temperature conseguenti al crescente Potere Termisolante della Nuova Crosta,⁵⁶ su uno di quei *lati* la persistente fluidità del Magma sul Piano di Contatto gli consentiva una maggiore capacità di penetrazione, pur senza assumere uno spessore eccessivo il sollevamento della Crosta riusciva ad interessare aree sempre più vaste del *Sottosuolo Crostale*.

In tal modo, l'Accumulo Magmatico su quel medesimo lato assumeva un Profilo di Crescita più dolce che in passato, rendendo meno accentuata la curvatura della Crosta lungo il *Fronte di Avanzata*, e questo fatto giovava nell'immediato a non comprometterne la tenuta.

Ciò non ostante, pur mantenendosi basso l'*Angolo di Incidenza*⁵⁷ nell'avanzata del Magma, le distanze sempre più vaste coperte dal fenomeno comportavano un crescente *spessore* dell'Accumulo Magmatico nell'area centrale della Fascia⁵⁸ compresa fra la pesantissima Costruzione Vulcanica ed il margine della Crosta prospiciente (che rimaneva in piano), spessore che, raggiunta infine un'altezza prossima a quella della Colonna Magmatica, col proprio peso costringeva poi il Magma (che sopraggiungeva inarrestabile dalla Fessura Effusiva) ad innalzare anche la porzione di Crosta coperta dal Vulcano.⁵⁹

⁵³ Ciò è quanto sta avvenendo in Africa Orientale, dove un vistoso innalzamento del territorio segnato da una lunga fila di Vulcani (alcuni di tipo Lineare come l'Erta Ale) segna la linea lungo la quale si sta formando un prolungamento della Faglia del Mar Rosso. Secondo il vulcanologo Haroun Tazieff (1972) il sollevamento della crosta può avvenire talvolta in maniera relativamente rapida, come appare da quanto sta avvenendo in Etiopia, nella *Depressione* della Dancalia. Tale *Depressione* (detta anche *Fossa* Eritrea perché costituisce la continuazione della *Fossa* del Mar Rosso) è una delle rarissime zone in cui sulla Terraferma è presente una Crosta di tipo oceanico. Dal Lago Asal infatti, nella zona più profonda della Depressione, emergono alcune isolette vulcaniche, le Djinni Coma, sul fianco di una delle quali sono incastonate vaste colonie fossili di ostriche risalenti sicuramente a meno di 6000 anni fa (± 150). Dunque, in quell'epoca le Djinni Coma si trovavano sotto il mare e, poiché ora quei banchi di ostriche si trovano a circa 80 m sopra il livello del mare, appare evidente che, completata la fase di Crollo delle pareti del sottostante Serbatoio Magmatico, ora la Crosta si trova nella fase di nuovo sollevamento dovuto al mai interrotto afflusso di fluidi in profondità, tanto che in questo breve periodo quella zona si è risollevata di oltre 100 metri, ad un ritmo di oltre 2 cm all'anno!

⁵⁴ E ciò tanto in superficie, come nell'Africa Centrale, quanto in ambiente subacqueo, come nel caso della vasta concentrazione di Vulcani (circa un centinaio) situati sul fondo e lungo i margini orientali del Mare Tirreno, mentre altri agglomerati vulcanici sono attivi nell'Oceano Pacifico, come nel caso dell'Arcipelago Hawaiano, che presenta tuttora attivi i Vulcani dell'isola più orientale, mentre sulle altre isole i Vulcani sono spenti da tempo memorabile, tanto che il loro Sottofondo si sta assottigliando provocandone il graduale *affondamento* nell'oceano.

⁵⁵ Come abbiamo già visto, oltre alla elevata plasticità del materiale (dovuta alla elevata temperatura esistente al livello del Piano di Contatto fra Crosta e Sottofondo) il sollevamento del margine della Nuova Crosta col soprastante Vulcano era dovuto alla notevole differenza di densità (e dunque di *peso specifico*) fra il Magma Primario stipato nel Condotto Vulcanico ed il relativamente leggero materiale a consistenza tufacea che costituiva le costruzioni vulcaniche e la stessa Crosta su cui quelle poggiavano.

⁵⁶ Diminuendo la dispersione di calore verso la superficie, la temperatura nel Piano di Contatto tornava ad essere molto elevata, e ciò consentiva al Magma in fase di penetrazione di rimanere fluido più a lungo.

⁵⁷ Per *angolo di incidenza* si intende qui l'angolo formato dalla base dell'Accumulo Magmatico e la sua superficie a contatto con la soprastante Crosta in fase di sollevamento.

⁵⁸ Ricordiamo che, per semplificare il discorso, stiamo registrando quanto avviene su uno solo dei lati del nostro Vulcano Lineare. A proposito degli avvenimenti che stiamo descrivendo, ricordiamo poi che nei *triangoli simili*, all'aumento della lunghezza della *base* corrisponde il proporzionale aumento anche dell'*altezza* ed anche dell'*area*: ciò dà l'idea dell'aumento del volume del nostro Accumulo.

⁵⁹ La grande quantità di Magma risalita dal Mantello per la formazione dell'Accumulo Magmatico provocava una *diminuzione del volume* del Mantello stesso, diminuzione che, con termine poco accademico definiamo qui "*Sgonfiamento*": ebbene, detto *Sgonfiamento* del Mantello si presentava in maniera *speculare* rispetto al volume dell'Accumulo Magmatico, con una massima

Alla lunga dunque, data la notevole inferiorità del peso specifico delle strutture tufacee rispetto al ben maggiore peso specifico del Magma del sottostante Accumulo, la parete del Vulcano Lineare e la Falda Crostale su cui esso sorgeva si trovavano a *galleggiare* su un *Piano Inclinato* formato da detto Accumulo, il cui Magma, in fase di espansione, li trascinava con la sua *viscosità*⁶⁰ favorendo il loro lento *scivolamento* verso la periferia del Fronte di Avanzata.

In tal modo, quello *scivolamento* imprimeva una spinta crescente sul margine della circostante Crosta rimasta in piano, la quale in tal modo subiva un Corrugamento con conseguente aumento del suo Spessore,⁶¹ mentre gli Argini del Vulcano Lineare, seguendo ciascuno il movimento *divergente* della propria Falda,⁶² si scostavano sempre più uno dall'altro dilatando progressivamente l'ampiezza della Bocca Effusiva, la quale andava così trasformandosi in un vasto *Canale* colmo di Lava ribollente, il cui peso immane⁶³ si traduceva in una altrettanto potente *spinta laterale* sulle pareti del Condotto Magmatico, cioè sugli Argini del Nostro Vulcano, i quali, svettanti ora sulla sempre più vasta Distesa Magmatica interna al Canale, ma esposti alle devastanti intemperie,⁶⁴ cominciarono a sfaldarsi con crolli e frane, assumendo gradualmente la fisionomia di due distinte ed anonime Cordigliere montane.

Frattanto, il divario fra il massimo spessore del Magma raggiunto al centro dall'Accumulo e l'esiguità del suo spessore sul Fronte di Avanzata produceva un fortissimo *squilibrio statico*, squilibrio che la Forza di Gravità del Pianeta imponeva di ripianare: da qui la necessità di un rapido riequilibrio delle masse magmatiche nell'intera area per disporle *a livello*.

Alla fine di tutto questo, dunque, come di consueto avveniva un nuovo e più tremendo Cataclisma: non restando oltre la pressione della spinta verso l'alto prodotta dall'Accumulo Magmatico in fase di crescita soprattutto all'Estremità Distale, la *nostra* Falda Crostale,⁶⁵ resa fragile dalla situazione, collassava consentendo al Magma del sottostante Accumulo di sventrarne la struttura scagliandone i frammenti sulla circostante Crosta rimasta in piano, addosso alla quale giungeva poi l'urto possente dell'Argine Vulcanico spinto dal Magma tuttora presente nell'ampio Canale Lavico, urto che accresceva ulteriormente lo spessore della medesima Crosta e ne accentuava il Corrugamento anche a grande distanza nell'interno.⁶⁶



12 Un'idea della consistenza dell'Atmosfera in quelle lontanissime epoche potrebbe esserci suggerita dalle immani nubi di gas tossici e corrosivi misti a ceneri emessi dai Vulcani nelle fasi esplosive, come nel caso delle micidiali eruzioni del Vesuvio.

LA PIOGGIA

I cicli di ispessimento di quella, che abbiamo definito Nuova Crosta, sembravano doversi ripetere all'infinito, producendo innumerevoli strati di *consistenza tufacea* rappresi all'aperto a pressione zero, ma ad un certo punto, un *Nuovo Fenomeno* intervenne a turbare la monotonia degli eventi...

Infatti, il crescente Potere Termoisolante della Nuova Crosta in fase di progressivo ispessimento, associato al lento e fisiologico calo dell'intensità dell'Energia Endogena dovuto all'invecchiamento della Terra,⁶⁷ costringeva gradualmente il nostro Pianeta a concentrare l'emissione all'aperto di detta Energia in aree sempre più

profondità nelle adiacenze dell'Area Depressionaria, profondità che diminuiva gradualmente verso la periferia, dove tuttavia provocava degli assestamenti sismici. Ebbene, detto *Sgonfiamento* provocava ovviamente una *subsidenza* del Piano di Contatto, per cui l'innalzamento rispetto all'*orizzonte* delle creste del soprastante Vulcano Lineare era notevolmente inferiore rispetto all'altezza effettiva del medesimo Vulcano.

⁶⁰ Che la viscosità del Magma in movimento nelle profondità della Terra sia in grado di trascinare con sé vaste porzioni di Crosta è un fatto innegabile, attestato dalla deriva verso Ovest dell'Arcipelago delle isole Awaïi, tanto che esso costituisce il fenomeno su cui si basa anche la Teoria *ufficiale*, che spiegherebbe la Deriva dei Continenti con la rotazione delle Celle Convettive del Mantello.

⁶¹ Ovviamente, quando un qualsiasi corpo subisce l'accorciamento di una sua dimensione (che in questo caso è l'estensione), ciò provoca l'aumento di altre dimensioni (nel nostro caso aumenta lo spessore) per mantenere costante il Volume.

⁶² È chiaro che siamo tornati alla visione d'insieme dei fenomeni, a proposito dei quali, ricordiamo che il Magma stipato nella Colonna Magmatica non aveva mai cessato di esercitare la propria spinta laterale soprattutto sulla parte bassa delle pareti del Condotto del nostro Vulcano Lineare, e tale spinta, non più sorretta dalla resistenza statica della Crosta circostante, ora provocava l'allargamento di detto Condotto mediante l'allontanamento delle sue pareti.

⁶³ Anche attualmente, in certi settori delle Dorsali Oceaniche, gli Argini del Canale centrale sono discosti di qualche decina di Km, e tuttavia al loro interno il Magma, continuamente alimentato dal basso, si mantiene alla Quota Critica.

⁶⁴ Non dimentichiamo che in quella lontana epoca la Crosta era ancora tutta esposta a pressione sero all'*aria* aperta, se *aria* si può definire la micidiale miscela di gas di tutti i tipi che costituivano allora l'Atmosfera terrestre.

⁶⁵ Siamo tornati su una sola delle due Falde del nostro Vulcano Lineare, e ciò perché, pur essendo esse *gemelle*, le loro storie non erano necessariamente identiche, cosicché lo sviluppo della Crosta avveniva generalmente in modo diseguale.

⁶⁶ Le poche parole, che sono bastate a descrivere questi devastanti fenomeni, non devono far pensare ad avvenimenti rapidi nella scala temporale a cui sono abituati i nostri sensi, ma a tempi di indefinibile *durata geologica*.

⁶⁷ Come avviene in tutti i Corpi Celesti, dopo una fase di avvio lenta ma progressiva e dopo un lungo periodo di piena attività, la produzione dell'Energia Termica Endogena che li mantiene *vivi* comincia a scemare: dapprima impercettibilmente, poi sempre più rapidamente fino a determinare una lunghissima *agonia* sempre più prossima alla morte. È questo il caso della nostra Luna e dei pianeti Mercurio e Marte. Riguardo alla nostra Terra, la situazione è un po' diversa: data però la complessità della materia, di questo argomento parleremo in un lavoro a parte dal titolo *IL PIANETA DI FUOCO*.

limitate e ciò avviò un lento ma inesorabile calo delle temperature su gran parte della superficie terrestre, processo a cui seguì poi inarrestabile, il lentissimo calo anche della temperatura dell'Atmosfera a contatto col suolo.

Alla lunga, dunque, l'intero Involucro Gassoso del nostro Pianeta cominciò a risentire della diminuzione delle Temperature⁶⁸ che fino ad allora ne avevano sconvolto le masse con violenza inaudita, così, attenuandosi quella violenza, le *Ceneri e le Polveri* (fg 12) in sospensione cominciarono lentamente a *decantare* verso il basso, seguite poi dai *Fumi* e infine dai Gas più pesanti.⁶⁹

Poi, le mutate condizioni termiche dell'Atmosfera consentirono *finalmente* la *Condensa* dei *Vapori* che sino ad allora l'avevano avvelenata, *condensa* che inizialmente diede origine a *Piogge* di natura tremendamente aggressiva, le quali, una volta giunte al suolo, iniziarono una straordinaria attività disgregatrice dei Tufi, di cui alteravano la struttura e ricombinavano i componenti, dando così inizio alla formazione e diversificazione dei Terreni così come li conosciamo oggi.⁷⁰

A lungo andare poi, il dilavamento da parte di quelle aggressive Piogge ripulì l'Atmosfera e, fatto fondamentale per la Storia del nostro Pianeta, gradualmente ne raffreddò le temperature, specialmente *in quota*,⁷¹ al punto di consentire, finalmente, la *condensa* e la *riduzione* allo stato liquido del Vapore Acqueo, che da sempre continuava ad esalare dalle viscere della Terra al seguito dell'attività vulcanica.

Data infatti la modesta temperatura a cui sappiamo che il Vapore può condensare in Acqua, fino ad allora tale *condensa* non aveva mai potuto avvenire, e tuttavia, la presenza del Vapore Acqueo saturava ormai l'Atmosfera a tal punto, che bastò un lieve ulteriore calo della temperatura dell'aria per aprire le Cateratte del Cielo.

E da allora, quel Vapore Acqueo, unito poi a quello generato dall'evaporazione degli Oceani prodotta dal calore del Sole, va ad alimentare le Piogge che irrorano la superficie del nostro Pianeta, costituendo in tal modo una caratteristica unica e *fondamentale* nella Storia della Vita sulla Terra.

N.B: A questo punto, riguardo alla presenza dell'Acqua sul nostro Pianeta occorre una precisazione: contrariamente a quanto sostengono vari Teorici moderni, secondo i quali l'Acqua sarebbe giunta sulla Terra trasportata da chissà quali e quante Meteoriti,⁷² come abbiamo già detto sulla superficie del nostro Pianeta essa si è diffusa grazie alle incalcolabili quantità di Vapore Acqueo veicolate in superficie dai Magmi delle eruzioni vulcaniche, esattamente come avviene ancora ai nostri giorni (fg 13).

Sappiamo infatti quanto alta sia la percentuale del Vapore Acqueo, che contribuisce ad alimentare la violenza esplosiva delle prime fasi delle Eruzioni vulcaniche, in seguito alle quali si formano le enormi nuvole biancastre di Vapore misto a ceneri, che si innalzano dalle bocche eruttive.

Inoltre, molta altra Acqua (la cui formula chimica è H₂O) è presente nelle molecole di numerosi Minerali di ambiente vulcanico: nella Tobermorite, ad esempio, sono presenti 5 molecole di H₂O, nella Thomsonite le H₂O sono 6, nella Plombierite sono 7, nella Fluoroapofillite sono 8, nell'Armotomo, nella Phillipsite e nella Thaumassite sono 12 e nella Cabasite le H₂O sono addirittura 13!



13 Una parte cospicua della violenza delle eruzioni esplosive, come questa del Vesuvio, è dovuta alla decompressione della acqua, la quale, mantenuta a temperature di centinaia di gradi nel Condotto Vulcanico, col crollo della pressione in prossimità dello sbocco all'aperto, si trasforma in vapore con violenza esplosiva trascinando con sé ceneri e lapilli.

⁶⁸ Anche in questo caso è d'obbligo una precisazione: la temperatura dell'Atmosfera non è dovuta che in minima parte all'Energia Solare, perché questa, non essendo ancora Energia Termica, può attraversarla senza quasi interagire con essa; l'Energia Solare infatti, si trasforma in Energia Termica solo a contatto con le particelle solide e liquide in sospensione nell'aria e soprattutto a contatto con la superficie della Terra, cosicché da questa viene irradiata nell'Atmosfera in forma di Energia Termica, la quale è così in grado di riscaldare l'aria. Quando però la superficie del Pianeta si raffredda diminuendo il suo riverbero termico, anche l'Atmosfera soprastante si raffredda, ed è appunto questo il caso a cui ci riferiamo nel testo.

⁶⁹ La densità e la consistenza di quegli inquinanti, ai nostri giorni può essere solo immaginata sull'esempio di quanto può fare la *Violenza estrema del Vento*, la cui forza riesce talvolta a sollevare da terra non solo la polvere ma anche oggetti pesanti come le automobili. Cessato il vento però, tutte le impurità sollevate ritornano (o precipitano) a terra e l'Atmosfera torna all'abituale limpidezza.

⁷⁰ Tale processo continua ancora ai nostri giorni con la disgregazione dei Tufi e la loro trasformazione in fertilissimi terreni agricoli, come è facilmente verificabile nelle ricche campagne che si estendono sulle pendici dell'Etna e del Vesuvio.

⁷¹ Producendo un fortissimo Effetto Serra, anche l'elevatissima densità degli inquinanti in sospensione nell'Atmosfera contribuiva a conservare le alte temperature dell'ambiente (argomento questo caro ai moderni Ambientalisti) mentre, al contrario, la limpidezza dell'Aria agevola la fuga dell'Energia Termica verso lo Spazio esterno.

⁷² Attribuire ai Meteoriti il trasporto dell'Acqua sulla Terra non risolve l'enigma della presenza dell'Acqua sul nostro Pianeta, ma lo rinvia soltanto perché non spiega la presenza di acqua su quei Corpi Celesti: del resto, le Meteoriti sono frammenti di altri Corpi disgregatisi chissà come nello Spazio, la cui costituzione non doveva essere granché diversa da quella della Terra, cosicché, se quei Corpi Celesti erano ricchi di Acqua, non si vede perché il nostro Pianeta non dovrebbe esserne stato altrettanto ricco.

I MARI

Non ostante le diffuse asperità, che caratterizzavano ormai la Superficie Terrestre in seguito alle innumerevoli repliche dei tumultuosi avvenimenti descritti nella prima parte di questo Studio, a lungo andare l'Acqua Piovana non ebbe difficoltà a dilagare ovunque, aprendosi di forza la via nell'ormai diffusissima e soffice copertura terrosa del Pianeta, per raccogliersi poi nelle innumerevoli *Depressioni* della Crosta.

Si formarono così i primi *Corsi d'Acqua*: dapprincipio semplici Rigagnoli, che presto si trasformavano in Torrenti e poi in Fiumi, i quali andavano ad alimentare i primi modesti Bacini Lacustri, che poi crescevano fino a diventare distese d'acqua sempre più vaste e articolate fra una Cordigliera e l'altra, e infine diventavano quelle che potremmo già definire distese marine.

Soprattutto però, l'Acqua correva a raccogliersi nelle *vaste e lunghe Depressioni* costituite dai *profondi Canali Magmatici* di recente formazione, come quello costituito dalla vasta lacuna crostale formata fra gli Argini del nostro Vulcano Lineare in seguito al recente collasso del suo Accumulo Magmatico.⁷³

In questo caso infatti, il riempimento di Lava da parte dell'Eruzione Fissurale al suo interno era ancora agli inizi, cosicché il suo fondale si trovava ancora ad una quota assai inferiore rispetto a quella media del resto della superficie del Pianeta.

Ebbene, quando, sul fondo di quel nostro Canale Lavico, il Magma delle sue fasce laterali più lontane dalla Bocca Eruttiva andava raffreddandosi e solidificandosi in forma di Tufo,⁷⁴ l'Acqua poté irrompere senza vaporizzare, mentre sulla lunga *Fascia Centrale*, da cui continuava a sgorgare Magma incandescente spinto dal Flusso di Calore, si verificava un tremendo ribollire di Vapori, i quali venivano però gradualmente sopraffatti dall'inarrestabile aumento del livello delle Acque, tanto che alla fine, la superficie di queste, ormai quieta per la distanza dal fondo, lasciava solo intravedere in profondità il ribollire del Magma segnalato da un incessante flusso verticale di bollicine che poi si disperdevano nella crescente massa liquida.

E qui si verificava l'ennesimo *Colpo di Scena* nella straordinaria Storia del nostro Pianeta.⁷⁵

LA CROSTA BASALTICA

Quando, all'interno di quel nostro Canale Lavico, le Acque raggiunsero un livello tale da isolare completamente dall'aria aperta le emissioni magmatiche della Frattura Tettonica, il Magma Primario⁷⁶ così sommerso si raffreddava rapidamente solidificandosi quasi senza esalare i suoi componenti a più basso punto di fusione, cosa che ne bloccava l'evoluzione verso lo *stato tufaceo* e lo trasformava in compatta e pesantissima roccia, la quale costituiva una *novità assoluta* per il nostro Pianeta: il *Basalto*.⁷⁷

Ovviamente, la rapida trasformazione subacquea in Basalto non consentiva più al Magma di dilagare sulle lunghe distanze come avveniva invece in passato all'aria aperta, tuttavia, grazie all'espedito costituito dalla formazione delle cosiddette *Lave a Cuscini*⁷⁸ (foto 14) la persistente eruzione di nuovo Magma poteva ugualmente avviare il riempimento del nostro Canale⁷⁹ fino a formare, su entrambi i lati della Fessura Tettonica, due pesantissime *Placche di Crosta Basaltica*.⁸⁰



14 A contatto con l'acqua, la superficie del Magma si raffredda immediatamente, ma all'interno dell'involucro solido esso continua ad avanzare allungando così la formazione della cosiddetta Lava a Cuscini.

⁷³ Come abbiamo visto nel Capitolo sulla Nuova Crosta, quei Canali non erano semplici Depressioni, infatti, la loro *profondità iniziale* poteva raggiungere anche valori di qualche migliaio di metri, prossimi cioè allo spessore della Crosta.

⁷⁴ Ricordiamo che anche ai nostri giorni quei Canali possono raggiungere la larghezza di varie decine di Km, cosicché le loro fasce marginali si trovavano alquanto discoste dal Flusso di Calore emesso dalla Spaccatura Tettonica.

⁷⁵ Mi si perdonerà, spero, il ripetuto riferimento a *Fatti Nuovi* o, come in questo caso, all'*ennesimo Colpo di Scena*, ma la Storia del nostro Pianeta è effettivamente tutto un susseguirsi di *Nuovità*, le quali lo rendono *UNICO* nelle vicende di tutto il Sistema Solare.

⁷⁶ Primario è detto il Magma in risalita dal Mantello per distinguerlo da quello originato dalla *rifusione* del materiale della Crosta. Non è da escludere inoltre, che già nella fase di risalita all'interno del Condotto Vulcanico, le parti più leggere e volatili del Magma Primario corrano in avanti ad alimentare l'iniziale fase esplosiva delle eruzioni, mentre parte delle componenti di maggiore peso e a più alto punto di fusione possono già consolidarsi in profondità, conservando perciò buona parte delle caratteristiche iniziali di densità e di composizione: ciò infatti spiegherebbe la formazione di particolari rocce plutoniche quali la Peridotite e la Griqueite.

⁷⁷ Con *Basalto* non si intende qui un unico tipo di Roccia: i Basalti, infatti, formano una *Famiglia* di rocce i cui componenti, pur se originati da ambienti geotettonici praticamente identici, differiscono fra di loro per lievi differenze di composizione, le quali conferiscono loro una varietà di nomi che tuttavia non li escludono dalla straordinaria Famiglia di appartenenza. Talvolta il fenomeno della formazione del Basalto in seguito al rapido raffreddamento in ambiente subacqueo sembra assumere quasi l'aspetto di una vera e propria *crystallizzazione istantanea*, come nel caso della formazione del *Basalto Colonnare*.

⁷⁸ Tale espedito consiste tuttora nell'immediato raffreddamento, in ambiente subacqueo, della superficie della Colata Lavica appena questa esce dall'area di azione diretta del Flusso di Calore, e ciò mentre, all'interno dell'involucro solido appena formato, il persistere della carica termica mantiene il Magma allo stato fluido: si forma così quello che è detto Cuscino, una sorta di tubazione basaltica colma di Magma, il quale continua a fluire prolungandone lo sviluppo, e ciò fino a che la dispersione del calore interno attraverso la scorza sommersa non ne intorpidisce la mobilità fino a bloccarla sigillandone l'estremità. NB: Se non fosse irrispettoso verso il Luminare che al fenomeno ha dato il nome di Lava a Cuscini, direi che il suo sviluppo ricorda molto di più il confezionamento degli *insaccati* di carne.

Inizialmente, l'ingente quantità di Energia Termica (che dal sottostante Mantello esalava in superficie grazie all'elevata conducibilità termica della sottile Crosta Basaltica⁸¹) riusciva a garantire una temperatura ambientale sufficiente a consentire alla Lava a Cuscini di spingersi sott'acqua su tutta la superficie del nostro Canale; superato però un certo livello, divenendo sempre più tenue il *Riverbero Termico* dal profondo ostacolato dal crescente spessore delle Placche, il potere refrigerante dell'Acqua cominciava a prevalere contrastando sempre più decisamente la fluidità di quei Cuscini Lavici, fino a ridurne sempre più la diffusione orizzontale: avveniva così che l'aumento dello spessore della Crosta Basaltica si arrestava ad un livello decisamente inferiore rispetto a quello, che in analoga fase raggiungeva abitualmente la formazione subaerea della Crosta Tufacea.⁸²

Allora, grazie al persistere dell'effusione magmatica da parte della nostra Fessura Tettonica, cominciava la costruzione di un nuovo Vulcano Lineare, i cui Argini, formati ora da solido Basalto, assottigliandosi rapidamente (per la crescente opposizione dell'Acqua alla diffusione laterale della Lava a Cuscini a quote sempre più lontane dal riverbero termico crostale) crescevano con una rapidità maggiore rispetto agli *obesi* Vulcani subaerei a struttura tufacea.

Quando però, le creste di quelle Pareti Vulcaniche emergevano dal Mare, la loro crescita rallentava improvvisamente: all'aria aperta infatti, il Magma poteva tornare ad espandersi liberamente continuando la costruzione della sommità del Vulcano con materiale tufaceo, come aveva sempre fatto in precedenza fin dalla notte dei tempi⁸³ e come avviene ancora oggi nelle isole vulcaniche di tutto il Mondo.

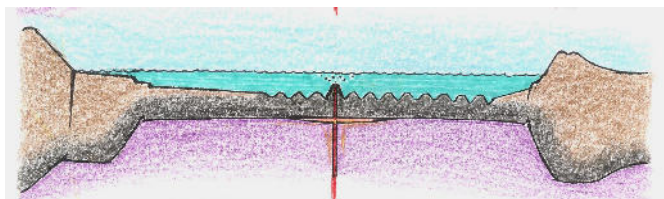
E, come era sempre avvenuto in precedenza, giunta la Colonna Magmatica del nostro Vulcano alla sua Quota Critica, il suo peso cominciava ad esercitare sulla propria base una pressione tale, che alla fine riusciva a sollevare un lembo della Crosta Basaltica fino a consentire la penetrazione del Magma sotto di essa lungo quello che abbiamo chiamato Piano di Contatto col Sottofondo.

Data però l'estrema compattezza della Crosta Basaltica (la cui robustezza le impediva di flettersi verso l'alto sotto l'incalzare del Magma) la penetrazione di quello stesso Magma lungo il Piano di Contatto risultava molto più difficoltosa che in passato, tanto che l'avanzata procedeva con uno strato molto sottile.⁸⁴

Poi, giunta al margine distale delle Placche avendo completato il distacco della Crosta Basaltica dal Sottofondo, l'avanzata del Magma veniva bloccata all'improvviso da un Ostacolo, che fino ad allora mai si era presentato nella Storia del nostro Pianeta.

Prima di allora, infatti, l'involucro della Terra era stato formato ovunque dalla Nuova Crosta, la quale, essendo di tipo Tufaceo, presentava ovunque uno spessore pressoché costante, co-sicché l'espansione del Magma sotto di essa non incontrava altro ostacolo che la perdita di fluidità dovuta al progressivo raffreddamento; poiché però quello spessore risultava molto maggiore rispetto a quello della Crosta Basaltica, il Piano di Contatto di questa si estendeva ad una quota decisamente più prossima alla superficie rispetto alla quota del Piano di Contatto della Crosta Tufacea (*fg 15*) e ciò, non coincidendo i due Piani, veniva a costituire una Discontinuità insuperabile, la quale bloccava inesorabilmente la diffusione del Magma da sotto la Crosta Basaltica a sotto quella Tufacea.⁸⁵

Di fronte a quell'insuperabile ostacolo, dunque, data l'impellente urgenza causata dall'innarrestabile afflusso di altro Magma dalle profondità del Pianeta, la Colonna Magmatica del nostro Vulcano passava



15 Si osservi l'enorme differenza di spessore fra la sottile e robusta Crosta Oceanica e la spessa ma leggera Crosta Continentale, differenza che determina la diversità della quota a cui giacciono i rispettivi Piani di Contatto fra Crosta e Mantello e che blocca quindi la penetrazione del Magma dell'Accumulo sotto la Crosta continentale.

⁷⁹ Ovviamente, anche se l'Acqua non avesse ancora la quantità necessaria a riempire completamente, da sola, il nostro Canale, con l'aumento di volume del Basalto all'interno di questo, essa sarebbe stata spinta in alto mantenendo il Magma in immersione, cosicché quello avrebbe continuato la sua evoluzione in Basalto.

⁸⁰ La crescita dello spessore di quelle costruzioni può avvenire grazie alla persistenza in profondità della loro carica termica, la quale mantiene allo stato fluido il Magma che filtra dagli interstizi: questo poi, giunto a sua volta a contatto con l'acqua, comincia la formazione di un altro strato esterno di Cuscini, e ciò fino a che lo spazio interno del canale viene riempito.

⁸¹ A differenza del Tufo, la cui forte porosità lo rende un ottimo materiale termoisolante, a causa della sua elevata compattezza il Basalto si rivela un buon conduttore di calore.

⁸² Ancora oggi, lo spessore della Crosta Oceanica (di natura basaltica) si aggira sui 10 Km, contro gli oltre 30 della Crosta Continentale, la quale però, nelle aree soggette a corrugamento, può raggiungere uno spessore di oltre 50 Km.

⁸³ Non più raffreddate dall'ambiente subacqueo, in ambiente subaereo le Lave tornavano a scorrere lontano generando costruzioni tozze e massicce, le cui strutture, superando spesso la sagoma del sottostante Vulcano Basaltico e trovandosi sospese nel vuoto a causa dell'arresto del supporto basaltico a pelo d'acqua, ad un certo punto franavano, cosicché i loro frammenti precipitavano ad ingrossare la sottostante snella struttura basaltica. Ed è in tal modo che si formano le vaste e massicce strutture insulari generate dai Punti Caldi, come nel caso dell'arcipelago delle Hawaii.

⁸⁴ Ancora oggi è possibile notare, su affioramenti rocciosi squassati da eruzioni vulcaniche, la capacità del Magma di insinuarsi con vene sottili ma ben organizzate nelle fessure della roccia preesistente.

⁸⁵ Usando un termine marinaresco per comprendere meglio la situazione, diciamo che, a causa del suo forte spessore, la Crosta Tufacea aveva un *Pescaggio* maggiore rispetto a quello della Placca Basaltica, cosicché, proprio come avviene ancora oggi fra Crosta Continentale e Crosta Oceanica, i due Piani di Contatto non potevano combaciare.

ora a concentrare la propria spinta sul *sollevamento* di entrambe le Placche Basaltiche già staccate dal Sottofondo ai lati della nostra Fessura Tettonica e ciò, come di consueto, dava il via alla formazione, sotto le medesime Placche, di un Accumulo Magmatico distribuito su due fronti a *forma di cuneo*, il cui spessore massimo si formava nelle adiacenze della Cordigliera Vulcanica ed il minimo lungo l'estremità distale.

Crescendo in spessore sotto le nostre due Placche Basaltiche in sollevamento, detti Cunei Magmatici andavano aumentando via via il loro *Angolo di Incidenza* e, di conseguenza, aumentava anche la pendenza delle Placche medesime, le quali in tal modo subivano con maggiore forza il trascinarsi della viscosità del Magma in espansione verso la periferia, cosicché finivano per incastrarsi contro i margini della prospiciente Crosta Tufacea,⁸⁶ addosso ai quali si aggrappavano opponendosi al sollevamento grazie anche, come vedremo, al peso delle Coltri Detritiche, che col tempo andavano depositandosi sopra di esse (fg 16).

Frattanto, il medesimo aumento dell'Angolo di Incidenza dei Cunei Magmatici produceva un rapido quanto pericoloso incremento dello *squilibrio gravitazionale* del Magma fra il centro dell'Accumulo e le sue estremità,⁸⁷ squilibrio che la Gravità terrestre imponeva di sanare riportando detto Magma a *livello*, cioè distribuendolo a *parità di spessore* su tutta l'area sottostante alle Placche, cosa che produceva una crescente pressione *dal basso* sotto la fascia *distale* delle Placche medesime.

ARCHI MAGMATICI E FOSSE OCEANICHE

Giunti a questo punto, facciamo un passo indietro per comprendere il motivo per cui, alla fine del Ciclo che stiamo descrivendo, a differenza di quanto era sempre avvenuto in precedenza con la formazione della Crosta Tufacea, il Collasso dell'Accumulo Magmatico sotto la Crosta Basaltica produceva fenomeni meno catastrofici di quanto in precedenza avveniva con la Crosta Tufacea.

Abbiamo già visto in nota, che la limitata larghezza delle *prime* Placche Basaltiche coincideva di fatto con l'ampiezza di base della soprastante costruzione vulcanica, e ciò conferiva alla loro struttura una tale robustezza e rigidità da non consentire loro di incurvarsi, tanto che l'Accumulo Magmatico assumeva fin dall'inizio della sua formazione il *profilo a doppio cuneo* sotto tutta la larghezza delle Falde Basaltiche, con uno spessore che risultava massimo al centro (in prossimità della Fessura Effusiva) e decrescente verso le Estremità Distali di ciascuna Placca (fg 17 B).



16 Assoggettata all'intensa attività erosiva ad opera delle intemperie la Crosta Continentale formata da fragile Tufo si trasformava rapidamente in una immensa distesa di Detriti, che i corsi d'acqua avevano poi buon gioco a trascinare in Mare anche al largo dalla costa, dove quelli si ammassavano formando enormi coltri detritiche.

⁸⁶ Sotto la potente spinta delle Placche Basaltiche, i margini della Crosta Tufacea vengono compressi provocandone il corrugamento, cosicché l'estensione della Crosta medesima viene ridotta: e questo è il primo passo verso l'Espansione dei Fondi Oceanici e, di conseguenza, verso la Deriva dei Continenti.

⁸⁷ In effetti, il massimo spessore del Cuneo presso l'Asse del nostro Vulcano Lineare esercitava sul sottostante Piano di Contatto una pressione gravitazionale enormemente maggiore di quella esercitata dal sottile margine distale del Cuneo.

Poiché però, data l'esiguità della larghezza di dette Placche, per il loro sollevamento l'Accumulo richiedeva l'impegno di una quantità di Magma modesta, altrettanto modesto risultava quello che con termine poco accademico abbiamo definito *Sgonfiamento* della sottostante area del Mantello, cosicché risultava modesta anche la *subsidenza* del Piano di Contatto:⁸⁸ in tal modo, quando avveniva il collasso dell'Accumulo per il *livellamento* del suo Magma, lo spessore di quest'ultimo risultava altrettanto esiguo, cosicché lo *sconquasso* che ne seguiva risultava poca cosa a confronto con gli spaventosi Cataclismi precedenti.

Diverse però, diventavano le modalità dei fenomeni man mano che la reiterazione dei processi portava al progressivo ampliamento della Crosta Basaltica su entrambi i lati del nostro *Vulcano Lineare di turno*,⁸⁹ ampliamento che di volta in volta allungava i tempi per la formazione dell'Accumulo Magmatico, perché questo richiedeva quantità crescenti di Magma (sot-tratto al Mantello)... e ciò non ostante, quando avveniva il Collasso dell'Accumulo, questo comportava sempre fenomeni non eccessivamente distruttivi.

E il perché è presto detto: parlando della Nuova Atmosfera e della formazione dei Mari, abbiamo visto che era bastato un ulteriore *lieve passo* nel graduale abbassamento delle *temperature in quota* rispetto alle torride condizioni precedenti, per aprire le cateratte del cielo e dare il via al Diluvio: non ostante quel lieve abbassamento delle temperature in quota, tuttavia, le temperature ambientali *al suolo* rimanevano ancora piuttosto elevate, così da favorire una forte evaporazione degli Oceani in via di formazione, evaporazione che, unita alle ingenti quantità di Vapore Acqueo di origine magmatica prodotte dall'ancora vivacissima attività vulcanica su tutto il Pianeta, alimentava una Piovosità violenta e pressoché ininterrotta.

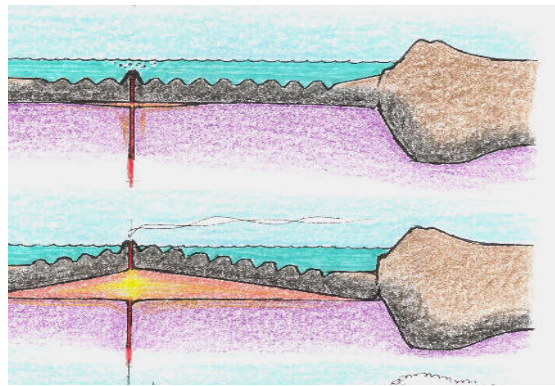
Ebbene, come ai nostri giorni vediamo le tremende conseguenze delle forti perturbazioni che flagellano talvolta territori già consolidati dal tempo e dalla vegetazione, tanto più possiamo immaginare la forza travolgente dell'Erosione che, in quelle epoche lontane, le continue e violente precipitazioni operavano sulle *nude* distese di natura tufacea che costituivano la *Crosta emersa* del nostro Pianeta (*rivedi fg 16*).

Dunque, nel corso dei lunghi processi di svolgimento dei fenomeni crostali che abbiamo descritto, sulla superficie tufacea emersa del nostro Pianeta l'incessante erosione meteorica in atto andava producendo quantità immense di detriti, i quali venivano poi trascinati in mare dalla corrente dei fiumi e depositati sul fondo anche a distanza dalla riva, dove essi andavano a formare estese Coltri Alluvionali che coprivano con spessori crescenti la Crosta Basaltica più prossima alla riva.

In tal modo, detta Crosta Basaltica ricoperta da spesse Coltri Detritiche veniva isolata sempre più efficacemente rispetto all'azione refrigerante dell'Acqua,⁹⁰ cosicché essa tornava a risentire gli effetti del *riverbero termico* che esalava dal Sottofondo riacquistando poi una certa *duttilità*.⁹¹

Considerando infatti, che già alla temperatura di *solli 800 gradi* il Basalto diventa *pigramente fluido*, per renderlo *malleabile* (cioè *plastico*) bastavano condizioni termiche anche piuttosto inferiori a quella temperatura, condizioni cioè garantite dall'isolamento termico prodotto dalle spesse Coltri Alluvionali...

Ed è appunto quella *malleabilità* che consentiva alla Crosta Basaltica di cedere alle sollecitazioni meccaniche senza frantumarsi, e ciò contrariamente a quanto era sempre avvenuto in precedenza per la Crosta Tufacea esposta all'aria aperta...⁹²



17 Si noti (a destra) l'abbassamento di quota della Crosta Oceanica a ridosso della Piattaforma Continentale dovuto allo Sgonfiamento del Mantello per la fuga del Magma impegnato nella formazione dell'Accumulo.

⁸⁸ A questo punto, è bene notare il netto confine fra la spessa Crosta di tipo tufaceo e quella relativamente sottile di tipo basaltico: quando dunque lo *Sgonfiamento* del Mantello provocava la subsidenza della Crosta Basaltica, questa si abbassava indipendentemente da quella Tufacea poiché il Piano di Contatto di quest'ultima era tanto più in profondità, che lo Sgonfiamento dello strato superficiale del Mantello, specie nel corso dei primi cicli dell'intero processo, non giungeva ad interessarlo che marginalmente.

A questo proposito, come abbiamo spiegato nella Parte Prima del presente Studio, va detto che tale confine è confermato dalla *linea dei Terremoti profondi* la quale, partendo proprio dal confine fra i due tipi di Crosta, si immerge fin oltre i 700 Km; linea che la Scienza identifica con la *presunta via di immersione* della Crosta Oceanica, la quale, avendo *ipoteticamente* perso, per l'*invecchiamento*, la capacità di galleggiare sul Magma (*ma quando mai?*) riuscirebbe a mantenersi tanto rigida da produrre fenomeni tellurici per più di 700 (settecento) milioni di anni, pur se esposta alla temperatura di molte migliaia di gradi presenti nelle viscere del Mantello!

⁸⁹ Sappiamo che, oltre alla produzione di una nuova Placca Basaltica, ogni ciclo dei fenomeni descritti portava alla edificazione di un *nuovo* Vulcano, il quale assumeva il ruolo di quelli che lo avevano preceduto nell'avvicinarsi dei fenomeni.

⁹⁰ Per capire il fenomeno, pensiamo all'origine alluvionale della Pianura Padana ed al parziale riempimento dell'alto Adriatico. Ma per avere l'idea di quanto lontane dalla costa potessero giungere quelle possenti Coltri Detritiche, osserviamo l'impressionante ampiezza degli apporti alluvionali depositati dal Gange sul fondo del bacino settentrionale dell'Oceano Indiano.

⁹¹ Ricordiamo che il nostro Pianeta continua a produrre quantità enormi di Energia Termica, la cui generalizzata diffusione verso l'esterno è impedita dalla capacità termoisolante della Crosta, che ne consente la fuga solo attraverso gli apparati vulcanici. Anche la sottile Crosta Basaltica degli Oceani consente una certa esalazione di tale Energia, la quale però viene immediatamente catturata dall'acqua impedendo al Basalto di arroventarsi: dove però la Crosta Oceanica è ricoperta da una spessa Coltra Detritica che la isola dal potere refrigerante dell'acqua, la sua temperatura è sicuramente molto più elevata, cosa che le consente un certo grado di duttilità.

⁹² A differenza dell'elevato spessore e della fittissima porosità che rendevano la Crosta Tufacea fortemente refrattaria rispetto ai flussi termici profondi, la Crosta Basaltica era sensibile alla elevatissima temperatura irradiata dal Mantello a causa della forte

Tornando ora all'azione dell'Accumulo Magmatico, che con la sezione a *doppio Cuneo* andava crescendo sotto entrambe le nostre due Placche in sollevamento (Placche costituite già da due vaste Distese Basaltiche, che noi abbiamo chiamato *Particelle* ⁹³) vediamo che, man mano che aumentava l'estensione dei due Cunei (*fg 17*), con la viscosità del loro Magma in movimento essi tendevano a trascinare con sé verso la periferia le suddette Placche, premendole con forza crescente contro il margine della prospiciente Crosta di natura tufacea, ⁹⁴ margine sul quale, come abbiamo già detto, le Estremità Distali di quelle nostre Particelle andavano ad incastrarsi.

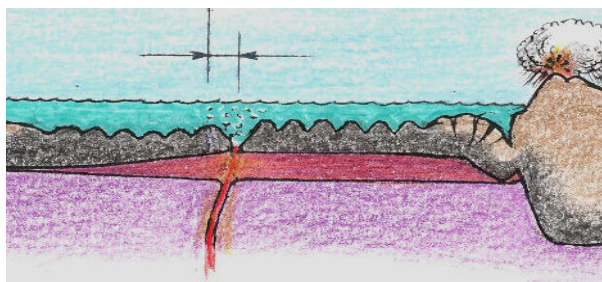
Data però la crescente quantità del Magma impegnato dall'Accumulo per il sollevamento delle due vaste Particelle Basaltiche, altrettanto consistente risultava lo *Sgonfiamento* della sottostante area del Mantello (*fg 17 in basso*) cosicché, abbassandosi di conseguenza anche il Piano di Contatto fra il Mantello stesso e la Crosta Basaltica, anche quest'ultima si abbassava con la medesima pro-gressione.

In tal modo, grazie anche alla crescente pressione verso il basso esercitata dalle Coltri Alluvionali, quello che abbiamo chiamato "*incastramento delle estremità distali delle nostre Particelle sul prospiciente margine della Crosta Tufacea*" andava esso pure abbassandosi a quote sempre *più profonde*: ebbene, pur se favorito dal peso delle soprastanti Coltri Detritiche, detto graduale *abbassamento dell'Incastramento* poteva avvenire *solo* vincendo l'immane *attrito* fra i due tipi di Crosta causato dalla incessante spinta esercitata dall'avanzamento dei Cunei Magmatici, abbassamento dunque, che avveniva solo con intervalli di quiete spezzati da *strappi violenti*, cioè da *scosse sismiche sussultorie*, che propagavano le loro *onde* fino alla superficie della Crosta con conseguenze catastrofiche sulla massa oceanica. ⁹⁵

Nel frattempo, oltre a favorire il trascinamento delle nostre Particelle verso il margine della prospiciente Crosta Tufacea, l'estensione dei Cunei Magmatici produceva un rapido quanto pericoloso incremento dello *squilibrio statico* fra il forte spessore del Magma al centro dell'Accumulo e quello esiguo alle sue estremità, ⁹⁶ equilibrio che (*ancora fg 17 B*) la Gravità terrestre imponeva di sanare riportando detto Magma a *livello*, cioè distribuendolo a *parità di spessore* su tutta l'area sottostante alle Particelle, cosa che produceva una crescente *pressione dal basso verso l'alto sotto le parti distali delle Particelle medesime!*...

L'innalzamento delle estremità distali di dette Particelle, però, era (ed è tuttora) fortemente ostacolato dal peso immane della Coltra Detritica depositatasi sopra di esse nel corso *molte* migliaia di anni, ⁹⁷ difficoltà a cui si aggiunge la resistenza opposta dagli attriti fra i due diversi tipi di Crosta e da quello che abbiamo definito *incastramento* del bordo della Crosta Basaltica sul margine della Crosta Tufacea, entrambi dovuti alla persistente spinta prodotta dall'avanzamento dei due Cunei Magmatici sotto quella Oceanica, tanto che appare lecito pensare, che nelle fasi di massima estensione di detta Crosta, quel sollevamento non possa affatto avvenire.

Tale era dunque (ed è tuttora) la forza della pressione verso l'alto esercitata dal Collasso dell'Accumulo Magmatico sotto le *aree distali* delle due Particelle che, non potendo sollevarsi liberamente, alla fine le loro estremità cominciavano ad *inarcarsi* (grazie alla *duttilità* acquisita dal Basalto al riparo delle Coltri Detritiche) curvandosi poi a *ginocchio* al largo della Costa Continentale fino ad assumere un *assetto in forte pendenza* (*fg 18*).



18 *Formazione di una Fossa Oceanica (a destra della figura). Come si verifica sovente a causa della maggiore o minore aderenza della Crosta Oceanica al suo Sottofondo, l'espansione dell'Accumulo Magmatico non è uguale su entrambi i lati: in tal modo, dove esso collassa la Fossa che ne risulta presenta dimensioni maggiori rispetto a quelle che assumerebbe se l'espansione dell'Accumulo Magmatico fosse simmetrica.*

densità della sua struttura e del suo minore spessore: da ciò dunque la duttilità acquisita dalle sue fasce periferiche coperte dalle Coltri Alluvionali rispetto alla rigida fragilità della Crosta di natura tufacea priva di qualsiasi copertura all'aria aperta.

⁹³ Abbiamo già detto che, in seguito alla reiterazione dei fenomeni descritti, la Crosta Basaltica si allargava ogni volta con la formazione di due nuove Placche cosicché, nell'epoca di cui stiamo parlando ora, essa formava già una *vasta Distesa Basaltica*.

⁹⁴ Come sappiamo, non era la prima volta che i margini della Crosta Tufacea venivano compressi, cosicché l'estensione della medesima Crosta Tufacea veniva ulteriormente ridotta provocandone l'aumento dello spessore ed un corrugamento della superficie interna.

⁹⁵ **NB:** Quei forti attriti si verificano ancora ai nostri giorni sulla *linea di confine* fra la spessa Crosta Continentale e la *sottile* Crosta Oceanica: ebbene, tale *linea* in massima parte scorre in ambiente sottomarino discosta dalla sponda oceanica, cosicché i forti *Terremoti Sussultori* (e sottolineo *sussultori*) che ne conseguono causano inevitabilmente degli Tsunami, la cui portata è proporzionata alla violenza dei fenomeni tellurici che li generano. *Stranamente, sembra che la Scienza non abbia ancora compreso la differenza fra i Terremoti Sussultori e quelli Ondulatori nella produzione degli Tsunami.* Ciò è tanto vero che il 26 dicembre 2005, dopo un fortissimo sisma sussultorio sul fondo dell'Oceano Indiano, che sulla terraferma non provocò danni, lo spaventoso Tsunami che ne seguì, non previsto dagli Scienziati, costò la vita ad oltre 250 mila persone travolte lungo le coste degli Stati che si affacciano sullo stesso Oceano. Poi, nella primavera dell'anno successivo, nella stessa area si verificò un nuovo fortissimo terremoto, il quale però, essendo ondulatorio, sulla terraferma produsse danni devastanti provocando altre 250 mila vittime: ebbene, in quell'occasione gli Scienziati lanciarono l'allarme tsunami, il quale tuttavia, ovviamente non si verificò!

⁹⁶ Anche se l'Angolo di Incidenza poteva non aumentare per la facilità con cui il Magma, non trovando ostacoli, riusciva ad estendersi sotto la Crosta Basaltica, lo spessore del Cuneo Magmatico aumentava ugualmente: ciò è quanto avviene nei *triangoli simili*, in cui quello con la base più estesa presenta un'altezza maggiore secondo la stessa proporzione presente fra le dimensioni del triangolo minore.

⁹⁷ Per il momento non ci è possibile conoscere la durata di ogni Ciclo costruttivo delle singole Placche Basaltiche, e ciò perché essa è determinata dalla più o meno vivace attività effusiva della Dorsale e a causa del progressivo allungamento dei tempi di maturazione di ogni Ciclo in funzione della crescente estensione delle Particelle e della crescente quantità di Magma per la formazione degli Accumuli.

Poiché però la Coltre Detritica, che ricopriva l'area marginale della nostra Particella, aveva uno spessore cospicuo ma decrescente dalla *Linea di Costa* verso il Mare aperto, e poiché i Detriti più antichi erano tanto consolidati da costituire delle vere e proprie *Rocce Sedimentarie* che formavano ormai un *corpo unico* con la sottostante *Crosta Basaltica* irrobustendola,⁹⁸ la *Piega a Ginocchio* di questa poteva verificarsi *solo* nell'area coperta dai Detriti più recenti, dunque ad una *distanza considerevole* dalla Linea di Costa, cosicché la larga e robusta Fascia di *Crosta Basaltica*, che copriva tale *distanza*, poteva opporsi alla spinta costringendo sovente la *Piega a Ginocchio* ad emergere dalle acque.

Ebbene, l'emersione di questa fascia di *Crosta Oceanica*, ricoperta di strati sedimentari di origine terrigena, andava a costituire una lunga sequenza di Isole più o meno vaste disposte parallelamente alla Costa Continentale ma da questa separate da un braccio di mare più o meno ampio (*Bacino di Retroarco*).

Il suolo di dette Isole poi, in quanto situato sulla sommità della *Piega a Ginocchio* dove la *Crosta* presentava la massima disgregazione, era interessato da innumerevoli fratture, attraverso le quali il Magma spinto sotto pressione dall'Accumulo Magmatico, trovava una facile via di fuga verso la superficie dando luogo a diffuse e frequenti Eruzioni Vulcaniche, eruzioni che, caratterizzando in particolare quelle lunghe *distese* di Isole, a tali *distese* hanno fatto attribuire il nome di *Arco Magmatico*.

NB: A questo punto, ai fini di una maggiore semplicità e chiarezza nell'esposizione, tor-niamo definitivamente a concentrare la nostra attenzione su uno solo dei Versanti (*Particelle*) facenti capo al nostro *Vulcano Lineare*. Per l'occasione poi, immaginiamo tale Versante situato nel Pacifico Meridionale⁹⁹ ed inclinato ad Ovest rispetto al Segmento di Dorsale, ricordando però che ciò che avveniva su questo nostra *Particella Basaltica*, avveniva in genere, pur se con intensità non sempre identica, anche sulla sua *Gemella* situato sul Versante Orientale della nostra *Dorsale*. Poi, per ulteriore semplicità, da questo momento chiameremo *Crosta Continentale* quella che finora abbiamo definito *Crosta di consistenza tufacea*, e chiameremo "*Crosta Oceanica*" quella che finora abbiamo definito "*Crosta Basaltica*".

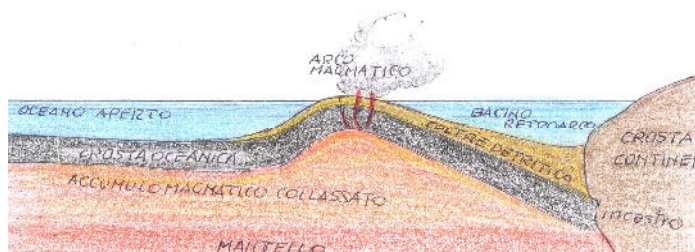
Dunque... dicevamo che, grazie alla duttilità acquisita dal Basalto al riparo della Coltre di Detriti alluvionali, il margine distale del nostra *Particella Basaltica* si era inarcato *piegandosi a ginocchio*: ebbene, tale processo produceva una notevole *riduzione della lunghezza in piano* della *Particella*, e ciò consentiva alla pressione interna della *Colonna Magmatica* di spingere sulle pareti del nostro *Vulcano Lineare* producendo l'allontanamento, tanto che la *Bocca Eruttiva* diventava un vasto Canale¹⁰⁰ colmo di Lava ribollente, la quale, a contatto con l'acqua, iniziava subito la costruzione di una nuova coppia di *Placche Basaltiche* ai lati della *Fessura Effusiva*.

Nel frattempo, l'Assesamento dell'Accumulo sollevava la massima parte della superficie della nostra *Particella Oceanica* per disporre a *livello* il Magma sotto di essa, mentre, come abbiamo visto nella *fg 18*, l'estremità distale della *Particella* medesima rimaneva incastrata in basso, a formare una profonda *Depressione* (il *Bacino Retroarco*) a ridosso del margine della *Crosta Continentale* (*fg 20*).

Quando lo Sgonfiamento del Mantello era di scarsa entità per la ridotta quantità del materiale necessario all'Accumulo Magmatico impegnato nel sollevamento di una *Particella* di breve estensione, l'esiguità dei tempi di maturazione del Ciclo poteva non consentire la Formazione di una *Coltre di Detriti alluvionali* in grado poi di bloccare la risalita della parte distale della medesima *Particella* e ciò, aggiunto al fatto che la subsidenza del



19 Raggiunto il 23 gennaio 1960 dal *Batiscafo Trieste*, il fondale della *Fossa delle Marianne* appare pianeggiante perché in parte riempito di materiale detritico di origine alluvionale costituito da "melma finissima" che impedisce di misurare la profondità effettiva della *Fossa*. La presenza di tali melme dà l'idea della consistenza e della quantità degli apporti di origine alluvionale che si depositano nelle aree marine sottocosta.



20 Grandi distese di isole che formano gli *Archi Magmatici* sono frequenti nel Pacifico Occidentale, dove formano importanti *Arcipelaghi*, come quelli dell'*arcipelago delle Marianne*.

⁹⁸ Sappiamo quanto robuste possano essere le *Rocce Sedimentarie* in funzione della loro età e del loro spessore.

⁹⁹ Questa scelta è dovuta al fatto che attualmente è ad Ovest della *Dorsale del Pacifico* che sono presenti le maggiori manifestazioni dei fenomeni che ci apprestiamo a descrivere, la cui esistenza, come vedremo, è dovuta alla comparsa del Basalto nella formazione della *Crosta Oceanica*. Inoltre, quell'area dell'Oceano si presta bene a presentare i fenomeni di cui stiamo parlando, perché la *Dorsale* che la percorre presenta la pendenza delle sue *Particelle* particolarmente simmetrica su entrambi i versanti.

¹⁰⁰ Considerando che ciò che avveniva sul nostro Versante della *Dorsale* avveniva anche sul Versante opposto (pur se con intensità generalmente diverse), alla luce di quanto si può constatare ancora oggi in determinati settori centrali delle *Dorsali Oceaniche*, appare lecito stimare per il nostro nuovo Canale una larghezza di alcune decine di chilometri!

Piano di Contatto della Particella medesima era di lieve entità, lascia pensare che nelle fasi iniziali dello sviluppo di una Particella, molto probabilmente non si verificassero condizioni tali da formare sotto Costa una Depressione molto profonda.

Diversa era invece la situazione che si presentava nelle *fasi di crescita avanzata* della Crosta Basaltica: data infatti la grande estensione della Particella, la quantità del Magma sottratto al Mantello dall'Accumulo sotto la Crosta Oceanica era tale da provocare in questa una ingente *subsidenza*, la quale alla fine del ciclo determinava la profondità della Depressione; inoltre, i *tempi lunghissimi* richiesti dalla *maturazione* degli eventi consentivano alle intemperie di depositare nella medesima area le enormi quantità di Detriti Alluvionali, che poi impedivano la *risalita* dell'estremità distale della nostra Particella, cosicché la Depressione che ne risultava assumeva a volte le dimensioni di una profondissima *Fossa Oceanica*.

Dunque, era il continuo rinnovarsi del processo costruttivo di nuova Crosta che produceva dapprima le condizioni per la formazione di semplici Depressioni e poi, determinando la crescente profondità di quelle successive, dava luogo alla formazione di vere e proprie Fosse Oceaniche sempre più profonde.¹⁰¹

Ma che fine hanno fatto le Depressioni e le Fosse precedenti a quelle attuali che conosciamo?¹⁰²

Poiché le Fosse si formavano in prossimità della linea di confine fra la sottile Crosta Oceanica di natura basaltica e la spessa Crosta Continentale di *consistenza* prevalentemente tufacea, era inevitabile che i Detriti Alluvionali provenienti da quest'ultima¹⁰³ finissero in mare (*fgg 19 e 20*), dove avevano buon gioco a riempire le Depressioni prossime alla Costa,¹⁰⁴ le quali in tal modo scomparivano alla vista.¹⁰⁵

Poi però, col crescente aumento delle profondità delle Fosse successive, non ostante l'allungamento dei tempi di maturazione degli eventi che consentivano la crescita delle Coltri Detritiche, queste ultime avevano forse sempre maggiori difficoltà a colmare le Fosse, tanto che il profilo a *Denti di Sega* dei Fondi Oceanici a ridosso di talune Fosse (vedi *fg 21*) sembrerebbe dovuto al persistere di tracce delle Fosse precedenti *dimenticate* dall'incompleto riempimento delle medesime, cosa che oggi consente di osservare le *tappe* dell'espansione del Pavimento Oceanico.

Ma non sempre le cose andavano così: poteva succedere infatti che, quando l'Accumulo Magmatico collassava, l'accresciuta forza del suo trascinamento provocava di volta in volta lo *schacciamento* della Fossa precedente, specie se questa non era stata completamente riempita dai Detriti Alluvionali, causando in tal modo una deformazione per *ispessimento* di quel tratto terminale della Particella, i cui costituenti (Basalto e Detriti di origine continentale) subivano un *rimescolamento* per Metamorfosi andando poi a *sal-darsi* col Margine Continentale, del quale alteravano profondamente la fisionomia,¹⁰⁶ tanto che ciò poteva determinare l'*allontanamento*, da detto Margine Continentale, della fascia del fondo oceanico, in cui doveva poi avvenire il successivo processo di formazione di una nuova Fossa.

Sia come sia, in ogni caso l'estensione della Particella garantiva la formazione di Fosse, che talvolta potevano raggiungere una profondità di gran lunga superiore allo spessore della Crosta Basaltica, come si può constatare ancora oggi nel caso della Fossa delle Marianne.

Dai rilievi batimetrici effettuati anche a mezzo di batiscafi e sonde, infatti, la profondità di quella Fossa è stimata ad oltre 11mila metri (11 km), ai quali tuttavia, a giudicare dal fondale (che per l'ampiezza e l'orizzontalità appare ricoperto da una grande quantità di detriti, come da *foto 19*) bisognerebbe aggiungere almeno altri 2 o 3 mila metri, raggiungendo così quanto meno la profondità di 13 o 14 Km¹⁰⁷.

Ebbene, per comprendere appieno il fenomeno, a quella straordinaria misura occorrerebbe però aggiungere lo *spessore* della Crosta Oceanica ripiegata sul suo fondo, spessore che viene stimato intorno ai 10mila metri, cosicché l'altezza totale della Piegia Crostale che diede origine alla Fossa delle Marianne raggiungerebbe almeno i 23 o 24 mila metri, cioè oltre il doppio dello spessore della Crosta Oceanica!

Nell'antichità dunque, una situazione simile, che vedeva il Piano di Contatto della Crosta Oceanica interrotto da una barriera che superava largamente la sua profondità, poteva costituire un *ostacolo* in grado di bloccare l'avanzata in quella direzione dei successivi Accumuli Magmatici, i quali, con l'interminabile sequenza delle loro spinte nel corso dei Cicli successivi, producevano una *deformazione per ispessimento* di quel tratto terminale della Particella, i cui costituenti (Basalto e Detriti di origine continentale) subivano

¹⁰¹ Considerando che l'attuale Fossa delle Marianne ha una profondità di poco superiore agli 11mila metri (cioè 11 chilometri) e considerando che il fondo di detta Fossa risulta coperto da un'ampia distesa di materiale detritico (come appare chiaramente nella foto 19), il cui spessore (finora ignoto) aggiungerebbe certo qualche altro km a detta misura, possiamo ritenere che l'entità reale di questa possa superare i 13 km, misura alquanto maggiore rispetto allo spessore medio della Crosta Oceanica.

Per la cronaca, aggiungiamo che la Fossa delle Marianne è orientata grosso modo in direzione Nord-Sud (dunque perpendicolare all'andamento delle Particelle in quell'area oceanica) ed ha una lunghezza di circa 2500 chilometri, misura che ci fornisce la larghezza della porzione di Crosta oceanica che l'ha generata.

¹⁰² Diciamo *nuova Fossa Oceanica in formazione* perché ogni reiterazione del processo descritto produceva una nuova Fossa, mentre quelle formate in precedenza venivano *chiuse per schiacciamento* dalla spinta esercitata dalla Placca Basaltica in fase di scivolamento verso il suo margine distale. In tal modo, la Crosta Oceanica acquistava spessore arricchendosi delle rocce e dei minerali generati dalla *Metamorfosi* prodotta dallo schiacciamento dei Detriti alluvionali che nel frattempo l'avevano ricoperta.

¹⁰³ Ho detto "Crosta di *consistenza tufacea*", non "*di natura tufacea*", e questo perché la Crosta Continentale presenta una *struttura mista* assai complessa, la cui compattezza ed il peso specifico sono più simili a quelli dei Tufi che al Basalto.

¹⁰⁴ Date le ridotte dimensioni, quelle che abbiamo definito Depressioni non meritano il nome di Fosse. Comunque, è provato che le attuali Fosse sotto costa prentano un più o meno avanzato riempimento da parte di Detriti di origine continentale.

¹⁰⁵ Ma non sempre è così: la Fossa delle Marianne, infatti, a mio avviso non è ancora stata colmata dai Detriti non tanto per la sua *presunta* giovane età, ma perché l'esigua superficie delle isole presso le quali si è formata, isole che costituiscono il lungo Arcipelago detto appunto delle Marianne, non ha consentito alle intemperie di eroderne una quantità di detriti sufficiente a riempire la Fossa.

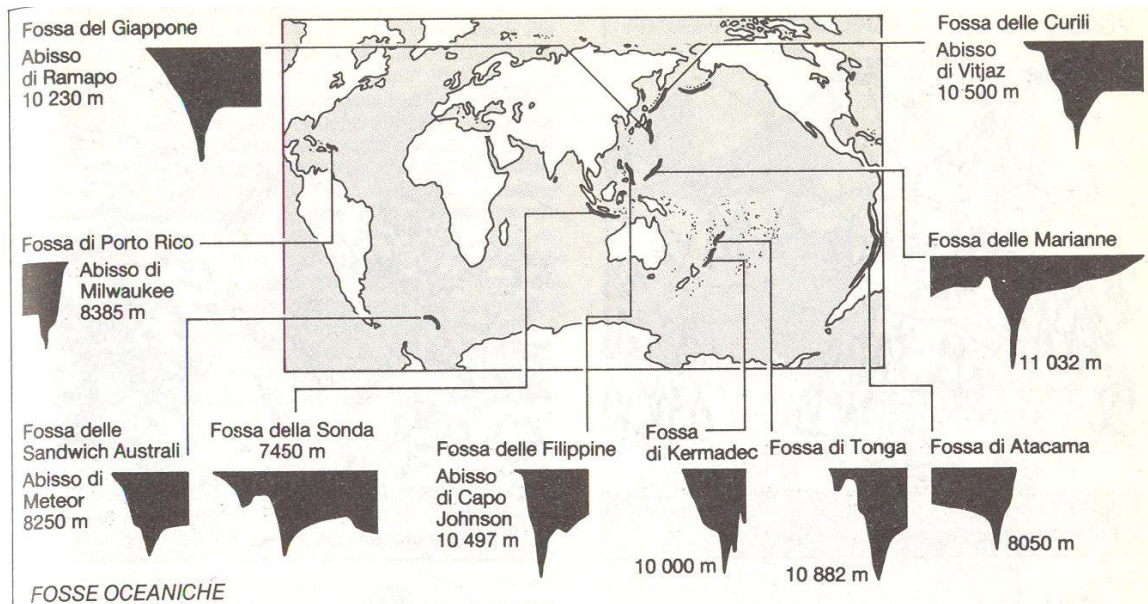
¹⁰⁶ Ed è appunto quel *rimescolamento* che molto probabilmente può spiegare la ricchezza delle risorse minerarie presenti nella grande varietà delle rocce che costituiscono le Ande e le Montagne Rocciose.

¹⁰⁷ Misura che sarebbe possibile verificare con precisione grazie ai moderni mezzi tecnici di rilevamento sismico.

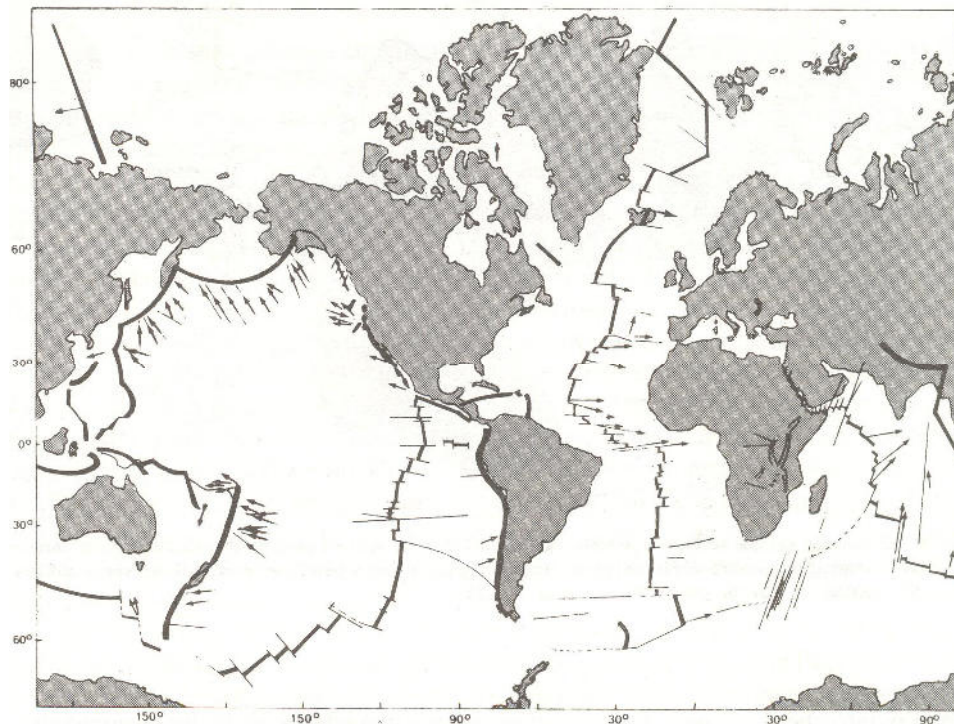
un *rimescolamento* che ne modificava radicalmente la Chimica, andando talvolta a *saldarsi* poi col Margine Continentale, della cui consistenza mineralogica contribuivano per Metamorfosi ad alterare profondamente la fisionomia.

Ciò è quanto avvenne molto probabilmente anche al largo delle Coste Sudamericane del Pacifico, lungo il cui profilo si apre la lunghissima Fossa di Atacama, la quale, scorrendo parallela alle coste del Cile e del Perù raggiunge la profondità di 8050 metri (*fg 21 in basso a destra*) separando la Crosta Oceanica dalle propaggini di quella Continentale, propaggini dominate dalla possente Catena delle Ande caratterizzata da una grande varietà di rocce ricchissime di risorse minerarie.

Dunque, le Pieghe Crostali simili per dimensioni a quella che ha dato origine alla Fossa delle Marianne potrebbero causare il blocco dell'*Espansione* dei Fondi Oceanici, con conseguente arretramento verso il



21 (immagine da Enciclopedia Geografica De Agostini la quale, a proposito delle Fosse Oceaniche, dice che si tratta di "Solchi assai profondi aperti in particolari porzioni dei fondi oceanici: relativamente stretti, possono svilupparsi per svariate centinaia di chilometri in lunghezza, mantenendo le pareti pressoché verticali..." poi, riguardo alle loro origini, si rifà alla solita teoria sulle Celle Convettive). Da parte nostra, nella figura notiamo che le Grandi Fosse, che superano i 10 Km di profondità, sono tutte situate in zone periferiche del grande ed ormai "vecchio" Oceano Pacifico, confermando l'impressione che potrebbero costituire un ostacolo alla diffusione dell'Accumulo Magmatico sotto di esse, bloccando in tal modo l'ampliamento del Fondo Oceanico nella loro area. Inoltre, anche le Fosse con profondità minore sono situate in maggioranza in aree marginali del Pacifico, mentre altre, situate nei più "giovani" Oceani Atlantico ed Indiano, sono comunque situate all'Estremità Distale di grandi (e perciò antiche) distese oceaniche, ad attestare l'avanzata maturità degli eventi che danno loro origine. Particolarmente interessanti sono poi le sezioni di alcune Fosse (Sonda, Kermadec, Tonga e Marianne) le quali presentano l'impronta delle Fosse immediatamente precedenti non ancora colmate dai Detriti.



22 (da Tettonica delle Placche e Geologia di A. Bosellini): *Disposizione delle Dorsali Oceaniche e Continentali sulla superficie del Pianeta. Si noti la scomparsa, sotto la Placca Nord-americana, della Dorsale del Nord-Pacifico, la quale sta staccando la California dal Continente e mantiene attive le aree vulcaniche sulle Montagne Rocciose e, in particolare, all'estremo Nord, nella Catena delle Cascade.*

largo dell'area in cui si formeranno le future Fosse Oceaniche. ¹⁰⁸

¹⁰⁸ Detto arretramento, tuttavia, non produce la riduzione della Superficie Oceanica, poiché è bilanciato dalla continua produzione di altra Crosta Basaltica: in pratica dunque, si istaura un blocco delle posizioni che, arrestando l'espansione del Fondo Oceanico in quest'area, favorisce lo sviluppo dell'area oceanica in altre aree geografiche. Ciò è esattamente quello che sta avvenendo da tempo nell'Emisfero Nord, dove l'arresto dell'espansione dell'Oceano Pacifico ha favorito l'espansione dell'Oceano Atlantico, tanto che quest'ultimo è riuscito a spingere la Piattaforma Nordamericana addirittura sopra la Dorsale del Nord-Pacifico tuttora attiva benché sommersa, cosicché gli effetti della sua attività si manifestano nella vastissima area vulcanica dello Yellowstone e nella formazione dell'immane Faglia che sta dividendo la California occidentale dal resto del Continente. Dunque, oltre che dalla spinta dovuta all'espansione dell'Atlantico, la deriva ad Ovest del Nordamerica è agevolata anche dal trascinarsi della Crosta del Pacifico verso Ovest ad opera dell'espansione del Cuneo occidentale dell'Accumulo Magmatico originato dall'attività effusiva sotterranea della Dorsale Nordatlantica.

Dati però i tempi di maturazione degli eventi dovuti alla grande estensione della Crosta Oceanica, anche le Fosse future saranno destinate ad assumere dimensioni straordinarie, le quali porteranno alla reinterazione della sequenza descritta, cosicché la spinta esercitata di volta in volta dalla Crosta Oceanica produrrà lo *schacciamento* delle Fosse precedenti a *ridosso* della Piattaforma Continentale, senza tuttavia ampliarne la superficie, poiché le forze in atto spingono le nuove masse ad incrementare il volume delle Catene Montane parallele alla Costa, con tutta la varietà di rocce e minerali che ne consegue.¹⁰⁹

NB: Dunque, appare probabile che le attuali dimensioni della Fossa delle Marianne possano forse costituire il *limite massimo* per le dimensioni di una Fossa Oceanica, dopo di che le Fosse di successiva formazione, pur raggiungendo profondità analoghe, sarebbero costrette a formarsi in una posizione alquanto più discosta rispetto alla Linea del Litorale.¹¹⁰

Infine, la conoscenza delle *reali circostanze* che, abbiamo visto, portano alla formazione delle Fosse Oceaniche, offrono alla Scienza l'opportunità di disincagliarsi dalle *secche* in cui si trova immobilizzata, e di comprendere *finalmente*, che l'esistenza di dette Fosse *non ha alcuna attinenza con quanto sostiene la Teoria basata sulle Celle Convettive del Mantello, poiché il Basalto, di cui è costituita la Crosta Oceanica, è talmente più leggero del Magma profondo da risultare inaffondabile, esattamente come avviene ad un blocco di ghiaccio sull'acqua!...*

I PIANI DI WADATI-BENIOFF

Parlando degli avvenimenti collegati alla produzione della Crosta Oceanica, abbiamo più volte accennato a quello che, con termine improprio, abbiamo definito *Sgonfiamento* del Mantello, cioè la fuga dal Magma profondo degli elementi più instabili attirati dalla profonda Area Depressionaria sviluppatasi sotto la Spaccatura Effusiva nella Crosta: ebbene, detto Sgonfiamento interessava (e tuttora interessa) praticamente solo l'area del Mantello sottostante alla Crosta Basaltica raggiungendo una probabile profondità non superiore ai 1000 Km.

N.B: *Tale misura non costituiscono un azzardo ma si basa su elementi precisi:*

Innanzitutto, poiché abbiamo visto che il Piano di Contatto fra la Crosta Basaltica ed il Sottofondo si arresta forzatamente a ridosso dell'ostacolo costituito dal forte *spessore sommerso* della Crosta Continentale, e poiché il *materiale*, che alimenta la crescita dell'Accumulo Magmatico, proviene dalla Spaccatura Tettonica, le cui effusioni sono alimentate dalla Zona Depressionaria, la quale attira a sé i Materiali più instabili da tutto il circondario, appare ovvio pensare, che il maggiore afflusso di detti Materiali provenga dalle aree del Mantello più prossime a detta Zona e che diminuisca con l'attenuarsi dell'attrazione esercitata dalla medesima Zona in seguito all'aumento delle distanze... distanze che si dilatano *solo* in funzione dell'accresciuta *richiesta* di materiale da parte delle crescenti dimensioni dell'Accumulo Magmatico, la cui estensione, come abbiamo visto, si arresta a ridosso della Piattaforma continentale.

Riguardo alla *profondità*, a cui può giungere lo Sgonfiamento del Mantello, la cui misura non costituirebbe un azzardo, essa ci è fornita dalla profondità in cui possono verificarsi delle Scosse Sismiche lungo i cosiddetti Piani di Vadati-Benioff: oltre 700 Km.

Abbiamo già detto infatti, che quelle scosse non possono essere prodotte dalla penetrazione della vecchia Crosta Oceanica in immersione fino a quella profondità poiché, considerando che la formazione di 700 Km di nuova Crosta Oceanica richiede un tempo di almeno 15 milioni di anni,¹¹¹ è da escludere che il Basalto possa mantenersi tanto rigido da provocare scosse sismiche a quella profondità non ostante l'esposizione per 15 milioni di anni alle altissime temperature del Mantello.

Inoltre, considerando la massiccia fuga dei componenti più instabili dalle profondità, è ovvio che tale impoverimento di materiale comporti un *Addensamento* del Magma profondo, addensamento che si manifesta con un progressivo *calo di volume*, il quale in tal modo provoca degli *Attriti* fra la massa magmatica in fase di addensamento e quella circostante rimasta integra, Attriti che producono inevitabilmente delle scosse sismiche lungo il Piano di Confine fra le due zone, Piano che evidentemente coincide con quello che prende il nome dai due Studiosi ne intuirono l'esistenza, il giapponese Kiyoo Wadati ed il russo-americano Hugo Benioff.

LE FAGLIE TRASFORMI

Torniamo ancora un po' indietro nel tempo, quando sul fondo del Mare il *nostro* Segmento di Vulcano Lineare stava iniziando la produzione della Crosta di tipo basaltico, e supponiamo che questo primo ciclo produttivo si verificasse a causa di una fase di *particolare virulenza* nell'attività effusiva del *nostro* Segmento mentre, al contrario, l'attività dei Segmenti Vulcanici contigui era in *fase di quiete* ...

¹⁰⁹ Poiché tutte quelle rocce derivano da una medesima matrice di origine magmatica, appare evidente che la loro attuale diversa composizione sia il frutto della disgregazione chimica operata dalle intemperie sulla Crosta di natura Tufacea, i cui componenti, asportati selettivamente dalle acque e poi depositati facilitandone la concentrazione, in seguito ai processi metamorfici subiti dall'ambiente nel corso di milioni di anni hanno dato corpo alle diverse formazioni rocciose ed alle concentrazioni di minerali che le caratterizzano.

¹¹⁰ La profondità effettiva della Fossa delle Marianne (11 + 2 = 13 Km) indica la misura di quanto si abbassò la superficie del Mantello in occasione dell'ultimo processo di Sgonfiamento, in seguito al quale l'estremità della Crosta Oceanica si incastrò sul Margine della Crosta di tipo Continentale senza potere più risollevarsi col ritorno a *livello* dell'Accumulo Magmatico.

¹¹¹ Cifra desunta dall'età dell'Oceano Atlantico e dallo sviluppo delle sue Particelle ai lati della Dorsale

Ebbene, alla fine del Cataclisma conclusivo di questo primo ciclo, si sarebbe presentato un panorama del tutto nuovo: mentre infatti, i due *tranquilli* Segmenti Vulcanici contigui al nostro settore, pur se sommersi dalle acque apparivano ancora circondati dalla sterminata distesa della Crosta Tufacea, forse per la prima volta nella Storia del Pianeta il territorio facente capo ad entrambi i versanti del nostro Segmento appariva ora caratterizzato da due larghe fasce basaltiche profondamente incuneate in quella stessa distesa tufacea.¹¹²

Supponiamo poi che, nell'ormai definitivo ambiente subacqueo, la sequenza di avvenimenti che abbiamo descritto si sia ripetuta ancora una volta per il persistere della virulenza nell'attività effusiva del nostro Segmento di Vulcano Lineare: grazie dunque alla strategia della Lava a Cuscini, il suo Magma aveva *rapidamente* colmato con Basalto il vasto Canale¹¹³ lasciato scoperto da quelli che, per comodità, continueremo a definire Argini del nostro Vulcano precedente spostati dalla spinta interna della loro Colonna Magmatica, poi altro Magma vi aveva cominciato a costruire un nuovo Segmento di Vulcano Lineare, la cui Colonna Magmatica, giunta al suo Livello Critico, con la pressione dovuta al proprio peso aveva cominciato, come di consueto, ad insinuare il suo Magma in eccedenza nel Piano di Contatto sotto la Crosta Basaltica appena formata,¹¹⁴ dopo di che, non trovando ostacoli, quello stesso Magma aveva continuato a dilagare anche sotto la Crosta Basaltica formatasi nella fase precedente degli avvenimenti,¹¹⁵ e ciò fino a che, giunto alla marcata Discontinuità nel Piano di Contatto a ridosso della Crosta Tufacea, anch'esso aveva dovuto bloccarsi.

Allora, come già era avvenuto in precedenza, la Pressione della Colonna Magmatica cominciava a spingere per formare un nuovo Accumulo Magmatico, il quale in tal modo iniziava il sollevamento sia della Crosta Basaltica appena formata che di quella risalente alla fase precedente.

Poiché però il sollevamento, che avveniva su entrambi i lati del nostro Vulcano Lineare,¹¹⁶ doveva ora agire su Placche Basaltiche di estensione doppia, anche la quantità di Magma necessario all'espletamento dell'opera risultava maggiore rispetto a quanto era avvenuto nella fase precedente, cosicché, mentre aumentava la subsidenza del Sottofondo per la maggiore fuga di Magma dalle profondità del Pianeta attraverso la Fessura Crostale, la crescita dei Cunei Magmatici progrediva ora con maggiore lentezza¹¹⁷ e tuttavia, pur se con tempi molto allungati,¹¹⁸ il sollevamento della Crosta Basaltica procedeva e l'inclinazione delle due Placche su ciascun lato del nostro Vulcano Lineare continuava a crescere fino a produrre nuovi Cataclismi.¹¹⁹



23 Il fondo dell'Oceano Pacifico mostra in tutta la sua straordinaria regolarità l'andamento pressoché rettilineo delle cosiddette Faglie Trasformi, le immani incisioni che suddividono la Crosta Oceanica in una miriade di coppie di Particelle nate ciascuna da un Segmento di Dorsale, Segmento che qui definiamo Vulcano Lineare.

¹¹² Come succede ancora oggi, l'attività effusiva non avveniva contemporaneamente e con la medesima intensità in tutti i segmenti delle Cordigliere, ma avveniva *in ordine sparso* a seconda delle necessità di fuga dell'Energia Endogena in eccesso dalle diverse aree nelle profondità del Mantello, e ciò spiega lo sviluppo autonomo dei fenomeni che stiamo per descrivere.

¹¹³ Considerando che l'Isola di Hawaji, la più estesa dell'Arcipelago (oltre 10400 Km²) si è formata sorgendo dal fondo dell'oceano nel giro di poche decine di migliaia di anni, il termine *rapidamente* appare giustificato.

¹¹⁴ Ricordiamo che, a causa del maggiore spessore della Crosta Tufacea (e quindi della maggiore profondità del Piano di Contatto sotto di essa) il suo maggiore spessore bloccava l'avanzata del Magma, il cui dilagare poteva avvenire *solamente* sotto la Crosta Basaltica.

¹¹⁵ Ovviamente, avendo la nuova porzione di Crosta Basaltica le stesse caratteristiche di quella formatasi in precedenza, c'era perfetta coincidenza di livello fra i rispettivi Piani di Contatto col Sottofondo: dunque, non c'erano ostacoli all'avanzata del Magma.

¹¹⁶ Ricordiamo che l'Accumulo Magmatico sollevava la Crosta su entrambi i versanti del nostro Vulcano Lineare.

¹¹⁷ Data la sua robustezza, la Crosta Basaltica non si sgretolava con la spinta del Magma sotto di essa (come avveniva invece con la fragile Crosta Tefacea) cosicché i Cunei Magmatici dovevano sollevarla in tutto il suo sviluppo (tranne la frazione interessata dalla formazione delle Fosse), e ciò spiega la fase di completo innalzamento di talun settori delle attuali Dorsali Oceaniche, come nell'Atlantico meridionale e nella Circumantartica del Sudpacifico

¹¹⁸ Poiché la superficie di base dei nuovi Cunei doveva raggiungere un'estensione doppia rispetto a quanto era avvenuto nel processo precedente, la quantità di Magma necessario a produrre il nuovo sollevamento quadruplicava.

¹¹⁹ Considerando l'enorme numero di volte, in cui si è rinnovato il processo di formazione di Nuove Placche Basaltiche sul fondo degli Oceani, e considerando il fatto che, data la solidità delle Placche Basaltiche, il sollevamento di queste da parte dei Cunei Magmatici deve interessare l'intero sviluppo di ogni Particella, tutto ciò spiega in modo chiaro e incontrovertibile le vertiginose altezze, che raggiungono al giorno d'oggi le Creste di taluni settori delle Dorsali Oceaniche.

Poi, alla fine dell'immane trambusto seguito al collasso dell'intera struttura, dopo che il nostro Vulcano Lineare aveva colmato il nuovo Canale formatosi per la deriva dei precedenti Argini, la larghezza delle due Fasce Basaltiche incuneate nella vasta distesa della Crosta Tufacea era pressoché triplicata, e questo mentre l'incessante eruzione di Magma dalla nostra Spaccatura Crostale avviava la costruzione di un nuovo Vulcano al fine di procedere poi alla formazione di una quarta coppia di Placche, dopo di che, concluso anche quel Ciclo, se ne avviava un altro, e poi un altro ancora, e così via fino ai nostri giorni!...

Poiché però, i fenomeni appena descritti avvenivano nell'ambito del nostro Canale, il cui sviluppo era *delimitato alle estremità dai possenti bordi laterali*¹²⁰ della Crosta Tufacea circostante, l'attrito con quei bordi rettificava per attrito i margini laterali delle nostre Placche Basaltiche al momento della loro dislocazione sotto la spinta del Cataclisma successivo.

E poiché era solo all'interno di quei possenti *Argini* che potevano svolgersi le successive sequenze di formazione di Nuove Placche Basaltiche da parte del nostro Segmento di Cordigliera, in forza della *direzione iniziale* della spinta che subivano dette Placche, la loro progressione manteneva un andamento rettilineo (fgg 23 e 24).¹²¹

Poi, benché l'attività effusiva riprendesse forza anche nei settori adiacenti al nostro attivissimo Segmento Vulcanico diffondendovi una produzione generalizzata di Crosta Basaltica, poiché detta produzione avveniva secondo tempi discordanti, il prolungamento delle Fascie Crostali da essa generate doveva forzatamente mantenersi nell'alveo delimitato dalle Fasce Basaltiche più avanzate, conservando in tal modo l'orientamento iniziale e dando così inizio alla formazione delle cosiddette Faglie Trasformi, le straordinarie fessure rettilinee che, scavalcando le Dorsali Oceaniche, attualmente segnano i confini delle Fasce Crostali di cui sono lastricati tutti i Pavimenti degli Oceani, Fasce che costituiscono gli *Elementi di Crescita* della Crosta Oceanica e che noi qui chiamiamo Particelle.



24 È assai probabile che questa spettacolare Faglia presente in territorio canadese costituisca l'affioramento di una Faglia Trasforme in attività nel sottosuolo.

L'ESPANSIONE DEI FONDI OCEANICI

Abbiamo visto come il raggiungimento delle condizioni, che producono le Fosse Oceaniche con profondità superiore allo spessore della Crosta oceanica, *potrebbero* portare all'arresto dell'espansione oceanica in quel settore, cosa che favorirebbe l'espansione di altre superfici oceaniche: ciò è quanto *sarebbe* in atto nel Pacifico Settentrionale, il quale, forse bloccato ad Occidente dalle Fosse delle Curili (10500 metri di profondità), del Giappone (10230 metri), delle Marianne (11.032 m) e delle Filippine (10.497 m), (*vedansi Sezioni delle Fosse nella fg 21 e loro mappa nella fg 22*) vede la sua superficie fortemente ridimensionata dall'espansione del Nord Atlantico, cosicché la rapida deriva verso Ovest dell'Arcipelago Hawaiiano (stimata in ben 10 cm all'anno)¹²² non starebbe ad indicare che la Crosta del Pacifico settentrionale è tuttora in espansione, ma in realtà sarebbe invece dovuta al trascinarsi verso Ovest della Placca Oceanica operato dal Cuneo occidentale dell'Accumulo Magmatico, Placca su cui giace appunto l'Arcipelago Hawaiiano, la quale sta *migrando* per completare la formazione delle Fosse suddette, oltre le quali il fondo oceanico non può più espandersi.

Al contrario, la Dorsale Atlantica, piazzata strategicamente al centro dell'Oceano, può esercitare con tutta la sua forza la Spinta laterale senza intoppi: od Ovest producendo la Deriva delle leggere Placche Continenti americane (specie quella settentrionale) verso Occidente, e ad Est premendo sui fragili Margini



25 Al pari delle forme dei corpi nuvolosi, che di giorno in giorno modificano in modo spettacolare l'aspetto generale del nostro Pianeta così come appare dallo Spazio, anche le Distese Oceaniche, pur se con tempi incommensurabilmente più lunghi, sono destinate a modificare la fisionomia della Terra.

¹²⁰ Ricordiamo che, data la forte discontinuità fra i Piani di Contatto sotto i due diversi tipi di Crosta, l'accumulo Magmatico poteva dilagare solo sotto la Crosta Basaltica, cosicché i successivi movimenti di questa potevano avvenire *solamente* nello spazio delimitato dai molto più spessi bordi della Crosta Tufacea; pertanto, gli attriti prodotti dai movimenti a ridosso di detti bordi provocavano inevitabilmente l'abrasione delle eventuali irregolarità nel profilo delle nostre Placche mantenendole diritte.

¹²¹ L'attuale regolarità dei tracciati delle Faglie Trasformi non si spiega altrimenti, specie considerando che le lacerazioni prodotte dal primo collasso della fascia di Nuova Crosta e del relativo Vulcano Lineare non dovevano essere proprio perfettamente rettilinee, ma erano destinate a rettificarsi a causa degli immani attriti prodotti dalle discordanti fasi di crescita delle Particelle.

¹²² La deriva ad Ovest delle Hawaii è evidenziata dalla crescente attività effusiva sulla sponda orientale dell'Isola maggiore, la quale mostra come la medesima isola stia uscendo dal Flusso di Calore del Punto Caldo che l'ha generata, la cui posizione è invece stabile.

Continentali europeo ed africano provocandone l'arre-tramento verso Oriente e generando su vaste aree il loro ispessimento per *compressione* (fg 26), fenomeno all'origine di estese formazioni montuose.¹²³

Analoga attività espansiva è in atto nell'Emisfero Sud con le medesime modalità lungo tutto il corso *anulare* della Dorsale Circumantartica, a cui si deve l'enorme deriva verso Nord della Placca Australiana che produce la formazione dell'immane Catena Imalaiana,¹²⁴ e nell'Emisfero Nord ad opera della Dorsale Artica, a cui si devono le aspre formazioni montagnose della Scandinavia.

Dunque, nelle aree del Pianeta in cui la diffusione degli Accumuli Magmatici sotto la Crosta Oceanica avviene liberamente, la superficie dei Fondi Oceanici si espande, mentre, al contrario, dove detta diffusione magmatica viene arrestata dalla profondità eccessiva delle Grandi Fosse, la superficie del Fondo Oceanico rimane stabile o addirittura si riduce, come sta avvenendo nel caso dell'Oceano Pacifico.¹²⁵

LA CROSTA CONTINENTALE

Oltre all'arretramento a cui erano soggetti i Margini della vecchia Crosta a consistenza tufacea a causa degli urti che subivano (e che subiscono tuttora), altra conseguenza di quelle Spinte espansive degli Oceani, come abbiamo visto, era il Corrugamento dell'entroterra, il quale si manifestava con immani pieghe verso l'alto (foto 26) e con vasti fenomeni di subsidenza, che avvenivano di preferenza nelle aree maggiormente indebolite dall'incessante erosione meteorica attiva fin dai tempi in cui erano cominciate le Piogge: prendevano così forma, come abbiamo visto, delle lunghe cordigliere montane orientate in genere in *direzione ortogonale* rispetto a quella della Spinta¹²⁶ e intervallate da ampie depressioni spesso sommerse dalle acque,¹²⁷ sul fondo delle quali andavano poi ad accumularsi i sedimenti alluvionali, che in seguito avrebbero dato origine alle imponenti stratificazioni delle Rocce Sedimentarie.

Come abbiamo già visto, un'idea approssimativa della portata di quei fenomeni può esserci fornita (forse per difetto) dalle dimensioni *effettive* della Piegia Crostale costituente l'attuale Fossa delle Marianne.

Le dimensioni di quella Spinta, infatti, lasciano intuire quale poteva essere la forza del *trascinamento* esercitata sulla *nostra* Falda di Crosta Oceanica dal collasso dell'imponente Accumulo Magmatico che si formava sotto di essa, spinta che schiacciava i resti delle Fosse precedenti (stipate insieme con tutti i detriti che le avevano riempite e ricoperte) contro la spessa Crosta Continentale, alla quale un po' alla volta quelli si *saldavano* divenendo un tutt'uno con essa e modificando profondamente la propria struttura, tanto da risultare alla fine irriconoscibili, trasfigurati dalla compenetrazione e dalla fusione degli elementi più diversi, che davano inizio alla proliferazione della varietà delle Rocce presenti sul nostro Pianeta e iniziando la formazione di un nuovo tipo di Crosta a *struttura mista*: nasceva così l'embrione della Crosta Continentale attuale, con tutta l'infinita varietà di rocce e minerali che la caratterizzano.

Composta infatti dal rimescolamento dei materiali più vari, di natura basaltica, tufacea e sedimentaria, e profondamente ristrutturata poi dal tempo e dalle condizioni ambientali, quali la profonda azione erosiva operata dalle intemperie sulle terre emerse e dalle pressioni immani subite nelle profondità del Pianeta, quella *Nuovissima Crosta* riceveva infine dalle Effusioni Magmatiche delle Fratture Tettoniche l'energia necessaria per realizzare le straordinarie modifiche attualmente caratterizzanti la sorprendente varietà



26 Pur se in scala assai ridotta, un'idea dei rivolgimenti subiti dalla Crosta Continentale è data dalla verticalità con cui si presentano gli strati calcarei del Triassico medio in alcuni punti dell'alta Valle del torrente Chiampo, a Nord-ovest di Vicenza.

¹²³ A mio avviso, è assai probabile che la Crosta Basaltica *copra* in genere solo i Fondali oceanici (e quelli dei mari, dove si siano verificate attività edificatorie di essa) mentre (salvo eccezioni) la Crosta Continentale dovrebbe derivare in gran parte dalla rielaborazione chimica e fisica della primitiva Crosta Tufacea arricchita però dagli apporti basaltici spinti ad aderire ai margini continentali dalla *meccanica* di formazione delle Grandi Fosse Oceaniche.

¹²⁴ A cui si deve lo scontro della medesima Placca col *ventre molle* del Continente Asiatico, che ha prodotto la formazione dell'immensa Cordigliera Himalaiana.

¹²⁵ Ricordiamo che le Pieghe Crostali che danno luogo alle grandi Fosse producono una *riduzione* dello sviluppo delle Particelle Oceaniche che le generano, cosicché, se il Magma dell'Accumulo non riesce a superarle, dette grandi Pieghe sono destinate a fondersi col Margine Continentale schiacciate dalla formazione della Grande Fossa successiva, la cui Crosta farà poi la medesima fine riducendo di volta in volta l'ampiezza dell'Oceano a vantaggio dell'irrobustimento in quell'area della Crosta Continentale.

¹²⁶ È questo il caso della Catena degli Allegani, nel cuore del Continente nordamericano, il cui orientamento Nord-Sud è appunto ortogonale alla spinta Est-Ovest esercitata dall'espansione dell'Oceano Atlantico, ma anche i cosiddetti Archi Insulari presenti al largo di alcune coste oceaniche presentano lo stesso orientamento evidenziando un'origine analoga.

¹²⁷ È questo il caso delle estese montagne che costituiscono l'ossatura della Penisola Scandinava.

della sua natura, modifiche quali la *rifusione* a diverse condizioni di profondità e pressione, la *ricristallizzazione* e la *metamorfosi*.

LA DERIVA DEI CONTINENTI

Come abbiamo visto, l'*elemento* che si rivela *determinante* nell'evoluzione della Crosta del nostro Pianeta¹²⁸ è quello costituito dalla *diversa Densità* che assume il Magma a seconda della situazione che esso trova al momento della sua eruzione, cioè la diversa *Compattezza* ed il diverso *Peso Specifico*, che la Crosta assume a seconda delle diverse condizioni ambientali in cui avviene il raffreddamento del Magma che porta alla sua formazione, raffreddamento che, avvenendo in ambiente subaereo, genera la serie dei Tufi che compongono la spessa ma *fragile* e relativamente leggera struttura della Crosta Continentale, mentre, al contrario, avvenendo in ambiente sottomarino, genera la sottile ma robustissima e pesantissima struttura basaltica della Crosta Oceanica.¹²⁹

Altro elemento significativo, che finora abbiamo un po' trascurato perché poco appariscente, è la *diretta proporzionalità* fra l'estensione delle Particelle Basaltiche e la forza della Spinta prodotta dal Collasso del loro Accumulo Magmatico sul Margine della *leggera e fragile* Crosta Continentale.

Quando infatti, l'estensione delle Particelle Basaltiche era *molto limitata* rispetto alla rimanente estensione della Superficie Terrestre, anche lo sviluppo degli Accumuli Magmatici sotto di esse era altrettanto *limitato*, cosicché l'energia della Spinta generata dal loro Collasso era *esigua*, e ciò perché la quantità del loro Magma messo in movimento dal Collasso era, appunto, *limitata*.

Man mano però, che l'estensione delle Particelle aumentava, crescevano in proporzione anche le dimensioni degli Accumuli Magmatici sotto di esse, il cui Magma in espansione, col suo *vischioso attrito* induceva la soprastante Crosta Basaltica a produrre una *Spinta* (che definiamo *Continua*) sui Margini delle prospicienti Croste Continentali.

Quando poi avveniva il Collasso dell'Accumulo, il rovinoso movimento di quella quantità di Magma era in grado di produrre sui medesimi Margini Continentali una Spinta ancora più violenta, pur se di breve durata, Spinta che definiamo *Episodica*, la cui intensità cresceva di volta in volta con l'aumento delle dimensioni della Particella.

Cozzando contro i Margini Continentali di consistenza tufacea, non solo quelle Spinte producevano una tale Energia da riuscire a deformarli aumentandone lo spessore per *compressione* e schiacciando contro di essi gli *eventuali Resti* delle precedenti Fosse Oceaniche,¹³⁰ ma provocavano pure lievi *spostamenti* della stessa Crosta Continentale quando, per la sua relativa *leggerezza*, quella non era in grado di opporre resistenza per la scarsità di solidi *ancoraggi* al sottostante Mantello.¹³¹

Quando dunque, prendevano origine da una Frattura Effusiva molto estesa ed attiva su tutta la sua lunghezza, quelle Spinte erano in grado di esercitare la loro forza su un *fronte* di tale lunghezza da riuscire finalmente a smuovere le due porzioni di Crosta risultanti dalla Frattura, causandone lo spostamento su tutta la linea.

All'inizio, tale *dislocazione* era poca cosa, ma con la crescente *ampiezza* delle Fasce Crostali di nuova produzione e col conseguente aumento, ad ogni Ciclo Produttivo, del Volume dell'Accumulo Magmatico, di volta in volta l'intensità di quelle Spinte aumentava producendo nel tempo una vera e propria *Deriva* delle due Placche Continentali.



27 Spettacolare attività di un "Vulcano Lineare" lungo la Spaccatura islandese della Dorsale Atlantica.

¹²⁸ Solo pensando all'innumerabile quantità dei Segmenti in cui è frazionato l'immenso reticolo formato dalle Dorsali che avvolgono il nostro Pianeta, e solo considerando che tutti quei Segmenti sono costituiti da Vulcani Lineari più o meno impegnati nell'attività effusiva - solo così, dicevo - possiamo avere una pallida idea del *groviglio* di sollecitazioni che hanno squassato la Crosta Terrestre nei vari periodi della sua formazione. Anche ai nostri giorni quei fenomeni sono in atto ma, data la relativa quiete concessa al nostro Pianeta dalla ragguardevole età che ha raggiunto, e data la brevità della nostra esistenza, che non ci consente di assistere a tutti i fenomeni che si verificano a cadenza geologica, quel *groviglio* possiamo solo tentare di immaginarlo.

¹²⁹ Mentre il peso specifico medio dei Tufi va da 1,1 a 1,7 tonnellate a mc e quello del Basalto va da 2,7 a 2,9 Tonn. a mc (cosicché la densità *media* della Crosta attuale oscilla intorno alle 2 Tonn. a metro cubo), il Sottofondo ha una densità stimata in 3,3 Tonn./mc, la quale si riduce nell'Astenosfera (lo Strato Molle) rimanendo tuttavia ben superiore a quella della Crosta, per riportarsi poi a valori da 4,3 a 5,7 Tonn. a mc nel sottostante Mantello (da AA.VV, *Come è fatta la Terra*, 1979).

¹³⁰ Abbiamo detto *eventuali Fosse Oceaniche* perché, come abbiamo visto, non sempre si verificano le condizioni per la loro formazione. Inoltre, abbiamo visto che i resti di quelle *eventuali* Fosse venivano schiacciati contro il Margine Continentale al quale un po' alla volta si saldavano divenendo un tutt'uno con esso insieme con tutti i detriti che le avevano riempite e ricoperte.

¹³¹ Al pari degli Iceberg, la cui parte emersa ha un volume molto minore rispetto alla parte sommersa, anche le Montagne che si elevano in superficie poggiano su una massa rocciosa dal volume molto maggiore, la quale *sporge* in profondità rispetto al *ventre piatto* della Crosta pianeggiante, e tali grandi *sporgenze* agiscono come delle *radici* che immobilizzano la Crosta Continentale.

E fu appunto quella Forza di Deriva che, ad esempio, oltre 100 milioni di anni fa produsse la nascita dell'oceano Atlantico e che tuttora, come mostra la fg 27, ne garantisce l'ampliamento.

E da quella Forza deriva la *compressione* che, col tempo, causa qua o là dei *corrugamenti* nella debole Crosta Continentale, corrugamenti che danno poi origine a rilievi montuosi di crescente eminenza, per garantire il cui *galleggiamento* sul Magma profondo del Mantello, sotto di essi si sviluppa la *Massa Sommersa*,¹³² la quale, formando un efficace *sistema di ancoraggio* che frena la Deriva, a sua volta collabora all'incremento delle deformazioni che interessano la Crosta medesima.

È questo il caso delle due grandi Placche Continentali americane che, per la loro iniziale *planitudine*,¹³³ per lunghissimo tempo hanno subito passivamente la Spinta di Deriva ricevuta dall'espansione dell'Atlantico, tanto da giungere a sormontare buona parte del settore orientale dell'Oceano Pacifico.

Ma non solo, la Placca Nordamericana si è addirittura sovrapposta a parte della Dorsale Nord di quel medesimo Oceano...

Poi però, producendo la formazione delle immani Cordigliere delle Montagne Rocciose e delle Ande, il corrugamento dei margini occidentali di quelle Placche produsse un tale *freno* alla Deriva, che le fasce intermedie di quei medesimi Continenti, pressate dalla spinta espansiva dell'Atlantico, cominciarono a corrugarsi a loro volta dando inizio all'edificazione dei vasti complessi montagnosi che interrompono la monotonia delle Grandi Pianure.

Sola eccezione in questo grandioso panorama fu il *Corrugamento al negativo* dell'America Centrale, la cui esigua superficie si inabissò *schiacciandosi* per dare spazio all'avanzata della Placca Atlantica, e fu appunto quello *stritolamento* che aprì la via alla miriade di Vulcani che costellano l'intera area.

Per sopportare simili *affronti*, evidentemente la Dorsale del Pacifico, e in particolare la sua porzione settentrionale, doveva trovarsi nel pieno di una lunghissima fase di *stanca*, dalla quale tuttavia di tanto in tanto si risveglia per alimentare il tratto orientale della cosiddetta Cintura di Fuoco e le frequentissime eruzioni vulcaniche che la caratterizzano, fra le quali spicca la spettacolare attività idrotermale ed effusiva del Parco dello Jellow Stone (fg 28).

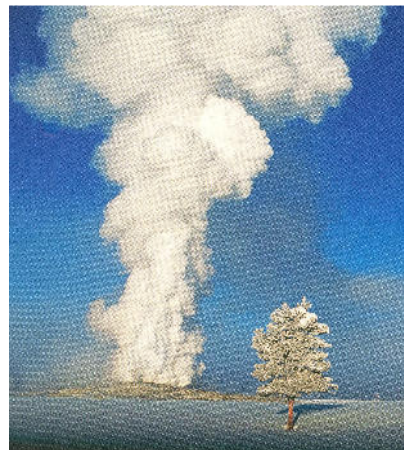
Assoggettate dunque a tali Spinte, le Placche Continentali sparse sul Pianeta vedevano porzioni delle loro superfici inarcarsi qua e là verso l'alto producendo delle Pieghe vertiginose, le quali, permanendo la Spinta, potevano addirittura ribaltarsi abbattendosi poi sulla Crosta circostante e producendo spettacolari sovrapposizioni degli strati (fg 29), mentre in altre zone la loro Superficie si abbassava formando vaste depressioni, nelle quali si precipitava poi l'acqua a formare Laghi immensi o addirittura nuovi Mari che interrompevano la continuità

delle Terre Emerse, Laghi e Mari soggetti poi ad accogliere i detriti alluvionali ed i resti delle forme di vita che lentamente andavano popolandoli, dopo di che erano destinati a scomparire col tempo a causa di successive deformazioni della Crosta Terrestre.

29 Spettacolare corrugamento della Crosta con ribaltamento degli strati rocciosi e loro sovrapposizione con assetto ro-vesciato. Si noti la parte sommitale di detti strati, i quali poi sono stati profondamente erosi in fase di emersione, dopo di che, ritornati in immersione, sono stati ricoperti da una potente stratificazione sedimentaria rimasta poi orizzontale.

Infine, anche se la violenza di quelle Spinte poteva causare la formazione, nella

Crosta Continentale, di un Corrugamento tanto accentuato da indurre, sotto di esso, la formazione di una ancora più imponente Massa Sommersa destinata a garantirne il *galleggiamento*, pur *radicandosi* detta Massa nel Magma profondo del Mantello, era ormai troppo tardi per arrestare la Deriva, poiché, come ab-



28 Enormi zampilli di acqua bollente e vapore vengono eruttati ad intervalli regolari dai Geyser (circa 500) attivi nel vastissimo parco naturale di Yellow Stone



¹³² Al pari degli Iceberg, la cui *massa sommersa* è di gran lunga maggiore di quella *emersa* per garantire il galleggiamento consentito dalla lieve differenza fra il *Peso Specifico* dell'Acqua oceanica e quello del Ghiaccio, così le Montagne ricevono la *Spinta di Galleggiamento* dalla grande massa rocciosa che, sotto di esse, è immersa nel pesantissimo Magma del Mantello.

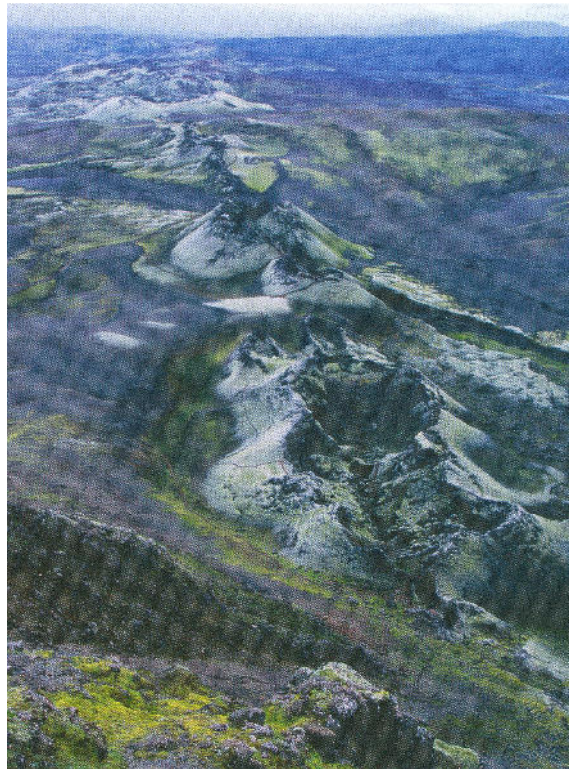
¹³³ *Planitudine*: raro termine usato "per indicare la condizione di una superficie perfettamente piana" (da Enciclopedia Treccani).

biamo visto, quando la vastità del nuovo Oceano comportava la formazione di Accumuli Magmatici di grande volume¹³⁴ (come quello che nella *figura 10* produce l'immane forma a doppia falda del Fondale Oceanico) la forza di quelle Spinte non conosceva ostacoli, cosicché, pur se lentamente, la Deriva della Placca Continentale continuava (e tuttora continua) a procedere.

Ovviamente, avendo la Superficie Terrestre un'estensione *finita*, all'ampliamento di un Oceano prodotta dalla Deriva dei Continenti corrispondeva la riduzione della superficie di altri Oceani,¹³⁵ o addirittura la loro scomparsa, come nel caso del *braccio oceanico* che un tempo separava la Placca Asiatica da quella Europea, dall'antichissima collisione delle quali si è formata la Catena degli Urali.

Sappiamo infine, avendone parlato a proposito della nascita dei Punti Caldi, che la vastità di determinate Aree Crostali può determinare sotto di esse un Accumulo Energetico che le lontane Dorsali Vulcaniche non sono in grado di smaltire: avviene così che detto Accumulo Energetico aggredisca la Crosta che lo sovrasta per scaricare all'aperto l'Energia Termica in eccesso: quando ciò avviene, la Crosta può subire uno *sfondamento* localizzato (come avviene per i Punti Caldi) oppure una *lacerazione* più o meno lunga a seconda dello sviluppo dell'Accumulo Energetico sottostante; ebbene, in quest'ultimo caso, l'eruzione magmatica dà origine ad un nuovo Vulcano Lineare il quale, sviluppandosi in lunghezza, ripete nel tempo tutte le fasi dello sviluppo descritte riguardo a quello che abbiamo definito *il nostro Segmento di Cordigliera*, fasi che comprendono la produzione di nuova Crosta a scapito dell'integrità e della statica della vecchia Crosta circostante.

Questo è quanto sta avvenendo nell'Africa Orientale, dove un'immensa Frattura nella Crosta Continentale (*fig 30*) formatasi sul prolungamento della grande Faglia che dall'Anatolia scende lungo il Mar Morto ed il Mar Rosso, prosegue poi sulla terraferma agendo con forza immane per staccare una importante porzione di territorio dal Continente Nero.



30 Vulcani in linea sulla Faglia che sta lacerando l'Africa Orientale

CONCLUSIONE

In definitiva dunque, possiamo affermare che la Deriva dei Continenti non avviene grazie al *trasporto su nastro* ad opera di presunte Celle Convettive formate dal Magma del Mantello (il quale girerebbe azionato dall'Energia profusa dagli apparati profondi dei Vulcani Lineari che costituiscono le Dorsali Oceaniche) ma avviene ad opera della Spinta esercitata in continuazione (grazie alla loro inclinazione prodotta dagli Accumuli Magmatici) dalle *Distese* basaltiche che costituiscono il Pavimento degli Oceani (si riveda tale *inclinazione* alla *fig 10*), e soprattutto avviene sulla Spinta del potente Impulso di Deriva, che si produce al momento del Collasso di detti Accumuli quando, *riportando a livello* il Pavimento di ciascuna Particella, lo premono con forza incontenibile contro il Margine della Crosta Continentale.¹³⁶

Chiariti finalmente i processi che regolano la Produzione e l'Espansione della Crosta Basaltica che costituisce il Fondo degli Oceani, ci rimane ancora un *quesito* da chiarire: quesito che riguarda la *produzione* dell'Energia Endogena che, come abbiamo visto, costituisce il *Motore* della Fisiologia Terrestre...

Ebbene, poiché la trattazione di questo appassionante argomento richiede un lungo Discorso sulla *Mecanica* delle Strutture profonde della Terra, rinviando detto *Tema* al terzo capitolo della nostra *Saga*, capitolo che, secondo il nostro Programma, col titolo **IL PIANETA DI FUOCO**, ci porterà a *discutere* e (perché no?) a *confutare* ciò che la Scienza dice in proposito...

* * *

¹³⁴ Ricordiamo che, sotto la nuova Crosta prodotta dalla Dorsale, le dimensioni degli Accumuli Magmatici sono direttamente proporzionali all'estensione della medesima Crosta: maggiore è lo sviluppo di detta Nuova Crosta, più grande deve essere il Volume dell'Accumulo Magmatico per garantire la realizzazione della successiva fase di produzione di nuova Crosta.

¹³⁵ È questo il caso della Fascia Oceanica che un tempo separava la Placca Australiana da quella Asiatica, Fascia ridotta al punto di consentire la *collisione* fra dette due Placche dalla quale è sorta l'immane Catena Montuosa dell'Imalaia

¹³⁶ Del resto, se fosse vero, come afferma la Teoria basata sulle Celle Convettive, che la Crosta Oceanica invecchiando perderebbe la capacità di galleggiare sul densissimo Magma del Mantello, cosicché si *reimmergerebbe* nel Mantello stesso lungo i cosiddetti Piani di Benioff, non si potrebbe verificare l'*Espansione* dei Fondi Oceanici, e questo perché, curiosamente, la reimmersione della vecchia Crosta farebbe mancare la *materia prima* indispensabile per colmare la *Lacuna* lasciata sul Fondo degli Oceani dalla loro Espansione!