
Interventi di salvaguardia ambientale nel territorio del Parco Nazionale del Gargano - 1° stralcio "Realizzazione di un pontile pedonale e recupero delle barene all'interno della laguna di Varano"

TAV. 4 - Relazione Ambientale

Premessa

La presente relazione esamina la possibilità di ripristinare mediante piccoli interventi di ingegneria naturalistica delle *Barene* presenti sul lato orientale dell'incile del canale di Capojale e realizzare nella stessa area un pontile in legno che si spinge per alcune decine di metri in laguna.

La protezione delle *Bare* presenti nell'area, unitamente alla realizzazione di un pontile in legno sono da inserire all'interno di un più ampio piano di riqualificazione ambientale dell'area lagunare di Capojale. La scelta di ripristinare e proteggere ciò che rimane delle *Barene/Mésole* presenti nell'area è dettata dall'avanzato stato di degrado ambientale, in cui versano questi piccoli Habitat di elevatissimo valore naturalistico, mentre la realizzazione del pontile potrebbe incentivare quel turismo naturalistico che migliora la conoscenza dei sistemi naturali e culturali di un'area.

La sostenibilita' come modello culturale per la laguna di Varano

L'idea di sostenibilità formulata come "*un miglioramento della qualità della vita umana entro i limiti della capacità di carico degli ecosistemi*" è indubbiamente la sfida culturalmente più avvincente per l'uomo del terzo millennio. Tracciare percorsi sostenibili per il nostro vivere è un profondo atto di responsabilità verso le generazioni future che tuttavia implica una radicale inversione di quello che finora è stato il rapporto dell'uomo con la natura.

L'uomo è specie che si evolve culturalmente ed è tramite la sua evoluzione culturale che è in grado, da millenni, di manipolare, nel bene e nel male, gli elementi, fisico-chimici e biologici, del mondo naturale. E' in grado cioè di influire sull'evoluzione delle specie viventi considerandosi "*sopra*" o "*fuori*" la natura; una natura in cui invece non solo vive, ma di cui rappresenta una delle componenti dell'esistente biodiversità.

Introduzione

L'attuale politica delle aree naturali protette sta disegnando una nuova geografia territoriale, che interessa tutte le Regioni italiane, basata sulla riscoperta di antichi valori storici, sociali, culturali e ambientali (Bernetti e Marinelli, 1995).

Oggi si assiste ad una evoluzione del concetto di area protetta, da "*elemento di vincolo*", completamente separato dal contesto territoriale di riferimento, è considerata uno "*strumento dinamico*" capace d'integrarsi con la realtà locale mediante l'inserimento nei circuiti economici, sociali e culturali.

Tra le diverse tipologie di attività economiche un ruolo privilegiato è svolto dall'ecoturismo poiché risponde ad alcune caratteristiche fondamentali quali la minimizzazione dell'impatto ambientale, il miglioramento nella conoscenza dei sistemi naturali e culturali di un'area e la maggiore tutela e valorizzazione delle aree protette (Fontebasso, 2010).

Le lagune e le attività ricreative

Negli ultimi decenni le lagune stanno rivestendo un ruolo fondamentale anche dal punto socio-economico. Buona parte delle potenzialità turistiche delle lagune sono rappresentate dallo sviluppo di diverse attività escursionistico-ricreative legate alla categoria di ecoturismo. Esiste una possibilità di promuovere forme di turismo basate su un interesse per l'ambiente genuino, rispettando gli equilibri e le sue peculiarità locali. Il turismo può diventare una possibilità per far uscire le lagune da una lunga storia di marginalità e rinnovando senza snaturare le relazioni uomo-ambiente cui esse hanno sviluppato.

Gli ecosistemi lagunari

Le lagune sono gli ambienti più effimeri e produttivi del sistema costiero mediterraneo. Punto d'incontro non solo geografico, ma anche biologico tra terra e mare (Carrada, 1973; Quignard, 1984). Comune denominatore del grande assortimento di forme che possono presentare è il fatto di essere bacini a salinità variabile, poco profondi, racchiusi tra terraferma e barriere di sabbia generalmente paralleli alla costa. Le acque racchiuse tra la barriera e la terraferma sono relativamente isolate dal mare, con cui comunicano solo attraverso canali. L'assenza di correnti importanti fa in modo che i sedimenti in sospensione di origine sia terrestre sia marina, vi si depositano rapidamente, dando origine a fondali fangosi. Le lagune sono tra gli ambienti acquatici più complessi e variabili. Poiché il volume delle acque lagunari è ridotto la loro inerzia chimico-fisica è molto inferiore a quella delle vicine acque marine, più di queste ultime risentono infatti delle condizioni climatiche locali, degli apporti di acque dolci, dell'attività degli organismi e degli effetti degli interventi umani. Tutte queste diverse influenze si traducono in un'ampia variabilità dei parametri ambientali, ciascuno dei quali è legato a tutti gli altri mediante rapporti causa-effetto che agiscono in tempi relativamente brevi, anche poche ore. La marea è il meccanismo attraverso cui la laguna <<respira>> il suo ingresso è chiamato <<vivificazione marina>>. Il parziale ricambio idrico contribuisce a migliorare le condizioni mesologiche delle acque. Insieme con la marea penetrano in laguna le larve planctoniche di specie che si riproducono soltanto in mare. Nelle lagune scarsamente

vivificate come quelle mediterranee è relativamente frequente che in estate a causa dell'eccessivo accumulo di sostanza organica in decomposizione e dell'alta temperatura delle acque diminuisca fino a scomparire l'ossigeno disciolto prima nei sedimenti e poi nell'intera colonna d'acqua. Quando questo avviene si parla di <<*crisi distrofica*>>. L'assenza di ossigeno fa sì che l'attività dei batteri anaerobi del fondo liberi grandi quantità di idrogeno solforato, metano e ammoniaca, che avvelenano la comunità biologica. (Sacchi, 1979; Barnes *et al.*, 1980; Guelorget *et al.*, 1983).

La Laguna di Varano

La laguna di Varano è situata lungo il versante settentrionale del Gargano (41.51°N; 15.47°E) (**Fig. 1**), con i suoi 6500 H di superficie è lo specchio d'acqua salmastro più esteso dell'Italia meridionale. Per le sue caratteristiche ambientali Varano è un'importante risorsa economica per il Gargano settentrionale, nonchè parte integrante del Parco Nazionale del Gargano *Habitat 1150**, area SIC inserita nella *Rete Natura 2000*.

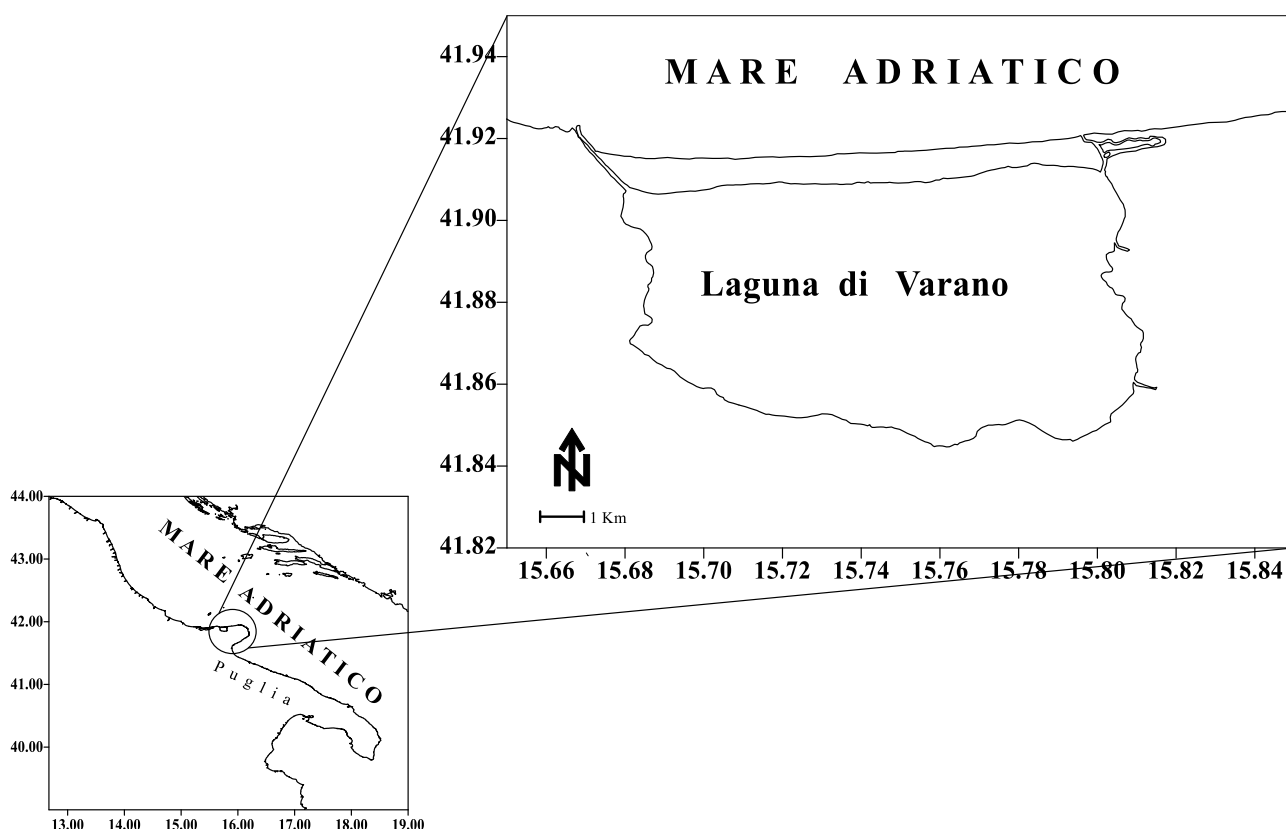


Figura 1- Localizzazione della laguna di Varano

La laguna è separata dal mare Adriatico da un cordone litoraneo denominato localmente *Isola*, lungo circa 11 Km e largo mediamente 1 Km. Lo specchio d'acqua è tenuto in comunicazione

con l'antistante mare adriatico tramite due canali artificiali *Foce Capojale* e *Foce Varano*. La *Foce Capojale* è situata all'estremità occidentale dell'*Isola barriera* e ricade nel comprensorio territoriale del comune di Cagnano Varano. Il canale ha una lunghezza di circa 2000 m ed una larghezza compresa tra 30 e 68 m circa, la profondità varia dai 0,6 m a poco oltre i 3 m. La *Foce Varano* è situata all'estremità orientale dell'*Isola barriera* e ricade nel comprensorio territoriale del comune di Ischitella. Originariamente questa foce era molto tortuosa, agli inizi del secolo scorso, fu oggetto di interventi per migliorarne lo scambio idrico con il mare, attraverso l'apertura di un canale rettilineo lungo circa 1500 m ed una larghezza compresa tra 25 e 50 m ed una profondità che varia dai 0,60 m a poco meno di 2 mt. (Cannaviello, 1914; De Angelis, 1960). Le acque lagunari sono alimentate oltre che dalle antistanti acque marine da numerose sorgenti affioranti lungo la costa e da polle subacquee (*pozzacchi*), le cui acque provengono dalla falda superficiale del bacino idrografico e dai canali: San Francesco, Sant'Antonino e l'idrovora Muschiatturo che riversano le acque reflue dei comuni di Cagnano e Carpino e le acque di drenaggio dei terreni circostanti.

Caratteristiche mesologiche

Indagini idrologiche sul bilancio idrico della laguna (Spagnoli *et al.*, 2002) stimano un ingresso d'acqua dolce di circa 87.000 m³ al giorno⁻¹; con notevole contenuto organico per lo più derivanti da deflusso urbano e agricolo, e da attività ittiche (Specchiulli *et al.*, 2008). La bassa escursione di marea (15-20 cm) ed il ridotto scambio con il mare Adriatico sono responsabili dei lunghi tempi di residenza (stimato tra 1,5-3 anni) delle acque lagunari (Specchiulla *et al.* 2008). L'escursione termica annuale varia tra 12 e 30 °C, analogamente la salinità varia tra 17 psu e 32 psu (Caroppo, 2000, 2002, Specchiulli *et al.* 2008, Frontalini *et al.*, 2013, Scirocco *et al.*, 2015). In genere le acque della laguna sono ben ossigenate in tutti i mesi. Tuttavia durante l'estate (luglio-agosto-settembre) si possono eccezionalmente registrare soprattutto nelle acque profonde del bacino concentrazioni di ossigeno inferiori ad 1,87mg/L⁻¹ (28%) condizioni di ipossia (Scirocco *et al.*, 2015). Questa condizione ipossica o fenomeno ecologico è chiamato localmente "*futorio*", è conosciuto dagli ecologi come "*distrofia estiva*". Si tratta di una concausa di fattori che favoriscono elevate fioriture di alghe unicellulari talmente dense da consumare tutto l'ossigeno presente nell'acqua (*ipossia-anossia*), tanto da rendere la colonna d'acqua, invivibile per gli altri organismi. Quando si hanno queste fioriture i pesci cercano di fuggire attraverso i canali di comunicazione con il mare in mare, mentre gli altri organismi meno mobili come i bivalvi muoiono. In genere particolarmente colpite dalle

anossie estive sono le acque più profonde della laguna, mentre si salvano quelle più basse e vicine alle foci marine.

I sedimenti lagunari

La laguna di Varano, è esempio classico di stagno costiero di un sistema a cascata (Spagnoli *et al.*, 2002, Molinaroli *et al.*, 2014), la distribuzione dei sedimenti che riflette quella tipica lacustre: i sedimenti più grossolani sono distribuiti lungo tutta la fascia costiera, mentre quelli più fini si distribuiscono verso il centro dello specchio d'acqua (o comunque verso i fondali più profondi) in fasce concentriche. In generale i sedimenti dominanti sono ascrivibili alle classi delle peliti sabbiose e delle peliti che interessano la quasi totalità dei fondali. In via subordinata sono presenti le peliti molto sabbiose mentre quasi del tutto assenti sono le sabbie e le sabbie pelitiche. Più in particolare le peliti molto sabbiose creano una fascia con andamento centripeto che tocca l'intero lago ad eccezione di due zone, una meridionale e una orientale dove dominano esclusivamente le peliti sabbiose e le peliti.

La sabbia, è presente lungo il settore settentrionale dello stagno a diretto contatto con le dune sabbiose che separano la laguna dal mare. Sempre nel settore settentrionale si rinvencono le sabbie pelitiche, che assieme alle sabbie risultano completamente assenti nella restante porzione della laguna.

Vegetazione lagunare

Le praterie di fanerogame marine (vere e proprie piante acquatiche con fiori e semi) svolgono un ruolo fondamentale per la conservazione degli habitat lagunari, aumentano la stabilità dei bassi fondali e sequestrano in modo permanente importanti quantità di CO₂. Nella laguna di Varano sono presenti due specie di fanerogame: *Nanozostera noltii*, *Cymodocea nodosa*) Queste specie svolgono un ruolo chiave nel mantenimento della biodiversità lagunare. Esse creano microhabitat particolari che forniscono cibo e riparo a numerosi organismi, e rappresentano il sito ottimale per la riproduzione di diverse specie tra cui il ghiozzo (*Zosterisessor ophiocephalus*) (il nome deriva dal suo scavare nidi alla base della zostera), un pesce che caratterizza non solo la fauna ittica lagunare ma anche la storia della pesca e della gastronomia locale. Le fanerogame, svolgono inoltre un'importante funzione di nursery per molte specie ittiche, con beneficio evidente per la pesca. Al loro elevato valore ecologico nel mantenimento delle comunità animali, le fanerogame, grazie all'intreccio di rizomi e radici, rappresentano anche un elemento importante contro l'erosione dei fondali. Negli ultimi decenni le praterie di fanerogame nella laguna di Varano sono fortemente regredite, un tempo

ampiamente presenti in larga parte dei fondali lagunari, oggi sono presenti con modeste pseudo praterie agli incili dei canali di comunicazione della laguna lungo il versante settentrionale del bacino è limitate aree della fascia costiera. Le cause della loro scomparsa sono molteplici e riconducibili alle molteplici pressioni antropiche. Tra queste l'inquinamento e la raccolta di vongole filippine, pesca che viene condotta con draghe idrauliche che perturbano violentemente il piano sedimentario.

Nella laguna di Varano sono presenti due specie di Fanerogame Marine: *Zostera noltii* Hornem e *Cymodocea nodosa* (Ucria).

Zostera noltii Hornem è la specie più diffusa in laguna, grazie alla sua elevata valenza ambientale che le permette di colonizzare substrati posti negli orizzonti medio bassi del mesolitorale sopportando emersione anche prolungate durante le basse maree, fino ai fondali tipicamente infralitorali. Predilige i substrati limosi e colonizza tanto aree prossime ai Canali quanto i marini più interni della laguna, pur prediligendo zone con bassa torbidità e buon ricambio idrico.

Cymodocea nodosa (Ucria) è la fanerogama meno comune e diffusa in laguna, predilige le acque basse presenti con buon ricambio idrico presenti, lungo il versante nord (Tombolo) della laguna ed in aree puntiformi degli incile di Capojale e Varano. Non penetra nelle zone interne del bacino lagunare.

Organizzazione biologica (Bionomia lagunare)

La struttura della comunità bentonica di una laguna è espressione dei parametri chimico-fisici dell'ambiente (salinità, temperatura, sedimenti, profondità), così che la variabilità di questi parametri (in genere stagionali) si riflette in cambiamenti più o meno marcati della comunità bentonica. Nonostante la comunità della macrofauna bentonica sia molto variabile nell'arco dell'anno, la sua struttura originale è sempre ristabilita "puntualmente" ad ogni ciclo.

Malgrado gli ambienti lagunari siano estremamente differenti e variabili, le popolazioni biologiche che li abitano sono relativamente stabili. Esse sono caratterizzate da alcune particolari specie strettamente legate a questo tipo di ambienti, la cui comune organizzazione qualitativa e quantitativa risulta spesso indipendente dalla salinità e/o dai suoi gradienti. Perciò, un ecosistema lagunare esiste come entità autonoma ed originale, distinta dalle acque marine e da quelle interne al punto che si può riconoscere nella presenza di certe specie tipiche un dato tipo di ambiente, dopo un esame qualitativo della flora e della fauna (Guelorget O. & Perthuisot J.P., 1992). Le comunità lagunari possono essere viste come un

miscuglio di specie di acqua dolce e marina, insieme ad uno stock autoctono di origine marina che vive e si sviluppa solo in ambiente lagunare, caratterizzate da un basso numero di specie con un alto numero di individui. Le specie dulciacquicole e quelle marine sono distribuite in base ai gradienti di salinità, perché selezionate in funzione del loro livello di eurialità (Carrada G.C. & Fresi E., 1988; Guelorget O. & Perthuisot J.P., 1992). Il fattore ecologico responsabile della selezione e strutturazione delle comunità lagunari (distribuzione degli organismi e caratteristiche delle popolazioni), è un fattore idrodinamico che agisce direttamente sui parametri idrologici e sedimentologici (Guelorget O. & Perthuisot J.P., 1992; Giangrande A. et al., 1983-84; Holland A.F. et al., 1987). Questo fattore idrodinamico è detto “*confinamento*” ed è descritto come il tempo di rinnovo degli elementi di origine marina in qualsiasi punto specifico del bacino Lagunare (Carrada G.C. & Fresi E., 1988; Guelorget O. & Perthuisot J.P., 1992). L’organizzazione biologica lagunare ed in particolare della macrofauna bentonica di Varano riflette le caratteristiche tipiche degli ambienti lagunari caratterizzati da fondi mobili incoerenti (Piscitelli, *et al.*, 2001; Scirocco *et al.*, 2002; Scirocco *et al.*, 2006; Specchiulli *et al.*, 2010, Scirocco *et al.*, 2015). La comunità macrozoobentonica lagunare è dominata dai Policheti e molluschi (**Tab.1**) con abbondanze e diversità basse nella zona centrale profonda del bacino ed alte lungo la fascia perimetrale caratterizzate da acque basse e presenza di fanerogame.

Le specie alloctone

Negli ultimi anni (2006-2016) nelle acque lagunari sono aumentate la presenza di specie alloctone, non indigene. Complessivamente sono state segnalate 7 specie, 3 crostacei (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896; *Dyspanopeus sayi* Smith, 1869; *Procambarus clarkii* Girard 1852) 1 gasteropode (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) e 3 bivalvi (*Arcuatula senhousia* Benson in Cantor, 1842; *Anadara inaequalis* Bruguière, 1789; *Anadara transversa* Say, 1822). (Florio *et al.*, 2008, Cilenti et al., 2014; Cilenti et al. 2015, Scirocco *et al.*, 2015, 2018; 2019). Anche tra lo zooplancton sono state rilevate specie alloctone, non indigene come *Acartia tonsa* e *Paracartia grani* (Belmonte *et al.*, 2011). Tutte le specie segnalate appaiono accumulate, da una ampia valenza ecologica. Sono infatti particolarmente adattabili alle variazioni di salinità, temperatura e di ossigeno disciolto, e spesso tollerano alti tassi di inquinazione delle acque. Sono proprio queste caratteristiche d’altronde, che conferiscono a molte di queste specie alloctone la capacità di colonizzare nuovi ambienti, entrando in competizione con le specie originarie (Sacchi *et al.* 1989). L’introduzione di specie alloctone

favorisce l'espansione e le fioriture di fitoplancton tossico soprattutto per gli interessi dell'uomo. (Lugliè *et al.*, 2011). L'introduzione in laguna di specie alloctone è probabilmente legata soprattutto ad immissioni accidentali provenienti da attività di acquacoltura e all'intensa ed incontrollata attività di mitilicoltura praticata nelle acque lagunari. (Florio *et al.*, 2008, Scirocco *et al.*, 2015).

La macrofauna bentonica della laguna di Varano			
Polychaeta	<i>Myxicola sp</i> <i>Platynereis dumerilii</i> <i>Heteronereis spp</i> <i>Staurocephalus Rudolphii</i> <i>Marphysa spp</i> <i>Perinereis cultrifera</i> <i>Capitella sp.</i> <i>Capitella capitata</i> <i>Cirratulus chrysoderma</i> <i>Cirratulus spp</i> <i>Ficopomatus enigmaticus</i> <i>Lagisca extenuata</i> <i>Aphrodite aculeata</i> <i>Nainereis spp.</i> <i>Nainerei laevigata</i> <i>Neanthes sp.</i> <i>Neanthes succinea</i> <i>Hediste diversicolor</i> <i>Nereis pelagica</i> <i>Nereis spp</i> <i>Nephtis spp.</i> <i>Nephtis inermis</i> <i>Marphysa spp</i> <i>Heteronereis spp</i> <i>Glycera spp</i> <i>Owenia fusiformis</i> <i>Platynereis dumerilii</i> <i>Staurocephalus Rudolphii</i> <i>Harmothoe spp</i> <i>Hydroides sp.</i> <i>Hydroides dianthus</i> <i>Hydroides elegans</i> <i>Hydroides nigra</i> <i>Hydroides uncinata</i> <i>Serpula spp.</i> <i>Clymene sp.</i> <i>Syllis sp.</i> <i>Eunice sp</i>	Gastropoda <i>Bittinuum reticulatum</i> <i>Cyclope neritea</i> <i>Haminoea navicula</i> <i>Nassarius reticulatus</i> <i>Nassarius spp.</i> <i>Nassarius nitidus</i> <i>Cerithium vulgatum</i> <i>Cerithium spp.</i> <i>Raphitoma spp.</i> <i>Gibbula spp.</i> <i>Gibbula adriatica</i> <i>Alvania spp</i> <i>Hexaplex trunculus</i> <i>Rapana venosa</i> Bivalvia <i>Gastrana fragilis</i> <i>Anadara transversa</i> <i>Anadara inaequalis</i> <i>Abra segmentum</i> <i>Cerastoderma glaucum</i> <i>Loripes lucinalis</i> <i>Mytilaster sp</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Arcuatula senhousia</i> <i>Tapes philippinarum</i> <i>Tapes decussatus</i> Crustacea <i>Balanus improvisus</i> <i>Balanus eburneus</i> <i>Balanus spp.</i> <i>Gammarus spp</i> <i>Gammarus aequicauda</i> <i>Echinogammarus sp.</i> <i>Erichthonius sp.</i> <i>Corophium sp.</i> <i>Dispanpaeus sayi</i> <i>Diogenes pugilator</i> <i>Brachynotus sexentatus</i> <i>Upogebia pusilla</i>	Actiniaria <i>Diadumene luciae</i> <i>Anemonia sulcata</i> <i>Actinothoe clavata</i> Ascidacea <i>Styela plicata</i> Insecta <i>Chironomus spp.</i> Ophiuroidea <i>Amphipolis squamata</i> <i>Ophiura sp.</i> Porifera <i>Halicondria spp</i> Bryozoa <i>Conopeum seurati</i>

Tab.1- Lista delle specie presenti nella laguna di Varano

La pesca e la popolazione ittica

Attualmente in laguna si praticano attività di pesca, sia vagantiva (*tramaglio*, *sciabica*) sia mediante attrezzature fisse (*paranza*). Quest'ultimo è senza dubbio l'attrezzo di pesca maggiormente usato. I pesci che frequentano le acque lagunari sono costituiti da poche specie più o meno euriterme ed eurialine, in relazioni ecologiche assai differenti (Giordani *et al.*, 1984). Alcune specie come: rombi (*Psetta maxima*, *Scophthalmus rhombus*), sogliole (*Solea vulgaris*), passere (*Platichthys flexus*), triglie (*Mullus barbatus*, *M. surmuletus*), aguglie (*Belone*

belone) entrano attraverso i canali di comunicazione con il mare (Foce Capojale e Varano) sporadicamente per cercare rifugio nelle acque della laguna, ai temporali, ai venti impetuosi o alle forti correnti che ne minacciano l'esistenza in mare aperto. Più raramente entrano sardine (*Sardina pilchardus*), acciughe (*Engraulius encrasicolus*) e leccie (*Lichia glauca*). Abitatori usuali delle acque lagunari dove si riproducono e svolgono l'intero ciclo biologico, sono il nono (*Aphanius fasciatus*) e il ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*) di nessun valore commerciale, il ghiozzo (*Zoosterisessor ophiocephalus*) ed il latterino (*Atherina boyeri*), di discreto valore commerciale soprattutto quest'ultimo consumato fresco previa marinatura riveste una notevole importanza economica. L'ittiofauna lagunare di interesse commerciale è rappresentata da specie: Mugilidi (*Mugil cephalus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*), orata (*Sparus aurata*), spigola (*Dicentrarchus labrax*), anguilla (*Anguilla anguilla*) che non si riproducono in laguna ma, vi entrano e vi escono dai canali di comunicazione con il mare in migrazioni periodiche stagionali, regolate soprattutto dalle necessità e dai costumi riproduttivi e trofici e dal calore dell'acqua.

Allevamento dei molluschi (mitili, ostriche e vongole)

Attualmente la maggiore attività economica lagunare è l'allevamento dei mitili (*Mytilus galloprovincialis*). Negli ultimi anni si è aggiunto l'allevamento delle ostriche (*Crassostrea gigas*) e la raccolta spontanea delle vongole (*Tapes philippinarum*).

La tecnica di allevamento dei mitili in laguna segue due metodi. Il metodo classico Tarantino dove le *reste* (inserti) di cozze sono appese a corde orizzontali a pelo d'acqua, tese tra i pali di legno/metallo conficcati nel fondo e il metodo adottato a Trieste il "*long-line*" o "*flottante*" dove le *reste* sono appese lungo filari detti "*ventiè*" tenuti in sospensione nell'acqua da galleggianti (Breber *et al.*, 1998). Per le ostriche le poche esperienze di allevamento, sono state fatte in sospensione, sfruttando le strutture dei vivai per la mitilicoltura. Entrambi i metodi di allevamento, se sottoposti ad un disciplinare di produzione che regoli tempi e modi di produzione presentano un'elevata compatibilità ambientale. L'attività della mitilicoltura e ostricoltura direttamente e indirettamente presenta connotati di grande interesse ecologico, in breve i vivai che si realizzano diventano zone densamente popolate da una varietà di pesci, crostacei e molluschi in precedenza assenti in quella zona di laguna. Inoltre molte specie che s'insediano sono di valore commerciale.

L'importanza ecologica dei canali di comunicazione con il mare per l'ecosistema di Varano

La laguna di Varano è tenuta in comunicazione con l'antistante mare adriatico tramite due canali artificiali *Foce Capojale* situata all'estremità occidentale dell'*Isola barriera* e *Foce Varano* situata all'estremità orientale dell'*Isola barriera*. La pescosità della laguna come quella di tutti i bacini costieri dipende da due condizioni fondamentali e cioè: possibilità di prendere la montata naturale nella maggiore copia possibile, e mantenimento di un attivo ricambio d'acqua onde avere sempre un ambiente favorevole alla crescita e alla stabulazione del pesce (De Angelis, 1964). Quindi i dragaggi regolari nel tempo delle due foci costituiscono l'unico intervento di sicura efficacia per la pescosità del lago di Varano è strettamente legata alla buona circolazione dell'acqua la quale dipende esclusivamente dall'efficienza delle due foci a mare. I *canali o foci di Capojale e Varano* costituiscono le arterie di vivificazione più importanti per l'ecosistema salmastro di Varano. Attraverso le due foci la marea penetra in laguna è il suo ingresso vivifica la laguna, contribuendo attraverso il ricambio idrico a migliorare le condizioni mesologiche delle acque. Insieme con la marea penetrano in laguna le larve planctoniche di specie che si riproducono soltanto in mare.

Per quanto riguarda la salinità con gli anni l'apertura delle due foci ha consentito una salinizzazione nel tempo portandosi da valori di 16,82‰ fino agli ultimi 28,00‰. Questa salinizzazione delle acque lagunari ha consentito la possibilità di praticare l'allevamento delle cozze (*Mytilus galloprovincialis*)

L'avifauna della laguna di Varano

Nel quadro delle Direttive ambientali comunitarie, la conservazione degli uccelli riveste un ruolo centrale e di primaria importanza, visto il ruolo di indicatori ambientali che gli uccelli ricoprono. Tra i luoghi di maggior rilevanza per la loro conservazione, le lagune Garganiche di Lesina e Varano occupano senz'altro un posto privilegiato, rappresentando per l'Italia meridionale aree importanti per l'avifauna (IBA-Important Bird Area) con il maggior numero di specie di interesse comunitario da preservare.

Per l'avifauna la laguna di Varano riveste un ruolo di importanza internazionale, lo specchio d'acqua salmastro trovandosi, infatti, lungo una delle rotte migratorie più importanti d'Europa, l'area costituisce un luogo di sosta, rifugio ideale durante l'inverno per numerose specie di uccelli acquatici. La specie più numerosa è rappresentata dai Cormorani (*Phalacrocorax carbo*) e dalle Folaghe (*Fulica atra*). In inverno sui pali e boe utilizzati per la

mitilicoltura sono stati censiti oltre 1000 cormorani. Sono presenti gli anatidi: Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Moriglione (*Aythya ferina*) l'Alzavola (*Anas crecca*), il Mestolone (*Spatula clypeata*), il codone (*Anas acuta*) e gli ardeidi: Garzetta (*Egretta garzetta*), l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*), l'Airone bianco maggiore (*Casmerodius alba*) e l'Airone rosso (*Ardea purpurea*) frequente è anche lo Smergo maggiore (*Mergus merganser*), Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e il Beccapesci (*Sterna sandvicensis*). Occasionalmente nelle acque basse durante l'inverno sostano spatole. Durante il passo primaverile sostano numerosi anche i limicoli, come i piovanelli, le pettegole, i piro piro e i chiurli.

Le Barene come ambienti caratteristici delle lagune

Gli ambienti lagunari sono contraddistinti dalla presenza di caratteristici Habitat come le *Barene* cui si accompagnano piccole aree di fondale lagunare poco profondo, ma comunque normalmente sommerso, che emerge in particolari condizioni di bassa marea.

Le *Barene* sono una morfologia tipica degli ambienti dominati dalla marea, la cui gestione e conservazione sono considerate un obiettivo di fondamentale importanza in molti paesi. La loro natura è strettamente legata all'escursione di marea, all'apporto sedimentario e alla vegetazione, la conoscenza dei caratteri fisici, in particolare morfodinamici e sedimentologici appare necessaria anche a fini conservazionistici e gestionali. Questi ambienti svolgono funzioni rilevanti per il mantenimento del delicato equilibrio della laguna con ricadute fondamentali sia sull'assetto idrogeologico che sulla biodiversità. Esse rappresentano la parte naturale emersa della laguna e sono coperte da una vegetazione alofila (*Salicornia* sp., *Salicornia europea*, *Limonium angustifolium*, *Sueda vera* e *Inula crithmoides*), specializzata a sopportare substrati salati tipica cioè di ambienti salmastri. Questa vegetazione manifesta il suo pieno rigoglio vegetativo in estate. Altro ambiente presente negli ecosistemi lagunari è il *Fragmiteto*, spesso localizzato in corrispondenza dell'ingresso delle acque dolci. Un altro Habitat tipico delle lagune è costituito dal canneto a cannuccia palustre *Phragmites australis*, specie dominante, accompagnata da numerose altre specie igrofile acquatiche, in ragione delle caratteristiche idroecologiche dei differenti biotopi.

Le Barene come siti importanti per l'avifauna

Le *Barene* rappresentano un Habitat rilevante per molte specie di uccelli che utilizzano questi ambienti soprattutto in inverno o durante le migrazioni, come sito di sosta (formando i

cosiddetti “dormitori” o *roost* con terminologia anglosassone) durante le fasi di alta marea; molte migliaia di limicoli le utilizzano invece per la ricerca del cibo (piccoli invertebrati).

Le *Barene* della laguna di Varano

Nella laguna di Varano, questi ambienti sono chiamate *Mésole*, sono poco rappresentativi per numero e dimensione. Le poche *Barene/Mésole* presenti sono di piccole dimensioni e localizzate in numero di due ad Est dell’incile di Capojale (**Fig.2.A**) nel territorio del comune di Cagnano Varano ed una terza la più grande denominata localmente *Mésola Romana* localizzata lungo il versante settentrionale della laguna (**Fig.2.B**) ricadente nel territorio del comune di Ischitella. Delle tre quest’ultima conserva ancora una certa naturalità, mentre, le altre due sono di piccole dimensioni e molto degradate dalla presenza di attività antropiche. Le prime descrizioni delle *Mésole* nella laguna di Varano risalgono al 1914, e sono state effettuate dal Cannaviello nella sua monografia sulla *laguna di Varano*. Il Cannaviello li descrive come isolotti di piccole dimensioni ricchi di vegetazione che si elevavano al massimo di 50 cm sul livello medio della laguna, presenti ovunque lungo la linea di costa della laguna.

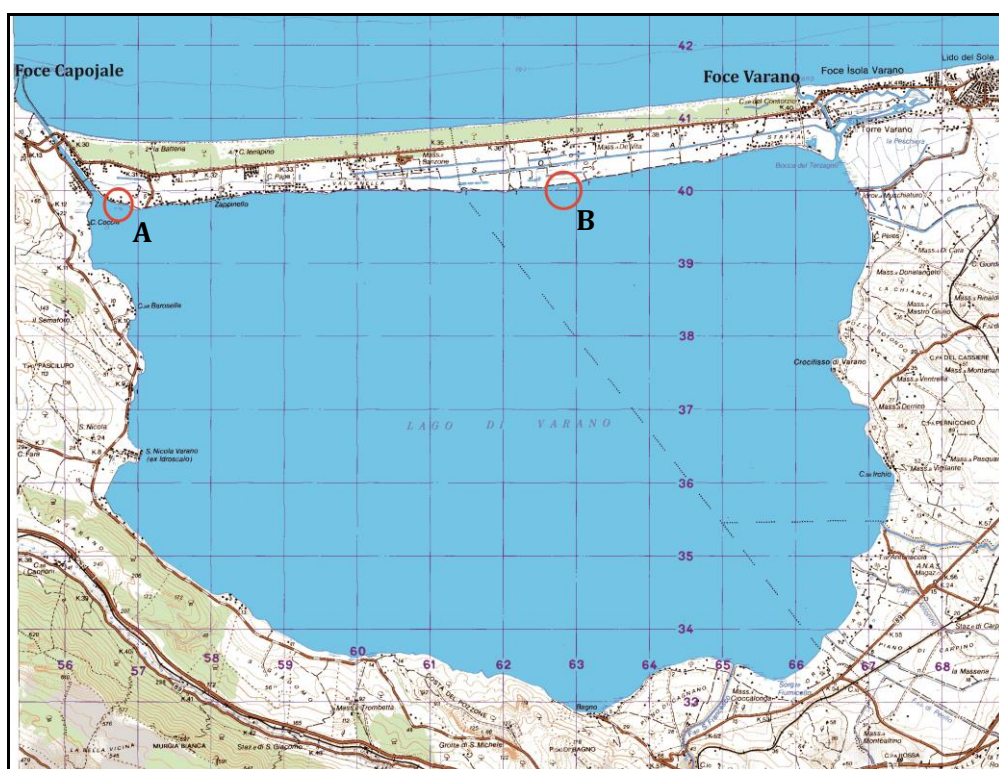


Figura 2-Posizione delle Barene (A, B) presenti in laguna di Varano

Le *Barene* di potenziale interesse per un ripristino naturalistico, sono quelle posizionate in località Capojale (**Fig. 2-A e Fig. 3. A-B**) (Lat. 41.906053°N, Long. 15.683366°E). Questi siti

sono considerati di fondamentale importanza in molti paesi Europei. La scelta di ripristinare e proteggere ciò che rimane di queste *Barene/Mesole* è dettata per una parte a favorire il riutilizzo del sedimento proveniente dal dragaggio del canale di Capojale (previsto a breve), qualora le analisi chimiche effettuate ne consentano il riutilizzo finalizzato al ripascimento, dall'altro ricostituire questi ambienti attualmente degradati, consentendo di accrescere la biodiversità di Varano di elementi naturali di elevato valore naturalistico, contribuendo in tal modo, al mantenimento della diversità degli Habitat e alla diversificazione del paesaggio. E' tuttavia necessario ai fini conservazionistici e gestionali indagare sulla idrodinamica delle correnti nell'area per minimizzare gli eventuali possibili impatti ambientali che la ricostruzione di questi Habitat potrebbero recare sull'area.



Figura 3 - Localizzazione delle Barene presenti nell'incile di Foce Capojale

Questi piccoli Habitat, infatti rappresentano la parte naturale emersa della laguna. Attualmente queste due piccole *Barene* (**Fig. 4, a-b**) versano in uno avanzato stato di degrado ambientale, sono sommerse da boe utilizzate per la mitilicoltura e altri rifiuti di origine antropica (**b**). Il loro recupero grazie a piccoli interventi di ingegneria naturalistica utilizzando materiale biodegradabile a basso impatto paesaggistico e ambientale (principalmente legno) favorirebbe lo sviluppo della vegetazione spontanea permettendo di riacquistare le naturali funzioni ecologiche.



Fig. 4. Particolare delle due *Barene/Mesole* (**a, b**) presenti nell'incile di Capojale



Un aspetto da considerare come un valore aggiunto al recupero ambientale dell'area è la realizzazione nella stessa di un pontile in legno che si spinge per alcune decine di metri in laguna. Struttura a ridotto impatto ambientale che ben si inserisce nel contesto lagunare. La struttura potrebbe favorire nell'area già oggetto di un piano di riqualificazione ambientale quelle micro attività economiche

non invasive, favorendo in particolare quel turismo naturalistico che minimizza l'impatto ambientale e migliora la conoscenza dei sistemi naturali e culturali di un'area.

Perché ripristinare e proteggere le barene di Varano

Il concetto chiave è che la protezione dell'ambiente non è incompatibile con lo sviluppo locale. Anzi, le *Barene/Mesole* presenti a Varano, vanno difese perché sono un patrimonio collettivo utili allo sviluppo in chiave di sostenibilità. Oltre a dover essere le protagoniste dello splendido paesaggio lagunare di Varano, con le coloratissime fioriture che seguono il ritmo delle stagioni, le Barene oggetto del piano di recupero naturalistico potrebbero portare all'uomo diversi benefici concreti, definiti "*servizi ecosistemici*":

- nel loro piccolo (nonostante le dimensioni contenute) mitigano il cambiamento climatico globale assorbendo l'anidride carbonica che c'è nell'atmosfera;
- smorzano l'azione erosiva delle correnti e delle onde;

-
- permettono lo sviluppo di altre attività economiche o ricreative come l'ecoturismo;

Il recupero di questi piccoli Habitat, oltre ai previsti benefici di carattere ecologico contribuirebbe a consolidare la biodiversità della laguna, rendendo disponibili per tutto l'anno ambienti ottimali per l'avifauna.

Considerazioni

Gli interventi previsti riguarderebbero il ripristino e la tutela integrale di aree caratteristiche dell'ambiente lagunare come le *Mesole/Barene* situate lungo il versante orientale dell'incile del canale di Capojale, attualmente in degrado ed utilizzate come magazzino per boe impiegate per la mitilicoltura in disuso, la cui gestione e conservazione sono considerate un obiettivo di fondamentale importanza in molti paesi Europei. Tale proposta contribuirebbe al mantenimento della diversità degli Habitat e alla diversificazione del paesaggio di Varano. Unitamente al ripristino delle *Barene* il progetto si propone di realizzare nella stessa area, un pontile in legno, struttura dal minimo impatto ambientale nel cui contesto favorirebbe la crescita di un turismo che privilegia la conoscenza dei sistemi naturali e culturali di un'area, contribuendo in questo modo ad una riqualificazione ambientale dell'area.

Bibliografia

- Barnes, R.S.K., 1980. Coastal lagoon. The natural history of a neglected habitat. Cambridge University Press. Cambridge: 106 p.
- G. Belmonte, T. Scirocco and F. Denitto (2011). Zooplankton composition in Lake Varano (Adriatic Sea coast, Italy), *Italian Journal of Zoology*, 10.1080/11250003.2011.561261, 78, 3, (370-378).
- Bernetti I., Marinelli A. (1995). *Sviluppo sostenibile e pianificazione delle aree protette*. Atti dell'accademia dei georgofili. 41: 29-69.
- P. Breber, T. Scirocco (1998) *Open-sea mussel farming in southern Italy*. Eastfish Magazine, 38/3: 36-38.
- Cannaviello E. F. (1914) La laguna di Varano. Lucera.
- Carrada. G.C., (1973). Profilo ecologico di una laguna salmastra flegrea: Il lago Fusaro. Arch. Oceanogr. Limnol., 18 (suppl.): 145-164.
- Carrada G.C. & Fresi E. (1988). – Le lagune salmastre costiere. Alcune riflessioni sui problemi e sui metodi – In: G.C. Carrada, F. Cicogna, E. Fresi (Eds). "Le lagune costiere: ricerca e gestione", CLEM pubbl., Massa Lubrense (Napoli): 35-56.
- Carmela Caroppo. (2000). The contribution of picophytoplankton to community structure in a Mediterranean brackish environment. Journal of Plankton Research Vol. 22 no.2 pp 381-397, 2000.

Carmela Caroppo. (2002). Variability and interactions of phytoplankton and bacterio plankton in Varano lagoon (Adriatic Sea). Journal of Plankton Research Vol. 24 no.3 pp 381-267, 273, 2002.

Lucrezia Cilenti, Gianfranco Pazienza, Tommaso Scirocco, Adele Fabbrocini and Raffaele D'Adamo (2015). First record of ovigerous *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) in the Gargano Lagoons (south-west Adriatic Sea). BioInvasions Records (2015) Volume 4, Issue 4: 281–287.

L. Cilenti, T. Scirocco, C. Manzo (2014). Il granchio di fango *Dyspanopeus sayi* (Smith, 1869) e un visitatore temporaneo della laguna di Varano?. Biol. Mar. Mediterr. (2014), 21 (1): 113-114.

De Angelis C. M. (1964). Il lago di Varano, Min.Mar.Mercantile, Roma, 10, 1.22.

Fabrizio Frontalini, Federica Semprucci, Eric Armynot du Châtelet, Fabio Francescangeli, Giulia Margaritelli, Roberto Rettori, Federico Spagnoli, Maria Balsamo and Rodolfo Coccioni, (2014), Biodiversity trends of the meiofaunal and foraminiferal assemblages of Lake Varano (southern Italy), Proceedings of the Biological Society of Washington, 10.2988/0006-324X-127.1.7, 127, 1, (7).

M Florio, P Breber, T Scirocco, A Specchiulli, L Cilenti, L Lumare. (2008). Exotic species in Lesina and Varano lakes new guest in Lesina and Varano lakes: Gargano National Park (Italy) Transitional Waters Bulletin 2 (2), 69-79.

Fontebasso DE Martino G. (2010). *Il turismo sostenibile e l'azienda agrituristica*. Tesi di Laurea in Gestione e Organizzazione delle Amministrazioni Pubbliche. UniRomaT.

Giangrande A., Gravina M.F., Gambi M.C., Fresi E., Ardizzone G.D. (1983-84) - Policheti di fondo mobile di aree costiere semichiusa: fattori di selezione in ambiente salmastro. Nova Thalassia, 6 suppl., 155-163.

Guélorget O, Perthuisot JP. (1983). Le domain Paralique. Expressions géologiques, biologiques et économiques du confinement. Travaux du Laboratoire de Géologie. Presses de l'Ecole Normale Supérieure. Parigi pp.16-136.

Guélorget O, Perthuisot JP. (1992). Paralic ecosystems. Biological organization and functioning. Vie Milieu 42: 215–251.

A. F. Holland, Anna T. Shaughnessy & Martha H. Hiegel. (1987). Long-term variation in mesohaline Chesapeake Bay macrobenthos: Spatial and temporal patterns. *Estuaries* volume 10, pages 227–245

Lugliè, C.T. Satta, S. Pulina, A.M. Bazzoni, B.M. Padedda, N. Sechi (2011). Le problematiche degli harmful algal blooms (HABs) in Sardegna. Biol. Mar. Mediterr. (2011), 18 (1): 2-9.

Emanuela Molinaroli, Alessandro Sarretta, Christian Ferrarin, Emanuele Masiero, Antonietta Specchiulli, Stefano Gguerzoni. (2014). Sediment grain size and hydrodynamics in Mediterranean coastal lagoons: integrated classification of abiotic parameters. Journal of Earth System Science · June 2014 DOI: 10.1007/s12040-014-0445-9

Perthuisot J.P., Guelorget O. (1992). – Morphologie, organisation hydrologique, hydrochimie et sédimentologie des bassins paraliques – Vie Milieu, 42 (2): 93-109.

Quignard Jean-Pierre. (1984). Le caractéristique biologiques et environnementales des lagunes en tant que base biologique de l'aménagement des pêcheries, in Management of a Coastal Lagoon, <<Etudes Revues CGPM>>. a cura di Kapetsky e Lasserre, 61.pp.1-35.

Sacchi Cesare. (1979). The Coastal Lagoons of Italy in Ecological Processes in Coastal Environments, Blackwell, Edimburgo, pp.593-601.

T Scirocco, A Specchiulli, L Cilenti, S Pelosi, A Santucci, F Urbano. (2016). Abbondanza di specie non-indigene nella biodiversità dei bivalvi della laguna di Varano (adriatico centrale). *Biologia Marina Mediterranea* 23 (1), 243

Tommaso Scirocco and Francesca Urbano (2018). The Population of the Non-indigenous Bivalve *Arcuatula senhousia* of the Varano Lagoon (Adriatic Sea, Italy). *Journal of Environmental Science and Engineering A* 7 (2018) 345-353 doi:10.17265/2162-5298/2018.09.001.

Tommaso Scirocco, Francesca Urbano (2019). The non indigenous bivalves *Anadara inaequalis* (Bruguière, 1789) AND *Anadara transversa* (Say, 1822) (Bivalvia: Arcidae): new invaders of the Varano lagoon (Gargano, central Adriatic Sea). *Acta Adriatica - International Journal of Marine Sciences*, ISSN 1846-0453. In press.

F Spagnoli, A Specchiulli, T Scirocco, G Carapella, P Villani, G Casolino.(2002). The Lago di Varano: Hydrologic characteristics and sediment composition *Marine Ecology* 23, 384-394.

Antonietta Specchiulli, Monia Renzi, Tommaso Scirocco, Lucrezia Cilenti, Marisa Florio, Paolo Breber, Silvia Focardi and Simone Bastianoni. (2008). Comparative study based on sediment characteristics and macrobenthic communities in two Italian lagoons, *Environmental Monitoring and Assessment*, 10.1007/s10661-008-0691-x, 160, 1-4, (237-256).

A Specchiulli, S Focardi, M Renzi, T Scirocco, L Cilenti, P Breber. (2008). Environmental heterogeneity patterns and assessment of trophic levels in two Mediterranean lagoons: Orbetello and Varano, Italy. *Science of the total environment* 402 (2-3), 285-298

Cagnano Varano li, 14/02/2020

Il Biologo
Dr. Tommaso SCIROCCO
