

Leonardo e la Storia naturale

Queste pagine pongono i reperti naturalistici delle collezioni del Sistema Museale di Ateneo in dialogo con gli scritti, i disegni e le opere artistiche del genio di Vinci: fossili, animali ed elementi botanici indagati da Leonardo per sviluppare i suoi pensieri e arricchire le sue rappresentazioni artistiche.

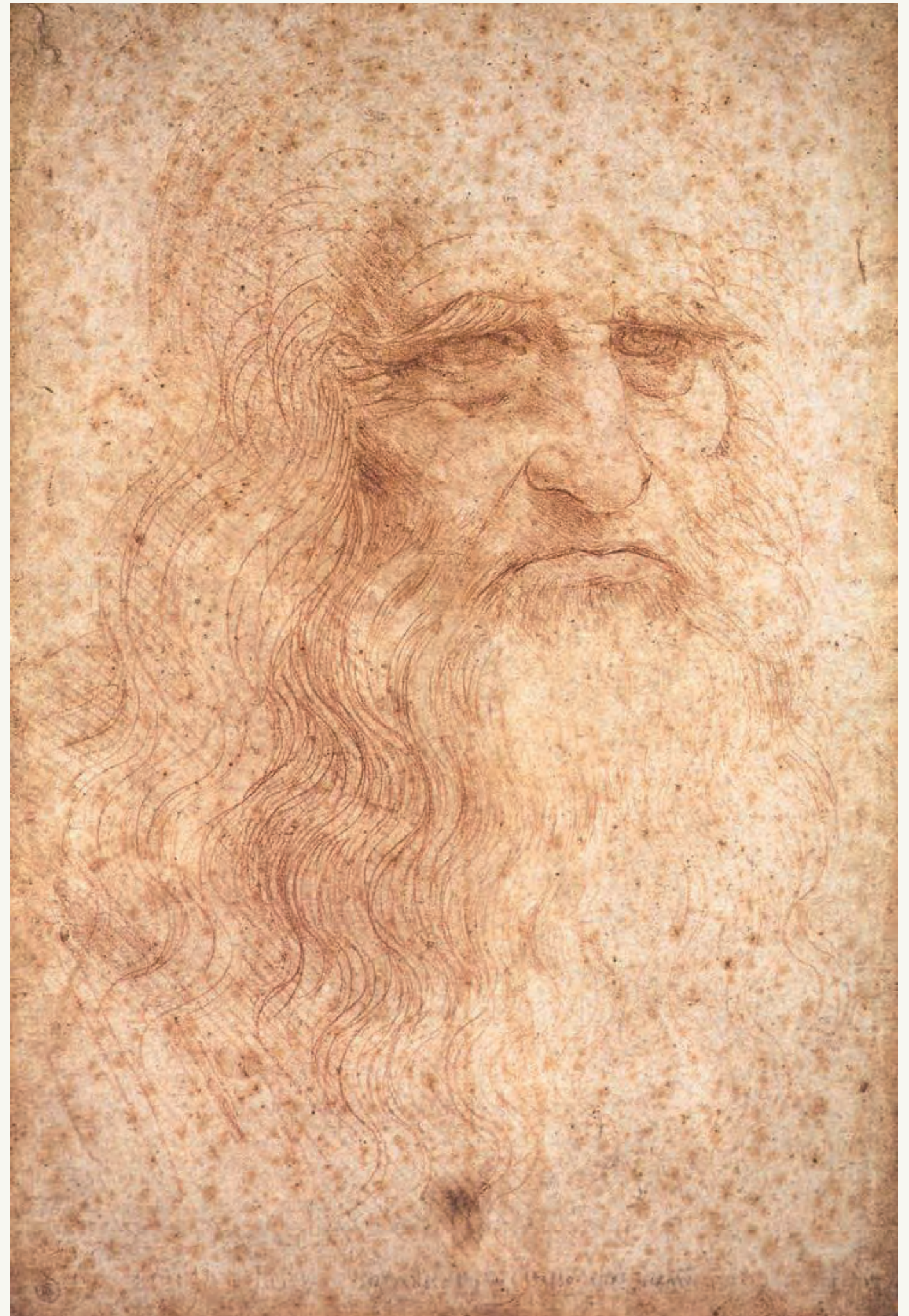
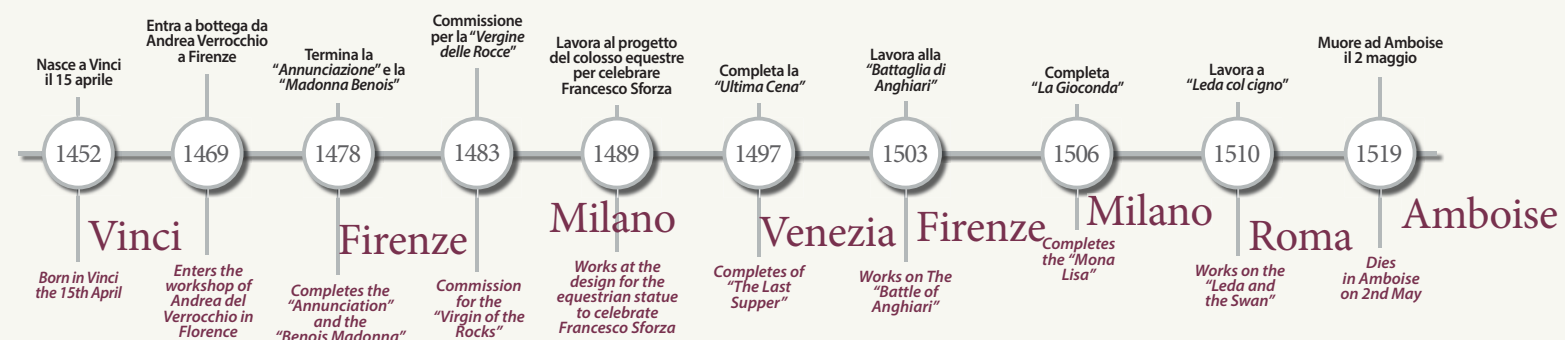
Leonardo comprende la forza dei messaggi del mondo naturale e la immortalata nelle sue opere. In esse arte e scienza, forma e sostanza, non sono separate, ma dialogano in perfetta armonia.

Proponiamo anche un percorso leonardiano al “Giardino dei Semplici” per osservare dal vivo specie botaniche raffigurate in alcuni celebri disegni e dipinti. In questo contesto offriamo al visitatore un bagaglio di riflessioni e spunti da portare con sé oltre la ricorrenza del cinquecentesimo anniversario.

These pages pose naturalistic finds from the collections of the University Museum System in dialogue with the writings, drawings and artistic works of the genius of Vinci: fossils, animals and botanical elements investigated by Leonardo in order to develop his thoughts and enrich his artistic representations.

Leonardo understands the strength of the messages of the natural world and immortalises it in his works. In the latter, art and science, form and substance, are not separate but converse in perfect harmony.

We also propose a Leonardian tour of the “Giardino dei Semplici” to see the botanical species depicted in some of his famous drawings and paintings. In this context we want to offer the visitor a wealth of reflections and ideas to take home beyond the 500th anniversary of his death.



La Botanica ai tempi di Leonardo

Osservando le raffigurazioni delle piante di Leonardo colpisce l'accuratezza quasi scientifica della rappresentazione.

L'artista osservò attentamente le piante e le studiò nel dettaglio formulando alcune importanti ipotesi, confermate in seguito, come quella sulla disposizione delle foglie lungo i fusti (fillotassi).

È curioso che negli stessi anni in cui egli ritraeva le piante con tanta precisione, i botanici - allora solo medici e speziali - le studiassero spesso su raffigurazioni lontane dal reale. Agli inizi del XVI secolo si studiavano quasi esclusivamente le piante medicinali e il loro riconoscimento avveniva per confronto con le rappresentazioni degli erbolari o codici erbari, spesso molto fantasiose. Leonardo, che si occupò anche di botanica applicata, rivolse il suo sguardo anche alle piante 'inutili'; stupisce la varietà di specie da lui ritratte, dalle più 'umili' come la viola o il rovo fino a quelle più 'regali' come il giglio, da alberi maestosi come la quercia a semplici erbe palustri.

L'Arte - in Leonardo come nel contemporaneo Albrecht Dürer - anticipò nella rappresentazione della natura quanto di rivoluzionario sarebbe accaduto nella Scienza botanica di lì a pochi decenni, con la fondazione dei primi orti botanici e l'allestimento dei primi erbari per lo studio delle piante a prescindere dalla loro utilità.



Ciclamen, Anonimo, Ms. 106, c. 76r, XV secolo, Biblioteca di Scienze, Università di Firenze



Herba trifolio, Anonimo, c. 10v, Ms. 106, XV secolo, Biblioteca di Scienze, Università di Firenze



Herba Luza Mandragola, Anonimo, Ms. 106, c. 21v, XV secolo, Biblioteca di Scienze, Università di Firenze

Botany during Leonardo's time

Observing the depictions of Leonardo's plants, the almost scientific accuracy of the representation is striking. The artist carefully observed the plants and studied them in detail by formulating some important hypotheses later confirmed, such as the arrangement of leaves along the stems (phyllotaxis).

It is curious that in the same years in which he portrayed plants with such precision, botanists – then only doctors and apothecaries – often studied them on representations far from reality. At the beginning of the 16th century, almost exclusively medicinal plants were studied and their recognition was done by comparing them with the representations in the herbarium codes, which was often very imaginative. Leonardo, who was involved in applied botany, turned his gaze also to 'useless' plants; the variety of species he depicts, from the most 'humble' such as the violet or the bramble, to the more 'regal' ones such as the lily, from majestic trees like the oak to simple marsh grasses, is utterly amazing.

Art – in Leonardo as in his contemporary Albrecht Dürer – anticipated, in the representation of nature, the revolutions that were to take place a few decades later in the botanical science, with the establishment of the first botanical gardens and the preparation of the first herbaria for the study of plants regardless of their usefulness.

L'erbario di Leonardo

“Questa carta si debbe tignere di fumo di candela temperato con colla dolce e poi imbrattare sottilmente la foglia di biacca a olio come si fa alle lettere in istampa e poi stampire nel modo comune e così tal foglia parrà aombrata ne' cavi e alluminata nelli rilievi, il che interv[i]ene qui il contrario”

Nel XV secolo si afferma il cosiddetto ‘erbario a impressione’: esso può essere considerato come il precursore dell'erbario essiccato, che a partire dalla metà del secolo successivo costituirà lo strumento fondamentale per lo studio delle piante e nel quale queste sono conservate come tali, anche se compresse ed essiccate. Forse fu la scarsa attendibilità scientifica delle figure dei testi medioevali che stimolò la ricerca di sistemi più affidabili e anche meno dispendiosi per realizzare immagini di piante il più possibile realistiche e prossime al vero.

Il sistema ‘a impressione’ consiste, infatti, nel cospargere il campione con una particolare sostanza ed imprimere per un certo tempo l'esemplare su un foglio di carta precedentemente trattato. Una volta che l'immagine del campione è stata impressa sul foglio, l'esemplare vegetale viene eliminato e la traccia resta visibile sul foglio stesso. Attualmente non sono molti gli erbari ‘a impressione’ ancora esistenti, ma tra questi si può citare il ‘Codice Rosselli’, realizzato nella seconda metà del XVI secolo dallo speziale fiorentino Stefano Rosselli, del quale viene mostrato un foglio. Curiosamente, anche Leonardo volle sperimentare questo nuovo sistema, realizzando un perfetto ritratto di una foglia di *Salvia officinalis* L. oggi reperibile nel Codice Atlantico, foglio 197v. L'impronta della foglia venne ottenuta con la tecnica ‘al nero fumo’, descritta da Leonardo stesso, che viene riportata qui di seguito e che permise la perfetta riproduzione delle caratteristiche morfologiche utili alla identificazione.

Leonardo's Herbarium

In the 15th century the so-called ‘impression herbarium’ takes hold: it can be considered the precursor to the dried herbarium, which, starting from the middle of the 16th century will be the fundamental tool for the study of plants, as in it the specimens are preserved as they appear, albeit compressed and dried.

Perhaps it was the lack of scientific reliability of the figures of medieval texts that stimulated the search for more reliable and even less expensive systems to make images of plants as realistic and close to reality as possible. Currently there are not many “pressed herbals” still existing, but among them mention should be made of the “Rosselli Codex”, realized in the second half of the 16th century by the Florentine apothecary Stefano Rosselli, of which a sheet is shown.

The system consists in sprinkling the specimen with a particular substance and impressing it on a previously treated paper sheet for a certain time. Once the sample image has been imprinted on the sheet, the real specimen is eliminated and the trace of the plant remains impressed on the sheet itself.

Curiously, even Leonardo wanted to experiment with this new system, creating a perfect portrait of a leaf of *Salvia officinalis* L. available today in the Codex Atlanticus, folio 197v. The imprint of the leaf was obtained with the ‘black smoke’ technique, described by Leonardo himself, which allowed the perfect reproduction of the morphological characteristics useful for identification.



Scrophularia auriculata L., Codice Rosselli, c.49r
(proprietà privata)

Caltha palustre e anemone dei boschi

Lo spirito di osservazione di Leonardo si può notare in modo evidente da alcuni suoi studi comparativi (Collezione Windsor, folio 23 r, Londra, c. 1506-08) nei quali egli confronta piante che, con le attuali conoscenze botaniche, sappiamo essere tassonomicamente molto vicine. È il caso del raffinato disegno di *Caltha palustris* L. e *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub (*Anemone nemorosa* L.), due specie con ecologia diversa, la prima legata agli ambienti umidi, la seconda ad ambienti boschivi. Pur avendo morfologie fogliari differenti, esse presentano tuttavia similitudini nella forma del fiore, tipico della famiglia delle Ranunculaceae a cui entrambe appartengono.

Kingcup and wood anemone

Leonardo's spirit of observation can be clearly seen in some of his comparative studies (Windsor Collection, folio 23 r, London, c. 1506-08) in which he compares plants that, with the current botanical knowledge, we know are taxonomically very close. This is the case of the refined drawing of *Caltha palustris* L. and *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub (*Anemone nemorosa* L.), two species with different ecology, the first linked to humid environments, the second to forest habitats. Although they have different leaf morphologies, they have similarities in the shape of the flower, typical of the Ranunculaceae family to which they both belong.

Studi di Pianta

Studies of Plants



Mazzasorda

Molti studi di piante sono presenti sui fogli della Collezione Windsor. Uno di questi (folio 17v, c.1505-10) riguarda quello della mazzasorda (genere *Typha*, pianta tipica di ambienti palustri), ed è probabilmente preparatorio alla raffigurazione della pianta nel dipinto Leda col Cigno. La mazzasorda è comunemente attribuita a *Typha latifolia* L., sebbene da alcuni autori sia anche stata identificata come *Typha angustifolia* L.

Reed mace

Many studies of plants are present on the sheets of the Windsor Collection. One of these (folio 17v, c.1505-10) concerns that of the reed mace (genus *Typha*, typical plant of marsh environments), and is probably preparatory to the representation of the plant in the painting Leda and the Swan. The reed mace is commonly attributed to *Typha latifolia* L., although by some authors it has also been identified as *Typha angustifolia* L.



Ginestrino

Il ginestrino (*Lotus corniculatus* L.) è raffigurato insieme ad un rovo (Collezione Windsor, folio 12420r, Londra, c.1506-12). Si tratta di una leguminosa abbondante nei prati e nei pascoli, utilizzata come foraggio. Nel disegno è presentato in piena fioritura.

Bird's-foot trefoil

The bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) is depicted together with a bramble (Windsor Collection, folio 12420r, London, c.1506-12). It is a leguminous abundant in meadows and pastures, used as forage plant. In this drawing it is presented in full bloom.

Viola

In un complesso disegno (Ms. B, folio 14r, Bibliothèque de l'Institut de France, Parigi, c.1490) Leonardo raffigura tre fiori di viola che da alcuni vengono classificati come un'unica specie e da altri come più specie diverse. L'attribuzione a livello specifico risulta piuttosto problematica, vista anche la complessità del genere *Viola*. Tra le diverse specie proposte, la più probabile risulta essere la viola selvatica (*Viola canina* L.).

Violet

In a rather complex drawing (Ms. B, folio 14r, Bibliothèque de l'Institut de France, Parigi, c.1490) Leonardo draws three flowers of violet that are classified by some as a single species and others as different species. The attribution at a specific level is rather problematic, also considering the complexity of the *Viola* genus. Among the different species proposed, the most likely is the heath violet (*Viola canina* L.).



Studi di Pianta

Studies of Plants

Ginestra dei tintori

Nello stesso disegno (Collezione Windsor, folio 12422r, Londra, c. 1505-1508) dove è presente la farnia è raffigurata anche la ginestra dei tintori (*Genista tinctoria* L.), riconoscibile per le piccole foglie lanceolate, i fiori dalla corolla papilionacea con il calice lungo quanto il peduncolo e i legumi lineari. Si tratta di una specie a distribuzione europea, abbastanza comune e utilizzata per tingere i tessuti.

Dyer's broom

In the same drawing (Windsor Collection, folio 12422r, London, c. 1505-1508) where the English oak is depicted, the dyer's broom is also represented (*Genista tinctoria* L.), recognizable by the small lanceolate leaves, the flowers with the papilionaceous corolla with the calyx along the peduncle, the linear legumes. It is a European-distributed species, quite common and used to dye fabrics.



English oak

The English oak (*Quercus robur* L.) is a deciduous oak, typical of the alluvial plains with superficial water table, probably very widespread in the vast woods of the Tuscan lowlands during Leonardo's times. In Leonardo's drawing we recognize both the characteristic long peduncle (the synonym is *Quercus pedunculata* Ehrh.) on which are inserted the acorns that show domes covered by a few scales, and the lobed leaves sharply narrow at the base.



Farnia

La farnia (*Quercus robur* L.) è una quercia caducifolia, tipica delle pianure alluvionali con falda freatica superficiale, probabilmente molto diffusa nei vasti boschi di pianura della Toscana ai tempi di Leonardo. Nel disegno leonardiano si riconoscono sia il caratteristico lungo peduncolo (il sinonimo è *Quercus pedunculata* Ehrh.), su cui sono inserite le ghiande che mostrano cupole coperte da poche squame, sia le foglie lobate e bruscamente ristrette alla base.

Pallone di maggio, pallone di neve

Il pallone di maggio (*Viburnum opulus* L.) è un arbusto alto fino a 3 metri, caducifoglio con foglie opposte e 3-5 lobate, molto decorativo per i caratteristici e abbondanti fiori di colore bianco, profumati e riuniti in corimbi, con fiori periferici grandi, appariscenti e sterili. I frutti sono drupe rosse peduncolate che rimangono sulla pianta fino all'inverno. Diffuso dall'Europa al Giappone, in Italia è raro ed è coltivato per il valore ornamentale. Sul disegno raffigurante in modo accurato un rametto terminale con foglie opposte e frutti (Collezione Windsor, folio, 12421r, Londra, c. 1505-1508) compare l'iscrizione "acero frutta, dj corallo". Leonardo ha quindi identificato la pianta come *Acer* (acero); come evidenziato da diversi autori, le caratteristiche morfologiche ritratte portano però all'identificazione di *Viburnum opulus*.

Guelder-rose, snowball tree

The guelder-rose (*Viburnum opulus* L.) is a shrub up to 3 m tall, deciduous with opposite and 3-5 lobed leaves, very decorative for the characteristic and abundant white flowers, scented and gathered in corymbs, with large, showy and sterile peripheral flowers. The fruits are pedunculated red drupes that remain on the plant until winter. Widespread from Europe to Japan, in Italy it is rare and is cultivated for ornamental value. On the drawing (Windsor Collection, folio, 12421r, London, c. 1505-1508), accurately depicting a terminal branch with opposite leaves and fruit, it appears the inscription "acero frutta dj corallo". Leonardo has therefore identified the plant as *Acer* (maple); as evidenced by several authors, the morphological characteristics portrayed lead to the identification of *Viburnum opulus*.



La Botanica nella *Madonna del Garofano* e nell'Annunciazione



Madonna del Garofano, c.1473, Alte Pinakothek, Monaco di Baviera

Questi dipinti sono
considerati tra le
prime opere autonome
di Leonardo

These paintings are
considered among
Leonardo's first
autonomous works

Nella *Madonna del Garofano* (1473 ca.), nota anche come *Madonna di Monaco* o *Madonna col Vaso* per il vaso di fiori accanto a Lei, il Cristo Bambino sfiora un garofano, identificato come *Dianthus caryophyllus* L., secondo Plinio, pianta già nota ai Romani. La pianta simboleggia la morte sacrificale di Gesù e l'amore divino che Maria gli offre. Il vaso di fiori contiene una gran varietà di specie botaniche i cui dettagli sono tali da non permetterne una facile identificazione, tanto da far dubitare che il vaso fosse di mano di Leonardo.

In the *Madonna of the Carnation* (c. 1473), also known as *Madonna of Monaco* or *Madonna with the Vase* for the flower vase next to her, the Child touches a carnation, identified as *Dianthus caryophyllus* L., a plant already known to the Romans according to Pliny. The plant symbolizes the sacrificial death of Jesus and the divine love that Mary offers him. The vase of flowers contains a great variety of botanical species whose details are such that they do not allow easy identification, so as to make it doubtful that the vase was from the hands of Leonardo.

Nell'*Annunciazione* (1472-1475), dietro alla Madonna e all'Arcangelo è dipinta una fila di alberi tra cui un abete bianco (*Abies alba* Mill.), simbolo di forza, pazienza e contemplazione. Il fusto diritto, la chioma piramidale e la struttura a palchi hanno portato nel passato a identificare la pianta come *Araucaria*, ma questo genere, originario del Sudamerica, è stato introdotto in Europa solo dopo il 1793. La simmetria dei palchi dell'albero è spiegabile anche con la diffusione, al tempo di Leonardo, dell'arte topiaria (potatura) che serviva per affermare la razionalità umana sull'apparente casualità della natura selvaggia. Tra gli altri alberi sono riconoscibili alcuni cipressi (*Cupressus sempervirens* L.), piante originarie dell'area mediterranea sud orientale, introdotte in Italia fin dall'antichità e divenute un elemento tipico del paesaggio toscano. Nel corso dei secoli il cipresso ha assunto la valenza di pianta funeraria. Nella mano sinistra dell'Arcangelo è dipinto un giglio, identificabile come *Lilium candidum* L. che evoca castità e purezza, tanto da essere considerato simbolo dello Spirito Santo.

In the *Annunciation* (1472-1475), behind the figures of the Madonna and the Archangel in the foreground, a row of trees is painted, including a white fir (*Abies alba* Mill.), symbol of strength, patience and contemplation. The straight stem, the characteristic pyramidal shape of the foliage and its tiered structure have led in the past to identify the plant as *Araucaria*, but this genus, originating in South America, was introduced in Europe only after 1793. The symmetry of the stages of the tree can also be explained by the diffusion, at the time of Leonardo, of topiary art (pruning) that was used to affirm human rationality on the apparent randomness of wild nature. Among the other trees are some cypresses (*Cupressus sempervirens* L.), plants originating from the south-eastern Mediterranean area, which have been introduced in Italy in ancient times and have become a typical element of the Tuscan landscape. Over the centuries, the cypress has taken the value of a funerary plant. In the left hand of the Archangel a lily is depicted, identifiable as *Lilium candidum* L., evocative of chastity and purity, so much so as to be considered the symbol of Holy Spirit.



Annunciazione, c.1472, Galleria degli Uffizi

Leonardo e gli animali



Studio per *Leda col Cigno*, c. 1505, Museum Boijmans van Beuningen, Rotterdam

Gli animali raffigurati da Leonardo non sono molti. Il soggetto più rappresentato è naturalmente il cavallo che compare nei vari studi realizzati per la progettazione del monumento equestre a Francesco Sforza. Tra gli studi per dipinti, oltre alla *Madonna del Gatto*, troviamo quelli relativi a *Leda col Cigno* dove le armoniose forme del grande anseriforme passano in secondo piano rispetto alla naturale plasticità degli ondulanti movimenti che Leonardo sa conferire al cigno, armonizzando la composizione.

Leonardo and the animals

The animals depicted by Leonardo are not many. The most represented subject is naturally the horse that appears in the various studies carried out for the design of the equestrian monument to Francesco Sforza. Among the studies for paintings, in addition to the *Madonna of the Cat*, we find those related to the *Leda and the Swan* where the harmonious forms of the large anseriform take second place compared to the natural plasticity of the undulating movements that Leonardo masterfully confers to the swan, harmonizing the composition.

Di particolare valore naturalistico risulta il disegno in sanguigna di due granchi (Studio di due granchi, Museo Wallraf-Richartz, Colonia, Germania), la cui fedeltà di raffigurazione ne permette l'esatta identificazione come granchio di fiume (*Potamon fluviatile*). Del tutto innovativi risultano la plasticità delle pose che trasmettono il senso di movimento tipico dell'incedere di tali animali e l'angolo di visione, adottato abbandonando la norma verticale, generalmente scelta dagli artisti per privilegiare la restituzione simmetrica delle cinque paia di zampe del crostaceo. Stessi elementi si riscontrano in due disegni entomologici che raffigurano un cerambice e una libellula (Studio di due insetti, Biblioteca Reale di Torino). Il primo, in norma frontale, con la peculiare curvatura delle antenne e dall'angolazione delle zampe è identificabile come *Morimus asper*, mentre la seconda, forse raffigurata a partire da un esemplare morto, appare più statica, ma riconducibile ad un anisottero della famiglia dei libellulidi.

Emblematica del modo di raffigurare gli animali di Leonardo è l'opera *Dama con l'ermellino*, dove il mustelide è raffigurato con il muso di tre quarti in modo da farne trasparire vivacità di carattere e sguardo ferino richiamando anch'esso la celebre frase del genio toscano "*e come un buon pittor vi mostro il dentro*".

Emblematic of Leonardo's way of depicting animals is the work *Lady with the Ermine*, where the mustelid is depicted with the snout in three quarters' view so as to reveal its vivacity of character and feral look also recalling the famous phrase of the Tuscan genius: "*e come un buon pittor vi mostro il dentro*" (and as a good painter I will show you the inside).



Dama con l'ermellino, c.1488, Czartoryski Museum, Cracovia

Of particular naturalistic value is the drawing in sanguine of two crabs (Study of two crabs, Museum Wallraf-Richartz, Köln, Germany), whose fidelity of representation allows their exact identification as river crab (*Potamon fluviatile*). The plasticity of the poses that transmit the sense of movement typical of such animals and the angle of vision adopted by abandoning the vertical norm, generally chosen by the artists to favor the symmetrical restitution of the five pairs of crustacean legs, are completely innovative. The same elements are found in two entomological drawings depicting a white beetle and a dragonfly (Study of two insects, Royal Library, Turin). The first, in frontal view, with the peculiar curvature of the antennae and from the angle of the legs is identifiable as *Morimus asper*, while the second, perhaps depicted starting from a dead specimen, appears more static but attributable to a specimen of the dragonfly family.

Leonardo, *la* Toscana e le conchiglie fossili

Leonardo sicuramente conobbe il paesaggio geologico della Toscana negli anni della giovinezza, come mostrano alcuni disegni, dipinti e manoscritti del primo periodo fiorentino. Di ritorno dal soggiorno milanese, negli anni 1502-1503, lavorò al progetto di deviazione dell'Arno voluto dalla Repubblica Fiorentina. In quell'occasione visitò alcune importanti località fossilifere, come testimoniano gli scritti della maturità contenuti nel *Codice Leicester* che descrivono la sua teoria sui grandi movimenti delle masse terrestri. Questi scritti sono la più ricca fonte esistente del suo pensiero sui fossili.

Leonardo, Tuscany and Fossil Shells

Leonardo certainly knew the geological landscape of Tuscany in the years of his youth, as some of his landscapes with drawing, paintings and manuscripts from the early Florentine period show. Returning from his stay in Milan, in 1502-1503, he worked on the project to divert the Arno wanted by the Florentine Republic. On that occasion he visited some important fossiliferous sites, as evidenced by his later writings contained in the *Codex Leicester* that describe his theory of the great movements of the land masses. These writings are the richest existing source of his thoughts on fossils.



Strato fossilifero del Pliocene di San Miniato, Pisa

Alcuni scritti contenuti nei *Codici Atlantico* e *Arundel*, datati al 1480, rivelano il precoce interesse di Leonardo per le conchiglie fossili quale “*esempli e pruove dell'accrescimento della terra*”:

Some of the writings included in the *Codices Atlanticus* and *Arundel*, dated to 1480, reveal Leonardo's early interest for fossil shells as “*esempli e pruove dell'accrescimento della terra*”:

“Per le 2 linie de' nicchi bisogna dire che la terra per isdegno s'attuffassi sotto 'l mare e fe il primo suolo, poi il diluvio fe il secondo”

(*Codice Arundel*, British Library, folio 156v)

Questo testo si riferisce a due diversi strati conchigliari di origine marina (“due linee ... primo suolo, secondo suolo”). In un altro passaggio racconta dei gusci fossili di molluschi marini che si recuperano nel Valdarno inferiore:

This text refers to two different shell layers of marine origin (“two lines ... first soil, second soil”). In another passage he tells of the fossil shells of marine mollusks that are recovered in the lower Valdarno:

“Gran somma di nichì si vede, dove li fiumi versano in mare, [...] [come ha] fatto Arno, quando cadea del sasso della Golfolina nel mare, che dopo quella non troppo basso si trovava, perché a quelli tempi superava l'altezza di San Miniato al Tedesco, perché nelle somme altezze di quello si vede le ripe piene di nichì e ostrighe dentro alle sue mura”

(*Codice Arundel*, British Library, folio 9r)

Infinite

cose nate in mare

Il ragionamento sui resti fossili di animali con guscio mineralizzato è presente in alcune pagine redatte negli anni 1506-1509 ed è complesso e articolato. Leonardo compila un elenco di specie diverse, tutte appartenenti al phylum Mollusca, tra le quali riconosciamo alcune forme di bivalvi (“nicchi”) e di gasteropodi (“chioccioline”). Osserva, inoltre, alcuni particolari anatomici con occhio da ingegnere, curioso di imparare la lezione della natura da questi piccoli capolavori, un tempo esseri viventi. Mirabile la descrizione degli adattamenti dell’ostrica.

“Succede che le ostriche ben raramente si trovano morte sui lidi marini perché il più delle volte esse stanno appiccate alli sassi nelli fondi de mari e non hanno moto se non nella metà che è sottile e lieve, mentre l’altra è saldata al sasso e, se questa non è saldata, la natura la ispessisce rendendola pesante in modo che la lieve corrente che si forma nel fondo dei mari non possa rimuoverla con facilità; così la parte mobile riveste in lei il medesimo ofitio che fa il coperchio alla cassa e quando mangia il cibo da se stesso le entra in casa ed è costituito da certi animaluzzi che vivono intorno ai gusci morti, così dove abitano ve ne sono innumerevoli gusci desse ostriche morte”

(Codice Leicester, folio 9v)

“Delli animali che àn l’ossa di fori come nicchi, chioccole, ostrighe, cappe, bovoli, e simili che sono di spezie innumerabili” (Ms. F, f. 79r)

Infinite things born in the sea

The reasoning on the fossil remains of animals with a mineralized shell is present in some pages written in 1506-1509 and it is complex and articulated. Leonardo compiles a list of different species, all belonging to the phylum Mollusca, among which we recognize some forms of bivalves (“nicchi”) and gastropods (“snails”). He also observes some anatomical details with an engineer’s eye, curious to learn the lesson of nature from these small masterpieces, once living beings. The description of the oyster adaptations is admirable:



Ostrea edulis L. e *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795) bioerosi (Pliocene), Collezioni paleontologiche, SMA, Università degli Studi di Firenze

“L’animale che abita nel nichio si fa l’abitazione colle gunture, commessure, coperchi e altre paticule, sì come l’omo fa alla casa dove esso abita [...] per la quale la tersità e delicatezza che àn dentro tali gusci in tale appicatura de l’anima che l’abita, rimane alquanto maculata, e con concavità ruvida, atta a ricevere la congiunzion de’ muscoli con tale animale si ritira dentro, quando si vuole riserrare in casa”

(Ms. F, f. 80v)

In quest’ultimo passaggio e in quello che segue si riconosce con estrema chiarezza l’azione di animali che si muovono sul guscio di altri, erodendo e lasciando nei secoli traccia della propria attività.

In the sentence above and in the one that follows, the action of animals moving on the shell of others is clearly identified, eroding and leaving traces of their activity over the centuries.

“Li nicchi d’altre spezie appiccati con loro in forma d’animale, che sopra di quelli si movesse, perché ancora resta il vestigio del suo andamento sopra la scorza, che lui già, a uso di tarlo sopra il legname, andò consumando” (Codice Leicester, folio 9r)

Le tracce di Leonardo

È lo scenario della Natura la fonte ispiratrice dei pensieri di Leonardo. Le sue ipotesi sono rafforzate dagli indizi che ricava osservando il mondo vicino a sé. Leonardo deduce dall'osservazione degli strati rocciosi le modalità di deposizione riconosciute nelle serie stratigrafiche presenti in molte località toscane e appenniniche da lui visitate.

“diuerse grossezze delle falde delle pietre son create da diuerse inondationi de' fiumi, cioè maggiore ondatione o minore” (Codice Leicester, ff. 10r – 10v)

Leonardo's traces

The scenery of Nature is the source of inspiration for Leonardo's thoughts. His hypotheses are reinforced by the clues he obtains from observing the world around him. Leonardo deduces, from the observation of the rocky layers, the deposition modalities recognized in the stratigraphic series present in the many Tuscan and Apennines' localities that he visited.

Osservando più in dettaglio, oltre al diverso spessore degli strati (falde), egli osserva tra uno strato e l'altro tracce di bioturbazione dell'antico sedimento fangoso di fondo.

Looking in more detail, in addition to the different thickness of the layers, he observes traces of bioturbation of the ancient muddy bottom sediment between layers.

“Come nelle falde infra l'una e l'altra si trova ancora li andamenti delli lombrichi, che camminavano infra esse quando non era ancora asciutta” (Codice Leicester, f. 10r)

Oggi sappiamo che i soggetti responsabili della formazione di queste tracce sono piccoli organismi limivori, vermi infossati nei fanghi di un fondale marino milioni di anni fa, il cui movimento consisteva in piste di spostamento, piste alimentari prodotte alla ricerca di cibo nei sedimenti così vagliati oppure gallerie per abitazione o rifugio. Nel folio 25r del Manoscritto I dell'Institut de France, Parigi, vi sono varie riproduzioni di nicchi, ai quali si aggiunge una forma molto caratteristica, una serie di celle esagonali. È il disegno di una traccia fossile, il *Paleodictyon*, presente negli strati delle formazioni appenniniche, quali il Macigno, la nota Pietra serena, affiorante anche a Monte Ceceri, presso Fiesole, luogo degli esperimenti leonardiani sul volo. Celle esagonali in natura sono usate per una tassellazione compatta con il massimo rapporto area/perimetro, quindi quello più economico per esaminare un'area in cerca di cibo col minimo sforzo.

Today we know that the subjects responsible for the formation of these traces are small mudeating organisms, worms sunken in the mud of a seabed millions of years ago, whose movement consisted of displacement tracks, food tracks produced in search of food in the sieved sediments or galleries for housing or shelter. In folio 25r of Manuscript I of the Institut de France in Paris, there are various reproductions of shells, to which is added a very characteristic shape, a series of hexagonal cells. It is the design of a fossil trace, the *Paleodictyon*, present in the layers of the Apennine formations, such as the Macigno, the famous *Pietra serena* stone, also surfacing in Monte Ceceri, near Fiesole, the place of Leonardo's experiments on flight. In nature, hexagonal cells are used for a compact tessellation with the maximum area/perimeter ratio, therefore the most economical to examine an area in search of food with minimum effort.



Affioramento di Pietra serena, antica Cava Sarti, Monte Ceceri, Fiesole, Firenze.



Paleodictyon isp., Monte Ceceri presso Fiesole, Firenze, 1863. Collezioni paleontologiche, SMA, Università degli Studi di Firenze



Paleodictyon isp., Montefiesole, Firenze, Collezioni paleontologiche, SMA, Università degli Studi di Firenze

Leonardo e il tempo geologico

Le spoglie di un pesce fossile dettero modo a Leonardo di riflettere sul tempo geologico, la storia della Terra.

Leonardo and geological time

The remains of a fossil fish gave Leonardo the opportunity to reflect on geological time and the history of the Earth.

È il tempo che trasforma tutte le cose, in un rivolgimento continuo, dando una nuova vita dopo la morte, al cuore di una montagna, ai resti di un pesce fossile. Il tempo da un lato è un veloce predatore, che decompone rapidamente un resto organico, ma dall'altro è paziente, cioè concede alle spoglie di quel pesce tempo utile per poter giacere rinchiuso tra gli strati rocciosi, le pagine geologiche del libro della Terra, che Leonardo sapeva ben leggere. Accanto alle vestigia di organismi marini, Leonardo ragionò anche sui resti di piante terrestri argomentando le fasi di formazione delle rocce sedimentarie al cuore delle montagne:

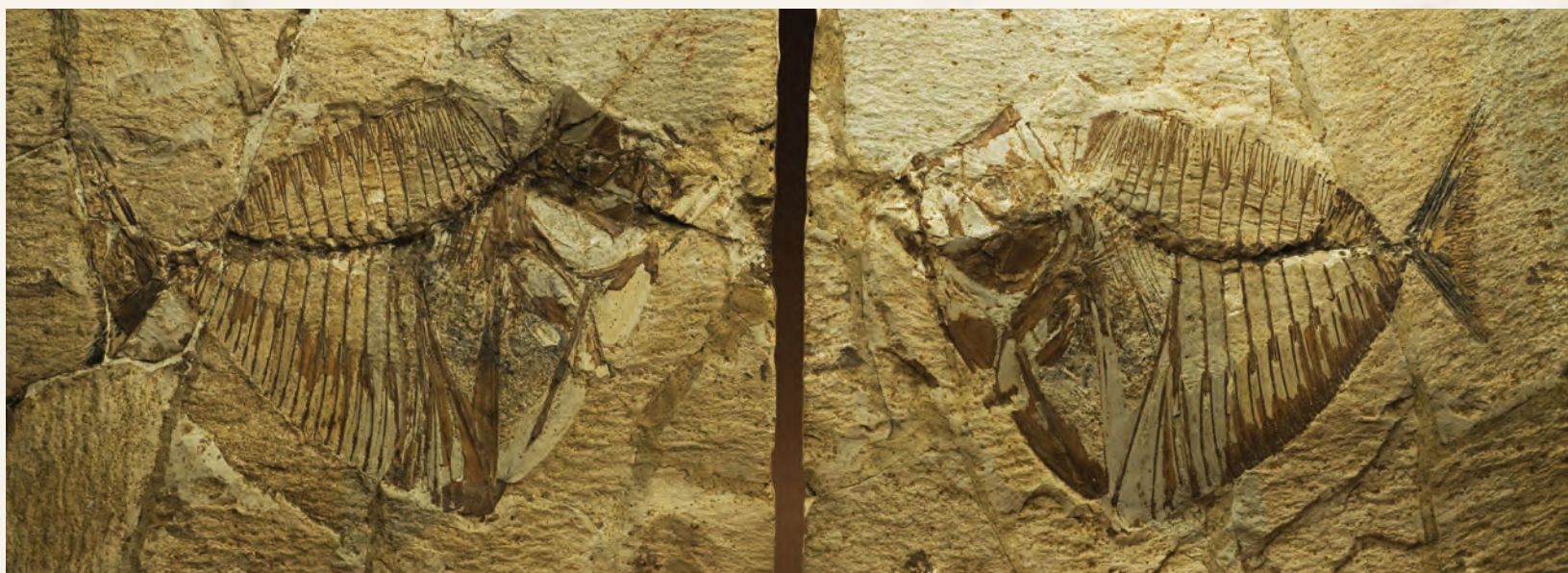
“O tenpo consumatore delle cose, in te rivolgendole, dà alle tratte vite nuove e varie abitazioni. O tenpo, velocie predatore delle create cose, quanti re, quanti popoli hai tu disfatti, e quante mutazioni di stati e vari casi sono seguiti po' che la meravigliosa forma di questo pescie qui morì. Per le cavernose e ritorte interiora, ora disfatto dal tenpo paziente, diaci in questo chiuso loco, colle ispogliate, spolpate e ignude ossa, hai fatto armadura e sostegno al sopraposto monte”

(Codice Arundel, British Library, folio 156r)



Quercus parlatorii, Collezioni paleontologiche, SMA, Università degli Studi di Firenze

It is time that transforms all things, into a continuous upheaval, giving a new life after death, to the heart of a mountain, to the remains of a fossil fish. Time on the one hand is a fast predator, which rapidly decomposes an organic remainder, but on the other is patient, that is, it grants the remains of that fish time to lie enclosed between the layers of the rocks, the geological pages of the Earth's book, that Leonardo knew well how to read. Alongside the vestiges of marine organisms, Leonardo also reasoned about the remains of terrestrial plants by arguing the phases of formation of sedimentary rocks in the heart of the mountains:



Mene rhombea, impronta e controimpronta dello scheletro, Bolca (Verona), Eocene, Collezioni paleontologiche, SMA, Università degli Studi di Firenze

“Quando la natura viene alla generazione delle pietre, essa genera una qualità d'omere vischioso, il quale col suo seccarsi congela in sé ciò che dentro a lui si rinchiede, e non li converte in pietra, ma li conserva dentro a sé nella forma che li ha trovati, e per questo le foglie sono trovate intere dentro alli sassi nati nella radice de' monti, con quella mistione di varie spezie, sì come li le lasciaro[n] li diluvi' dei fiumi, nati alli tempi delli altunni; dove poi li fanghi delle inondazioni succedenti le ricopersero, e questi tali fanghi poi si collegoron del sopradetto omere, e convertissi[n] in pietra saldata a gradi, secondo li gradi d'esso fango” (Ms. F, f. 80r)

La Natura nella Vergine delle Rocce

Nature in the *Virgin of the Rocks*

La *Vergine delle Rocce* del Louvre, commissionata nel 1483, è molto ricca dal punto di vista botanico e geologico: le piante sono raffigurate in relazione agli ambienti di crescita e alla stagionalità, le rocce rappresentate sono di tipologie e morfologie diverse. Montagne, grotte, vegetazione e acqua concorrono a suggerire armoniche relazioni tra gli elementi della natura. La scena raffigurante la Vergine, Gesù Bambino, San Giovannino e un angelo si svolge nei pressi di una grotta. Le rocce sono l'elemento incombente del dipinto. Vi si possono riconoscere diversi tipi rocciosi, giaciture e forme d'erosione rappresentati anche in altre opere di Leonardo. La grotta è costruita in modo innaturale, giustapponendo elementi di natura e forme diverse. Il soggetto diventa un pretesto per mettere in scena un grande numero di dettagli geologici, sempre all'interno di un ambito iconografico tradizionale.

The *Virgin of the Rocks* of the Louvre, commissioned in 1483, is very rich from the botanical and geological points of view: the plants are depicted in relation to their growth environments and seasonality, the rocks represented are of different types and morphology. Mountains, caves, vegetation and water combine to suggest harmonious relationships between the elements of nature. The scene depicting the Virgin, the Child, infant Saint John the Baptist and an angel takes place near a cave. The rocks are the looming element of the painting. We can recognize different rock types, positions and forms of erosion also represented in other works by Leonardo. The cave is constructed in an unnatural way, juxtaposing elements of different nature and shape. The subject becomes a pretext for staging a large number of geological details, always within a traditional iconographic framework.

Behind infant Saint John the Baptist: the characteristic bushy habit and palmate leaves lead to identify the plant as a dwarf palm or Saint Peter's palm - *Chamaerops humilis* L. - a species widespread in the western Mediterranean area. It is the only spontaneous palm of the Italian territory and, therefore, observable even in Leonardo's times. The palm, a symbol of victory and martyrdom, brings to mind the flight into Egypt, the entry of Christ into Jerusalem and the baptism of Jesus

Alle spalle di San Giovannino si nota una palma: il caratteristico portamento cespuglioso e le foglie palmate portano a identificare la pianta come palma nana o palma di San Pietro - *Chamaerops humilis* L. - specie diffusa nell'area mediterraneo occidentale. Si tratta dell'unica palma spontanea del territorio italiano e, quindi, osservabile anche ai tempi di Leonardo. La palma, simbolo di vittoria e di martirio, richiama alla memoria la fuga in Egitto, l'entrata di Cristo in Gerusalemme e il battesimo di Gesù

At the bottom left we can see an iris identified in the past as *Iris x florentina* L., but the erect and branchy stem, the elongated leaves and the shape of the flowers suggest us to interpret it more as a yellow iris - *Iris pseudacorus* L. - although in this species the basal leaves are erect and the elements of the flower wider. The yellow iris is a typical species of wet environments, as depicted in the painting, and it is present throughout the Italian territory. The iris is a symbol of life in constant flux

In basso a sinistra si nota un giaggiolo identificato nel passato come *Iris x florentina* L., ma il fusto eretto e ramo- so, le foglie allungate e la forma dei fiori ci suggeriscono di interpretarlo più come falso acoro - *Iris pseudacorus* L. - anche se in questa specie le foglie basali sono erette e gli elementi del fiore più larghi. Il falso acoro è una specie tipica degli ambienti umidi, come raffigurato nel dipinto, ed è presente in tutto il territorio italiano. Il giaggiolo è simbolo di vita in continuo mutamento

Massi di arenaria arrotondati dall'erosione
Sandstone boulders rounded by erosion

Giunto di strato corrispondente alla sovrapposizione di due litotipi diversi: alcune interpretazioni in passato hanno identificato in basso un'arenaria e in alto una roccia vulcanica

Layer joint corresponding to the juxtaposition of two different lithotypes: some scholar in the past have identified a sandstone overlain by a volcanic rock

Arenaria in spessi strati a giacitura orizzontale. La stratificazione richiama alla mente il trascorrere del tempo

Thick- and horizontally-bedded sandstones. The stratification reminds the passage of time.

Fratture ad andamento verticale e profilo angoloso.
Vertical and angular fractures

A destra della testa della Vergine è raffigurata un'aquilegia, simbolo dello Spirito Santo. Questa pianta è stata in passato attribuita ad *Aquilegia vulgaris* L. Se da un lato l'attribuzione a livello di genere può essere confermata, poiché si tratta di un gruppo complesso, l'inquadramento a livello specifico risulta invece problematico

To the right of the head of the Virgin is depicted a columbine, symbol of the Holy Spirit. This plant has in the past been attributed to *Aquilegia vulgaris* L. Even if the attribution at the genus level can be confirmed, the classification at a specific identity is instead problematic, since it is a complex group

Ai piedi del Gesù Bambino è presente una serie di rocce fittamente stratificate, probabilmente arenarie, a giacitura orizzontale. Sovrastate dal Salvatore, le rocce stratificate rappresentano qui il simbolico contatto tra terreno e divino

At the foot of the Child there are thin layers of rocks, probably horizontally-stratified sandstones. Dominated by the Savior, the stratified rocks represent here the symbolic contact between earth and divine



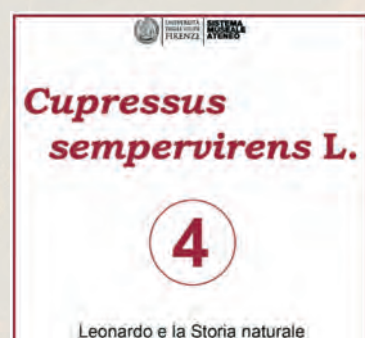
Vergine delle rocce, c. 1483, Musée du Louvre, Parigi

Un percorso leonardiano al Giardino dei Semplici

Il percorso "Leonardiano" all'Orto Botanico si sviluppa permettendo di apprezzare i vari ambienti del Giardino. Sono stati scelti alberi e fiori dipinti da Leonardo, come Abete, *Abies alba* e Cipresso, *Cupressus sempervirens*, presenti nell'Annunciazione, Falso acoro, *Iris pseudoacorus* e Palma nana, *Chamaerops humilis* nella Vergine delle rocce o piante disegnate come Farnia, *Quercus robur*, e Pallon di maggio, *Viburnum opulus*. Le piante selezionate sono individuate da un paletto rosso che porta un cartello col nome e il numero corrispondente alla mappa. Il confronto con la pianta dal vivo dà modo di apprezzare la precisione con cui, solitamente, Leonardo raffigurava le piante, inserendole anche in contesti ambientali appropriati. L'itinerario "Leonardiano" all'Orto botanico è aperto fino al 29 dicembre 2019.

The "Leonardian" path at the Botanical Gardens is spread over the entire surface allowing visitors to appreciate the various areas of the Gardens. The choice of trees and flowers among those drawn by Leonardo included *Abies alba* and *Cupressus sempervirens* as featured in the Annunciation, *Iris pseudoacorus* and *Chamaerops humilis* as painted in the Virgin of the Rocks and plants from his drawings such as *Quercus robur* and *Viburnum opulus*. The selected plants are identified by a red post bearing a sign with the name and number corresponding to the map. The comparison with live plants enables the visitors to appreciate the precision with which Leonardo used to depict the plants, inserting them also in appropriate environmental contexts. The "Leonardian" path to the Botanical Garden is open until december 29th, 2019.

- | | |
|---|----|
| <i>Dianthus caryophyllus</i> - Garofano | 1 |
| <i>Lilium candidum</i> - Giglio di S. Antonio | 2 |
| <i>Salvia officinalis</i> - Salvia | 3 |
| <i>Cupressus sempervirens</i> - Cipresso | 4 |
| <i>Genista tinctoria</i> - Ginestra dei tintori | 5 |
| <i>Quercus robur</i> - Farnia | 6 |
| <i>Abies alba</i> - Abete bianco | 7 |
| <i>Typha latifolia</i> - Mazza sorda | 8 |
| <i>Iris pseudoacorus</i> - Falso acoro | 9 |
| <i>Chamaerops humilis</i> - Palma nana | 10 |
| <i>Viola odorata</i> - Viola | 11 |
| <i>Viburnum opulus</i> - Pallon di maggio | 12 |



Esempio di cartello indicante le piante del percorso.
Example of a sign indicating the plants of the path.

Leonardo *e la* Storia naturale

Botanica

Capra F., 2018, Leonardo e la botanica. Un discorso sulla scienza delle qualità: Aboca Edizioni, 120 p.

Emboden W.A., 1987, Leonardo Da Vinci on Plants and Gardens: Portland, Timber Press, 230 p.

Feinberg L.J., 2004, Sight Unseen: Vision and Perception in Leonardo's Madonnas: Apollo, p. 28-34.

Gestri G., Peruzzi L., 2013, I fiori di Leonardo. La flora vascolare del monte Albano in Toscana: Ariccia (RM), Aracne, 300 p.

Hoffman K.K., 2008, Botanical illustration: the challenge of combining science and art: BFA, Slippery Rock University,

Morley B., 1979, The plant illustrations of Leonardo da Vinci: The Burlington Magazine, v. 121, p. 553-556, 558-562.

Pignatti S., 2017-2019, Flora d'Italia: Bologna, Edagricole, 4 volumi.

Signorini M.A., Zucchi V. (a cura di), 2018, La natura dipinta. Piante, fiori e animali nelle rappresentazioni di Palazzo Vecchio a Firenze (testi di Calzolari C., Cianfanelli S., Clauser M., Innocenti G., Nepi C., Signorini M.A., Zucchi V.): Aboca Edizioni.

Zoologia

De Toni G., 1922, Le piante e gli animali in Leonardo da Vinci: Bologna, Zanichelli, 283 p.

Per approfondire

Pedretti C., 1984, I cavalli di Leonardo. Studi sul cavallo e altri animali di Leonardo da Vinci dalla Biblioteca reale nel Castello di Windsor: Firenze, Giunti, 141 p.

Leonardo Da Vinci, 2008, L' uomo e la natura. A cura di Mario De Micheli: Milano, Feltrinelli, 167 p.

Geologia e Paleontologia

Baratta M., 1903. Leonardo da Vinci e i problemi della terra: Torino, Bocca.

Cioppi E., Dominici S., 2018, Fossili e forme del paesaggio nella Toscana viva di Leonardo, in Galluzzi P., ed., L'acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci: Firenze, Giunti, p. 171-183.

De Lorenzo G., 1920. Leonardo da Vinci e la geologia: Bologna, Zanichelli, 478 p.

Galluzzi P., 2018, Il "centro comune" degli elementi "compagno del nulla", in Galluzzi P., ed., L'acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci: Firenze, Giunti, p. 42-63.

Gould S.J., 1998, I fossili di Leonardo e il pony di Sofia, Milano, il Saggiatore, 447 p. [Leonardo's Mountain of Clams and the Diet of Worms: Essays in Natural History: New York, Harmony Books]

Laurenza D., 2018, Geology in the Codex Leicester, in Galluzzi P., ed., L'acqua microscopio della natura. Il Codice Leicester di Leonardo da Vinci: Firenze, Giunti, p. 155-169.

Pizzorusso A., 1996, Leonardo's geology: the authenticity of the Virgin of the Rocks. Leonardo, v. 29, p. 197-200.

Leonardo *e la* Storia naturale

A cura di

Elisabetta Cioppi

Testi

Fausto Barbagli, Lorenzo Cecchi, Elisabetta Cioppi, Marina Clauser, Luciano Di Fazio, Stefano Dominici, Anna Donatelli, Gianna Innocenti, Lorenzo Lastrucci, Paolo Luzzi, Chiara Nepi

Progetto grafico

Paola Boldrini

Traduzioni

Sonia Torretta

Crediti Fotografici

Autoritratto, Biblioteca Reale Torino / Di Leonardo da Vinci - Web Gallery of Art: Image / Info about artwork, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15497207>

Cc. 21v e 76r, Ms 106, Biblioteca di Scienze, Università degli Studi di Firenze

Madonna del garofano, Alte Pinakothek Monaco / Di Leonardo da Vinci - Web Gallery of Art / Image Info about artwork, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1449716>

Annunciazione. Galleria degli Uffizi, Firenze / Di Leonardo da Vinci - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=76613573>

Studio per Leda col cigno, Museum Boijmans van Beuningen, Rotterdam / Di Leonardo da Vinci - <http://www.drawingsofleonardo.org>, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=59579>

Dama con l'ermellino, Czartoryski Museum, Cracovia / Di Leonardo da Vinci - www.ncm.com, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11452106>

Vergine delle rocce, Louvre, Parigi / Di Leonardo da Vinci - gallerix.ru, Pubblico dominio, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=32430178>

Fossili pliocenici - Foto S. Dominici

Pesce e foglia fossile - Foto S. Bambi, Museo di Storia Naturale, Università degli Studi di Firenze

Cava Sarti Monte Ceceri - Foto E. Cioppi

Foglio Codice Rosselli - Foto E. Luccioli

Mazzasorda - Foto L. Cecchi

Coltellaccio maggiore - Foto L. Cecchi

Ginestrino - Foto M. Zepigi - www.actaplantarum.org

Lisca lacustre - Foto F. Giordana - www.actaplantarum.org

Zigolo tardivo - Foto V. Morelli - www.actaplantarum.org

Viola canina - Foto M. Gobbato - www.actaplantarum.org

Stella di Betlemme - Foto F. Barbadoro - www.actaplantarum.org

Euforbia delle faggete - Foto F. Rossi - www.actaplantarum.org

Giglio di S. Antonio - Foto F. Samorè - www.actaplantarum.org

Foto immagine mostra, Paleodictyon - S. Bambi, Museo di Storia Naturale, Università degli Studi di Firenze

Ringraziamenti

Marchese Niccolò Rosselli Del Turco

Biblioteca di Scienze, Università degli Studi di Firenze



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

SISTEMA
MUSEALE
ATENEIO

