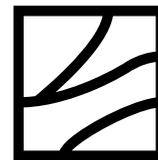


# MUSEO GIARDINO GEOLOGICO

Sandra Forni



## OROGENESI DI UN GIARDINO





# OROGENESI DI UN GIARDINO

*Perciò se l'animo si distoglie dalle cose umane e si volge alle piante, agli animali e ai minerali, non è affatto un errore, come a volte si sente dire. Quell'atto può essere il segno di un puro sforzo di autoconservazione, il desiderio di prendere parte a un'esistenza superiore. Se le fontane si disseccano, si va al fiume. Là non è necessario credere: il prodigio è palese. Quando tutto è silenzio le cose cominciano a parlare: pietre, animali, piante diventano fratelli e sorelle e comunicano ciò che è nascosto.*

Ernst Junger



*Responsabile del Progetto*

Gabriele Bartolini

*Coordinamento*

Maria Carla Centineo

*Revisione editoriale*

Pier Francesco Sciuto, Simonetta Scappini

*Illustrazioni, progetto grafico e design*

Simonetta Scappini

*materiale iconografico*

Archivio Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli

Seconda edizione dicembre 2018

Stampa Centro Stampa Regione Emilia-Romagna



viale della Fiera 8 - 40127 Bologna

tel 051 5274792 fax 0515274208

segrgeol@regione.emilia-romagna.it

**[ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia](http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia)**

Il Museo Giardino Geologico è intitolato a Sandra Forni,  
una nostra collega e amica prematuramente scomparsa nel 2005.

Il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna dichiara la propria disponibilità a regolarizzare eventuali omissioni o errori di attribuzione.

# SOMMARIO

<b>Presentazione</b>	6
Gabriele Bartolini	
<b>Prologo</b>	9
Pier Francesco Sciuto	
<b>Il giardino delle piante</b>	12
Francesca Casadio Montanari	
<b>Il giardino delle pietre</b>	22
Maria Carla Centineo e Stefano Segadelli	
<b>La storia geologica</b>	32
Maria Carla Centineo e Pier Francesco Sciuto	
<b>Alle origini dei giardini</b>	52
Pier Francesco Sciuto	
<b>Piccolo glossario</b>	65
<b>Riferimenti bibliografici</b>	66

# PRESENTAZIONE

Dopo *Memorandum ed Errandom*, che accompagnano il visitatore all'esposizione di minerali e di fossili presenti nell'atrio della Terza Torre della Regione Emilia-Romagna e alla visita geologica alla città di Bologna, ho il piacere di presentarvi ***Orogenesi di un giardino***, la nuova guida del Museo Giardino Geologico "Sandra Forni". Questa pubblicazione vuole offrire al visitatore la possibilità di cogliere l'essenza dell'allestimento del giardino prospiciente la Terza Torre.

In questo particolare giardino, il cui merito della realizzazione va al mio predecessore Dott. Raffaele Pignone, le rocce e le piante permettono di comporre un quadro rappresentativo della varietà geologica e vegetazionale del territorio della nostra regione.

Il giardino, attraverso questa guida, diventa così vocato alla funzione di un vero e proprio museo, un bene sempre accessibile nell'arco della giornata e che naturalmente evolve nell'andare delle stagioni. Un museo all'aperto che parla alle persone di storie lontane nel tempo, di racconti mitologici, di interpretazioni scientifiche, di attualità legata ad eventi naturali, in modo da valorizzare la cultura del territorio.

Obiettivo di questa guida è quello di dare valore a questo luogo proponendo un testo e un glossario (a cui rimandano le parole evidenziate in rosso nel testo) in cui trovano spazio informazioni di geologia, botanica, storia e mitologia riconducibili a quanto visibilmente appare nel giardino.

L'esperimento che si compie in questo minuscolo fazzoletto di terra è quello di contribuire, attraverso un approccio scientifico, alla crescita di una sensibilità ambientale e di trasmettere alle nuove generazioni il valore e la fragilità delle risorse naturali della nostra regione.

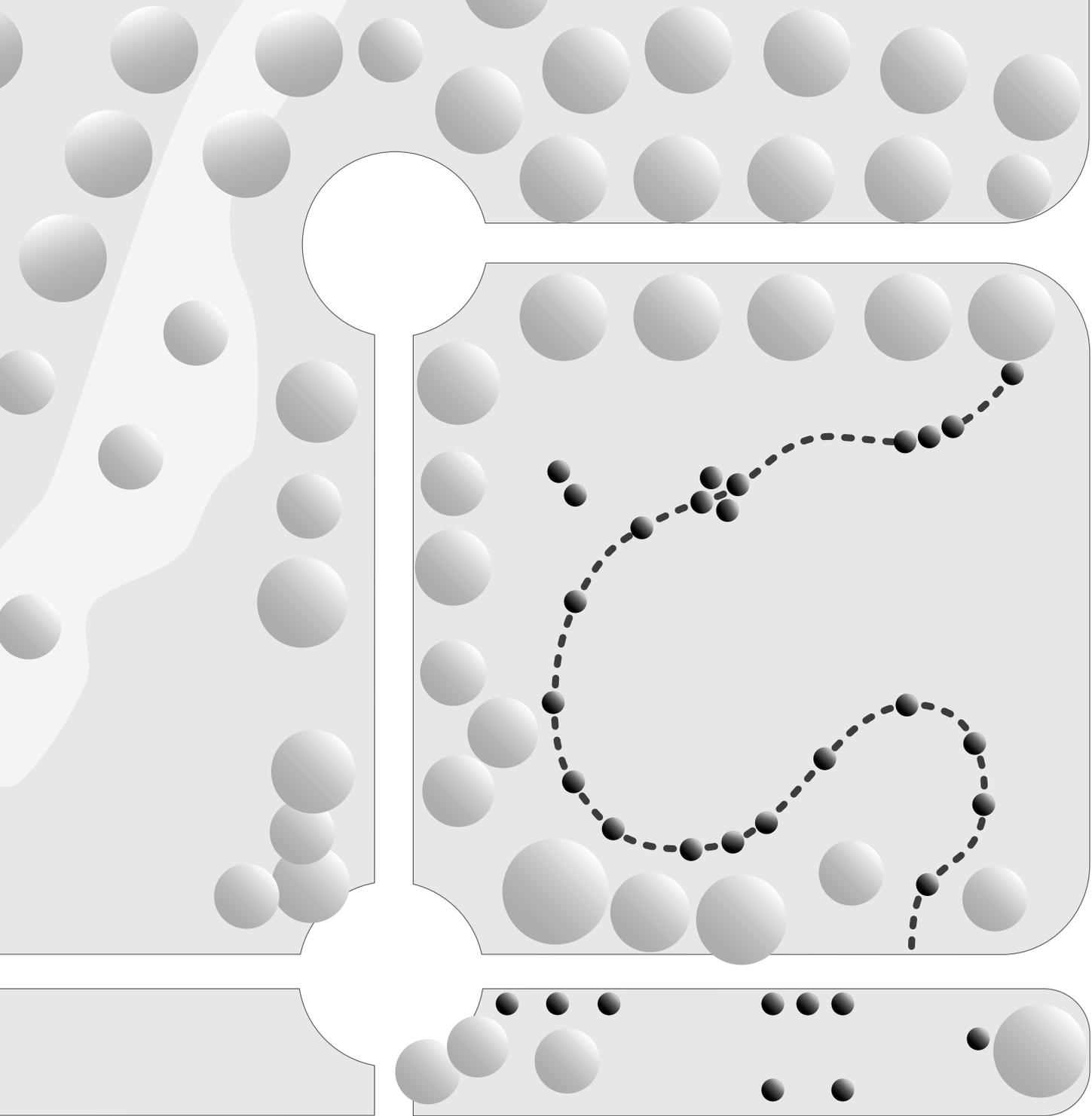
**Ing. Gabriele Bartolini**

*Responsabile Servizio Geologico Sismico e dei Suoli*



LA STORIA GEOLOGICA  
DI CARPIANO  
14 ROCCE  
250 MILIONI DI ANNI  
LA TERRA IL PRESENTI  
NOI





# PROLOGO

Il giardino geologico sorge nell'area verde che delimita a sud il Fiera District di Bologna: sette alti edifici (le torri), progettati dall'architetto Kenzo Tange, disposti attorno ad una piazza principale in cui è collocata una monumentale scultura di Isamu Noguchi.

Le torri di Kenzo Tange si impongono con la maestosità di tronchi d'albero di cemento circondati da un'aura di silenzio assoluto che ricorda, soprattutto quando ci si affaccia sulla piazza monumentale, quello di alcune opere di De Chirico. La forma degli edifici semplice e perentoria ha, nella sua algida essenzialità, una rigida compostezza, quasi marziale. In questo luogo anche il vuoto ha significato e le finestre schermate tutte uguali diventano superficie di equilibrio tra spazi costruiti e spazi aperti.

Il giardino è una piccola isola verde prospiciente una di queste torri – la terza - di 83 metri di altezza animata dal lavoro di 600 persone. Qui il tempo sembra immobile e il traffico che scorre lungo il grande viale che lambisce questo spazio verde è appena percepito. E' proprio di questo spazio che andremo a parlare.

Il Museo Giardino Geologico "Sandra Forni" (MuGG) è un progetto espositivo realizzato, nel 2010, dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna (Assessorato Difesa del suolo e della costa, protezione civile e politiche ambientali e della montagna - Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente).

L'area verde è di proprietà del Comune di Bologna che è responsabile della cura e della manutenzione del verde e ha autorizzato il progetto di trasformazione in "giardino geologico".

Esistono diversi esempi nel mondo di giardini geologici che traggono in gran parte ispirazione dalla cultura anglosassone del 1800. Si tratta di giardini che, alla stregua di quelli botanici, hanno lo scopo di esporre le rocce che formano una determinata area geografica in modo da creare una sorta di palestra geologica per il visitatore.

L'idea alla base del nostro allestimento è quella di condensare le principali formazioni geologiche del territorio regionale in un parco urbano per permettere una visione sintetica complessiva della geodiversità dell'Appennino emiliano-romagnolo. Le rocce esposte, collocate in un'area così limitata, formano come un parco dell'Appennino in miniatura. Arricchiscono il giardino alcuni massi provenienti da altre regioni d'Italia, separati dalle rocce "regionali" da un vialetto. In questo luogo è possibile confrontare direttamente le diverse rocce, apprezzarne le differenze litologiche, e acquisire, tramite l'esperienza, una nuova conoscenza.

Il valore aggiunto costituito dalle essenze vegetali che sono a cornice dell'allestimento lapideo, rappresenta un ottimo spunto per affrontare la botanica. Il giardino diventa così, complessivamente, un laboratorio di scienze naturali all'aperto capace di stimolare la curiosità e la sensibilità dei visitatori e, come noi ci auguriamo, di essere fruito piacevolmente dalle persone e dalle scuole.

Per quasi 300 milioni di anni le **piante**, come gli animali, vissero e morirono nell'acqua senza che una sola ponesse radici sulla terraferma: sui continenti nudi il sole imperversava e nem-

meno una **foglia** vi proiettava un'ombra. Poi, lentamente, cominciarono ad adattarsi all'aria asciutta, alla luce intensa, ai rapidi sbalzi di temperatura. Verso la fine dell'Ordoviciano, 500 milioni di anni fa, piante di forma appiattita si ambientarono nelle rive fangose degli estuari e delle lagune. I fossili di queste antiche piante terrestri, chiamate *Foerstia* e *Parka*, ricordano per molti aspetti i licheni che crescono oggi sulle rocce nude,

sui muri di pietra, sulla corteccia degli **alberi** e sul terreno. Per millenni nessuna pianta ebbe radici; la terra non ebbe suolo. Nel mondo quale oggi ci appare le piante hanno invaso tutte le terre: nel tropico umido si aggrovigliano in una giungla

fittissima; nelle pianure aride, una **radice** dopo l'altra, si estendono formando steppe sconfinite; nell'Artide e nell'Antartide sopportano il gelo aspro e i venti crudi. Persino nei de-

serti riarsi trovano un angolo dove **germogliare**. Le diverse civiltà hanno trovato nelle essenze vegetali i simboli del

divino e hanno a loro dedicato le **leggende** e i miti che sono giunti fino a noi. La pianta come teofania, manifestazione sensibile della divinità, è il filo che unisce le descrizioni scientifiche che seguono.



# IL GIARDINO DELLE PIANTE

**P01** Pioppo bianco  
*Populus alba* L.

**P02** Pioppo nero  
*Populus nigra* L.

**P03** Farnia  
*Quercus robur* L.

**P04** Bagolaro  
*Celtis australis* L.

**P05** Frassino maggiore  
*Fraxinus excelsior* L.

**P06** Ligustro giapponese  
*Ligustrum lucidum* W.T.Aiton

**P07** Cedro dell'Himalaya  
*Cedrus deodara* Loud.

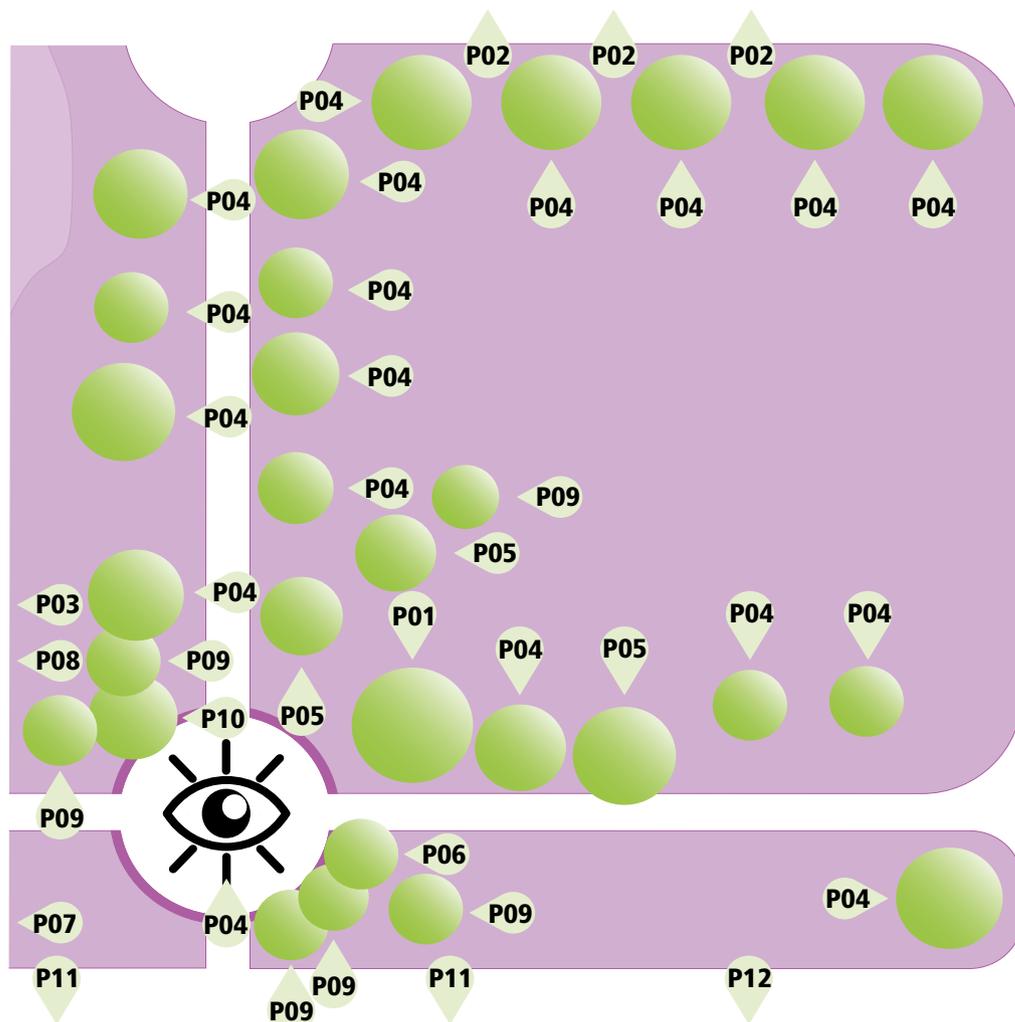
**P08** Albero di Giuda  
*Cercis siliquastrum* L.

**P09** Biancospino  
*Crataegus monogyna* Jacq.

**P10** Agazzino  
*Pyracantha coccinea* M.Roem.

**P11** Lauroceraso  
*Prunus laurocerasus* L.

**P12** Ginestra odorosa  
*Spartium junceum* L.

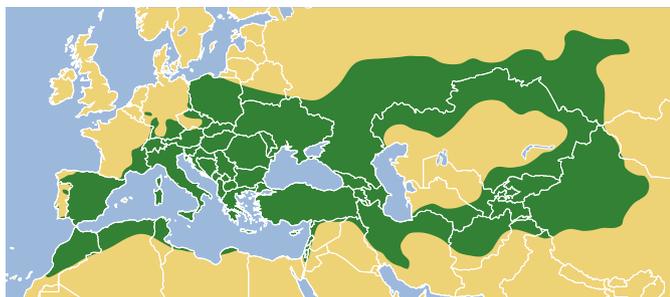




### PIOPPO BIANCO - *Populus alba* L.

Albero **deciduo** dalla corteccia biancastra che con l'età si desquama in caratteristici rombi più scuri. Sulla stessa pianta sono presenti foglie palmato-lobate con 3-5 lobi e foglie ovale-ellittiche con margine a denti arrotondati, bianche e lanose nella pagina inferiore e di colore verde scuro in quella superiore. Le infiorescenze maschili e femminili si trovano su individui separati e sono **amenti** penduli. I frutti sono capsule, che a maturità liberano numerosi semi cotonosi. Il pioppo bianco predilige i terreni freschi e le rive dei corsi d'acqua. È diffuso negli ambienti ripariali di pianura, ma è comune anche nei boschi misti di collina e bassa montagna.

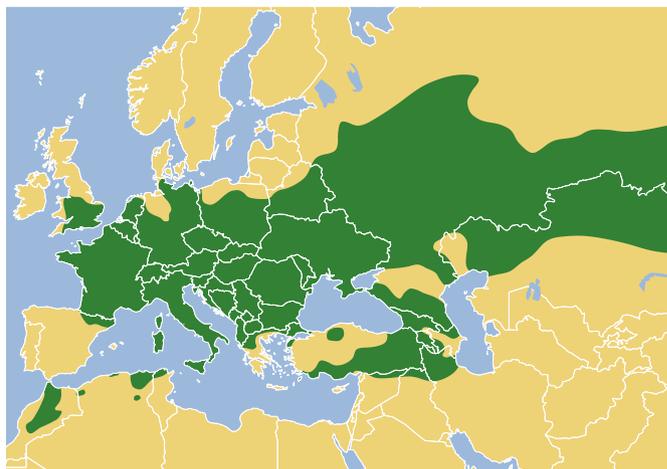
*Nella Grecia antica veniva chiamato leúke, nome ispirato all'omonima ninfa che per sfuggire ad Ade si trasformò in pioppo bianco, poi piantato dal dio davanti a una delle soglie degli inferi. Eracle, uscendo dal regno dei morti alla fine della dodicesima fatica, intrecciò una corona con le fronde di quell'albero. La parte inferiore delle foglie, a contatto con il sudore della fronte dell'eroe, subito si schiarì. Il pioppo bianco simboleggia perciò la rinascita, la vita che trionfa sulla morte.*



### PIOPPO NERO - *Populus nigra* L.

Albero a crescita rapida, dalla corteccia scura e solcata, con foglie decidue triangolari o romboidali, dentate al margine. Le infiorescenze maschili e femminili sono amenti penduli che si sviluppano su piante diverse, i frutti sono capsule che liberano semi piumosi. La specie, frequente lungo i corsi d'acqua, rappresenta un elemento importante della vegetazione **ripariale**. Si trova comunemente anche in boscaglie e scarpate stradali e cresce vigorosa in aree a forte industrializzazione.

*Il pioppo nero è considerato da sempre un albero funerario: secondo la mitologia greca le Eliadi, figlie del Sole, inconsolabili per la morte del fratello Fetonte, furono trasformate in pioppi neri. Le loro lacrime, che continuavano a stillare dai tronchi, vennero consolidate dal sole in ambra.*

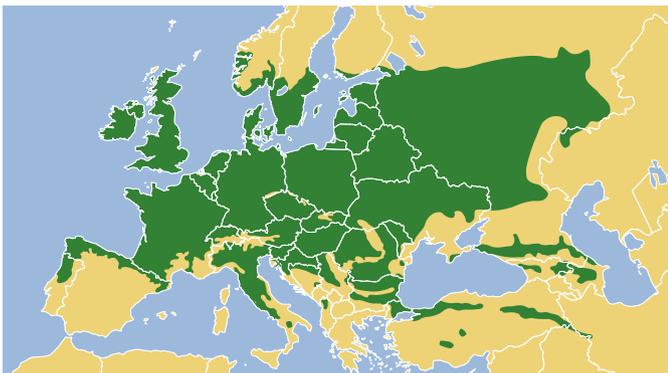




### FARNIA - *Quercus robur* L.

Quercia decidua, longeva, con rami robusti e chioma massiccia. Può raggiungere dimensioni imponenti. La corteccia è bruno-grigia fratturata, le foglie hanno picciolo breve, sono profondamente lobate e provviste di due "orecchiette" ai lati del picciolo. Le infiorescenze maschili, lunghi amenti penduli, e i fiori femminili, disposti in piccoli gruppi alle estremità dei rametti, crescono sullo stesso individuo. Le ghiande sono portate in numero di 2-3 da un peduncolo comune. Un tempo la farnia era diffusa nelle foreste della Pianura Padana, di cui rimangono pochi lembi residui. Oggi è più sporadica, ma può spingersi in collina e bassa montagna, su suoli umidi.

*Il più antico oracolo greco si trovava presso una quercia consacrata a Zeus. La quercia è l'albero della sovranità celeste e terrestre presso i Greci e i Celti, simbolo di forza, resistenza e longevità. Il suo legno durissimo veniva usato per la costruzione delle navi, per questo motivo i Romani chiamavano robur sia l'albero sia il vigore fisico e morale.*



### BAGOLARO - *Celtis australis* L.

Albero deciduo dalla corteccia grigia e liscia. Le foglie ovato-lanceolate hanno apice acuminato e margine seghettato; la pagina superiore è ruvida e verde scura, quella inferiore è pubescente e più chiara. I fiori poco appariscenti, di colore giallo-verde, sono solitari o riuniti in gruppi poco numerosi. I frutti sono piccole drupe rotondeggianti, prima giallo-verdastre poi nero-violacee a maturità, hanno polpa scarsa ma appetita dagli uccelli. È una specie frugale, resistente all'inquinamento atmosferico, presente allo stato spontaneo in pianura e collina e impiegata sovente per la formazione di alberature stradali.

*Il bagolaro viene chiamato popolarmente spaccasassi, nome che indica la sua attitudine a vivere in terreni sassosi e a provocare fessure nelle rocce e nei muri attraverso le radici espansive e robuste. È detto anche albero dei rosari poiché i noccioli delle drupe venivano utilizzati per realizzare collane e corone da rosario.*





### FRASSINO MAGGIORE - *Fraxinus excelsior* L.

Albero deciduo con tronco slanciato e corteccia dapprima verdastra e liscia, poi grigio-bruna e screpolata. Le foglie sono composte **imparipennate**, formate da segmenti ellittico-lanceolati, dentati al margine. I fiori, riuniti in dense pannocchie purpuree, compaiono prima delle foglie e possono essere **ermafroditi** o **unisessuali** (quelli maschili e femminili spesso si trovano sullo stesso esemplare). I frutti sono samare, in cui l'ala membranosa porta il seme a un'estremità. È una specie che ama gli ambienti freschi e umidi, presente dalla pianura alla fascia montana.

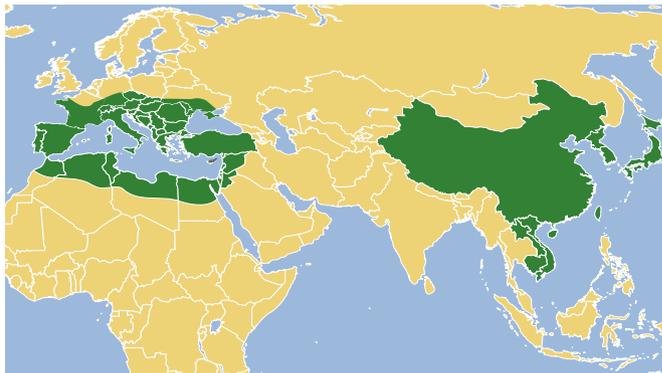
*Per i germani e gli scandinavi, l'immenso frassino Yggdrasil era l'Albero cosmico che collegava i mondi sotterranei e celesti, oltre che l'albero della conoscenza suprema e dell'immortalità. Fra i Celti, il frassino era considerato simbolo di rinascita e capace di operare guarigioni miracolose. La micidiale lancia di Achille era di legno di frassino, celebre per essere duro ed elastico.*



### LIGUSTRO GIAPPONESE - *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton

Arbusto o alberello sempreverde di provenienza estremo-orientale, con corteccia grigia che nel tempo assume fessurazioni e rugosità accentuate. Le foglie, a margine intero, sono ovali, acuminatae, superiormente lucide e di colore verde scuro. I due lembi della lamina fogliare, rispetto alla marcata nervatura centrale, sono orientati verso l'alto. I fiori piccoli e bianchi sono riuniti in grosse pannocchie piramidali. I frutti, bacche globose bluastre a maturità e molto numerose, persistono durante tutto l'inverno e sono tossici per l'uomo. È una pianta ornamentale, non troppo esigente, utilizzata in parchi, giardini e alberature stradali.

*Il nome del genere, Ligustrum, deriverebbe dal verbo latino ligare, per la flessibilità dei rametti usati nelle campagne come legacci, oppure potrebbe indicare la provenienza ligure del genere.*

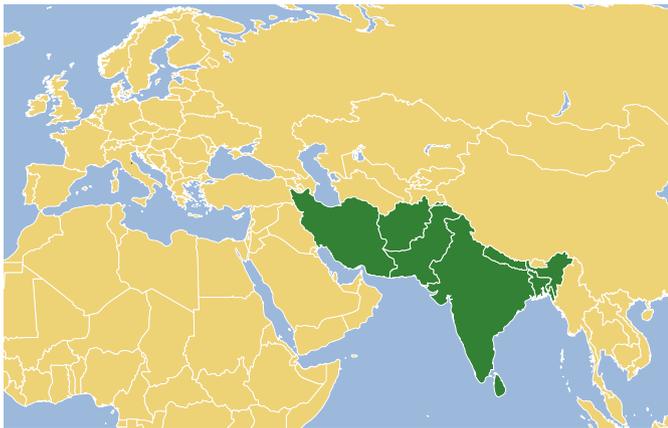




### **CEDRO DELL'HIMALAYA - *Cedrus deodara* Loud.**

Conifera dalla chioma piramidale di colore verde cupo, con cima inclinata già nei giovani esemplari. I rami sono orizzontali, i getti terminali penduli, la corteccia grigio scura a squame. Le morbide foglie aghiformi crescono solitarie sui rametti dell'anno corrente, mentre gli aghi più vecchi appaiono in rosette. Le strutture riproduttive maschili sono coni che liberano polline giallo in autunno; quelle femminili, di colore verde chiaro, divengono a maturità pigne brune ovoidali. Entrambe si trovano sulla stessa pianta. La specie, originaria dei pendii himalaani, è frequente nei parchi e nei giardini per il suo valore ornamentale.

*Il cedro nella sua terra d'origine è considerato un albero sacro, noto come albero degli dei, simbolo di fertilità e durezza: il legno viene usato per costruire templi, palazzi e oggetti sacri come le statuette delle divinità.*



### **ALBERO DI GIUDA - *Cercis siliquastrum* L.**

Arbusto o alberello deciduo con corteccia scura bruno-rossastra, da giovane liscia poi con fini screpolature. Le foglie sono cuoriformi o reniformi, più lucide nella pagina superiore, hanno nervature palmate e margine intero. I fiori rosa-violacei spuntano direttamente sui rami e sul tronco, riuniti in gruppetti, prima della comparsa delle foglie. I frutti sono legumi, all'inizio porporini e in seguito bruni. La specie, originaria del Mediterraneo orientale, è coltivata per abbellire viali e giardini.

*Si tramanda che su quest'albero si impiccò l'apostolo Giuda, dopo aver tradito Gesù, e proprio a quell'episodio si attribuisce il tronco contorto della pianta. I fiori rappresenterebbero le lacrime di Cristo e il loro colore la vergogna per la perfidia di Giuda.*





### **BIANCOSPINO - *Crataegus monogyna* Jacq.**

Arbusto deciduo spinoso, più raramente piccolo albero, con corteccia grigio-bruna che si sfalda a placche nei vecchi esemplari. Le foglie hanno lobi profondi a margine intero, con qualche dentello sull'apice. I fiori, bianchi o leggermente rosati, hanno 5 petali e compongono infiorescenze vistose, frequentate dagli insetti impollinatori. I piccoli frutti polposi, rossi e lucidi, sono apprezzati da uccelli e mammiferi, che contribuiscono alla loro disseminazione. È una specie comune, diffusa dalla pianura alla bassa montagna, dove cresce spontanea nei boschi e partecipa alla formazione di siepi e cespuglieti.

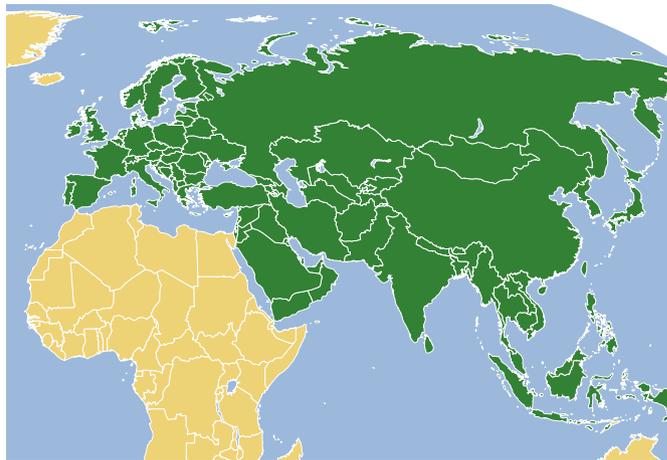
*Nell'antica Grecia la pianta simboleggiava fecondità: durante le cerimonie nuziali, gli altari venivano adornati con i suoi rami fioriti. Una leggenda inglese vuole che Giuseppe d'Arimatea, importante membro del Sinedrio che dette sepoltura a Gesù, recatosi in Gran Bretagna per diffondere la parola di Cristo, piantasse a Glastonbury il suo bastone, dal quale fiorì miracolosamente un biancospino. Accanto a esso Giuseppe costruì la prima chiesa d'Inghilterra. Da quel momento la pianta iniziò a fiorire ogni anno il giorno della vigilia di Natale; il giorno seguente un suo ramo veniva portato al re e alla regina d'Inghilterra.*



### **AGAZZINO - *Pyracantha coccinea* M. Roem.**

Arbusto sempreverde, folto e spinoso, con corteccia dapprima giallastra e poi bruna. Le foglie sono ovali-lanceolate, leggermente coriacee, lucide e di colore verde scuro superiormente, verde pallido inferiormente, hanno margine dentellato verso l'apice e cadono al momento dell'emissione delle nuove foglie, in primavera. I fiori bianchi sono raggruppati in dense infiorescenze. I grappoli di piccoli frutti polposi rosso-arancioni attirano uccelli come merli e tordi. La specie, largamente coltivata per il suo valore ornamentale, può crescere spontanea in boschi luminosi, leccete, siepi.

*L'agazzino è noto anche con il nome popolare di rovetto ardente, in relazione alla spinescenza dei rami e al colore rosso fuoco dei frutti (in greco pyros significa fuoco e acanthos spinoso).*





### LAUROCERASO - *Prunus laurocerasus* L.

Arbusto o piccolo albero sempreverde dalla chioma folta e compatta. La corteccia grigia e liscia con il passare del tempo diviene grigio-bruna, rugosa, e assume sfumature nerastre. Nelle foglie ovali-lanceolate, coriacee, a margine intero o denticolato, la pagina superiore è lucida e verde scura, quella inferiore più chiara. Le infiorescenze erette sono composte da fiori con petali bianco-crema. I frutti sono piccole drupe rotondeggianti, inizialmente rosse e poi violaceo-nerastre. La specie, nativa dell'Asia Minore e coltivata come ornamentale, tollera ombra e siccità, e quando cresce allo stato selvatico forma fitti rifugi per molti animali.

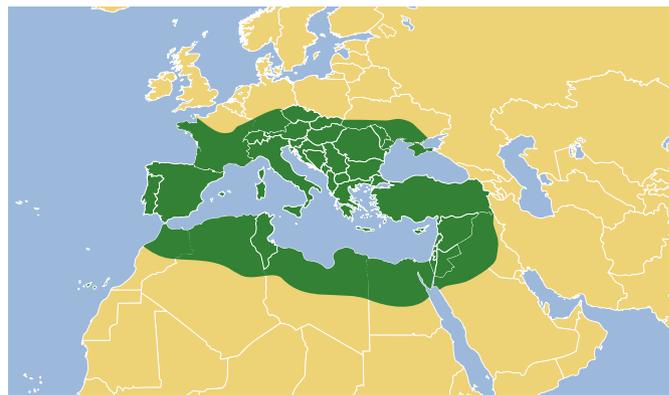
*Il suo nome fa riferimento alla somiglianza delle foglie con quelle dell'alloro Laurus nobilis. Il lauroceraso è tossico.*



### GINESTRA ODOROSA - *Spartium junceum* L.

Arbusto inerme dall'aspetto compatto con numerosi getti alla base. Le foglie lanceolate hanno margine intero e cadono precocemente dai rami verdi e cilindrici. I fiori, dal colore giallo vivo, raccolti in grappoli apicali, sono profumati e producono un nettare molto appetito dalle api. I frutti sono legumi falciiformi, bruno scuri a maturità; si aprono per torsione liberando i semi velenosi. È una pianta pioniera che si adatta a qualsiasi tipo di terreno e, grazie al suo apparato radicale ben sviluppato, viene usata per consolidare scarpate e aree franose. I suoi rami flessibili venivano impiegati nelle campagne per fabbricare scope, cesti e per assicurare a tutori la vite.

*La ginestra più famosa della storia della letteratura è quella dell'omonima poesia di Leopardi: testimone dell'azione distruttrice del Vesuvio e della scomparsa di città, immagine della potenza della natura e dell'impermanenza dell'uomo.*





## PIANTE ERBACEE

Spesso trascurate e dimenticate, le cosiddette “erbacce” rappresentano la dimostrazione di come la natura sia capace di adattarsi e di mettere a profitto ogni occasione, anche in ambiente urbano. Un interstizio, una crepa, un terreno calpestato possono ospitare piante erbacee spontanee dalla grande varietà di forme, colori e odori, talvolta ricche di proprietà medicinali.

Un giardino o un parco di città, apparentemente uniformi sotto i nostri piedi, sono in realtà aree eterogenee per differenti condizioni di temperatura, acqua e suolo, a cui si somma la continua trasformazione indotta dall’opera dell’uomo.

Nelle fessure dei muri e nelle intercapedini tra i sassi, spazi caratterizzati da scarsa disponibilità di acqua e nutrienti ma protetti da disturbi meccanici, si insediano specie rupicole come la parietaria (*Parietaria officinalis*), nota per le doti diuretiche.

Ai bordi dei marciapiedi e nei luoghi calpestati sono frequenti piante con foglie riunite in rosette basali aderenti al terreno, come la pratolina comune (*Bellis perennis*, rinfrescante e schiarente in ambito cosmetico) e la piantaggine (*Plantago major*, espettorante e protettiva delle vie aeree).

Nei prati, negli incolti, ai margini delle strade compaiono le belle fioriture della malva (*Malva sylvestris*, emolliente e lenitiva), della cicoria (*Cichorium intybus*, stimolante delle funzioni digestive e depurativa), del tarassaco (*Taraxacum officinale*, depurativo e diuretico) e della carota selvatica (*Daucus carota*, diuretica e decongestionante del tratto digerente e intestinale).

Questi sono solo alcuni esempi della ricchezza e diversità di una natura irriducibile che vi invitiamo a scoprire con occhio curioso e sensibile.



Il **giardino geologico**, visto dall'alto, sembra un filo di perle strappato e caduto su un prato. Una disposizione apparentemente casuale ma in realtà funzionale

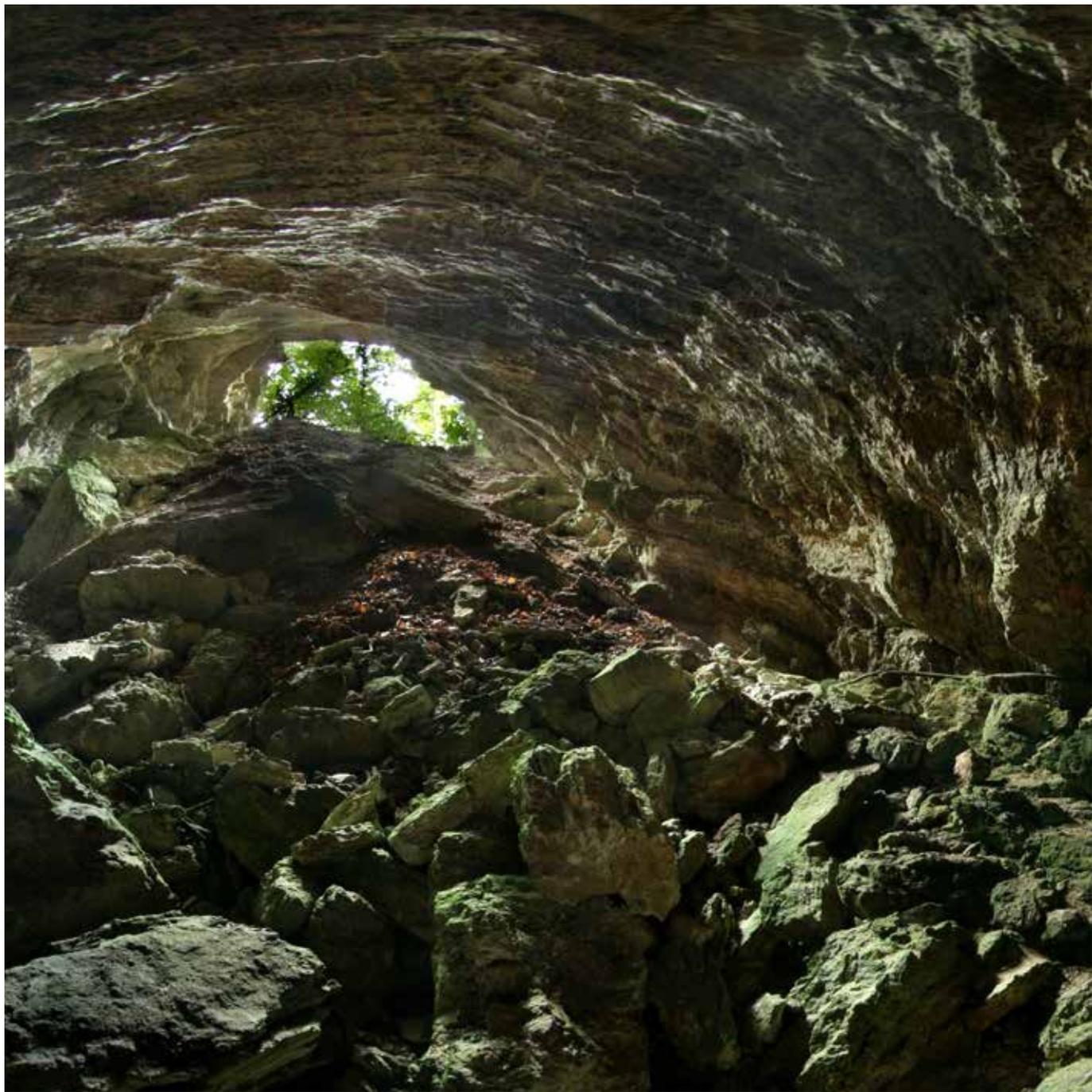
alla visita. Le **rocce** sono le tappe di un percorso che si snoda, nello spazio e nel tempo, che accompagna il visitatore

a conoscere la storia geologica dell'**Appennino** emiliano-romagnolo. Il punto di partenza coincide con le rocce più antiche e si conclude con le rocce che documentano la parte più recente di questa storia. La dimensione tempo si palesa nello spazio che separa i massi: poche decine di centimetri rappresentano milioni di anni.

La nostra sfida è stata quella di condensare tutta la storia geologica e i tanti mutamenti della geografia della Terra in

un giardino dove i **milioni di anni** e le migliaia di chilometri diventano semplici massi, muti testimoni dei cicli geologici, una allegoria dei processi di creazione, conservazione e distruzione che da sempre regolano la vita del pianeta Terra. La visita al giardino non è solo un tuffo nel tempo profondo della geologia ma è anche un'immersione

nel **paesaggio** dell'Emilia-Romagna dove le rocce affiorano e che contribuiscono a definire insieme alle piante con cui convivono naturalmente nell'ambiente.



# IL GIARDINO DELLE PIETRE

## EMILIA-ROMAGNA

- R01 Granito paleozoico
- R02 I gessi triassici
- R03 Le ofioliti
- R04 Calcare a palombini
- R05 Conglomerati dei salti del Diavolo
- R06 Flysch a elmintoidi
- R07 Calcare di Groppo del Vescovo
- R08 Arenarie di Monte Modino
- R09 Marnoso-Arenacea
- R10 Le arenarie di Bismantova e S. Leo
- R11 I gessi messiniani
- R12 Arenarie plio-pleistoceniche
- R14 Spungone

## TOSCANA

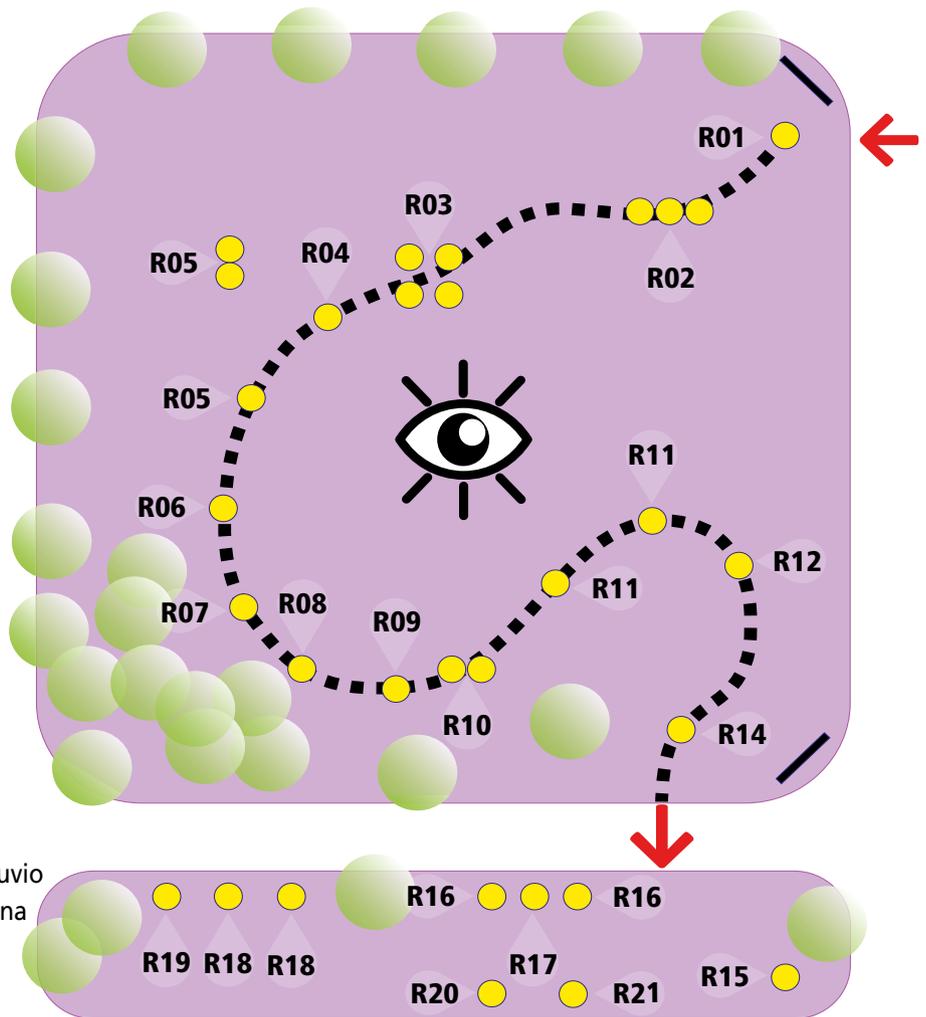
- R15 Marmo delle Alpi Apuane

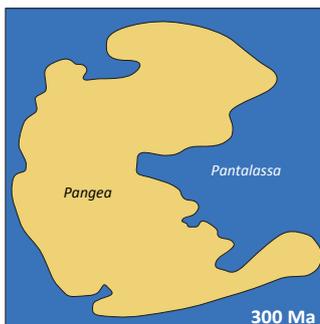
## TRENTINO

- R16 Formazione di Rotzo
- R17 Tonalite

## CAMPANIA

- R18 Complesso vulcanico di Somma Vesuvio
- R19 Complesso vulcanico di Roccamonfina
- R20 Calcare di Roccarainola
- R21 Marmo di Vitulano





## R01 - Granito paleozoico

Il granito è una delle rocce più abbondanti sulla superficie terrestre e da sempre utilizzata dall'uomo per manufatti e costruzioni. Si tratta di una roccia **magmatica** intrusiva che si è formata per il lento raffreddamento, all'interno della crosta terrestre, di magmi ricchi in silice. Il suo nome deriva dal latino *granum* (grani), con chiaro riferimento alla sua struttura molto compatta, formata da cristalli visibili a occhio nudo di quarzo, feldspati e mica.

Nell'Appennino emiliano-romagnolo il granito è una roccia molto rara, si trova con maggiore frequenza in affioramenti isolati e di piccole dimensioni nelle montagne parmensi e piacentine. Affiora immerso nelle formazioni dei Flysch ad Elmin-toidi e forma piccole placche o rupi riconoscibili per il colore chiaro e la scarsa copertura vegetale.

L'affioramento di granito più esteso della regione affiora presso la località Rombecca, nell'alta valle del Baganza (Appennino parmense). Si tratta di un geosito, cioè di un luogo significativo importante per la geologia dell'Emilia-Romagna. Come attestato da datazioni assolute, questi graniti hanno un'età di circa 300 milioni di anni e la loro formazione risale alla "orogenesi ercinica" che dette origine al supercontinente Pangea, in cui erano riunite tutte le terre emerse.

Il paesaggio dei graniti è caratterizzato da una vegetazione prevalentemente rada e bassa, che si sviluppa in modo discontinuo come il ginepro, il pero corvino e diverse specie appartenenti al genere *borracina* [1], semprevivo [2] e sassifraga, tipiche dell'ambiente rupestre. Il manto boschivo che circonda l'affioramento è dominato dal faggio.

[1]



[1]

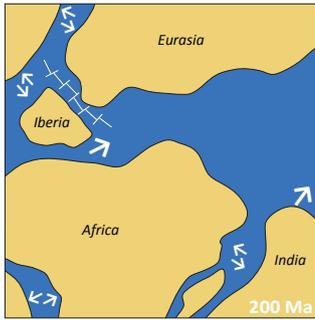


[2]



[2]





## R02 - Gessi triassici

Con questo nome si intende il gruppo di rocce che comprende le Evaporiti di Burano, il Calcare Cavernoso e le Arenarie Quarzitiche. Queste rocce documentano il processo di frammentazione del supercontinente Pangea e la formazione dei due “continenti”, Africa e Eurasia, separati da un **bacino** marino. Le Arenarie Quarzitiche sono gli ultimi sedimenti continentali depositi sul margine della Pangea; il Calcare Cavernoso e le Evaporiti di Burano si depositarono nel bacino marino in espansione in condizioni di mare poco profondo e di clima arido.

Queste rocce, che sono le più antiche rocce sedimentarie dell'Appennino (circa 200 milioni di anni), connotano il paesaggio dell'alta valle del Fiume Secchia (Appennino reggiano), dove affiorano come imponenti pareti di gesso bianco, rosato e grigio lungo l'ampio alveo del fiume. Un paesaggio unico nel contesto appenninico grazie ai fenomeni carsici di estremo interesse scientifico, come la più profonda grotta al mondo nei gessi (Abisso del Monte Caldina) e la sorgente fortemente mineralizzata di Poiano. Verso il Passo del Cerreto, nell'esteso fronte della “Cava di Rivarossa”, affiorano le quarziti bianco-rosate tipiche di questo complesso di rocce.

In questi affioramenti rocciosi si possono distinguere diverse tipologie vegetazionali che si sono adattate a particolari ambienti. Le cenge, che interrompono le pareti rocciose, sono colonizzate dalle comunità pioniere che sopportano condizioni ambientali con alte temperature, scarse disponibilità idriche e suoli di ridotto spessore. In tali condizioni è presente una vegetazione rada e discontinua caratterizzata da borracina del-

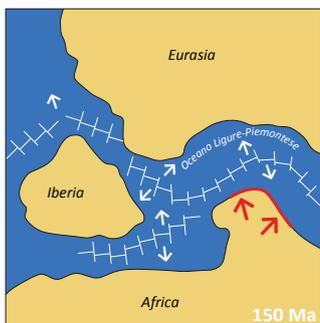
le specie insipida, bianca e rupestre. Lungo le rupi e le pareti subverticali si sviluppa, in modo discontinuo, una vegetazione dominata da sassifraga meridionale, e da specie erbacee come carice minore e sesleria di Pichi e arbustive come il pero corvino [3] e il cotognastro minore. Le pareti con roccia esposta accolgono le specie vegetali casmofite che inseriscono le radici nelle fessure e mostrano adattamenti fisiologici per sopravvivere alla scarsa quantità di suolo quali l'assenzio e l'ononide con foglie rotonde [4].

[3]



[4]





Roccia Cinque Dita (PC)

## R03 - Le ofioliti

Si tratta di un insieme di rocce magmatiche e metamorfiche chiamate ofioliti per la particolare colorazione verde-blu-nera che ricorda la livrea dei serpenti (dal greco *ophios*, serpente). Comprendono basalti, gabbri, peridotiti serpentizzate e serpentiniti e rappresentano, nel loro complesso, brandelli di crosta oceanica, cioè porzioni di un antico fondale oceanico ora scomparso. Le ofioliti che affiorano in Appennino si sono formate nel tardo Giurassico grazie all'apertura dell'Oceano Ligure-Piemontese.

In Emilia-Romagna, le ofioliti si rinvencono soprattutto in prossimità della Liguria Orientale (zona del Passo del Bracco) e nelle alte valli del Taro e del Ceno (provincia di Parma), del Nure, del Trebbia e dell'Aveto (provincia di Piacenza). Affiorano come blocchi di piccole dimensioni o come corpi rocciosi di estensione chilometrica e con spessori a volte di centinaia di metri.

Il paesaggio delle ofioliti è sempre di grande impatto visivo e ben distinguibile nel territorio. Il profilo arcigno dei rilievi, derivato dalla maggiore resistenza all'erosione rispetto alle rocce circostanti, solitamente di natura argillosa, la prevalenza di colori scuri, la copertura vegetale molto rada e discontinua e la rarità di pratiche agricole sono i caratteri distintivi di questo paesaggio.

Le rocce ofiolitiche rappresentano uno dei più preziosi tesori ambientali dell'Appennino settentrionale e, dal punto di vista floristico, costituiscono delle isole di biodiversità. Il substrato ofiolitico ospita una flora rara e specializzata che si è adattata

a condizioni molto particolari quali la scarsa disponibilità idrica e la presenza di un substrato roccioso carente di sostanze nutritive ma ricco di metalli pesanti (nichel, cromo, zinco).

Alcune specie sono esclusive del substrato ofiolitico come la vesicaria maggiore e l'euforbia spinosa [5]; altre, come il tulipano montano, sono tipiche di quote più elevate ma sulle ofioliti si osservano anche a quote più basse. In provincia di Parma e Piacenza alcune specie, che in regione si trovano su altri substrati, sono esclusive delle ofioliti come la daphne odorosa, la genziana primaticcia, l'iberide sempreverde, la poligala falso-bosso e la silene svedese.

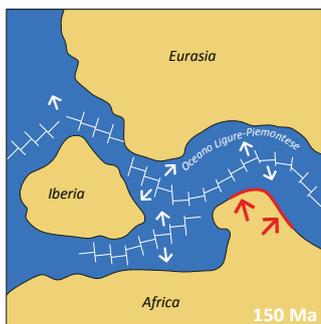
Sulle ofioliti si rinvencono inoltre numerose specie "relictive glaciali" come l'astro alpino, la soldanella alpina, la primula impolverata [6] e il pino uncinato.

[5]



[6]





Affioramento (BO)

## R04 - Calcare a palombini

La roccia presente in giardino è un calcare micritico ovvero costituito da cristalli invisibili ad occhio nudo. Proviene dalla **formazione rocciosa** delle “Argille a Palombini” che comprende, oltre ai calcari, anche **argilliti** e sottili strati di arenaria. Si tratta dei sedimenti che si sono depositi, a partire da 140 milioni di anni fa, in un ambiente di mare molto profondo sui fondali dell’Oceano Ligure-Piemontese in espansione.

L’attuale aspetto caotico di queste rocce, che si presentano con gli strati calcarei rotti e immersi in una matrice argillosa, si deve alle deformazioni subite, a partire dall’Eocene medio-superiore (circa 40 milioni di anni fa), in seguito alla chiusura dell’oceano Ligure-Piemontese e alla collisione tra le placche Eurasia e Africa.

Questa formazione rocciosa, estremamente diffusa nella montagna emiliana, concorre a definire, insieme ad altre unità geologiche, un paesaggio composito. Morbidi versanti, spesso coltivati, lasciano il posto a incisioni calanchive, talora impressionanti per estensione e profondità, su cui spiccano sia piccole rupi di colore scuro, formate da ofioliti, sia imponenti rilievi rocciosi densamente boscati. Peculiare è anche la presenza di numerose frane, attive e quiescenti, che rendono la montagna emiliana una delle aree più franose d’Italia.

Le Argille a Palombini ci offrono l’occasione di descrivere la ricchezza vegetazionale di uno degli elementi che più caratterizza il paesaggio della montagna emiliana: i calanchi. Nella parte alta del calanco si trovano specie appartenenti alla vegetazione naturale della collina, rappresentata da piccoli lembi

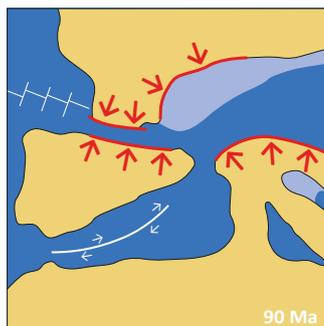
di boschi termofili (specie adatta a vivere in ambienti caldi) e praterie arbustive con ginestra, prugnolo selvatico, olmo, biancospino, rosa canina, roverella, ginepro [7] e sanguinella. Sulle ripide pareti calanchive prevalgono le specie erbacee xerofile (numerose le graminacee) abituate a climi caldi e molto secchi. Alla base dei versanti calanchivi, dove si accumulano detriti e si raccolgono le acque di ruscellamento e depositi di frana, si incontrano specie igrofile (che vivono in ambienti con abbondanza di acqua) quali la canna e specie arboree tipiche di comunità riparali come il salice bianco [8] e il pioppo bianco e nero.

[7]



[8]





I Salti del Diavolo e il Flysch di Monte Cassio (PR)

## R05 - Conglomerati dei Salti del Diavolo

Questa roccia sedimentaria è costituita da ciottoli arrotondati e da sabbie ben cementate che derivano dalla disgregazione di rocce tipiche del settore alpino (graniti, porfidi, calcari, dolomie). Questi ciottoli furono dapprima trasportati da antichi fiumi, poi depositi sul litorale dell'Oceano Ligure-Piemontese e infine franarono in massa sul fondale marino coprendo un'area di molte decine di chilometri. A causa delle spinte tettoniche che hanno generato l'Appennino, questa formazione rocciosa ha subito una complessa storia di traslazione e dislocazione e oggi affiora dal Monferrato sino all'Appennino modenese.

In Emilia-Romagna, l'area di affioramento più significativa è situata nella Val Baganza (Parma) dove un unico strato, disposto verticalmente, emerge dal fitto bosco per decine di metri di altezza. Grazie alla sua maggiore resistenza all'erosione, lo strato è in rilievo rispetto alle argille circostanti e attraversa la valle come una muraglia discontinua formata da una sequenza di guglie e pareti rocciose d'estrema bellezza, che a tratti ricorda il dorso di un drago.

Il paesaggio vegetazionale è tipico degli ambienti rupicoli con licheni, muschi, piccole crassulente, e alcune piante erbacee dalle belle fioriture come garofano selvatico [9], saponaria rossa [10] e arbusti nani come il ginepro. Tutto attorno la vegetazione è caratterizzata da boschi di cerro, carpino [11] e faggio [12].

Oggi meta turistica, si raggiunge attraverso il sentiero escursionistico "La Via degli Scalpellini" (segnavia C.A.I. 771) che collega gli opposti versanti della Val Baganza, Cassio e Chiastre, e

che ripercorre il tracciato seguito, in passato, dagli scalpellini locali per raggiungere i luoghi di estrazione della pietra. L'etimo alquanto evocativo dei Salti del Diavolo è da ricondurre ad una leggenda valligiana che vede in questi scoscesi speroni di roccia le tracce lasciate dalla fuga precipitosa del diavolo alla vista di una piccola croce ostentata da un santo eremita locale.

[9]



[11]

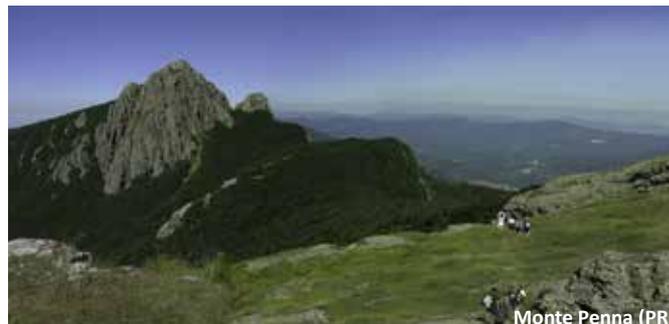
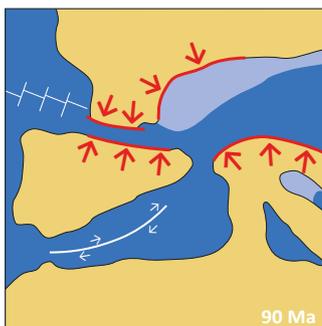


[10]



[12]





## R06 - Flysch ad elmintoidi

È una delle tipologie rocciose più diffuse dell'Appennino emiliano caratterizzata da una marcata stratificazione dovuta all'alternarsi di livelli calcareo-arenacei, di colore chiaro, e di livelli di marne o argille di colore scuro. Si tratta di depositi torbiditici ovvero del prodotto della risedimentazione, ad opera delle correnti di torbida, dei sedimenti che si erano accumulati al margine di un bacino. Il bacino in questione è l'Oceano Ligure-Piemontese sul cui fondale si sono depositi, tra la fine del Cretaceo e l'Eocene medio, quei sedimenti che oggi formano gran parte della cosiddetta "Falda Ligure".

Il nome "flysch", coniato sulle Alpi, significa "terreno che scivola", mentre gli elmintoidi sono i curiosi "disegni", talvolta presenti sulla superficie degli strati, che sono stati interpretati come piste fossili lasciate da organismi che vivevano sul fondo marino.

I Flysch ad elmintoidi affiorano nella media montagna e nella collina emiliana dando vita a un paesaggio composito segnato da forti contrasti. In questi luoghi, il substrato roccioso è prevalentemente formato dalle cosiddette "Argille Scagliose": un complesso a struttura caotica in cui la matrice argillosa ingloba rocce di diversa età e litologia. Le vaste porzioni di Flysch cretaceo-eocenici, per la loro maggiore stabilità e resistenza all'erosione, costituiscono spesso la parte sommitale dei versanti, caratterizzati da aree boscate, da cui emergono ripide pareti rocciose fittamente stratificate.

Il paesaggio vegetale dei flysch è caratterizzato da querceti con roverella, cerro, rovere e carpino che sono sostituiti a maggio-

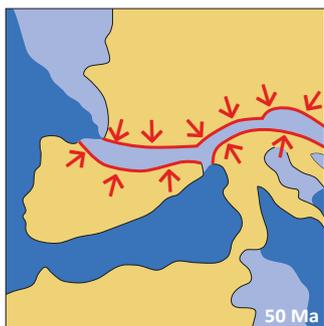
re altitudine dal faggio, maggiociondolo alpino [13] e sorbo degli uccellatori [14]. Sono presenti anche limitate aree rimboschite con pino silvestre e pino nero. Al di sopra del limite di vegetazione degli alberi, si passa a praterie sommitali ricche di orchidee selvatiche come l'orchidea bruciacchiata, molte liliacee tipo giglio martagone e di San Giovanni e numerose genziane. Altre essenze vegetali di pregio sono il botton d'oro e il tulipano montano. I boschi ospitano un corteo ricchissimo di flora rara e protetta.

[13]



[14]





Alta Val Baganza (PR)

## R07 - Calcarea di Groppo del Vescovo

È una formazione costituita da strati di calcarea microcristallino grigio dell'Eocene inferiore-medio (circa 50 milioni di anni fa). Si è formata dalla sedimentazione di correnti di torbida ul fondale dell'Oceano Ligure-Piemontese nella fase di chiusura. Questa roccia fa parte di un complesso di formazioni raggruppate nella "Falda Sub-ligure", una delle "falde" rocciose, spesse centinaia o migliaia di metri, dalla cui sovrapposizione si è originato l'edificio appenninico.

Questa roccia, che affiora nell'alto Appennino emiliano, deve il suo nome alla località "Groppo del Vescovo": un geosito, in prossimità del Passo della Cisa in provincia di Parma. Si tratta di uno dei pochi affioramenti calcarei del crinale parmense e le sue rocce bianche, ben visibili anche a notevole distanza, emergono dal morbido paesaggio verdeggianti dei prati e dei pascoli di alta quota.

Il paesaggio vegetazionale è caratterizzato da faggete che rivestono i versanti, interrompendosi in corrispondenza di radure prative e affioramenti rocciosi che culminano nell'ampio prato che conduce alla cima del Groppo del Vescovo (1.248 m s.l.m.). Il clima fresco e umido e il secolare sfruttamento delle faggete hanno favorito lo sviluppo pressoché esclusivo di questa latifoglia. La monotonia strutturale della faggeta è tuttavia spesso interrotta dalla presenza di acero di monte, noccioli, carpini, betulle, sorbo montano e maggiociondolo alpino, spesso confinati ai margini del bosco. Completa una mosaicatura ricca e diversificata la serie degli ambienti rupicoli caratterizzati da rocce colorate dai licheni e, nelle fessure ombrose, rivestite da muschi e ciuffi di piccole felci. In questi

ambienti sopravvivono solo specie particolarmente robuste, che sono in grado di sfruttare il poco suolo che si crea negli anfratti delle rocce come il semprevivo maggiore e le borracine. Infine, le tipiche fioriture dei prati sommitali come l'arnica montana [15] e numerose specie di orchidee, il dente di cane [16], i crochi [17] e le genziane [18].

[15]



[16]

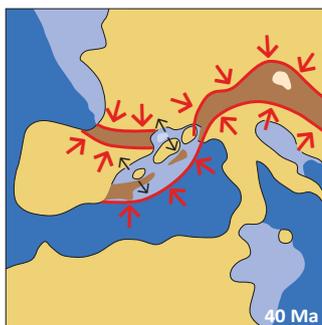


[17]



[18]





## R08 - Arenarie di Monte Modino

Si tratta di rocce sedimentarie, prevalentemente arenarie intercalate a marne, caratterizzate da spettacolari stratificazioni. Queste rocce documentano la deposizione di sedimenti, a partire da circa 24 milioni di anni fa, all'interno di uno dei bacini di avanfossa che si svilupparono durante l'orogenesi appenninica in seguito alla chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese. Una volta deposte, queste arenarie torbiditiche furono sollevate e spostate per molti chilometri, arrivando a coprire altre formazioni analoghe deposte più a nord-est e venendo a loro volta ricoperte dalle formazioni più antiche. Oggi, grazie all'erosione, le arenarie di Monte Modino formano le cime più alte dell'Appennino settentrionale (Monte Cimone 2.165 m e Monte Cusna 2.120 m).

Il paesaggio è dominato da imponenti montagne, con versanti ripidi e ammantati dal bosco dove la stratificazione rende talvolta evidenti le grandi pieghe **anticlinali** che hanno dato vita a questi rilievi. Sul crinale si osservano morfologie glaciali quali i **circhi glaciali** e, localmente, le rocce **montonate** e striate; a valle i depositi **morenici** rivestono le zone raggiunte dalle lingue di ghiaccio.

Nella zona di crinale, le basse temperature e la prolungata permanenza della neve impediscono lo sviluppo di una vegetazione forestale e la flora è prevalentemente associata ad ambienti quali le rupi, le cenge, le falde detritiche, le praterie e le brughiere. Lungo le rupi si rinvergono le specie che vivono nelle fratture, adattate alla scarsa presenza di suolo, quali la draba aizoida, la sassifraga [19], l'arenaria di Bertoloni [20]

e l'asplenio tricomane. Lungo le cenge, che interrompono le pareti rocciose, si osservano fioriture molto appariscenti quali l'anemone narcissino [21], l'aquilegia e altre specie come la pulsatilla e il poligono alpino. In tutti questi ambienti alle quote più alte, spicca la primula apennina [22] una specie molto rara a livello europeo endemica dell'Appennino tosco-emiliano.

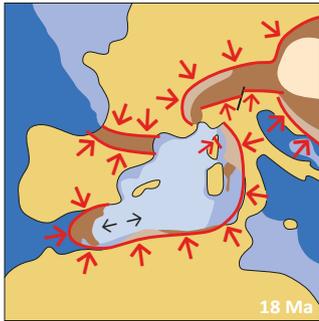
Al piede delle pareti rocciose, le falde detritiche sono colonizzate da felci e in minore misura da saxifragacee (*saxum*, sasso e *frangere*, rompere) la cui caratteristica è quella di insediarsi nelle fessure delle rocce. Le praterie sviluppate su substrato arenaceo possono ospitare trifoglio e festuca, oppure il nardo se il substrato è marnoso-calcareo. Infine, gli arbusteti dominano la brughiera costituita in prevalenza dal mirtillo nero e da quello falso.

[19]



[20]





## R09 - Marnoso-Arenacea

Il nome Marnoso-Arenacea racchiude le due componenti litologiche principali di questa formazione rocciosa composta da un'alternanza di livelli arenacei di colore grigio-beige-giallino e livelli marnosi di colore grigio. Questa coppia di livelli registra un unico "episodio" di sedimentazione (strato) ovvero la deposizione sul fondo del bacino marino dei sedimenti trasportati da una **corrente di torbida**. La corrente perdendo gradualmente energia, dapprima deposita i sedimenti più grossolani e pesanti, le sabbie, e successivamente quelli più fini e leggeri, ovvero il limo e poi l'argilla. La base dello strato mostra spesso, come nel caso esposto in giardino, protuberanze di varie forme prodotte dai vortici della corrente o dal trascinamento di oggetti sul fondo marino e conservate grazie al rapido riempimento da parte della sabbia.

La Marnoso-Arenacea documenta il riempimento dei bacini di avanfossa che si svilupparono nel Miocene (circa 20 milioni di anni fa), al fronte della catena appenninica in formazione.

Affiora con straordinaria estensione nelle montagne romagnole, dalla valle del Fiume Sillaro sino a quella del Fiume Savio, dove dà identità a un paesaggio molto caratteristico. In base all'età e alla posizione geografica, si distingue la Marnoso-Arenacea interna, che affiora nel settore dell'alto Appennino e determina un paesaggio con ripidi pendii, vallecole rettilinee con meandri incassati e cascate, e la Marnoso-Arenacea esterna che caratterizza il paesaggio del medio e basso Appennino romagnolo.

Il paesaggio vegetazionale è influenzato dalla asimmetria delle

dorsali dovuta alla giacitura degli strati: i versanti meno acclivi sono rivestiti da boschi, prati-pascoli e coltivati mentre i versanti più acclivi sono spesso denudati, rivestiti da boschi radi o da rimboschimenti. Le vette più orientali custodiscono l'unico esempio di foresta millenaria della nostra regione racchiusa nella riserva di Sasso Fratino all'interno del Parco delle Foreste Casentinesi e recentemente dichiarata dall'UNESCO Patrimonio dell'Umanità.

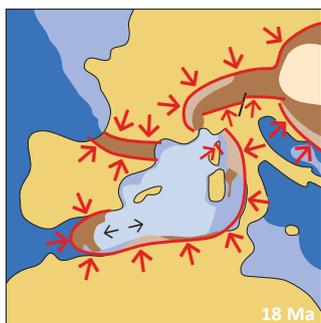
Le associazioni floristiche tipiche di questo paesaggio sono le stesse descritte per le Arenarie di Monte Modino (R8), cui si rimanda per i dettagli.

[21]



[22]





## R10 - Le Arenarie di Bismantova e San Leo

Le rupi di Bismantova e San Leo, così come quella di S. Marino, sono formate da un particolare tipo di arenaria chiamata bio-calcarenite. Questa roccia è composta da granuli prevalentemente calcarei in gran parte costituiti da frammenti fossili di organismi marini. Si sono deposte su fondali marini poco profondi dove la sabbia si mescolava, ad opera delle correnti, ai resti degli organismi marini (frammenti di ricci di mare, gusci di molluschi, denti di squalo, etc.).

Queste arenarie fanno parte delle unità note come Epiliguri perché si sono deposte, a partire dall'Eocene medio (circa 45 milioni di anni fa), al di sopra delle più antiche unità Liguri che costituivano l'embrione dell'Appennino in formazione.

Le unità epiliguri comprendono rocce di età diversa che costituiscono l'ossatura di un paesaggio segnato da rilievi, frequentemente di forma tabulare, bordati da ripidi versanti (rupi) e da pareti rocciose (contrafforti), dovuti alla maggiore resistenza di queste rocce rispetto alle circostanti. La Pietra di Bismantova, presenta un profilo tipicamente a "mesa" con pareti che superano i 100 metri di altezza. La rupe di San Leo è, insieme a San Marino, l'esempio più spettacolare del paesaggio geologico della val Marecchia: le pareti rocciose, circondate da pendii argillosi, costellato da calanchi e frane, cingono un'area sommitale ampia e a tratti pianeggiante su cui sorgono il borgo e il castello medioevale.

Da un punto di vista floristico-vegetazionale i versanti possono presentare ambienti sia rupicoli sia boschivi. Lungo le rupi crescono licheni, muschi e piccole *crassulaceae* e le erbacee

dalle belle fioriture come garofano selvatico, saponaria rossa, scilla autunnale [23] e arbusti nani come l'elicriso. Nelle zone boscate asciutte si sviluppano querceti xerofili con roverella, orniello, sorbo domestico e il più raro acero minore. Nei versanti freschi e umidi (boschi mesofili) prevale il carpino nero e compaiono cerro, aceri, corniolo e nocciolo [24].

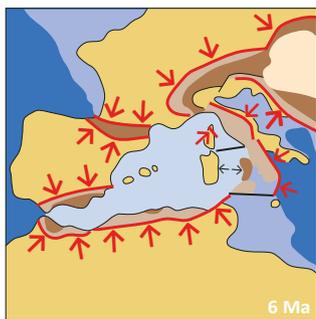
Questo paesaggio vegetale spesso sfuma, verso l'alto, in praterie sommitali aride dominate dalle graminacee e punteggiate da ginepri, ginestre e olivelli spinosi.

[23]



[24]





La vena del Gesso Romagnola (FC)

## R11 - I Gessi messiniani

Questo tipo di roccia, classificata tra le rocce sedimentarie evaporitiche, è costituita da soli cristalli di gesso, un sale (solfato di calcio biidrato) che cristallizza per precipitazione a seguito dell'evaporazione dell'acqua marina.

I gessi messiniani dell'Appennino emiliano-romagnolo appartengono alla Formazione Gessoso-solfifera e documentano un evento unico nella storia del Mediterraneo: la "crisi di salinità". Nel Messiniano (tra 7 e 6 milioni di anni fa), per cause complesse e non del tutto chiarite, l'intero Mediterraneo rimase isolato dall'Atlantico prosciugandosi più volte e diventando una profondissima depressione bianca di sali (se oggi fosse di nuovo isolato si prosciugherebbe in soli 1.000 anni!).

I gessi messiniani affiorano lungo una stretta fascia che segue il margine appenninico nel reggiano, nel bolognese, nell'imolese-faentino e nella collina cesenate dando origine ad una dorsale nota come "Vena del gesso". Il paesaggio è segnato da caratteristiche rupi, modellate dalle tipiche morfologie carsiche, connotate da presenze floristiche e faunistiche rare e da una frequentazione umana antichissima. Numerose cave si aprono nella roccia gessosa dall'Emilia alla Romagna; anche la città di Bologna ha un forte legame con il gesso, utilizzato in grandi blocchi quadrati per la costruzione della prima cerchia muraria della città nel III secolo d.C. Un chiaro e noto esempio di utilizzo di questa roccia come pietra da costruzione è la base delle 2 Torri, la Garisenda e la Torre degli Asinelli.

Un microclima decisamente caldo e arido, oltre alla scarsità di suolo, caratterizza la parte sommitale dell'affioramento che ospita piante tipiche della flora mediterranea; si tratta di re-

litti di una vegetazione che interessò la nostra regione durante una fase più calda dell'attuale, sopravvissute ai successivi cambiamenti climatici solo nei luoghi più favorevoli.

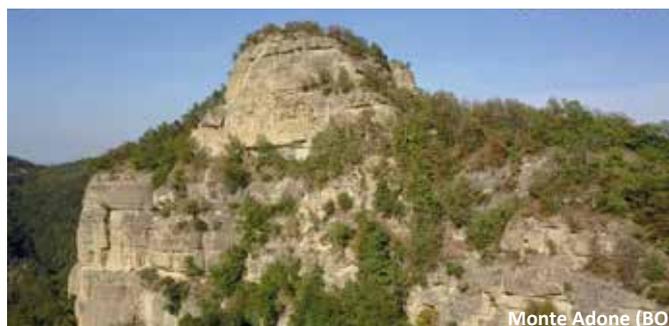
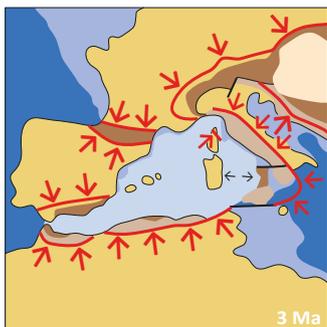
Si riconoscono facilmente il querceto a "roverella" che si alterna a macchie di ginestra [25] e sulla [26], e l'atalerno e il leccio, che d'inverno spiccano per il colore cupo del fogliame sempreverde. A queste si affiancano altre specie meno vistose come la ginestrella comune, il cisto, l'erica e la rosa di San Giovanni. Le pareti rocciose delle rupi gessose sono caratterizzate dai colori dei licheni: le gialle chiazze crostose di *fulgensia fulgida* e i talli verdi di *cladonia convoluta*. A questi si affiancano i compatti cuscinetti dei muschi e la felce rupicola, specie relitta esclusiva dell'Emilia-Romagna. Alla base della rupe, dove si accumula per gravità del terriccio, crescono piante più sviluppate come elicriso, timo serpillio e dell'artemisia bianca e numerose graminacee oltre che rare orchidee.

[25]



[26]





Monte Adone (BO)

## R12 - Arenarie di Monte Adone

Il Monte Adone, con i suoi 654 metri sul livello del mare, è la cima più alta del Contrafforte Pliocenico dell'Appennino bolognese. Il termine contrafforte si riferisce alla sequenza di pareti rocciose che attraversano le valli dei torrenti Reno, Setta, Savena, Zena e Idice, mentre "pliocenico" sta a indicare l'età geologica delle arenarie che formano questi rilievi. Si tratta di rocce sedimentarie, sabbie, cementate caratterizzate dal tipico colore giallo dorato, al cui interno si trovano frequentemente resti fossili marini. Queste arenarie documentano l'esistenza, nel Pliocene (tra 4 e 2 milioni di anni fa), di un piccolo golfo marino che si insinuava tra i rilievi della catena appenninica già in gran parte emersa. Dopo la loro sedimentazione, queste successioni di rocce sono state coinvolte nei più recenti sollevamenti dell'Appennino e oggi questi depositi di spiaggia formano parte dei colli bolognesi. Oltre ai molluschi e ad altri invertebrati, nel golfo pliocenico bolognese vivevano diverse specie di cetacei, balene e delfini, i cui resti fossili sono conservati a Bologna nel museo paleontologico G. Capellini.

Dal punto di vista paesaggistico il Contrafforte Pliocenico bolognese è segnato da rilievi con la parte alta frequentemente tabulare, a formare estese piane sommitali, o a forma di rupe bordata da ripidi versanti e da scarpate rocciose.

Ben sei habitat forestali d'interesse comunitario, tra cui le più belle leccete della regione in area appenninica, sono il segnale di boschi pregevoli e variati, seppur piuttosto giovani. Nelle zone boscate asciutte si sviluppano querceti xerofili con rovere, orniello [27], sorbo domestico e il più raro acero minore. Nei versanti freschi e umidi (boschi mesofili) prevale il carpino

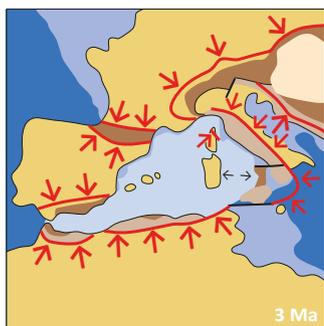
nero e compagno cerro, aceri, corniolo e nocciolo. Presente anche una popolazione di faggio. Il sottobosco rivela la presenza più spesso localizzata di erbacee affatto comuni quali il dittamo o frassinella, il mughetto, il pungitopo, il dente di cane e il campanellino [28]. Si stima che la flora del Contrafforte Pliocenico bolognese ammonti a 800-900 specie diverse. Molto nota e oggetto di studio è la steppa rupicola a lino delle fate. Di interesse comunitario alcune specie rare e minacciate di orchidee, le geofite come il bucaneve e la scilla silvestre, le felci, e un paio di leguminose legate al substrato argilloso.

[27]



[28]





Appennino romagnolo (RN)

## R14 - Spungone

Il termine dialettale “spungone” si riferisce all’aspetto spugnoso di questa roccia che affiora nelle colline faentine e forlivesi, tra le valli del Montone e del Senio.

Si tratta di una biocalcarene ovvero di una roccia sedimentaria che si è formata per l’accumulo di gusci di organismi marini. Lo studio delle associazioni fossili ha permesso di attribuire l’unità al Pliocene medio e di definire l’ambiente in cui queste rocce si sono deposte. Si trattava di fondali ben ossigenati di un tratto di mare poco profondo e caldo che si estendeva tra il margine dell’Appennino e il bacino padano. Questa zona marina era piuttosto articolata, con dossi sottomarini che potevano raggiungere il pelo dell’acqua, formando promontori e piccoli isolotti, dove si vennero a creare condizioni ambientali favorevoli alla crescita di banchi organogeni molto simili alle attuali scogliere coralline.

Il paesaggio dello Spungone è caratterizzato da dorsali, sottili contrafforti e piccole rupi dal colore chiaro che spiccano sui versanti argillosi circostanti. Molte le similitudini, anche dal punto di vista vegetazionale, con quanto descritto per il Contrafforte Pliocenico bolognese e le rupi di Bismantova e San Leo.

Gli ambienti dello Spungone rivelano una elevata biodiversità. I boschi, quasi esclusivamente cedui, sono dominati da rovere e carpino nero. Compaiono il leccio in esposizione meridionale (molto raro), cerro, carpino bianco e tiglio in alcune aree particolarmente fresche. Una stazione di forra con flora marcatamente mesofila è caratterizzata da felci e dal raro bor-

solo. Gli arbusteti, a impronta mediterranea, annoverano la diffusione del ginepro, dell’erica arborea e della fillirea, anche con esemplari monumentali, caratteristiche macchie di cisto e abbondanza di fusaggine e ligustro comune. Sugli anfratti rocciosi vegetano gruppi di felci, tipicamente il capelvenere e la lingua cervina, mentre in più aperta esposizione spicca il capperò, quantomeno insolito a livello spontaneo a queste latitudini. Diverse le specie protette presenti come il bucaneve, il giglio di San Giovanni [29], il garofanino dei certosini e numerose orchidee. Nel Rio Cozzi infine è stata confermata la presenza della rarissima e bizzarra dragontea [30].

[29]



[30]

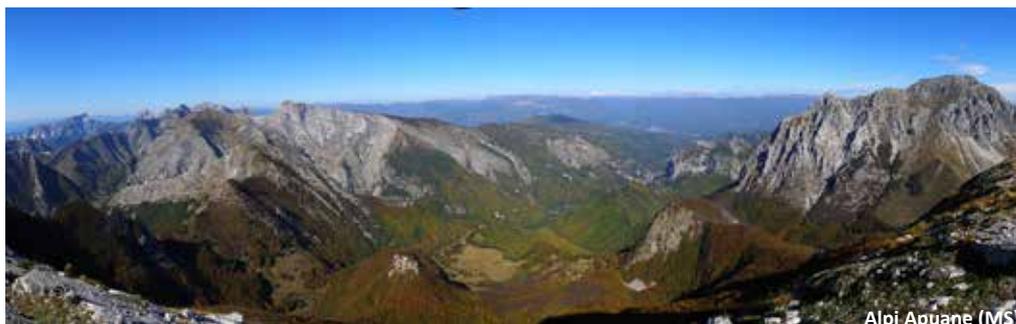




Dopo aver fatto la conoscenza di alcune delle principali rocce che compongono i paesaggi emiliano-romagnoli, il giardino ci offre l'opportunità di allargare il nostro orizzonte con l'esposizione di alcune rocce provenienti da altre regioni d'Italia. Si tratta di donazioni di enti, parchi e università al Servizio Geologico Sismico e dei Suoli che, oltre a rappresentare una sorta di gemellaggio tra istituzioni, permettono di arricchire la nostra esperienza e conoscenza della geologia senza per questo dover intraprendere un viaggio vero e proprio.

In questa parte di giardino, che ci piace definire *esotica* perché ospita rocce provenienti da altre regioni d'Italia, sono presenti: i calcari trentini e campani, rocce sedimentarie che raccontano di antiche piattaforme carbonatiche; il celebre marmo delle Apuane, una roccia **metamorfica** unica nel paesaggio italiano; una rassegna di rocce magmatiche dall'intrusiva tonalite dell'Adamello alle lave del Vesuvio e del complesso di Roccamonfina. Queste rocce si sono formate nello stesso intervallo di tempo che racchiude la storia geologica dell'Emilia-Romagna e forniscono una panoramica degli eventi che hanno caratterizzato la formazione del territorio italiano.

## Toscana



### R15 - Marmo delle Alpi Apuane

La roccia in giardino è un marmo arabescato che proviene dalle cave delle Alpi Apuane (Province di Massa-Carrara e Lucca). Il marmo è una roccia metamorfica che si è originata dalla **ricristallizzazione** di calcari organogeni del Triassico superiore (tra 228 e 199 milioni di anni fa) in seguito ai processi legati alla formazione dell'Appennino. A partire dall'Oligocene superiore (tra 28 e 23 milioni di anni fa), i calcari sono stati sepolti al di sotto dell'edificio appenninico in formazione trovandosi in condizioni di alte temperature (350-450 °C) e pressioni elevate (0,4-0,6 GPa) che ne hanno determinato il metamorfismo di basso grado e la trasformazione negli attuali marmi.

Il sollevamento della catena appenninica ha portato all'emersione delle Apuane caratterizzate da un paesaggio dall'aspetto tipicamente "alpino", caratterizzato da valli profondamente incise.

Il marmo apuano è estratto fin dall'epoca romana e oggi sono oltre 140 le cave attive in questa zona con una produzione complessiva di circa 1.200.000 tonnellate all'anno. Noto come uno dei marmi più pregiati al mondo, è utilizzato in tutto il mondo per la realizzazione di rivestimenti di pregio e importanti opere scultoree, che hanno segnato la storia dell'arte mondiale.

# Trentino Alto Adige

## R16 - Formazione di Rotzo e **facies** a **Lithiotis**

Nel giardino sono presenti due massi che rappresentano la varietà litologica tipica della Formazione di Rotzo: a sinistra, R16, si osserva un calcare marnoso, nettamente stratificato, che caratterizza la base della formazione; a destra, R17, un calcare bioclastico, ricco di fossili del bivalve *Lithiotis*, è il litotipo che si rinviene al tetto della stessa.

Questa roccia affiora estesamente in Trentino e localmente in Friuli Venezia-Giulia e in Veneto. L'ambiente di formazione di queste rocce coincide con una vasta area di **piattaforma carbonatica**, nota come "Piattaforma di Trento", un rilievo sotto-

marino che nel Giurassico inferiore (circa 200 milioni di anni fa) separava due profondi bacini marini posti in corrispondenza dell'attuale Lombardia e del Bellunese. In particolare, la roccia è costituita da sedimenti carbonatici, ricchi di bivalvi e foraminiferi (plancton), che si sono depositi in un ambiente tropicale caratterizzato da lagune isolate e da piane di marea con bassi fondali marini. Per ambiente e tempo di sedimentazione questa roccia è pressoché omologa e coeva ai calcari da cui derivano i marmi apuani ma geologicamente coinvolta nell'**orogenesi** delle Alpi.



## R17 - Tonalite

La tonalite prende il nome dal Passo del Tonale dove è stata descritta per la prima volta. Si tratta di una roccia magmatica intrusiva che si è formata per la solidificazione del magma all'interno della crosta terrestre durante l'orogenesi alpina. Di colore grigio chiaro è costituita da minerali di feldspato, quarzo, biotite e orneblenda. Costituisce il Massiccio Adamello-Presanella posto nel cuore delle Alpi, fra il Trentino e la Lombardia, ed è ampiamente utilizzata negli edifici storici del Trentino occidentale.

Le Alpi sono il risultato della collisione tra le placche conti-

entali Europa e Apula (porzione della placca africana), un processo iniziato durante il Cretaceo medio (80 milioni di anni fa circa) e che perdura ancora oggi. La collisione ha causato la subduzione della crosta oceanica che separava le due placche determinando la fusione delle rocce in profondità e la loro risalita, come magma, in corrispondenza di fratture della crosta continentale. Il lento raffreddamento del magma, appena al di sotto della superficie terrestre, e le variazioni di pressione sono le condizioni che hanno permesso la formazione dei minerali ben cristallizzati che osserviamo nella tonalite del giardino.

# Campania

## R18 - Complesso vulcanico del Somma-Vesuvio

Il complesso vulcanico del Monte Somma-Vesuvio è costituito da lave ricche in potassio (tefriti e tefriti leucitiche) in cui si riconoscono facilmente i minerali di leucite, costituiti da cristalli anche di grosse dimensioni di colore bianco-grigiastro. Le due rocce presenti in giardino provengono da due colate diverse: una relativa alla colata di Caposicchi dell'eruzione del 1834 (comune di Terzigno), l'altra databile circa a 8000 anni fa, proviene dal comune di Ottaviano. Il complesso Somma-Vesuvio è uno strato-vulcano di medie dimensioni la cui attività è

iniziata circa 400.000 anni fa.

Il Monte Somma era l'antico vulcano la cui parte sommitale sprofondò generando una caldera. In questa caldera, a partire da 25.000 anni fa, è cresciuto il Vesuvio. L'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., che distrusse Pompei, Ercolano e Stabia, è senza dubbio la più conosciuta. L'evento fu descritto da Plinio il Giovane in due famose lettere inviate a Tacito che possono essere considerate il primo trattato di vulcanologia. L'ultima eruzione del Vesuvio risale al 1944.



R18



R19



Il Somma Vesuvio (NA)

## R19 - Complesso vulcanico di Roccamonfina

La roccia è una lava ricca in silice, sodio e potassio (tefrite leucitica) che proviene dal paese di Roccamonfina (provincia di Caserta) sito all'interno del cratere dell'omonimo vulcano. Il complesso vulcanico di Roccamonfina è uno strato vulcano formato dall'alternanza di lave e depositi piroclastici la cui attività è documentata fino ad almeno 50.000 anni fa. Questo vulcano, come tutti gli altri che caratterizzano l'area tirrenica dalla Toscana alla Campania, documenta l'intensa attività vulcanica che a partire dal Pliocene (5 milioni di anni fa) ha segnato la fase finale di formazione dell'Appennino e che è

strettamente legata all'apertura del Mar Tirreno.

Roccamonfina è diventata celebre a livello internazionale grazie al ritrovamento in questa zona delle orme più antiche mai trovate del genere *Homo* note come "Ciampate del Diavolo". Le impronte appartengono ad almeno tre individui di *Homo heidelbergensis*, ominide che viveva nella zona circa 350 mila anni fa, e sarebbero state lasciate, su una fanghiglia calda il cui rapido raffreddamento e consolidamento ha consentito la conservazione delle impronte sino ai nostri giorni.

## R20 - Marmo di Vitulano

Il marmo di Vitulano è diventato famoso nel 1700 quando l'architetto Luigi Vanvitelli lo utilizzò per l'abbellimento dello spettacolare scalone della Reggia di Caserta, il palazzo del Re Carlo III di Borbone. La roccia è costituita da clasti calcarei immersi in una matrice bauxitica di colore prevalente grigio-rosso-bruno. Il blocco esposto proviene dalla cava "Rosso Uria" nota come "Cava del Vanvitelli" (provincia di Benevento). Il calcare originario si è formato a partire dai depositi della cosiddetta Piattaforma Carbonatica Appenninica, formata da potenti spessori di rocce calcareo-dolomitiche, deposte in un

ambiente di mare poco profondo, a partire dal Triassico superiore fino al Cretaceo superiore. In seguito alle fasi tettoniche legate all'orogenesi della catena sud-appenninica, questi depositi sono stati smembrati in diverse unità tettoniche e sollevati fino ad emergere. Esposti in superficie sono stati interessati da carsismo ovvero dallo sviluppo di cavità successivamente riempite da **cementi** calcitici e depositi **bauxitici**. Il marmo di Vitulano è la pietra ornamentale più pregiata di tutta la Campania: la sua variabilità cromatica le attribuisce un rilevante valore estetico.



## R21 - Calcare di Roccarainola

Si tratta di un calcare proveniente dal versante meridionale del Monte Fellino, nel comune di Roccarainola in provincia di Napoli. Questa roccia appartiene a una successione di calcari e dolomie, potente circa 3000 metri, formatasi nel Cretaceo.

L'origine si deve alla deposizione, in un mare poco profondo, di parti dure di organismi a scheletro calcareo e ai processi chimici conseguenti all'attività biologica. Per comprendere l'ambiente di formazione di questa roccia basti immaginare che, durante il Mesozoico e in parte nel Cenozoico, l'area

compresa fra l'attuale Isola di Capri e il Gargano in Puglia, era caratterizzata da una serie di piattaforme carbonatiche (aree di basso fondale) separate da bacini marini profondi. A partire dal Miocene, i depositi delle piattaforme carbonatiche e dei bacini marini contigui vennero coinvolti nei processi tettonici che portarono alla formazione dell'Appennino meridionale e oggi ne formano l'ossatura.

Il Calcare di Roccarainola è stato utilizzato dagli antichi romani per la realizzazione di edifici e strade dell'antica Pompei.

**A**desso mettetevi comodi, chiudete gli occhi e lasciate libera la vostra percezione. Anche se ancora non avvertite nulla,

concedetevi **tempo**, piano piano ricontatterete tutti i sensi e con loro la consapevolezza del vostro corpo e del respiro. Vi sentirete improvvisamente sereni. Si raggiunge in questo modo la condizione ideale per proiettare la vostra

mente in un'altra **dimensione**, in un altro tempo. Vogliamo condurvi alla scoperta del tempo profondo

della **geologia** dove ciò che oggi appare statico e immutabile, come le rocce, non lo è assolutamente anzi è soggetto a una vorticoso evoluzione.

Così come un cielo stellato ha un grande fascino ma ci fa sentire improvvisamente soli e piccoli, allo stesso modo il

tempo geologico ci fa cogliere il profondo senso della **vita**, rivalutare il sentimento, rendendoci consapevoli del fatto che ciò che ci circonda non è mai stato e mai sarà lo stesso. In

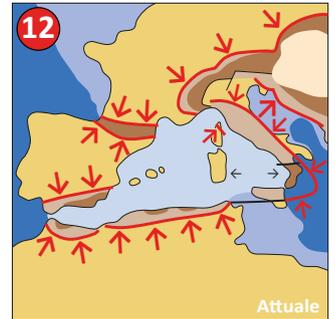
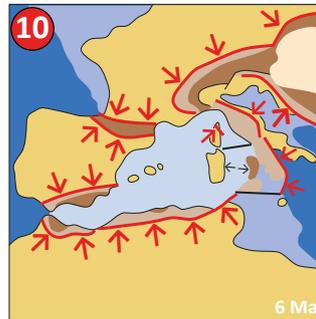
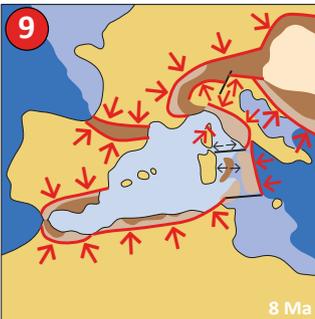
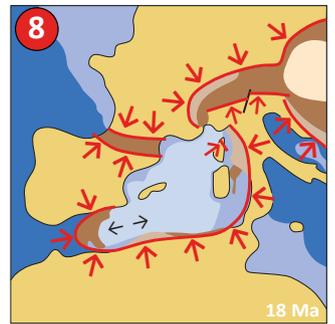
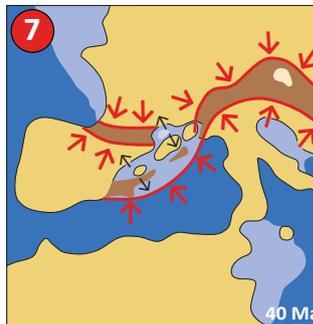
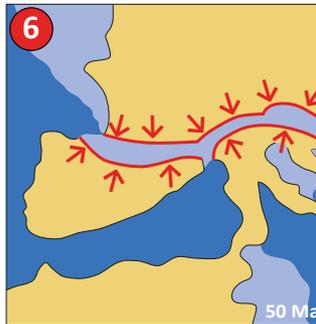
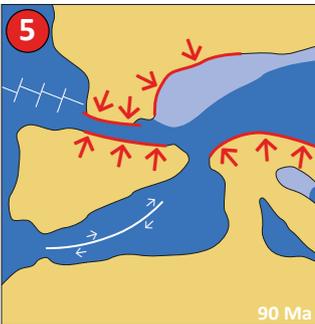
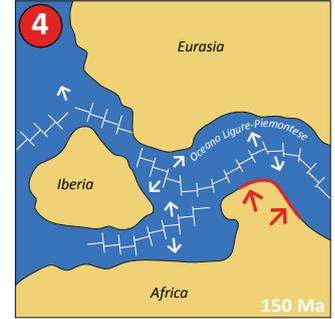
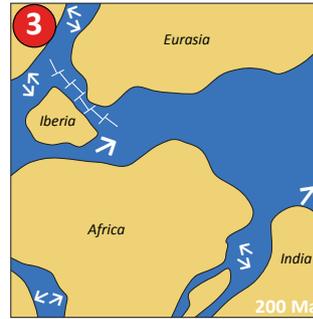
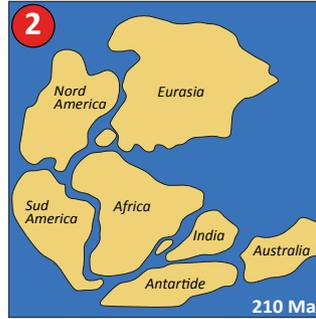
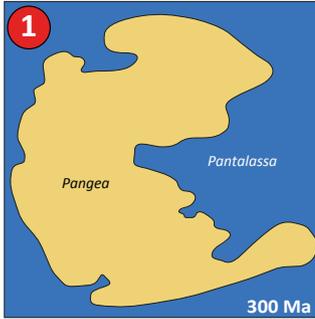
questa dimensione le **rocce** si formano, si trasformano, si deformano, si distruggono, si rigenerano in un continuo divenire dove inizio e fine perdono il loro valore formale.

Un divenire di cui il giardino fotografa un frammento che

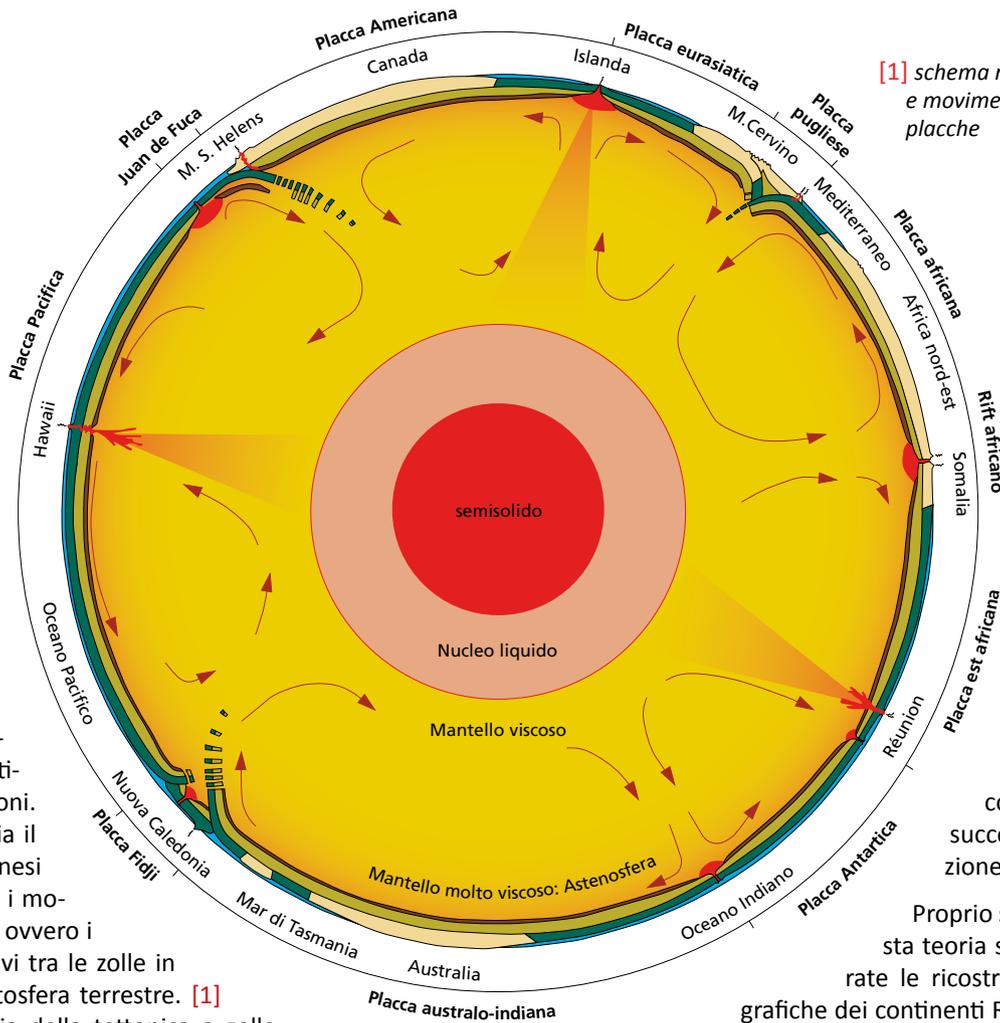
coincide con la **storia** geologica dell'Emilia-Romagna. Una storia ancora in atto che si iscrive dentro la storia del Pianeta Terra!



# LA STORIA GEOLOGICA



Qualunque sia la loro origine, vulcanica, **sedimentaria** o **metamorfica**, le rocce sono soggette a processi fisici e chimici che, nel tempo geologico, determinano continue modificazioni. A scala planetaria il motore della genesi delle rocce sono i movimenti tettonici ovvero i movimenti relativi tra le zolle in cui è divisa la litosfera terrestre. [1] Secondo la teoria della tettonica a zolle, queste si muovono sopra l'astenosfera e possono collidere (margine convergente), scorrere l'una accanto all'altra (margine trasforme) o allontanarsi tra loro (margine divergenti). Per tale motivo, nel corso della storia della Terra, l'estensione e la forma dei continenti e degli oceani hanno subito importanti trasformazioni. La manifestazione più evidente di questa dinamica sono le **orogenesi**, ovvero la formazione delle catene montuose che costituiscono l'espressione fisica della "saldatura" tra zolle. Nel corso del tempo geologico si sono succedute molte orogenesi che hanno dato origine ai diversi "supercontinenti" in cui periodicamente si sono riunite le terre emerse.

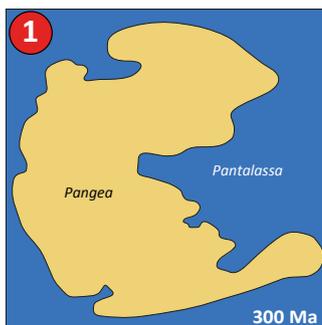


[1] schema moti convettivi e movimenti relativi delle placche

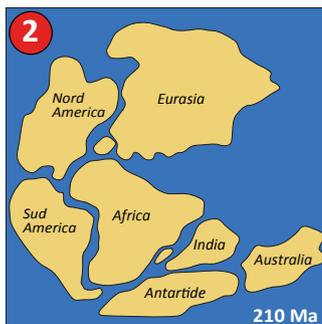
Si deve a John Tuzo Wilson (1908-1993) la teoria che descrive la ciclica formazione di un "supercontinente", il suo successivo smembramento in zolle/continenti e la successiva ricomposizione.

Proprio sulla base di questa teoria sono state elaborate le ricostruzioni paleogeografiche dei continenti Rodinia e Pangea, formati rispettivamente 750 e 300 milioni di anni fa, così come gli scenari sull'evoluzione futura del Pianeta Terra che ipotizzano il ritorno di una nuova Pangea tra 250 milioni di anni.

Nella storia geologica che andiamo a raccontare ritroviamo ancora una volta le rocce presenti nel giardino, ne ripercorreremo le fasi di formazione e messa in posto facendoci trasportare dalle forze tettoniche interne e dai fenomeni che hanno agito sulla superficie della Terra. Saranno i nostri elementi guida che ci consentiranno di ricostruire i processi geologici che hanno portato alla formazione del territorio dell'Emilia-Romagna.



La storia inizia, con il supercontinente Pangea in cui erano riunite tutte le terre emerse e di cui il giardino custodisce un frammento: il granito paleozoico R01. Questi graniti, datati 300 milioni di anni fa, provengono dal cuore delle montagne che si formarono in seguito all'orogenesi ercinica, avvenuta tra il Carbonifero e il Permiano (350-250 milioni di anni fa). Un'orogenesi che si verificò in seguito alla collisione tra le grandi masse continentali e da cui si formò un unico continente Pangea (che in greco significa "tutte le terre"), circondato dal vasto oceano Pantassa ("tutti i mari"). ①

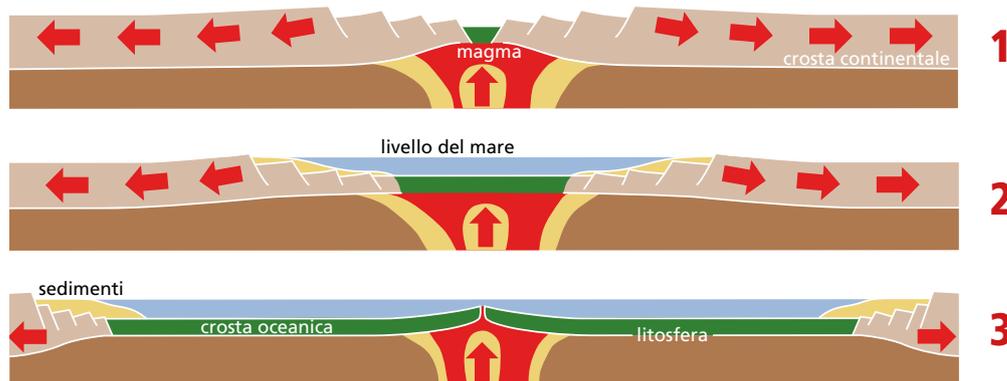
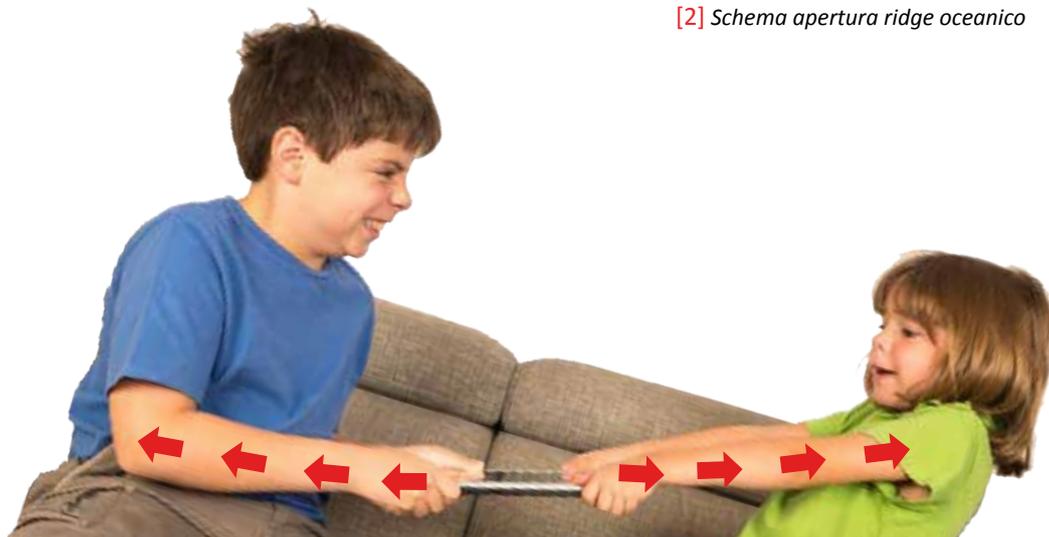


Nel tardo Triassico (circa 210 milioni di anni fa), il supercontinente Pangea cominciò a frammentarsi in grandi **placche** e si formarono nuovi continenti, tra i quali Eurasia e Africa. ②

La fratturazione della Pangea determinò la formazione, tra i nuovi continenti, di bacini marini destinati a diventare, molti milioni di anni dopo, oceani.



[2] Schema apertura ridge oceanico



Le evaporiti triassiche (rocce del gruppo R02) documentano la frammentazione di Pangea. In particolare, le Arenarie Quarzatiche sono gli ultimi sedimenti depositi sulla Pangea, mentre il Calcarea Cavernoso e le Evaporiti di Burano registrano la deposizione di sedimenti in un mare poco profondo ovvero nel bacino marino in formazione.

Durante tutto il Giurassico, il progressivo allontanamento tra Eurasia e Africa determinò l'approfondimento del bacino marino e la conseguente deposizione, sulle evaporiti, di spesse successioni sedimentarie tipiche di ambienti marini più profondi. Questi sedimenti costituiscono oggi le imponenti sequenze rocciose di età mesozoica (250-65 milioni di anni fa) che si possono osservare in Toscana, Liguria e nell'Appennino centrale ma che, ad eccezione di qualche sporadico lembo, non affiorano in Emilia-Romagna.

Durante il Giurassico (circa 200-150 milioni di anni fa) tra la placca africana e quella euroasiatica si formò l'Oceano Ligure Piemontese, una propaggine del grande oceano Tetide, così denominato per la sua originaria posizione tra l'attuale Piemonte e il mar Ligure. [3] [4] [2]

L'esistenza di questo oceano, oggi scomparso, è documentata dalla presenza, anche nel nostro Appennino, di brandelli di crosta oceanica, cioè resti dell'antico fondale oceanico, noti come ofioliti (rocce del gruppo R3). Si tratta di rocce magmatiche e metamorfiche formatesi in contesti del tutto simili alle

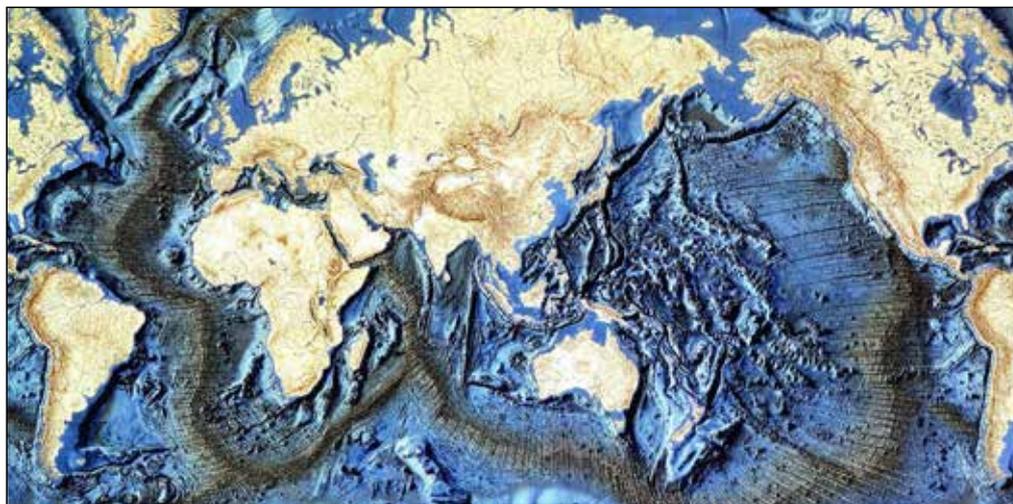
attuali dorsali medio-oceaniche, le catene di vulcani sottomarini che caratterizzano gli oceani della Terra. In questi ambienti la crosta oceanica si forma continuamente grazie alla risalita di magma dal mantello che si solidifica velocemente. [3]

Al di sopra della crosta si depositarono sedimenti fini tipici di un ambiente di mare molto profondo come quelli che hanno dato origine ai diaspri rossi (una delle rocce del gruppo R03) e ai calcari marnosi come il Calcarea a Palombini (roccia R04).

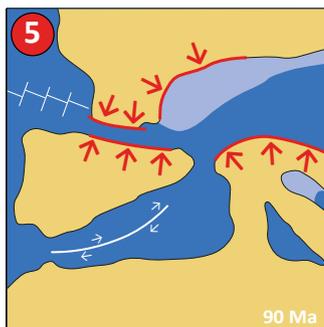
L'Oceano Ligure-Piemontese continuò ad espandersi fino a raggiungere nel Cretaceo medio, circa 90 milioni di anni fa, la sua massima ampiezza (800-1000 km). A partire da questo momento, in seguito all'inversione della direzione di movimento delle placche, l'oceano iniziò lentamente a chiudersi e l'Eurasia e l'Africa cominciarono ad avvicinarsi progressivamente. [5]

Iniziò così la **subduzione**, ovvero lo sprofondamento della crosta oceanica della placca eurasiatica al di sotto della placca continentale africana. La subduzione è un fenomeno che si verifica, anche oggi, in corrispondenza delle fosse oceaniche ovvero di depressione strette e allungate che bordano il margine delle placche (la più famosa fossa oceanica è quella delle Marianne con i suoi quasi 11.000 metri di profondità). [4]

Come trasportati da un tapis roulant, i sedimenti depositi sul fondo dell'oceano vennero via via raschiati e accumulati in

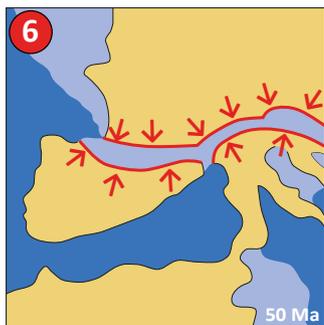


[3] Mappa dorsali medio oceaniche



corrispondenza della zona di subduzione (fossa oceanica) formatasi lungo il margine della placca africana. Si formò così un complesso di unità geologiche, sovrapposte le une alle altre, note con il nome di Unità Liguri (perché formatesi nell'oceano Ligure).

Per milioni di anni, la sedimentazione nell'Oceano Ligure-Piemontese continuò contemporaneamente alla subduzione in un contesto di instabilità tettonica per il progressivo avvicinamento delle due placche. Si formarono così rilievi montuosi che emergendo furono soggetti all'erosione. I sedimenti erosi furono trasportati verso il mare dai corsi d'acqua e si depositarono sui fondali dell'oceano in spesse successioni di rocce chiamate "torbiditi". I Conglomerati dei Salti del Diavolo e il Flysch ad Elmintoidi e il Calcare di Groppo del Vescovo (rocce R05, R06 e R07) documentano questa travagliata fase di costruzione dell'edificio appenninico.

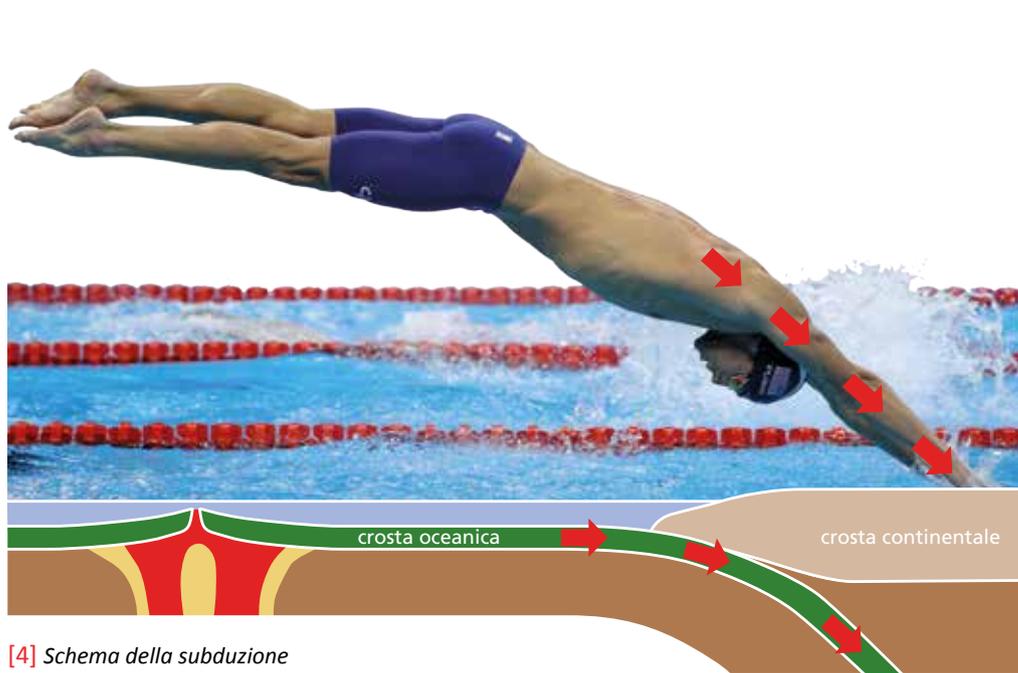
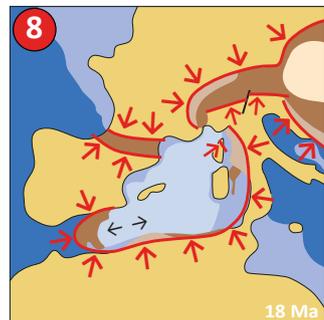
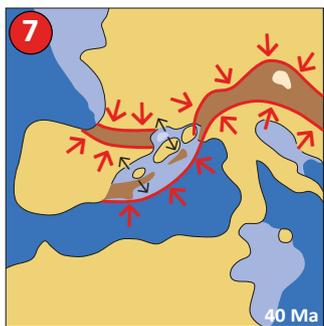


In queste fasi di forte compressione, le Unità Liguri vennero spinte per svariati chilometri, subendo intense deformazioni. **6**

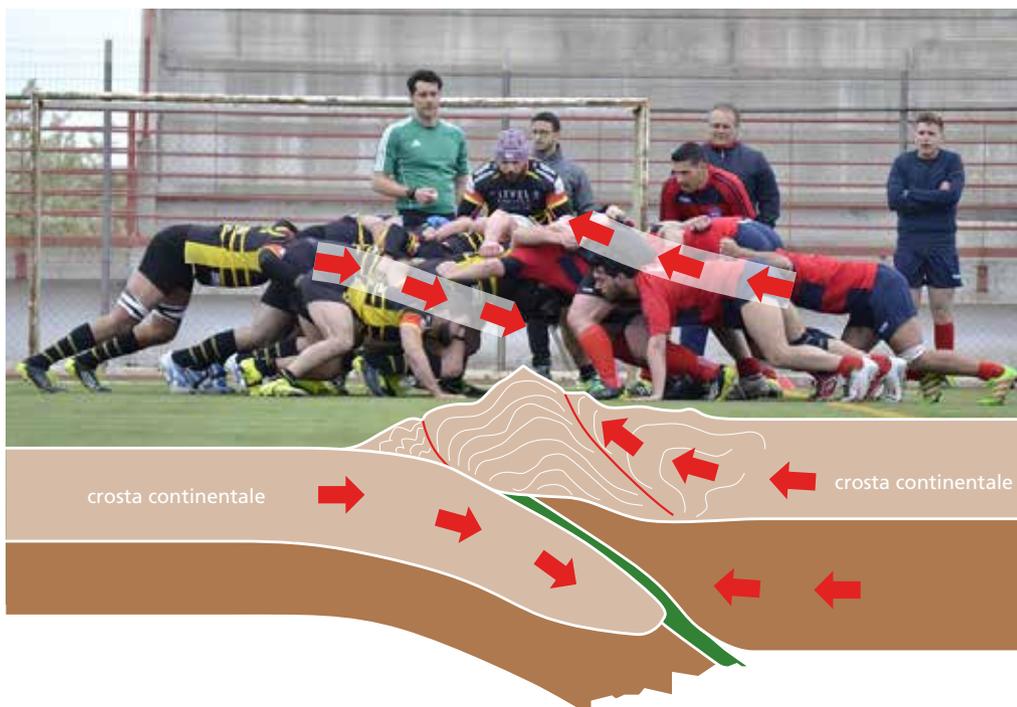
Solo nell'Eocene medio (circa 45 milioni di anni fa) si ebbe la definitiva chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese e iniziò la collisione continentale tra Africa ed Eurasia. **7** [5]

Da questo momento ha inizio l'orogenesi alpino-himalayana ovvero l'evento che ha dato alla Terra il suo attuale aspetto. La collisione dei margini delle due placche ha generato infatti un complesso sistema di catene montuose esteso dal Mediterraneo all'Asia che comprende, oltre alle Alpi e agli Appennini, anche i Pirenei, le Dinaridi, i Balcani, il Caucaso e l'Himalaya.

L'orogenesi dell'Appennino è di poco successiva a quella delle Alpi ed è stata determinata da



[4] Schema della subduzione



[5] Schema della collisione continentale (orogenesi)

due eventi tettonici: il distacco di Corsica e Sardegna dalla placca europea, con l'apertura del bacino delle Baleari, e la successiva apertura del Mar Tirreno. Questi processi agirono contemporaneamente alla subduzione della placca africana al di sotto di quella euroasiatica.

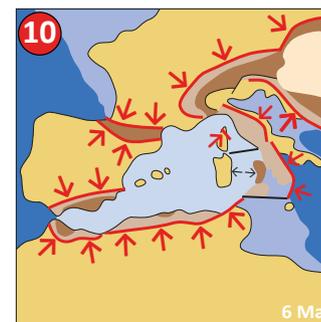
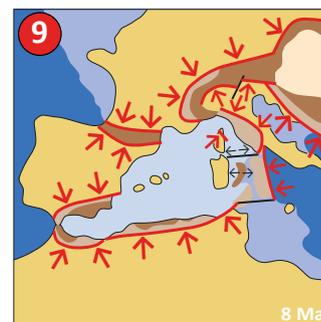
In particolare, circa 30 milioni di anni fa, la Corsica e la Sardegna hanno cominciato ad allontanarsi da quella che oggi è la costa franco-spagnola (a cui erano saldate) ruotando in senso antiorario. La rotazione è avvenuta come se le due isole ossero appoggiate ad una porta che si apre avendo i propri cardini al centro della Liguria. Questo movimento è proseguito sino a circa 16-18 milioni di anni fa quando le due isole raggiunsero la posizione attuale. **8**

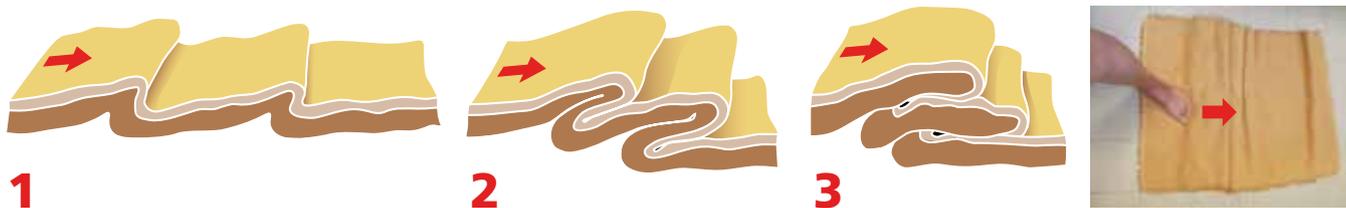
Il movimento del blocco Sardo-Corso ha determinato spinte compressive a cui si deve la formazione della struttura "a falde di ricoprimento" tipica dell'Appennino. Una struttura a livelli giustapposti in cui le falde rocciose più antiche si impilano sulle falde più recenti. Con questo stile la catena appenninica in

formazione si è spostata progressivamente da sud-ovest verso nord-est, sino ad assumere l'attuale posizione e configurazione.

Cerchiamo di visualizzare questo processo. Immaginate di salire su un tappeto dopo aver preso una rincorsa. Si formeranno delle pieghe: la più grossa sarà vicino al vostro piede e tenderà a ripiegarsi su sé stessa, le altre, più piccole, si troveranno più avanti. A seguito del ripiegamento si possono osservare due cose: il tappeto raddoppia il suo spessore e il lato superiore si ripiega su quello inferiore. Allo stesso modo, nell'Appennino settentrionale, le spinte compressive hanno determinato l'impilamento delle falde rocciose una sopra l'altra producendo un aumento dello spessore della crosta, da centinaia a migliaia di metri, e la formazione di pieghe rovesciate con le rocce di età più recente sepolte da rocce più antiche. **[6]**

Per molti milioni di anni, sedimentazione e orogenesi procedettero insieme e la catena appenninica continuò ad accrescersi. La sedimentazione avveniva sia nella catena in formazione (bacini epiliguri) sia in bacini profondi sviluppati davanti





[6] Schema semplificato del processo evolutivo delle falde

alla catena. In questi bacini, detti di avanfossa, si depositarono, ad opera delle correnti di torbida, ingenti spessori di sedimenti provenienti dall'erosione delle Alpi (già emerse) e degli Appennini in formazione. I bacini di avanfossa avevano una forma allungata da nord-ovest a sud-est, analogamente all'attuale Adriatico e della sua appendice settentrionale, la Pianura Padana. Con il proseguire dell'orogenesi le prime **avanfosse** (roccia R08 – Arenarie di Monte Modino) furono inglobate nella catena e se ne formarono altre più esterne e più giovani in un processo quasi continuo che è ancora in atto. [7]

Nel giardino, la roccia R09 (Marnoso-Arenacea) rappresenta la deposizione di arenarie torbiditiche in un'avanfossa che fu inglobata dal fronte della catena appenninica in formazione nel Miocene, circa 7 milioni di anni fa. La roccia R10 (Arenarie di Bismantova e San Leo) documenta invece la deposizione di sedimenti torbiditici nei bacini epiliguri a partire dall'Eocene medio.

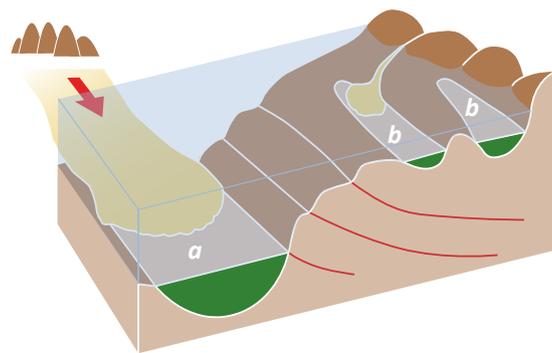
L'emersione dell'Appennino e il suo attuale assetto si deve a un altro evento geodinamico importante: l'apertura del Mar Tirreno avvenuta circa 7-8 milioni di anni fa, a partire dal Miocene superiore e tutt'ora in atto. [9]

Nel Messiniano (tra 6,5 e 5,3 milioni di anni fa), quando l'Appennino appena emerso era lambito da un grande golfo marino, tutta l'area del Mediterraneo venne sconvolta dalla cosiddetta "crisi di salinità" uno straordinario evento causato dalla temporanea chiusura dello Stretto di Gibilterra. [10]

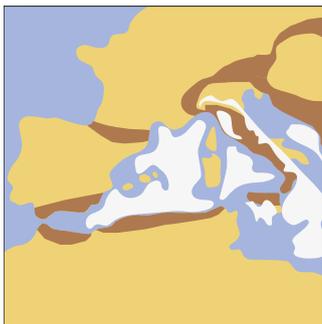
La forte evaporazione e il mancato apporto di acqua trasformarono in breve tempo il Mediterraneo in una grande salina dove si depositarono potenti strati di sale e gesso (evaporiti) che oggi affiorano lungo il margine appenninico da Reggio Emilia sino al confine con le Marche (roccia R11), formando la cosiddetta "vena del gesso". [9]

Quando il collegamento tra l'Atlantico e il Mediterraneo venne ripristinato, il mare tornò ad occupare il fondale su cui giacevano le evaporiti.

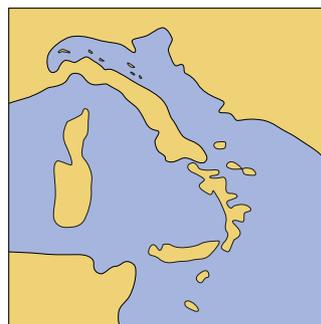
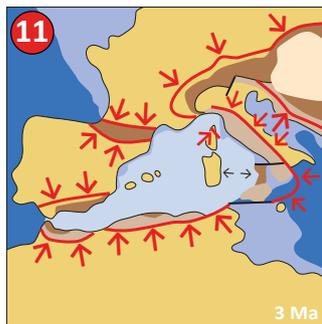
Siamo così giunti all'inizio del Pliocene (circa 5,3 milioni di anni



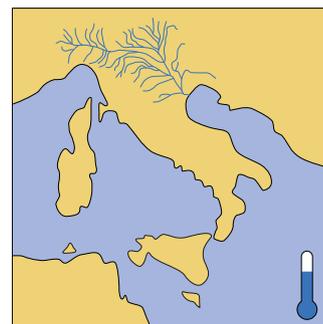
[7] Deposizione delle torbiditi nell'avanfossa (a) e nei bacini epiliguri (b)



[9] Crisi di salinità



[10] Linea di costa nel Pliocene



[11] Linea di costa nel Pleistocene

fa), quando il paesaggio emiliano-romagnolo vede una rete idrografica simile a quella attuale con i corsi d'acqua, quasi paralleli tra loro, che scorrevano trasversalmente alla catena e sfociavano in mare dove scaricavano copiosi sedimenti erosi lungo il tragitto. **11**

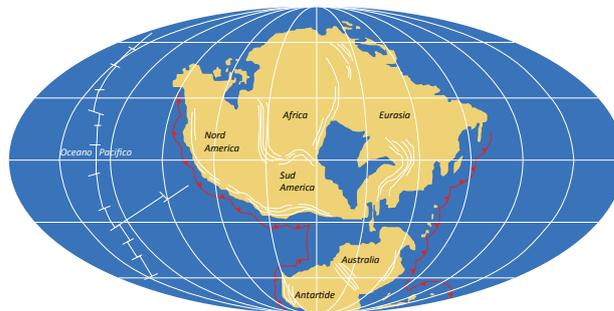
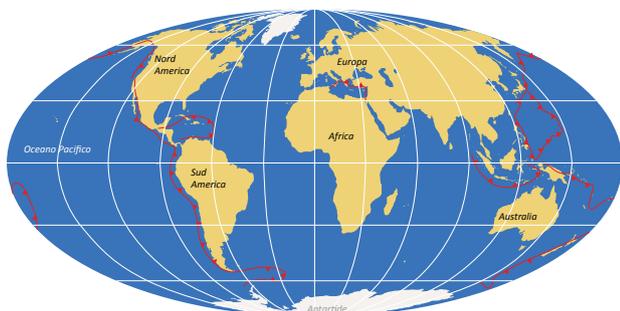
Tra il Pliocene e il Pleistocene, si depositano i sedimenti che oggi affiorano lungo il margine appenninico. Si tratta di una successione di sedimenti ricchi in fossili (rocce R12, R14 datate tra 3 e 2 milioni di anni fa) che documentano il progressivo riempimento da parte dei fiumi del golfo marino con il passaggio da ambienti marini profondi a costieri fino all'ambiente fluviale. **[10]**

A partire da 800.000 anni fa, si verificano almeno 4 importanti glaciazioni alternate a periodi caldi che determinarono oscillazioni del livello del mare fra -100 e + 20 metri rispetto all'attuale. Basti pensare che circa 18.000 anni fa la linea di costa adriatica e il delta del Po erano situati all'altezza di San Benedetto del Tronto. **[11]**

La registrazione di questi ultimi e importanti eventi è documentata dai sedimenti presenti nel sottosuolo della pianura che sono stati oggetto di approfonditi studi negli ultimi 20 anni.

L'orogènesi è ancora in atto e l'Appennino continua la sua evoluzione spingendosi verso le coste della Dalmazia con una velocità di 4-5 millimetri all'anno. Il sistema Pianura Padana-mare Adriatico rappresenta di fatto l'ultimo e attuale bacino di avanfossa la cui evoluzione prosegue nel quadro dell'orogènesi appenninica. Da questa dinamica dipende la sismicità dell'Appennino e della pianura emiliano-romagnola nel cui sottosuolo è sepolto il vero fronte della catena montuosa che non coincide con il limite morfologico collina-pianura ma prosegue verso nord fino al fiume Po e oltre.

La collisione Africa-Europa non è esaurita. Attualmente la velocità del movimento è misurata in circa 3 cm per anno e il bacino del Mediterraneo è destinato a chiudersi, ecco come potrebbe essere la Terra del futuro! **[12]**



[12] La Terra di oggi e la Terra del futuro (250 milioni di anni) secondo la ricostruzione di C.R. Scotese

**La Terra** appare, dalle pagine che abbiamo fin qui letto, come una creatura viva ed estremamente mutevole continuamente modellata dagli agenti atmosferici, dal calore e dal gelo, plasmata dal vento e dalle acque correnti. Ogni pietra vive una infanzia, una giovinezza, una maturità e

una vecchiaia per poi **rinascere** come una roccia completamente diversa. I fenomeni sotterranei che portano alla genesi di grotte, di sorgenti calde e fredde, di depositi metalliferi, di eruzioni vulcaniche sono fenomeni grandiosi che creano suggestioni e ci ricordano l'importanza della terra

su cui viviamo poichè da essa dipende l'**esistenza** stessa dell'umanità e delle altre forme viventi.

Il genere umano riconosce inconsciamente l'importanza

del suo intimo rapporto con la **natura** che si esprime soprattutto con la sua volontà di dominio sul creato attraverso un percorso di colture ed allevamenti durato millenni. L'espressione più eclatante di questa

sua egemonia è rappresentato dal **giardino**, uno spazio solo apparentemente naturale perché progettato come un manufatto e che nelle sue diverse realizzazioni ha

accompagnato l'evoluzione e la **storia** fin dai tempi più remoti.





# ALLE ORIGINI DEI GIARDINI

## Tra Cielo e Terra

Il giardino è in tutte le tradizioni una manifestazione del cosmo, del tempo, della natura in quanto è la porzione di spazio che accorda un istintivo collegamento fra l'uomo e la natura. In epoca preistorica non esistevano i giardini e il cosmo, il tempo e il divino venivano rappresentati sulla terra con i megaliti. I megaliti (dal greco mega = grande e lithos = pietra) sono dei manufatti di pietra molto diffusi nella preistoria europea. Essenzialmente i megaliti possono essere di due tipi: le pietre erette (stele o menhir) e i dolmen. Le stele e i menhir possono essere di ogni dimensione (fino a 20 metri di altezza) e sono stati rinvenuti disposti secondo allineamenti o piante di varia forma (circolare, rettangolare, ellittiche, ovali ecc.). Il dolmen è costituito da più lastre infisse nel terreno che sono di sostegno ad una o più lastre di copertura. La varietà dei dolmen può essere molto vasta ed assumere varie forme, da quella a casetta a quelle di cunicolo continuo.

Alle pietre spesso nel passato venivano attribuiti poteri taumaturgici e talismanici. L'istinto dell'uomo ravvisa nella duratura bellezza di una pietra, sia questo un monolite o una gemma, un significato mistico. Questa aura magica si traduce anche nella credenza che le pietre siano veicolo dell'influsso degli astri. Mondo celeste e mondo terreno trovano così nell'immaginario di numerosi popoli un collegamento profondo anche se totalmente artificioso. Così una piccola pietra diventa un amuleto dal latino *amuletum* (da amoliri, allontanare) è quindi se indossata restituisce una difesa passiva. Se attivata da un simbolo inciso, da una preghiera, un rituale diventa un talismano (dal greco *telesma* ovvero "cosa consacrata") che agisce attivamente in funzione delle qualità di cui è considerato detentore che potevano essere anche medico-terapeutiche.

Solo con l'apparizione delle prime civiltà nasce l'idea di giardino e la pietra evolve verso l'edificio.

## L' etimo del Paradiso

Il termine giardino ha origine indogermanica (*Gart*, *Hart* o *Ghordho*) e ha il significato di cintato, circondato. Indica un paesaggio non naturale ma composto da oggetti ed esseri viventi che fanno parte dell'ambiente: risponde ai requisiti dettati dall'uomo ma non è un prodotto dell'uomo alla stregua di un manufatto o un edificio. Rappresenta la proiezione delle volontà umane su un ambiente apparentemente spontaneo, riproponendo un rapporto analogo uomo-divinità in cui, in questo caso, è proprio l'uomo ad assurgersi a creatore. Il giardino, infatti, riflette come uno specchio l'animo di colui che lo crea o lo possiede, la sua personalità, la sua cultura e quella della civiltà che lo genera. Il giardino perfetto è distante e irraggiungibile, rimane in quella sfera ideale dove trovano rifugio i desideri, le speranze e i bisogni dell'uomo. I termi-



ni giardino e paradiso hanno una radice linguistica comune. Il termine paradiso discende dal persiano antico *pairi-daé-za* che significa parco recintato o giardino privato dei re. Il termine tardo babilonese *paradisū* non è altro che una variante linguistica di *pairi-daé-za* e letteralmente può essere tradotto come recinzione, terreno circoscritto. Il termine ebraico *pardes* e il greco *paradeisos* hanno lo stesso significato e definiscono ugualmente i giardini privati dei re persiani. Questi giardini dovevano apparire come luogo di delizie a una popolazione che viveva in un territorio desertico. La recinzione e di riflesso la loro inaccessibilità, li rendeva ancora più desiderati, ecco perché il giardino divenne il paradiso. Il paradiso esiste da qualche parte e, nell'immaginario di allora, è simile ai giardini privati dei re persiani.

Questo motivo viene ripreso nella rappresentazione del paradiso nel Vecchio Testamento, la cui descrizione comincia con "E il Signore Iddio seminò un giardino nell'Eden e vi mise l'uomo che aveva creato" (Genesi, 2,8). All'uomo spetta il ruolo di giardiniere-creatore: Adamo, l'uomo di argilla (dall'ebraico *adam*, uomo fatto di terra rossa) viene posto nel giardino per prendersi cura della creazione divina.

Nel libro della Genesi, l'Eden viene definito con maggior precisione come la fonte di quattro fiumi che irrigano il giardino. I fiumi sono l'Eufrate, il Tigri, il Gihon e il Pishon; gli ultimi due non si trovano però su nessuna carta geografica e sono stati cercati invano nel tentativo di identificare questo luogo sublime sulla Terra. Si credeva di poter rintracciare i due fiumi sconosciuti in una terra non ancora scoperta: dopotutto Dio aveva creato il giardino dell'Eden per gli uomini. Che fosse forse un continente, percorso da quattro fiumi e poi diviso?

Vale la pena di premettere che gli sconosciuti fiumi Pishon e Gihon erano lunghi e possenti come l'Eufrate e il Tigri; si trattava di un continente divino e difatti i re babilonesi del terzo secolo a. C. si facevano chiamare i Re dei Quattro Quartieri, laddove i quattro quartieri designavano i quattro angoli della Terra, al centro dei quali sgorgava la sorgente di vita da cui nascevano i quattro fiumi. Qui trae origine lo schema di base che descrive il giardino con al suo centro una fontana. Il giardino persiano si esemplifica nello stile *Chahar Bagh*, un rettangolo di vegetazione divise in quattro parti disposte a croce e costeggiato da canali di irrigazione. I tappeti persiani rappresen-



tano il *Pardes* con immagini variopinte e sublimite. Tappeti giardini e giardini tappeti interessano un dialogo tra mondo interiore ed esteriore. Questo modello ideale del giardino orientale e dei giardini privati dei re Babilonesi (modello di giardino cruciforme persiano) fu traghettato nella tradizione romana attraverso la cultura ellenistica della casa e del giardino, la stessa che alimentò la realizzazione dei giardini arabo-saraceni. I giardini islamici, quelli dell'Alhambra e quelli del TajMahal, discendono dai paradisi persiani ma riflettono la passione per la geometria, per l'astrazione e soprattutto per la simbologia religiosa e filosofica tipica dell'arte mussulmana. Tutto questo influenzò poi la struttura di base dei giardini conventuali occidentali.

## Letteratura classica e giardini nell'antichità

Nel quarto canto dell'Odissea di Omero, i Campi Elisi, dimora dei beati, sono delimitati dal mare e si trovano su un'isola dell'oceano occidentale, al margine del mondo. Quest'isola non è accessibile ai mortali, bensì solo agli eroi, che possono vivere per la grazia loro concessa dagli dei, come Menelao. In questo caso non si può ancora parlare di un vero e proprio giardino, piuttosto di un paradiso in Terra, dove il defunto può trascorrere la sua vita in eterna gioia. Anche se Ulisse non può goderne, in quanto vivente, può però varcare la soglia del Giardino di Alcino, re dei Feaci e padre di Nausicaa come raccontato nel settimo canto dell'Odissea.

Sono numerose le informazioni riguardo orti e giardini tramandateci dagli autori della antica Roma. Catone raccomanda essenze vegetali da piantare nel giardino appena fuori le mura (*sub urbe hortum*) e Seneca descrive il giardino della villa urbana (*rus in urbe*) come luogo di riposo e passeggio. Il sentiero (*ambulatio*) che corre fra aiuole (*gestatio*) e cespugli collegando i padiglioni (*dietae*) diventa elemento architettonico fondamentale. E fra i *rus in urbe*, notevole fu quello di Lucullo che si fece costruire una villa sul Pincio: il *collis hortulorum*. Gli *Horti Luculliani* si estendevano fra l'attuale scalinata di piazza di Spagna e Villa Borghese ed il dislivello del terreno venne colmato da terrazze con scalinate.

Cicerone parlando di giardini utilizza il termine *cultus* come termine a doppio significato: coltivando il proprio giardino si arricchiscono anche lo spirito e l'anima.

Columella nel I secolo dopo Cristo, descrive lo stato d'animo con cui affrontare la cura del giardino: "Non appena la terra sarà pronta, pettinata e lisciata e chiederà i semi, allora dipingetela con colori diversi, come stelle in terra, piantate le violacocche bianche, gli astri dorati e poi i narcisi e bocche di leone accanto ai candidi calici dei gigli in fiore anche giacinti, bianchi come la neve o azzurri come il cielo. Seminate le viole – una scivolerà verso terra, l'altra crescerà diritta puntando il sole. Verdeggianti nell'oro porporino – e non ti scordar la timida rosa."

Quinto Curtius Rufus nel secondo secolo dopo Cristo scrive: "presso i giardini di Babilonia ci sono giardini pensili, un miracolo narrato dai racconti greci [quelli di Ctesia]. Si trovano sulla sommità della cinta muraria e sono abbelliti da alberi molto alti, che donano una fresca ombra. I pilastri che reggono tutta l'opera sono di pietra e sopra di essi c'è un pavimento di pietre quadrate ricoperte di terra, reso umido dalla presenza dell'acqua. E quest'opera meravigliosa ha degli alberi così magnifici che i loro tronchi sono larghi anche otto cubiti e arrivano fino a 540 piedi dal suolo, come se affondassero le radici nella madre terra."

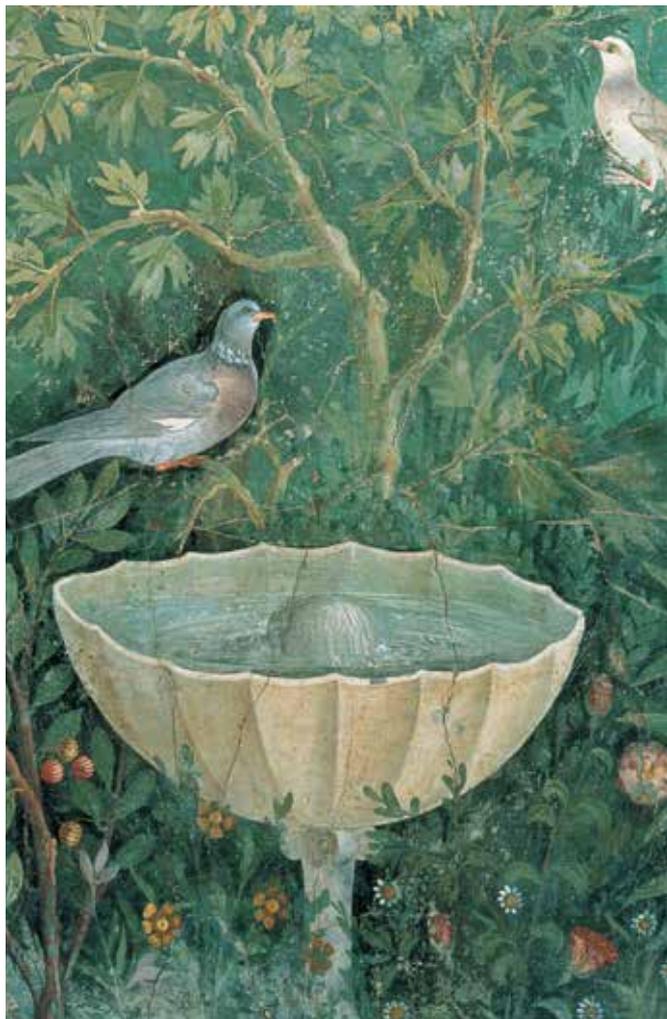
## Il giardino dei morti

L'idea di presentare il cimitero come giardino alberato risale all'antichità. Gli archeologi hanno infatti scoperto ad Atene che il cimitero di *Kerameikos* era concepito come un boschetto sacro, un luogo dove i defunti potessero ritrovare la pace. Platone nel dodicesimo libro delle sue *Nomoi* pone l'accento sul fatto che a un uomo che si sia impegnato per il benessere dello Stato debba essere concesso il privilegio di riposare in una tomba circondata da alberi. Probabilmente queste tradizioni vennero recepite ed elaborate nel medioevo, tanto che il cimitero abbellito da alberi può essere considerato una forma particolare di giardino ad uso conventuale. La forma e il concetto di riposo e serenità associato alla collocazione in un giardino sacro e inviolabile perdura tutt'oggi nelle espressioni cimiteriali mediterranee.

## Boschi sacri e giardini incantati

La natura è condizionata dal rincorrersi delle stagioni e quindi rispecchia nella sua forma e nel suo incedere un ordine cosmico, per noi quasi soprannaturale.

Nell'antichità, ad esempio nella cultura etrusca, il bosco è un luogo sacro e iniziatico in cui la radura costituisce lo spazio segreto che permette l'accesso alla visione del cielo. È il *Lucus* (con il significato originario di «radura nel bosco dove arriva la luce del sole»), la sacralità dell'*alsos* greco (analogo



di *Lucus*) che si estende al culto degli alberi (nei santuari in Grecia era proibito tagliare i cipressi). Il bosco sacro (*nemus* o *nemos*) diventa il recinto, dimora di esseri soprannaturali. In questo schema mistico gli elementi erano costituiti oltre che dagli alberi, da una collina, una grotta, alcune pietre e una sorgente. L'architettura trasforma il recinto di piante in muratura, la grotta diventa l'abside e il soffitto è assimilato al cielo e la navata traghettata i fedeli verso la salvezza. Il tempio è un paesaggio pietrificato.

Nel medioevo, con il ritorno alla primitiva immagine di natura, il concetto sacrale del bosco assume significati antitetici: o Paradiso terrestre (*Hortus conclusus*) o Selva oscura. Luogo di spiritualità o di perdizione, popolato da mostri ed esseri fantastici che si aggiungono o rimpiazzano o addirittura ripropongono, in veste non più pagana, le divinità agresti dell'antichità. L'*Hortus conclusus* è la forma tipica di giardino medievale, caratteristico di monasteri e conventi: la sacralità si trasferisce dal luogo aperto a una area protetta circondata da alte mura dove i monaci coltivavano essenzialmente piante e alberi per scopi alimentari e medicinali. In esso si riuniscono l'idea romana di *Hortus* ovvero piccolo appezzamento di terreno dove venivano coltivati gli ortaggi e di giardino e/o dell'*impluvium* della *domus* romana ovvero porzione della casa destinata alla coltivazione di fiori e al culto degli dei e degli antenati. Tuttavia intorno al 1200 Alberto Magno scriveva: «esistono alcuni luoghi, che non servono tanto al bisogno di un ricco raccolto, quanto al piacere».

Nelle abbazie il chiostro è costruito intorno ai quattro viali che si incrociano perpendicolarmente e delimitano le quattro aiuole. Al centro della croce così formata c'è una fontana, un pozzo o un albero. Il numero quattro simboleggia i quattro fiumi del paradiso, ma anche le quattro virtù cardinali (prudenza, temperanza, coraggio, giustizia) e i quattro evangelisti. La simbologia cristiana della croce è fondamentale, e la fontana evoca l'acqua benedetta.

## I labirinti, le statue, i ruderi

Attraverso la geometria il giardino diventa orto, pineta, bosco, giardino dei semplici (dove venivano coltivate le erbe officinali), luogo di culto, linguaggio simbolico di tradizioni e miti. Ma il giardino è allegoria e metafora di un percorso (labirinti), di

un itinerario iniziatico o spirituale oppure una sorta di carta geografica (*imago mundi*) riferibile sia a un mondo ultraterreno sia a una volta celeste o ancora a una rappresentazione di una realtà geografica, una sorta di mappa del tesoro.

Il giardino formale, o giardino all'italiana, è uno stile di giardino di origine tardo-rinascimentale caratterizzato da una suddivisione geometrica degli spazi ottenuta con l'utilizzo di filari alberati e siepi. Esempi notevoli sono i giardini di Villa D'Este a Tivoli e, a Firenze, i giardini della Villa di Castello, della Villa Corsini e Giardini di Boboli. Il giardino all'italiana trova grande diffusione in Europa e in questo periodo assume inoltre significati alchemici.

L'alchimia è un antico sistema filosofico esoterico (*esoterico* = conoscenza riservata a pochi, opposto *essoterico*=conoscenza aperta a chiunque) che si esprime attraverso il linguaggio di svariate discipline come la chimica, la fisica, l'astrologia, la metallurgia e la medicina. Uno dei tanti nomi dell'Alchimia è quello di Agricoltura Celeste, poiché essa mostra, con le sue leggi e le sue condizioni, un rapporto strettissimo con l'agricoltura terrestre. L'alchimista stesso è, prima di tutto, un aratore e i termini con cui si esprimono tanti autori rimandano all'agricoltura: rugiada di maggio, vigna dei filosofi, giardino delle Esperidi, albero della scienza. Hanno valenza alchemica la cosiddetta Porta Magica situata nel giardino della Villa del Marchese Massimiliano Palombara a Roma, il Parco dei Mostri in provincia di Viterbo, denominato anche Sacro Bosco o Villa delle Meraviglie di Bomarzo, ideato da Vicino Orsini gentiluomo romano, o ancora gli elementi allegorici di Villa Lante a Bagnaia.



A partire dal 1500, il giardino si popola di elementi aggiuntivi, spesso a carattere fortemente simbolico: le sfingi mitiche custodi di segreti, i mostri, i giganti, le piramidi. Un mondo disseminato di simboli che più che rappresentare qualcosa, reiterano i profondi interrogativi suscitati dal Rinascimento. Il labirinto in questo senso rappresenta una delle più chiare raffigurazioni: sia perché da un lato richiama il mito del Minotauro, e quindi da un punto di vista iconografico è un chiaro recupero della cultura classica, sia perché è la rappresentazione della vita, della impenetrabilità, del mistero, di un cammino senza più riferimenti.

Nel medioevo, il labirinto aveva invece un valore mistico: *“Hic quem creticus edit Dedalus est laberintus de quo nullus vadere quivit qui fuit ni Theseus gratis Ariadne stamine iutus”* ovvero “Questo è il labirinto che il cretese Dedalo costruì, dal quale nessuno che vi è entrato poté uscire se non Teseo aiutato dal filo per l’amore di Arianna”. In numerose cattedrali (la scritta citata si riferisce al Duomo di Lucca ma si ritrova anche in altre cattedrali, la più famosa quella di Chartres in Francia). In questo modo illustravano ai fedeli il faticoso e tortuoso cammino

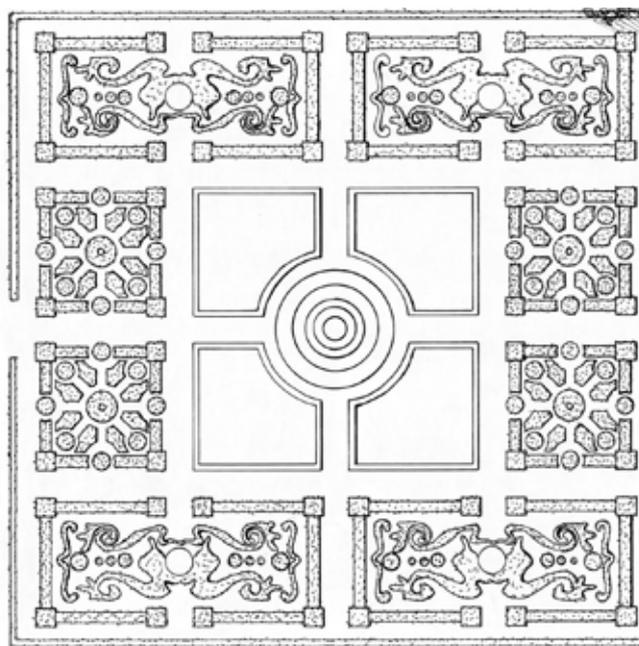
verso la fede. Il simbolo rimane il medesimo ma il significato attribuito si evolve.

Sempre al Rinascimento appartiene la realizzazione del giardino segreto. Si trattava di un piccolo settore all'interno del giardino o del parco che garantiva intimità e rifugio, solitamente veniva collocato direttamente agli appartamenti privati del palazzo o della villa oppure si estendeva in un luogo che offriva un panorama spettacolare sui dintorni.

I giardini rinascimentali dall'Italia si diffondono prima in Francia e poi in Germania, Austria e Inghilterra. Nel 1500 alcune figure di spicco dell'architettura si occupano di giardini: Desiderio Erasmo da Rotterdam (1469-1536), Francesco Colonna (1433-1527) che redasse *Hypnerotomachia Poliphili* ovvero sogno d'amore di Polifilo in cui sono date le specifiche per l'allestimento del giardino e Leon Battista Alberti (1404-1472) che scrisse *De Re Aedificatoria*. Ma il tempo scorre e il giardino evolve. Lo stile del giardino barocco nasce in Francia, tra il Cinquecento e il Seicento. Il principio alla base di un giardino barocco è attribuito alle teorie di Cartesio: "lo spazio infinito può essere diviso in parti finite". Il giardino barocco, espressione dell'assolutismo, segna la cultura europea almeno fino alla metà del secolo. La tipologia francese venne perfezionata nella seconda metà del Seicento da André Le Nôtre per Luigi XIV, il Re Sole, secondo principi di massima grandiosità e rigore geometrico, simmetria e artificialità delle forme. Esemplificativo, in questo senso, è il giardino di Versailles.

Nei giardini rinascimentali italiani si privilegia la linea curva, i francesi invece prediligono la linea retta, la quadratura, la simmetria che per essi non consiste nella ripetizione identica dei motivi, ma da un equilibrio delle parti allo scopo di creare un effetto di varietà e armonia. I giardini di Versailles, in questo modo, si caricano di simbologie: i quattro elementi, le quattro stagioni, i quattro temperamenti (malinconico, collerico, flemmatico, sanguigno), i quattro poemi (epico, pastorale, lirico, satirico) le quattro ore del giorno, i quattro grandi fiumi (Garonna, Senna, Loira e Rodano) ma anche un labirinto provvisto di 39 fontane, rappresentanti le favole di Esopo e viali a raggiera che richiamano una idea solare.

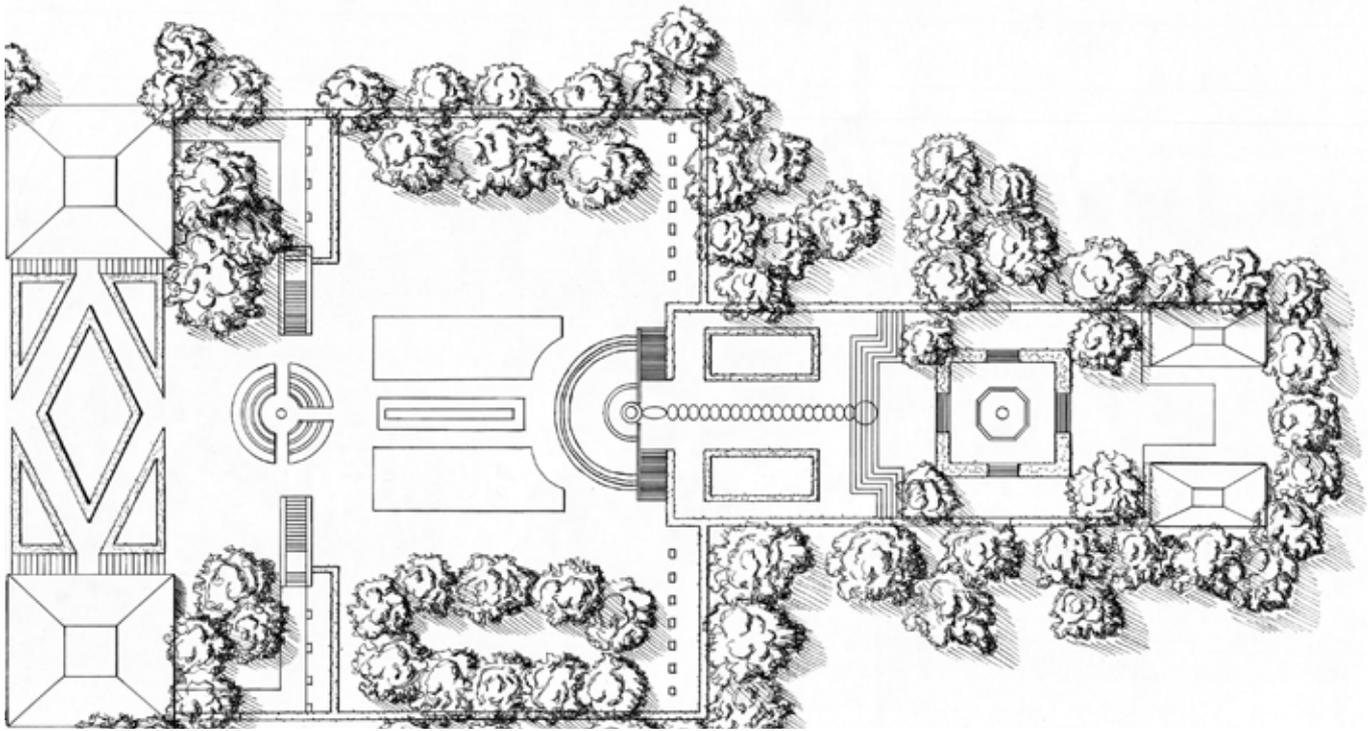
Alla fine del 1600 un nuovo elemento arricchisce il giardino: il rudere ricostruito al fine di comporre un paesaggio attraverso la libera combinazione di elementi architettonici reali o fantastici. Quello stesso giardino diventa così luogo del ricordo e dell'emozione. Si affaccia alla storia l'epoca romantica e quindi il dedalo dei giardini diventa esemplificazione di labirinto d'amore e di sentimenti. Dal giardino barocco si giunge quindi a quello rococò che trova ampia diffusione in Europa da Spagna e Portogallo fino ai Paesi Bassi e alla Gran Bretagna. Il termine rococò deriva dal francese *Rocaille* (letteralmente pietrame), parola usata per indicare un tipo di decorazione eseguita con



pietre, rocce e conchiglie, utilizzate come abbellimento di padiglioni da giardino e grotte. Il *partèrre*, ovvero l'insieme delle aiuole ornamentali di erba o fiori disposti in disegni di forme varie, caratterizza entrambi i giardini.

Nel XVIII secolo in Olanda prende piede la Topiary art ovvero l'arte di modellare le piante perenni, sia che si tratti di alberi o arbusti, in forme geometriche antropomorfe o fantasiose al fine di creare una scultura vivente. L'arte topiaria, in realtà, nasce nell'antica Roma e la parola deriva da un commisto di latino e greco, *topiarius*, che significa creatore di luoghi.

Il gusto del giardino paesistico, o giardino inglese, si sviluppa in Inghilterra già dai primi anni del Settecento come reazione ai modelli francesi. Nella prima fase l'idea guida per la loro progettazione è anche politica: libertà dalle regole e dalle costrizioni dell'assolutismo. Alcuni pensatori propongono un'estetica fondata sull'imitazione della natura e delle sue forme spontanee, in base al motto "secondo natura". Il giardino inglese si libera dalle simmetrie rivalutando la componente naturale: boschi, alberi isolati e sinuosi paesaggi e gli artisti inglesi rappresenteranno nei dipinti il giardino come luogo



privilegiato della sfera emotiva. Il giardino diventa anche paesaggio.

Gli ultimi anni del secolo in Inghilterra segnano un nuovo mutamento del gusto: la tendenza estetica rifiuta i modelli idealizzati dall'architetto del paesaggio Brown (1716-1783) e si indirizza verso le forme più irregolari e selvagge della natura, secondo le categorie del pittoresco e del sublime. Il XIX secolo, raccoglie l'eredità dei secoli precedenti che avevano elaborato e definito gli impianti classici e paesaggistici; nell'ambito dell'arte dei giardini, si osserva una commistione di stili. Giardino e urbanistica si legano strettamente con la nascita del parco pubblico urbano, elemento che nelle città europee assume un'importanza sempre maggiore. I motivi che portano alla nascita del parco urbano in città come Londra e Parigi sono molteplici: l'attenzione ai cosiddetti "bisogni del popolo", che richiede uno spazio vivibile all'interno della città, il miglioramento delle condizioni igieniche, l'attenzione alla progettazione e al "decoro urbano", il desiderio di spazi che accrescano il prestigio della città stessa.

Questo stile lo ritroviamo anche a Bologna nei giardini Mar-

gherita e nel monumento a Carducci in cui si individuano alcuni elementi caratteristici di questo modo di realizzare il giardino.

Nel monumento a Carducci ritroviamo la scalinata, le nicchie (scavate nella parete e utilizzate come elemento decorativo-protettivo in cui riporre statue e vasi), e i terrazzamenti che modellano i rilievi tagliandoli in lunghi gradoni di terra pianeggiante separati da pareti verticali sostenute generalmente da muretti di pietra a secco. Nei giardini Margherita ritroviamo il viale alberato, la fontana e il teatro, luogo del giardino ampio e spianato con una nicchia sul fondo a svolgere la funzione di quinta scenografica che richiama gli antichi teatri greci all'aperto.

Lo stile del giardino ottocentesco perdura fino agli anni 50 del novecento, le due guerre mondiali costituiscono un freno alla creatività. A partire dal dopoguerra ricomincia l'interesse per le aree verdi ma l'unica vera e propria innovazione è rappresentata dalla contaminazione da parte della Land Art, una forma d'arte contemporanea sorta negli Stati Uniti tra il 1967 e il 1968, caratterizzata dall'intervento diretto dell'artista sul

territorio naturale. Nelle grandi città tuttavia per tutto il XX e XXI secolo ancora una volta i giardini di Versailles sono punto di riferimento riferimento ispirando, ad esempio, il National Mall di Washington, la pianta di Chicago, i giardini pensili del Rockefeller Center e il National September 11 Memorial a New York.

## La flora e il suo significato nel giardino

L'elemento vegetale rappresenta il comune denominatore di tutti i giardini e deve essere comunque presente anche se la forma, l'allestimento, la cornice dei giardini possono essere le più disparate. Le piante utilizzate possono essere tante ma è proprio la sapiente combinazione di più essenze che esprime il significato e l'accezione del giardino. L'attuale organizzazione degli spazi verdi è soprattutto improntata alla funzionalità: essenze resistenti all'ambiente e ai parassiti, piante a crescita sufficientemente veloce, ma tutto questo prescinde dalle idee che hanno condotto nel passato alla realizzazione dei giardini. Le diverse piante presenti in un giardino potevano avere più accezioni legate alla mera utilità officinale così come a un senso estetico specifico o alla ricerca dell'esotico o ancora rammentando concetti simbolici o mistici. La bibliografia è estesa e complessa, complicata dal fatto che, nello scorrere dei secoli, la medesima pianta può assumere disparati significati. Una panoramica di questa simbologia traspare nelle arti visive e letterarie di un po' tutte le epoche, spesso a rappresentare in modo muto ma eloquente significati reconditi e immanenti. La cultura del lettore è la chiave della conoscenza. Spesso il significato nascosto è apertamente opposto a quello manifesto dall'immagine o dal verso poetico. Ne sono testimonianza opere come la Divina Commedia e la Primavera di Botticelli su cui sono stati scritti fiumi di commenti e sono state avanzate le ipotesi più audaci.

## L'albero, il centro e l'asse del mondo

Uno degli elementi più presenti nel giardino è l'albero cui seguono gli arbusti e le erbe spontanee. All'albero quindi abbia-

mo deciso di dedicare un approfondimento visto anche il ruolo di protagonista rivestito da questo elemento naturale nei miti e nel folklore delle popolazioni antiche.

E' sufficiente sfogliare un libro come "Florario ed Erbario" di Alfredo Cattabiani per rendersi conto della vastità dell'argomento.

L'albero assume una grande varietà di funzioni ma una più di tutte rende evidente l'importanza che ha sempre rivestito nell'antichità: quella di centro e asse dell'universo. L'idea di centro (geometricamente punto in mezzo) ha una forte connotazione simbolica. Da un punto di vista etimologico la parola simbolo viene dal greco *sumballein* che significa legare insieme. Un *sumbalon* era in origine un segno di riconoscimento, un oggetto tagliato in due metà il cui accostamento permetteva ai portatori di ognuna delle due parti di riconoscersi come fratelli e di accogliersi come tali senza essersi mai visti prima. Il centro è il simbolismo figurativo dell'equilibrio, della connessione tra più entità e punto di riferimento fra opposti, di invariante, di origine e di asse di riferimento.

A questo proposito Benoist (1893-1980) in *Segni simboli e miti* sostiene che "La variante più diffusa del centro assiale è l'albero oggetto di culto da parte delle civiltà preelleniche. Nella Gallia troviamo la quercia, il tiglio in Germania, il frassino (*Yggdrasil*) in Scandinavia, la betulla in Siberia, l'ulivo nella terra d'Islam, il ficobaniano in India, il bambù in Giappone. Senza dimenticare, in senso più stretto, l'acacia massonica, il mandorlo ebraico (si ricordi la forma della Menorah, il calendario a sette bracci ndr), il salice cinese, il lauro d'Apollo e il vischio dei druidi. Piantato in mezzo all'universo o nel centro che rappresenta, l'albero cosmico, come il palo sacrificale dell'India, mette in relazione la terra con il cielo. Il tema arboricolo più importante è quello dell'albero della vita che nell'arte iraniana è sovente fiancheggiato da due pavoni affrontati rappresentanti la dualità cosmica. Una fontana simbolo di un ringiovanimento perpetuo bagna talvolta i piedi dell'albero e straripa dividendosi in quattro rivi che scorrono nelle quattro direzioni dello spazio (il giardino terrestre era solcato da quattro fiumi che l'irrigavano perpetuamente ndr). Nella Bibbia, i due pavoni sono stati sostituiti dagli alberi della scienza del bene e del male che fiancheggiano l'albero della vita, triplicità che equivale nella cabala all'albero a tre getti di *Sephirot*. Quando in architettura,



la pietra sostituì il legno, la colonna di pietra intagliata divenne anch'essa simbolo assiale (*axis mundi*).

Le piante totemiche, ovvero gli alberi sacri dei culti primitivi, hanno successivamente assunto un ruolo simbolico nelle religioni. L'albero ha sempre rappresentato l'immagine della vita e al contempo l'elemento di congiunzione e comunicazione tra i tre livelli del Cosmo: il mondo sotterraneo (le radici), quello terrestre (il tronco) e la dimensione celeste (la chioma che si protende verso l'alto, verso la luce).

## L'albero rovesciato

Nella tradizione indiana il cosmo è rappresentato sotto forma di un gigantesco albero rovesciato (*Asvattha*) che ha verso il basso i rami e verso l'alto le radici. Le foglie sono i testi vedici, i germogli sono gli oggetti materiali, e in basso, le azioni degli



uomini. Tagliare l'albero significa distaccarsi dai beni materiali e dalle sensazioni terrene per risalire verso le proprie radici celesti. Gli asceti sono coloro che intraprendono attraverso la meditazione questa strada.

L'albero rovesciato viene proposto anche nella Qabbaláh, la mistica ebraica, dove l'Albero della Vita, rappresentato da 10 emanazioni o *Sephirot*, è un albero capovolto, le cui radici sono in cielo (Keter, la corona) e i rami col fogliame crescono verso il basso (Malkut, il regno). In ambito filosofico Platone nel *Timeo* paragona l'uomo ad una pianta le cui radici tendono verso il cielo e i rami verso la terra e infine da un punto di vista letterario, nella *Divina Commedia* nel Purgatorio (XXII canto) un albero capovolto simile a un abete si para in mezzo alla strada.

Forse l'immagine che permette una migliore comprensione di questa concezione capovolta è l'idrografia di un fiume in cui la parte basale dell'albero è costituita dall'estuario del corso d'acqua, il tronco dall'alveo del fiume stesso e la parte aerea (rami, fronde ecc.) è la ramificazione degli affluenti che, di diverso grado e ordine, portano le acque al fiume principale. Anche la direzione di flusso richiama l'idea di un albero rovesciato.

Nella sua verticalità sia convenzionale che capovolta, l'albero rappresenta il mezzo che consente la scalata, l'ascensione, l'elevazione spirituale, anche se ciò costituisce un percorso chiaro ma arduo da realizzare. La stessa verticalità descrive la crescita, il divenire, il diffondersi secondo un ordine prestabilito e misterioso. Si tratta comunque, complessivamente, di un' icona del continuo rinnovamento, di trasformazione ciclica attraverso le stagioni (gemme, fiori, frutti, foglie), di fecondità. Il simbolismo dell'albero si manifesta anche nella visione temporale del mondo: l'albero genealogico che costituisce il simbolo della vita da individuo a individuo nell'ambito della stessa famiglia. Diventa rappresentazione di strutture sociali, militari, lavorative, informatiche, tecnologiche ovvero la rappresentazione tassonomica di specie animali e vegetali. Il successo del simbolismo della pianta è legato alla sua struttura in quanto è un grande simbolo unificatore comune a una tradizione dove l'allegoria, il mito, la tradizione, il rito si intrecciano, si sovrappongono, nutrendosi degli archetipi e di suggestioni che, nel lento incedere della storia umana, hanno pervaso le culture di civiltà e popoli.

## Le piante e la scienza

Uno dei più antichi documenti medici che riporta numerosi medicamenti di natura vegetale è il papiro egizio di Ebers (1500 a.C.), oggi conservato presso la biblioteca dell'Università di Lipsia in Germania. I libri sacri della civiltà indiana (1000-800 a. C.), elencano oltre 800 droghe medicinali; alcune tavolette cuneiformi della civiltà assiro-babilonese, tra cui quella di Assurbanipal menziona la belladonna, la canapa indiana, la coloquintide, l'oppio, la cassia, ecc. La stessa Bibbia ci tramanda l'uso, da parte degli ebrei, di alcune piante, come l'issopo e il cedro, per curare le malattie. In realtà un po' tutte le civiltà, hanno utilizzato le essenze vegetali a fini farmaceutici. Tra i più antichi orti o giardini botanici del mondo si ricordano quelli di Alessandria d'Egitto sotto la dinastia dei Tolomei (dal IV secolo a.C.) e quello istituito ad Atene, intorno al 340 a.C., a scopo di studio e per volontà di Aristotele. Sin dal primo secolo dopo Cristo a Roma vennero realizzati estesi orti ufficiali per produzioni massive e, dalla romanità a tutto il medioevo, le opere botaniche di Teofrasto, le notizie relative agli studi Ippocrate circa rimedi terapeutici ottenuti dalle piante costituirono i riferimenti primi della medicina. Tuttavia la botanica come vera e propria scienza inizia ad esistere solo a partire dalla fine 1400 molto probabilmente a seguito delle grandi scoperte geografiche. Mais, cacao, pomodoro, tabacco, patata, vaniglia solo per indicare alcuni dei prodotti introdotti in quel periodo in Europa rappresentano nuove risorse alimentari e necessitano di uno studio approfondito. È così che nel 1500 vengono realizzati i primi erbari: Luca Ghini, Ulisse Aldrovandi, Andrea Cesalpino sono gli antesignani degli studi sistematici. Nel 1600 Pierre Magnol direttore del giardino botanico di Montpellier introdusse nella classificazione botanica l'idea della famiglia. Successivamente nel 1700 lo svedese Carl von Linnè partendo dalla scoperta alla fine del 1600 del tedesco Joachim Camerarius, che individuava gli organi sessuali delle piante nei fiori, tenendo conto del numero degli stami in classi e ordini, divise le piante in generi e specie adottando una speciale nomenclatura a due nomi che permise di identificare ogni specie vivente. La strada verso la botanica moderna era tracciata. L'uso delle piante officinali che si è perpetuato immutato fino alla fine del 1800 quando la chimica farmaceutica ha progressivamente soppiantato la farmacopea tradizionale senza tuttavia riuscire ad eliminarla del tutto.

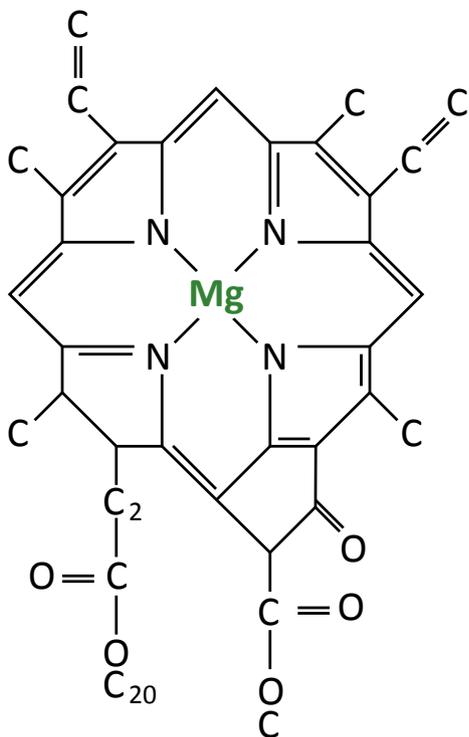


## Saluto

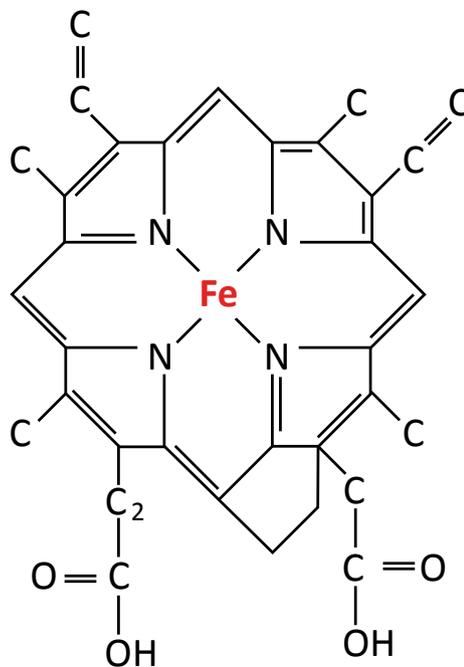
Abbiamo cercato di dare un quadro armonico dei diversi aspetti del Giardino Geologico. Il verde urbano è di vitale importanza nella struttura di una città. Non sono solo aree ricreative, luoghi dove far crescere e giocare i bambini e dare agio alle persone anziane. Sono luoghi unici dove lo spirito si rigenera, dove possiamo ritrovare noi stessi. Nonostante una quotidianità che spesso opacizza la nostra attenzione e rende tutto uniforme, quasi invisibile, un piccolo fazzoletto di verde permette di interrompere quei meccanismi tautologici che logorano la nostra esistenza, di darci nuovo vigore.

Avete mai provato ad abbracciare un albero? Forse l'avrete fatto da bambini. Vi impressionerà il senso di sicurezza, solidità e di vitalità che vi verrà trasmesso.

Sebbene il giardino sia una struttura artificiale, costruita dall'uomo, con essenze non necessariamente endemiche, la natura ha comunque il sopravvento definendo in breve in questo microcosmo, regole ed equilibri. Gli stessi equilibri che condizioneranno anche una nostra semplice passeggiata. E' bene ricordare che le piante sono molto più simili a noi di quanto pensiamo.



Clorofilla



Emoglobina

# PICCOLO GLOSSARIO

## Le piante

**AMENTO:** infiorescenza allungata, di solito pendula, che porta molti fiori unisessuati.

**DECIDUO:** non persistente, che si distacca. Riferito alle foglie che cadono nella stagione sfavorevole, e agli alberi e arbusti con foglie decidue.

**DRUPA:** frutto costituito, partendo dall'esterno, da buccia, polpa e nocciolo legnoso contenente il seme. Esempi: ciliegia, oliva.

**ERMAFRODITA:** Presenza nello stesso individuo di organi sessuali maschili e femminili.

**IMPARIPENNATE:** Si tratta di una foglia formata da un asse principale che porta sui due lati varie foglioline disposte regolarmente terminante con una sola fogliolina in punta.

**RIPARIALE:** che sta presso le rive di corsi e specchi d'acqua. Riferito alla vegetazione delle sponde.

**UNISESSUALI:** Un fiore unisessuale o diclino, è un fiore che ha solo uno dei due apparati sessuali.

## La geologia

**ANTICLINALE:** piega degli strati rocciosi con la convessità rivolta verso l'alto, cioè al contrario del Sinclinale; in essa le rocce più antiche si trovano al suo centro.

**ARGILLITE:** roccia sedimentaria formata da sedimenti argillosi.

**AVANFOSSA:** bacino posto al fronte di una catena montuosa che riceve i materiali erosi da catene montuose emerse per venire poi incorporata dalle stesse al migrare della deformazione verso l'esterno (Avampaese).

**BACINO:** depressione topografica in cui si accumulano acque, nevi, sedimenti o altro.

**BAUXITE:** roccia sedimentaria terrigena da cui si ricava l'alluminio.

**CEMENTO:** sostanza minerale che lega tra loro i minerali, i granuli o le altre parti costitutive delle rocce. Può essere di diversa composizione (calcite, silice, ferro).

**CIRCHI GLACIALI:** forme di rilievo modellate dall'escavazione dei ghiacciai; il circo glaciale corrisponde alla depressione che conteneva in origine un ghiacciaio sospeso di alta montagna.

**CORRENTE DI TORBIDA:** corrente ad alta densità paragonabile a una valanga di sedimento misto ad acqua. La corrente si innesca in seguito a frane sottomarine, a ingenti piene fluviali o a scosse sismiche che mobilizzano i sedimenti depositi negli ambienti marini antistanti alle foci dei fiumi. La miscela di acqua e sedimento scorre a contatto con il fondale marino, spesso incidendo canyon, sino a giungere alle piane abissali. Qui per il brusco cambiamento dei gradienti topografici, la corrente rallenta e abbandona progressivamente il carico: dapprima deposita la frazione più grossolana e pesante (arenaria) e dopo quella più fine (pelite). Gli strati di origine torbiditica si presentano spesso "gradati" e formati dalla tipica associazione arenaria - pelite.

**FACIES:** è fisicamente costituita da un pacco di strati contraddistinti dall'omogeneità e peculiarità dei caratteri fisici (litologia, granulometria, strutture sedimentarie e componenti accessori), chimici o paleontologici (presenza di organismi fossili e/o resti vegetali) connessi con l'ambiente e il modo di formazione.

**FALDA (tettonica):** insieme di masse rocciose sradicate dal loro originario ambiente di sedimentazione e trasportate su altri terreni che in origine potevano essere anche molto distanti. Tali deformazioni sono dovute alle forze endogene della terra.

**FORMAZIONE ROCCIOSA:** consiste in un certo numero di strati rocciosi che presentano una litologia comparabile o ca-

ratteristiche simili e tali da essere riconoscibili e distinguibili da altri adiacenti strati presenti superiormente, inferiormente e anche lateralmente.

**MAGMATICA (roccia):** roccia che si genera per raffreddamento di un magma ovvero di una roccia totalmente o parzialmente fusa e incandescente che si trova nelle profondità della litosfera.

**METAMORFICA (roccia):** roccia originariamente sedimentaria, magmatica o anche metamorfica che, a causa di aumento di pressione e/o temperatura, modifica la sua struttura, chimismo e composizione mineralogica.

**MONTONATA (roccia):** roccia con superficie arrotondata a dorso di montone, formata in seguito all'erosione dei ghiacciai.

**MORENICI:** (da morena), sedimenti eterogenei e disorganizzati trasportati dai ghiacciai e poi abbandonati al loro ritiro.

**OROGENESI:** insieme di fenomeni di deformazione e sollevamento della crosta terrestre che portano alla formazione di una catena montuosa.

**PLACCA (o zolla):** porzione della litosfera terrestre che si muove sulla sottostante astenosfera in seguito ai moti convettivi del mantello.

**PIATTAFORMA CARBONATICA:** struttura rocciosa di forma tabulare costituita da rocce carbonatiche derivate dall'accumulo di parti dure di organismi a guscio calcareo oppure dalla precipitazione di carbonato indotta dall'attività di organismi viventi.

**RICRISTALLIZZAZIONE:** fenomeno di trasformazione delle rocce dovuto a processi fisici e chimici in seguito ai quali i minerali preesistenti assumono nuova configurazione cristallina dando luogo anche a minerali di neoformazione.

**SEDIMENTARIA (roccia):** roccia formata dall'accumulo di sedimenti di varia origine, derivanti in gran parte dalla degradazione e dall'erosione di rocce preesistenti (rocce clastiche), da processi chimici (rocce evaporitiche e carbonatiche) e dall'accumulo di resti di organismi viventi (organogene o biochimiche).

**SUBDUZIONE:** con questo termine si intende lo scorrimento di una placca litosferica sotto un'altra placca ed il suo conseguente trascinarsi in profondità nel mantello.

**TORBIDITE:** roccia sedimentaria formata dalla deposizione di sedimenti trasportati sul fondo del bacino da correnti ad alta densità.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Benoist L. (1976) - *Segni, Simboli e miti*. Garzanti, 123 pp.

Bulleri G. (2001) - *Hortus Pompeianus: i segreti delle piante antiche, la cucina e la vita sociale a Pompei*. Spano, Pompei, 57 pp.

Cattabiani A. (1996) - *Florario – Miti, leggende e simboli di fiori e piante*. Mondadori, 747 pp.

Donini (2009) - *Breve storia delle religioni*. Newton Compton, 300 pp.

Kluckert E. (2005) - *Giardini d'Europa dall'antichità a oggi*. Ullmann, 496 pp.

Maresca P. (2004) - *Giardini incantati, boschi sacri e architetture magiche*. Angelo Pontecorboli, 234. pp.

Mussio M.G. (2012) - *L'albero e il sacro*. Effegi, 234 pp.



*“Passeggiate in questo libro in piena libertà, come in un parco. Imboccate un sentiero, evitatene un altro, fermatevi, tornate sui vostri passi, respirate il profumo di una metafora o vagabondate nei vostri ricordi intorno alla curva di una frase. E soprattutto coltivate anche voi il vostro giardino, in terra, in vaso, nei sogni o nelle parole...”*

Evelyne Bloch-Dano



**Museo Giardino Geologico “Sandra Forni”**

viale della Fiera, 8 - 40127 Bologna

lunedì → venerdì 🕒 8:00 → 19:00

visite guidate @segrgeol@regione.emilia-romagna.it

☎ +39 051 5274792 fax +39 527 4208

