

LE ROCCE, I FOSSILI E LE ALTRE SIMILI COSE DI LEONARDO

LE ROCCE DI LEONARDO

Se l'arte per Leonardo è una dimostrazione, tanto quanto le sue suggestive illustrazioni scientifiche, non c'è dubbio che le rocce che compaiono nei suoi disegni e dipinti siano influenzate dalle sue conoscenze geologiche, pur ragionevolmente limitate riguardo alle dinamiche spazio-temporali: dalla formazione degli strati e dalla loro sovrapposizione stratigrafica alla classazione e zonazione granulometrica dei sedimenti, fino ai processi e ai meccanismi di alterazione e degradazione meteorica, erosione, trasporto e sedimentazione e litificazione delle rocce litoidi. E queste rocce non servono solo a perfezionare il realismo e la mirabile bellezza dei suoi disegni e dipinti, ma illustrano anche il suo sforzo di capire come funziona il corpo della Terra inteso come macrocosmo.

Come testimoniano i suoi disegni e dipinti, Leonardo è attratto dalle montagne scoscese e dalle cime aguzze e dentellate, ma lo affascina ancora di più le rocce sedimentarie stratificate, tanto da farne l'oggetto di straordinari dettagli geologici. Sono senza dubbio le

rocce che ebbe modo di osservare con particolare attenzione nel suo girovagare nei dintorni di Firenze, nel Valdarno Inferiore e attraverso le valli dell'Appennino toscano-romagnolo, dove sono spettacolarmente esposti gli strati di arenarie e marne attribuibili alle formazioni geologiche oligo-mioceniche del "Macigno" e della "Marnoso-arenacea" (Figure 2, 3).

I FOSSILI E LE ALTRE SIMILI COSE DI LEONARDO

L'interesse del genio di Vinci per i fossili è ampiamente documentato in vari codici (Figura 4). In particolare, nei fogli 8v (verso), 9r (recto), 9v, 10r, 10v e 36r del *Codice Leicester*, Leonardo indica alcune aree e località italiane nelle quali ebbe modo di osservare o ritrovare fossili di «nichi», «ostriche», «lumache», «granchi», «coralli», «pesci», «aliga marina», «varie cose marine», «altre simili cose» e «infinite cose nate in mare», per usare le sue parole: il Monferrato e, in particolare, Alessandria, le montagne di Verona, le montagne tra Parma e Piacenza, le sponde del Po, la Valle del Lamone e infine San Miniato al Tedesco e Collegonzi, o Colle Gonzoli come egli scrive nel foglio 8v.

Nei suoi codici, in effetti, Leonardo usa vari termini per indicare i fossili. Il termine più utilizzato è «nichi» (*Codice Leicester*, ff. 1v, 3r, 6v, 8v, 9r, 9v, 10r, 10v, 20r, 26v e 36r; *Codice Arundel*, f. 156v; *Codice E dell'Istituto di Francia*, f. 4v; *Codice F dell'Istituto di Francia*, ff. 79r, 80r e 80v), cioè nicchi o conchiglie, con il quale intende riferirsi a tutte le conchiglie osservate o rinvenute, probabilmente con particolare riguardo a varie specie di molluschi bivalvi, gasteropodi, scafopodi e cefalopodi.

Con i termini «ostriche» (*Codice Leicester*, ff. 1v, 9v, 10v e 20r) o «ostrighe» (*Codice Leicester*, ff. 9r e 36r; *Codice E dell'Istituto di Francia*, f. 4v; *Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 79r), si riferisce certamente ai molluschi bivalvi del genere *Ostrea*, ma probabilmente anche ad altri bivalvi ad esso imparentati o comunque morfologicamente simili, come quelli appartenenti alle famiglie *Gryphaeidae*, *Pectinidae* e *Spondylidae*. Con il termine «lumache» (*Codice Leicester*, ff. 10r, 26v), per affinità di forma con le equivalenti terrestri, allude verosimilmente ai gasteropodi e probabilmente ai cefalopodi. Con i termini «granchi» (*Codice Leicester*, f. 9v; *Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 80v), «coralli» (*Codice Leicester*, ff. 9v, 10v e 20r) e «pesci» (*Codice Leicester*, ff. 1v, 9r, 9v, 10r, 10v e 20r; *Codice Arundel*, f. 156r; *Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 79v) i fossili sono chiaramente identificabili, mentre per le «varie cose marine» (*Codice Leicester*, f. 8v), le «infinite cose nate in mare» (*Codice Leicester*, f. 10v) e «altre simili cose» (*Codice Leicester*, ff. 9r e 26v) si potrebbe ipotizzare un generico riferimento a pesci e alghe. Con i termini «chioccole» (*Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 79r) o «cioccole» (*Codice Leicester*, f. 20r) e «bovoli» (*Codice Leicester*, f. 1v; *Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 79r) o «buovoli» (*Codice Leicester*, f. 26v), questi ultimi due da intendersi come voci venete che significano “chioccole”, allude probabilmente ai gasteropodi marini. Le «cappe» (*Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 79r) o «chappe» (*Codice Leicester*, ff. 1v e 26v), i «conchili» (*Codice Leicester*, f. 9v), i «denti di pesci» (*Codice Leicester*, f. 9r) e i «pesci chalamai» (*Codice Leicester*, f. 9v) sono identificabili rispettivamente con i molluschi bivalvi, i denti di squalo e i molluschi cefalopodi, mentre i «lombrici» (*Codice Leicester*, f. 10r) potrebbero

essere interpretati come le tracce fossili di organismi in movimento. E infine ecco anche l'«aliga marina» (*Codice Leicester*, f. 10v) o «aligha, erba di mare» (*Codice F dell'Istituto di Francia*, f. 80v), la pianta marina che oggi conosciamo come *Posidonia oceanica*, e le «foglie» (*Codice F dell'Istituto di Francia*, ff. 80r e 80v) come testimonianza fossile del regno vegetale.

Il primo osservatorio geologico e paleontologico di Leonardo fu senza dubbio il territorio collinare attorno a Vinci dove, durante la sua fanciullezza e adolescenza, ebbe modo di osservare e raccogliere i suoi «nicchi», le conchiglie fossili di origine marina. E una delle sue mete preferite era sicuramente il ben noto «taglio» di Collegonzi, o Colle Gonzoli com'è scritto nel foglio 8v del *Codice Leicester*, una parte dell'argine destro dell'Arno dove i livelli pliocenici che contengono abbondanti e ben preservati fossili di ambiente marino costiero, principalmente molluschi di circa 2,5-3 milioni di anni fa, sono stati messi in vista dall'erosione fluviale. La trascrizione semplificata e interpretativa di quello che il genio vinciano scrive al riguardo è la seguente: «più oltre si scaricava il fango nel quale abitavano i nicchi, che si innalzava a strati, secondo le piene dell'Arno che, più o meno torbido, sfociava nel mare, e di tempo in tempo s'innalzava il fondo del mare che, a strati produceva questi nicchi, come si rileva nel taglio di Colle Gonzoli, eroso dall'Arno che consuma le sue falde, nel quale taglio si notano la predetta successione dei nicchi nel fango azzurreggiante, unitamente ad altre cose marine». Qui certamente Leonardo trovò nutrimento per la sua inesauribile curiosità e iniziò a maturare le sue attente riflessioni sulla vera natura e origine dei fossili e sulla loro importanza per costruire una nuova teoria della Terra.

In questa località prossima a Spicchio di Vinci, oggi rimane una cava abbandonata di argilla per laterizi (Figura 5). Alcuni anni fa quest'area è stata meta di una escursione paleontologica con i miei studenti sulle tracce di Leonardo (Figura 6). I fossili marini raccolti, costituiti da molluschi bivalvi, gasteropodi e scafopodi, sono stati successivamente studiati, classificati e fotografati. Presento qui queste illustrazioni (Figure 7-14) per condividere con il lettore sia l'indiscutibile fascino che queste conchiglie fossili suscitano per le loro mirabili forme geometriche che l'autentica emozione nel pensare queste conchiglie sono del tutto simili a quelle osservate e raccolte da Leonardo in questa località oltre cinquecento anni fa:

Figura 7 - Gasteropodi

- 1 *Diadora graeca* (Linneo, 1758); x2,9.
- 2, 3 *Tricolia pullus* (Linneo, 1758); x9,3.
- 4 *Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792; x0,8.
- 5 *Bittium reticulatum* (da Costa, 1778); x10,5.
- 6 *Turritella tricarinata tricarinata* (Brocchi, 1814); x6,4.
- 7 *Turritella vermicularis* (Brocchi, 1814); x0,7.
- 8, 9 *Apicularia angulatacuta* (Sacco, 1895); x8,3.
- 10 *Pusillina sulzeriana* (Risso, 1826); x16,1.
- 11 *Aporrhais pespelecani* (Linneo, 1758); x1.

Figura 8 - Gasteropodi

- 1-3 *Tornus exalliferus* (Sacco, 1896); x15,4.
- 4 *Calyptraea chinensis* (Linneo, 1758); x0,74.
- 5-7 *Crepidula unguiformis* (Lamarck, 1822) x16,1.
- 8 *Thylacodes arenarius* (Linneo, 1758); x5,2.
- 9, 10 *Euspira macilenta* (Philippi, 1844); x8,1.
- 11, 12 *Neverita josephinia* (Risso, 1826); x1,4.
- 13, 14 *Cochlis raropunctata raropunctata* (Sasso, 1827); x1,1.

Figura 9 - Gasteropodi

- 1, 2 *Gyroscala lamellosa* (Lamarck, 1822); x1,6.
- 3 *Eulima boucheti* (Landau, La Perna & Marquet, 2006); x7,1.

- 4 *Niso eburnea* (Risso, 1826); x1,5.
- 5 *Bolinus brandaris torularius* (Lamarck, 1822); x0,8.
- 6, 7 *Hexaplex rudis* (Borson, 1821); x0,9.
- 8, 9 *Pollia plicata* (Brocchi, 1814); x1,4.
- 10, 11 *Nassarius semistriatus* (Brocchi, 1814); x2,4.
- 12, 13 *Nassarius asperatus* (Cocconi, 1873); x8,3.
- 14 *Nassarius clathratus* (Born, 1778); x2,7.
- 15, 16 *Nassarius longoastensis* (Sacco, 1890); x1,5.

Figura 10 - Gasteropodi

- 1, 2 *Nassarius prismaticus* (Brocchi, 1814); x0,1.
- 3, 4 *Bivetiella cancellata* (Linneo, 1767); x1,1.
- 5, 6 *Sveltia varicosa* (Brocchi, 1814); x1,1.
- 7, 8 *Sveltia dertovaricosa* (Sacco, 1890); x1.
- 9, 10 *Babylonella costellifera* (Sowerby, 1818); x7,2.
- 11, 12 *Trachelochetus romanus* (Defrance, 1826); x1,3.
- 13 *Clavatulula rustica* (Brocchi, 1814); x1,2.
- 14, 15 *Stenodrilla obeliscus* (Desmoulins, 1842); x1.
- 16 *Leufroyia raynevalis* (Bellardi, 1877); x10,7.
- 17 *Eulimella pyramidata* (Deshayes, 1835); x5,9.
- 18 *Turbonilla* sp, 1 (Bellagamba & Micali, 2016); x9,8.

Figura 11 - Gasteropodi (1-4) e bivalvi (5-13)

- 1, 2 *Acteon* cf. *semistriatus* (Férussac, 1822); x11,8.
- 3, 4 *Ringicula auriculata* (Ménard de La Grye, 1811); x9,8.
- 5 *Saccella commutata* (Philippi, 1844); x9.
- 6, 7 *Anadara pectinata* (Brocchi, 1814); x0,6.
- 8 *Lembulus pellus* (Linneo, 1767); x4,6.
- 9, 10 *Striarca lactea* (Linneo, 1758); x4,7.
- 11 *Mimachlamys varia* (Linneo, 1758); x0,4.
- 12, 13 *Ostrea edulis* (Linneo 1758); x0,2.

Figura 12 - Bivalvi

- 1 *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795); x9.
- 2, 3 *Myrtea spinifera* (Montagu, 1803); x1,6.
- 4 *Thyasira* sp, x6.
- 5, 6 *Chama gryphoides* (Linneo, 1758); x0,5.
- 7, 8 *Cardita calyculata* (Linneo, 1758); x0,5.
- 9 *Acanthocardia paucicostata* (Sowerby, 1834); x4,6.
- 10, 11 *Glans intermedia* (Brocchi, 1814); x0,7.

- 12, 13 *Procardium indicum* (Lamarck, 1819); x0,4.
 14, 15 *Spisula subtruncata* (da Costa, 1778); x1,9.
 16, 17 *Ervilia castanea* (Montagu, 1803); x11,6.

Figura 13 - Bivalvi

- 1, 2 *Macomangulus tenuis* (da Costa, 1778); x0,8.
 3, 4 *Lutraria* sp; x0,3.
 5, 6 *Donax venustus* (Poli, 1795); x6,4.
 7 *Azorinus chamasolen* (da Costa, 1778); x0,6.
 8, 9 *Venus nux* Gmelin, 1791; x1.
 10, 11 *Circomphalus foliaceolamellosus* (Dillwyn, 1817); x0,3.
 12, 13 *Circomphalus foliaceolamellosus* juv. (Dillwyn, 1817); x1.
 14, 15 *Abra longicallus* (Scacchi, 1835); x0,8.
 16, 17 *Chamelea striatula* (da Costa, 1778); x7,3.
 18, 19 *Callista chione* (Linneo, 1758); x6.

Figura 14 - Bivalvi (1-5) e scafopodi (6-11)

- 1, 2 *Corbula gibba* (Olivi, 1792); x5,4.
 3-5 *Rocellaria dubia* (Pennant, 1777); x1,5.
 6, 7 *Antalis dentalis* (Linneo, 1758); x1,1.
 8, 9 *Antalis varicostatum* (Sacco, 1897); x0,9.
 10 *Antalis fossile* (Gmelin, 1791); x2,4.
 11 *Antalis inequicostata* (Dautzenberg, 1891); x0,8.

È noto che i fossili sono conosciuti fin dall'antichità e che, come resti, o anche solo tracce, di organismi animali e vegetali che hanno popolato, nel corso del tempo, i mari e le terre emerse del nostro pianeta, sono oggi oggetto di studio della paleontologia, affermatasi come scienza soltanto agli inizi dell'Ottocento.

E fino alla seconda metà del Settecento, la natura e l'origine dei fossili saranno interpretate seguendo due teorie contraddittorie e ricorrenti nel tempo: quella della genesi inorganica, risalente ad Aristotele (384-322 a.C.) e ai suoi allievi che ipotizzarono una sorta di generazione spontanea che immaginava i fossili come prodotti di "esalazioni secche" – mentre quelle "umide" produceva-

no i metalli – che nascevano dalla terra stessa, e quella della genesi organica, le cui prime testimonianze che interpretano le conchiglie fossili come resti di organismi marini vissuti molto tempo prima, risalgono all'antichità classica. Le idee aristoteliche trovarono numerosi seguaci fino a tutto il Medioevo e oltre, fino ad essere poi abbandonate nel tardo Settecento.

Nel Rinascimento, all'epoca di Leonardo, la concezione aristotelica sull'origine inorganica dei fossili non solo persistette, ma addirittura si moltiplicarono le speculazioni per cercare di rispondere a due domande fondamentali che continuarono a porsi anche i suoi contemporanei: perché si trovano conchiglie all'interno delle rocce e perché queste conchiglie e altre simili cose che vivono attualmente nel mare si trovano, pietrificate, sulle alte montagne? Già nel Medioevo si era diffusa anche la teoria del Diluvio universale, perfezionata da Ristoro d'Arezzo (XIII sec.) che riconosceva i fossili come resti di organismi trasportati insieme con i sedimenti dalle acque del Diluvio fino a formare le montagne, scrivendo «E già avemo trovato e cavato, quasi a somma a una grandissima montagna, di molte balie ossa di pesce, le quali noi chiamiamo chiocciole, e tale le chiamano nicchi [...]. E quella contrada là ove si trovano questi monti, là ove si trova la rena e l'ossa del pesce, è segno che per quella contrada fosse già il mare» e ancora «Ed anche può essere lo monte per cagione dell'acqua del diluvio, che stando l'acqua del diluvio, e coprendo la terra da uno luogo e porla ad un altro». E nel Rinascimento, come si è detto, si svilupperanno altre speculazioni, tanto fantasiose quanto lontane dall'osservazione della natura, sull'origine inorganica dei fossili: da quella legata alla *vis plastica*, una forza creativa latente della Terra, a

quella connessa con effetti astrali, da quella legata a *lusus Naturae*, cioè a scherzi della natura, a quella connessa a una forza occulta che era incomprendibile ai mortali, da quella associata ai tentativi infruttuosi della creazione da parte di Dio, a quella legata alla condensazione dei vapori formatisi per fermentazione all'interno delle rocce, fino a quella che, secondo un concetto imperante nel tardo Medioevo, attribuiva loro un'origine demoniaca.

In questo contesto storico, culturale e scientifico, le idee "paleontologiche" del genio di Vinci emergono con arguta vivacità intellettuale in alcuni fogli del *Codice Leicester*, del *Codice Arundel*, dei *Codici dell'Istituto di Francia* e del *Codice Atlantico*. Leonardo riconosce la natura e l'origine dei fossili e, di conseguenza, rigetta le ipotesi connesse con la *vis plastica* e gli effetti astrali. E soprattutto confuta con straordinaria forza la teoria del Diluvio biblico, in tal modo ponendosi esplicitamente in contrasto con gli insegnamenti della Bibbia e con i potenti dogmatismi dell'epoca. Attraverso anche una serie di collegamenti trasversali, dimostra l'analogia delle conchiglie fossili con quelle marine attuali, fornendo la prima interpretazione razionale dei fossili nel contesto di un modello paleoambientale e geologico che precorreva di quasi tre secoli la storia delle moderne geoscienze. Inoltre, dà prova di possedere la nozione di strato e di stratigrafia e suggerisce osservazioni sulla posizione di vita dei molluschi, sull'accrescimento delle conchiglie, sulla loro disposizione negli strati e perfino sulle tracce fossili, precorrendo di diversi secoli la stratigrafia, la tafonomia, la paleoecologia e la paleoichnologia.

E poi, con le sue osservazioni sui fossili, Leonardo si spinge oltre, verso la sua teoria della Terra.