

Le tagnùe

ambiente

Le tagnùe

organismi

curiosità

ambiente

organismi

curiosità



Le tagnùe

ambiente

organismi

curiosità



ARPAV

Servizio Osservatorio Acque Marine e Lagunari

Responsabile del progetto: *Marina Vazzoler*
Progettazione e Coordinamento editoriale:
Francesca Boscolo, Silvia Rizzardi
Realizzazione cartografica: *Silvia Rizzardi*

Le fotografie sono di ARPAV,
realizzate da OGS - Trieste

FONDAZIONE MUSEI CIVICI DI VENEZIA

Museo di Storia Naturale

Supervisione scientifica: *Luca Mizzan*
Testi: *Margherita Fusco, Luca Mizzan,
Raffaella Trabucco*
Illustrazioni: *Gioiella D'Este*

Progetto grafico e impaginazione:
Giorgia Revelli
Realizzazione: *Stamperia Cetid Srl*



**Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto**



Museo di Storia Naturale



SOMMARIO

PRESENTAZIONE	pag. 6
Introduzione	pag. 9
Caratteristiche generali e tipologie	pag. 10
Caratteristiche biologiche ed aspetti di ecologia	pag. 12
Nuovi dati dalle recenti ricerche	pag. 14
Le <i>tegnùe</i> : oasi minacciate	pag. 16
Localizzazione delle aree indagate e degli affioramenti	pag. 18
Bibliografia citata	pag. 19
GLI ORGANISMI DELLE TEGNÙE	pag. 20
Molluschi	pag. 23
Crostacei	pag. 39
Echinodermi	pag. 49
Altri invertebrati	pag. 59
Pesci	pag. 73
UN GIOCO DI EQUILIBRI	pag. 104
Biocostruttori	pag. 107
Biodemolitori	pag. 117
Indice analitico	pag. 125

Le *tegnùe*, studiate ormai da anni in ambito scientifico, sono ambienti che attraggono l'interesse di un pubblico sempre più vasto. Questo volume si propone di presentarle in modo semplice attraverso una struttura di facile consultazione, organizzata in tre sezioni.

La prima è un'introduzione di carattere generale, che ripercorre le vicende legate alla scoperta delle *tegnùe* e ne descrive i principali aspetti morfologici, biologici ed ecologici. La seconda illustra le specie animali più frequenti sulle *tegnùe*, suddivise per raggruppamenti di carattere sistematico. La terza presenta gli organismi responsabili della costruzione della componente organogena e dell'erosione di questi ambienti. Tutte le illustrazioni contenute nel volume sono state appositamente realizzate con rigore scientifico presso il laboratorio di grafica del Museo; non essendo in scala, le dimensioni delle singole specie sono riportate a lato.

I nomi scientifici sono aggiornati secondo le checklists pubblicate sul sito della Società Italiana di Biologia Marina (www.sibm.it).





Presentazione

Presentazione



Introduzione

Da secoli i pescatori delle coste venete conoscono l'esistenza di ristrette zone, sparse a diverse profondità ed in diverse aree, in cui il fondale, normalmente fangoso o sabbioso, si presenta d'un tratto duro e roccioso, in corrispondenza delle quali le reti si impigliavano e spesso si perdevano. Queste aree, denominate localmente proprio per questo *tegnùe*, dalla traslazione dialettale di **tenere** o **trattenere**, erano da un lato temute dalla maggioranza dei pescatori per i danni che potevano portare alle loro attrezzature, dall'altro ricercate e i segreti della loro localizzazione gelosamente custoditi da quei rari pescatori che si ingegnavano a pescarvi nei pressi, riuscendo a raccogliere pesce pregiato altrimenti difficilmente rinvenibile nelle nostre acque.

I fondali delle coste occidentali alto adriatiche e venete in particolare sono in effetti costituiti essenzialmente da distese sabbioso-fangose con prevalenza delle diverse frazioni in base alla storia geologica dell'area, all'idrodinamica locale, alla profondità, alla distanza dalla costa e all'influenza di apporti terrigeni costieri di origine fluviale.

Solo nel 1966 Antonio Stefanon dà notizia della scoperta di ristrette aree caratterizzate da **fondale roccioso** di natura particolare, tanto da denominarle *beachrocks*, per analogia a strutture simili presenti nelle acque della California. Lo stesso Stefanon e Carlo Mozzi evidenziano nel 1972 la presenza di biotopi a substrati solidi di natura però ancora diversa, essendo chiaramente di origine organogena (frutto cioè dell'azione di organismi incrostanti costruttori).

In realtà l'esistenza di questi biotopi rocciosi, ed addirittura alcune notizie sulla loro natura, erano già note non solo ai pescatori, che come abbiamo visto tendevano di norma ad evitarle, ma da quasi due secoli anche a livello accademico. Data infatti l'anno 1792 il basilare lavoro di faunistica adriatica dell'Abate **Giuseppe Olivi** dal titolo "Zoologia Adriatica" in cui il dotto redattore dà notizia di "... *elevazione di qualche masso calcareo nudo durissimo, il quale sorge isolato dal fondo molle. Tali eminenze, dette volgarmente Tegnùe, conosciute ed aborrite dai nostri pescatori... ...esistono dirimpetto a Maran, a Caorle, ai Tre Porti,soprattutto dirimpetto a Malamocco ed a Chioggia, e dal volgo sono creduti residui di due antiche Città sprofondate per una impetuosa inondazione dal mare*". Il fatto che di questa segnalazione e della stessa loro esistenza venne persa la memoria non è peraltro un fatto nuovo in campo scientifico.

La credenza popolare che queste formazioni rocciose rappresentino i resti di **Città sprofondate** a seguito di un formidabile maremoto ricorda invece singolarmente la vicenda dell'antica *Metamaucum*, nei pressi di Venezia, e del leggendario insediamento romano di *Petronia*, presso Caorle. Dell'effettiva esistenza di *Metamaucum vetus* abbiamo ormai ampia conferma dalle numerose cronache pervenuteci, e la sua scomparsa sembrerebbe collocabile in un breve periodo compreso fra il 1106 ed il 1117, comunque all'interno del quindicennio di governo di O. Falier (Dorigo, 1983). Per l'insediamento romano poco al largo di Caorle le notizie sono meno certe, ma numerose sono le cronache (anche ufficiali, quali la

mappa Archeologica Ministeriale del 1962) di precise osservazioni di imponenti resti murari attribuibili ad architetture romane ancora visibili fino ai primi anni del secolo scorso, in pochi metri d'acqua e poco distante dal porto di Caorle. Paolo Francesco Gusso, nel suo interessante articolo (Ipotesi su Portus Reatinus, 1999), ne dà ampia e particolareggiata cronaca.

In ambedue i casi, comunque, da tempo immemore i pescatori associavano l'impigliarsi delle reti alla presenza sul fondo delle rovine delle città perdute, adducendone a riprova diversi ritrovamenti di reperti antichi, talvolta di epoca romana, sulle loro stesse reti.

E' curioso notare come tanto nell'area della supposta *Metamaucum vetus* che in quella della leggendaria *Petronia* siano effettivamente presenti delle consistenti *tegnùe*. Nella zona in cui le cronache dell'epoca collocano l'antico insediamento di Metamauco, situato a meno di tre chilometri al largo del litorale di Lido, all'altezza della retrostante isola di Santo Spirito (Dorigo, 1983) sono effettivamente localizzate alcune *tegnùe* (del tipo *beachrock*, personalmente visitate dallo scrivente), così come poco al largo di Caorle (ca. 1,5 km) si estende un grande affioramento di tipo lastriforme, coincidenze queste probabilmente all'origine degli accostamenti nelle tradizioni popolari fra le *tegnùe* e le favolose città scomparse riportati dall'Olivì nelle sue cronache.

Caratteristiche generali e tipologie

Con la denominazione locale di *tegnùe* si intendono affioramenti rocciosi naturali che si distribuiscono in modo discontinuo nell'area occidentale del Golfo di Venezia, in batimetriche comprese fra gli 8 ed i 40 m. Le dimensioni possono essere molto diverse, variando dai pochi metri quadri alle diverse migliaia di metri quadri nelle maggiori, con elevazioni dal fondale che passano dai pochi decimetri nelle formazioni basse e tavolari, spesso definite *lastrure*, ad alcuni metri in quelle più alte, spesso localizzate a maggiore profondità. Numerosi studi geologici hanno permesso una tipizzazione degli affioramenti sotto il profilo morfologico e strutturale (Stefanon, 1966, 1967, 1970, 2001; Braga & Stefanon, 1969; Stefanon & Mozzi 1972; Newton & Stefanon, 1975, 1976) riconducendole essenzialmente a tre diverse tipologie:

- **Rocce sedimentarie clastiche** formate per cementazione carbonatica di sedimenti (sabbie) o detrito organogeno (essenzialmente tanatocenosi a molluschi), probabilmente legata a fenomeni di variazione del livello marino in epoche geologicamente recenti, denominate comunemente *beachrocks*. Presentano spesso l'aspetto di lastre suborizzontali, emergenti dal fondo per spessori molto variabili e con inclinazione di norma molto lieve, cosa che ne determina la facile sommersione da parte dei sedimenti, così come invece al predominare dell'azione erosiva delle correnti si possono determinare l'emersione di nuove strutture o lo scavo di depressioni e cavità lungo le zone perimetrali.

- **Rocce sedimentarie di deposito chimico**, la cui genesi sarebbe legata all'emersione di gas metano dal fondo ed alla reazione di questo con l'acqua marina,

con l'innesco di un processo che può determinare la precipitazione di carbonati con cementazione dei sedimenti.

● **Rocce organogene**, ovvero strutture prodotte dall'azione di organismi costruttori, vegetali e animali, il cui scheletro calcareo stratificandosi può formare strutture di discreto spessore. Un tale processo generativo porta a morfologie estremamente varie ed irregolari, con formazioni ricchissime di porosità, micro e macro cavità dovute alla diversa velocità ed irregolarità di accrescimento dei vari organismi costruttori. Questi sono costituiti essenzialmente da alghe calcaree, briozoi, serpulidi e cnidari incrostanti (Stefanon & Mozzi, 1972; Mizzan, 1990). L'importanza ai fini costruttivi della frazione vegetale su quella animale è molto variabile e soggetta essenzialmente a fattori di luminosità, ovvero legati alla profondità ed alla



torbidità delle acque. Data la morfologia molto irregolare, le superfici ricchissime di microanfratti e rugosità, l'origine biologica e la caratteristica elevata diversità specifica, queste strutture sono spesso denominate *reefs* e confrontate con le strutture coralline dei mari tropicali, che tuttavia derivano dall'azione di organismi ermatipici che necessitano di acque calde e limpide, mentre le nostre *tegnùe* data la locale torbidità delle acque non dipendono sostanzialmente sotto il profilo trofico da processi fotosintetici a livello bentonico.

In diversi casi le formazioni organogene possono svilupparsi sopra strutture di natura sedimentaria, ricoprendole con strati di spessore variabile, allo stesso modo in cui possono colonizzare substrati artificiali di origine antropica.

Gli studi condotti sulle *tegnùe* sotto il profilo biologico (Boldrin, 1979; Mizzan, 1990, 1994, 1995, 1999; Cesari & Mizzan, 1994; Gabriele et al., 1999; Ponti,

2001; Soresi et al., 2004) hanno permesso di evidenziare la grande ricchezza che queste strutture possono ospitare, i cui valori massimi risultano propri delle formazioni di tipo organogeno o reef.

Caratteristiche biologiche e aspetti di ecologia

La presenza di "isole" di substrati solidi nell'omogenea distesa di fondali sabbioso-fangosi crea, sia pure localmente, zone ricche di microambienti e gradienti ecologici che favoriscono un aumento della diversità specifica nei popolamenti. Su tali substrati si possono inoltre insediare organismi sessili che richiedono per l'adesione una superficie solida, assente nelle zone circostanti. La localizzazione di tali formazioni in acque naturalmente eutrofiche non eccessivamente profonde favorisce l'aumento della biomassa e del numero di specie grazie al supporto e alla protezione offerte dal substrato solido, unite alla presenza di un gradiente verticale creato dall'elevazione delle strutture rispetto al fondale e all'enorme disponibilità alimentare sotto forma di materiale organico in sospensione o già sedimentato.

Si realizzano così "oasi" di estrema **ricchezza biologica**, con un incremento del numero delle specie presenti, ma anche con una notevole biomassa per unità di superficie. Tali aree risultano inoltre estremamente favorevoli per la deposizione di uova, capsule ovigere, larve o comunque forme riproduttive che necessitino di un solido ancoraggio. La presenza di numerosissime cavità e microanfratti e la contemporanea ricchezza e diversità dello spettro trofico disponibile favoriscono inoltre lo sviluppo delle forme giovanili di numerose specie riducendone la mortalità.

La ricchezza e la diversificazione delle disponibilità alimentari unite alla presenza di sicuri rifugi induce inoltre la presenza di specie ittiche pregiate legate preferenzialmente o esclusivamente a substrati solidi di tipo roccioso.

Le **comunità tipiche** di una formazione organogena comprendono un'importante componente di **Poriferi**, che possono raggiungere notevoli quantità per unità di superficie. Fra le molte specie presenti (Villano, 1990; Mizzan, 1990, 1994) citiamo *Suberites carnosus* sia nelle forme incrostanti che digitate, *Suberites domuncula* che trova facilmente in questi ambienti il paguro con cui è simbiote, *Micale massa*, la specie tipica *Chondrosia reniformis* fra le cui irregolarità si insinuano spesso digitazioni di *Aplysina aerophoba*, *Ircinia variabilis*, *Dysidea avara* che può formare densi banchi, diverse specie del genere *Cliona* fra cui la più frequente *Cliona viridis*, *Raspaciona aculeata*, *Raspailia typica*, *Geodia cydonium* e l'inconfondibile *Tethya citrina*.

Ai Poriferi si aggiungono i **Celenterati**, con fitte colonie di Idrozoi, diverse specie di Anemoni e grandi esemplari di *Cerianthus membranaceus* frequenti nei substrati mobili prossimali alle strutture solide, e gli **Anellidi**, fra cui numerosissimi sono i Serpulidi che ricoprono spesso ogni superficie disponibile sovrapponendosi in strati successivi. Anche fra gli **Echinodermi** numerose sono le specie tipicamente presenti nelle biocenosi delle *tegnùe*, con oloturoidei

come *Ocnus planci* ed *Holothuria polii*, asteroidei ed ofiuroidei con popolazioni talvolta densissime di *Ophiothrix fragilis*, ed echinoidei come *Paracentrotus lividus*, *Echinus acutus* e *Sphaerechinus granularis*. Fittissime sono le colonie di Briozoi, sia incrostanti che eretti, spesso epibionti di altri organismi quali i **Molluschi** *Arca noae*, *Mimachlamys varia* ed *Aequipecten opercularis*. Fra i molti altri molluschi segnalati per queste strutture citiamo *Diodora graeca* e *Diodora italica*, *Bolma rugosa* dal caratteristico opercolo chiamato localmente "occhio di Santa Lucia", numerose specie di nudibranchi, spesso legati troficamente ad un'unica specie di porifero o idrozoo che in questi biotopi trovano un ambiente ideale, fino ai grandi bivalvi *Pinna nobilis* e *Atrina pectinata* ancora frequenti nelle aree prossimali od interne a substrati mobili. Tipica infine la presenza di numerose specie di **Tunicati**, fra i quali le grandi e



colorate colonie di *Aplidium conicum* (detto anche "pan di zucchero" per forma e dimensioni), i mimetici *Microcosmus vulgaris*, grandi esemplari di *Ascidia mentula* o colonie di *Polycitor adriaticus* e le più piccole ascidie del genere *Didemnum*.

E' facile comprendere come una così ricca presenza di specie sessili e incrostanti, unita alla disponibilità di anfratti e tane, attiri un nutrito popolamento di specie vagili, reptanti, bentoniche e demersali. Anche **specie ittiche pregiate** come l'astice *Homarus gammarus*, la corvina *Sciaena umbra*, l'ombrina *Umbrina cirrosa*, il merluzzetto *Trisopterus minutus*, il grongo *Conger conger* ed il branzino *Dicentrarchus labrax* risultano infatti particolarmente frequenti in questi ambienti che rappresentano per alcune specie, come l'astice, ambienti esclusivi.

Gli equilibri all'interno di biocenosi così complesse sono determinati da articolate interazioni tra **fattori ambientali e biologici**.

I fattori che influenzano i popolamenti marini, determinando la localizzazione di una certa biocenosi in un particolare biotopo, vengono convenzionalmente suddivisi in abiotici e biotici.

Quelli biotici sono determinati dal popolamento stesso e sono costituiti per esempio dagli equilibri esistenti fra prede e predatori o dall'azione di alcune specie sulla natura stessa del substrato.

Quelli abiotici sono tipicamente i fattori esterni al popolamento, quali i fattori climatici e quelli edafici. I fattori climatici sono elementi a carattere generale legati comunemente ad una certa profondità o ad una certa area geografica, quali il grado di penetrazione luminosa, la temperatura, il fotoperiodo. I fattori edafici sono invece elementi a carattere locale che perturbano o sostituiscono i fattori climatici agendo a livello del substrato, quali ad esempio correnti di fondo particolarmente violente, inquinamento delle acque, forti tenori di torbidità, particolari o periodici apporti di acque dolci, natura fisica o chimica del substrato, variazioni del ritmo sedimentario.

Se i popolamenti fossero soggetti unicamente ai fattori climatici si avrebbe una sola biocenosi per ogni piano (verticale), soggetta alle sole variazioni indotte dai fattori biologici. La presenza di fattori edafici, ovvero eminentemente legati a condizioni locali, e l'interazione di questi con i fattori climatici e biologici determinano la molteplicità delle biocenosi presenti in aree geografiche e piani simili.

Quando, tuttavia, i fattori edafici di una determinata area litorale superano un livello critico il numero di specie componenti la biocenosi si riduce bruscamente, mentre può aumentare l'abbondanza (numerica o in biomassa) di poche specie capaci di adattarsi alle particolari condizioni sviluppatesi (Odum, 1971).

Proprio la particolare abbondanza di anfratti e microambienti, unite all'ampia distribuzione di queste formazioni, dalle zone costiere a bassa profondità più direttamente influenzate dagli apporti continentali e dai fenomeni idrodinamici superficiali, a quelli più al largo, su un maggiore battente d'acqua, in regime di alta sedimentazione e bassa luminosità, sembrano determinare una marcata diversificazione delle comunità anche fra le stesse *tegnùe*.

Gli studi attualmente disponibili, in effetti, se da un lato confermano l'**elevata biodiversità** ospitata da queste formazioni, dall'altro sembrano anche indicare una sensibile variabilità fra le comunità di affioramenti diversi, o addirittura all'interno degli stessi affioramenti, in situazioni e condizioni localmente dissimili.

Nuovi dati dalle recenti ricerche

L'**Osservatorio Alto Adriatico dell'ARPA Veneto** ha avviato, nell'ambito del Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg IIIA/Phare CBC Italia-Slovenia 2000-2006, in collaborazione con il **Museo di Storia Naturale di Venezia**, un progetto di ricerca volto all'identificazione e alla caratterizzazione

morfologica, biologica e litologica delle *tegnùe* nelle aree costiere del Veneto. La ricerca, partita dalla raccolta dei dati esistenti con revisione critica delle fonti, si è sviluppata con una serie di campagne idrografiche per l'identificazione, georeferenziazione e caratterizzazione morfologica degli affioramenti mediante metodi acustici (Side Scan Sonar e MultiBeam) su **sette aree** scelte fra le più ricche di affioramenti, rappresentative delle diverse situazioni ambientali. Accurate ricerche sulle comunità animali e vegetali, condotte durante la stessa campagna nelle diverse aree, con **prelievo di campioni** e successive analisi in laboratorio hanno permesso di delineare con precisione le comunità esistenti e confrontarle fra loro per evidenziare differenze e peculiarità locali. E' stata inoltre raccolta ed analizzata un'imponente mole di **documentazione fotografica e video** a colori, sia degli affioramenti nel loro complesso (tramite



ROV, veicolo subacqueo filoguidato dalla superficie), che delle singole specie nel dettaglio mediante operatore subacqueo dotato di fotocamera digitale. E' emersa chiaramente dalla ricerca una realtà di affioramenti sensibilmente diversi fra loro, non solo nella tipologia ma anche nelle comunità biologiche, sia zoologiche che fitobentoniche, con popolamenti comunque sempre molto ricchi e diversificati. Si è potuta così evidenziare su basi scientifiche, per la prima volta su scala regionale, quella già nota ricchezza di **diversità di specie e di abbondanze** che caratterizzano questi ambienti e li rendono così importanti per l'intero ecosistema marino locale.

Le *tegnùe*: oasi minacciate

Le stesse caratteristiche che conferiscono alle *tegnùe* il particolare pregio ambientale, ovvero la presenza di molte specie altrimenti rare od assenti nei fondali circostanti in biotopi di dimensioni molto limitate, rendono tuttavia questi ambienti particolarmente vulnerabili, in particolare alle azioni di disturbo di origine umana. **Effetti negativi di origine antropica** possono agire su scala generale e su scala locale.

Un generale aumento dell'**inquinamento delle acque** è ormai un problema che riguarda l'intero Mediterraneo, ma assume particolare rilievo in bacini ristretti e in zone costiere che risultano maggiormente esposte all'apporto di inquinanti di origine continentale (industriale, urbana ed agricola), veicolati dalle acque fluviali. A questo fenomeno si è probabilmente aggiunto un **aumento della torbidità** delle acque a livello di bacino Nord Adriatico, che ha portato nell'ultima metà del secolo scorso alla scomparsa nel Golfo di Venezia delle ultime praterie di *Posidonia oceanica*, allora diffuse in diverse zone costiere del Veneto.

Su scala locale le principali fonti di disturbo appaiono invece riconducibili principalmente alla **pesca professionale** e, secondariamente, alla diffusione della subacquea. Se fino ad alcuni decenni or sono le *tegnùe* rappresentavano infatti un ambiente naturalmente protetto dalla pesca a strascico, da alcuni anni questa azione di deterrenza è diminuita e talvolta scomparsa. L'avvento delle **turbosoffianti** e della **pesca a strascico**, effettuata con reti dotate di una catena a protezione del bordo inferiore e trainata da due battelli con motorizzazioni elevatissime, ha infatti permesso di pescare sempre più vicino e addirittura sopra questi affioramenti, con danneggiamenti talora molto evidenti.

La necessità di tutela, soprattutto degli affioramenti più piccoli o meno elevati, con strutture artificiali di protezione e dissuasione perimetrali va certamente valutata, in un'ottica tuttavia attenta alla compatibilità generale con l'ecosistema circostante e naturalmente con le stesse *tegnùe* oggetto di protezione.

Infine se l'aumento della conoscenza di questi particolari biotopi ha permesso da un lato una maggiore attenzione per studi, ricerche e sviluppo di forme di tutela, dall'altro ha portato ad un notevole aumento della **frequentazione da parte di subacquei**, spesso senza concomitante applicazione di misure di sorveglianza e protezione. In questi ultimi anni la diffusione della subacquea, che ha reso la pratica dell'immersione sportiva più sicura ed economica, facilmente disponibile ad una fascia molto più ampia di pubblico, unita all'evoluzione tecnologica e commerciale della strumentazione elettronica di navigazione (GPS ed ecoscandagli), hanno reso facilmente accessibili ad un sempre maggiore numero di persone questi biotopi, fino a pochi anni or sono difficilmente localizzabili e conosciuti da pochi, gelosi appassionati. Non tutti i nuovi frequentatori, purtroppo, si sono dimostrati rispettosi dell'ambiente e delle stesse normative esistenti.

Il **fenomeno del bracconaggio**, ovvero della pesca subacquea con l'ausilio dell'autorespiratore, ha avuto infatti effetti assolutamente evidenti su questi ambienti. La drastica diminuzione di specie particolarmente apprezzate commercialmente come ad esempio i tartufi (*Venus verrucosa*), una volta abbondanti in questi ambienti, è evidente a tutti gli appassionati ed è con ogni probabilità riconducibile proprio a questo fenomeno. Danni ancora maggiori vengono arrecati alle specie

commercialmente ricercate e caratterizzate da un lungo periodo di accrescimento e maturazione riproduttiva, che vedono in pericolo la loro stessa sopravvivenza. Uno dei casi più eclatanti è forse quello dell'astice (*Homarus gammarus*), un tempo presenza caratteristica di ogni affioramento roccioso o relitto, ora relegato nei biotopi situati più al largo, ristretti e poco elevati dal fondale, più difficili cioè da rilevare con l'ecoscandaglio e da raggiungere dalla costa. Questi costituiscono tuttavia gli ambienti forse meno interessanti rispetto a quelli di dimensioni ed elevazione maggiori, che offrono quindi un maggior numero di microambienti e tane per le diverse specie; meno lontani dalla costa, richiedono quindi una maggiore tutela ed attenzione proprio dagli appassionati di subacquea.

Dato il numero e le dimensioni così esigue di questi affioramenti, il rischio di bracconaggio ma anche il danneggiamento involontario da parte di una presenza

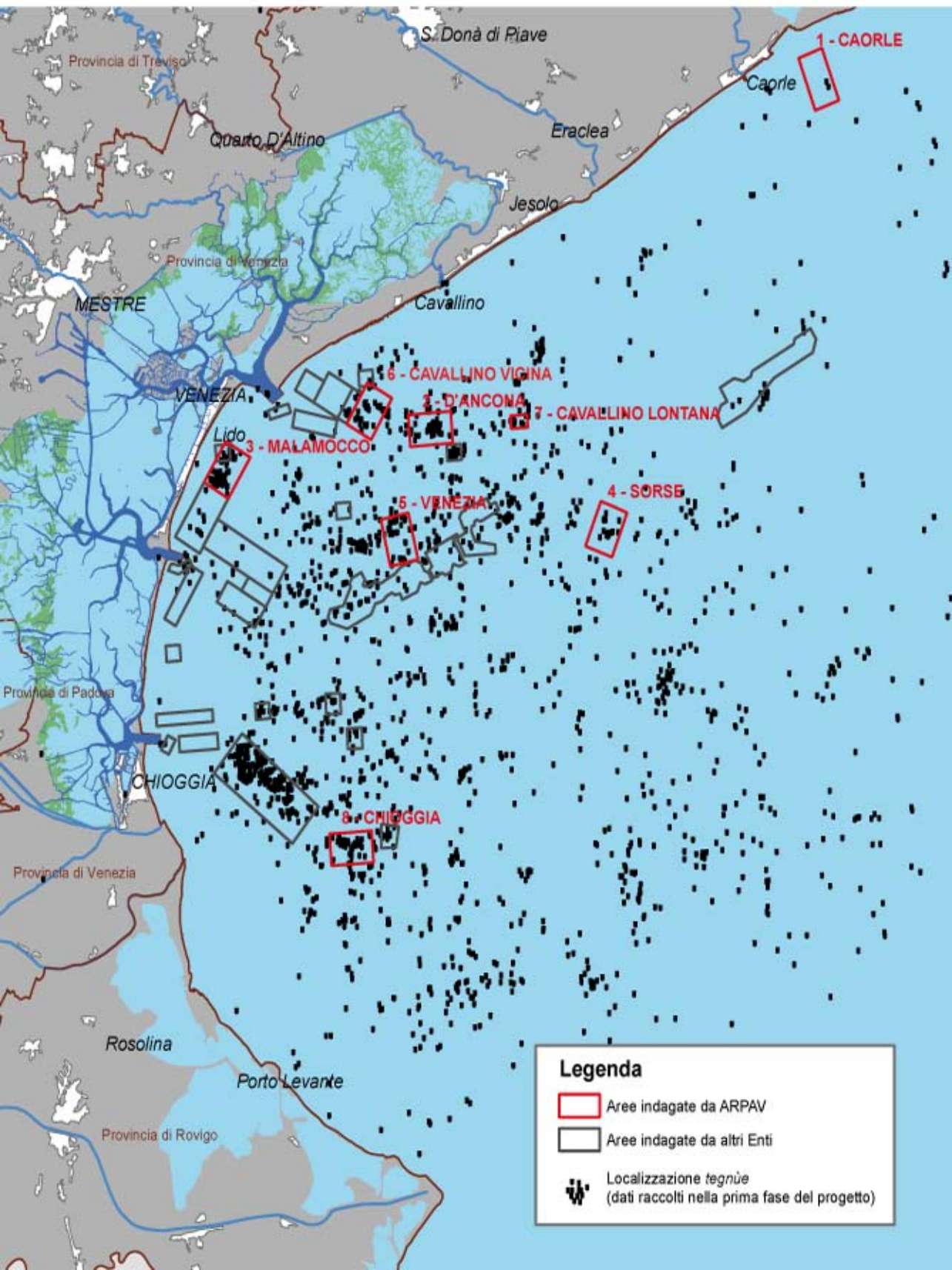


eccessiva e non regolata di visitatori subacquei può determinare effetti negativi non trascurabili.




La valorizzazione di questi ambienti dal punto di vista del **turismo subacqueo** richiede pertanto un'attenta pianificazione delle azioni, un piano di monitoraggio per il controllo delle situazioni e dei potenziali impatti indotti, anche indirettamente, dalla frequentazione dei siti, per mantenere costantemente la loro gestione all'interno di una rigorosa compatibilità ambientale.

D'altra parte il conservare nelle migliori condizioni possibili biotopi così peculiari ed importanti per l'ecologia del sistema locale, ma anche semplicemente così belli ed affascinanti, non può che essere interesse di tutti coloro che apprezzano le immersioni in luoghi ricchi di vita, di specie e di colori, mantenendo un rigoroso rispetto della natura che ci circonda.

Localizzazione delle aree indagate e degli affioramenti



Legenda

-  Aree indagate da ARPAV
-  Aree indagate da altri Enti
-  Localizzazione fegnùe (dati raccolti nella prima fase del progetto)

Bibliografia citata

- BOLDRIN A., 1979 – Aspetti ecologici delle formazioni rocciose dell'Alto Adriatico. *Atti Conv. Scien. Naz. Prog. Oceanog.*: 1197-1207.
- BRAGA G., STEFANON A., 1969 - Beachrock ed Alto Adriatico: aspetti paleogeografici, climatici, morfologici ed ecologici del problema. *Atti Ist. Ven. Scienze Lettere Arti* 127: 351-366.
- CESARI P., MIZZAN L., 1994 – Dati sulla malacofauna marina costiera del Veneziano. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*. XLIII: 179-190.
- DORIGO W., 1983 – Venezia, Origini. Fondamenti, ipotesi, metodi, I-III. *Electa, Milano*.
- GABRIELE M., BELLOT A., GALLOTTI D., BRUNETTI R., 1999 – Sublittoral hard substrate communities of the northern Adriatic Sea. *Cah. Biol. Mar.* XL.: 65-76.
- GUSSO P. F., 1999 – Ipotesi su Portus Reatinum. *La Bassa* anno 21° n° 39: 93-125.
- MIZZAN L., 1990 – Malacocenosi e faune associate in due stazioni altoadriatiche a substrati solidi. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*. XLI: 7-54.
- MIZZAN L., 1994 – Malacocenosi in due stazioni altoadriatiche a substrati solidi (2): analisi comparativa fra popolamenti di substrati naturali ed artificiali. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Venezia*. XIX: 83-88.
- MIZZAN L., 1995 – Le "Tegnùe" Substrati solidi del litorale veneziano: potenzialità e prospettive. *Quaderni ASAP*. 46 pp.
- MIZZAN L., 1999 – Localizzazione e caratterizzazione di affioramenti rocciosi delle coste veneziane. Primi risultati di un progetto di indagine. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*. L: 195-212.
- NEWTON R. S., STEFANON A., 1975 – The "Tegnue de Ciosa" area: patch reefs in the northern Adriatic Sea. *Marine Geology* 46: 279-306.
- NEWTON R. S., STEFANON A., 1976 – Primi risultati dell'uso simultaneo in Alto Adriatico di Side-Scan Sonar, sub-bottom profiler ed ecografo. *Mem. Biogeogr. Adriat.* 9: 33-66.
- ODUM E. P., 1971 – Fundamentals of Ecology. *W.B. Saunders Co., Philadelphia, London*.
- OLIVI G., 1792 – Zoologia adriatica. *Reale Accademia Sc. Lettere Arti*: 344 pp.
- PONTI M., 2001 – Aspetti biologici ed ecologici delle "Tegnùe": biocostruzione, biodiversità e salvaguardia. *Rivista di Studi e ricerche; Quaderni*. XVIII: 179-194.
- SORESÌ S., CRISTOFOLI A., MASIERO L., CASELLATO S., 2004 – Benthic communities of rocky outcrops in the Northern Adriatic sea: a qualitative survey. *Rapp. 37° Congrès Comm. Int. Expl. Sc. Mer Médit.*: 551-552.
- STEFANON A., 1966 - First notes on the discovery of outcrops of beach rock in the Gulf of Venice (Italy). *XX Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M.M.* in: *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.* 19,(4): 648-649.
- STEFANON A., 1967 - Formazioni rocciose del bacino dell' Alto Adriatico. *Atti Ist. Veneto Sc. Lettere ed Arti* 125: 79-89.
- STEFANON A., 1970 - The role of beachrock in the study of the evolution of the North Adriatic Sea. *Mem. Biogeogr. Adriat.* 8: 79-99
- STEFANON A., 2001 – Cenni sulla geologia e sugli organismi costruttori delle "Tegnùe". *Rivista di Studi e ricerche; Quaderni*. XVIII: 171-177.
- STEFANON A., MOZZI C., 1972 – Esistenza di rocce organogene nell'Alto Adriatico al largo di Chioggia. *Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti* 130: 495-499.
- VILLANO N., 1990 – Popolamento a poriferi di un affioramento roccioso dell'alto Adriatico. Università degli Studi di Padova, Corso di laurea in Scienze Biologiche. *Tesi di laurea inedita*. 68 pp.