

Luca Mizzan

CARATTERISTICHE ECOLOGICHE E POPOLAZIONALI DI ALCUNI  
BIOTOPHI PARTICOLARI (POZZE DI SIFONAMENTO)  
A LIDO DI VENEZIA

**Riassunto.** Sono state studiate alcune pozze di sifonamento che si estendono lungo un tratto della zona basale della diga degli Alberoni (Bocca di Porto di Malamocco - Lido di Venezia) compreso fra l'apertura per il passaggio delle acque in corrispondenza del fossato del forte degli Alberoni a Sud, e la congiungenza della stradina sterrata con la diga, in prossimità di un cancello di accesso al Golf Club a Nord, in un'area interessata dalle prossime opere di rinforzo dei litorali e delle bocche di porto e dai progetti di chiusura mobile delle stesse (progetto "Mose"). L'estensione delle pozze e delle aree di depressione ad essa collegate e la loro profondità variano notevolmente in base alle condizioni di marea, oltrepassando i trecento metri di lunghezza in massima marea, mentre la larghezza varia da poco più di un metro agli oltre 15 metri (in alta marea). Queste pozze offrono una serie di microambienti peculiari, in cui si sono sviluppati popolamenti altamente specializzati, caratterizzati da un sistema trofico estremamente semplificato.

**Summary.** *Ecology and population features of two peculiar biotopes (back-breakwater pools fed by siphonal seawater floods) at the Venetian Lido.* The study concerns some siphonal pools at the foot of the Alberoni breakwater (port outlet of Malamocco- Lido di Venezia), extending in an area included between the opening for the flowing of water out of the moat surrounding the fort of Alberoni to the south and to the north the golf club entrance gate where the country by-road meets the breakwater. The area will soon be involved in reinforcement works of the sea shores and port outlets as well as in the project concerning their mobile closure (known as project "Moses"). The extension of the pools and the depression areas related to them as well as their depth vary remarkably according to the tide, even passing 30 meters in length at spring tide, whereas their length ranges between about a meter to over 15 meters (at spring tide). These pools show a series of peculiar microenvironments playing host to some highly specialized populations characterized by an extremely simplified trophic system.

#### INTRODUZIONE

La diga degli Alberoni costituisce la sponda Nord del portocanale di Malamocco. Nella zona basale della diga fenomeni di infiltrazione delle acque al di sotto ed attraverso i basamenti della struttura hanno via via aumentato la loro azione fino a diventare veri sifonamenti che, sotto l'azione delle escursioni di marea, hanno prodotto, per asportazione della frazione sottile dei sedimenti, lo sprofondamento di alcune aree poste nell'immediato ridosso del lato interno della diga stessa. Si sono così formate alcune pozze di ampiezza variabile in relazione alle fasi di marea, caratterizzate dal fondale petroso posto come materiale fine di riempimento nella costruzione della diga. Tali sifonamenti pongono tuttavia problemi di indebolimento della struttura stessa, fino a comprometterne la stessa resistenza (il fondale immediatamente prospiciente scende rapidamente a profondità considerevoli). Pur rappresentando un ambiente artificiale o comunque largamente e pesantemente antropizzato, alcuni studi che avevano interessato, sia pure non approfonditamente, queste aree (CESARI 1973, 1976, 1988, 1994, CESARI E PRANOVI 1989, MUNARI 1974) indicavano la presenza di biocenosi piuttosto peculiari e la sopravvivenza, in habitat molto localizzati, di popolamenti anche molto densi di alcune specie altrimenti infrequenti o rare in laguna di Venezia e nel Mediterraneo stesso. In previsione di opere di una certa entità volte al consolidamento e alla manutenzione della diga foranea, il Magistrato alle Acque di Venezia ha ritenuto utile un'indagine conoscitiva sui popolamenti presenti volta ad una loro caratterizzazione. Parte dei risultati scaturiti da queste ricerche costituiscono l'oggetto del presente lavoro.

#### CARATTERIZZAZIONE GENERALE DEGLI AMBIENTI

Le cosiddette "pozze" sono costituite da una breve serie di avvallamenti o depressioni localizzate nella zona immediatamente retrostante la zona basale della diga foranea degli Alberoni, nell'omonimo Porto Canale, fra la diga stessa e l'ambiente retrodunale interno. Il margine a ridosso della diga è verticale, irregolare solo in presenza di margini di massi ad essa aderente, mentre il perimetro interno delle pozze è costituito da un declivio più o meno ripido, talvolta quasi suborizzontale, costituito da ciottoli di ca. 1 - 3 cm.

Queste depressioni, di ampiezza e profondità sensibilmente variabili, si estendono per circa 300 metri dalla zona immediatamente successiva al fossato del forte Alberoni a Sud, fino a ridosso del Golf Club a Nord (vedi Fig. 1). Le pozze più centrali e settentrionali sono le più estese e profonde, seppure estremamente variabili in relazione alle fasi di marea. La larghezza (diga - margine interno) delle pozze varia, con il variare della marea e della zona dagli 0 agli oltre 6- 8 metri mentre la profondità va dagli 0 ai 60 - 100 cm. In alcune zone della pozza più centrale (la più estesa e profonda) tuttavia sembrano esservi delle zone che non emergono mai, o solo in occasioni di minime maree estreme di sizigie.

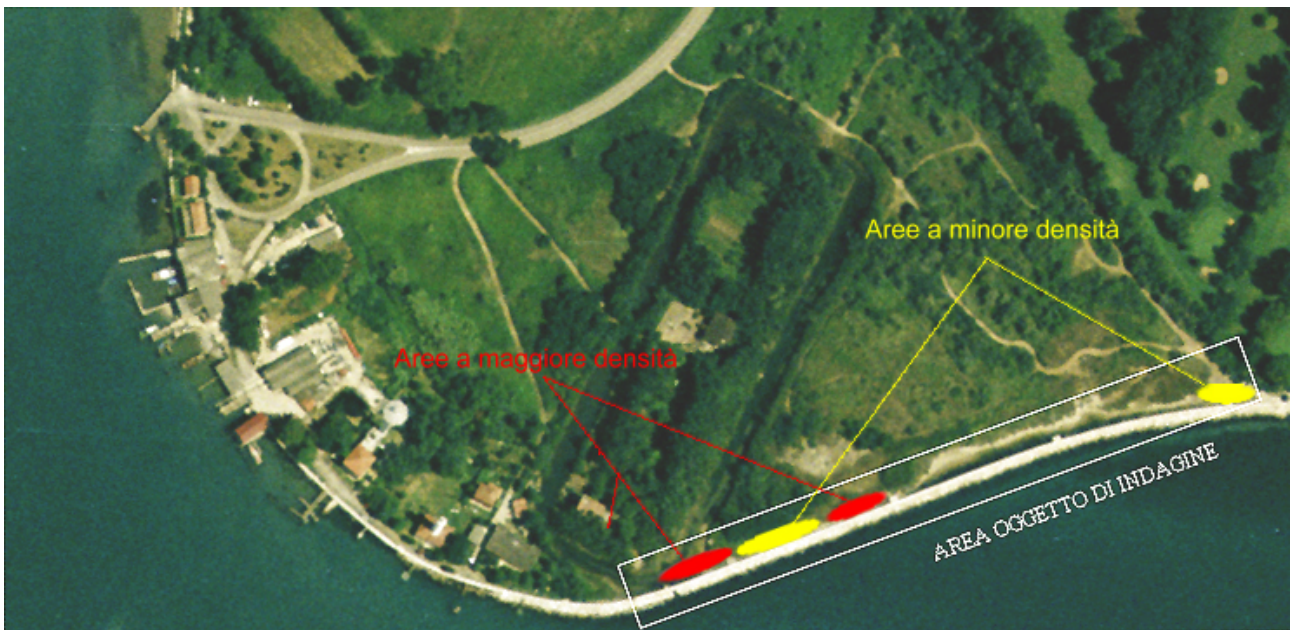
Il fondale è costituito da ciottoli scuri, irregolari e spigolosi, di dimensioni di solito superiori ai 5-7 cm nella zona centrale delle pozze e via via minori passando ai bordi interni che appaiono costituiti pertanto da “spiaggette” di piccoli ciottoli (1-3 cm circa) di forma più arrotondata. I ciottoli del fondo sono ricoperti in diversi punti da sedimenti mobili, talvolta sabbiosi ma più spesso sottili (limosi e fangosi). In alcune aree tali substrati mobili costituiscono zone di “gengiva” anche in prossimità del margine interno, con zone ricoperte, in un area settentrionale, anche da un rado canneto (*Phragmitetum*) (foto 4).

Le pozze ricevono acqua direttamente dal canale di porto di Malamocco attraverso la diga che li separa, sia attraverso fessurazioni, tubazioni e apposite ristrette aperture attraversanti il corpo della diga, sia attraverso infiltrazione delle acque che passano al di sotto della diga e quindi attraverso il petrame che costituisce il fondale delle pozze stesse. Le stesse macchie di substrati mobili starebbero ad indicare i siti di maggior intensità a livello superficiale dei fenomeni di sifonamento sottostanti.



**Fig. 1** - Localizzazione geografica dell'area di studio e distribuzione delle aree (pozze); Foto aerea modificata (Fonte Consorzio Venezia Nuova). 1 area marginale a contatto con il fossato dell'ex Forte Alberoni; 1A Area di depressione posta poco sopra il livello di marea (sopralitorale) con vegetazione alofila; 2 Pozza maggiore; 3 Pozza minore; 3A Areamarginale settentrionale, posta al limite inferiore del sopralitorale, delimitata da una stradina di accesso alla diga.

Le pozze rappresentano pertanto un ambiente essenzialmente di mesolitorale, esteso per quasi tutta l'area di pozza e per le bassure circostanti (es. canneto), eccettuate alcune rare zone a maggiore profondità collocate alla base della diga nella pozza centrale (area 2, Fig. 1) che si colloca invece negli orizzonti superiori dell'infra-litorale. Rimangono principalmente di ambiente sopralitorale invece le zone marginali (spiaggette a ciottoli e substrati mobili compattati) e gli ambienti subterrestri confinanti, più stretti, a margine della diga, collocati nelle pozze più meridionali (1 e 1A, Fig. 1).



**Fig. 2** - Localizzazione distributiva dei principali popolamenti di Ellobiidae (Gasteropodi Polmonati); Foto aerea modificata (Fonte: Consorzio Venezia Nuova).

Le caratteristiche delle acque rimangono sostanzialmente molto simili a quelle esterne dato il diretto scambio con acque francamente marine in fase di marea crescente, anche se nel periodo estivo la temperatura in particolare, e forse anche l'ossigenazione, subiscono sensibili scostamenti nelle zone di pozza. Anche in questo caso nelle pozze più estese e profonde è sensibile un gradiente dal margine interno degradante alla zona più profonda e a contatto con la diga, in cui la temperatura rimane molto più vicina a quella esterna anche durante le ore centrali delle giornate assolate dei periodi estivi.



**Fig. 3** - Pozze di sifonamento. Area denominata "1" in Fig.1. Zona di depressione a "trincea" prospiciente il fossato dell' ex forte Alberoni.

La collocazione a immediato ridosso della diga protegge le aree dalle esposizioni all'azione battente di burrasca ma anche dalla semplice ondatazione, notevole nel corrispondente lato esterno della diga per il continuo traffico di imbarcazioni e naviglio anche di grande tonnellaggio. Tali biotopi costituiscono pertanto delle aree a substrati rocciosi, in orizzonti essenzialmente di sopra- e mesolitorale, localmente infralitorale, in *mode calma*, a caratteristiche idrologiche però tipicamente marine. Costituiscono cioè un ambiente piuttosto peculiare in cui la presenza di substrati solidi a contatto diretto con il mare non è accompagnato da *mode battuta* (azione battente delle onde). Tali ambienti non hanno inoltre somiglianza nemmeno con le *pozze di scogliera* che sono avvallamenti più o meno estesi in zone rocciose o a substrati solidi che a causa di escursioni di marea o per fenomeni di mareggiata vengono solo periodicamente vivificate dalle acque marine. In tali ambienti i parametri chimico fisici delle acque oscillano notevolmente, giungendo a fenomeni di sovrassalazione per effetto dell'evaporazione o, talvolta, a dissalazione per forti precipitazioni, così come l'isolamento e i fenomeni di decomposizione dell'eventuale sostanza organica presente possono portare a fenomeni di anossia periodica.



**Fig.4** - Pozze di sifonamento. Area denominata "1A" in Fig.1, porzione orientale confinante con le pozze maggiori.

Nelle pozze in oggetto invece, dato il continuo ricambio delle acque già evidenziato, tali azioni sono assenti o molto meno percettibili. L'isolamento fisico dei piccoli bacini e la loro collocazione essenzialmente mesolitorale tuttavia selezionano notevolmente le specie capaci di sopravvivere localmente, e la loro interazione obbligata in aree così limitate accentua i fenomeni di competizione e predazione. I popolamenti osservati sono infatti risultati composti da un ristretto numero di specie, soprattutto se confrontati con quelli rinvenibili sull'adiacente scogliera esterna della diga sul lato del portocanale, ma spesso molto numerosi, organizzati in catene trofiche talvolta molto semplificate e spesso peculiari.

La peculiarità di questi ambienti e dei popolamenti in essi presenti era già stata notata ed in parte illustrata da alcuni autori in diverse pubblicazioni (CESARI 1973, 1976, 1988, 1994, CESARI E PRANOVI 1989, MUNARI 1974) fin dai primi anni '70. Dalle foto e dalle descrizioni riportate in queste pubblicazioni è possibile notare come questi ambienti, probabilmente formati per erosione ed asportazione per sifonamento della frazione sottile delle zone sottostanti alle aree in oggetto con relativo sprofondamento, avessero già assunto una conformazione molto simile a quella attuale oltre 25 anni fa. Da allora è tuttavia probabile che il fenomeno non si sia concluso e che le pozze continuino ad ampliarsi ed approfondirsi per lento sprofondamento.



Fig. 5 - Pozze di sifonamento. Area denominata "2" in Fig.1. Zona centrale in corrispondenza della massima estensione.

SPECIE INDIVIDUATE E LORO DISTRIBUZIONE:

Le principali specie individuate sono rappresentate in Tab1.

Gruppo Tassonomico	Specie	Ambiente	Frequenza
Cloroficee	<i>Ulva rigida</i> Ag.	Fondale, pareti dei massi più grandi	Infrequente <sup>1</sup>
	<i>Enteromorpha</i> sp.	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Diffusa
Feoficee	<i>Fucus virsoides</i> J.Ag.	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
Rodoficee	cfr <i>Pseudolithophyllum. expansum</i> (Phil.)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Localmente frequente, mai abbondante
Poriferi	<i>Indet.</i>	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Rari
Cnidari	<i>Anemonia viridis</i> (Forskal,1775)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Frequente
	<i>Actinia equina</i> (Linné,1766)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Rara o infrequente
Anellidi	<i>Spirorbis</i> sp.	Sotto i massi, sui talli di <i>Fucus</i>	Localmente frequente
Molluschi	<i>Lepidochitona caprearum</i> (Scacchi, 1836)	Sotto i sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
	<i>Patella caerulea</i> (Linné,1758)	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Localmente frequente
	<i>Patella</i> cfr. <i>rustica</i> Bruguière,1792	Sui sassi di maggiori dimensioni e sulle pareti della diga	Infrequente
	<i>Osilinus articulatus</i> (Lamarck,1822)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Estremamente diffusa
	<i>Gibbula divaricata</i> (Linné,1758)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Rara o infrequente
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière,1792	Sul fondo, fra i sassi, immerso nel limo	Localmente frequente
	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi,1792)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Littorina neritoides</i> (Linné,1758)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Nassarius corniculatus</i> (Olivi,1792)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Frequente
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linné,1758)	Sul fondo, fra i sassi, immerso nel limo	Frequente
	<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné,1758)	Sul fondo, sui sassi e sulle rocce	Infrequente
	<i>Muricopsis cristata</i> (Brocchi, 1814)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Relativamente frequente
	<i>Truncatella subcylindrica</i> (Linné,1767)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
<i>Ovatella myosotis</i> (Draparnaud,1801)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente	
<i>Ovatella firmini</i> (Payraudeau,1826)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente	

<sup>1</sup> Almeno nel periodo di osservazione.

	<i>Auriculinea bidentata</i> (Montagu,1806)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Paludinella</i> cfr. <i>littorea</i> (Forbes & Hanley,1866)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
	<i>Striarca lactea</i> (Linné,1758)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Infrequente ma costante
	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin,1791)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Infrequente ma costante
	<i>Crassostrea gigas</i> (Thundberg,1793)	Sui massi di maggiori dimensioni	Rara o occasionale
	<i>Lasaea rubra</i> (Montagu,1803)	Sotto i sassi negli orizzonti superiori	Localmente frequente
Crostacei	<i>Palaemon</i> spp.	Fondale	Frequente
	<i>Dyspanopeus sayi</i> (Smith,1869)	Fondale, sui sassi, sulle rive	Diffuso
	<i>Carcinus aestuarii</i> Nardo,1847	Fondale, sui sassi, sulle rive	Infrequente
	<i>Gammaridae</i> spp.	Sotto i sassi	Frequenti
	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas,1849)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Infrequente ma costante
Echinodermi	<i>Holothuria</i> sp.	Substrati mobili delle zone centrali	Relativamente frequente
	<i>Asterina gibbosa</i> (Pennant,1777)	Sotto i massi di maggiori dimensioni	Frequente
Teleostei	<i>Gobius</i> sp.	Fondale, dalle zone più profonde alla riva in pochi cm di acqua	Frequente
	<i>Belone belone</i> (Linné,1761)	Superficie	Occasionale (juv.)
	<i>Mugilidae</i> Gen. sp.	Superficie	Occasionale (juv.)

**Tab 1** - Principali specie riscontrate



**Fig. 6** - Pozze di sifonamento. Area denominata "3" in Fig.1. Vista da Ovest del sistema di pozze maggiori.

I popolamenti osservati sono relativamente diversi nelle aree ascrivibili ai diversi piani di marea, a cui per chiarezza ci riferiremo:

**Piano sopralitorale/mesolitorale superiore:**

Sono costituite da due distinti ambienti:

**Pozze a livello più elevato:** Aree 1 (in parte), 1A , 3 (nella porzione più orientale) e 3A. Sono costituite dalle zone a ridosso della diga ma localizzate a quote maggiori (foto 1,2), che ricevono acqua essenzialmente per infiltrazione dal fondo e che vengono coperte solo per pochi centimetri nelle massime maree di sizigie. Sono molto più strette, di rado superiori ai 2 m ma spesso al di sotto, comprese fra il margine nudo della diga e un ripido declivio di ciottoli

colonizzato quasi immediatamente da vegetazione terrestre che si continua nella fitta macchia retrostante. Il margine centrale, più depresso, è costituito dagli stessi grossi ciottoli irregolari e spigolosi, scuri, che si trovano nelle zone centrali delle pozze più profonde, è spesso ricoperto da detriti vegetali e immondizie galleggianti deposte dalle maree e portate dal vento.

Alla base della diga si rinvengono zone costituite da uno zoccolo di fango e sedimenti consolidati dalle radici della rada vegetazione alofila che si distribuisce su queste zone (probabilmente vestigiali del preesistente livello del terreno) in modo irregolare. Sotto i ciottoli collocati alla base di queste macchie hanno trovato un ambiente ottimale (o più probabilmente un ambiente di rifugio relitto di un più esteso ambiente ottimale, costituito dalle radici della vegetazione alofila) colonie dei Molluschi Gasteropodi Polmonati *Auriculinella bidentata* (Montagu, 1806), *Ovatella myosotis* (Draparnaud, 1801), *Ovatella firmini* (Payraudeau, 1826) (foto 18).

Queste specie, accompagnate da *Truncatella subcylindrica* (Linné, 1767), *Paludinella* cfr. *littorea* (Forbes & Hanley, 1866), *Littorina saxatilis* (Olivi, 1792), *Littorina neritoides* (Linné, 1758) ed il bivalve *Lasaea rubra* (Montagu, 1803) erano tipiche e descritte come tali per queste pozze già da Cesari (Cesari 1989, Munari 1974), ma con una distribuzione maggiore che farebbe pensare che le pozze attualmente maggiori (aree 2 e 3, Fig. 1) fossero a quell'epoca collocate in un orizzonte sensibilmente meno profondo di quello attuale e più simile a quello ora presente nelle aree 1 e 1A.

Oltre ai molluschi citati si rinvengono solo crostacei anfipodi ed isopodi sotto i cumuli di alghe e sotto i ciottoli costantemente umidi.

E' interessante notare la presenza di *Ovatella firmini* (Payraudeau, 1826), specie endemica del Mediterraneo dalla distribuzione discontinua (Egitto, Tunisia, Algeria, Corsica, Sardegna, Sicilia, Malta), la meno frequente fra le specie di Ellobiidae in Laguna di Venezia (CESARI, 1973). Questa specie risulta, sia pure in habitat puntiformi come sopra illustrato, relativamente frequente solo in queste aree, come già osservato da CESARI (cit.), mentre la sua presenza sarebbe sporadica od occasionale nel resto della Laguna di Venezia.

Essendo un polmonato (respirando cioè in superficie) appare molto sensibile, oltre che alle altre caratteristiche dell'habitat, al livello altimetrico in relazione alle escursioni di marea. In un fenomeno di probabile progressivo continuo ampliamento per sprofondamento delle pozze le aree di attuale diffusione di questa specie (Fig. 2) potrebbero quindi rappresentare areali relitti di una condizione inizialmente più diffusa di pozze meno profonde localizzate su orizzonti forse corrispondenti alle attuali pozze 1 e 3A.

In questo caso ulteriori sprofondamenti potrebbero ridurre ulteriormente, o eliminare completamente, la presenza della specie in quest'area.

Interessante anche notare la regolarità della presenza sotto i sassi della tipica associazione costituita da *Ovatella myosotis* (Draparnaud, 1801), *Ovatella firmini* (Payraudeau, 1826), *Auriculinella bidentata* (Montagu, 1806), *Truncatella subcylindrica* (Linné, 1767), *Paludinella littorea* (Forbes & Hanley, 1866) e *Lasaea rubra* (Montagu, 1803), caratteristica degli ambienti del mesolitorale superiore di substrati solidi (POPPE, 1993). *Lasaea rubra* (Montagu, 1803) è specie ovovivipara, e trattiene la sua prole all'interno della conchiglia fino al loro completo sviluppo ad esemplari completamente formati. Un esemplare adulto di dimensioni a-p = mm 3.1 ; u-v = mm 2.95 conteneva al suo interno 4 esemplari juv. di mm 0.7/0.9.

**Margine interno delle pozze maggiori** (aree 2 e 3- foto 3,4): E' costituito da un leggero declivio (a spiaggetta), con pendenza più o meno accentuata, costituita da ciottoli più piccoli ed arrotondati di quelli presenti nelle zone centrali delle pozze. I popolamenti sono praticamente assenti, ad eccezione di numerosissimi esemplari, spesso giovani o subadulti, di *Osilinus (Monodonta) articulatus* (Lamarck, 1822), specie dominante ed ubiquista nelle pozze.

La pozza numerata come n°3 presenta nella sua estensione settentrionale una relativamente ampia zona di depressione con substrati misti sabbioso-siltosi a canneto (*Phragmitetum*), alla cui base si rinvengono solo numerosissimi *Osilinus (Monodonta) articulatus* (Lamarck, 1822).

#### **Piano mesolitorale inferiore/infralitorale (occasionale):**

Costituisce la gran parte della superficie delle pozze maggiori (aree 2 e 3, Fig. 1). Il fondale è costituito da sassi scuri di forma irregolare, di medie dimensioni (mediamente compresi fra i 5 ed i 10 cm). In alcuni punti sono presenti aree ricoperte da strati di sedimenti sottili spessi dai pochi millimetri agli oltre 10 cm. Alcune macchie, più isolate, sono costituite invece da sabbia quasi pura. In entrambi i substrati mobili sono tuttavia assenti i bivalvi, che sono stati rinvenuti solo con singole valve detrite di incerta provenienza. Il fondale risulta uniformemente coperto da un fitto popolamento di *Enteromorpha*, mentre, nel limitato periodo di osservazione stagionale oggetto dell'indagine, non si è

notata presenza di *Ulva rigida* già citata dagli Autori per la località. Dal tappeto di *Enteromorpha* spuntano numerose le attinie *Anemonia viridis* (Forsk., 1775), dai caratteristici apici violetti. La specie dominante, tuttavia, appare senza dubbio il mollusco Gasteropode *Osilinus (Monodonta) articulatus* (Lamarck, 1822), presente con densità talora di molte centinaia di esemplari per metro quadro. Queste pozze costituiscono in effetti probabilmente il più favorevole ambiente presente in laguna per questa specie. *Osilinus (Monodonta) articulatus* (Lamarck, 1822) è infatti specie marina come le congeneri *Osilinus (Monodonta) turbinatus* (Von Born, 1778) e *Osilinus (Monodonta) mutabilis* (Philippi, 1846), ma rispetto a queste specie predilige ambienti in *mode calma*, non battuti dalle onde (REGIS, 1969). In questo senso i substrati solidi rocciosi in ambiente marino delle coste del veneziano sono infatti di solito rappresentati dai massi delle dighe foranee o frangiflutti esposte alla diretta azione idrodinamica. In questo caso le pozze rappresentano un ambiente estremamente simile, e per molti aspetti sovrapponibile a questi (e presente nello stesso lato esterno della diga dal lato del portocanale di Malamocco), ma totalmente protetto dall'azione dell'onda battente. Queste condizioni peculiari hanno permesso lo sviluppo di una densissima colonia di questa specie, che costituisce l'epicentro del sistema ecologico attorno al quale le altre, poche, specie presenti sembrano in modo più o meno diretto gravitare. Gli esemplari di *Osilinus (Monodonta) articulatus* (Lamarck, 1822) che costituiscono la densissima colonia delle pozze presentano spesso juv. o subadulti. La conchiglia di questi esemplari, soprattutto negli adulti, ma già nei giovani, si presenta estremamente erosa nelle spire superiori, fino a rimanere madreperlacea, e talvolta intaccata nella tipica scultura ed ornamentazione fino alle porzioni terminali dell'ultimo giro, tanto che le tipiche ornamentazioni flammulate si possono rinvenire spesso solo negli ultimi millimetri prima della fauce, quando non completamente assenti. Nei giovani e nei giovanissimi la tipica ornamentazione è più chiara negli ultimi tratti dell'ultimo giro, ma spesso già completamente compromessa in gran parte della conchiglia.

Nelle zone centrali delle due pozze maggiori e a ridosso della diga sono inoltre presenti alcuni grossi massi (9,10) che emergono in modo variabile durante le fasi di marea. Questi costituiscono l'unico gradiente verticale consistente oltre alla fiancata stessa della diga. Su di essi si sviluppano isolate ma non rare, formazioni di *Fucus virsoides*, specie endemica alto-adriatica, che sembra non poter svilupparsi sul fondale forse a causa dei troppo fitti popolamenti di *Enteromorpha*.

L'altra specie dominante, in questo caso in veste di predatore/opportunista/scavenger è rappresentata dal piccolo granchio originario delle coste atlantiche americane *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869). Questa specie, giunta in laguna attorno al 1990 (FROGLIA 1993, MIZZAN 1995) appare numerosissima, con diversi esemplari al metro quadro. Una tale concentrazione di questo crostaceo (lo ricordiamo, non presente all'epoca dei precedenti studi delle aree) appare difficilmente priva di ripercussioni sugli equilibri di un ambiente così isolato. In questo senso non casuale potrebbe essere l'assenza pressochè totale di balanidi sia lungo le sponde della diga che sulle pareti dei grossi massi centrali, che costituirebbero invece ambiente ottimale per questi animali. *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) si ciba infatti di balani, così come di bivalvi ed altri molluschi (MCDERMOTT 1960, LANDERS 1954). Peculiare appare inoltre l'assenza di Mitili ed Ostriche (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Ostrea edulis* Linné, 1758, *Crassostrea gigas* (Thundberg, 1793)) che appaiono nei resoconti degli autori degli anni 1970-1980. L'unico Mytilidae presente è in effetti *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791), di piccole dimensioni, si rinviene al di sotto dei grossi massi, in piccoli anfratti che assicurano probabilmente una sufficiente protezione.

In tutta l'area delle pozze, nei piani di marea, in cui *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) è abbondante manca anche *Littorina saxatilis* (Olivì, 1792), precedentemente indicata come molto frequente. Un esemplare prelevato dalla zona 1 (in ambiente di orizzonte superiore, spesso privo di acqua) inserito nella pozza è stato localizzato e assalito da esemplari di *Dyspanopeus* in poco più di un minuto.

Seppure molto meno frequenti sono stati osservati anche esemplari dell'autoctono *Carcinus aestuarii* Nardo, 1847, anche se mai di grandi dimensioni.

È stato osservato un *Dyspanopeus* intento a mangiare (almeno apparentemente) un ciuffetto di alghe filamentose che si trascinava appresso, così come la predazione da parte di un *Dyspanopeus* su un *Osilinus articulatus* (Lamarck, 1822) subadulto, ed un altro granchio che trascinava un altro esemplare della stessa specie morto, a testimonianza dell'estrema versatilità della specie nelle sue abitudini alimentari.

Sui massi e sulle pareti della diga si rinvengono abbondanti solo le Patelle *Patella caerulea* (Linné, 1758) e *Patella* cfr. *rustica* Bruguière, 1792, anche di grandi dimensioni. L'eccellente protezione offerta dalla conchiglia e l'abbondanza di pabulum vegetale bentonico assicurano ambiente ideale per queste specie.

Sulle irregolari macchie di fondali mobili si rinvengono le caratteristiche feci di Oloturia (*Holothuria* sp.) presente con alcuni grossi esemplari nelle pozze. Gli unici pesci notati nelle pozze sono dei *Gobius* sp. di medio piccole dimensioni, di colore molto mimetico. Episodica la presenza di giovani di *Belone belone* e di Mugilidae di 1-2 mm (probabilmente penetrati attraverso le aperture di collegamento).



Fra le specie opportuniste e spazzine, attirate da esche appositamente collocate sono numerosi i gamberetti (*Palaemon spp.*) e i gasteropodi *Nassarius reticulatus* (Linné, 1758), *Nassarius corniculus* (Olivi, 1792) e *Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792 con popolazioni anche molto dense. Dalle esche sono stati anche richiamati alcuni esemplari di *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758), un esemplare della cui specie è stato tuttavia anche osservato predare una *Gibbula divaricata* (Linné, 1758).

Sono stati infine capovolti tre grossi sassi (ca 100 cm x 30 x 30) (quelli più grossi avrebbero richiesto l'intervento di una gru che non avrebbe potuto giungere ed operare sul posto che con rischi di grave compromissione di tutto l'ambiente).

Superiormente sono presenti numerosi ess. di *Osilinus articulatus* Lamarck, 1822). I fianchi delle pietre ospitano ciuffi di *Fucus virsoides* J.Ag., alcuni talli di *Ulva*, qualche rara ostrica (un solo esemplare osservato!).

Tutta la superficie inferiore è ricoperta da alghe rosse incrostanti riconducibili a due tipologie distinte, la prima fogliiforme e pavimentosa (tipo *Pseudolithophyllum expansum*), la seconda eretta e rugosa. La superficie rossastra delle alghe incrostanti appare costellata da migliaia di piccoli serpulidi (1 - 3 mm.) simili a *Spirorbis spp.*, inframezzati da alcune spugne globulari, bianchicce, di ca 10 -12 mm di diametro, di consistenza carnosa.

Nelle microcavità si rifugiano numerosi esemplari di *Dynamene edwardsi* ed alcuni piccoli anfipodi rossastri non determinati (2-5 mm).

Nelle anfrattuosità della pietra, mimetizzati con le alghe incrostanti, numerosi *Lepidochitona caprearum* (Scacchi, 1836), che sono stati raccolti in un totale di 16 esemplari, 12 sotto un solo masso, con dimensioni comprese fra i 5-8 e i 16 mm. Rinvenute anche alcune Gibbule (rare) della specie *Gibbula divaricata* (Linné, 1758), in esemplari subadulti o giovanissimi. Queste gibbule sono decisamente meno frequenti nella pozza (unico trochide oltre all'onnipresente *Osilinus articulatus* (Lamarck, 1822)) e sono state rinvenute solo in corrispondenza di grossi massi nella zona centrale delle pozze.

Rinvenuti anche alcuni esemplari di *Muricopsis cristata* (Brocchi, 1814) (mm 15), su alghe incrostanti. Unici bivalvi rinvenuti sono tre es. di *Striarca lactea* (Linné, 1758) di ca 12 mm, specie fra le pochissime di bivalvi già citate per le pozze, saldamente fissate alla superficie con il bisso, in corrispondenza di piccoli anfratti.

Numerosi esemplari di *Asterina gibbosa* (Pennant, 1777), di dimensioni tuttavia raramente superiori ai 10 - 12 mm. Un esemplare di questa specie è stato osservato nell'atto di inghiottire un piccolo anfipode.

Singolare l'assenza di anemoni di qualunque specie, se si escludono le *Anemonia viridis* (Forsk., 1775) che si sviluppano sulle pareti dei massi e sul fondo. *Actinia equina* (Linné, 1766), abbondante nell'altro versante della diga, qui sembra completamente mancante. Assenti anche balanidi di qualunque specie, ostriche o mitili.

Rinvenute, nelle anfrattuosità più piccole, delle minuscole *Diodora graeca* (Linné, 1758).

Appare piuttosto singolare la mancanza nella pozza di specie filtratrici che sembrano pressoché totalmente sostituite nel più basso livello trofico di consumatori dai brucatori fitofagi di alghe bentoniche (micro e macro fitobenthos). Non solo infatti mancano quasi totalmente i bivalvi (pur con alcune zone di substrati mobili presenti) anche nella loro componente tipica dei substrati solidi (i mitili e le ostriche, tipicamente), ma anche i balanidi nelle diverse specie possibili. L'attività di intensa predazione osservata potrebbe in questo caso associarsi alla carenza di plancton nella pozza, causata da una continua filtrazione dell'acqua durante le periodiche fluttuazioni delle maree. Ad ogni cambio di marea la grande maggioranza dell'acqua infatti esce e rientra dalle pozze o attraverso la percolazione (e relativa filtrazione) del fondo, o attraverso i fori e le fessurazioni della diga. Queste appaiono però intensamente colonizzate, fin dalla loro porzione esterna, da folti popolamenti di mitili, ostriche ed altri efficaci filtratori. In tal modo l'acqua che penetra attraverso tali fessurazioni potrebbe venire a sua volta fortemente impoverita del plancton e delle sostanze in sospensione.

Nelle pozze in effetti alla base della catena trofica appaiono le specie di brucatori bentonici, che si cibano delle fitte praterie di *Enteromorpha*, del *Fucus* o della patina algale microscopica ricoprente i substrati coerenti, sopravvivendo grazie al numero (*Osilinus articulatus* (Lamarck, 1822)) o agli adattamenti morfologici difensivi (*Patella caerulea* (Linné, 1758)) all'intensa attività di predazione locale. La grande biomassa determinata dalle condizioni ottimali delle acque assicurano comunque un'intensa produzione di materiale organico e relativo detrito, come testimonia la presenza di molti individui di specie detritivore o opportuniste (i molluschi *Nassarius reticulatus* (Linné, 1758), *Cerithium vulgatum* Bruguière, 1792, l'echinoderma *Holothuria sp.* ecc.).

In questo caso una delle forze determinanti gli equilibri ecologici e popolazionali delle pozze sarebbe rappresentato dai peculiari meccanismi di penetrazione delle acque, la modificazione dei quali potrebbe quindi ripercuotersi in qualche modo sull'equilibrio attualmente instauratosi.

In questo caso, considerare quest'aspetto, se compatibile con il mantenimento della staticità della struttura, in future opere di manutenzione della diga, permetterebbe di conservare degli ambienti che, pur nella loro artificialità, si presentano per molti aspetti peculiari ed interessanti.

#### Bibliografia

- CESARI P. 1973, Le specie Mediterranee d'acqua salmastra della Fam. Ellobiidae. *Conchiglie*, Milano 9 (9-10): 181-210.
- CESARI P. 1976, Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella (Myosotella) myosotis* (Draparnaud) (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* 1: 3-19.
- CESARI P. 1988, La malacofauna delle Laguna Veneta 1. I Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia* 38: 7-42.
- CESARI P. 1994, I molluschi della laguna di Venezia. *Arsenale editrice*. Venezia. 189 pp.
- CESARI P., PRANOVI F. 1989, La sistematica del genere *Monodonta* Lamck, 1799 (s.l.) - II B) Distribuzione e struttura dei popolamenti della Laguna Veneta (Gastropoda, Trochidae). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*, 14 (2):38-64.
- FROGLIA C., SPERANZA S. 1993, First record of *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) in the Mediterranean Sea (Crustacea, Decapoda, Xanthidae). *Quad. Ist. Ricerche Pesca Marittima* 5 (2):163-166.
- LANDERS W.S. 1954, Notes on the predation of the hard clam *Venus mercenaria* by the mud crab, *Neopanope texana*. *Ecology*. 35 (3): 422
- MC DERMOTT J.J. 1960, The predation of oysters and barnacles by crabs of the family Xanthidae. *Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science*. 34: 199-211.
- MIZZAN L. 1995, Notes on presence and diffusion of *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) in the Venetian Lagoon. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*. 44:121-130.
- MUNARI L., GUIDASTRI R. 1974, I Trochidae della Laguna Veneta (sistematica, ecologia e distribuzione). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia* 25: 153-187.
- POPPE G.T. & GOTO Y. 1993, European seashells. *Verlag Christa Hemmen ed.* (2): 221 pp.
- REGIS M.B. 1969, Ecologie et aspects quantitatifs de la croissance de quelques Monodontes et Gibbules de la Méditerranée. *Rec. Trav. Mar. Endoume*, 45 (61): 198-304.

Indirizzo dell'autore: Luca Mizzan, Museo di Storia Naturale, S.Croce 1730 - 30135 VENEZIA. e-mail luca.mizzan@comune.venezia.it