

LE DOLOMITI: EVOLUZIONE GEOLOGICA

Nel settore orientale dell'arco alpino italiano sorge un famoso gruppo di rilievi che i Ladini, gli antichi abitanti di quei luoghi, hanno per lungo tempo chiamato i "monti pallidi" per i colori chiari delle rocce che contrastano con quelli più cupi dei monti confinanti. Secondo una leggenda ladina sarebbero stati i Silvani, i nani dei boschi e delle caverne, a rendere più chiare quelle vette filando i raggi della luna per tessere poi intorno alle cime una rete sottile e luminosa e l'avrebbero fatto perché la figlia del Re della Luna divenuta sposa del sovrano di quei monti non soffrisse per la nostalgia del suo mondo lontano, perennemente bianco e lucente e, le stelle alpine che ancora sopravvivono nelle Dolomiti sarebbero un dono della Principessa portato dalla Luna. Oggi quei monti sono noti in tutto il mondo come Dolomiti, ma il nuovo nome nato duecento anni fa e divenuto popolare solo dall'inizio di questo secolo non ha un'origine altrettanto poetica. Nel 1789, infatti, il marchese Déodat Guy Silvain Tancredè Gratet de Dolomieu che doveva divenire professore di geologia a l'école des Mines di Parigi, di ritorno da un soggiorno di studio in Italia, lungo la strada fra Trento e Bolzano raccolse dei campioni di una roccia di colore chiaro simile al calcare ma, a differenza di quest'ultimo, poco o per niente reattiva quando bagnata con acido cloridrico. Fu il chimico Nicholas Theodor de Sossure ad analizzare quei campioni e a scoprire che erano formati da un minerale fino ad allora non chiaramente identificato, un carbonato di calcio e magnesio al quale, in onore dell'amico, diede il nome di dolomite, mentre dolomia fu in seguito chiamata la roccia di colore chiaro che lo conteneva. La storia geologica delle Dolomiti è ricca di colpi di scena, se si può usare un'espressione tipica della cronaca per una vicenda lunga almeno 270 milioni di anni: varrebbe la pena di seguirla in tutto il suo sviluppo ma basta ricordarne anche solo alcuni momenti fondamentali per dare un'idea dell'interesse e dell'importanza di questa regione nella storia della geologia. Per seguire meglio questa tormentata cronaca ci serviremo di una scala del tempo che ci aiuterà a ripercorrere le tappe più importanti partendo da 270 milioni di anni fa e di questo modello che ci consentirà di seguire meglio le vicissitudini dell'area dolomitica. Rivivremo l'intensa attività vulcanica e la successiva erosione dei rilievi, l'invasione dell'attuale regione dolomitica da parte del mare, la fine di questo fenomeno e la formazione di numerose isole e quindi del ritorno del mare; rivivremo la violenta attività vulcanica che si ebbe 230 milioni di anni fa, il ritorno del mare, il mare che si ritira e che ritorna nuovamente ovunque con tutte le conseguenze di questi fenomeni sino alla disarticolazione della piattaforma dolomitica avvenuta 210 milioni di anni fa quando l'intera regione fu sommersa e scomparve sotto il mare. Ma andiamo con ordine: le pagine più antiche della storia delle Dolomiti risalgono alla fine dell'era Paleozoica quando nell'antico continente Pangea l'erosione era rimasta incontrastata a demolire vecchie catene montuose. Circa 270 milioni di anni fa, in vicinanza del vasto golfo della Paleotetide, quella terra arida e appena ondulata fu investita da una violenta attività vulcanica che in più riprese ricoprì di lave e di colate piroclastiche un'area di 2000 chilometri quadrati con spessori locali fino a 2000 metri e oltre. Questi materiali noti come porfidi quarziferi o anche come piastrone porfirico atesino si ritrovano in tutte le Dolomiti occidentali e anche ad ovest della Valle dell'Adige sul gruppo del Brenta; per osservarli basta risalire l'Orrido della Val d'Ega, lo spettacolare forra che da Bolzano penetra profondamente nelle Dolomiti oppure visitare una delle tante cave aperte fra Trento e Bolzano note per la lavorazione dei ben noti cubetti di porfido per pavimentazione stradale. La fine dell'attività vulcanica lasciò un paesaggio sassoso, desolato e arido: qualcosa di simile ad uno dei deserti rocciosi attuali, come il Logar nel Sahara. L'intera futura regione delle Alpi calcaree meridionali si trovava, infatti, a quel tempo, molto più a sud nella fascia intertropicale. Con il cessare dell'attività vulcanica, l'erosione tornò a prevalere, i corsi d'acqua demolirono i rilievi vulcanici e trasportarono grandi quantità di detriti costruendo così una vasta pianura tra gli ultimi rilievi montuosi nell'attuale Lombardia e il mare in corrispondenza degli attuali Balcani. Questi antichi sedimenti alluvionali, soprattutto argille e sabbie, costituiscono oggi le ben note arenarie della Val Gardena dal tipico colore rosso, facilmente visibili alla base di molti massicci dolomitici. Al loro interno sono stati trovati resti fossili di piante cespugliose o arboree come felci e conifere,

mentre su alcune superfici di strato sono state riconosciute le impronte di almeno 30 diverse forme di anfibi e rettili. L'antico paesaggio vulcanico si era trasformato in un'arida pianura costiera percorsa da corsi d'acqua stagionali lungo i quali poteva svilupparsi una rada vegetazione. Sono gli ultimi giorni dell'antico continente, nuovi eventi stanno maturando a livello dell'intero pianeta che trasformeranno profondamente anche queste aree. D'ora in poi sarà, infatti, il mare, il principale protagonista della nostra storia. Tutto comincia con piccoli indizi, quasi in sordina, tra 260 e 255 milioni di anni fa l'ampia pianura costiera comincia ad essere invasa dal mare che avanza lentamente da est. Una fascia di lagune e bassi fondali, in graduale spostamento verso ovest, segnano le tappe di quest'avanzata in quel clima caldo e semiarido; la forte evaporazione delle sottili lave d'acqua marina fa depositare il solfato di calcio, il gesso, che ricopre via via le arenarie. Alla fine del Permiano, 250 milioni di anni fa, la linea di costa era ormai arrivata all'altezza dell'attuale Valle dell'Adige tra Trento e Bolzano. Verso est si apre un vasto golfo marino con acque poco profonde qualche decina di metri e piuttosto tranquille, un po' come l'attuale golfo di Venezia. I gessi vengono ricoperti da sedimenti che oggi appaiono come calcari di colore di scuro per la presenza di abbondante sostanza organica. Le acque del golfo erano, infatti, ricche di vita come è testimoniato da frequenti resti fossili: alghe calcaree, molluschi, echinidi, spugne, coralli ed altri ancora. Con il progredire della subsidenza, cioè del lento sprofondamento del margine dell'antico continente; il mare continuò ad avanzare verso occidente e ad approfondirsi nelle zone già invase in precedenza. La futura regione dolomitica diviene un mare costiero non molto profondo ma con aperti scambi con l'oceano. Sul suo fondo si accumularono via via calcari, dolomie, arenarie che formano oggi un pacco di strati vivacemente colorati per l'alternarsi di rocce verdi, rosse, gialle, grigie che affiorano lungo i versanti bassi delle maggiori valli dolomitiche. L'insieme degli strati depositi da questa lenta ma decisa avanzata del mare dai calcari neri alle rocce policrome appena ricordate nasconde le testimonianze di un evento geologico di portata globale.

Proprio nel periodo di tempo in cui si formarono quegli strati il mondo biologico subì quella profonda crisi con la quale i geologi hanno convenuto di segnare la fine dell'era paleozoica; e proprio nelle Dolomiti nel 1986 si è tenuto un congresso internazionale sul tema del passaggio dall'era paleozoica all'era mesozoica quando si ebbe l'estinzione a livello mondiale di quasi l'85% delle forme viventi. Vicino al paese di Tesero, sulle sponde del fiume Avisio, una paretina di rocce stratificate a lato della strada mostra le tracce sia le verniciate e piccoli fori delle campionature effettuate da numerosi ricercatori. Gli strati in basso che appartengono ai calcari marini neri ricchi di numerosi tipi di fossili sono ancora dell'era paleozoica; quelli immediatamente sovrastanti con poche specie di lamellibranchi e piccoli gasteropodi, sia pure con molti individui, sono già dell'era mesozoica. A guardarlo quell'affioramento roccioso sembra uguale a mille altri, eppure il sottile limite tra due di quegli strati è il segno concreto di un evento molto importante analogo all'evento che quasi 200 milioni di anni più tardi chiuse l'era mesozoica, quello cioè che viene in genere ricordato soprattutto per l'estinzione dei dinosauri sulle cui cause si sta tuttora discutendo. Da continente interno a pianura costiera a mare nel giro di 30 milioni di anni si è formato l'imponente basamento su cui si accresceranno poi gli splendidi rilievi dolomitici; ma prima che le rocce pallide comincino ad accumularsi, accade qualcosa di nuovo: a livello planetario è appena un sussulto ma in questa regione, circa 240 milioni di anni fa la subsidenza si arresta, il fondo del mare si solleva e si formano delle isole che vengono attaccate dall'erosione. Questi movimenti tettonici sono i riflessi modesti ma sensibili dei movimenti che preludono la prossima frammentazione del Pangea. L'emersione è di breve durata e ben presto riprende la subsidenza, il mare ritorna ovunque ma il nuovo fondo marino si presenta ora piuttosto articolato e ampie zone di mare basso si alternano a bacini più profondi. Sui bassi fondali di un mare tropicale con acque calde, limpide e ben ossigenate si sviluppa una vita rigogliosa con numerosi organismi vegetali e animali capaci di fissare grandi quantità di carbonato di calcio. Con l'accentuarsi della subsidenza le irregolarità topografiche del fondale risultano determinanti. Infatti, sui settori relativamente più alti, cioè più prossimi alla superficie dell'acqua s'impiantano e si sviluppano ricche comunità organogene, formate soprattutto da alghe calcaree, coralli e spugne calcaree. La loro attività è così intensa che il continuo accumulo di sedimento carbonatico a cui danno origine compensa la subsidenza. Si formano, così, i primi nuclei isolati di strutture simili alle attuali scogliere coralline, separati da bracci di mare che in mancanza di un analogo meccanismo di compensazione divengono via via più profondi. In 3- 4 milioni di anni la subsidenza raggiunge i 1000 metri ma le scogliere non solo riuscirono a mantenersi prossime alla superficie del mare con un accrescimento verticale detto aggradazione ma riuscirono anche ad espandersi in modo centrifugo per alcuni chilometri con accrescimento laterale detto progradazione. La progradazione, cioè l'avanzata del margine attivo della scogliera, è accompagnata dal continuo crollo di detriti e blocchi che scivolando verso il mare più profondo danno origine ad una lunga scarpata sottomarina. Con il tempo, tutto intorno alla scogliera si forma una successione concentrica di grossi banchi inclinati verso l'esterno, in direzione dell'antico bacino o braccio di mare. Il ben noto gruppo del Catinaccio ci consente di fare un rapido salto indietro nel tempo: i suoi versanti occidentali offrono infatti un incredibile spaccato naturale attraverso una di quelle antiche scogliere che si può seguire con continuità dalle Torri del Vajolet a nord, alla Roda di Vael verso sud; visti da vicino i possenti pinnacoli delle Torri del Vajolet appaiono formati da una fitta successione di strati orizzontali. Siamo nel cuore dell'antica scogliera, nella laguna sul cui fondo si raccoglievano fanghi calcarei in tranquilla sedimentazione, strato su strato, a mano a mano che il margine della scogliera si accresceva verso l'alto per compensare la subsidenza. La massiccia cima Catinaccio che si affianca alle torri, priva di strutture stratificate, è tagliata nell'antico margine di scogliera che delimitava la laguna e che era popolata da numerosi organismi costruttori, come alghe e coralli. Il lungo versante del Rosengarten, mostra invece una spettacolare clinostratificazione, cioè una disposizione delle rocce in grossi banchi inclinati di circa 20° verso sud: sono il risultato della progradazione della scogliera che si è allungata in tal modo di parecchi km. Strato su strato, banco su banco, in 2 o 3 milioni di anni si è costruita e consolidata la struttura di isole, banchi e scogliere circondate da bacini o bracci di mare profondi anche 1000 m in

cui si sono raccolti modesti spessori, fino a 200 m, di sottili straterelli di calcari ricchi di selce. In cima al monte Seceda in Val Gardena, da terreni come questi sono stati estratti resti di un ittiosauro, oggi esposti nel museo di Ortisei. Gran parte degli attuali massicci dolomitici è formata dai resti delle antiche scogliere laviniche, come vengono chiamate dal nome dell'intervallo geologico in cui si sono formate. Basta un piccolo sforzo d'immaginazione per fare un balzo indietro nel tempo e rivedere il paesaggio di allora magari con l'aiuto di un'immagine di ambienti tropicali attuali. Ma circa 230 milioni di anni fa un evento drammatico sconvolse profondamente i tranquilli mari delle scogliere laviniche e si aprì un nuovo appassionante capitolo nella storia di queste montagne. Un'intensa e diffusa attività vulcanica investì tutta l'area forse come riflesso dei grandi movimenti crostali che proprio in quel periodo accompagnarono l'inizio della disgregazione dell'antico continente Pangea. Le lave spesso di colore scuro e di natura in prevalenza basaltica raggiunsero la superficie attraverso numerosi dicchi che tagliarono le antiche scogliere. La famosa parete nord del Latemar che si specchia nel lago di Carezza, appare striata verticalmente da un'alternanza di bande chiare e scure, come gigantesche canne d'organo. Le canne chiare sono di calcare o dolomia, quelle scure sono filoni di lava messi in luce dall'erosione. Quando le lave fluirono direttamente sul fondo del mare assunsero la tipica struttura a cuscino ancora oggi perfettamente riconoscibile in molte zone. E con le lave una grande quantità di piroclastiti si riversò lungo le scarpate delle scogliere andando a colmare in gran parte i bacini marini circostanti. Un cambiamento così radicale dell'ambiente risultò talmente fatale ai numerosi organismi che popolavano i banchi tropicali che furono sterminati. In alcuni casi le vulcaniti seppellirono ampi tratti dei margini delle scogliere e oggi quegli eventi sono riconoscibili in tutta la loro drammaticità dove l'erosione ha messo in luce una coltre di rocce scure che copre le sommità delle bianche pareti dolomitiche, come Aymerins nella valle di San Niccolò. In qualche caso l'erosione recente ha riesumato un'antica scarpata di scogliera rimasta intatta per oltre 200 milioni di anni, come una Pompei di roccia sotto la coltre vulcanica. L'attività vulcanica fu particolarmente intensa in due centri nei quali si formarono due imponenti edifici vulcanici, uno presso l'attuale cittadina di Predazzo, l'altro vicino agli attuali Monti Monzoni. In queste due aree l'erosione ha messo in luce, al di sotto delle vulcaniti e delle rocce sedimentarie più superficiali anche alcune masse di rocce intrusive probabilmente connesse con le camere magmatiche dei due vulcani. Si tratta di rocce ritenute dai primi studiosi simili al granito con una bella varietà rossa sfruttata come pietra da rivestimento in varie cave vicino Predazzo. In realtà anche queste rocce, come già la dolomia, quando furono esaminate nei laboratori risultarono rocce nuove per la scienza tanto che proprio per esse fu coniato nel 1864 il termine "monzonite" dal nome dei monti dolomitici in cui sono diffusissime. Tutt'intorno alle masse monzonitiche, soprattutto dove queste si sono incassate in rocce calcaree e dolomitiche, si è formata una fascia metamorfica con splendidi e famosi minerali tra cui alcune specie studiate qui per la prima volta come la fassaite che ha preso il nome dalla Val di Fassa. Ma non basta: i calcari delle antiche scogliere sono stati metamorfosati dal calore in candidi marmi, la predazite, ben visibile nella ben nota cava di Canzoccoli sopra Predazzo.

Nel giro di qualche milione di anni i movimenti tettonici e l'attività vulcanica si esaurirono, il livello del mare si abbassò e l'erosione rimase incontrastata a demolire i rilievi vulcanici e a modellare la sommità delle antiche scogliere laviniche emerse qua e là come isole calcaree. I prodotti dell'erosione si dispersero sul fondo dei residui bacini marini: conglomerati nelle zone più prossime alle aree emerse, sabbie e argille nelle zone via via più lontane. Quando il livello del mare riprese a sollevarsi l'ambiente tornò ad essere quello di un tranquillo mare tropicale. Nelle acque ormai limpide alghe, coralli spugne ed altri organismi costruttori ripresero a colonizzare la sommità erosa delle precedenti scogliere laviniche o i resti sommersi dei rilievi vulcanici, rivestendoli di nuove rocce carbonatiche. Da numerosi centri, dapprima come un orlo sottile poi come un grembiule via via più ampio nuove scogliere presero vita ed andarono progradando verso i bracci di mare circostanti. Sul fondo di questi ultimi, nello stesso tempo si andavano accumulando sedimenti fini ricchissimi di spoglie animali e vegetali i cui resti fossili vengono raccolti e studiati da oltre un secolo. A differenza delle precedenti scogliere laviniche, che erano state costrette ad accrescersi anche verso l'alto per compensare il lento approfondimento del mare, le nuove scogliere chiamate Carniche, trovandosi con il livello del mare stabile si sono potute accrescere solo lateralmente contribuendo con la loro progradazione a colmare via via i contigui bracci di un mare già poco profondo. Uno degli esempi più belli di tali strutture è il Sassolungo, formato da un rivestimento di dolomie Carniche su un nucleo più antico. La scarpata del Sassopiatto è un originario pendio sottomarino riportato in luce intatto dall'erosione; ancora più spettacolare è la struttura offerta dal gruppo del Sella: una piattaforma carbonatica di forma circolare, una specie di grande atollo che si è andato crescendo in senso centrifugo a partire dai resti di un'antica scogliera lavinica. Per quasi 10 milioni di anni le scogliere Carniche si svilupparono tranquillamente finché nuovi cambiamenti segnarono l'approssimarsi di grandi eventi geologici, il mare si ritirò e gran parte della regione divenne una vasta pianura costiera percorsa da numerosi fiumi e costellata di lagune. I resti di quell'antico paesaggio poco resistenti all'erosione formano oggi alcune di quelle ampie cenge che interrompono bruscamente gli strapiombi vertiginosi di molte pareti dolomitiche. Gli antichi fiumi infatti hanno dato origine con i loro prodotti a un mantello uniforme di marne, argille e arenarie di modesto spessore ma dai vivaci colori rossi, grigio-verdastri, bianchi, quasi un prezioso sudario steso sulle antiche scogliere a sigillo di 20 milioni di anni di una storia fino a quel momento unica. La storia seguente, infatti, si fa assai meno movimentata e si confonde con quella di un angolo della Tetide che si avvia a diventare oceano. Il mare tornò ad invadere il continente e questa volta penetrò più profondamente che in precedenza, tanto da ricoprire zone rimaste fino ad allora emerse. Non fu un unico evento ma piuttosto una lunga successione di inondazioni interrotte da temporanei ritiri del mare e l'ambiente doveva essere simile a quello che si può vedere oggi nelle Everglades lungo le coste della Florida. Distese fangose coperte da qualche metro d'acqua si alternarono nello spazio e nel tempo a lagune e stagni salati; grossi spessori di dolomia stratificata chiamata dolomia principale, furono il risultato di quel lungo periodo di lenta sedimentazione: tappeti di alghe e grossi molluschi caratterizzavano quegli ambienti in cui però vivevano migrando da uno stagno all'altro anche dinosauri di cui sono state trovate più volte le tracce. Alla fine del Trias, circa 210 milioni di anni fa la vasta piattaforma della dolomia principale si disarticolò in vari blocchi, quello che comprendeva l'attuale regione dolomitica sprofondò e divenne un settore del fondo oceanico coperto da oltre 1000 m d'acqua, ai margini del nuovo oceano Tetide. Il risveglio delle Dolomiti dal lungo sonno, che come un incantesimo le tenne sepolte per oltre 150 milioni di anni, è iniziato a partire solo da 40 milioni di anni fa, quando i movimenti crostali legati all'orogenesi alpina hanno coinvolto anche quelle antiche rocce e le hanno deformate fino a farle emergere dal mare. Da quel momento l'erosione ha cominciato a liberare dal loro sudario gli antichi deserti, le scogliere tropicali, i grandi vulcani e lentamente sfruttando con dita sapienti la minor resistenza delle rocce argillose e vulcanoclastiche, ha restituito ai grandi ammassi di dolomia e calcare il superbo isolamento di quando si andavano formando nel mare mesozoico. Le Dolomiti dovrebbero entrare a far parte a pieno titolo dell'eredità del mondo, cioè di quel patrimonio comune di cui dovremmo far parte anche chi verrà dopo di noi. Al tramonto, nei giorni sereni, le pallide rupi si addolciscono

di un caldo colore rosato, pochi attimi di un misterioso strano riflesso luminoso. Un'antica leggenda ladina racconta che un tempo quelle cime erano tutte fiorite di rose rosse e che erano il regno dei nani in cui si celavano favolosi tesori finché un giorno, re Laurino per salvare il suo popolo dall'invidia dei popoli delle valli fece un incantesimo e il roseto fu pietrificato in grigia roccia perché non fosse visibile né di giorno né di notte. Ma re Laurino nel suo incantesimo dimenticò il crepuscolo che non è più giorno e non è ancora notte, e da allora per pochi attimi rivive il giardino delle rose. Anche questa leggenda, come quella sull'origine dei monti pallidi è affascinante ma la realtà, una volta tanto, riesce forse a superarla perché il tempo ha operato veramente un incantesimo nelle Dolomiti: ha cristallizzato per sempre un giardino di corallo.