

Alla fine del Paleozoico (230 m.a.), gli attuali continenti erano uniti tra loro in un unico super continente denominato Pangea. Nel Triassico (220 m.a.) inizia la separazione di questo super continente con la conseguente apertura di un bacino oceanico (Tetide) che separa i continenti settentrionali da quelli meridionali. All'inizio del Giurassico (195 m.a.) sono iniziati i processi che hanno portato, nel Cretacico, all'apertura dell'oceano atlantico. Nel Cretacico inferiore (140 m.a.) si separano sud America e Africa con conseguente rotazione oraria dell'Europa meridionale rispetto a quella settentrionale (Figura 1). Diretta conseguenza della completa apertura dell'oceano atlantico, è stata l'orogenesi alpina, avvenuta nel Cretacico superiore (100 m.a.)



Figura 1

La Terra è la teoria della tettonica a zolle

Nella maggior parte dei trattati, la Terra viene considerata di forma sferica, anche se in realtà presenta uno schiacciamento ai poli, con un raggio pari a 6371 km, suddivisa schematicamente in 3 gusci concentrici che dall'interno verso l'esterno sono: il nucleo, il mantello, e la crosta (Figura 2). Le discontinuità tra i vari gusci sono state individuate tramite accurate indagini geofisiche.

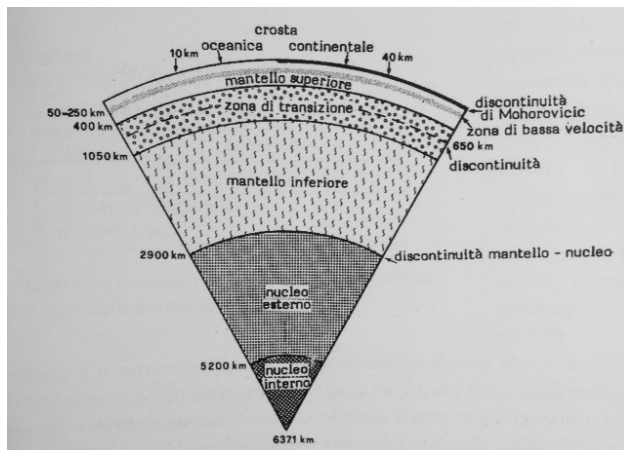


Figura 2

La crosta è a sua volta suddivisa in crosta continentale, spessa fino a 70 km, e crosta oceanica, spessa al massimo 10-15 km.

La figura 3 mostra un profilo schematico del passaggio dalle terre emerse agli abissi oceanici. Via via che ci si sposta dalla linea di costa verso il mare aperto si individuano la piattaforma continentale, la scarpata continentale, il rialzo continentale e la piana abissale. La piattaforma e la scarpata continentale appartengono alla crosta continentale, mentre il rialzo continentale segna il passaggio alla crosta oceanica, come ad esempio il Mar Mediterraneo.

Figura 3

La teoria della tettonica a zolle prevede che la litosfera (crosta e porzione più superficiale del mantello superiore), sia suddivisa in una ventina di zolle (o placche, assimilabili alle tessere di un puzzle per fare un esempio) che si spostano reciprocamente tra loro.

Tra le placche di dimensioni più imponenti citiamo l'Euroasiatica, l'Africana, l'Arabica, l'Indo-Australiana, la Pacifica, la Nordamericana, la Sudamericana e quella Antartica.

I limiti delle placche, definiti margini di zolla, sono di tre tipi (Figura 4):

Margini convergenti - quando le placche tendono a scontrarsi l'una contro l'altra e possono dare inizio ad una catena montuosa (orogenesi). L'attuale catena Himalayana è in evoluzione per la spinta della placca Indo-australiana verso nord sulla placca Euroasiatica.

Margini divergenti - quando le placche tendono ad allontanarsi permettendo la risalita di materiale dal mantello, dando luogo alle dorsali medio-oceaniche, ovvero spaccature della crosta che percorrono gli oceani. I vulcani sottomarini eruttano la lava che a contatto con l'acqua si solidifica depositandosi sul fondale marino. Alcuni tratti della dorsale medio-atlantica sono così alti che s'innalzano al di sopra del livello del mare formando delle isole come ad esempio l'Islanda e le Azzorre.

Margini trasformati - quando le placche hanno movimenti trasversali che avvengono lungo fratture (faglie) della crosta terrestre, la più famosa delle quali è la faglia di San Andreas in California, alimentata dalla spinta della placca di Cocos (Centroamerica), contro quella Nordamericana.

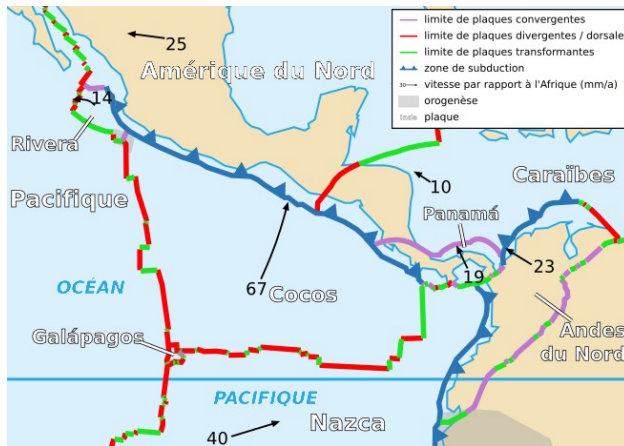


Figura 4

LE ROCCE

Le rocce nascondono nel loro interno un universo di informazioni davvero incredibile. Quasi sempre capita di posare distrattamente lo sguardo su qualche pietra senza renderci conto dell'esistenza di un codice di lettura che ci permette di addentrarci in un mondo pieno di segreti e curiosità. È così possibile ricostruire l'ambiente di formazione di una data roccia, scoprire se in un certo luogo esisteva in passato il mare oppure se era presente in vicinanza un vulcano o ancora determinare a che profondità nella crosta terrestre quella specifica roccia si è formata e a quale temperatura si è solidificata.

Le rocce, seppur materia inanimata, hanno una loro vita. Nascono per mezzo di diversi processi chimico-fisici, si modellano in forme diverse in funzione della loro composizione e della loro ubicazione, si trasformano in altre rocce sotto l'azione di forti pressioni, temperature elevate e muoiono infine quando sono degradate e polverizzate dall'azione erosiva dei corsi d'acqua, dal gelo e disgelo o attaccate dagli agenti chimici presenti nell'atmosfera e disciolti nelle acque piovane.

Le rocce che compongono la crosta terrestre possono essere divise in tre tipi, secondo la loro origine:

- Le **ROCCE MAGMATICHE** (o ignee) derivano dalla solidificazione per raffreddamento di magmi, masse fuse ed incandescenti (1000° - 1500°C) racchiuse all'interno della Terra. In base alle modalità di raffreddamento si distinguono in: rocce magmatiche intrusive formate dal consolidamento molto lento dei magmi all'interno della crosta terrestre e caratterizzate da cristalli ben formati e di grosse dimensioni. Esempi di queste rocce sono il granito e il ghirandone.
rocce magmatiche effusive, derivate dalla solidificazione di una [lava](#) sulla superficie

terrestre, in ambiente subaereo o subacqueo (solitamente sottomarino). Queste rocce hanno cristalli molto piccoli - struttura microcristallina o addirittura vetrosa (amorfa), Esempi di queste rocce sono il porfido, il basalto, la pietra pomice.

- Le ROCCE SEDIMENTARIE hanno origine dall'accumulo di sedimenti di diversa natura depositati sul fondo di antichi mari o laghi o dalla precipitazione diretta di sostanze chimiche disciolte nell'acqua. In genere si presentano stratificate.

In base all'ambiente di formazione si dividono in:

rocce sedimentarie clastiche formate in seguito alla deposizione e al successivo consolidamento, dovuto a processi chimico-fisici, di frammenti di altre rocce (ciottoli, ghiaie, sabbie o argille), erosi e trasportati da fiumi, ghiacciai, vento...

In base alle dimensioni dei frammenti si possono avere i conglomerati, le arenarie, le argille.

rocce sedimentarie organogene formate dalla deposizione, accumulo e consolidamento di resti di animali o vegetali (gusci, scheletri, conchiglie) in mare. Ne sono esempi i calcari, le rocce delle Dolomiti, antiche ed imponenti scogliere coralline costruite da organismi biocostruttori e la selce. Molto spesso infatti queste rocce contengono fossili, ovvero resti o tracce di organismi, animali o vegetali, vissuti in epoche geologiche passate.

rocce sedimentarie chimiche derivano dalla precipitazione di sali minerali disciolti in acqua quando la loro concentrazione nell'acqua supera il valore massimo di saturazione. Esempi sono le stalattiti e stalagmiti, il salgemma, il travertino.

- Le ROCCE METAMORFICHE derivano invece da rocce magmatiche o sedimentarie che hanno subito trasformazioni a causa delle alte temperature e pressioni in seguito ai grandi movimenti della crosta terrestre. Queste trasformazioni ne hanno mutato la struttura originaria. Esempi di rocce metamorfiche sono lo gneiss che deriva dal granito, l'ardesia (il materiale di cui è fatta la lavagna) originata da argilliti, il marmo che deriva da rocce calcaree sottoposte ad alte temperature e pressioni.

Calcarea a coralli



È una roccia sedimentaria calcarea, costituita prevalentemente da resti fossili di coralli e in particolare da colonie ramificate di *Thecosmilia clathrata*. Questa formazione si è originata nel Triassico superiore (circa 210 milioni di anni fa), in condizioni di mare caldo, limpido e poco profondo (un habitat ideale per la vita dei

coralli), simile a quello delle attuali barriere coralline nelle zone tropicali ed equatoriali. Si tratta di una roccia compatta, di colore grigiastro, facilmente soggetta ad erosione da parte delle acque meteoriche acide (carsismo).



Maiolica



Si tratta di una roccia sedimentaria marina, di ambiente piuttosto profondo, originatasi 145-135 milioni di anni fa tra la fine del Giurassico e il Cretaceo inferiore. È un calcare compatto bianco, povero di macrofossili, con grana finissima dovuta all'accumulo di microorganismi (nanofossili), con inclusi noduli di selce policroma. La superficie è interessata da lineature seghettate, che assomigliano a suture craniali (stiloliti). Tale roccia veniva utilizzata come materiale da pietrisco e per la produzione di cemento.

Rocce metamorfiche



La loro origine è molto antica: si sono formate presumibilmente 300 milioni di anni fa, nel Carbonifero, in ambienti profondi della crosta terrestre per trasformazioni ad elevate pressioni e temperature di rocce preesistenti. Caratteristico delle rocce

metamorfiche di basso grado è l'allineamento dei minerali che le costituiscono che conferiscono alla roccia una tessitura orientata, a formare degli “strati” o delle “linee” (tessitura scistosa, lineata o fogliettata) lungo i quali si possono spaccare (scistosità). Esempi sono i micascisti e gneiss del basamento Alpino (rocce a tessitura orientata, costituite prevalentemente da quarzo, miche e feldspati chiari) e le serpentiniti della Valmalenco.

Queste rocce, un tempo tagliate in lastre con filo elicoidale, venivano usate generalmente in edilizia per la produzione di cordoli e manufatti lapidei.

Selci



Le selci sono rocce sedimentarie silicee dure e compatte, di aspetto vetroso e di colore vario (marrone, nero o rosso), di origine organogena, costituite dai resti dell'involucro esterno siliceo di Protozoi (Radiolari), Spugne e Alghe (Diatomee). Sono spesso presenti in straterelli, lenti o noduli inclusi in rocce calcaree. Per la loro durezza e lavorabilità venivano usate dagli uomini primitivi per la produzione di strumenti litici come bulini, raschiatoi, punte di lance e di frecce.

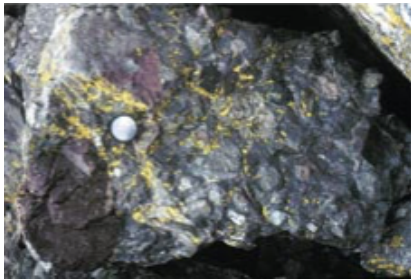
Rosso Ammonitico Lombardo



Il Rosso Ammonitico Lombardo è una roccia sedimentaria marina, calcareo-marnosa, con intercalati livelli e lenti di selce, che risale al Giurassico Inferiore (circa 190 milioni di anni fa). Di colore rossastro, è ricca di fossili, soprattutto Ammoniti, molluschi Cefalopodi dalla conchiglia a spirale piana, estinti alla fine dell'era Mesozoica. Questo tipo di roccia viene usata come pietra per pavimentazione: un

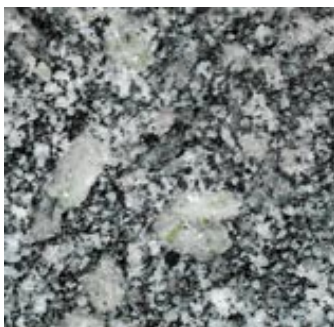
esempio si può vedere nella Galleria Vittorio Emanuele a Milano, anche se in questo caso si tratta di Rosso Ammonitico Veneto del Giurassico Superiore.

Verrucano



È una roccia costituita da un conglomerato compatto, di colore rossastro, formato soprattutto da ciottoli quarzosi e di porfido. Si tratta di una roccia sedimentaria continentale, formatasi in clima sub-desertico, risalente alla fine del Permiano (l'ultimo periodo dell'era Paleozoica o Primaria, circa 260 milioni di anni fa). Viene interpretata come il risultato dell'erosione dell' antica catena montuosa Ercinica, di età Permo-Carbonifera (attorno a 350-300 milioni di anni fa) e del successivo deposito e consolidamento delle sabbie e ghiaie prodotte dallo smantellamento delle precedenti montagne.

Granodiorite “Ghiandone”



È un masso erratico di trasporto glaciale. Si tratta di una granodiorite, roccia magmatica compatta che si è raffreddata lentamente in profondità nella crosta terrestre, tra 35 e 25 milioni di anni fa. Viene così chiamata per la presenza di grossi cristalli di feldspato potassico di colore bianco-rosato e di forma sub-rettangolare, che ricordano le ghiande. Il ghiandone viene usato come materiale lapideo ornamentale per cordoli, colonne.

Serpentinite



È una roccia metamorfica, compatta e tenace, di colore da verde scuro a nerastro, chiamata così perché il suo aspetto ricorda quello della pelle dei serpenti. Deriva da trasformazioni di rocce molto basiche, le peridotiti.

Conglomerato

E' una roccia sedimentaria formata soprattutto da ciottoli di calcare e dolomia (ghiaie grossolane e sabbie) probabilmente di trasporto fluviale, cementati da carbonati di calcio.

Marmitta dei Giganti



Viene chiamata “Marmitta dei Giganti” una cavità abbastanza profonda, di forma pressoché cilindrica, dovuta all’erosione meccanica esercitata dal moto rotatorio vorticoso di sabbie e ghiaie trasportate dalle acque sulle rocce del letto del torrente. Le pareti di questa cavità mostrano le tracce del moto dei ciottoli che l’hanno scavata.

