

marco lerzio



Visita alla Tenuta di San Rossore

aspetti naturalistici

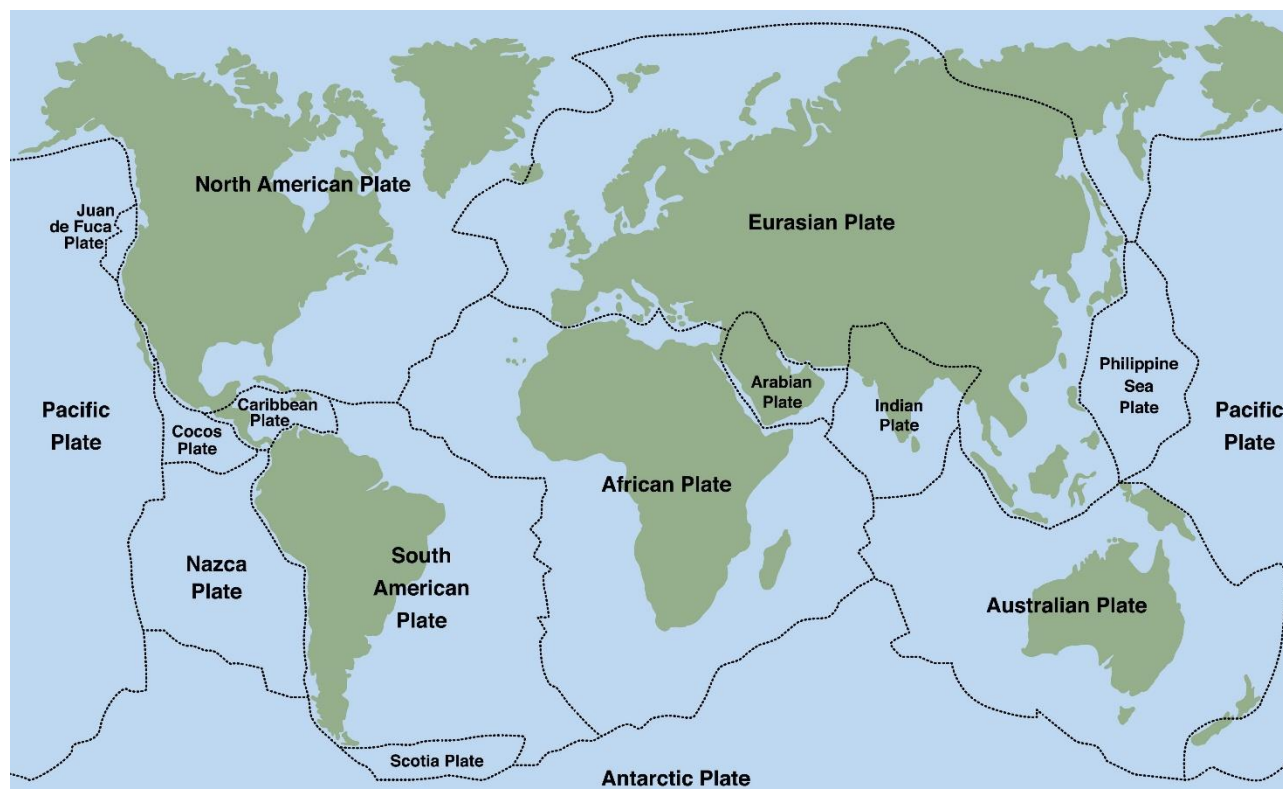
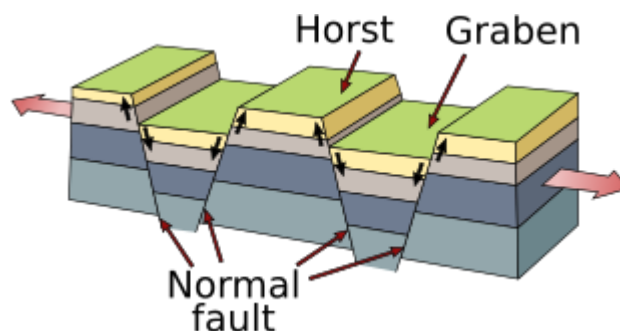
A cura del socio Marco Lerzio

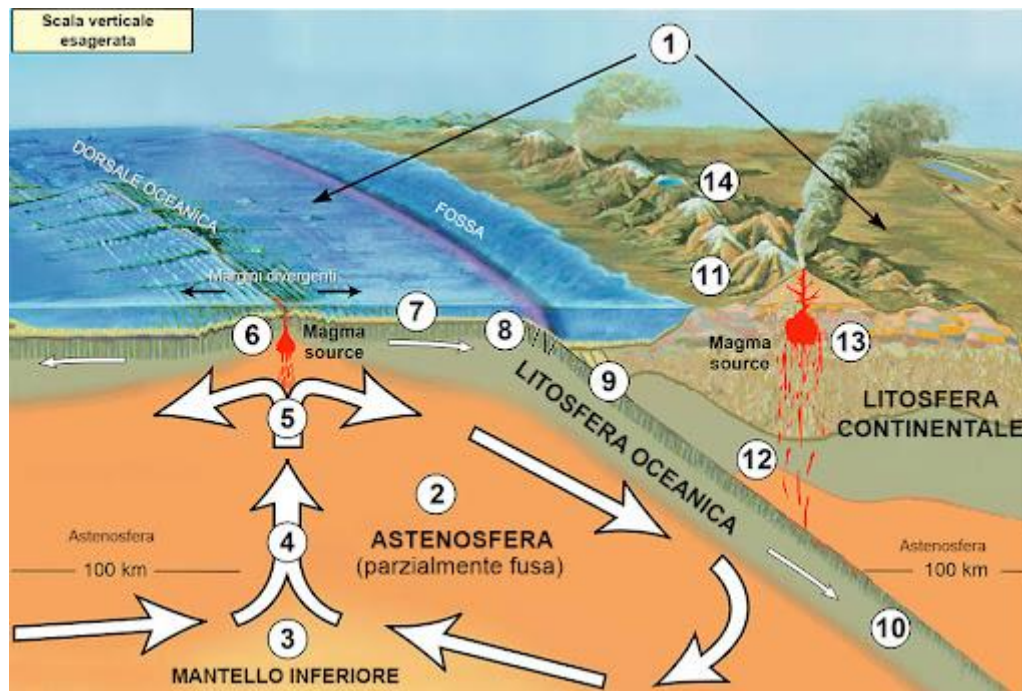
Paleogeologia

La Tenuta di San Rossore fa parte della pianura di Pisa-Firenze. Questa vasta piana si inserisce in una macrostruttura geologica chiamata Bacino Pisano-Versilese.

Durante il **Pliocene** (5,3-2,5 milioni di anni fa) tutta l'area pisana era emersa e si congiungeva ad una immensa pianura che raggiungeva la Corsica e la Sardegna a causa della spinta verso Nord della placca Africana che ne aveva determinato il sollevamento.

Nel **Pleistocene inf.** (2,5-1,8 milioni di anni fa) la spinta della zolla Africana si modifica ruotando verso est: questo permette l'apertura di faglie dirette (o distensive) che causano lo sprofondamento della pianura e l'ingresso del mar Tirreno separando così in modo definitivo le due grandi isole dalla terraferma. Durante il **Pleistocene medio-sup.** (tra 700.000 e 12.000 anni fa) la piana Pisana attuale corrispondeva ad un "graben" sommerso dal mare, ovvero un' antica fossa tettonica generata come conseguenza delle faglie dirette che ne avevano causato lo sprofondamento.





Mentre l'area Tirrenica era in una fase distensiva, con apertura delle fosse tettoniche, l'area Adriatica era in fase compressiva con il conseguente innalzamento di catene montuose. Per questo motivo la fossa tettonica dell'area Pisana era orlata a Nord dalle Alpi Apuane, ad Est dalle catene appenniniche e dal Monte Pisano mentre ad Ovest si trovava la dorsale Meloria-Maestra, oggi sommersa dal mare e conosciute come "Secche della Meloria"; infine a Sud si estendevano i Monti Livornesi e di Casciana Terme.

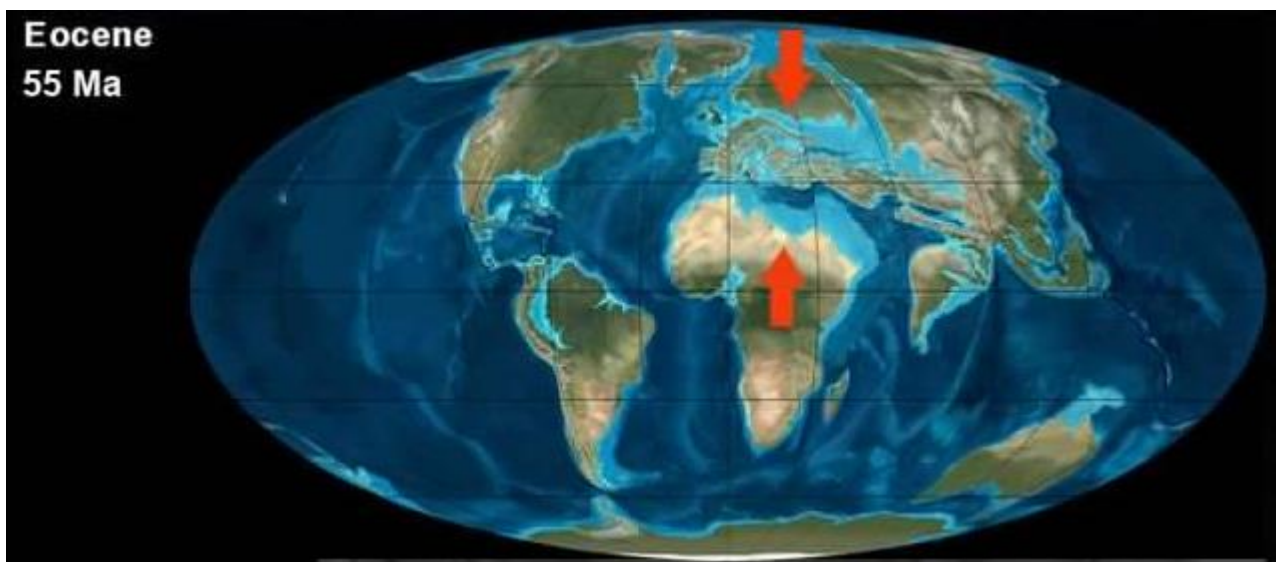
Man mano che le catene si innalzavano ad Est, il mare arretrava verso Ovest e le aree in sprofondamento, corrispondenti alle fosse, hanno favorito la formazione di laghi tettonici, come si desume dal fatto che nella Toscana occidentale sono presenti sedimenti lacustri. Contemporaneamente la fase distensiva ha portato all'assottigliamento della Crosta con risalita di materiale profondo di natura granitica testimoniate dalle masse plutoniche che affiorano nell'Arcipelago Toscano (Elba, Montecristo, Giglio) e nella Toscana marittima (Campiglia Marittima, Gavorrano); a poca profondità si trovano rocce di natura effusiva nelle aree interne della Toscana quali Castel di Pietra e Larderello, Orciatice e Montecatini, Val di Cecina, Roccastrada, Radicofani e Monte Amiata.

Intanto nell'area Pisana le giovani catene montuose, aspre e ancora non addolcite dall'azione erosiva di pioggia e vento, hanno contribuito a formare gli enormi accumuli di sabbie, ciottoli e limo che si sono ammassati nella fossa tettonica antistante grazie all'azione dei fiumi Arno e Serchio.



Mazzanti e Trevisan: geomorfologia, 1978

L'azione di spinta del continente Africano si è sviluppata da Est verso Ovest portando ad un successivo innalzamento del fondale marino e all'emersione dei depositi alluvionali che oggi compongono la Piana Pisana.

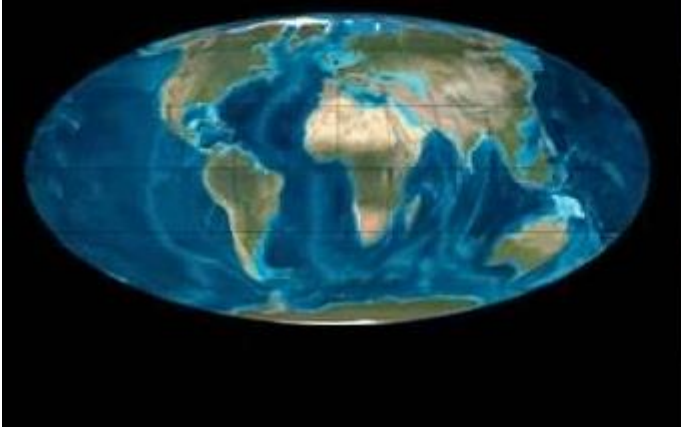


tratto da www.digilands.it



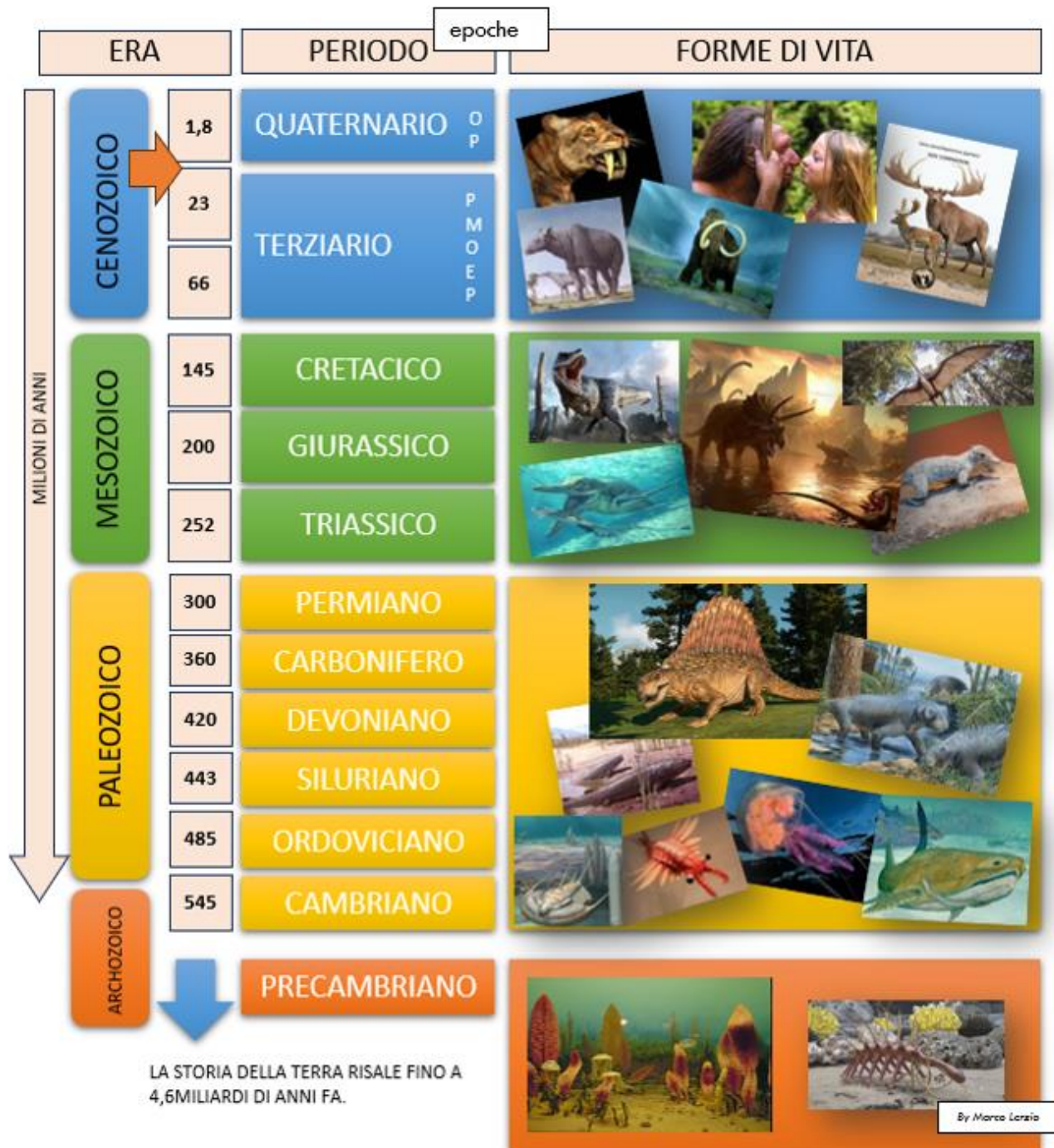


Miocene
23 Ma

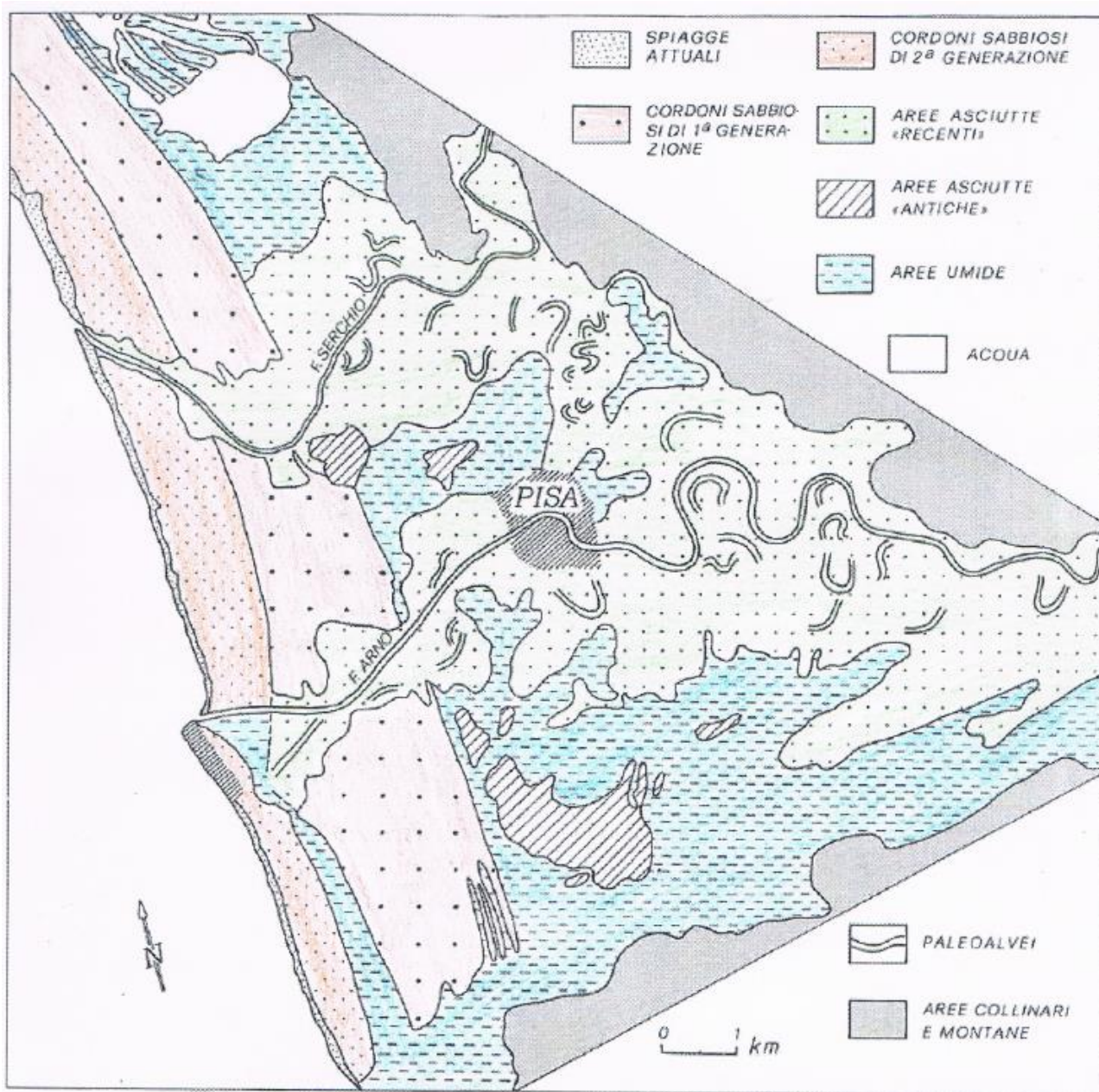


tratto da www.digilands.it

Dove è il CENOZOICO e dove è il QUATERNARIO nel tempo? Un'immagine per capire di quale periodo della storia del Pianeta stiamo parlando.



Le dune costiere

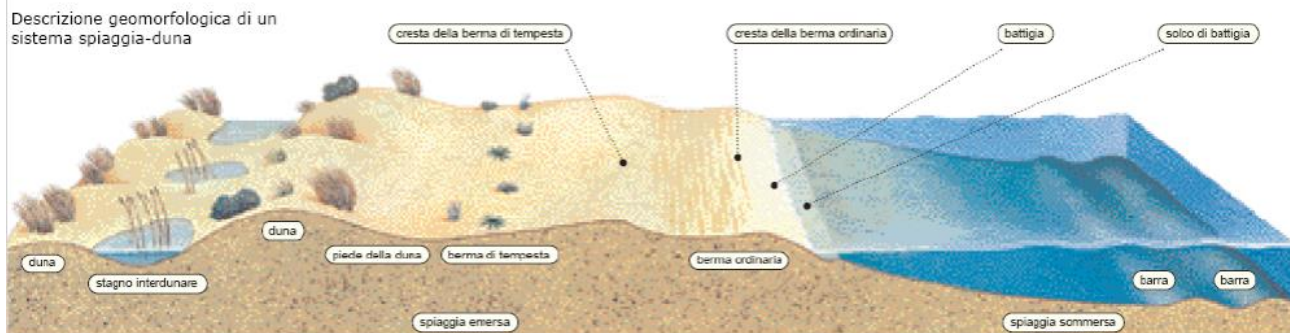


Le dune costiere rappresentano un'area di enorme biodiversità e svolgono un ruolo fondamentale per l'ecosistema che le comprende e per l'evoluzione della linea di costa.

La prima cosa che si nota lungo la costa è la **spiaggia**: la spiaggia è una fascia stretta tra terra e mare formata da granelli di sabbia di dimensioni comprese tra 2 e 0,06 millimetri, in continuo movimento. Un tempo i granelli di sabbia appartenevano a montagne che nel tempo sono state erose, disgregate, frantumate dall'azione di agenti atmosferici implacabili: pioggia, gelo, vento. I torrenti e i fiumi hanno portato questi frammenti verso il mare continuando l'opera di disgregazione e frammentazione; una volta giunti in mare, le correnti e il moto ondoso li hanno ridistribuiti lungo la costa seguendo il flusso delle correnti marine.



I granelli di sabbia vengono continuamente portati a riva e riportati in mare dal vento e dalle onde, in un equilibrio instabile che rende la spiaggia un ambiente vivo e in continua trasformazione.



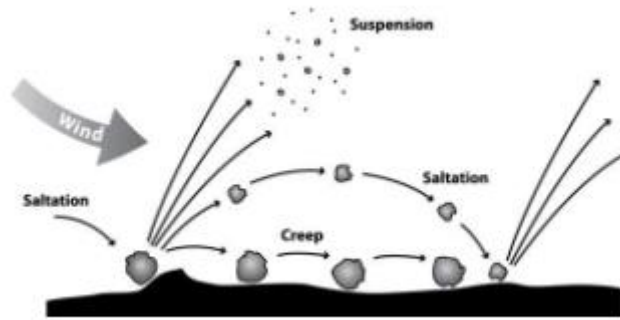
La spiaggia si estende nell'entroterra fino al limite raggiunto dal mare durante le tempeste, mentre prosegue in acqua fino a quando il moto ondoso riesce a muovere le particelle di sabbia. Quindi l'area della spiaggia è in parte emersa e in parte sommersa.

Il moto ondoso si svolge tipicamente avanti e indietro: i ciottoli sono quindi sospinti continuamente lungo un asse e assumono la forma allungata di un sigaro. Questa forma favorisce la loro deposizione lungo la linea di battigia dove formano piccoli ostacoli che permettono l'accumulo della sabbia. Si forma così un primo gradino transitorio (**berma**) oltre la zona di battigia da cui la sabbia è sollevata e trasportata dal vento verso l'entroterra.

Tipicamente si riscontrano due gradini uscendo dal mare: il primo è più basso, formato da depositi temporanei legati alla normale attività ondosa, mentre il secondo è più alto, interno e rappresenta il limite raggiunto dalle onde durante le tempeste. Lungo questa "**berma di tempesta**" si accumulano i relitti più grossi spiaggiati dalla furia del mare: tronchi, rami, sassi formano una barriera lungo la quale il vento deposita grandi quantità di sabbia prelevata dalla battigia.



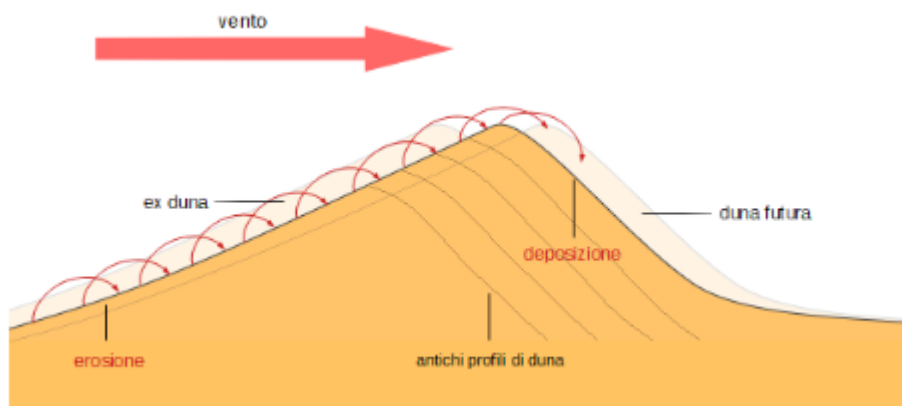
Senza l'azione dell'uomo la berma di tempesta si accresce per il continuo apporto di sabbia operato dal vento: la linea di battigia tende quindi ad arretrare e con il tempo la berma non viene più raggiunta dal moto ondoso neanche durante le tempeste. La spiaggia si allarga lentamente mentre la berma si innalza trasformandosi in **duna primaria** e una nuova berma di tempesta si forma più avanti verso il mare.



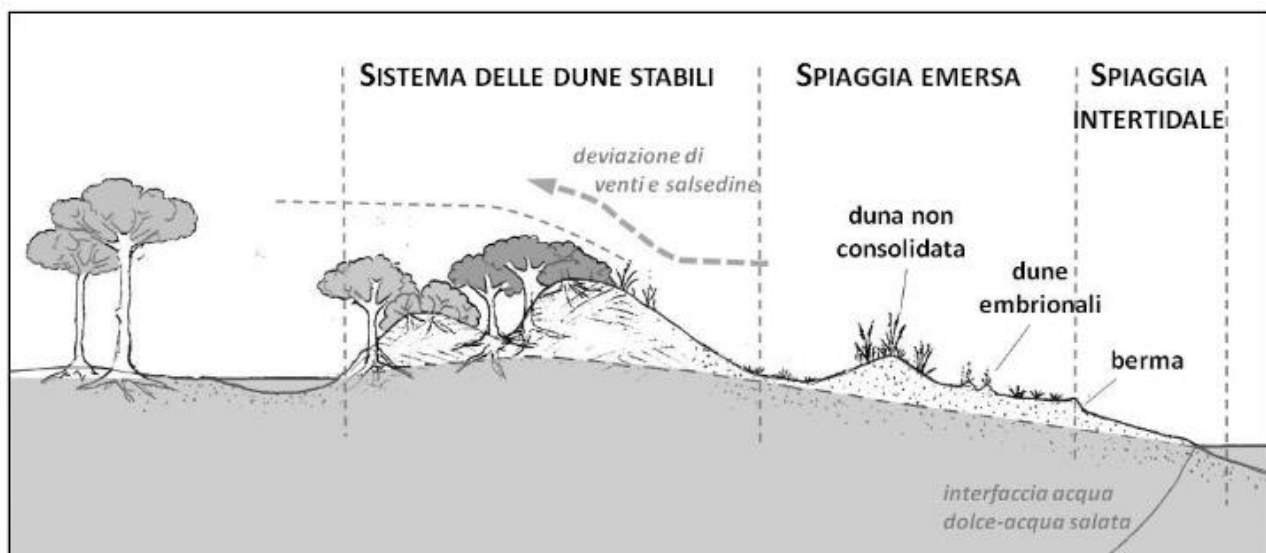
movimento delle particelle solide generato dal vento in funzione delle dimensioni

la duna primaria si innalza fino a raggiungere i 3 metri di altezza: in questo modo rompe il flusso del vento proveniente dal mare, blocca la salsedine e devia i venti verso l'alto. Questa azione è fondamentale perché nell'area retrodunale i granelli di sabbia sono sospinti con meno violenza dal vento, si accumulano più lentamente per effetto del rotolamento creando una duna più stabile perché i granelli si incastrano tra loro, la **duna secondaria** che si innalza fino a 10 metri di quota.

Procedendo per strisciamento (creep) e piccoli saltelli (saltation) la duna secondaria si allarga lentamente, perde salinità grazie alla pioggia che dilava i sali marini e alla duna primaria che blocca la salsedine e permette alle piante di colonizzare i nuovi territori.



crescita duna secondaria: queste dune sono dette "mobili" perché la sabbia è ancora spostata dal vento e nel tempo tendono ad allargarsi spostandosi verso l'entroterra



Profilo del sistema spiaggia-duna (disegno di C. Percopo, fuori scala).

la vita sulle dune: ambienti estremi per tipi tosti



La duna mobile

Man mano che le dune si sviluppano, il mare arretra e le onde non riescono più a raggiungere le aree dunali. Le dune secondarie diventano territorio di conquista per **piante alofite** ovvero *piante dotate di adattamenti morfologici o fisiologici* che ne permettono l'insediamento su terreni salini o alcalini con concentrazioni di cloruro di sodio superiori all'1%: condizioni tossiche per la maggior parte dei vegetali.



Le difese dal sale elaborate da queste piante sono essenzialmente di tre tipi ma tutti sfruttano la struttura chimica del cloruro di sodio (sale da cucina): il cloruro in ambiente acquoso si presenta sotto forma dei due ioni carichi $\text{Na}^+ \text{Cl}^-$. la presenza di cariche espresse permette alle cellule di "gestire" lo ione in transito utilizzando cariche uguali (repulsione) oppure opposte (attrazione).

Alcune piante come l'*Ammophila arenaria* hanno sviluppato resistenza all'entrata di cloruro di sodio nella cellula; le membrane cellulari sono formate da fosfolipidi idrofobi per cui il transito di acqua e soluti attraverso la membrana avviene tramite appositi canali: a seconda delle necessità all'interno dei canali sporgono cariche elettriche positive o negative che quindi ostacolano il passaggio di ioni con uguale carica.



Ammophila arenaria



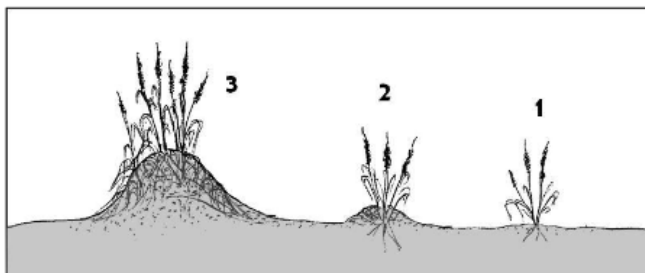
Cakile maritima

Un altro meccanismo di difesa è la capacità che hanno alcune piante alofite come il *Cakile maritima* di accumulare in modo attivo il cloruro di sodio all'interno di sacchetti speciali detti **vacuoli**: una volta riempiti, i vacuoli si fondono con la membrana delle cellule riversando all'esterno i sali. La presenza del Cakile è talmente importante che l'intera fascia antistante la duna, quella che presenta le condizioni più aspre, viene chiamata **Cakileto**.

Infine l'eliminazione del cloruro di sodio può avvenire mediante cellule secernitrici presenti nel fusto e nelle foglie per esempio nel Limonio (*Limonium densissimum*), che riversano all'esterno i sali.



Limonium densissimum



effetto stabilizzatore delle piante psammofile

Qualunque sia il meccanismo attuato queste piante, dette **piante pioniere**, rappresentano l'inizio della colonizzazione e della vita sulle dune: sono piante particolarmente resistenti alle condizioni estreme, capaci di opporsi alla salsedine, al vento e alle alte concentrazioni di sale, fissano la sabbia con le loro radici (sono dette piante **psammofile**, ossia amanti



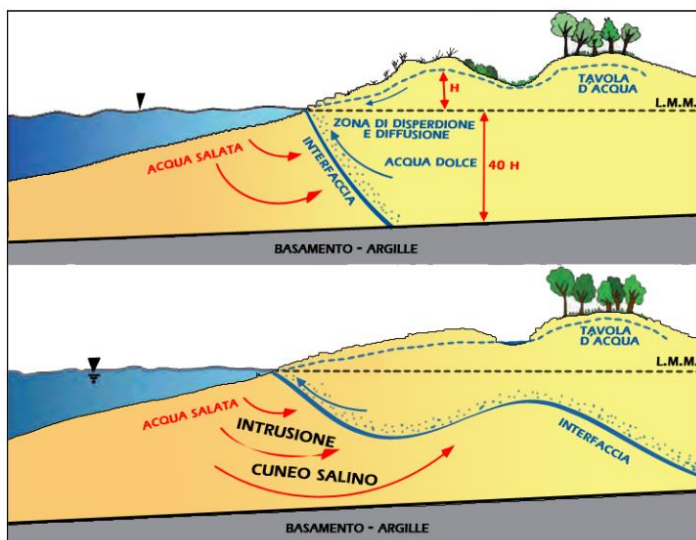
della sabbia) e pian piano contribuiscono ad asportare il sale dalla duna. Il sistema 'duna stabile-vegetazione' che in tal modo progressivamente si sviluppa, costituisce una vera e propria barriera contro venti e salsedine provenienti da mare, favorendo le condizioni per lo sviluppo degli ecosistemi e degli habitat retrodunali.

Con il tempo le loro piccole fronde diventano rifugio per rettili, insetti, piccoli mammiferi mentre i semi portati dal vento trovano un riparo dove possono germinare e i germogli, protetti nelle prime fasi di sviluppo, formeranno poi la seconda generazione di piante dunali da cui prenderà origine il bosco retrodunale.



Figura by Marco Lertzio

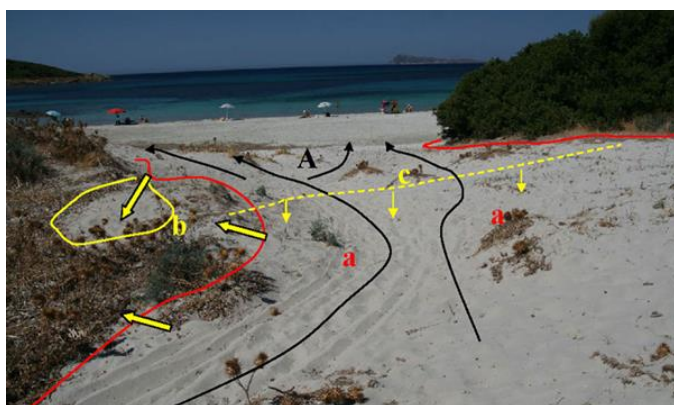
Dietro la duna secondaria si viene formando una zona più bassa detta **depressione interdunale**: in questa area il vento riesce ancora a spostare piccole quantità di sabbia scavando una zona ribassata. Nella depressione emerge sovente la falda acquifera con acque salmastre date dall'incontro della falda dolce e dall'acqua che si infila dal mare. Questo favorisce la crescita di vegetazione, soprattutto canneti, che richiama uccelli di passo e anfibi.



La presenza della duna e dell'acqua da essa contenuta esercita una pressione verso il basso spingendo l'interfaccia tra acqua salata e acqua dolce verso il basso e verso il mare. Questo permette quindi di preservare le aree interne dall'azione del sale che si infila nei terreni seguendo l'acqua marina. In assenza della duna l'interfaccia risale verso la superficie e si approfondisce verso le aree interne.

Con il tempo la vegetazione che copre le aree di duna fissa e di retroduna muore e avanza la desertificazione.

Un fenomeno simile avviene quando l'uomo costruisce in aree costiere ma si determina anche con il semplice transito sulle dune: il calpestio uccide le piante e con il tempo tutto l'ecosistema dunale muore.



In questo esempio il passaggio di bagnanti apre dei "canali di deflazione" all'interno della duna secondaria e porta allo smantellamento della duna primaria. Il vento non incontra più ostacoli e impatta con tutta la sua forza sulle piante e sull'ecosistema portando la salsedine. Poiché la duna non ha meccanismi di difesa se viene aggredita lateralmente dagli agenti atmosferici, a poco a poco il "canale" si apre sempre più e la vegetazione muore. L'assenza

di vegetazione causa lo smantellamento della duna, di conseguenza minore pressione sugli strati sottostanti di suolo e avanzamento dell'acqua marina sotterranea verso le aree interne.

Nella zona di Ostia (Roma) l'acqua salmastra si ritrova ormai a 10 km dalla costa, nei pozzi di attingimento.

Sulle spiagge tirreniche della Toscana negli anni '70 si è manifestata la generalizzata moria dei pini, particolarmente grave nella Pineta di S. Rossore presso Pisa: essa venne inizialmente attribuita all'aerosol salino, oppure ad un abbassamento della falda acquifera o infiltrazioni saline nella falda stessa.

La causa venne infine identificata in una complessa concatenazione di fattori, che aveva origine dall'abuso di detergenti, per usi familiari e industriali scaricati nell'Arno e da qui dispersi nel mare proprio nelle vicinanze della pineta di S. Rossore. I detergenti, portati dall'aerosol marino sulla pineta, avevano progressivamente causato negli aghi di pino una degenerazione della cuticola e dell'apparato protettivo degli stomi, e questo aveva aperto la via alla penetrazione del sale marino, anch'esso portato dall'aerosol, la cui azione tossica, era la causa della moria.





La duna fissa e il bosco di retroduna: la macchia mediterranea

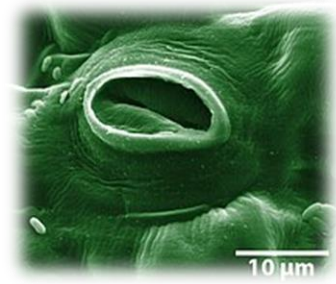
La duna fissa rappresenta un'area in cui il vento non è più in grado di agire direttamente sul substrato: il sale accumulato nella sabbia è stato asportato dalle piogge ma il terreno non è ricco di nutrienti e manca lo strato di Humus che si origina dall'accumulo e dalla decomposizione di sostanza organica vegetale (foglie e rami).

L'aspetto predominante è la **macchia a ginepri** (*Juniperus phoenicea*) con esemplari cespugliosi e arbustivi che possono raggiungere gli 8 metri di altezza. Poiché l'adattamento all'ambiente è estremo ci fornisce la possibilità di esercitare la nostra capacità di osservazione e di deduzione:



- il tronco del ginepro è tipicamente contorto quando si sviluppa in prossimità del mare: questo permette la formazione di canali lungo i quali si raccoglie e scorre l'acqua piovana. In questo modo durante il periodo piovoso il ginepro riesce a concentrare l'acqua e ad assorbirne maggiori quantità che mette in riserva nelle cellule e poi sfrutta nel periodo asciutto.

- Le foglie si sono ridotte al fine di limitare l'evapotraspirazione: sulla pagina inferiore delle foglie si trovano delle "bocche" (**stoma**) attraverso cui la pianta effettua gli scambi gassosi. Questi stomi sono delimitati da 2 cellule particolari a forma di reni capaci di aprirsi e chiudersi alla bisogna perché ad ogni scambio gassoso fuoriesce anche umidità sotto forma di vapore acqueo e questo rappresenta un pericolo per la pianta.



- Le ridotte dimensioni delle foglie permettono di limitare l'esposizione al sole di ciascuna di esse, evitando fenomeni di surriscaldamento e conseguente aumento della pressione del vapore interno delle cellule.
- Le foglie sono ricoperte da un sottile strato di cera (**cuticola**), che protegge ulteriormente la pianta dal rischio di traspirazione eccessiva.
- Le foglie ridotte e la corteccia liscia e dura rappresentano un adattamento all'ambiente asciutto delle aree costiere: l'azione del vento estivo è particolarmente intensa e costante e comporta lo sfregamento di vegetali secchi con innesco di combustione. Tipicamente gli incendi spontanei costieri hanno bassa intensità di calore e passano rapidamente bruciando la vegetazione in modo superficiale. Gli accorgimenti evoluti dal ginepro sono quindi ottimi per difendere la pianta dai piccoli incendi.
- L'apparato radicale è robusto e capace di penetrare anche nelle fessure delle rocce: in questo modo è in grado di "cercare" l'acqua anche in substrati rocciosi.



Altro rappresentante dalle notevoli capacità di adattamento all'ambiente è il **lentisco** (*Pistacia lentiscus*): presente in tutte le aree costiere del Mediterraneo, amante del clima caldo, il lentisco domina nelle aree di retroduna, dove il bosco formato dalla macchia Mediterranea domina il paesaggio.

Il lentisco forma arbusti molto ramificati ed ampi con altezze che non superano i 4 metri.

Il suo problema non è l'eccessiva insolazione ma poter competere con piante di alto fusto

che intercettano i raggi solari e diffondono una intensa penombra.



Il lentisco ha quindi adottato una strategia che assomiglia a quella del ginepro ma ha effetti opposti: lui ha bisogno di luce. Ad uno sguardo fuggitivo le foglie appaiono tante e piccole, non adatte a ricevere la luce necessaria alla fotosintesi.

Ma se guardiamo con attenzione possiamo notare che lungo il rametto che porta le foglioline ci sono dei lembi fogliari vestigiali: un tempo infatti le foglie del lentisco erano larghe e grandi, ma nel tempo si sono ridotte. Questa strategia ha permesso di suddividere ogni foglia in tante foglioline che hanno una diversa orientazione nello spazio: in questo modo mentre il sole percorre il suo moto apparente nel cielo, filtra tra i rami degli alberi più alti e la diversa orientazione delle foglioline aumenta le probabilità di ricevere la luce.

La grande produzione di foglie sempreverdi assicura una costante caduta al suolo di materiale biologico: questo si decompone accumulando strati di humus sul terreno. Il lentisco è infatti una pianta ad alta *capacità pedogenetica* e il suolo in cui cresce è ottimo per la floricoltura. Ma è anche ottimo per la crescita di alberi ad alto fusto.

Tra le macchie di lentisco trovano ambiente favorevole alberi imponenti quali la quercia da **sughero** (*Quercus suber*) e il **leccio** (*Quercus ilex*).



La sughera ha la corteccia spessa e ignifuga: questo rappresenta una forma di adattamento ad ambienti aridi con frequente passaggio del fuoco; il tessuto tegumentale, privo di spazi intercellulari perché formato da cellule morte la cui parete è ispessita e suberificata mentre il lume cellulare è ripieno d'aria, isola e protegge i tessuti sottostanti dagli scambi termici e dagli scambi di sostanze chimiche liquide o gassose.



Il leccio, vivendo nelle stesse aree climatiche della sughera, ha dovuto affrontare gli stessi problemi ma li ha risolti in modo completamente diverso. Il legno di leccio è uno dei più ricchi in concentrazione di tannini: queste sostanze chimiche hanno proprietà astringenti (sono infatti ottimi cicatrizzanti) e nei confronti del fuoco svolgono un'azione ritardante. Il legno brucia molto lentamente producendo grandi quantità di fumo; il fumo riduce la quantità di ossigeno presente intorno alla pianta tendendo a soffocare le fiamme. Le foglie piccole

bruciano rapidamente e producono poco calore mentre la corteccia liscia e persistente offre poco appiglio alle fiamme.



Solitamente tra le aree dunali e i boschi a querce sempreverdi si interpone un'area a **conifere**. In Italia l'habitat è identificato da formazioni a *Pinus pinea*, *Pinus pineaster* e *Pinus halepensis* che occupano il settore dunale più interno e stabile (dune stabili interne o dune fossili). Si tratta per lo più di fitocenosi impiantate in tempi diversi come rimboschimento e ormai diventate parte integrante del paesaggio costiero italiano. Queste comunità rappresentano una sostituzione artificiale dei boschi a querce sempreverdi di lecci e sughere; sono infatti spesso caratterizzate da un abbondante sottobosco di specie della macchia a sclerofille e della lecceta.

Storicamente le pinete costiere sono state create e mantenute dall'uomo per diversi scopi, tra i quali la necessità di difendere dai venti marini i terreni coltivati retrostanti, la produzione di pinoli e l'utilizzo del legname e della resina. In alcune regioni d'Italia sono presenti pinete di interesse storico che hanno assunto valore culturale, paesaggistico, ma anche ecosistemico.

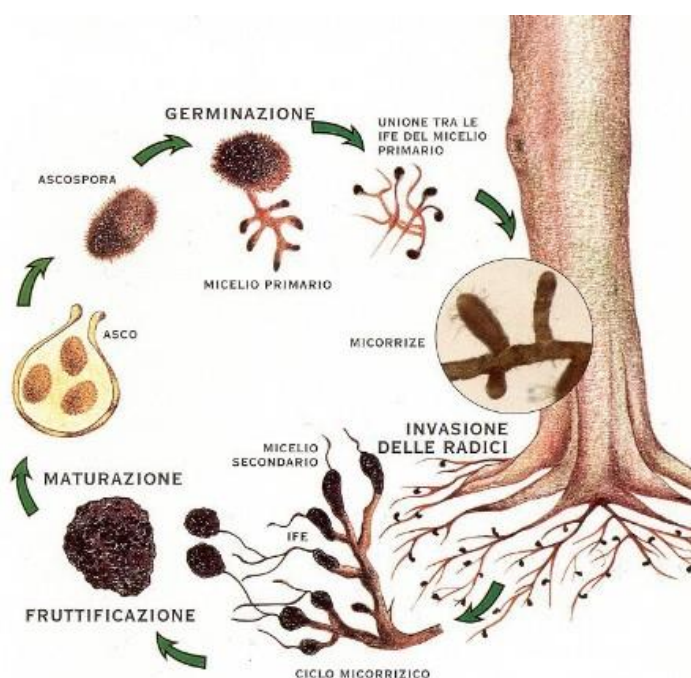


micorrize

alcuni funghi rivestono un ruolo fondamentale nella nutrizione minerale delle piante.

Se si fa germinare un pinolo o una ghianda in soluzione nutritizia e successivamente sono trapiantate in suoli prativi non sono capaci di crescere e muoiono in breve tempo anche in presenza di tutti gli elementi nutrienti necessari. Se al suolo che sta intorno alla piantina si aggiunge una piccola quantità di suolo di bosco (0,1% è sufficiente), le piantine riprendono a crescere velocemente. Il ripristino della crescita è dovuto alle micorrize che sono intime associazioni di natura simbiotica tra determinati funghi presenti nel terreno e le radici degli alberi.

Le micorrize sono associate alla maggior parte delle piante vascolari: questi funghi svolgono un trasporto diretto del fosforo alle radici delle piante che a loro volta forniscono al fungo carbonio organico come nutriente (CH_2O , formula generica di un carboidrato).



Esistono due tipi di micorrize: le **endomycorrizze** sono impegnate solo 30 specie di funghi per cui i rapporti non sono specifici. Le ife entrano nella corteccia della radice formando rigonfiamenti e ramificazioni e si estendono al di fuori della radice, nel terreno.

Le **ectomycorrizze** sono invece specifiche di alcuni gruppi arborei quali *Fagaceae* (faggio), *Salicaceae* (salice) e *Pinaceae* (pino). In questo caso il fungo circonda l'apice

radicale senza entrare nella radice mentre il micelio si estende nel terreno trasferendo i nutrienti verso la pianta: la radice non ha peli radicali (che sono la parte deputata all'assorbimento dei minerali) perché la loro funzione è svolta dal fungo. Anche eriche ed orchidee hanno specifiche associazioni simbiotiche con micorrize: in questo caso il fungo produce un manicotto che avvolge la radice. L'associazione è così stretta che i semi delle orchidee germinano solamente in presenza di specifiche micorrize.



Anche gli apprezzati porcini sono funghi micorrizici e si trovano in associazione con faggi (*Fagus sylvatica*) e castagni (*Castanea sativa*) entrambi appartenenti alla famiglia delle *Fagaceae*. Ovviamente a San Rossore non ci sono porcini!

Ogni rappresentante vegetale delle aree costiere del Mediterraneo è il risultato di milioni di anni di adattamento lento e costante a condizioni climatiche estreme, difficili e povere di acqua e nutrienti. Ogni specie occupa una piccola nicchia di specializzazione che la rende unica e ha affrontato in modo originale la sfida alla sopravvivenza con soluzioni talvolta sbalorditive e inaspettate.



La **macchia mediterranea** rappresenta uno dei biomi a maggiore varietà vegetale sulla Terra con una biodiversità unica che non ha eguali nel resto del pianeta: è presente solo nel 2% delle terre emerse ma al proprio interno trovano posto oltre il 20% delle specie viventi. Per comprendere l'importanza di questi ambienti si deve considerare che le specie conosciute ad oggi, tra vegetali e animali, sono 1,5 milioni; le stime ipotizzano che sul nostro pianeta siano presenti circa 100 milioni di specie viventi: il 20% significa che in aree così modeste per estensione e distribuzione vivono e si sono differenziate circa 20 milioni di specie. Questa alta concentrazione di biodiversità è legata alla frammentazione dell'ecosistema poiché in spazi relativamente stretti si ha una estrema variabilità ambientale cui corrispondono specie vegetali e animali perfettamente adattate: si passa da aree ad alta concentrazione salina a livello del mare a rupi scoscese e solatie, da ambienti secchi a zone



palustri, da ambienti sabbiosi ad aree ricche di substrato nutritivo. La maggior parte delle zone di macchia mediterranea si sviluppa sui declivi con suolo poco profondo e soggetto a un rapido drenaggio su cui le formazioni della macchia svolgono una funzione di difesa del suolo dall'erosione da parte degli agenti atmosferici, assicurando un'efficace regolamentazione idrogeologica.

La macchia mediterranea presenta una distribuzione prevalente nelle zone caldo-aride, caratterizzate da inverni miti e umidi ed estati calde e secche, con scarse precipitazioni. In conseguenza di tali condizioni, specie fra gli arbusti e alcuni rettili, è diffuso il fenomeno della **estivazione** totale o parziale, cioè le piante e gli animali concentrano la fase di maggiore vegetazione o di attività in inverno o in primavera, mentre sono in parziale o totale stasi in estate.

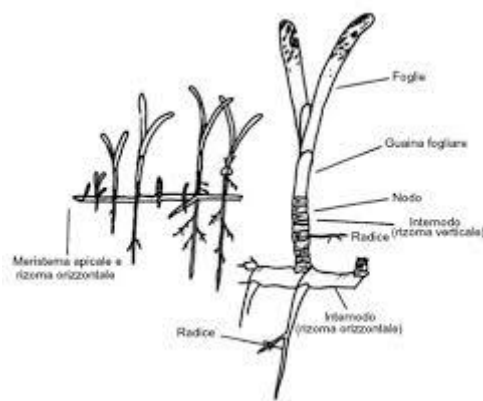
Manca completamente quella uniformità climatica e ambientale che invece caratterizza altri biomi quali la tundra, la foresta equatoriale o i deserti e che offre un ridotto numero di nicchie ecologiche da occupare con conseguente limitato numero di specie presenti.

Il posidonieto della spiaggia sommersa

Dalla profondità di 2 metri fino ai 40m si estendono le praterie di posidonia. La maggiore concentrazione di queste piante si ha in corrispondenza delle **Secche della Maloria**: infatti le posidonie sono vere e proprie piante marine, non alghe. La vegetazione marina ingabbia la sabbia anche nella spiaggia sommersa costituendo il “serbatoio” indispensabile per rinnovare le sabbie della spiaggia emersa. La spiaggia sommersa è infatti colonizzata da queste **fanerogame** marine (ovvero piante con organi riproduttivi ben visibili e con semi evidenti; un tempo dette spermatofite), piante superiori dotate di radici, fusto e foglie. Le fanerogame formano delle vere e proprie praterie, tipiche del Mediterraneo, costituite essenzialmente dalla *Posidonia oceanica*.



Le praterie di posidonia con il loro intricato sistema di radici, rizomi, fusti e foglie, trattengono i sedimenti sabbiosi e offrono una barriera di protezione contro l'erosione delle coste frenando con le chiome la forza di impatto delle onde quando arrivano sul litorale. Recenti studi hanno dimostrato che l'arretramento di un metro del fronte della prateria, causa la regressione di 15 m di spiaggia antistante.



Oltre a svolgere un importante ruolo di stabilizzazione del fondo marino le praterie di posidonia costituiscono per il Mediterraneo una ricchezza inestimabile. Sono fonte di cibo per numerosi organismi, habitat per numerose specie come pesci, cefalopodi e crostacei e producono, attraverso la fotosintesi clorofilliana, un'elevata quantità di ossigeno e di materia organica.



La posidonia continua la sua azione di protezione degli arenili anche quando le sue foglie brune, cadute nel tardo autunno, trasportate dalle mareggiate invernali si accumulano in vasti ammassi. Questi ammassi (**banquettes**), che possono procurare fastidio sulle spiagge a causa del cattivo odore che emanano, sono tuttavia utilissimi in quanto attutiscono l'impatto delle onde con l'arenile, limitandone così l'erosione. Inoltre una volta decomposte il vento trascina verso le dune la sostanza organica apportando nutrienti alle piante pioniere della duna primaria e alle piante della duna secondaria.

Le praterie di posidonia sono estremamente sensibili all'azione meccanica esercitata dall'uomo: in particolare nello stretto di Messina esiste una delle più importanti aree a posidonia dell'Italia, proprio nella zona dove si vorrebbe costruire il pilastro calabrese del ponte.



Gli animali tra le dune



La vita animale delle dune è rappresentata soprattutto dagli insetti. I più diffusi sono i Coleotteri: tenebrionidi, carabidi, curculionidi, cerambicidi si possono definire animali “estremi”: vivono infatti anche nei deserti più famosi! I Carabidi, sono importanti “bioindicatori” della salute dell'ambiente dunale: infatti questi coleotteri predatori durante il giorno amano stare nelle cavità dei tronchi spiaggiati mentre la notte è un attivo predatore di *Talitrus saltator*, un piccolo crostaceo che vive nella battigia. Queste specie un tempo comuni sono andate incontro a una progressiva e rapida rarefazione, legata in parte all'inquinamento marino, che influenza negativamente il ciclo biologico delle sue prede, ma principalmente al disturbo delle spiagge dovuto alle attività di balneazione, con il continuo calpestio dei substrati sabbiosi e la rimozione dei grossi residui lignei (tronchi e ceppi trasportati dalle alluvioni fluviali) da parte di operatori di spiaggia o di turisti.



primo piano del carabide *Cicindela campestre*



Talitrus saltator



Testudo hermanni

I vertebrati sono per lo più predatori e la ridotta biomassa complessiva costituita dai piccoli invertebrati che vivono nelle spiagge non può essere sufficiente a una loro presenza stabile. La maggior parte di vertebrati che frequenta le spiagge e le dune infatti compaiono spesso solo occasionalmente in questi habitat, durante le loro incursioni in cerca di prede ma soprattutto di eventuali resti di animali marini spiaggiati. Si tratta di una fauna costituita da elementi *eurieci* (adattabili a svariate condizioni di vita) e ad ampia distribuzione sia geografica che altitudinale.



(mustiolo) *Suncus etruscus*

Aree umide

L'innalzamento della duna crea una barriera protettiva che impedisce a salsedine e vento di imperversare sulle aree interne della costa. Inoltre la presenza della duna costituisce un argine naturale alle acque dolci provenienti dalle terre emerse che non riescono a transitare agevolmente e a raggiungere il mare a causa della pressione esercitata dalla massa della duna che tende quindi a opporsi al flusso delle acque.



Nelle aree retrodunali sono presenti quindi **stagni** e **bacini naturali**. La presenza di suoli con diverso regime di salinità, le acque dolci che provengono dalle sorgenti e l'influsso del mare determinano la presenza in queste zone di **vegetazione alo-igrofila**, cioè composta da piante alofite e igrofite. Le **alofite** sono piante che crescono su terreni ricchi di sali di sodio (quali le spiagge marittime) ambienti che, seppure contengano acqua, offrono alla pianta risorse pari a quelle di un suolo arido. Le **igrofite**



al contrario si trovano su suoli che presentano una grande quantità di acqua e in ambienti molto umidi. In prossimità delle acque dolci si localizza dunque il **canneto**; in prossimità dei bacini con minore ristagno idrico prevale il **Falasco bianco**. Sui terreni salmastri è diffuso, invece, lo **Sparto delle dune**.



A causa della salinità spesso elevata dell'acqua degli stagni prossimi al mare, la zona è poco accogliente per gli anfib: gli anfib sono specie legate all'acqua sia per la riproduzione sia per le abitudini di vita. Nel corso dell'evoluzione l'adattamento ha portato molte di queste specie ad attuare una parziale respirazione attraverso la pelle che per questo motivo si presenta sottile e necessita di essere sempre umida per favorire gli scambi gassosi. Questa condizione è legata al mancato sviluppo del setto intraventricolare del cuore degli anfib: nei ventricoli confluisce contemporaneamente sangue proveniente dal *grande circolo* (sangue venoso carico di CO_2) e sangue proveniente dal *piccolo circolo* (polmonare, quindi ricco di O_2).

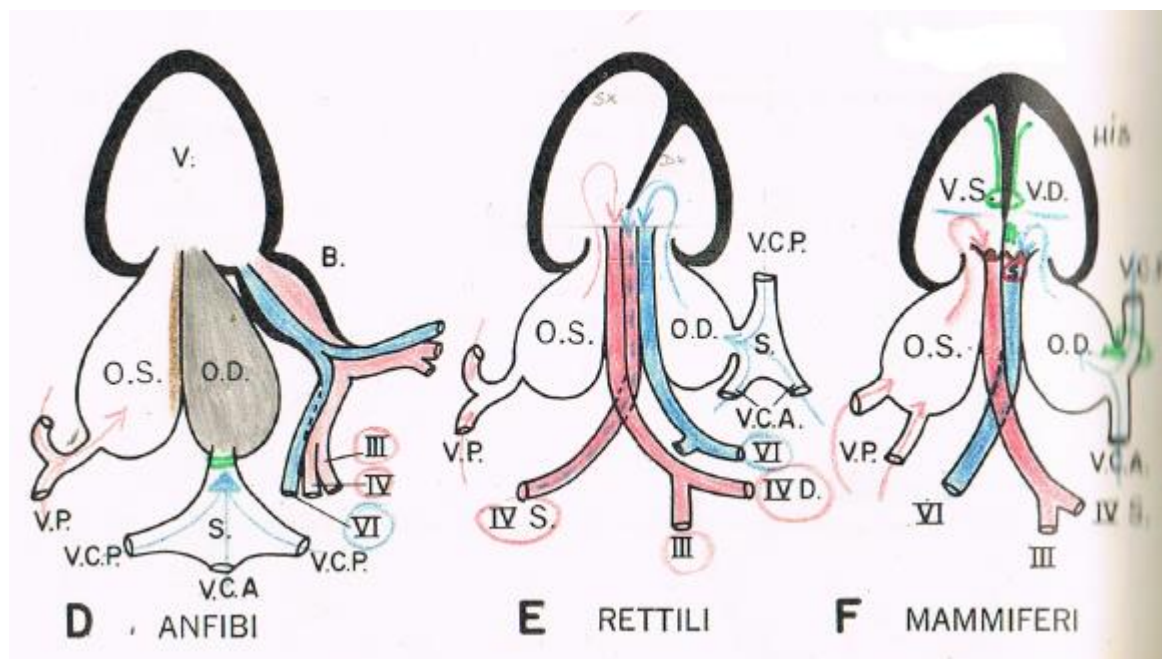


immagine tratta da "Trattato di Anatomia Comparata dei vertebrati", Beaumont A.- Cassier P.



Questo rimescolamento di sangue contenenti gas differenti rende inefficiente la respirazione polmonare degli anfibii. Le acque salmastre tipiche delle zone più a ridosso della duna non costituiscono un ambiente ideale per la sopravvivenza di queste specie che sono quindi presenti solo con i rappresentanti più “robusti” cioè più adattati all’ambiente misto salino. Troviamo essenzialmente **Rospo smeraldini** (*Bufo viridis*) **Rospo comune** (*Bufo bufo*) in quanto animali meno legati all’acqua e capaci di range elevati di spostamento.

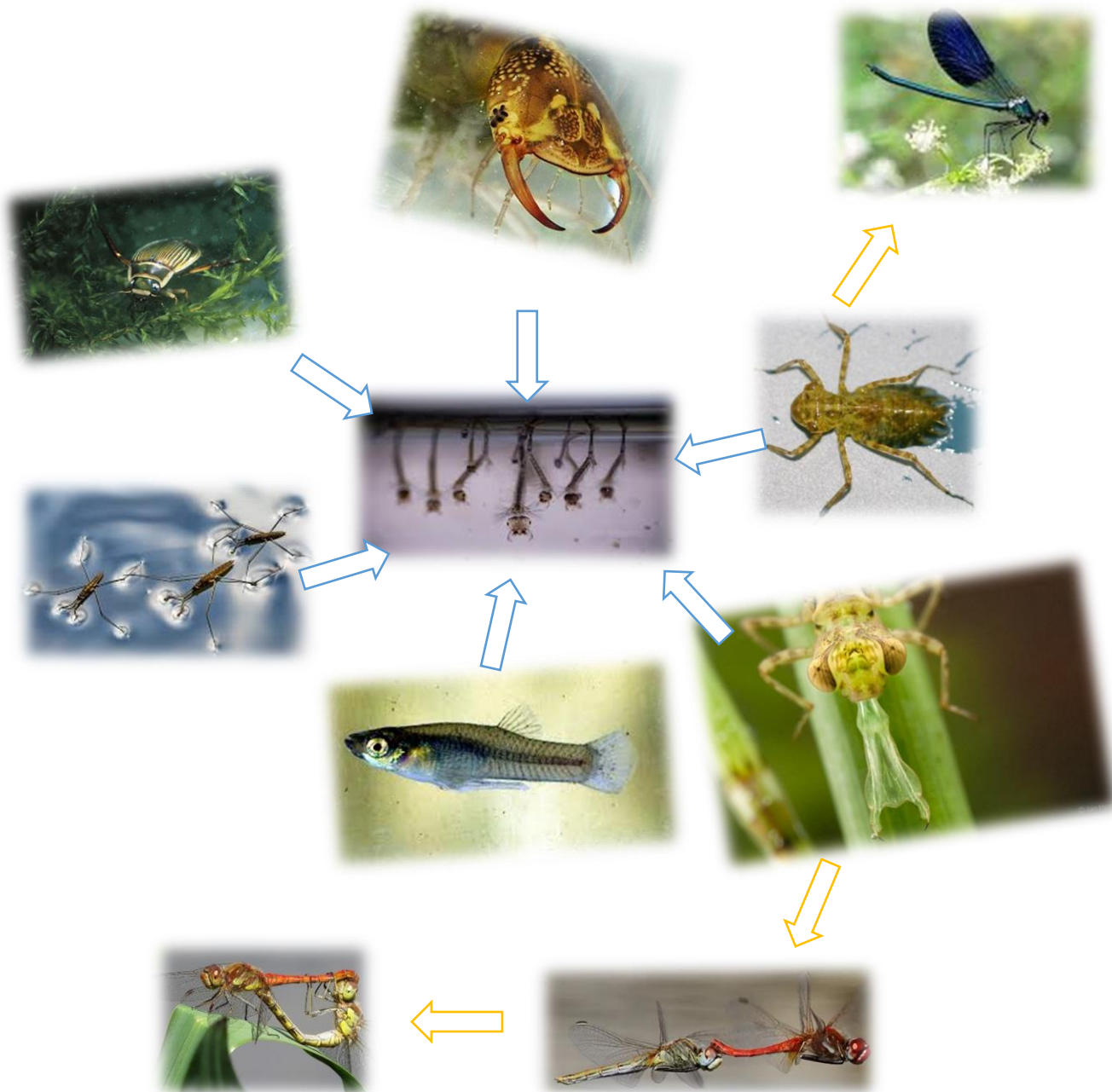


Solamente nelle aree più distanti dal mare si incontra la Rana verde comune o **Rana esculenta** (*Pelophylax esculentus*).

La deposizione delle uova da parte degli anfibii avviene attraverso organi detti **CLOACA** che ricevono sia gli apparati escretori sia gli apparati riproduttori: gli anfibii non hanno organi riproduttori specializzati come i mammiferi per cui al momento dell’accoppiamento le cellule uova della femmina e gli spermatozoi del maschio devono essere espulsi contemporaneamente: la fecondazione è esterna e le uova fecondate non sono protette dal corpo della madre. Appena fecondate in acqua, intorno alle uova si gonfia una struttura gelatinosa detta **Ganga Mucillaginosa** che isola l’uovo e protegge l’embrione da predatori e funghi parassiti. In ambiente salmastro la ganga perde la propria consistenza, si sfalda e le uova non più protette vengono divorate da pesci e larve acquatiche di insetti.



Le acque retrodunali sono in vece un habitat ideale per insetti e per le loro larve: le larve di zanzara vi abbondano nutrendosi di particelle vegetali e sono l’alimento base per molteplici insetti predatori: **ditischi**, larve di **libellula**, **gerridi**, **damigelle** oltre a piccoli pesci introdotti dall’America per combattere la diffusione della malaria, la **Gambusia** (*Gambusia affinis*)



D'estate il canneto ospita esemplari di **Cannaiola comune**, **Folaghe** (che scelgono questo habitat per costruire il proprio nido), **Tuffetti** e **Gallinelle d'acqua**. Da luglio fino a tutto l'inverno si può osservare il **Martin pescatore** che, con abile precisione, ghermisce i pesci che abbondano negli specchi d'acqua. Il canneto che cresce lungo le sponde degli stagni retrodunali costituisce un ottimo rifugio per **Aironi cenerini**, **Garzette**, **Aironi rossi** e **Tarabusini**. Ai margini degli specchi d'acqua non è difficile osservare le **Sgarze ciuffetto**, mentre fra le specie che cercano il cibo lungo le rive melmose di raccolta d'acqua dolce o salata (uccelli limicoli) si possono osservare **Cavalieri d'Italia**, **Pettegole** (così chiamate per l'abitudine di allarmare, in caso di pericolo, gli altri uccelli in sosta nella zona umida), **Pantane**, **Albastrelli**, **Gambecchi** e **Piovanelli**.



In inverno sono soprattutto le **anatre** ad animare i laghetti del Parco: con i loro variopinti piumaggi nuotano nelle acque placide il **Fischione**, il **Codone**, la piccola **Alzavola** e il colorato **Mestolone**, che deve il suo nome al singolare becco a mestolo utile a raccogliere le piante acquatiche di cui si nutre.





La Tenuta di San Rossore

IL Parco di San Rossore si divide in sette Tenute per un totale di 23.000 ettari: San Rossore, Tenuta Borbone e Macchia Lucchese, il Lago e il padule di Massaciuccoli, la bonifica di Vecchiano, la Tenuta di Migliarino, la Tenuta di Coltano, la Tenuta di Tombolo oltre all'area marina protetta delle secche della Maloria.

La tenuta di San Rossore si estende su una superficie di 4800 ettari ed è chiusa tra i corsi del Serchio a nord e dell'Arno a sud.

Al suo interno si individuano tutti gli ambienti costieri legati all'evoluzione delle dune: lungo la linea di battigia si stendono le dune mobili e la duna fissa.

I **TOMBOLI** sono antiche dune dove si trova la macchia mediterranea con la lecceta naturale e la pineta di origine antropica.

Le **LAME** presentano terreni depressi che si trasformano in palude o acquitrino per il ristagno di acque temporaneo o perenne anche a causa della superficialità della falda freatica: vi cresce il bosco



meso-igrofilo, ovvero un bosco sviluppatosi in condizioni di umidità costante per la disponibilità di acqua sul terreno formato da caducifoglie tipiche delle originarie foreste (**saliceto**).

Nella Tenuta di Migliarino sono presenti gli **stagni di retroduna**.

AREA MARINA PROTETTA - SECCHIE DELLA MELORIA: è situata a 3 miglia nautiche (5.556 metri) dalla costa livornese l'Area Marina Protetta "Secchie della Meloria" ha una superficie di 9.372 ettari ed include un'ampia scogliera affiorante che si estende per poco meno della metà della sua estensione (circa 4.000 ettari). I fondali variano da 3 a 12 metri e sono costituiti da un'alternanza di ampie radure di sabbia, praterie di Posidonia Oceanica e tipiche formazioni geologiche, dette "catini". Numerosi sono i relitti e i resti archeologici all'interno dell'area, a testimonianza dei naufragi di imbarcazioni militari e civili che si dirigevano verso il porto pisano nel periodo romano e al tempo delle repubbliche marinare.

Le Secchie sono tra l'altro celebri per lo storico scontro navale conosciuto come la "Battaglia della Meloria", che nel 1284 vide coinvolte la flotta della Repubblica di Genova e quella di Pisa e che terminò con la sconfitta pisana, sancendo il conseguente predominio marittimo della città di Genova negli anni a venire.

La torre della Meloria, eretta per la prima volta nel 1157 dalla Repubblica di Pisa per segnalare il pericolo delle Secchie, venne più volte distrutta e ricostruita, l'attuale struttura risale al 1712, all'epoca del Granduca di Toscana Cosimo III.

IL LAGO DI MASSACIUCCOLI e le aree palustri circostanti, con oltre 2000 Km² di superficie, formano la zona umida di origine retrodunale più estesa della Toscana. Il lago oggi ha perso l'antico aspetto di laguna salmastra, ed è considerato un tipico lago-stagno per la profondità media inferiore ai 2 m (la massima è di 4,40) e salinità inferiore a 500 mg/l; il fondo del lago è al di sotto del livello del mare. La sua forma è più o meno circolare, con un perimetro di oltre 10 Km. La superficie del bacino ha subito una drastica riduzione negli ultimi secoli a causa delle continue bonifiche, avvenute soprattutto nel XX secolo.

La nascita del piccolo borgo di Massaciuccoli risale all'epoca romana. Sono del I sec. d.c. le ville residenziali come quella dei Venulei - patrizi romani di Pisa - nel I sec d.c., con annessi complessi termali, come quello ancora oggi visibile a ridosso della chiesa, in posizione panoramica sul lago. L'altro centro importante, Torre del Lago, risale al XVIII sec., epoca delle prime importanti bonifiche. La località è resa famosa dal grande compositore lucchese Giacomo Puccini, che vi abitò a lungo in una villa oggi trasformata in museo.

Negli ultimi anni, le acque del bacino di Massaciuccoli hanno subito un progressivo inquinamento sia in conseguenza dello sviluppo industriale del litorale versiliese, che per il moderno sviluppo agricolo delle zone circostanti, con conseguente uso massiccio di diserbanti, antiparassitari e concimi chimici.

Ciò ha determinato eutrofizzazione ed alterazione dell'equilibrio idro-biologico e grave minaccia alla sopravvivenza della flora e della fauna. Ai margini del cratere palustre vero e proprio, nei canali e nel padule, prevale la vegetazione parzialmente o totalmente sommersa (idrofiti) con presenza di



Potamogeton sp.pl e *Certophyllum demersum*, pianta alimentare per eccellenza per molti uccelli acquatici - oggi purtroppo in rarefazione - e *Hydrocotyle ranunculoides*, relitto terziario. L'acqua dei canali è tappezzata da piccole piante galleggianti (*Lemna minor* e *L. gibba*) "erba paperina", rapidamente in moltiplicazione per via vegetativa. Purtroppo sempre più rare le ninfee (*Nymphaea alba*) ed ormai sempre più scarse le segnalazioni di *Hydrocharis morsus-ranae* e della curiosa *Utricularia australis*, dalle foglie provviste di piccoli otricelli. Maggiormente svincolate dall'ambiente liquido le elofite, quali le cannuce di palude (*Phragmites australis*), il falasco (*Cladium mariscus*) e la lisca (*Typha latifolia* e *T. angustifolia*) che dominano i popolamenti di ripa e le zone torbose del palude. Peculiari di Massaciuccoli sono gli "aggallati o pollini", isole di torba galleggianti sostenute dagli intrecci dei rizomi delle cannuce. Sopra queste torbiere si sviluppano le sfagnete, così chiamate per l'eccezionale presenza di particolari muschi (*Spaghnum sp.*), tipici dei climi freddi e relitti dell'ultima glaciazione. Massaciuccoli è oggi l'unica stazione mediterranea a livello del mare dove sono presenti tali associazioni vegetali. Importante l'avifauna nidificante censita: almeno 70 coppie di Airone rosso (*Ardea purpurea*) nelle colonie della zona settentrionale del padule, oltre 10 coppie di falco di palude (*Circus aëroginosus*) ed almeno 5 del rarissimo e mimetico Tarabuso dal verso inconfondibile (sito principale italiano). Gravi squilibri all'ecosistema lacustre sono stati determinati dall'introduzione involontaria, avvenuta negli anni 90, del nordamericano gambero killer (*Procambarus clarkii*).

Tra scienza e storia

Il nome della Tenuta ha probabilmente avuto origine dalla deformazione lessicale di "Lussorio" o **Luxurius**, martire cristiano ucciso in Sardegna sotto Diocleziano, trasformato in Ruxorius nei manoscritti pisani che narrano il martirio e i cui resti nel 1080 furono trasportati a Pisa nella chiesa che sorgeva presso l'attuale località Cascine Nuove.

Durante il Medioevo il territorio fu donato da **Enrico IV** al Capitolo dei **Canonici di Pisa** che ne mantenne il possesso fino all'avvento dei **Lorena** che regnarono in Toscana a partire dal 1737, limitandosi allo sfruttamento delle risorse naturali ed alla costruzione di edifici religiosi. Nel 1765 i Lorena, con **Pietro Leopoldo**, succedettero ai Medici nel governo del Granducato e tutta la regione conobbe un periodo di sviluppo economico e culturale: la corte leopoldina aveva sempre apprezzato Pisa non solo come luogo in cui trascorrere la stagione invernale, ma anche per la semplicità dei rapporti umani e soprattutto per le notevoli affinità culturali di Pietro Leopoldo con un ambiente dinamico e aperto alle scienze.

A Pisa, il 30 novembre 1786, Pietro Leopoldo firmò «*La nuova legge criminale*», che come è noto abolì la pena di morte e la tortura. Tale provvedimento faceva parte di quel più vasto progetto di riforme istituzionali, propedeutiche al "Progetto di costituzione", redatto negli anni '80 del '700 ispirato dalla concezione della società aperta e moderna di Pietro Leopoldo,



Leopoldo II d'Asburgo-Lorena (Vienna, 5 maggio 1747 – Vienna, 1° marzo 1792) è stato granduca di Toscana con il nome di Pietro Leopoldo I di Toscana



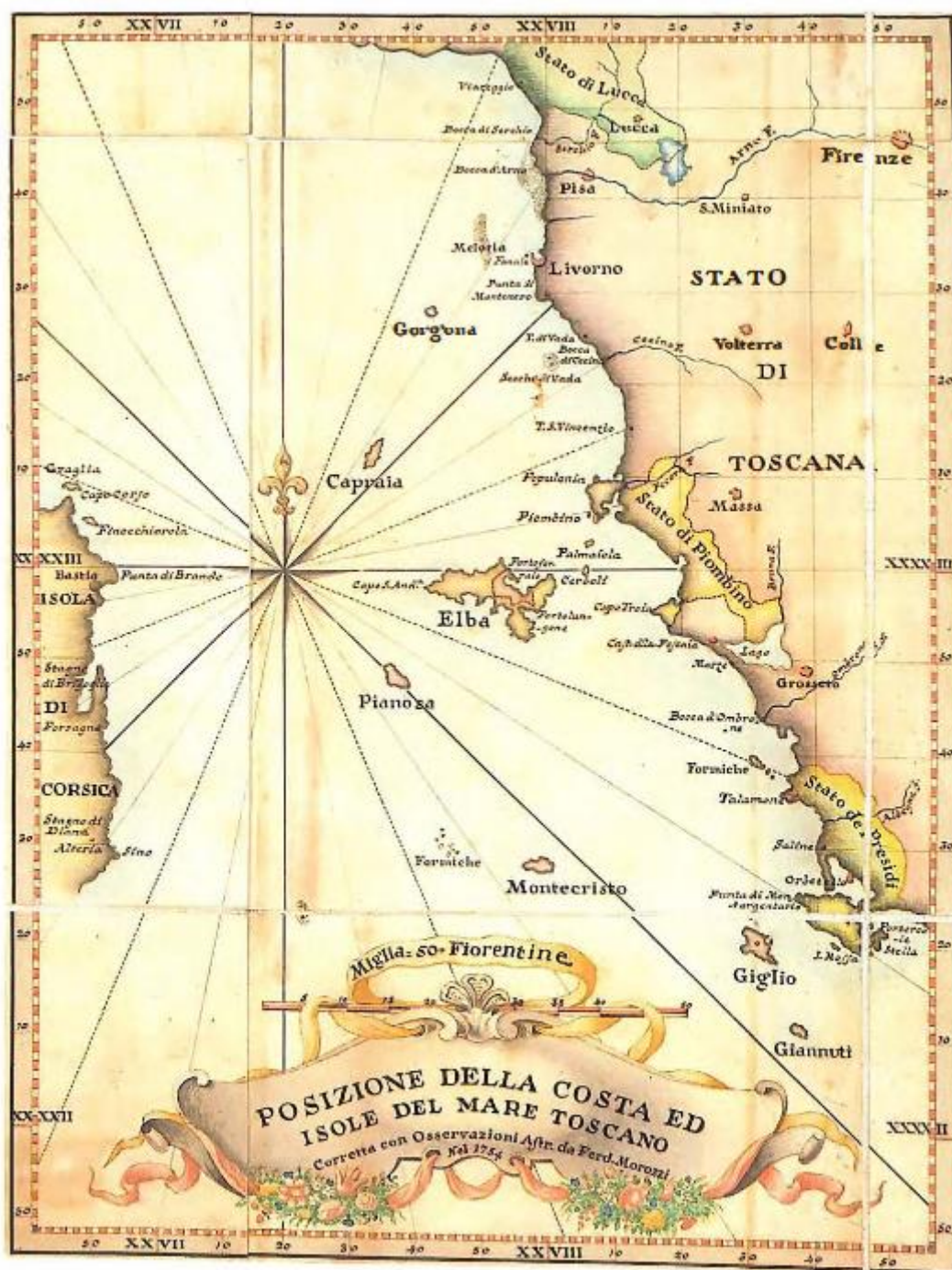
il quale, giunto in Toscana, aveva constatato con amarezza l'assenza di «*un governo senza veruna legge fondamentale, ed interamente arbitrario ed ingiusto, perché fondato sulla violenza e non sul consenso dei popoli che solo possono legittimarne l'istituzione*».

Anche se la costituzione non è mai stata promulgata, «*il mito dell'opera riformatrice*» leopoldina ha rappresentato, assieme alla “legislazione criminale”, un patrimonio ideale di riferimento per i liberali toscani e italiani che a più riprese, come nel 1830 e nel 1831, senza successo, e nel 1848, proficuamente, ne avrebbero richiesto la concessione. Del resto non bisogna dimenticare che tale fama fece sì che Mozart dedicatesse a Pietro Leopoldo la “Clemenza di Tito”, rappresentata per la prima volta a Praga nel giorno dell'incoronazione di Pietro Leopoldo.

Per tutto il periodo Leopoldino Pisa diviene la capitale culturale del Granducato e del Continente «*in grado di rivestire un ruolo di primo piano nel panorama europeo grazie soprattutto ad alcuni docenti della sua Università, come **Paolo e Gaetano Savi, Giovanni Carmignani, Pietro Capei, Ippolito Rosellini, Luigi Puccinotti, Maurizio Bufalini***»: giuristi, storici, letterati, scienziati, naturalisti che hanno rappresentato il gota della cultura europea nella prima metà dell'800 e grazie alle sue tre istituzioni principali (Università, Ordine di Santo Stefano e Ufficio dei Fossi) trasformò la città in «uno dei centri [...] più importanti della penisola», assumendo quella vivacità politica che coinvolgeva in un unico slancio “nazionale” cittadini, studenti e molti professori dell'Ateneo e che ebbe come sbocco naturale il forte contributo alla prima guerra di indipendenza.

La vitalità culturale di Pisa si tramutò nell'opera di recupero del patrimonio architettonico e monumentale della città che richiamò intellettuali da tutta la penisola: tra la fine del 1744 alla Pasqua del 1748 vi trovò soggiorno **Carlo Goldoni** qui compose alcune delle sue opere più famose quali *Il servitore di due padroni, Il figlio di Arlecchino perduto e ritrovato, Il frappatore, I due gemelli veneziani e L'uomo prudente*.





La toscana dei Lorena nelle mappe dell'Archivio di Praga

Leopoldo diede grande impulso allo studio delle scienze e l'università pisana rappresentò l'eccellenza della ricerca nel campo dell'elettricità e del magnetismo, della meteorologia e soprattutto in medicina nella quale Carlo Matteucci è annoverato tra i padri della elettrofisiologia per "aver scoperto la generazione di corrente elettrica generata dallo sforzo muscolare", mentre in campo naturalistico **Giorgio Gallesio** realizzò una delle più significative opere di illustrazione naturalistica del XIX secolo, la "*Pomona Italiana*", e **Gaetano Savi** realizzò la "*Flora Italiana*" ossia una raccolta



delle piante più belle che si coltivano nei giardini d'Italia, illustrata sulla base degli esemplari raccolti presso l'Orto botanico.

Tale fu la spinta culturale impressa dalla casata Leopoldina che nel 1839 Leopoldo II organizzò a Pisa il *Primo Congresso degli Scienziati Italiani*.

Tutto il territorio pisano conobbe un grande impulso sotto la dinastia dei Lorena tra il 1737 e il 1801 e poi dal 1814 al 1860.

L'interesse dei Lorena per il territorio urbano e agreste è testimoniato dalla raccolta di *Mappe e Piante* appartenenti alla famiglia e custodite nell'Archivio Nazionale di Praga: all'indomani dell'unità la rete stradale toscana aveva una lunghezza complessiva di 12.381 km, contro i 366 della media nazionale. Anche i quadri dell'epoca, commissionati da Leopoldo II al pittore di corte **Giovanni Signorini**, *L'inondazione del Serchio*, e a **Enrico Pollastrini**, *Una famiglia salvata dall'inondazione del Serchio*, a seguito dell'alluvione del 1836 testimoniano l'attenzione del Granduca per il territorio e offrono un'ulteriore possibilità di riflessione sul valore primario assegnato dai Lorena alla prevenzione rispetto alle calamità naturali attraverso la cura del territorio. In tal senso si mosse anche la valorizzazione voluta dalla dinastia della stessa tenuta di San Rossore. Fu Leopoldo II a portare a termine la trasformazione di San Rossore in residenza ufficiale attraverso interventi architettonici e urbanistici di notevole rilievo. In quest'ottica furono potenziati i bagni marini del Gombo e fu realizzato il "Prato degli Escoli", primo ippodromo cittadino, come testimoniato dal bel dipinto di Louis Paternostre, *Corsa di cavalli a San Rossore*.



Giovanni Signorini, *L'inondazione del Serchio*, 1844

Questa sensibilità all'ambiente, anche se ancora priva della visione naturalistica della preservazione della biodiversità ("l'origine delle specie" di Darwin vide la luce solo nel 1859) testimonia comunque una concezione moderna dello Stato che non è più una proprietà privata ad uso e consumo del monarca bensì un bene collettivo che deve essere preservato e protetto. Con questa visione Pietro Leopoldo e i suoi successori, almeno fino al 1848, hanno concepito il Granducato non come sovrani assoluti, ma come un territorio da valorizzare nell'interesse e al fine di perseguire la «felicità della



collettività». A differenza dei sovrani dell'epoca, Pietro Leopoldo e Leopoldo II percorsero «quasi palmo a palmo» tutta la Toscana. I granduchi, che potevano contare su un'università riformata, affidarono ai matematici e agli scienziati pisani un importante ruolo nella realizzazione delle bonifiche del territorio.

Allo stesso modo, gli interventi di miglioramento del paesaggio urbano e agreste, erano funzionali a quella che Alessandro Tosi ha descritto come un'antesignana "promozione" del territorio.



In quest'ottica si sviluppò, tra il XVIII e il XIX secolo, la produzione di pittori come **Giovan Battista Tempesti**, **Giuseppe Maria Terreni**, **Jacob Philip Hackert** ed **Enrico Pollastrini**. Questa traduzione immediata del «sapere scientifico [...] in un rinnovato linguaggio della pittura» cui ha fatto riferimento Tosi, è indicativa del clima di progresso e contaminazione culturale che si respirava nel Granducato. In quest'ottica del resto furono chiamati ad insegnare presso l'Università di Pisa docenti in esilio o semplicemente «invisi ai loro governi», come Ottaviano Mossoti o Leopoldo Pilla, cui era stato impedito di partecipare al Congresso degli Scienziati.

L'illuminismo dei Lorena fu in anticipo sui tempi anche “per quanto riguarda la questione ebraica: in anticipo rispetto alle Patenti di tolleranza del fratello Giuseppe II, il granduca promulgò una serie di disposizioni intese a rompere la condizione di segregazione degli ebrei toscani e a garantire loro un allargamento dei diritti in misura simile a quanto previsto per i sudditi cattolici.



Queste disposizioni nacquero all'interno di una più vasta teorizzazione sulla forma di amministrazione da dare alla nuova Toscana illuminata: furono infatti concepite dalla burocrazia fiorentina al servizio di Pietro Leopoldo nel tentativo di adattare i concetti dell'Illuminismo europeo alla tradizione culturale e politica toscana. Sotto la guida del "principe filosofo", le riforme illuminate ebbero così un ruolo chiave nell'avviare un processo di uniformazione dei diritti civili tra sudditi cristiani ed ebrei.

Questo processo si avviò, innanzitutto, nei tribunali e nelle magistrature granducali, tramite la graduale riduzione degli abusi antiebraici e la condanna di quelle pratiche e di quei rituali di matrice religiosa cattolica alla base dell'antiebraismo tradizionale."

Lo sviluppo produttivo dell'area di Pisa e di San Rossore in particolare proseguì per tutta la durata del Granducato: per rispondere alla crescente necessità di legname da costruzione, i Lorena avviarono un'azione di riforestazione con l'impianto di querce, frassini ed olmi nelle zone più basse e umide mentre lecci e pini domestici (*Pinus pinea*) furono impiantati sulle dune e su alcune aree a pascolo. Fu iniziato anche il riassetto idraulico complessivo della Tenuta, compresa anche la colmata delle principali zone umide.

Con l'Unità d'Italia arrivarono i Savoia che entrarono in possesso della tenuta nel 1862 e si adoperarono per completare la riorganizzazione del territorio, nonché dell'urbanistica. Gli edifici esistenti furono modificati al fine di meglio illustrare l'importanza genealogica dei nuovi proprietari; edificarono nuove strutture e ne fecero la loro residenza estiva e riserva esclusiva di caccia.

Quasi tutte le strutture architettoniche furono distrutte durante la seconda guerra mondiale. Caduta la monarchia, la Tenuta entrò a far parte del demanio e nel 1957 fu assegnata alla Presidenza della Repubblica.

Nel 1999 è stata promulgata una legge che ha sancito il passaggio definitivo della gestione della Tenuta alla Regione Toscana e quindi all'Ente Parco. La Tenuta di San Rossore costituisce il più significativo residuo della foresta planiziaria "Selva Palatina" che, fino al Medioevo, si estendeva lungo la costa toscana dalla foce del Magra all'attuale limite litoraneo sud della provincia di Pisa.



“Ribot”: la legenda a San Rossore (tratto da “Ippodromo di San Rossore”)



Il puledro era di modello considerato ‘ordinario’ e il suo allevatore, **Federico Tesio**, che considerava molto importante nei cavalli anche l’aspetto fisico, non lo tenne mai in grande considerazione. Furono i primi lavori in allenamento a imporlo all’attenzione degli uomini di scuderia, soprattutto del caporale **Vittorio Ugo Penco** che, scomparso Tesio il 1° maggio del 1954, divenne l’allenatore della Razza Dormello Olgiata. In accordo con il marchese Incisa fu deciso di far debuttare il puledro il **4 luglio del ’54** a Milano nel premio ‘**Tramuschio**’ sulla distanza dei 1000 metri. Come sarebbe avvenuto in molte altre delle sue vittorie, Ribot distaccò i suoi coetanei cogliendo un facile successo. Due mesi dopo si ripeté sulle orme della madre **Romanella** nel **Criterium Nazionale**. La vittoria lo proiettò da favorito nel Gran Criterium dove **Enrico Camici**, sicuro della vittoria, non tenendo conto che il terreno pesante danneggiava la grande azione di Ribot, ne ritardò lo scatto e fu costretto a lottare duramente per contenere la rimonta finale di **Gail**, un cavallo della Razza del Soldo che era allenato da Federico Regoli.

Destinato a correre su distanze superiori, per la quarta uscita in carriera – e la sua prima a tre anni – fu impegnato il **6 marzo del 1955** sui 1500 metri del **Premio ‘Pisa’**, tornando a vincere ancora con estrema facilità. La prova successiva fu sulla distanza del doppio chilometro del premio ‘**Emanuele Filiberto**’, nel quale Ribot lasciò a ben dieci lunghezze il rivale Gail. Tra le due vittorie, nell’occasione

di un lavoro in pista, riuscì a tenere a distanza un altro famoso cavallo, **Botticelli**, che era stato autore del doppio **Parioli-Derby** nel 1954 e futuro vincitore di una **Gold Cup ad Ascot**.



Di genitori, proprietà, allevamento e allenamento italiano, Ribot non poté mai partecipare al **Derby Italiano**, in quanto la madre, gravida, non era stata iscritta alla corsa come era in uso all'epoca. La sua stagione, quindi, si focalizzò sul prestigioso **Prix de l'Arc de Triomphe**, la corsa più importante del panorama europeo. Per prepararsi al miglio e mezzo, distanza sulla quale si correva la classica francese, partecipò prima al premio **'Brembo'**, sui 2200 metri, poi al **'Besana'**, sui 2400 metri concludendo le due corse con facili successi. L'**8 ottobre 1955**, nonostante si presentasse imbattuto all'**Arc**, non era tra i cavalli più considerati, anche in considerazione del fatto che aveva solo 3 anni e si trovava di fronte i migliori "anziani" europei. I tifosi italiani accorsi a vederlo poterono così scommetterlo a una quota di 10 a 1. Un intralcio subito nel corso della gara non rallentò la sua azione e Ribot arrivò solitario sul traguardo con tre lunghezze di vantaggio sul resto del gruppo, consacrando come **migliore cavallo d'Europa**. Due settimane dopo la vittoria nell'**Arc de Triomphe**, Ribot concedette la rivincita ai propri avversari nel **Gran Premio del Jockey Club** a Milano, ma il risultato non cambiò: il vincitore della stagione precedente, **Norman**, venne lasciato a ben 15 lunghezze.

La stagione da "anziano" di Ribot comincia con tre facili vittorie a **Milano**, in preparazione del Gran Premio dedicato a quella città. La resistenza dei migliori cavalli italiani – sia del vincitore del Derby, **Barba Toni**, che del vincitore del **"Presidente della Repubblica"**, **Vittor Pisani** – non bastò a contrastare Ribot, che sulla lunga dirittura milanese, distaccò i suoi avversari, lasciando infine il secondo posto, ma a otto lunghezze, all'ottimo frate llastro e compagno di colori **Tissot** (figlio anch'esso di **Tenerani**).



Senza rivali in Italia, il campione di **Tesio** venne indirizzato alla corsa più importante del panorama estivo europeo, le **King George and Queen Elizabeth Stakes** in programma il **21 luglio del 1956**. Tra i 100 mila spettatori di **Ascot** c'era anche la **Regina Elisabetta**, venuta a sostenere il proprio cavallo, **High Veldt**. La corsa sembrò in un primo momento volgere a favore proprio di quest'ultimo, ancora in testa agli ultimi 400 metri, ma nel tratto conclusivo Ribot emerse, sorpassando l'avversario e vincendo di cinque lunghezze. Gli appassionati inglesi si tolsero il cappello di fronte alla sua prestazione: un privilegio riservato soltanto ai cavalli della regina. Elisabetta II, pur battuta, si congratulò sportivamente con il proprietario.

Il marchese **Mario Incisa della Rocchetta**, unico proprietario dopo la morte di **Federico Tesio**, decise di rischiare nuovamente il cavallo nell'**Arc del 1956** e, dopo un facile rientro, il pomeriggio del **7 ottobre** Ribot si presentò da favorito al confronto con i migliori cavalli europei e con i due campioni **Fisherman** e **Career Boy** giunti dagli Stati Uniti. Il cavallo era al massimo della forma e il fantino **Enrico Camici** era deciso a mostrarne il vero valore a tutto il mondo. Durante la gara Fisherman scappò subito in testa per favorire il compagno Career Boy. Già a metà percorso Camici ruppe gli indugi, superò il battistrada, e andò a vincere in scioltezza con almeno **sei lunghezze** su **Talgo** (vincitore del Derby Irlandese), **Tanerko** (campione del Derby francese) e lo stesso **Career Boy**.

Al rientro Ribot venne accolto da entusiastiche ovazioni del pubblico francese. Il giorno dopo il giornale "**Paris Turf**" esaltò la vittoria con il titolo: **«Meilleur pure sangre "in the world": 84.700 turfistes ont eu hier la chance unique de voir en action la plus formidable machine a courir qui ait jamais fonctionné sur un hippodrome: Ribot l'italien.»** Entrato in razza nel 1957, Ribot funzionò come stallone in Italia, Inghilterra e Stati Uniti, dando vita a numerosi campioni tra i quali **Molvido** e **Prince Royal**, vincitori a loro volta dell'**Arc de Triomphe**, oltre a **Ragusa**, **Ribero**, **Ribocco**, **Arts and Letters**, **Graustark**, **Alice Frey** ed **Epidendrum**. Ribot morì per una colica la notte del **30 aprile del 1972 all'età di 20 anni**. I suoi discendenti vincono tuttora corse importanti sia negli Stati Uniti che in Europa. Grazie a queste vittorie, Ribot è risultato per tre volte (1963, 1967, 1968) al vertice della Lista degli stalloni, in Inghilterra e in Irlanda, i cui figli avevano vinto il maggior montepremi in quegli anni. **John Galbraith**, il proprietario della **Darby Dan Farm**, nel Kentucky, dove Ribot aveva concluso la sua carriera stalloniera, gli dedicò un monumento.



HESPERIDARIUM: dal mito ai nostri giorni

Narra la leggenda che in un'isola lontana ad occidente, nell'Oceano dove la notte si fonde con il giorno, un giardino segreto custodiva alberi dai pomi d'oro, protetto dal canto delle Esperidi e dal drago figlio di Forco e di Ceto: davanti al giardino si innalzava Atlante, che sulle spalle riteneva il destino del mondo e gli astri e il cielo.



Ninfe Esperidi, dipinto di F. Leighton - 1892

Quei frutti meravigliosi furono il dono di nozze che Gaia, la dea Terra, fece a Zeus e Era, simbolo di fertilità e amore e capaci di donare la vita eterna; e le ninfe Esperidi figlie della Notte emersero dalle onde feconde dell'Oceano, ch  dall'oscurit  tutto nasce e tutto si pone nel mondo. E tale fu la bellezza di quei frutti e il profumo dei loro fiori che anche Cadmo ed Armonia ne vollero a coronare il loro amore, mentre Afrodite ne fece dono a Ippomene nella sua corsa d'amore con Atalanta.

Il mito del giardino fatato   il punto di snodo di infinite leggende che si costruivano nell'antichit : il mito di Atlante e le fatiche di Ercole; il mito di Atalanta e il suo riscatto di donna; nel giardino riposavano i cavalli del Dio Elios, in attesa di riprendere il cammino nel cielo durante il giorno e dal giardino prende forma il mito di Eris, dea della discordia, che su un pomo incise "Alla pi  bella" e lasciandolo sul tavolo di nozze tra Peleo e Teti inizi  la guerra di Troia.



Nella tradizione cristiana i frutti vengono descritti come “pomi”, ovvero mele, in riferimento alla mela del giardino dell’Eden. In realtà i pomi erano arance, frutto tipico delle regioni calde e asciutte e tutte le specie di agrumi rientrano nel genere *Hesperidoeide* in onore della leggenda.



E. C. Barne, *Le Esperidi*

Tra le rappresentazioni più conosciute e poetiche risalta la Primavera di Botticelli che viene inserita nel Giardino delle Esperidi, rappresentate dalle Tre Grazie. Ma per tutto il periodo rinascimentale al giardino e alle sue custodi gli artisti attribuirono il sogno di un ritrovato luogo di pace e serenità.



In onore della tradizione *Hesperidarium* è il nome di un giardino che oggi incanta in quel di Castellare di Pescia, nella Valdinievole, tra Pistoia e Collodi.

Nel giardino si trova una collezione di oltre 200 varietà di agrumi provenienti da tutto il mondo, racchiusi in una serra di 2000 mq tra vialetti, tunnel fontane e statue che ricordano la fiaba di Pinocchio. Il giardino è stato realizzato dalla famiglia Tintori ed esporta alberi ornamentali in tutto il mondo, seguendo l’antica arte della coltivazione in vaso.





Bartolomeo Bimbi, 1700ca. limoni della famiglia Medici, su commissione di Cosimo III

La passione de'Medici

Tutti i Principi di casa Medici si occuparono di botanica, fornendo sempre nuove piante dalle quali ricavare spezie ed essenze.

Lorenzo il Magnifico, dopo la metà del Quattrocento, fu il primo a dedicarsi allo studio delle erbe. Fu in questo periodo che viene compilato il primo testo di farmacopea ufficiale, il più importante per i farmacisti del Rinascimento: "Il Ricettario fiorentino", che oltre alla medicina, trattava anche degli ingredienti e ricette usate in profumeria e cosmesi.

Nel 1544 Cosimo I de'Medici fece realizzare a Pisa il primo orto botanico del mondo; poi nel 1556 venne creato il "Giardino dei semplici" a Firenze dove si coltivavano e collezionavano erbe mediche, fiori e agrumi.

Il rapporto con gli agrumi continuerà con Francesco I e Ferdinando I, divenendo una vera passione con il figlio di Francesco Don Antonio il quale dette maggior impulso all'arte profumatoria: innamorato delle piante e studioso di alchimia, Don Antonio sperimentava ricette curative e soluzioni alchemiche in cui le erbe medicinali e aromatiche, prodotte nel "Giardino dei semplici" venivano combinate alle polveri di minerali e alle essenze.

Nel 1613 Cosimo II fece realizzare il giardino di Boboli e introdusse l'arte delle essenze in Italia: gli estratti di fiori, frutti e foglie diluiti in alcool a formare profumi delicati detti appunto "acque".



Sotto il patrocinio di Ferdinando II l'Officina Profumo Farmaceutica di Santa Maria Novella fondata nel XIII secolo dai padri domenicani rinomata per i suoi medicinali e acque profumate conobbe un notevole sviluppo divenendo famosa in tutta Europa. Sotto la sua protezione l'Officina ottenne il titolo onorifico di "Fonderia di Sua Altezza Reale". Aperta al pubblico nel 1612, la farmacia-spezieria di Santa Maria Novella continua la sua attività fino ad oggi. Era uso realizzare fragranze e profumi dedicati alle personalità più importanti dell'epoca.

Il penultimo Granduca, Cosimo III, è forse stato il più appassionato di botanica della famiglia: dai suoi viaggi all'estero riportò nuove piante e spezie da coltivare in giardini e orti botanici, creando nuovi innesti e realizzando varietà inedite di piante medicamentose con l'aiuto dell'amico naturalista Francesco Redi le cui famose pubblicazioni scientifiche furono rese possibili grazie alle conoscenze che aveva acquisito nei giardini medicei e nelle spezierie granducali.

L'interesse botanico per gli agrumi era nato nel medioevo quando aranci e limoni erano arrivati a Firenze portati dai mercanti che sulle orme di Marco Polo avevano avviato il commercio con la Cina e l'India: tutti gli agrumi sono originari dell'India e della Cina e le varietà più antiche sono il cedro, il pomelo e il mandarino. Dall'ibridazione tra pomelo e mandarino comparve il limone, mentre le arance vennero selezionate in Cina incrociando mandarino e pompelmo, per cui presero il nome di "mela cinese". L'origine "esotica" di queste piante sicuramente ebbe un ruolo importante nella fascinazione e nell'interesse dei Medici che avviarono la coltivazione per consumo personale ma anche per abbellire la città e farne doni per regnanti e personaggi importanti.

Iniziarono le pratiche di innesti e incroci con la produzione di nuove varietà: i Medici chiamarono a Firenze i più rinomati esperti di botanica e i migliori giardinieri per abbellire con le limonaie i geometrici giardini delle ville e affinché creassero una pianta unica e mai vista prima che fosse simbolo della città e della casata: nacque quindi la "Bizzarria", che deve



il suo nome all'aspetto originale: il frutto possiede le caratteristiche delle arance amare, o merangoli o melangolo, ma con frutti che assomigliano un po' al cedro, un po' al limone e un po' al merangolo.

Questa pianta andò perduta con la fine della dinastia fin quando un botanico esperto di agrumi, Paolo Galeotti, ne ritrovò una pianta nei pressi di Firenze nel 1980 riuscendo a salvare la varietà.

Ben presto le piante di agrumi divennero simbolo della dinastia costruendo un rimando mitologico al giardino delle Esperidi mediante il quale consolidare l'alto lignaggio della casata e al tempo stesso coltivando l'idea che con il governo de' Medici era iniziata una nuova Età dell'oro per Firenze: nella simbologia araldica del casato spiccano 5 sfere rosse sullo scudo a ricordare proprio le arance.

Per sopperire agli inverni rigidi, Cosimo I introdusse la coltivazione in vaso, così da poter proteggere le piante in ambienti caldi durante i periodi più freddi dell'anno.

Bibliografia e testi consultati

Per la parte scientifica

- ACOSTA A.T.R., IZZI C.F., 2007. Le piante esotiche negli ambienti costieri del Lazio. ARACNE ed. S.r.l. Volume realizzato con il contributo parziale del MIUR, PRIN 2003-2005.
- ACOSTA A. (2012). Dune sabbiose costiere dell'Italia centrale. In: Bertoni R. (2012). La rete italiana per la ricerca ecologia a lungo termine (LTER-Italia). Situazione e prospettive dopo un quinquennio di attività (2006-2011). Aracne Editrice, Lanuvio. pp. 99-108.
- Arrigoni P.V., Nardi E., Raffaelli M. (1985). La vegetazione del parco naturale della Maremma (Toscana). Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Biologia Vegetale.
- AUDISIO P., MUSCIO G., PIGNATTI S., SOLARI M., 2002 – Quaderni habitat: Dune e spiagge sabbiose. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine
- BEAUMONT A., CASSIER P. – Trattato di Anatomia Comparata; Casa Editrice Ambrosiana, Milano; 1974
- BLASI C., SCOPPOLA A. (a cura di) (2005). Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi Editori.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G.P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G. (2001). Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila dei litorali italiani. Biogeographia 22
- BULGARINI F., PETRELLA S., TEOFILI C., (a cura di), 2006 Biodiversity Vision dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. WWF Italia-MIUR, Roma.
- CONTARINI E. - Eco-profilo d'ambiente della coleotterofauna di Romagna: 4 - arenile, duna e retroduna della costa adriatica. Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 41 (1990) 1992
- DELLA ROCCA B., MAZZANTI R., PRANZINI E. - STUDIO GEOMORFOLOGICO DELLA PIANURA DI PISA in Geogr. Fis. Dinam. Quat., 10 (1987), 56-84, 10 If, 1 t.
- FEDERICI P. R., MAZZANTI R. - l'evoluzione della paleogeografia e della rete idrografica del Valdarno inferiore; bollettino della Società Geografica Italiana, Roma - ser. x1. vol. v. 1988, pp. 573-615
- GÉHU J.M., BIONDI E. (1994). Antropizzazione delle dune del Mediterraneo. In: C. Ferrari, F. Manes, E. Biondi, Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante. Edizioni Edagricole.
- GIACOMINI V., FENAROLI L. (1958). La Flora. Collana Conosci l'Italia, vol. II. Touring Club Italiano, Milano
- GMPE/geomorfologia: l'azione del vento; 2022
- JOHN TATARKO, DEANN RICKS PRESLEY - Principles of Wind Erosion and its Control, 2009
- ISPRA, ROMA TRE; Rapporti: gli habitat delle coste sabbiose italiane: ecologia e problematiche di conservazione, 2015
- LERZIO M. – Progetto Roma Natura: biodiversità e geologia delle aree protette di Roma. N.8: Riserva del Litorale; Roma, 2004/2005
- LOTTI B., Geologia della Toscana, Roma, 1910, (Coli. «Mem. Descr. Carta Geol. Ital.»), 13)
- MAZZANTI R. e TREVISAN L., Evoluzione della rete idrografica nell'Appennino centro-settentrionale, in ((Geogr. Fis. Din. Quat.)), Torino, 1978, n. 1, pp. 55-62



- PIOTTO B., GIACANELLI V., ERCOLE S. (A cura di), 2010 – La conservazione ex situ della biodiversità delle specie vegetali spontanee e coltivate in Italia. Stato dell'arte, criticità e azioni da compiere. Manuali e linee guida ISPRA 54/2010.
- QUINTARELLI C.C., 2006 – Quaderni della Rivista Ricerche per la progettazione del paesaggio ISSN 1824-3541. Università degli Studi di Firenze
- RAVEN, CURTIS – biologia delle piante, 1984; Zanichelli

Per la parte storica

- BARBONI V., SARPERI S. - Pisa e i Lorena: giochi su carta per curiosi di ogni età - Ospedaletto, Pisa: Pacini, 2008
- COPPINI R. P., TOSI A. - Sovrani nel giardino d'Europa: Pisa e i Lorena Ospedaletto, Pisa: Pacini, 2008
- FINELLI M. - Pisa e i Lorena, Sovrani nel giardino d'Europa - dipartimento di Scienza della Politica; Athenet editoriale n. 25, 2018
- LISTRI P. F.- Pietro Leopoldo Granduca di Toscana, Un riformatore del settecento - Firenze, Leonardo edizioni, 2016
- MANETTI G. M. - La costituzione inattuata: Pietro Leopoldo Granduca di Toscana: dalla riforma comunitativa al progetto di costituzione - Firenze: Centro Editoriale Toscano, 1991
- MANO D. – Gli ebrei nella nuova comunità Leopoldina: (1765-1790): alcuni spunti di riflessione storica - Arnaldo Nesti e Giuseppe Picone (a cura di), La libertà religiosa nella Toscana granducale: dalle "Leggi Livornine" al Concordato del 1851. Atti del seminario di studi, San Gimignano, 7 dicembre 2018, 2019, 2019.
- PARLATO V. – Pietro Leopoldo: un principe riformatore – journals UniUrb, 2016
- PAVESI F. – Gli agrumi dei medici; Passione Scrittore Selfpublishing, 2022
- PRELLER L., *Griechische Mythologie*, 4^a ed. a cura di C. Robert, I, Berlino 1894, p. 561 segg.
- SCARDOZZI M. - La nazione ebrea di Pisa nell'età leopoldina - Bollettino storico pisano, A. 78 (2009)
- SEELIGER K., in Roscher, *Lexikon der griech. und röm. Mythologie*, I, ii, col. 2594 segg.
- SITTIG, in Pauly-Wissowa, *Real-Encycl.*, VIII, col. 1243 segg.

