

QUADERNO DIDATTICO PER LA SALVAGUARDIA DELLA LAGUNA E DELLE BARENE



LIFE

VIMINE

VENICE
INTEGRATED MANAGEMENT
OF INTERTIDAL ENVIRONMENTS



www.lifevimine.eu

Il progetto LIFE VIMINE

UN APPROCCIO INTEGRATO ALLA CONSERVAZIONE SOSTENIBILE
DELLE BARENE DELLA LAGUNA DI VENEZIA

I LIFE sono progetti finanziati dall'Unione Europea con lo scopo di realizzare interventi concreti volti alla salvaguardia della natura e della biodiversità.

LIFE VIMINE è un progetto che si propone di definire ed applicare un nuovo tipo di approccio integrato alla gestione del territorio, con lo scopo di proteggere dall'erosione le barene e paludi più interne e confinate della laguna di Venezia, cioè le barene distanti dai canali principali e dalle aree dove onde e correnti sono più forti. Questi habitat unici, che fanno parte della rete europea di aree protette Natura 2000, stanno scomparendo velocemente a causa di processi naturali ed impatti umani di varia natura (per es. onde generate dai natanti a motore, alterazione dell'idrodinamica lagunare causata dallo scavo di profondi canali e della costruzione dei moli alle bocche di porto, ridotti flussi di sedimenti entranti in laguna, subsidenza ed innalzamento del livello del mare). Il progetto LIFE VIMINE mira a contrastare il fenomeno erosivo tramite la realizzazione di piccoli interventi di ingegneria naturalistica, a basso impatto ambientale, garantendo un ruolo chiave alle fasi di pianificazione, monitoraggio e manutenzione. Cuore del progetto sarà soprattutto il coinvolgimento delle comunità locali e dei portatori di interesse; grazie al loro legame col territorio e alla conoscenza delle sue dinamiche, potranno fornire un futuro a lungo termine al progetto e alla sua ottica. Il progetto, di tipo dimostrativo, sperimenterà l'efficacia di questo tipo di approccio nella laguna nord, nel comprensorio delle isole di Burano, Mazzorbo, Torcello e della Palude dei Laghi.

Il **Quaderno didattico per la salvaguardia della laguna e delle barene**, realizzato nell'ambito delle attività di divulgazione, sensibilizzazione e partecipazione del progetto LIFE VIMINE, è rivolto ai docenti e studenti degli istituti primari e secondari di primo grado.

Il quaderno è articolato in 3 sezioni:

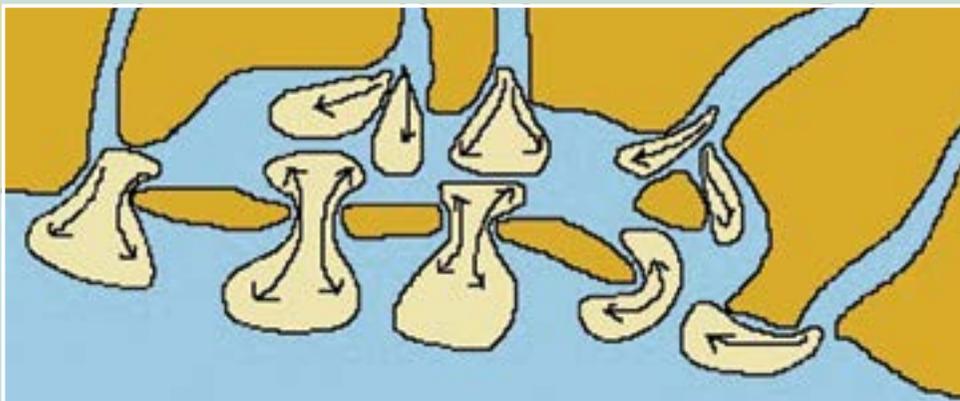
- La prima tratta i contenuti descrittivi e conoscitivi ed è rivolta ai docenti;
- La seconda è costituita da schede di lavoro che riguardano l'analisi con contenuti descrittivi semplici ed esercizi compilativi rivolti agli studenti e da utilizzare con l'aiuto dei docenti;
- La terza è costituita da schede di lavoro laboratoriali con proposte di attività pratiche che potranno essere svolte sia in autonomia dagli studenti sia con l'aiuto degli insegnanti. Le schede di lavoro laboratoriali in alcuni casi sono diversificate per gli istituti primari e secondari di primo grado.



Sommario

PARTE DESCRITTIVA	pag. 4	3. GLI INTERVENTI DEL PROGETTO LIFE VIMINE	pag. 20
1 GENESI E DINAMICHE DELLA LAGUNA	pag. 4	3.1 INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA.	pag. 20
2 LA LAGUNA OGGI.	pag. 7	3.1.1 LE FASCINE E LE TIPOLOGIE DI INTERVENTI PROTETTIVI	pag. 21
2.1 CARTA D'IDENTITÀ.	pag. 7	3.1.2 IMPIEGO DI SEDIMENTI	pag. 21
2.2 LIDI, ISOLE, BARENE E VELME, FONDALI E CANALI	pag. 8	3.1.3 LA FILIERA LOCALE DEL LEGNO	pag. 21
2.3 LE COMUNITÀ BIOTICHE	pag. 9	3.2 MONITORAGGIO, SPERIMENTAZIONE E MANUTENZIONE	pag. 22
2.3.1 AMBIENTE EMERSO.	pag. 9	3.3 LA PARTECIPAZIONE	pag. 22
2.3.1.1 IL LITORALE	pag. 9	3.4 IL PROGETTO E LE COMUNITÀ LOCALI.	pag. 22
2.3.1.2 LE ACQUE BASSE, LE VELME E LE BARENE.	pag. 11	3.5 AREA DI PROGETTO.	pag. 23
2.3.1.3 LE ACQUE PROFONDE.	pag. 13	SCHEDE DI LAVORO - ANALISI	pag. 25
2.3.1.4 IL CANNETO	pag. 13	SCHEDE DI LAVORO - LABORATORIO	pag. 34
2.3.2 AMBIENTE SOMMERSO.	pag. 14		
2.3.2.1 ALGHE E FANEROGAME	pag. 14		
2.3.2.2 FAUNA.	pag. 15		
2.4 I FENOMENI DI DEGRADO DELLE BARENE E GLI INTERVENTI DI SALVAGUARDIA	pag. 18		
2.4.1 IL SISTEMA BARENA	pag. 18		
2.4.2 LE FUNZIONI DELLE BARENE	pag. 19		
2.4.3 LE CAUSE DELL'EROSIONE	pag. 19		

Quando le acque salate del mare risalgono le **foci** dei fiumi ed invadono i terreni più bassi dietro i cordoni sabbiosi, viene a costituirsi uno specchio d'acqua **salmastra**, la cui estensione dipende dai cicli di marea e che rimane distinto dal mare, perché i cordoni di dune restano emersi a costituire i **lidi**. Tale specchio d'acqua rimane in comunicazione col mare attraverso quelle che erano le foci dei fiumi e che prendono il nome di **bocche**. Ecco dunque definita la laguna come uno specchio **costiero d'acqua salmastra separata dal mare da lidi sabbiosi, ma comunicante con esso attraverso bocche così che le maree assicurino un ricambio delle acque lagunari**. Per capire il territorio lagunare e i suoi cambiamenti, bisogna prendere in considerazione due processi - che sono anche le due cause principali dell'aumento della frequenza delle acque alte in città - ossia la subsidenza, che è sia di originale naturale che antropica (cioè umana), e l'eustatismo. La **subsidenza** è un abbassamento locale del suolo: la componente antropica è dovuta all'estrazione di fluidi (come l'acqua per uso umano e industriale) dal sottosuolo, mentre la componente naturale è dovuta alla compattazione dei depositi alluvionali nel sottosuolo. L'**eustatismo** è l'innalzamento del livello del mare determinato dall'aumento medio della temperatura planetaria come conseguenza del cambiamento climatico a livello globale. Questi processi stanno interessando la laguna veneta a partire da tempi relativamente recenti se confrontati con la scala temporale che usano i geologi. Infatti "solo" 20.000 anni fa la laguna non esisteva.



I fiumi apportano sedimenti che contribuiscono alla costruzione dei lidi che separano la laguna dal mare. Le frecce indicano lo scambio (rappresentato in giallo chiaro) d'acqua e sedimenti fra il mare e la laguna



La penisola italiana durante la glaciazione würmiana (20.000 anni fa)

Durante la **glaciazione** detta würmiana le acque erano in parte intrappolate nei ghiacciai e il livello del mare era più basso di circa 100 metri rispetto ad oggi. Il che significa che l'Adriatico e la Pianura Padana erano ampi rispettivamente la metà e il doppio di quanto lo sono oggi.

Circa 10.000 anni fa, con l'allentarsi della glaciazione, lo scioglimento dei ghiacciai ha ingrossato i fiumi che, dilagando, hanno depositato enormi quantità di sedimenti, tra cui l'argilla. Allo stesso tempo il livello del mare è aumentato sommergendo i vecchi sedimenti con quelli nuovi, finché, circa 6.000 anni fa, il livello delle acque si è attestato su quello che è il limite lagunare attuale. Quindi una "piccola" **ingressione** marina ha portato alla formazione della laguna nelle modalità dette sopra. L'argilla depositata in epoca glaciale, rimasta emersa per circa 10.000 anni, è stata poi sommersa da acqua e sedimenti e si è poi sovraconsolidata: oggi costituisce il **caranto** su cui poggiano le **pali-ficazioni** di Venezia.

Nei secoli seguenti, la laguna ha visto talvolta prevalere il mare, talaltra i fiumi, con un fluire continuo della **linea di costa**. Gli antichi cordoni di dune, quelli più interni e rimasti sommersi, hanno lasciato traccia in quelle che nella toponomastica lagunare si chiamano **motte**, sulle quali spesso sono stati costruiti i **casoni**.

Con l'insediarsi della **civiltà veneziana** le dinamiche sono radicalmente cambiate. I fiumi che avevano creato la laguna la stavano interrando, dando anche problemi di **malaria**. Venezia non poteva perdere il fossato naturale che la difendeva dagli invasori. Così gli ingegneri della Serenissima hanno iniziato a deviare i fiumi, dapprima il **Brenta (1300)** e poi il **Piave**, portandoli a sfociare lontano dalla capitale o direttamente in mare. Il Piave venne spostato a nord e sul suo letto venne fatto scorrere il **Sile**. Per il Brenta la faccenda fu più lunga e complicata, con diversi interventi (**tagli**) che ne portarono le acque sempre più a sud. Per un periodo, durante la **dominazione austriaca a fine 1800**, il Brenta venne fatto sfociare in laguna non lontano da **Chioggia**. In circa 40 anni il fiume creò un **delta** all'interno della laguna, ancor oggi visibile nel territorio di **Conche** di Codevigo, quindi il suo sbocco venne riportato direttamente in mare occupando la bocca di porto di **Brondolo dal 1896**. A quel tempo in laguna esistevano più bocche di porto rispetto ad oggi. Ad esempio, vicino **Venezia** ce n'erano tre (**Treporti**) e la laguna era confinata verso il mare da lidi che oggi sono **isole** lagunari. Ne sono testimonianza la forma allungata e il terreno sabbioso di **Sant'Erasmo**.

Mancando l'apporto di sedimenti dai fiumi, venivano a indebolirsi i lidi, così nel '700 i veneziani hanno costruito i **murazzi** in **pietra d'Istria** a difesa dei litorali.

Rimaneva il problema delle bocche di porto che andavano interrando. Già in passato alcune bocche si erano chiuse: un esempio è il toponimo di **Portosecco** sul litorale di Pellestrina. L'aumento delle dimensioni delle navi che accedevano ai porti commerciali di Venezia e Chioggia richiedeva interventi risolutivi. Così si sono costruiti dal 1840 al 1934 i **moli foranei** a Malamocco, Lido e Chioggia che hanno dato alle bocche di porto una forma a canna di fucile, così da velocizzare la corrente e tenerle libere dal sedimento.

Ma non era finita! L'avvento dell'industrializzazione con la nascita di **Porto Marghera** richiedeva spazio per le fabbriche e canali ancora più profondi per le navi. Lo spazio venne trovato con la **bonifica** di tratti di laguna e i canali vennero scavati. L'esempio più rilevante si è avuto negli anni '60 del '900, quando, partendo dalla bocca di porto di Malamocco e arrivando a Marghera si realizzò il canale Malamocco-Marghera, meglio noto come **Canale dei Petroli** poiché consente alle petroliere di entrare in laguna. Con i 70 milioni di metri cubi di sedimento che se ne ricavarono vennero realizzate le **Casse di Colmata**, 12 km quadrati di terreni su cui avrebbe dovuto espandersi ulteriormente la zona industriale di Marghera. Ma così non fu. L'**acqua alta** eccezionale del 4 novembre 1966 fece riflettere sulla necessità di lasciare spazio all'acqua. Sulle Casse di Colmata venne realizzato solo il terminal di **S. Leonardo**, dove le petroliere scaricano gli idrocarburi in un oleodotto. Per il resto, vennero velocemente colonizzate da flora e fauna e oggi costituiscono uno degli ambienti naturalisticamente più interessanti dell'intera laguna.

Per approfondimenti sui cambiamenti morfologici avvenuti in laguna si veda: www.atlantedellalaguna.it alla sezione "**Storia**"

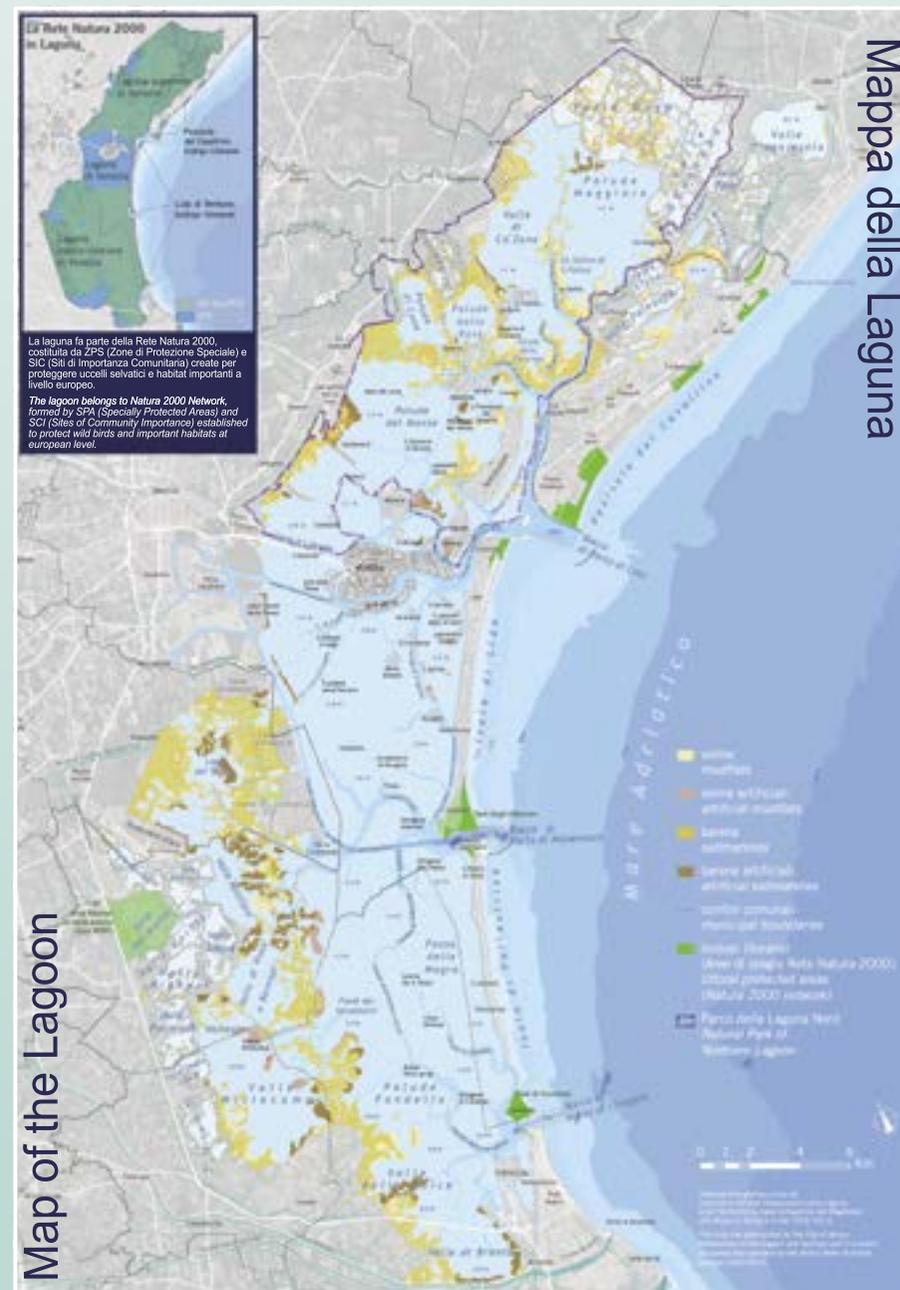


2. LA LAGUNA OGGI

2.1. CARTA D'IDENTITÀ

- Lunghezza 55 km; larghezza 10÷11 km;
- Forma del bacino: spicchio d'arancia con la convessità rivolta verso N-W;
- È compresa tra le foci storiche del Piave a NE, dell'Adige a SW e attualmente tra le foci del SILE e del BRENTA - BACCHIGLIONE;
- Superficie 550 km² (55 mila ettari) di cui 67% specchio d'acqua, 25% barene e velme , 8% isole;
- Il 15% della superficie totale è arginato da valli da pesca (24 in tutto, per una superficie di 9 km²);
- Profondità: da pochi cm nelle paludi interne a qualche decina di metri in corrispondenza dei porti e dei canali di navigazione (profondità media 1,5 m);
- Suddivisa fra due amministrazioni provinciali: PADOVA e VENEZIA;
- È separata dal mare da 4 lidi sabbiosi stretti e lunghi:
 - Cavallino
 - Lido
 - Pellestrina
 - Sottomarina
- Il ricambio d'acqua è pari a 800 milioni di m³ al giorno che avviene attraverso le 3 bocche di porto: Lido (40%), Malamocco (40%) e Chioggia (20%).

Puoi scaricare la mappa della laguna dalla home page del geoportale www.atlantedellalaguna.it



2.2. LIDI, ISOLE, BARENE E VELME, FONDALI E CANALI

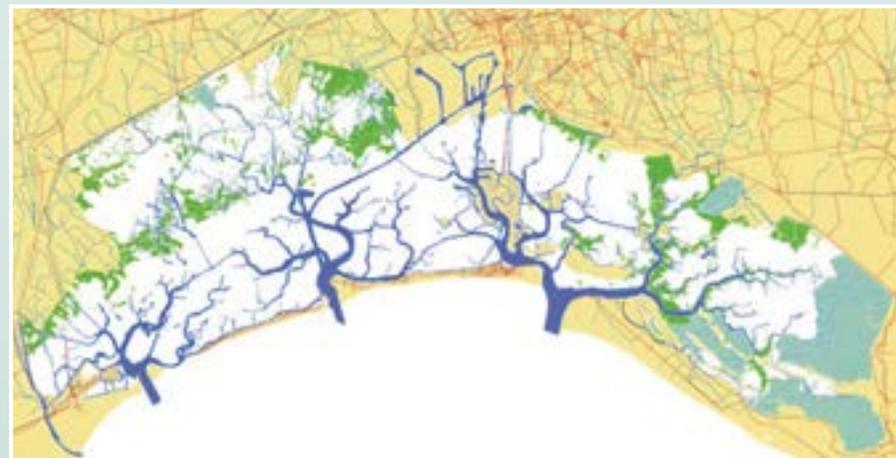
In laguna sono distinguibili diversi elementi morfologici che permettono di descriverla. Anzitutto i lidi o cordoni litoranei e le bocche di porto. I **lidi** sono isole sabbiose strette e lunghe che separano la laguna dal mare. Partendo da nord distinguiamo il lido di Cavallino che è legato alla terraferma e che con la sua estremità meridionale, Punta Sabbioni, termina alla bocca di porto del Lido. Superata questa bocca di porto inizia, con San Nicolò, il Lido di Venezia che prosegue verso sud fino all'estremità di Alberoni che si affaccia sulla bocca di porto di Malamocco. Oltre questa bocca di porto inizia, con Santa Maria del Mare, il lido di Pellestrina che corre verso sud fino a Caroman e alla bocca di porto di Chioggia. Oltre inizia, con San Felice, il lido di Sottomarina che arriva fino alla foce del fiume Brenta. I lidi hanno una lunghezza dell'ordine di chilometri ma sono larghi solo alcune centinaia di metri; per evitare la loro scomparsa a causa dell'erosione, i veneziani hanno costruito nel '700 i *murazzi*.



Il lido di Pellestrina visto da sud

L'acqua, che entra ed esce dalle bocche di porto con i cicli di marea, si muove in laguna attraverso una rete di **canali** che vista dall'alto ricorda la forma di tre alberi i cui tronchi partono proprio dalle bocche di porto e i cui rami arrivano

a intrecciarsi nelle zone più interne della laguna. I canali scavati dall'uomo si riconoscono per l'andamento rettilineo, mentre quelli naturali hanno un andamento tortuoso. I canali più piccoli, detti **ghebi**, si insinuano tra le *barene*.



La rete di canali lagunari

Le **barene** sono aree prevalentemente coperte di vegetazione, simili a piccoli isolotti, e formate da sedimenti fini limosi, la cui superficie superiore emerge di solo poche decine di centimetri al di sopra del livello medio del mare, tanto che con le alte maree vengono sommerse. Sono ricoperte da piante alofile (cioè che crescono in presenza di terreni ricchi di sale) ed hanno forma a catino, con la parte centrale più bassa e i bordi leggermente più alti. Gran parte dei bordi delle barene confina con una fascia di terreno degradante, detta **velma**, posizionata a quota inferiore al livello medio del mare, generalmente senza vegetazione, che emerge con le maree più basse. Le velme lasciano infine spazio ai **bassifondi** che sono tratti di fondale lagunare permanentemente sommersi, vegetati oppure non vegetati.



Barena solcata dai ghebi

In laguna vi sono anche delle vere e proprie **isole**, che vengono sommerse solo dalle acque estremamente alte. Proprio perché più sicure, la maggior parte di esse è stata usata per costruire città e villaggi: Venezia, Chioggia, Murano, Burano, Mazzorbo e Torcello. Molte ospitano o hanno ospitato monasteri, ospedali, cimiteri o sono state trasformate in fortificazioni.



Barena solcata dai ghebi

2.3. LE COMUNITÀ BIOTICHE

2.3.1. AMBIENTE EMERSO

Tra le varie tipologie di vegetazione riscontrabili nel territorio lagunare, le più caratterizzanti sono certamente quelle del litorale, quelle delle barene e il canneto.

Le prime due tipologie riguardano ambienti apparentemente molto diversi, uno tendenzialmente asciutto, l'altro spesso sommerso, eppure, come vedremo, le piante che li popolano si assomigliano, perché condividono condizioni fisiologicamente simili.

2.3.1.1. Il litorale

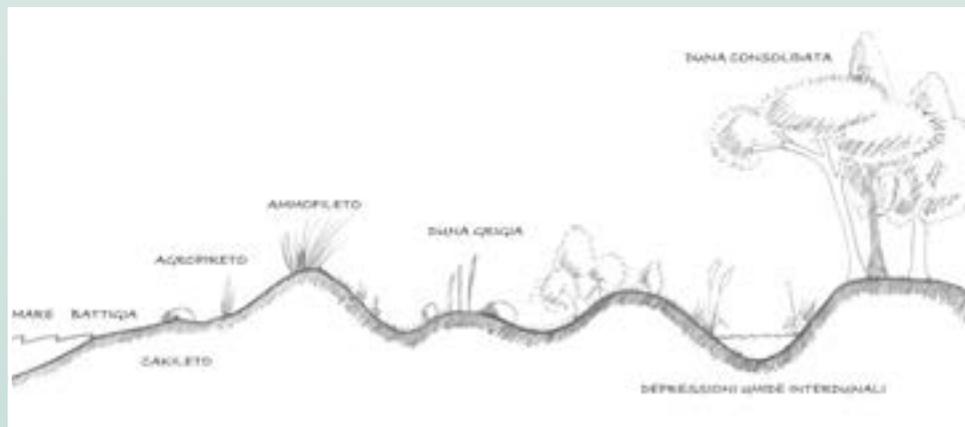
Le sabbie del litorale sono un ambiente estremo. Il substrato è instabile a causa delle mareggiate e del vento e le piante faticano a radicare. La salsedine, il vento e la veloce percolazione della pioggia attraverso la sabbia rendono scarsa la disponibilità d'acqua dolce. Le escursioni termiche sono notevoli: ghiaccio in inverno e sabbia a 60-70° C in estate. Poche sono le specie botaniche in grado di sopportare tali condizioni, ma quelle che riescono a farlo, grazie ai loro accorgimenti morfologici e fisiologici, insediandosi non trovano competitori. Sono le cosiddette "pioniere", che vengono a distribuirsi in fasce parallele alla battigia, fasce che prendono il nome dalle specie caratterizzanti: Cakileto, per la Ruchetta di mare (*Cakile maritima*), Agropireto, per l'Agropiro (*Agropyrum junceum*).

A far crescere le dune e consolidarle è l'Ammofila (*Ammophila litoralis*), specie che dà il nome all'Ammofiletto. Questa graminacea è in grado di sopportare la sommersione da parte della sabbia accumulata, rigettando nuovi steli, mentre steli sommersi, rizomi e radici danno forma allo scheletro della duna. Alle spalle delle dune, le condizioni ambientali sono mitigate. Ciò permette ad altre specie, meno resistenti, di colonizzare le sabbie. È questa la fascia delle cosiddette "dune grigie". Nelle depressioni presenti fra i successivi cordoni di dune può accumularsi dell'acqua piovana a dar luogo a stagni popolati da vegetazione igrofila, come la Canna di Ravenna (*Erianthus ravennae*) e diverse specie di giunco.

Al riparo dall'azione selettiva dell'aerosol marino, riescono a svilupparsi an-

che formazioni boschive, spesso rimaneggiate dall'uomo con piantumazioni di Pino domestico (*Pinus pinea*), Pino marittimo (*Pinus pinaster*) e Pino d'aleppo (*Pinus halepensis*) e qualche esemplare di Leccio (*Quercus ilex*), quercia sempreverde.

Ma il litorale non è solo sabbie. L'intervento dell'uomo ha introdotto il substrato roccioso, soprattutto con la costruzione dei murazzi e dei moli foranei. Ciò ha permesso la colonizzazione da parte di specie proprie delle scogliere, come la Vetriola minore (*Parietaria diffusa*) e il Papavero cornuto (*Glaucinum falvum*).



Profilo del litorale

Le condizioni ambientali dei litorali, così selettive per la vegetazione, lo sono anche per la fauna, in particolare per quella più piccola, che necessita di nascondigli e microclimi.

Certamente tutti hanno come immagine tipica degli ambienti vegetati prossimi alla spiaggia i lunghi steli dell'ammofila e dell'enotera costellati di piccoli molluschi, appartenenti per la maggior parte alla specie *Teba pisana*, ma comunemente noti come "bovoeti". Sempre meno frequentemente si osserva lo Scarabeo stercorario (*Scarabaeus semipunctatus*). Gli invertebrati sono qui vittime dell'unica specie di anfibio che sembra essersi adattata non solo all'ambiente sabbioso, ma anche alla sua trasformazione in colture orticole. È il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

Quello litoraneo sembra un ambiente d'elezione per i rettili. Di questa classe la specie più facilmente osservabile è la Lucertola campestre (*Podarcis siculus*). Il doppio più grande è il verdissimo Ramarro (*Lacerta bilineata*), tipica preda,

anche se non facile, del Biacco (*Hierophis viridiflavus carbonarius*), localmente noto come "carbonasso". Le spiagge sono habitat preferenziale per la nidificazione di Fratino (*Charadrius alexandrinus*) e Fraticello (*Sterna albifrons*). Entrambe queste specie non realizzano un vero e proprio nido, ma dispongono le loro uova, mimetiche, in una piccola conca nella sabbia, sperando non vengano predate dal Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*). Accanto al reale, altre due specie di gabbiani sono facilmente osservabili in laguna e sul litorale. Sono il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e il Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*).



Ammofileto a Caroman



"Dune grigie" a Caroman

2.3.1.2. Le acque basse, le velme e le barene

Anche quello delle barene è un ambiente selettivo. Substrato fine, privo di ossigeno, periodiche sommersioni e acque salate impongono particolari specializzazioni alle piante che vi radicano. E pochi centimetri di differenza rispetto al livello medio del mare possono determinare diversi popolamenti vegetali. Laddove le acque giungono più spesso, al centro della barena e alle sponde dei *ghebi*, la concentrazione salina è minore, e la *Salicornia veneta* (specie endemica dell'Alto Adriatico) trova le condizioni a cui è più adatta. Ai bordi della barena, più elevati rispetto al centro, il sale invece si concentra, raggiungendo la superficie per esopercolazione durante le calure estive. Qui fa da padrone il Gramignone marittimo (*Puccinellia palustris*), un tempo usato per foraggiare le vacche (da cui il toponimo di Valle Grassabò, cioè "ingrassa buoi"). Ma è un'altra la graminacea che concorre al deposito e al consolidamento del fango che costituisce le barene: è lo Sparto della barena (*Spartina maritima*), che fa qui quanto l'Ammofila fa sulle spiagge, ma giocando con acqua e fango anziché con vento e sabbia.

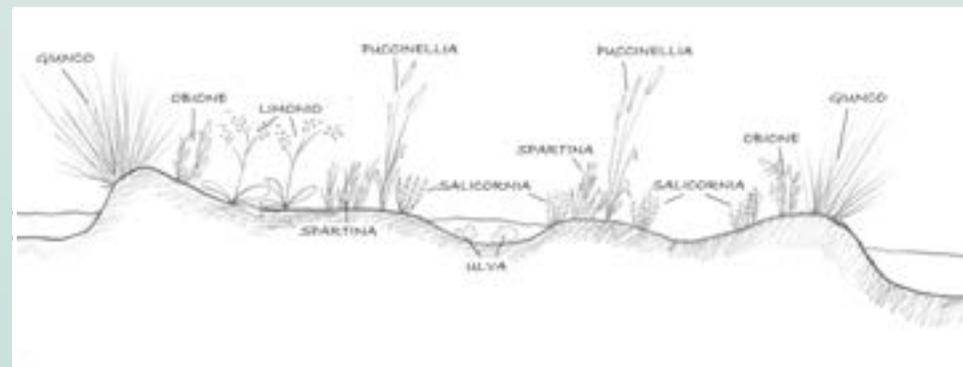
Come si diceva, bastano pochi centimetri dal livello medio del mare per differenziare i popolamenti. Le diverse altimetrie si possono quindi notare maggiormente alla fine dell'estate, quando le piante alofile fioriscono, colorando in modo uguale i terreni che si trovano alla stessa altezza. Dapprima si avranno i prati viola della Lavanda di palude (*Limonium* sp.pl.), poi il giallo dorato delle graminacee ormai secche contrasterà con il rosso carminio delle salicornie, sia quelle annuali che quelle perenni (*Sarcocornia fruticosa*), infine, si avrà il viola dell'Astro marino (*Aster tripolium*). Le zone più scure indicano popolamenti a giunco, con specie quali il Giunco marittimo (*Juncus maritimum*) e il Giunco pungente (*Juncus acutus*).



Fioritura di limonio

Laddove la materia organica per qualche motivo si è accumulata, le piante che si insediano, oltre ad essere alofile, sono anche nitrofile. È il caso dell'O-bione (*Halimione portulacoides*), dell'Atriplice comune (*Atriplex prostrata*) e dell'Enula (*Inula crithmoides*), specie, quest'ultima, già incontrata sulle sabbie del litorale.

Non manca, nelle zone più elevate, una specie di arbusto, anch'esso tipico delle aree sabbiose e salmastre: è la Tamerice (*Tamarix gallica*), pianta propria degli ambienti estremi, capace di assorbire acqua salata e di traspirare poi il sale ricoprendone le fronde, rendendo le *tamerici salmastre ed arse* (G. D'Annunzio).



Profilo di una barena

Nell'ambiente lagunare a fare da padroni sono certamente gli uccelli e, in particolare, anatidi, limicoli e ardeidi.

L'anatra per antonomasia è il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), ma anche altre specie risultano piuttosto abbondanti, particolarmente durante l'inverno. La più piccola, ma abbondantissima, è l'Alzavola (*Anas crecca*). Altre specie comuni in laguna sono la Marzaiola (*Anas querquedula*), il Codone (*Anas acuta*), il Mestolone (*Anas clypeata*), il Fischione (*Anas penelope*), il Moriglione (*Aythya ferina*), la Moretta (*Aythya fuligula*) e, tra i rallidi, la Folaga (*Fulica atra*). La tipologia di uccelli che più fortemente caratterizza barene e velme è certamente quella dei limicoli. Si tratta, come suggerisce il nome, di animali specializzati nel cercare il cibo, vermi e molluschi, sondando il limo con i loro lunghi becchi. Le velme sono il luogo in cui questi uccelli cercano il cibo, le barene vengono invece usate per la nidificazione o per sostarvi quando le fasi di alta marea impediscono loro di cercare cibo. Certamente il più elegante di questi

uccelli è il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), mentre il più curioso è l'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*) con il caratteristico becco all'insù. Il becco più lungo, ben 15 cm, appartiene al Chiurlo (*Numenius arquata*). Alcune di queste specie si ricordano per i nomi curiosi, come la Pittima (*Limosa limosa*) e la Pettegola (*Tringa totanus*). Parenti stretti di queste sono il Totano moro (*Tringa erythropus*) e la Pantana (*Tringa nebularia*). Vi è poi la Beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*), che ama le ostriche. Il terzo gruppo che caratterizza la laguna è quello degli Ardeidi, costituito dagli aironi e dai loro parenti più prossimi. Del gruppo, le specie più facilmente osservabili sono la Garzetta (*Egretta garzetta*) e l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*). Simile al cenerino è l'Airone rosso (*Ardea purpurea*), ma egli frequenta le nostre latitudini solo durante la stagione riproduttiva. Il più grande dei nostri ardeidi è l'Airone bianco maggiore (*Egretta alba*). Gli ardeidi sono soliti nidificare in colonie (garzaie) costituite anche da centinaia di nidi. Due specie che stanno diventando comuni sono il Marangone minore (*Phalacrocorax pigmeus*), più piccolo del Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e il Fenicottero rosa (*Phoenicopterus roseus*).



Cormorano



Un ghebo si insinua in una barena fino ad alimentare un chiaro



Canale e ghebi solcano una velma

2.3.1.3. Le acque profonde

Le acque più profonde sono solcate da specie tuffatrici come Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*) e Cormorano (*Phalacrocorax carbo*).

Le acque alle bocche di porto, sono frequentate, soprattutto in inverno, da uccelli più marini, come gli smerghi (*Mergus sp.pl.*), le strolaghe (*Gavia sp.pl.*) e i Quattrocchi (*Bucephala clangula*).



Strolaga maggiore

2.3.1.4. Il canneto

In prossimità dello sbocco di un corso d'acqua dolce in laguna, le barene lasciano il posto ai canneti, caratterizzati quasi esclusivamente da Cannuccia di palude (*Phragmites australis*), quindi detti fragmiteti. La cannuccia è una graminacea con una certa tolleranza per l'acqua salmastra (salinità indicativa 10‰) che svolge un ruolo simile a quello delle sue parenti citate precedentemente (ammofila e sparto delle barene). Essa, infatti, vegetando in acque basse, con i suoi steli rallenta la corsa dell'acqua inducendo la deposizione di materiale in sospensione (sabbia, limo e argilla). In questo modo, là dove sorge il canneto, il terreno va via via incrementando, consolidandosi grazie alla fitta rete di fusti orizzontali (i rizomi) della canna che ne vengono a costituire l'intelaiatura. Ma la canna offre anche un altro servizio al suolo. I rizomi sono cavi e ricevono l'ossigeno dalle parti fotosintetiche dello stelo (le foglie) lo distribuiscono nel terreno, agevolando i processi di mineralizzazione altrimenti difficili in un ambiente anossico come il fango. Quest'apporto di ossigeno e le capacità assorbenti della canna fanno sì che la sua presenza contribuisca ad eliminare anche gli eccessi di nutrienti presenti nelle acque che vengono dall'entroterra agricolo, attivando processi di fitodepurazione che proteggono la laguna da fenomeni di eutrofizzazione.

Le acque dolci, o meno salmastre, dei canneti lagunari ospitano una fauna rinvenibile anche nelle zone umide dell'entroterra. Tra gli anfibi troviamo la rana verde (*Rana esculenta*), frequente preda di un rettile, la biscia tassellata

(*Natrix tessellata*). Altro rettile qui frequente e che, anzi, nelle valli dolci sembra conservarsi con i popolamenti più cospicui è la Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), animale elusivo, predatore di anfibi e piccoli pesci.

Anche qui sono gli uccelli a fare da padroni. Le specie più piccole si dividono gli spazi del canneto in verticale. Alcune, come il Basettino (*Panurus biarmicus*), frequentano i piani alti, altri preferiscono quelli bassi, come lo Scricciolo (*Cettia cetti*), altri ancora si aggrappano indifferentemente in ogni parte dello stelo della canna, come il Pendolino (*Remiz pendulinus*). Ma il canneto è regno delle cannaiole (*Acrocephalus scirpaceus*) e dei cannareccioni (*Acrocephalus arundinaceus*), uccelli chiassosi, dei rallidi come la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), ormai diffusa anche nei fossi cittadini, e del Porciglione (*Rallus aquaticus*).

Tutti questi animali si nascondono quando il canneto viene sorvolato dal Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Questo rapace è specializzato nel cacciare tra le alte erbe delle paludi. Consistente in laguna è la sua popolazione nidificante nelle Casse di Colmata (circa il 10% del totale nazionale).

Prede del falco possono cadere piccoli roditori, come l'Arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*) o il Topolino delle risaie (*Mycromis minutus*), che costruisce dei tipici nidi a palla sospesi tra gli steli delle canne. Ma possono essere catturati anche da quello che è il predatore più raro in queste zone, la Puzzola (*Mustela putorius*), originale selvatico del domestico furetto.



Falco di palude

2.3.2. AMBIENTE SOMMERSO

2.3.2.1. Alghe e fanerogame

La vegetazione sommersa della laguna di Venezia non è molto varia, ciò è dovuto a diversi fattori che rendono queste aree poco favorevoli all'insediamento delle specie più sensibili; tra questi l'estrema variabilità della temperatura, della salinità e dell'ossigeno disciolto. Queste stesse condizioni limitanti determinano la distribuzione delle specie, infatti vi sono specie presenti solamente in laguna aperta, perché prediligono acque salate e vivificate, per esempio *Cystoseira barbata*, altre invece si ritrovano quasi esclusivamente in aree confinate, caratterizzate da scarso idrodinamismo e presenza di acque dolci, per esempio *Valonia aegagropila*. Anche la natura del substrato incide sulla distribuzione, con specie che prediligono sedimento limoso o argilloso e altre che si insediano invece in aree con frazione prevalentemente sabbiosa. Le specie tipiche di substrati duri si ritrovano quasi esclusivamente lungo le rive, le bricole, le palificazioni ecc., per esempio *Sargassum muticum*. Quest'ultima, come anche *Undaria pinnatifida*, è una specie alloctona infestante che ha invaso i canali cittadini. Oltre alle alghe, sui fondali della laguna si trovano alcune specie di fanerogame marine, che sono delle vere e proprie piante acquatiche, pertanto producono fiori e semi, e formano delle praterie sommerse che consolidano il substrato combattendo l'erosione, compiono la fotosintesi ossigenando l'acqua, e sono nascondigli per i piccoli pesci. In laguna sono presenti cinque specie di fanerogame: *Zostera marina*, *Nanozostera noltii*, *Cymodocea nodosa*, *Ruppia maritima* e *Ruppia cirrhosa*. Queste piante possono dare luogo a praterie sommerse ricche di specie.

Altre informazioni nel portale www.atlantedellalaguna.it

alle pagine "**Fanerogame marine**"

e "**Alghe invasive nei canali di Venezia**"



Sargassum muticum



Prateria di fanerogame

2.3.2.2. Fauna

Per descrivere la fauna dell'ambiente sommerso è utile adottare delle categorie che associno gli organismi animali al tipo di ambiente in cui vivono. Distingueremo quindi principalmente 3 categorie: zooplancton, benthos e necton. Lo zooplancton è la componente animale del plancton, cioè di quegli organismi che, per ridotte dimensioni e/o scarsi mezzi locomotori, non sono in grado di nuotare in maniera indipendente dalle correnti. Ne sono esempio le meduse.

Con benthos si intendono, invece, quegli organismi che trascorrono gran parte della loro esistenza fissati ad un substrato (il substrato sciolto sul fondo, gli scogli, i pali). Ne sono esempio i vermi e i molluschi.

Infine, con necton si intendono quegli organismi in grado di muoversi nell'acqua indipendentemente dalle correnti: cefalopodi, pesci, cetacei, tartarughe, ecc...

Fatte queste premesse, iniziamo una carrellata di specie associate ai diversi ambienti.

Zooplancton

Quello lagunare è per la maggior parte mesozooplancton (0,2 ÷ 2 mm) e di esso l'80% è dato da Copepodi, di cui l'*Acartia tonsa* è la specie più rappresentativa. Le diverse specie di copepodi riscontrabili in laguna non sono le stesse durante l'anno, ma cambiano al variare delle stagioni.



Acartia tonsa

Benthos

Il substrato sciolto in laguna è presente nelle forme del limo, dell'argilla e della sabbia. Gli animali bentonici sono rinvenibili sia adesi al substrato sia infossati in esso.

Tra gli invertebrati, molte sono le specie che vanno sotto il nome generico di vermi. Possiamo facilmente osservare gli Anellidi Policheti, come il genere *Hydroides*, *Owenia fusiformis*, *Nephtys hombergii*, che sono filtratori, mentre *Perinereis cultrifera* e *Hediste diversicolor* ("vermi da pesca") sono predatori.

La classe dei Molluschi comprende i noti bivalvi, tra cui il prelibato "longon" (*Paphia aurea*), la "capa tonda" (*Cerastoderma edule*), il "bibaron" (*Macra stultorum*) e i ben noti "caparossoli", distinguendo l'ormai raro "caparossolo dal scorso fin" (*Scrobicularia plana*) e il "caparossolo dal scorso grosso" (*Tapes decussatus*) dalla specie esotica che ha ormai invaso la laguna, la cosiddetta vongola verace (*Tapes philippinarum*). Restando tra i Molluschi, ma passando ai Gasteropodi, oltre a diverse specie di "caragoi", incontriamo due specie di murici, localmente note come "garusoli" o "buli": *Garinus brandarius* e *Hexaplex trunculus*. Venendo ai Crostacei, noti sono animali come il paguro (*Diogenes pugliator*) e la corbola (*Upogebia pusilla*). Ma il più noto è certamente il granchio (*Carcinus mediterraneus*), nelle sue diverse fasi biologiche: *masaneta*, *spiantano* e *moleca*. La *masaneta* è la femmina, quando ha l'addome rigonfio di uova (dette "corallo"); *spiantano* è il granchio, sia maschio che femmina, poco prima della muta; *moleca* è il granchio in muta, cioè quando, in primavera e autunno, cambia l'esoscheletro e per un po' la nuova corazza risulta molle, rendendolo totalmente commestibile.



Granchio maschio a destra e femmina a sinistra

Il substrato solido è rappresentato anche dai numerosi pali di legno infissi in laguna. Questi pali non hanno vita lunga a causa di bivalvi appartenenti al genere *Teredo* (le teredini) che scavano gallerie nel legno e creano parecchi problemi nella manutenzione di bricole e barche.

Fama migliore hanno altri bivalvi, come le ostriche, con due specie presenti in laguna, la nostrana *Ostrea edulis*, più tonda, e l'esotica *Crassostrea angulata*, più lunga. I substrati duri ospitano anche Gasteropodi come le Gibbule, le Littorine e le Patelle (*Patella caerulea*). Non mancano i Crostacei, come il "pulese" (*Ligia italica*), il granchio "rosegapali" (*Pachygrachus marmoratus*), i gamberetti (*Palaemon*) e i noti balani o "denti de can" (*Balanus*).

Necton

Tra gli organismi che si muovono liberamente nell'acqua, indipendentemente dalle correnti, vi sono anche alcuni invertebrati, in particolare i Cefalopodi, rappresentati in laguna da due specie di seppie: la seppia (*Sepia officinalis*) e la seppiolina (*Sepia rondeleti*). Le acque più profonde, in corrispondenza delle bocche di porto e dei canali di grossa navigazione, ospitano specie di pesci più marine e di dimensioni considerevoli, come l'aguglia o "bisigola" (*Belone belone*) e il rombo (*Psetta maxima*). Anche i corbi (*Umbrina cirrosa* e *Sciaena umbra*) frequentano occasionalmente queste acque, mentre onnivori come l'orata (*Sparus auratus*) e predatori come il branzino (*Dicentrarchus labrax*) vi cercano cibo. Sono queste ultime due specie che raggiungono dimensioni considerevoli rispetto alle medie lagunari e sono fra le specie più interessanti da un punto di vista economico, costituendo il prodotto tipico delle valli da pesca. La loro presenza in laguna inizia nello stadio di avannotti, quando, attratti dalla grande disponibilità trofica (cioè di cibo) e dalla relativa sicurezza delle acque più basse, entrano in laguna con quella migrazione detta *monta* con cui un tempo giungevano alle valli da pesca. Oggi, che le valli sono arginate, sono i *pessenovelanti* a raccogliere gli avannotti e a trasferirli alle aziende ittiche. In autunno però dovranno tornare in acque più profonde e salate, sia per motivi termici sia per la riproduzione. Inizierà così la migrazione di ritorno o *fraima* (lat. *infra hieme* = sotto inverno), sfruttando la quale è sorta l'attività di vallicoltura.

Le acque meno profonde ospitano specie ittiche più tipicamente lagunari, come i latterini o *anguole* (*Atherina boyeri*) e il piccolo nono (*Aphanius fasciatus*), specie endemica assolutamente protetta dalle direttive comunitarie.

Praticamente ovunque si possono incontrare pesci appartenenti al gruppo dei cefali, poichè si adattano facilmente sia a diverse condizioni ambientali sia

a differenti disponibilità trofiche. I cefali sono presenti in laguna con 5 specie: volpina (*Mugil cephalus*), bosega (*Chelon labrosus*), caustelo (*Liza ramada*), lotregan (*Liza aurata*), verzelata (*Liza saliens*).



Le cinque specie di cefalo presenti in laguna:
dall'alto in basso Volpina, Bosega, Caustelo, Lotregan, Verzelata.

Tra le praterie di fanerogame si possono scorgere cavallucci marini (*Hippocampus guttulatus* e *H. hippocampus*), ma i veri signori di queste foreste sommerse sono i ghiozzi, come il gò (*Zosterisessor ophiocephalus*) e il gò nero (*Gobius niger*) e il marsion (*Knopowitschia panizzae*), specie endemica.



Il Ghiozzo o gò



Il "marsion"

Soprattutto da quando in laguna è stato introdotto il substrato solido, con murazzi che fungono da scogliere, è facile incontrare i blennidi o gatorosole, dai bei colori e dalla pelle ricoperta non di scaglie ma di muco. Infine, la laguna ospita i pesci piatti: passera (*Pleuronectes flesus*) e sogliola (*Solea solea*).

2.4. I FENOMENI DI DEGRADO DELLE BARENE E GLI INTERVENTI DI SALVAGUARDIA

L'erosione diffusa degli habitat a barena nella laguna di Venezia è espressione di degrado ambientale e dissesto idrogeologico. L'erosione comporta un progressivo arretramento delle sponde delle barene a cui è associata la perdita di ingenti quantitativi di sedimenti trasportati in mare mediante il gioco delle correnti. Tale processo è così diffuso nello spazio ed ha assunto entità così rilevante da modificare in maniera significativa e visibile il paesaggio lagunare: superfici sempre più estese di zone barenali scompaiono in un processo a cascata, cioè che si autoalimenta, determinando un progressivo impoverimento ambientale del territorio. Parliamo di processo a cascata, poiché la scomparsa di una barena facilita l'erosione delle superfici di barena circostanti, venendo a mancare la funzione di protezione e assorbimento dell'energia delle onde da parte della barena scomparsa. L'estensione delle superfici occupate dalle barene nel 1901 era di 170 km², nel 1932 di 104 km², nel 2003 di 47 km², e l'erosione è tuttora in corso.

I sedimenti distaccati dalle barene si accumulano sul bassofondo circostante, favorendo il fenomeno di appiattimento dei fondali lagunari. I sedimenti sono, in parte, risospesi dall'azione congiunta di onde e marea, trascinati dal regime della corrente prima verso i canali minori e successivamente nei canali maggiori, e da qui, a causa delle elevate velocità del flusso, sono trasportati in sospensione fino alle bocche di porto da cui sono, infine, scaricati in mare. Le conseguenze dell'erosione si ripercuotono su tutte le funzioni ecologiche che le barene svolgono (ad esempio le barene sono riparo per specie animali e vegetali) ed anche sui cosiddetti servizi ecosistemici che le barene forniscono, cioè i benefici generati dalla presenza di questo habitat per l'uomo, in particolare per il tessuto socio-economico lagunare. La scomparsa delle barene si traduce quindi in una perdita di valore in termini di fruizione naturalistica e turistica della laguna e conduce ad un progressivo distacco delle comunità locali dal territorio, a cui si aggiungono la perdita di biodiversità, di funzioni ecologiche e paesaggistiche (le barene sono uno degli habitat caratterizzanti il paesaggio lagunare) e la modifica dell'idrodinamica, cioè del sistema delle correnti, influenzate dalla presenza delle barene, su piccola e grande scala. Vediamo ora in maggior dettaglio le caratteristiche del "sistema barena", le sue funzioni e la molteplicità di cause che influiscono sul processo erosivo.

2.4.1. Il sistema barena

Il sistema barena è una delle formazioni morfologiche caratteristiche della laguna veneta: oltre alla superficie delimitata dalla barena in senso stretto, esso include anche velme e bassifondi che la circondano, e l'intero reticolo di canali che la delimitano e attraversano. La barena è contraddistinta da alcune specifiche caratteristiche. Uno di questi è la regolare sommersione ed emersione a seguito delle maree; la sommersione avviene solo nelle fasi di alta marea pronunciata, che supera la quota della superficie superiore della barena che si trova generalmente intorno a 20-40 cm sul livello medio mare. Le barene sono costituite da sedimenti limosi e argillosi ad elevata componente organica; sono normalmente ricoperte da vegetazione alofila, specializzata e in larga misura erbacea e con specie a foglie ridotte e carnose adattate all'alta salinità di suoli regolarmente sommersi dalle maree. Una caratteristica distintiva della vegetazione è la sua sensibilità a piccole variazioni di quota, che porta ad una chiara differenziazione in senso verticale. La successione di specie che si sviluppano nella fascia altimetrica tra 0 e +40 cm è infatti pressoché costante e ripetitiva nelle diverse barene della laguna e può essere quindi considerata una buona indicatrice della quota del suolo. Un'importante caratteristica di questi habitat è che sono in continua evoluzione morfologica essendo il risultato dell'interazione dinamica tra sedimenti, correnti, onde e vegetazione. In generale, infatti, le lagune sono ecosistemi di transizione non solo nello spazio, in quanto si trovano dove la terra incontra il mare, ma anche nel tempo, in quanto il paesaggio lagunare cambia continuamente e le stesse barene mutano naturalmente la propria forma con il passare del tempo. Questo concetto deve essere posto alla base nella progettazione di interventi di protezione dall'erosione che possano adattarsi al sistema barena e dirigere, ma non costringere rigidamente, le sue dinamiche naturali; tale tipologia d'interventi, quindi, deve essere flessibile, facilmente reversibile, modificabile e biodegradabile.

L'immagine che segue, scattata il 4 gennaio 2015 dall'astronauta italiana Samantha Cristoforetti dalla Stazione Spaziale Internazionale, mostra l'area della laguna nord costellata di isole e barene, solcate da canali e ghebi. L'immagine, ripresa durante un flusso di marea calante, mostra come i sedimenti persi dalle barene e dalle velme finiscono in mare attraverso la bocca di porto disegnando un pennacchio visibile dallo spazio.

Altre immagini dalla Stazione Spaziale Internazionale su www.atlantedellalaguna.it alla sezione "**Progetti Speciali**"



2.4.2. Le funzioni delle barene

Le barene hanno anzitutto una funzione di regolazione idrodinamica. Il reticolo di canali e ghebi che le percorre attenua le correnti e favorisce la creazione di acque con diversa salinità, temperatura e densità. Le barene fungono anche da fasce tampone, cioè depurano le acque grazie a processi naturali di fitodepurazione e riducono la forza delle correnti e delle onde, proteggendo quindi indirettamente dall'erosione anche le rive e fondamenta delle isole lagunari. Le barene svolgono anche un importante ruolo ecologico in quanto sono ambienti che presentano condizioni ambientali peculiari a cui, come spiegato, corrispondono quindi specie particolari di piante e animali. Fra queste ultime vi sono anche specie di pesci di interesse commerciale, quindi le barene hanno anche un ruolo economico. Avendo svolto questo ruolo economico per secoli ed anche per la loro bellezza e ruolo importante nel paesaggio lagunare, le barene fanno parte della cultura locale, quindi hanno anche un ruolo affettivo.

2.4.3. Le cause dell'erosione

Le cause dell'erosione delle barene sono molteplici. Possiamo distinguere cause naturali e cause antropiche. Le cause naturali sono identificabili con l'effetto congiunto di correnti, onde e vento. La capacità del vento di generare onde dipende sia dalla sua forza che dalla lunghezza della superficie libera su cui esso soffia, detta *fetch*. Maggiore è il *fetch*, maggiore è l'energia che il vento trasmette alle onde e quindi maggiore è l'erosione. La scomparsa delle barene porta quindi ad un aumento del *fetch* da cui nasce quel processo di erosione a cascata di cui si scriveva poco sopra. La più antica delle cause antropiche è l'estromissione dei fiumi dalla laguna operata dalla Serenissima. Questo ha causato sia la mancanza di apporto in laguna di sedimento che forma le barene sia l'indebolimento delle vegetazione, e quindi del suo effetto di costruttrice e consolidatrice di suolo barenale, per mancanza di acqua dolce. Inoltre, la costruzione dei moli foranei alle bocche di porto e lo scavo di profondi canali navigabili per il transito delle navi commerciali e turistiche in laguna ha alterato il sistema delle correnti e velocizzato la perdita di sedimenti dalla laguna verso il mare. Altre cause di erosione dovute all'uomo sono l'impatto del moto ondoso dovuto alle imbarcazioni a motore e la perdita in mare dei sedimenti risospesi dalla pesca delle vongole. Alla scomparsa delle barene contribuiscono anche l'innalzamento del livello del mare (eustatismo) e la sub-

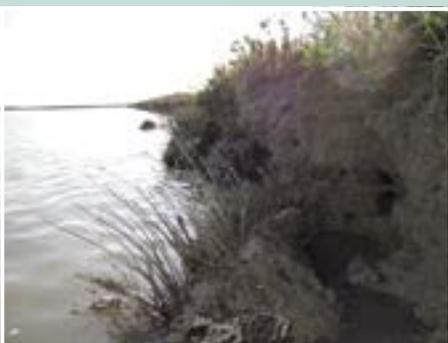
sidenza (abbassamento dei suoli) dovuta sia a cause naturali che antropiche come l'estrazione dell'acqua dalle falde.



Onde generate dal passaggio di una barca si infrangono sulla barena



La "gengiva" erosa della barena



Il crollo del margine della barena

3. GLI INTERVENTI DEL PROGETTO LIFE VIMINE

3.1. Interventi di ingegneria naturalistica

Gli interventi protettivi proposti da LIFE VIMINE sono di "ingegneria naturalistica", cioè vengono usati materiali naturali, compatibili con l'ambiente ed a basso impatto visivo, come il legno prodotto da attività di potatura nella terraferma o in laguna. Lo staff di LIFE VIMINE usa rami, astoni in legno, e corde e reti in fibra vegetale (cocco, sisal) per creare fascine che hanno la funzione di proteggere le barene dalle onde e dalle correnti. LIFE VIMINE mira a proteggere le barene più interne e confinate della laguna, cioè le barene distanti dai canali principali e dalle aree dove onde e correnti sono più forti. Anche queste barene si stanno erodendo e vanno difese con interventi adatti a questi particolari contesti. Per essere compatibili con la dinamicità e plasticità naturale di un ambiente delicato come quello lagunare, LIFE VIMINE propone pertanto interventi che siano piccoli ma distribuiti nel territorio, che vadano a proteggere alcuni, selezionati punti chiave delle sponde barenali, che siano biodegradabili e leggeri.

I lavori vengono realizzati con piccole imbarcazioni a fondo piatto, con metodologie prevalentemente manuali e con attrezzature leggere per non disturbare i fondali, la fauna e il paesaggio delle paludi interne caratterizzate da basso fondale. Questo tipo di interventi di protezione è quindi innovativo perché si fa prevenzione contro l'erosione con interventi piccoli e compatibili con l'ambiente, invece di agire nell'emergenza con grandi opere molto impattanti.



Esempi degli interventi d'ingegneria naturalistica

3.1.1. Le fascine e le tipologie di interventi protettivi

Il modulo base degli interventi protettivi è la **fascina** costituita da ramaglie avvolte da rete in fibra vegetale (cocco, sisal). Le fascine vengono posizionate nell'area di intervento e ancorate a pali in legno tramite cordame in fibra vegetale.

Ogni sito da proteggere richiede una definizione ad hoc della tipologia di intervento. La disposizione delle fascine è infatti diversa a seconda delle necessità del sito e quindi diverse sono le strutture protettive create:

- **Fascinate:** serie di fascine posate l'una accanto all'altra in più file sovrapposte lungo il margine barenale;
- **Piccoli pennelli:** serie di fascine intestate perpendicolarmente al margine barenale per ridurre la corrente lungo il bordo;
- **Piccole barriere frangionda:** serie di fascine posizionate per contrastare e smorzare il moto ondoso.



Fascine disposte a protezione della barena

3.1.2. Impiego di sedimenti

Piccole quantità di sedimento vengono prelevate dalla velma adiacente ad ogni singolo sito di intervento e usate per:

- saturare la fascina, per ridurre l'esposizione agli agenti atmosferici e ai microrganismi, aumentandone la durata nel tempo;

- riempire lo spazio tra la fascina e il bordo barenale, facilitando la ricostruzione di piccole porzioni di margine barenale e di quelle aree sottoposte ad un notevole deficit sedimentario.

3.1.3. La filiera locale del legno

LIFE VIMINE reperisce localmente il materiale ligneo necessario per gli interventi di ingegneria naturalistica.

Le ramaglie e gli astoni provengono dalla potatura ordinaria e dal diradamento selettivo di alberi e arbusti presenti lungo i canali, i corsi d'acqua e i parchi della terraferma, e nelle aree boschive delle isole in area di progetto. LIFE VIMINE prevede inoltre la piantumazione, in luoghi idonei in prossimità dei siti di intervento, di vegetazione autoctona da utilizzare come ulteriore fonte di legno.

Per ottimizzare la filiera corta del legno, LIFE VIMINE ha predisposto due cantieri in cui vengono prodotte le fascine e i pali, uno nell'entroterra vicino all'idrovora Zuccarello e l'altro sull'Isola dei Laghi, entrambi prossimi all'area di intervento e ideali per il trasferimento dei materiali via acqua, lungo il Fiume e il Canale Dese.

A seconda del sito di provenienza del materiale ligneo, esso viene trasportato nel cantiere dell'entroterra o in quello in laguna. In cantiere avviene la selezione del materiale, la produzione di fascine e pali e il loro stoccaggio in attesa dell'utilizzo sul campo.

La filiera del legno a km zero è garanzia di sostenibilità economica e ambientale, e assicura l'autosufficienza nel reperimento dei materiali per gli interventi di ingegneria naturalistica per un futuro a lungo termine del progetto.



L'assemblaggio delle fascine con materiale ligneo di recupero

3.2. Monitoraggio, sperimentazione e manutenzione

Un continuo monitoraggio di questi piccoli interventi permette di verificarne di volta in volta l'efficacia, in modo da imparare da eventuali errori e modificare la scelta dei materiali e dei modi di realizzare le protezioni. L'attività di monitoraggio permette inoltre di verificare la durata dei materiali e provvedere ad una pianificazione degli interventi di manutenzione delle opere di ingegneria naturalistica.

Verranno sperimentate diverse tipologie di materiali: legno di diverse specie (tra cui tamerici, pioppo bianco, olmo campestre, frassino, ontano nero, robinia, salice), fibre vegetali per reti e corde, e altri tipi di materiali, preferendo quelli di scarto.

Le fascine hanno tuttavia una criticità: le onde, la salsedine e i micro-organismi consumano il legno e le corde vegetali, ed è necessario fare manutenzione ordinaria degli interventi di protezione perché durino nel tempo. LIFE VIMINE fa di questa criticità la sua forza: nel progetto è previsto che parte dei lavoratori che installano gli interventi di ingegneria naturalistica e li sistemano man mano che si rovinano vadano assunti fra gli abitanti delle isole della laguna, con particolare attenzione ai disoccupati, e fra le persone che conoscono il territorio come pescatori e cacciatori. È una scelta precisa: solo le persone che vivono la laguna giorno per giorno possono essere presenti regolarmente per controllare lo stato degli interventi e fare manutenzione quando serve, navigando con rispetto in un ambiente così complesso e delicato.

3.3. La partecipazione

L'approccio integrato proposto da LIFE VIMINE è pensato per una gestione del territorio nel lungo termine basata sul suo presidio ordinario, diffuso e continuativo; risulta, di conseguenza, indispensabile attivare circoli virtuosi che facciano nascere l'esigenza di tutelare il territorio. L'obiettivo, quindi, è di riuscire ad accrescere la partecipazione delle comunità locali, in maniera progressiva, durante l'arco temporale del progetto, in modo da trasformarle pian piano da spettatrici a protagoniste.

Le attività di partecipazione pensate vanno dalla formazione di tavoli di confronto fino al coinvolgimento nelle azioni di ingegneria naturalistica del progetto, anche con l'obiettivo di creare ricadute occupazionali positive sul territorio. L'individuazione delle criticità ambientali, la preparazione degli elementi

protettivi, e la messa in opera degli interventi di consolidamento dei margini barenali sono attività svolte soprattutto da personale con competenze da formare in loco. Questo aspetto è di fondamentale importanza perché permette di valorizzare la conoscenza che le persone che abitano il territorio hanno delle dinamiche ambientali, e garantisce il presidio permanente dello stesso. Un esempio di competenza richiesta è la conoscenza pratica che i pescatori hanno dei luoghi e delle dinamiche erosive in atto; questo è chiaramente un valido contributo sia per la pianificazione delle piccole opere di ingegneria naturalistica sia per la definizione di piccole variazioni batimetriche da realizzare per favorire lo sviluppo di specie ittiche.

Uno strumento estremamente valido, creato per organizzare una parte delle attività di partecipazione, è la banca del tempo, a cui chiunque può partecipare, a titolo gratuito, e mettere a frutto le proprie competenze. L'idea è di coltivare una rete di persone che offrano una porzione del proprio tempo con la finalità di valorizzare la laguna. I singoli contributi potranno spaziare dalla manutenzione delle opere, alla sorveglianza del territorio, al mantenimento della pulizia dei litorali, ecc. Questo strumento, inoltre, fungendo da punto di incontro, potenzierà la possibilità di interrelazione tra le persone.

Il motivo per cui LIFE VIMINE punta sulla partecipazione e su una gestione integrata del territorio è infatti quello di sviluppare una politica ambientale basata sulla prevenzione, sulla cura del territorio e sulla sostenibilità di lungo termine, che possa proporsi come valida alternativa alla dominante logica emergenziale e di intervento con grandi opere.

3.4. Il progetto e le comunità locali

Il progetto supporterà lo sviluppo di attività economiche locali legate all'esistenza delle barene o dei servizi ecosistemici (benefici) che tale habitat fornisce all'uomo.

Proprio grazie alla collaborazione con le comunità locali, il progetto si prefigge di sviluppare benefici a lungo termine che spazino dall'incremento della cultura ambientale, al miglioramento paesaggistico, al recupero di funzioni ambientali, alla creazione di posti di lavoro, e al risparmio di risorse economiche. L'impiego di manodopera locale e lo sviluppo di nuove attività può dare un contributo ad una valorizzazione socio-economica sostenibile dell'area di progetto e incrementare la sensibilità ambientale delle comunità locali attraverso le conoscenze e le competenze delle maestranze.

Pesca. Il progetto contrasta l'attuale tendenza di erosione e appiattimento dei fondali attraverso la creazione di lievi variazioni batimetriche che favoriscano lo sviluppo di nicchie ecologiche e l'aumento delle specie ittiche. Una maggiore abbondanza di tali risorse avvantaggia le attività di pesca locale.

Nuove attività. La realizzazione degli interventi con mezzi e attrezzature prevalentemente manuali favorisce l'impiego di manodopera locale e, di conseguenza, può stimolare la costituzione di piccole imprese giovanili o cooperative locali sia per l'esecuzione degli interventi sia per quanto riguarda il reperimento delle ramaglie e il confezionamento delle fascine.

Turismo sostenibile. Il progetto attiverà il processo per ottenere la Carta Europea per il Turismo Sostenibile nella Laguna Nord. La Carta è una dichiarazione di lineeguida e di principi volti a promuovere forme di sviluppo, pianificazione e attività turistiche che rispettino e preservino, nel lungo periodo, le risorse naturali, culturali e sociali, contribuendo, in modo equo, allo sviluppo economico e alla piena realizzazione delle persone che vivono, lavorano o soggiornano nelle località turistiche. Questo tipo di turismo viene chiamato sostenibile ed ha l'ambizione di educare il turista al rispetto e alla comprensione delle tradizioni degli abitanti dei luoghi visitati e alla cura dell'ambiente locale; intende, inoltre, restituire un senso più profondo al viaggio: quello di dedicare del tempo alla scoperta e all'incontro di altre persone, di altri luoghi, e di trarre ricchezza da questo contatto, in uno scambio reciproco.

Solidarietà e cooperazione. In coerenza con le linee sin qui tratteggiate sarà determinante attivare e consolidare processi virtuosi di cooperazione fra le comunità ed i diversi portatori di interesse presenti in laguna. Per fare questo, sarà importante incentivare la condivisione degli obiettivi da parte di una serie di organizzazioni e associazioni sociali, di attività produttive, di enti e di istituzioni locali che, oltre a collaborare direttamente, potranno offrire il loro sostegno al progetto mediante il patrocinio, la concessione di mezzi, di strutture e il cofinanziamento. A questi soggetti potrebbe essere proposta la costituzione di una struttura a rete mediante la sottoscrizione di una dichiarazione di intenti per la promozione e il sostegno delle finalità progettuali.



La gente del luogo realizza le protezioni con le fascine

3.5. Area di progetto

L'ambito territoriale ottimale individuato per l'applicazione delle tecnologie di ingegneria naturalistica, delle metodologie, e delle forme di partecipazione da sperimentare riguarda il comprensorio relativo alle isole di Burano, Mazzorbo, Torcello, e alla Palude dei Laghi; area compresa tra la foce del Fiume Dese, il gruppo di isolette a nord di Mazzorbo, e i bassifondi antistanti la zona di Tes-sèra. Questa è l'area a maggior naturalità della Laguna di Venezia presentando un gradiente di salinità che permette lo sviluppo delle diverse associazioni vegetazionali, dalle specie alofile al canneto. La Laguna Nord costituisce un sito di importanza comunitaria prioritaria per la conservazione delle specie e degli habitat a livello regionale, nazionale ed europeo ai sensi della Direttiva Habitat e Natura 2000 (Laguna Superiore di Venezia - SIC IT3250031 e Laguna di Venezia - ZPS IT3250046).

Quest'area è valutata come la più idonea per una molteplicità di elementi, tra i quali evidenziamo: l'esistenza di tutti i fattori principali che determinano l'erosione del territorio (moto ondoso generato da traffico nautico e vento dominante, esposizione alle maree, etc.), il coinvolgimento dell'area in precedenti progetti di protezione delle barene, e la presenza di comunità isolate e di enti locali in grado di attivare i percorsi di partecipazione indispensabili in tutte le fasi del progetto.

L'area lagunare scelta è tra le più periferiche e maggiormente confinate, nel senso idraulico e biologico del termine; è costituita da grandi paludi caratterizzate da profondità molto basse e racchiuse da corone di barene, il cui valore paesaggistico ed ecologico è ampiamente riconosciuto. La presenza, in questi luoghi, di habitat unici per la riproduzione e la crescita di specie ittiche pregiate ha garantito in passato la vita delle comunità locali di pescatori e consentito il loro insediamento in tutte le isole della laguna. Tali zone, inoltre, hanno l'importante funzione di porsi come "fascia tampone" in grado di abbattere gli inquinanti provenienti dall'entroterra e di attenuare, con la loro particolare conformazione geomorfologica, la forza delle correnti di marea. Nonostante queste aree siano attualmente sottoposte a estesi, intensi e continui stress erosivi, sono private di interventi significativi per la prevenzione e la riduzione di tali fenomeni. Le barene circostanti alle paludi interne risultano infatti sempre più largamente e intensamente soggette a un depauperamento dei piani sedimentari con conseguente frammentazione del tessuto barenale. Tale degenerazione mina dalla base tutta la serie di complessi rapporti di equilibrio che regolano la vita di queste zone e che interessano direttamente, tramite la pesca e la fruizione del territorio, anche le attività umane.

Ulteriori informazioni su www.lifevimine.eu e www.atlantedellalaguna.it alla sezione "**Progetti Speciali**"

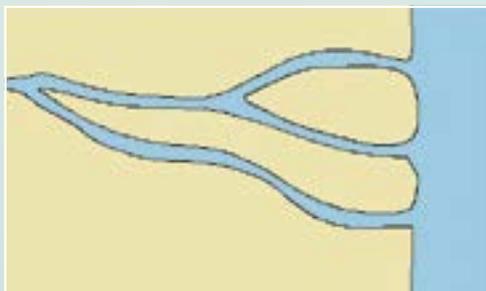


L'area lagunare in cui va ad agire LIFE VIMINE

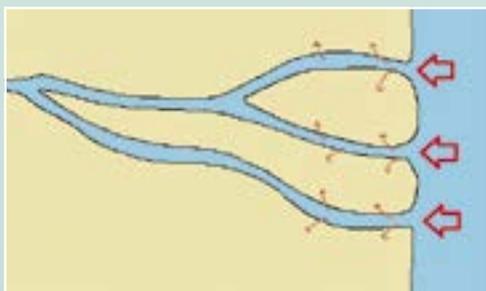
SCHEDE DI LAVORO - ANALISI

SCHEDE DI ANALISI 1.1 - NASCITA DI UNA LAGUNA

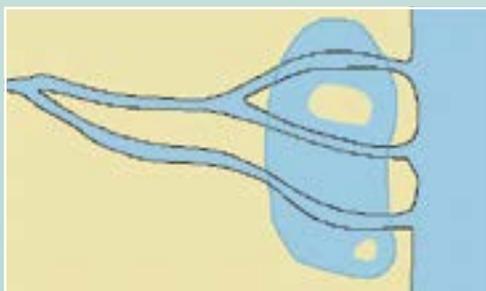
Secondo alcuni scienziati, la laguna è nata così:



1) I **fiumi** che scendono dalle montagne arrivano al **mare** portando **sabbia, limo e argilla** che si depositano creando gli estuari. La sabbia, più grossa, crea le zone più alte, limo e argilla, più fini, quelle più basse.



2) Quando il livello del mare si alza, l'acqua di mare entra attraverso le **foci** dei fiumi e allaga le zone più basse.



3) Le zone allagate sono la **laguna**, le zone che rimangono emerse sono i lidi e le **isole**.

Le zone sommerse solo dall'alta marea pronunciata sono le **barene**. Le zone che emergono solo con la bassa **marea** pronunciata sono le **velme**.

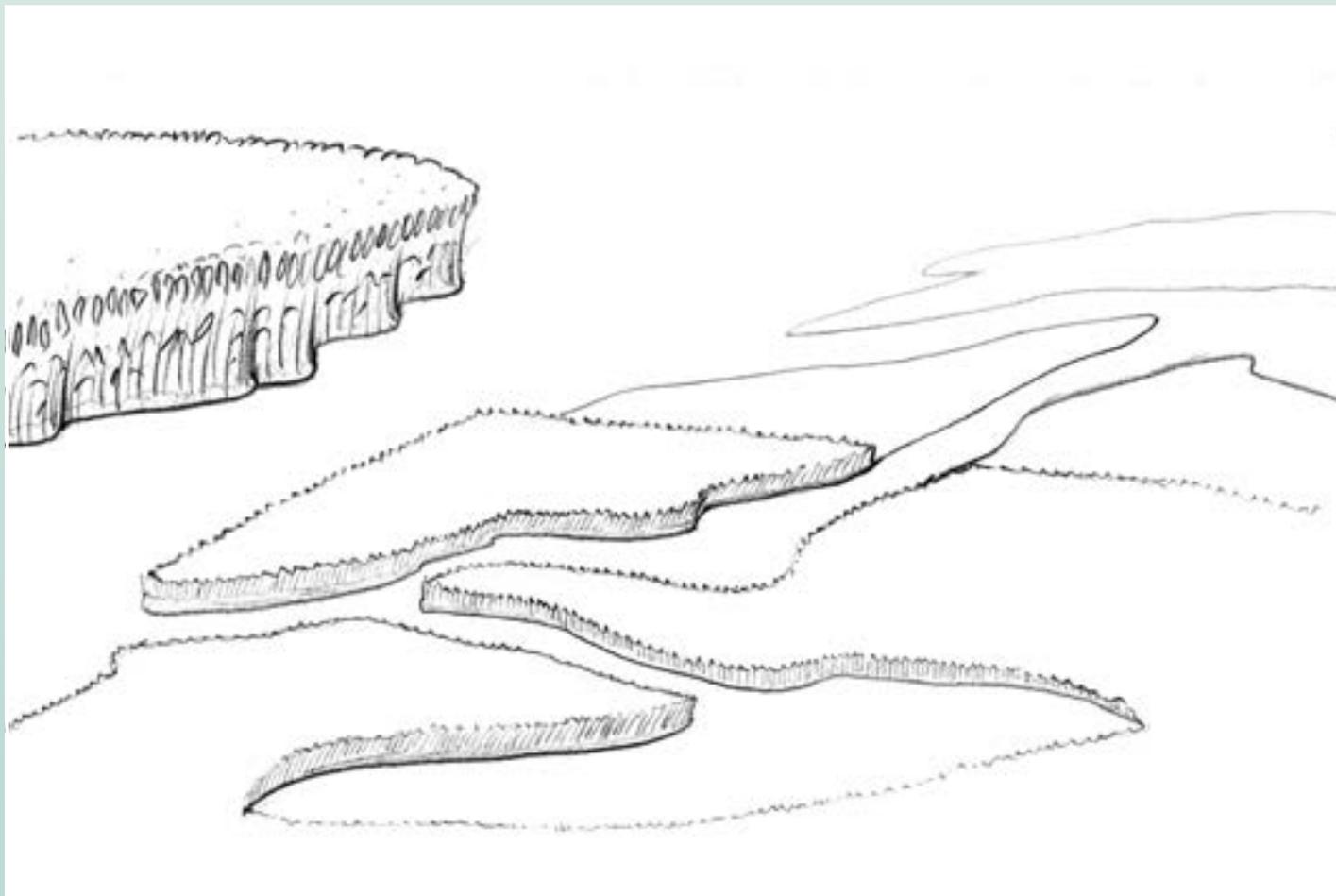


4) Oggi la laguna ha questo aspetto. È lunga quasi 55 km e larga fino a 10. È separata dal mare Adriatico da 4 lidi (Cavallino, Lido, Pellestrina e Sottomarina), ma comunica con esso attraverso 3 bocche di porto (quella del Lido, quella di Malamocco e quella di Chioggia). Dentro la laguna ci sono 2 città (Venezia e Chioggia). Con l'aiuto dell'insegnante inserisci i nomi di lidi, bocche di porto e città.

SCHEDA DI ANALISI 1.2 - NASCITA DI UNA LAGUNA

Inserisci nel disegno il numero corrispondente alla giusta formazione (o forma) lagunare:

1. Ghebo: canale piccolo e sinuoso scavato dalla marea nel corpo di una barena; 2. Chiaro: pozza d'acqua salmastra collocata nel corpo di una barena e alimentata da ghebi; 3. Velma: basso fondale che emerge solo con basse maree; 4. Barena: isolotto di fango emerso di sole poche decine di centimetri dal livello medio del mare e ricoperto di piante alofile (che amano il sale); 5. Canneto: distesa di cannuccia di palude; 6. Canale: percorsi lagunari profondi (naturali ed artificiali) navigabili



SCHEDA DI ANALISI 2 - FLORA

	<p>1. Ruchetta di mare (<i>Cakile maritima</i>): pianta pioniera succulenta (trattiene l'acqua piovana), forma bassi cespugli, fiori violetto. È la prima a colonizzare la spiaggia.</p>		<p>4. Finocchio di mare (<i>Crithmum maritimum</i>): pianta aromatica che vive vicino al mare, spesso sulle spaccature rocciose (es. murazzi).</p>		<p>7. Limonio o lavanda di palude (<i>Limonium vulgare</i>): foglie semplici, quando fiorisce a fine estate la barena si colora di violetto.</p>
	<p>2. Nappola (<i>Xanthium italicum</i>): pianta pioniera con particolare frutto spinoso (aggetti ad uncino per trasportare il seme aggrappandosi a pelo, tessuti, ecc.). Colonizza facilmente le prime dune.</p>		<p>5. Zostera (<i>Zostera marina</i>): fanerogama acquatica che vive in acque con notevole salinità e basse temperature.</p>		<p>8. Salicornia (<i>Salicornia veneta</i>): fusto eretto con foglie piccolissime che non si distinguono perché appressate al ramo, fiori rudimentali; quando fiorisce tutta la barena si colora di un rosso carminio.</p>
	<p>3. Sparto pungente (<i>Ammophila arenaria</i>): pianta graminacea fondamentale per la formazione delle dune, le sue radici fine ed aggrovigliate bloccano la sabbia. Forma le dune più alte.</p>		<p>6. Undaria (<i>Undaria pinnatifida</i>): alga bruna, molto grande, originaria del Giappone, invade le rive dei canali durante la stagione fresca.</p>		<p>9. Cannuccia di palude (<i>Phragmites australis</i>): pianta erbacea perenne che crea formazioni pure dette canneti; all'apice del fusto è presente una pannocchia.</p>

SE VUOI MAGGIORI INFORMAZIONI SUGLI HABITAT DELLA LAGUNA DI VENEZIA VISITA IL SITO:
www.atlantedellalaguna.it alla sezione **“Biologia”**

SCHEDA DI ANALISI 3 - FAUNA

	<p>1. Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>): uccello che nidifica sulle spiagge e si nutre di piccoli invertebrati fra le alghe morte.</p>		<p>4. Cormorano (<i>Phalacrocorax carbo</i>): uccello migratore ottimo pescatore; frequenta le acque più profonde della laguna</p>		<p>7. Pettegola (<i>Tringa totanus</i>): uccello migratore che nidifica su un cumulo a livello del terreno coperto da folta vegetazione (es. barena); si nutre in acque basse di insetti, vermi e molluschi.</p>
	<p>2. Scarabeo stercorario (<i>Scarabeus</i> sp.): ritaglia pezzetti di escrementi di altri animali, li trasforma in pallottoline che fa rotolare sulla spiaggia; poi le sotterra e le usa come riserva di cibo per sé e per la prole.</p>		<p>5. Branzino (<i>Dicentrarchus labrax</i>): vive in acque profonde soprattutto costiere su qualsiasi tipo di fondale; tollera cambiamenti di salinità.</p>		<p>8. Nono (<i>Aphanius fasciatus</i>): piccolo pesce (5-6 cm) di acqua salmastra poco profonda che sopporta forti escursioni termiche e di salinità; il suo cibo preferito sono le larve di insetti.</p>
	<p>3. Lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>): piccolo rettile che vive in zone antropizzate; trova nei buchi dei muri un ambiente favorevole ad ospitare la sua tana.</p>		<p>6. Gabbiano reale (<i>Larus michahellis</i>): uccello presente ovunque, anche in città, dove si nutre di rifiuti e piccioni.</p>		<p>9. Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>): uccello predatore che si vede spesso sorvolare i canneti; si nutre di piccoli e uova di uccelli acquatici, rane, rettili, animali malati, feriti o morti.</p>

SE VUOI AVERE NOTIZIE PIÙ APPROFONDITE SUGLI UCCELLI DELLA LAGUNA DI VENEZIA VISITA IL SITO:
www.atlantedellalaguna.it alla sezione **“Biologia”**

SCHEDA ANALISI NUMERO 4 - MAREE

La **marea** è un movimento periodico di grandi masse d'acqua che si innalzano (*flusso, alta marea*) e abbassano (*riflusso, bassa marea*).

La laguna è un dispiegarsi di canali dove si muove la massa d'acqua che entra ed esce dalle bocche di porto ad intervalli di 6 ore: questo flusso e riflusso crea il gioco delle **correnti**.

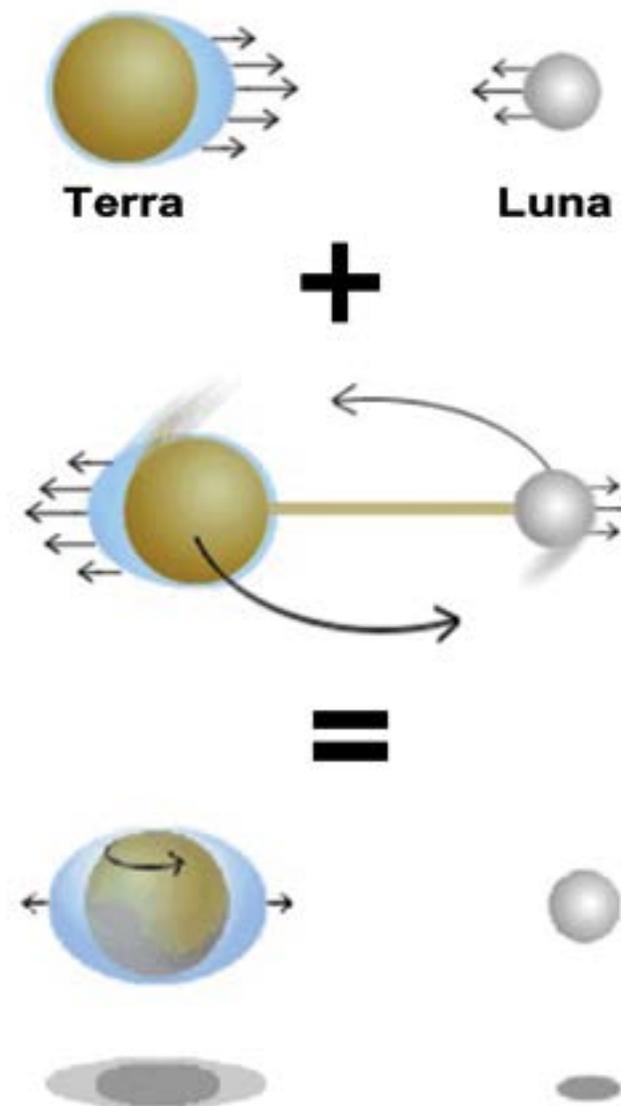
Ma perché ci sono le maree? Esse sono dovute a due fattori:

1. L'attrazione esercitata sulla Terra dalla Luna
2. La forza dovuta alla rotazione della Terra attorno al proprio asse (forza centrifuga)

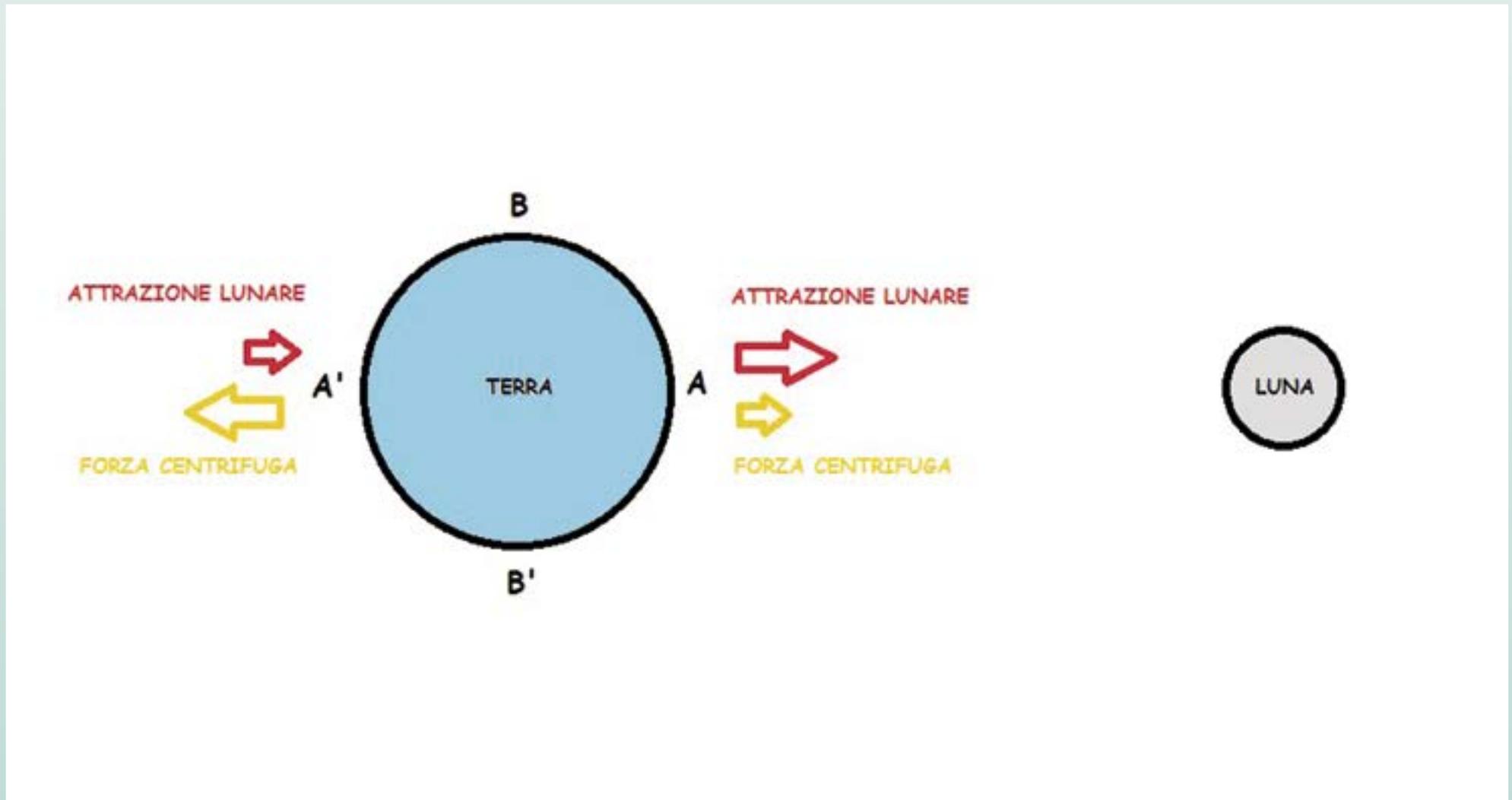
Sulla faccia rivolta verso la Luna l'attrazione lunare si somma alla forza centrifuga: si origina una forza diretta verso la Luna che fa alzare la marea. Sull'altra faccia l'attrazione lunare è minore (più lontani dalla luna) e la forza centrifuga è maggiore e rivolta in senso contrario, per cui anche qui la marea si alza.

La Luna attrae l'acqua della parte della Terra di fronte a sé e la forza centrifuga la spinge contemporaneamente anche dalla parte opposta: si ha così un sollevamento del mare sia sul lato della Terra rivolto verso la Luna, sia sul lato opposto.

Nelle zone a 90° invece l'acqua si «ritira» e c'è la bassa marea.



Le forze di marea sulla superficie terrestre



Perché due volte al giorno c'è l'alta marea e due volte al giorno la bassa marea?

Ricorda che la Terra ruota intorno al proprio asse. Ogni posto, nelle 24 ore della giornata, è quindi nel punto A, poi nel punto B, poi nel punto A' e infine in B'.

Ora che sai tutte queste cose, segna nel disegno sopra in quali punti (A, A', B, B') c'è l'alta marea e in quali c'è la bassa...

SCHEDA ANALISI 5 - SEDIMENTI

I sedimenti sono il materiale solido proveniente dall'erosione delle montagne e trasportato a valle dai fiumi. Una volta depositati, vengono ridistribuiti dalle correnti di marea e in condizioni di basso fondale creano la laguna.

Ma quali tipi di materiale solido esistono?

A seconda delle dimensioni delle particelle di suolo si parla di:

Sabbia: diametro compreso tra 2 e 0,05 mm; non trattiene l'acqua (permeabile) e non costituisce un terreno "aderente" o coesivo (Forma i lidi e viene mossa da acqua ad alta energia.)

Limo: tra 0,05 e 0,002 mm; caratteristiche intermedie (È tipico delle barene e viene mosso da acque ad alta e media energia.)

Argilla: è il sedimento più fine, con particelle di diametro inferiore a 0,002 mm; trattiene l'acqua (è praticamente impermeabile) fino a farla ristagnare, costituisce un terreno ad alta coesione (si "appiccica alle mani") (È tipica delle zone più basse e per muoverla basta acqua a bassa energia.)

E il caranto? Scrivine la definizione

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Collega con una freccia il nome del sedimento con lo sua granulometria:

<i>Sabbia</i>		<i>tra 20 e 2 mm</i>
<i>Limo</i>		<i>tra 0,05 e 0,002 mm</i>
<i>Argilla</i>		<i>maggiore di 20 mm</i>
<i>Pietra</i>		<i>minore di 0,002 mm</i>
<i>Ghiaia</i>		<i>tra 2 e 0,05 mm</i>

SCHEDA DI ANALISI 6 - IL METEO E GLI ANIMALI

Grazie alla sua posizione geografica e al suo clima non troppo rigido, la laguna di Venezia rappresenta un ambiente particolarmente favorevole per molti animali che, oltre all'abbondanza di cibo, trovano condizioni climatiche adatte alle loro esigenze.

I maggiori rappresentanti sono gli uccelli migratori che si possono dividere in 3 categorie:

1. Amanti delle temperature fresche (svernanti): vivono nel nord dell'Europa, ma lì gli inverni sono troppo rigidi, quindi arrivano da noi in autunno per trascorrere i mesi più freddi in un ambiente più mite; i rappresentanti più numerosi sono cormorani, svassi e anatre;
2. Amanti delle temperature calde (estivanti): vivono in Africa, ma lì le estati sono roventi, quindi arrivano da noi in primavera per passare i mesi più caldi in un ambiente meno proibitivo; i principali sono gli uccelli limicoli che si cibano in acque basse grazie al loro lungo becco;
3. Di passaggio: utilizzano la laguna come "stazione di servizio" durante le loro lunghe rotte migratorie.

Ma anche i pesci migrano! Orate, branzini e cefali nelle prime fasi della loro vita passano dal mare alla laguna, attraverso le bocche di porto, spinti dalle differenze di temperatura, per poi tornare indietro per lo svernamento e la riproduzione. Queste migrazioni sono dette:

- "monta": i pesci appena nati in mare in primavera si spostano in laguna perché le acque poco profonde sono più calde e ricche di cibo;
- "fraima": in autunno i pesci tornano in mare perché le basse acque lagunari si raffreddano prima e possono ghiacciare risultando meno ospitali.

Ora che hai ricevuto le informazioni, completa l'esercizio.

Utilizzando la cartina n 1, con dei colori diversi segna il viaggio andata e ritorno del cavaliere d'Italia e del cormorano

Utilizzando la cartina n 2 colora il viaggio di monta dell'orata.



SCHEDA ANALISI 7 -PROGETTO LIFE-VIMINE

Segna con una **V** le affermazioni vere e con una **F** quelle false:

1. Le barene e paludi più interne della laguna di Venezia non sono soggette ad erosione

2. Gli interventi di ingegneria naturalistica del progetto LIFE VIMINE utilizzano materiali biodegradabili

3. Nella realizzazione del progetto LIFE VIMINE sono impiegati grossi mezzi meccanici

4. La zona interessata dal progetto LIFE VIMINE è quella tra le isole di Burano, Mazzorbo, Torcello e la palude dei Laghi

5. Le fascine utilizzate nel progetto LIFE VIMINE sono formate da ramaglie avvolte da una rete in fibra vegetale

6. Le palificazioni utilizzate nel progetto LIFE VIMINE sono di cemento

7. Il legno e le ramaglie utilizzate nel progetto LIFE VIMINE provengono dalla gestione del verde urbano

8. L'erosione dovuta alle onde provocate dalle barche è trascurabile

9. Nell'area del progetto LIFE VIMINE i residenti (pescatori ed operai) sono coinvolti nella realizzazione dei lavori

10. I sedimenti che vengono prelevati nel progetto LIFE VIMINE per ripristinare la parte erosa delle barene provengono dalle velme e dai bassifondi anche molto distanti dall'area di progetto

11. I benefici che le barene forniscono alla gente della laguna ne fanno un patrimonio collettivo

12. La manutenzione regolare delle opere di ingegneria naturalistica del progetto LIFE VIMINE non è fondamentale

13. La prevenzione dell'erosione nelle barene più interne tramite gli interventi di ingegneria naturalistica del progetto LIFE VIMINE è molto costosa.

14. Le fascine possono durare per decenni nell'acqua della laguna.

SCHEDE DI LAVORO - LABORATORIO

SCHEDA LABORATORIO 1

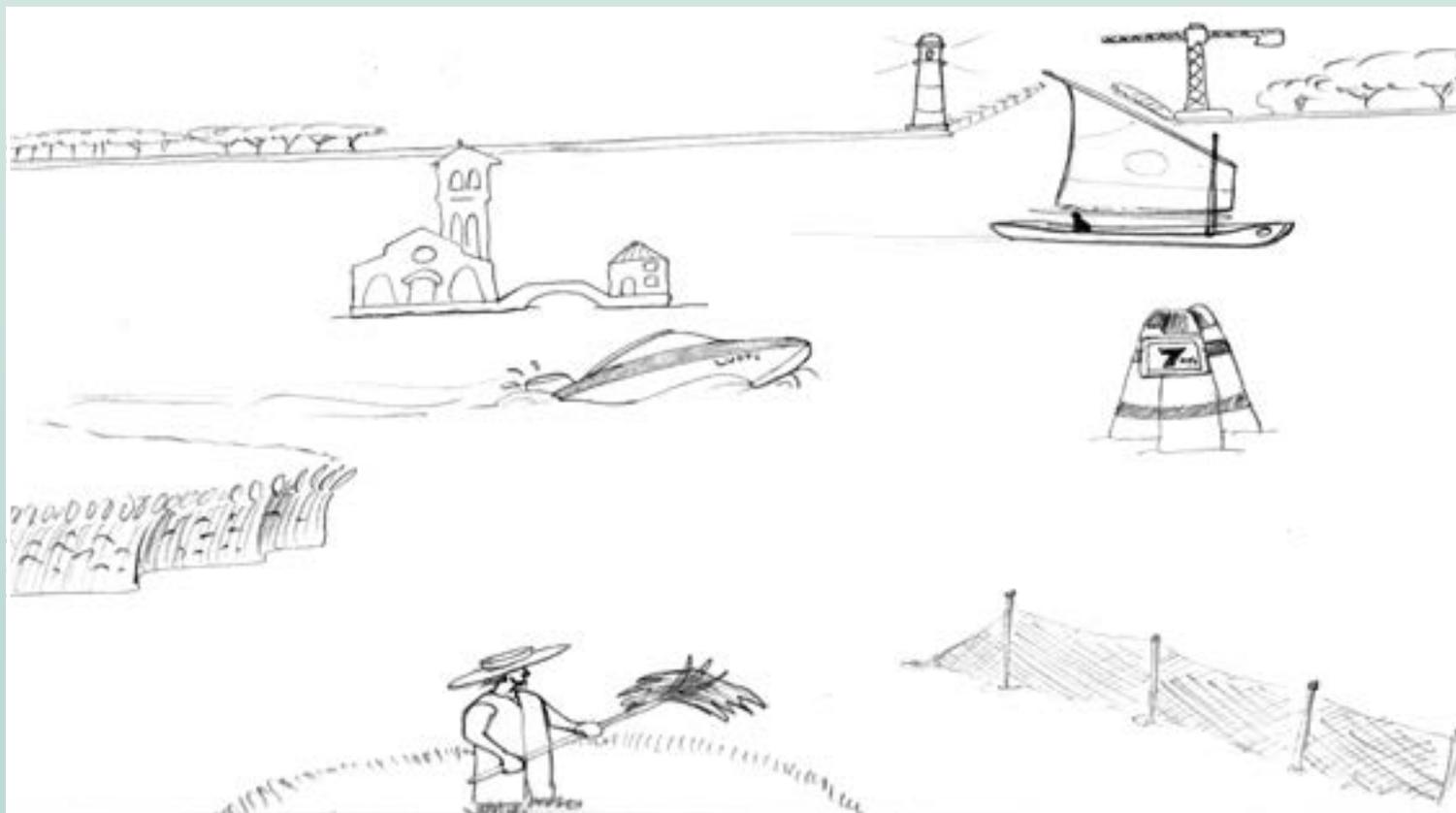
BASI DI CARTOGRAFIA (per la scuola primaria)

Materiali: un pastello rosso e uno blu.

La Laguna di Venezia è cambiata molto nel tempo. Osserva il disegno della laguna: il disegnatore ha fatto un po' di confusione e ha inserito elementi del presente assieme a elementi che c'erano anche in passato.

Cerca quelli del passato e cerchiarli con il colore rosso.

Cerca quelli del presente e cerchiarli con il colore blu.



SCHEDA LABORATORIO 1

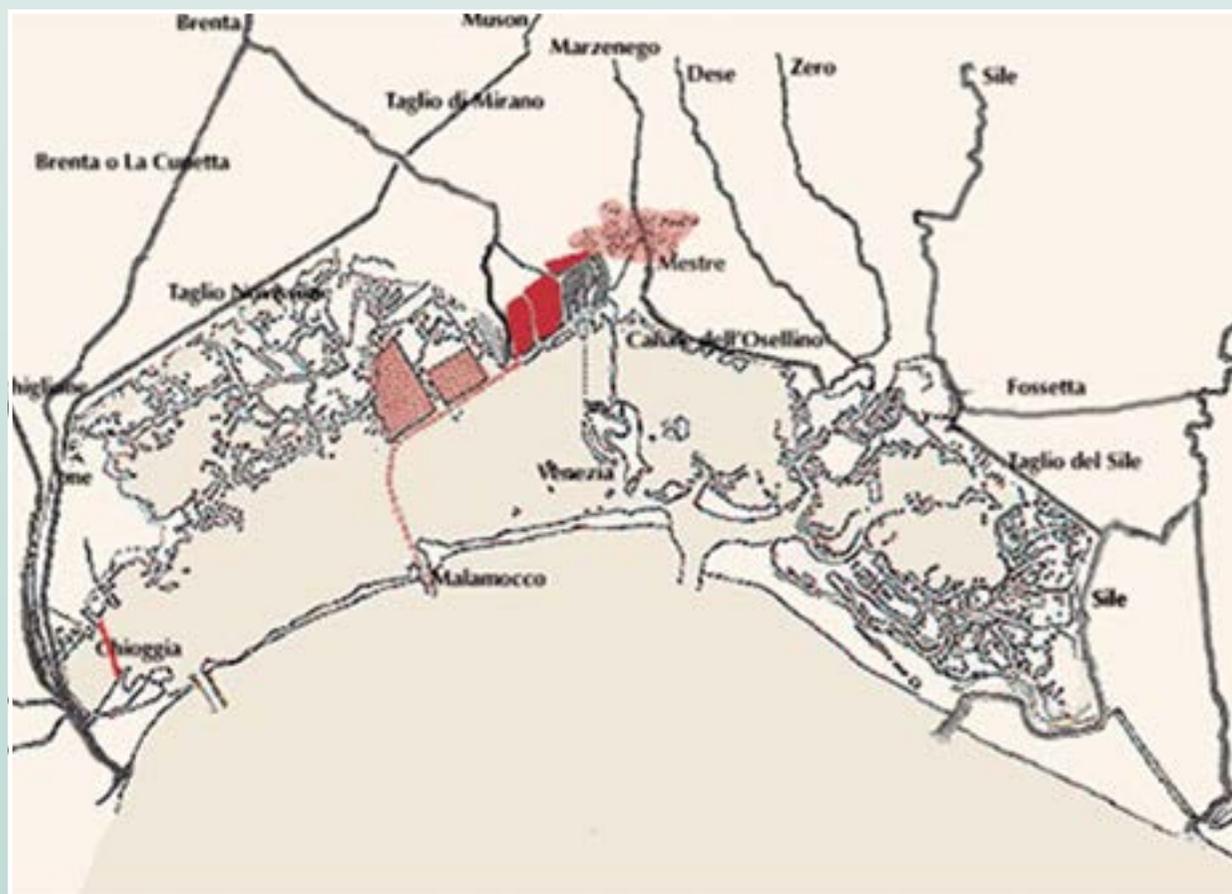
BASI DI CARTOGRAFIA (per la scuola secondaria di primo grado)

Materiali: un pastello rosso e uno blu, un foglio da lucido.

La Laguna di Venezia è cambiata molto nel tempo. Osserva le due carte della laguna. Appoggia sopra alla prima un foglio da lucido e con il colore rosso traccia i tratti principali della morfologia lagunare. Fai la stessa cosa con la seconda carta utilizzando sempre lo stesso foglio da lucido ma il colore blu. Fai attenzione a prendere qualche punto di riferimento che coincida in entrambe le carte per poterle calcare e sovrapporre correttamente. Osservando le differenti posizioni, in alcuni casi, delle linee blu e rosse, avrai la percezione delle aree scomparse o di più recente formazione.



Laguna nel 1300



Laguna nel 2000

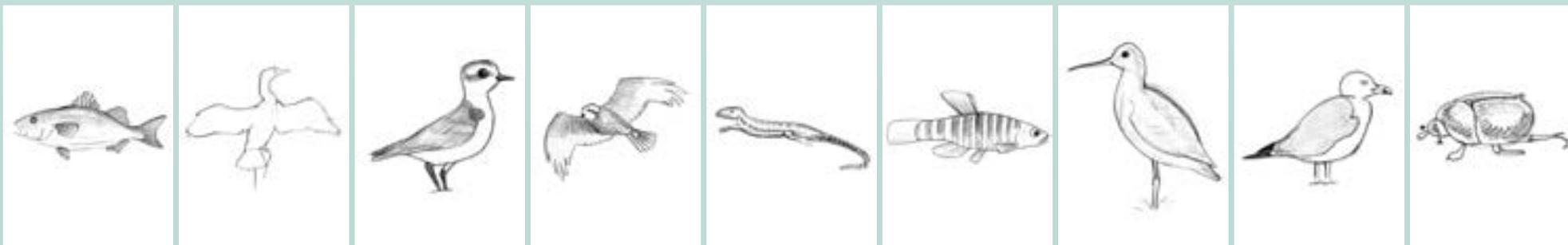
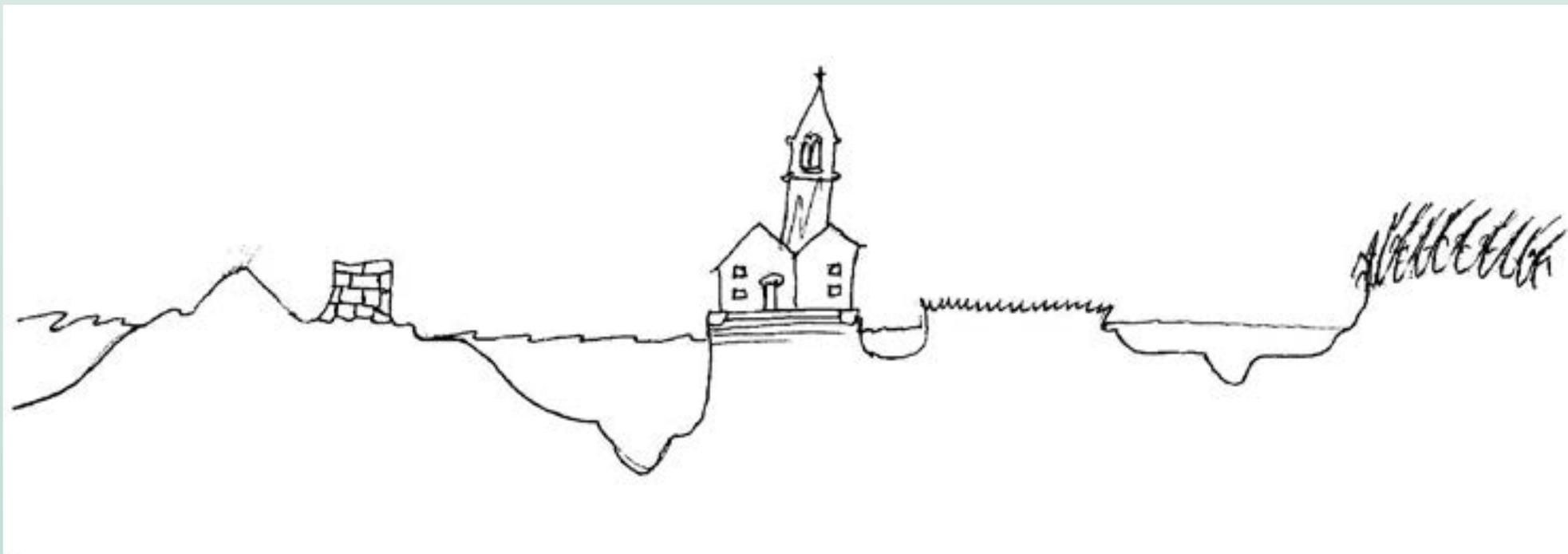
SCHEDA LABORATORIO 2

AMBIENTE, FLORA E FAUNA

(per la scuola primaria e secondaria di primo grado)

Ritaglia e inserisci le specie di animali nei loro ambienti

Ripeti poi l'esercizio con le piante ma, anzichè utilizzare le immagini, inserisci i numeri corrispondenti che trovi nella scheda di analisi n.2



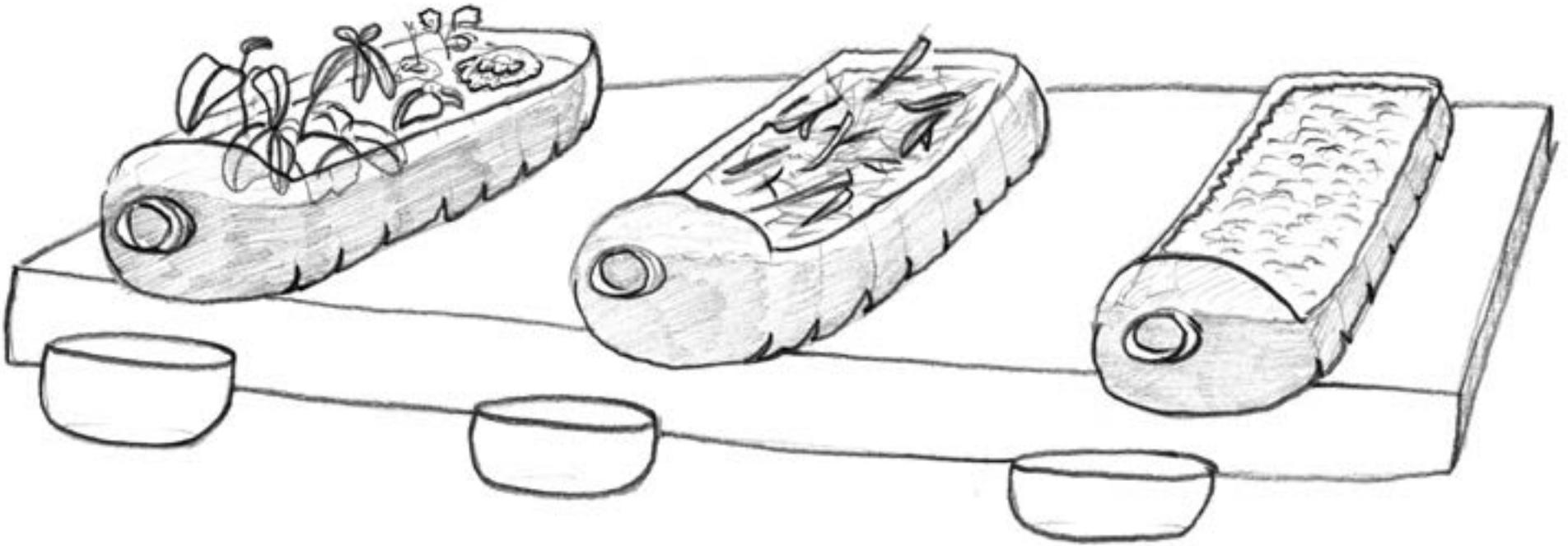
SCHEDA LABORATORIO 3

L'EROSIONE IN LAGUNA**(per la scuola primaria e secondaria di primo grado)**

Materiali: 3 vasi in plastica uguali o 3 bottiglie di plastica uguali, 3 bicchieri di plastica o 3 fondi di bottiglia preferibilmente di plastica trasparente, forbice o tagliarino, terriccio, legnetti o ramaglie recuperati da scarti di giardino, semi o piantine, vanghetto o piccolo badile, bottiglia con pennarello o contenitore graduato. *L'erosione delle barene presenti in laguna comporta un progressivo arretramento delle loro sponde; i sedimenti erosi dalle sponde possono sedimentare sul bassofondo o essere trasportati in mare mediante le correnti. Molteplici sono le cause sia naturali che antropiche che provocano l'erosione delle barene. Tra le prime troviamo l'effetto delle maree e del moto ondoso provocato dal vento, che erode le sponde e risollewa i sedimenti trasportandoli poi verso le bocche di porto. Tra le seconde: la diversione dei maggiori fiumi che in passato sfociavano in laguna, il moto ondoso generato dalle imbarcazioni a motore, e la pesca invasiva delle vongole.*

La vegetazione alofila riduce notevolmente la perdita di sedimenti dalle barene: le sue radici consolidano il suolo e aumentano la sua resistenza all'effetto distruttivo del moto ondoso. Cercheremo di dimostrarlo utilizzando del materiale facilmente reperibile.

- Preparare 3 contenitori uguali usando 3 vasi in plastica e procedendo forandoli lateralmente a circa 2 cm dal bordo superiore, o usando 3 bottiglie tagliate nel senso della lunghezza mantenendo l'imboccatura.
- Distribuire nei 3 contenitori la stessa quantità di terriccio.
- Nel primo contenitore aggiungere delle piantine con radice, raccolte in giardino con vanghetto, o acquistate invasate o precedentemente seminate e fatte crescere.
- Nel secondo contenitore appoggiare delle ramaglie sopra al terriccio.
- Nel terzo contenitore non aggiungere nulla oltre al terriccio.
- Compattare bene il terriccio in tutti i contenitori e annaffiare abbondantemente ma delicatamente con la stessa quantità di acqua (se non avete contenitore graduato riempite una bottiglia di plastica e con un pennarello segnate la quantità versata).
- Raccogliere nei bicchieri di plastica, o nei fondi di bottiglia preparati tagliati, l'acqua in eccesso che fuoriesce dal foro dei vasi (o dall'imboccatura delle bottiglie).
- Osservare l'acqua fuoriuscita: il contenuto di terriccio sarà maggiore nell'acqua colata dal contenitore senza piante, minore in quella dal contenitore con ramaglie e quasi nullo dal contenitore con le piante radicate.

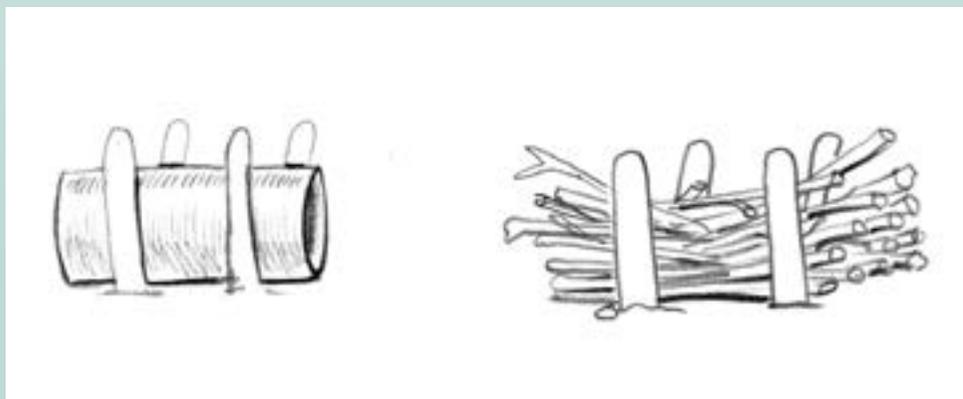


SCHEDA LABORATORIO 4

INGEGNERIA NATURALISTICA
(per la scuola primaria)

Materiali: contenitore tipo bacinella di almeno 40 cm x 40 cm x 40 cm, 6-8 cilindri di cartone (tipo tubo carta igienica), 24-32 bastoncini lunghi circa 10 cm (tipo ghiacciolo o mollette del bucato smontate o recuperati da scarti di giardino), bottiglia di plastica o annaffiatoio, acqua, mezzo secchio di sabbia. *Le barene in laguna hanno funzioni molto importanti per l'uomo e per l'ambiente: riducono l'energia delle correnti, diminuiscono l'erosione delle altre superfici emerse e delle sponde dei canali, favoriscono l'abbattimento degli inquinanti, hanno flora e fauna tipiche; esse hanno quindi un grande valore economico, paesaggistico e naturalistico. Il progetto LIFE VIMINE ha lo scopo di proteggerle attraverso interventi di ingegneria naturalistica. Proviamo a riprodurre uno, utilizzando dei semplici materiali di recupero: al posto delle fascine fatte di ramaglie useremo dei cilindri di cartone.*

- Nel centro della bacinella sistemare la sabbia che simulerà la barena.
- Intorno al perimetro della sabbia posizionare orizzontalmente i cilindri, dopo averli schiacciati e compattati in modo da simulare le fascine posate a protezione del margine della barena da proteggere.
- Fermare i cilindri posizionando verticalmente 4 bastoncini per cilindro infilandoli nella sabbia.
- Intorno all'isola di sabbia fortificata dai tubicini versare lentamente dell'acqua e verificare la resistenza dell'isola, anche simulando il moto ondoso.



SCHEDA LABORATORIO 4

INGEGNERIA NATURALISTICA
(per la scuola secondaria di primo grado)

Materiali: contenitore tipo bacinella di almeno 30 cm x 30 cm x 30 cm, stuzzicadenti o legnetti o ramaglie lunghi circa 10 cm recuperati da scarti di giardino (in quantità idonea per costruire 6-8 fascinette di circa 3cm di spessore), nastri o scotch o spago, bastoncini (tipo ghiacciolo, o mollette del bucato smontate, o recuperati da scarti di giardino), annaffiatoio, acqua, mezzo secchio di sabbia.

Le barene in laguna hanno funzioni molto importanti per l'uomo e per l'ambiente: dissipano l'energia delle correnti, attenuando l'effetto erosivo sulle altre superfici emerse e sulle sponde dei canali, favoriscono l'abbattimento degli inquinanti, hanno flora e fauna tipiche; esse hanno quindi un grande valore economico, paesaggistico e naturalistico. Il progetto LIFE VIMINE ha lo scopo di proteggerle attraverso interventi di ingegneria naturalistica. Proviamo a riprodurre uno, utilizzando dei semplici materiali di recupero: al posto delle fascine fatte di ramaglie useremo delle piccole fascine costruite con stuzzicadenti o legnetti.

- Nel centro la bacinella sistemare la sabbia che simulerà la barena.
- Costruire delle fascinette unendo tra loro una quindicina di stuzzicadenti o legnetti assicurandoli fra loro con scotch o nastri o spago.
- Intorno al perimetro della sabbia posizionare orizzontalmente le fascine in modo da simulare il margine della barena da proteggere.
- Fermare le fascinette posizionando verticalmente 4 bastoncini per fascinetta infilandoli nella sabbia.
- Intorno all'isola di sabbia fortificata dalle fascinette versare lentamente dell'acqua e verificare la resistenza dell'isola, anche simulando il moto ondoso.



SCHEDA LABORATORIO 5

ORTO DIDATTICO ALOFILO

(per la scuola primaria e secondaria di primo grado)

Luogo: giardino, aiuola, cortile o terrazzo.

Materiali: vanga, zappa, rastrello, forbici robuste, guanti da giardinaggio, bottiglia di plastica o annaffiatoio, compostiera, vasi e terriccio (in assenza di giardino o aiuola), macchina fotografica, cartellini per nomi ortaggi, semi e piantine.

Creare e curare un piccolo orto didattico è sicuramente un'esperienza formativa e coinvolgente: fornirà l'occasione di osservare la natura e comprendere i cicli delle stagioni e il valore della terra, di scoprire le tecniche di coltivazione permettendo esperienze sensoriali, il riconoscimento delle piante, ed estendendo gli spazi della scuola con attività all'aperto. In particolare la coltivazione di piante alofile, cioè adattate a vivere in ambienti salati, permetterà di approfondire la conoscenza degli adattamenti degli organismi viventi in ambiente lagunare.

Alcuni esempi di piante alofile commestibili per l'uomo e facilmente reperibili e coltivabili possono essere: carciofo, spinacio, rucola, cavolo, bieta da coste, peperone, pomodoro, cetriolo, sedano e prezzemolo.

La prima fase per realizzare un orto è l'individuazione dell'area idonea che dovrà essere preferibilmente soleggiata; occorrerà dapprima cospargere sul terreno del cloruro di sodio (sale) (almeno 2 interventi l'anno, uno in primavera e uno in autunno); seguirà la preparazione del terreno adatto alle piante alofile con una vangatura poco profonda e con rimescolamenti del terreno solo superficiali. Dopo la semina, o la piantumazione, le annaffiature dovranno essere poco abbondanti ma frequenti. Si consiglia di posizionare dei cartellini col nome italiano e latino dei vari ortaggi coltivati e di fotografare le varie fasi di sviluppo dell'orto.

Nome italiano	Nome scientifico
Carciofo	<i>Cynara s.p.</i> L.
Spinacio	<i>Spinacia oleracea</i> L.
Rucola	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.
Cavolo	<i>Brassica oleracea</i> L.
Bieta	<i>Beta vulgaris</i> L.
Peperone	<i>Capsicum annum</i> L.
Pomodoro	<i>Lycopersicon s.p.</i> L.
Cetriolo	<i>Cucumis sativus.</i> L.



Carciofo



Bieta



Patata

SCHEDA LABORATORIO 6

**CUOCHI DI LAGUNA: RICETTE TRADIZIONALI CON PIANTE ALOFILE
(per la scuola primaria e secondaria di primo grado)****RICETTE CON LA SALICORNIA (Asparago di mare)****Salicornia sott'olio**

Ingredienti: Salicornia aceto, olio extravergine di oliva, aglio.

La preparazione sicuramente più diffusa e antica è la conserva sott'olio; le salicornie vengono tagliate a pezzetti e poste a bollire in acqua e aceto. Una volta raffreddate si dispongono in vasetti di vetro, si aggiungono aromi quali aglio e prezzemolo e si coprono con olio extra vergine d'oliva. Tale preparazione ne consente l'utilizzo e la reperibilità durante l'intero arco dell'anno.

Salicornia al vapore

Ingredienti per 4 persone: 500 gr di salicornia, olio extravergine di oliva, 4 patate.

Procedimento: pelare le patate e tagliarle a quadretti. Lavare la salicornia con acqua corrente. Cucinare sia le patate che la salicornia a vapore. Servire tiepide con un filo d'olio e una spruzzata di pepe.

Salicornia in tempura

Ingredienti per 4 persone: 500 gr di salicornia, 50 gr di farina di riso, 50 gr di farina 00, acqua ghiacciata frizzante, olio di semi.

Mescolare con una forchetta le due farine e aggiungere l'acqua freddissima. La consistenza della pastella deve essere fluida. Immergere i fili di salicornia nella pastella anche più di uno insieme. Per controllare che l'olio sia a tempe-

ratura ottimale si immerge uno stuzzicadenti: se si ricopre di bollicine è pronto. Friggere la salicornia meno di un minuto, e prelevarla quando la pastella sarà gonfia, scolare su carta assorbente e mangiare calda.

Linguine, vongole e salicornia

Ingredienti per 4 persone: 350 gr di linguine, 700 gr di vongole veraci, 200 gr di salicornia, olio extravergine di oliva.

Cuocere le linguine al dente. Mettere le vongole in un tegame coperto e farle aprire a fuoco vivo scuotendole spesso. Tagliare la salicornia a tocchetti e cuocerla per un minuto in acqua bollente salata. Mettere da parte qualche cucchiata di vongole intere. Sgusciare le altre e filtrare, attraverso una garza, il liquido che hanno emesso durante la cottura. Scolare la pasta e saltarla per un attimo a fuoco alto in 3 cucchiari d'olio insieme alla salicornia, poi aggiungere le vongole con il loro liquido filtrato.

RICETTE CON LA SALSOLA SODA (Roscani, agretti o barba di frate)**Roscani lessati**

Ingredienti per 4 persone: 400 gr di roscani, 25 gr di menta, aceto, 1 spicchio d'aglio, prezzemolo, olio extravergine di oliva.

Lessare i roscani in acqua bollente per 15 minuti salata (buttarli quando bolle). Tritare il prezzemolo con la mentuccia e l'aglio, quando i roscani sono cotti scolarli e farli rosolare in padella con il trito a fuoco basso per 15 minuti. Servire con un goccio di aceto.

Roscani alle acciughe

Ingredienti per 4 persone: 500 gr di roscani, 1 spicchio d'aglio, 6 filetti di acciughe sott'olio, olio extravergine di oliva.

Lessare i roscani circa 7-8 minuti in abbondante acqua salata. Scolarli e farli sgocciolare per bene. In una padella capiente fare imbiondire a fuoco vivace l'aglio con l'olio extravergine d'oliva. Quando l'aglio avrà preso colore toglierlo dall'olio. Mettere nell'olio i filetti di acciughe spezzettati e lasciate cuocere fino a che le acciughe non si saranno disciolte nell'olio. A questo punto, aggiungete i roscani lessati. Fare saltare in padella per qualche minuto, fino a che il liquido di cottura presente sul fondo non si sarà asciugato.

Frittata di roscani

Ingredienti per 4 persone: 200 gr di roscani, 6 uova, 6 cucchiaini di parmigiano grattugiato, 100 gr di mortadella a cubetti, cucchiaini di pangrattato.

Cuocere i roscani in acqua bollente leggermente salata per circa 4 minuti, quindi sgocciolarli. Mentre gli agretti raffreddano, accendere il forno a 180 gradi in modalità statica. Preparare la frittata sbattendo le uova con un pizzico di sale e il parmigiano. Unire la mortadella tagliata a cubetti e il pangrattato e, alla fine i roscani. Versate il composto in una teglia rivestita con carta da forno bagnata e strizzata e cuocere la frittata per circa 25 minuti in forno caldo.

Pasta alla barba di frate

Ingredienti per 4 persone: 250 gr di roscani, 400 gr di pasta, 100 gr di pancetta affumicata in cubetti, 1 scalogno, 1 Ricotta affumicata grattugiata q.b., olio extravergine di oliva.

Lessare i roscani per circa 7-8 minuti in acqua salata, quindi scolarli bene. Nel frattempo porre la pancetta affumicata a rosolare a fuoco lento in una padella antiaderente e spegnere il fuoco quando si presenterà croccante. Tritare finemente lo scalogno. In un altro tegame, porre 4 cucchiaini di olio di oliva, aggiungere lo scalogno tritato e farlo appassire, quindi aggiungere i roscani e la pancetta croccante con il suo grasso disciolto durante la cottura. Mescolare bene quindi salare e pepare. Lessare la pasta in abbondante acqua salata, scolarla al dente e unirla al condimento precedentemente preparato, facendoli saltare qualche secondo in padella. Impiattare la pasta grattugiando sopra la ricotta salata affumicata.

SCHEDE LABORATORIO 7**GIOCO DIDATTICO - Gli uccelli della laguna
(per la scuola primaria)**

Materiali: immagine in formato A4 di una specie di uccello che vive in laguna, attrezzi da palestra come birilli, ostacoli, cerchi oppure bottiglie di plastica, secchi, bastoni di scopa, sacchi immondizie, ecc.

Gli uccelli che vivono in laguna cercano ospitalità e nutrimento tra isole, canali e barene e devono superare tante prove: condizioni meteorologiche avverse, il traffico nautico, le aree naturali che diminuiscono. Dare alla classe il nome della specie di uccello di cui si possiede l'immagine (es. gabbiani, garzette, cavalieri d'italia, ecc.): anche la classe, come gli uccelli della laguna dovrà superare delle prove. Tagliare l'immagine in 4 pezzi, tipo puzzle. Preparare 4 prove in un percorso misto ad ostacoli (es. salti, slalom, tiro al bersaglio, corsa con i sacchi, ecc.) che la classe dovrà superare: ad ogni prova superata verrà consegnato uno dei pezzi dell'immagine-puzzle. Il gioco sarà concluso se il gruppo riuscirà a comporre il puzzle. Il gioco si potrà rendere più complesso dividendo la classe in sottogruppi con nomi di uccelli diversi che supereranno le prove a rotazione.

SCHEDE LABORATORIO 7**GIOCO DIDATTICO - Gli uccelli della laguna
(per la scuola secondaria di primo grado)**

Materiali: 16 buste di carta numerate da 1 a 4, 16 fogli bianchi, 4 penne, attrezzi da palestra come birilli, ostacoli, cerchi oppure bottiglie di plastica, secchi, bastoni di scopa, sacchi immondizie, ecc.

Gli uccelli che vivono in laguna cercano ospitalità e nutrimento tra isole, canali e barene e devono superare tante prove: condizioni meteorologiche avverse, il traffico nautico, le aree naturali che diminuiscono. Dividere la classe in 4 gruppi e ad ogni gruppo assegnare il nome di un uccello che vive in laguna (es. gabbiani, garzette, cavalieri d'italia, ecc.): anche la classe, come gli uccelli della laguna dovrà superare delle prove.

Preparare 4 prove per ogni gruppo descritte in un foglio e contenute nelle buste numerate. Vincerà il gruppo che per primo supererà le 4 prove.

Esempi di prove:

1. Anagramma, riordina le lettere e scopri:

R N A C R O O O M, il nome di un uccello che vive in laguna (soluzione: cormorano).

N I M E V I, il nome del progetto che salva le barene (soluzione: vimine).

A A E B R N, il nome di una formazione lagunare (soluzione: barena).

A L E V M, il nome di una formazione lagunare (soluzione: velma).

T U C H T A R C E, il nome di una pianta alofila (soluzione: rucchetta).

2. Puzzle: stampare l'immagine di un uccello e tagliarla in una decina di pezzi tipo puzzle e farla ricomporre.

3. Rispondi alle domande:

Cos'è una laguna?

Cos'è una barena?

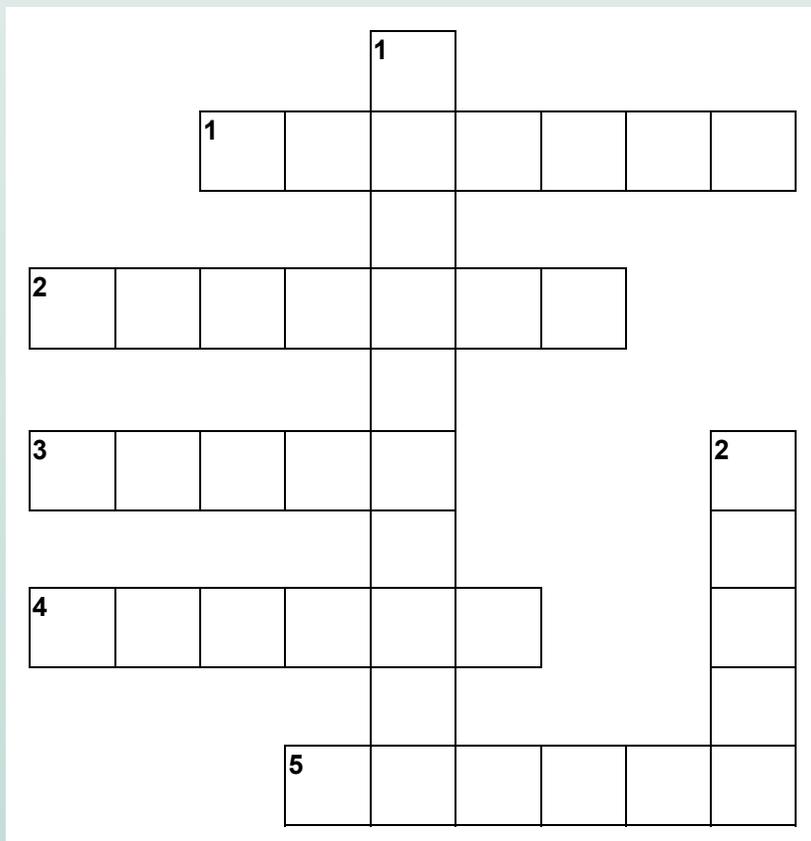
Come sono fatte le fascine del progetto Vimine?

Quali sono le tipiche caratteristiche degli uccelli limicoli?

Quali sono le tipiche caratteristiche delle piante alofile?

4. Percorso misto ad ostacoli (es. salti, slalom, tiro al bersaglio, corsa con i sacchi, ecc).

5. Risolvi il cruciverba:



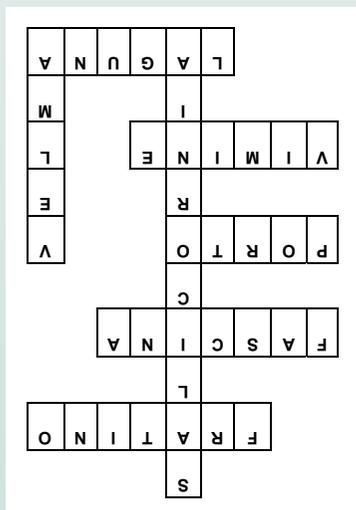
Orizzontale:

1. Specie di uccello dal piumaggio e dalle uova mimetiche che nidifica sulla sabbia.
2. Usate per fortificare il margine delle barene.
3. Ci scorre l'acqua attraverso.
4. Nome del progetto che salva le barene.
5. Specchio d'acqua costiero separato dal mare da lidi.

Verticale:

1. Pianta alofita.
2. Fondale fangoso che emerge durante basse maree.

Soluzione:



BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE:

- Atlante della laguna: il geoportale della laguna, del territorio e della zona costiera di Venezia - www.atlantedellalaguna.it
- L'evoluzione morfologica della Laguna di Venezia attraverso la lettura di alcune mappe storiche e delle sue carte idrografiche, di Luigi D'Alpaos, 2010
- Atti del corso didattico formativo La Laguna di Venezia: genesi, evoluzione, naturalità e salvaguardia, 2008-2013
- Morfologia storica della Laguna di Venezia, Comune di Venezia, 1988
- Geomorfologia della Provincia di Venezia, Provincia di Venezia, Esedra Editrice 2004

IMMAGINI TRATTE DA:

- Concorso fotografico "Le stagioni della Laguna - paesaggio, flora e fauna"
Città di Venezia, 2007
- Archivio fotografico del Comune di Venezia, Osservatorio della Laguna del Territorio
- Archivio fotografico Hyla soc coop
- Archivio SELC soc coop
- Archivio LASA
- www.comune.venezia.it
- www.ornitologiaveneziana.eu
- www.blublog.net
- <http://unpli.provincia.venezia.it/it/itinerari/il-decumano/lido-pellestrina.html>
- Pellizzato M. (a cura di) *Pesci, molluschi e crostacei della laguna di Venezia. Cicero*

RESPONSABILI DEL PROGETTO LIFE VIMINE

- Università di Padova
Dipartimento di Ingegneria Industriale, Laboratorio di Analisi dei Sistemi Ambientali (LASA)

COORDINAMENTO QUADERNO DIDATTICO

- Comune di Venezia
Osservatorio della Laguna e del Territorio e Politiche Comunitarie

TESTI E IMMAGINI A CURA DI

- Hyla Naturalisti Associati

IMPAGINAZIONE E GRAFICA

- 3B Press sas



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



CITTA' DI
VENEZIA



FINITO DI STAMPARE

Giugno 2015



Questo quaderno didattico è stato prodotto con il contributo dello strumento finanziario LIFE, Programma LIFE+ Nature, GRANT AGREEMENT LIFE12 NAT/IT/001122” (sett 2013 - ago 2017)

Giugno 2015

www.lifevimine.eu