

Le opere per contrastare i fenomeni suddetti sono state definite in due diversi progetti: quello del recupero morfologico e quello dell'arresto del degrado.

La ricchezza e la complessità morfologica dell'ecosistema lagunare vanno via via scomparendo per effetto di una serie di fattori che si alimentano tra loro. Erosione, acque alte e moto ondoso stanno gradualmente trasformando la laguna: essa sta perdendo le sue caratteristiche fisiche di zona umida per assumere, invece, quelle semplificate e indifferenziate dell'ambiente marino.

Contrastare l'erosione, trattenendo in laguna parte dei sedimenti che, per cause naturali o artificiali, si disperderebbero a mare o nella laguna stessa è il primo obiettivo degli interventi per il recupero morfologico che sono finalizzati a ripristinare le funzioni ambientali, idrodinamiche e naturalistiche dei singoli elementi dell'ambiente lagunare, concorrendo a una complessiva rinaturalizzazione dell'ambiente.

Mediante studi, sperimentazioni e monitoraggi prima, durante e a fine lavori, le opere stanno acquisendo progressivamente una specializzazione naturalistico-ambientale sempre più accentuata.

Il programma degli interventi va dalla manutenzione dei canali lagunari soggetti all'interramento, al riuso dei sedimenti dragati per la realizzazione di zone umide e piane a marea (velme e barene); dalla protezione dei bordi e della vegetazione delle barene esistenti con le più avanzate tecniche dell'ingegneria naturalistica al sovrizzo dei fondali per contrastare il moto ondoso e al consolidamento dei fondali attraverso il trapianto di fanerogame. Di questo programma fanno parte anche i lavori per il ripristino delle sponde delle isole minori degradatesi a causa della crescita del livello del mare e del moto ondoso.

Le aree di intervento vengono individuate anche sulla base di una serie di studi specifici che hanno consentito una suddivisione della laguna in aree omogenee definite a seconda delle locali condizioni idrodinamiche, morfologiche, del valore ambientale ed a seconda degli usi.

Tutti gli interventi sulla morfologia mantengono nel loro insieme un carattere di costante attività locale con contenuti di innovazione e di sperimentazione.

Un continuo monitoraggio degli effetti consente di ottimizzarne via via l'efficacia. Le attività di monitoraggio, infatti, costituiscono l'indispensabile supporto ad alcuni tra i principali lavori realizzati e in corso e forniscono un quadro completo e dettagliato della situazione preesistente nelle aree in cui si opera, dei criteri e dei sistemi

esecutivi adottati, degli effetti degli interventi a breve e lungo termine e della loro congruenza con le ipotesi progettuali.

### **Stato di attuazione al 31 dicembre 2002**

#### ***Attività finanziate***

Specifici *interventi sperimentali* sono stati realizzati anche nell'ambito degli interventi di riequilibrio ambientale. In tali sperimentazioni, uniche nel loro genere eseguite in questo campo, sono state applicate strategie operative del tutto originali e tecnologie, per molti aspetti, innovative.

Si sono ricostruite velme e barene nelle aree lagunari dove maggiormente si verifica il fenomeno dell'erosione. Il primo intervento pilota per la formazione di nuove velme è stato portato a termine nello specchio di laguna tra i canali di S. Spirito e delle "Scoasse", a ridosso del Lido. Al termine dei lavori è stato riscontrato l'effetto ipotizzato: la vivificazione della circolazione idrica della zona e il miglioramento della qualità delle acque.

Anche sulla base dei risultati ottenuti con gli interventi sperimentali, il Consorzio Venezia Nuova ha, successivamente, predisposto *un progetto generale di massima per il ripristino della morfologia lagunare*, approvato dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque di Venezia nel dicembre del 1992.

Il progetto, in fase di progressiva attuazione, prevede la realizzazione di una serie di interventi secondo le seguenti tipologie:

- a) *Ricalibratura dei canali, sollevamento dei bassi fondali e ricostruzione di velme e barene, anche attraverso il riuso dei sedimenti dragati e reintroducendo sedimenti in laguna; ricostruzione morfologica degli argini di conterminazione lagunare.*

A seguito dell'approvazione da parte del Magistrato alle Acque dei relativi progetti esecutivi, gli interventi di ricalibratura dei canali lagunari e di ricostruzione delle strutture morfologiche lagunari hanno riguardato circa 70 aree di intervento.

Il quantitativo di sedimenti riutilizzato è stato mediamente di circa 400.000 m<sup>3</sup>/anno, realizzando così circa 700 ettari di velme, barene e sovralti di fondale.

Attualmente, in questo ambito di attività, sono in fase di progettazione interventi di ricalibratura dei canali e di ricostruzione di velme e barene per complessive 5

aree di intervento; con i finanziamenti ancora disponibili verranno realizzati circa 400 ulteriori ettari di velme, barene e sovralti di fondale.

Nelle opere di recupero morfologico di questo tipo si utilizzano i sedimenti presenti in laguna, i quali hanno caratteristiche chimiche e fisiche fortemente variabili da zona a zona ed il loro riuso dipende anche dalle condizioni meteomarine variabili nel tempo.

Le aree di intervento sono già state individuate, in linea di massima, sulla base delle attività di studio ed analisi contenute nel Piano Generale degli Interventi morfologici del 1992, tuttavia, la loro effettiva localizzazione e le modalità di esecuzione è stata ed è oggetto di continui affinamenti.

Infatti, sia la progettazione, sia la realizzazione di un nuovo intervento è il risultato di un processo graduale che richiede la conoscenza di numerose componenti come l'evoluzione naturale dei luoghi; le preesistenze archeologiche; l'interferenza con opere dello stesso tipo già realizzate; l'interferenza con altri interventi ambientali; la compatibilità con le attività antropiche connesse con l'itticoltura e i metodi di pesca; il traffico acqueo; il rispetto della normativa riguardante la qualità dei sedimenti.

I numerosi cantieri che operano contemporaneamente devono svolgere attività tra di loro coordinate, allo scopo di massimizzare il riuso dei sedimenti presenti all'interno della laguna, evitandone la perdita in mare durante il riflusso di marea.

Anche quando i sedimenti utilizzati per la ricostruzione morfologica provengono dall'esterno della laguna (foci fluviali o mare aperto per cui si richiede l'utilizzo di mezzi d'opera consistenti) i cantieri lagunari devono essere coordinati per rendere fattibili le operazioni di dragaggio, trasporto e deposito, adeguandosi ai notevoli vincoli temporali imposti dal rispetto dei cicli biologici degli organismi marini e lagunari che possono essere disturbati dalle operazioni di movimentazione dei sedimenti e tenendo conto delle norme che salvaguardano la funzione turistica delle spiagge.

Le barene artificiali, al termine della loro realizzazione mediante il refluo dei sedimenti, non costituiscono l'opera finita. Esse sono solo il presupposto indispensabile per l'avvio di processi naturali (l'assestamento della quota, le variazioni delle caratteristiche pedologiche, lo sviluppo della vegetazione) che trasformano il semplice deposito dei nuovi sedimenti, attuato per contrastare la

perdita di quota, in un ambiente che progressivamente acquista i caratteri e le funzioni tipiche delle zone umide lagunari (elevata biodiversità, alta produzione biologica, capacità di automantenimento, metastabilità).

Pertanto, solamente attraverso il monitoraggio protratto per lunghi periodi (dell'ordine dei 5-10 anni) è possibile acquisire le conoscenze che consentono di raggiungere gli obiettivi di ricostruzione dell'ambiente lagunare attraverso progressivi affinamenti dei progetti, dei materiali impiegati e dei mezzi d'opera.

b) *Protezione delle barene; riavvio dei dinamismi naturali nei bassifondi e nelle barene; naturalizzazione delle barene già realizzate.*

La naturalizzazione dell'ambiente lagunare di fondale e di barena è un obiettivo importante per il recupero morfologico in quanto consente di potenziare le capacità di automantenimento e di riorganizzazione (metastabilità) del sistema lagunare attraverso processi naturali di accrescimento per sedimentazione e sviluppo della vegetazione che garantiscono la conservazione dell'identità del territorio nell'intervallo di quota intermareale. La vegetazione a sua volta stimola la capacità delle barene e dei fondali di trattenere i sedimenti disponibili nella colonna d'acqua. Per realizzare questo obiettivo è però necessario conoscere le zone più idonee ove sviluppare questi processi o dove tutelarli. Mentre con la ricostruzione delle nuove barene è possibile espandere la funzione di autodifesa della laguna in zone lagunari particolarmente idonee, quali le aree di gronda e a lato dei canali, con gli interventi di rinaturalizzazione si potenzia questa capacità, là dove essa è già presente. E' quindi necessaria una conoscenza dei processi sedimentari e biologici diffusa a tutto il territorio lagunare, tenendo conto dello stato altimetrico e vegetazionale delle barene nella loro condizione attuale.

A seguito dell'approvazione dei relativi progetti esecutivi da parte del Magistrato alle Acque, per quanto riguarda lo stato di avanzamento degli interventi si ha:

- *protezione barene*: a tutt'oggi gli interventi in corso o già realizzati hanno riguardato 30 aree.

Negli interventi di protezione delle barene naturali vengono impiegati materiali diversi a seconda del grado di esposizione ai processi erosivi e nel rispetto dei vincoli di natura archeologica e paesaggistica.

In generale sono state impiegate: palificate; piccole scogliere in pietrame contenute entro reti (le burghe); sovralti sabbiosi; piantumazione di specie

vegetali alofile secondo tipologie operative e modalità costruttive che ben si inseriscono nel paesaggio lagunare senza rinunciare ad una loro sufficiente durata; in alcuni casi si è iniziato a sperimentare materiali biodegradabili;

- *interventi di riavvio dei dinamismi naturali*: sono in corso o si sono realizzati interventi in 16 aree con fascinate di sedimentazione; in 12 aree con refluentamento di sedimenti; in 23 aree con trapianto di vegetazione (di cui 15 a fanerogame e 8 di vegetazione alofila).

Gli interventi sui bassi fondali e sulle barene, finalizzati alla riattivazione dei dinamismi naturali di sedimentazione, consistono nella realizzazione di fascinate di sedimentazione (aree confinate in cui è facilitata la cattura dei sedimenti sospesi); nel ripascimento delle barene naturali con sottili strati di materiale prelevato dai canali circostanti per favorire lo sviluppo della vegetazione; nel trapianto di vegetazione sui fondali lagunari e sulle barene stesse.

- *naturalizzazione delle barene artificiali*: si è intervenuti su 10 barene.

Allo scopo di accelerare i processi di naturalizzazione delle barene artificiali, si procede alla rimozione delle palificate di contenimento delle barene artificiali, una volta completato il consolidamento del materiale refluito. Questo, per facilitare lo scambio con le acque circostanti, al fine di facilitare lo sviluppo naturale della vegetazione. E' anche previsto lo scavo di ghebi e chiari all'interno delle barene artificiali per aumentare la diversificazione degli habitat.

Le suddette tipologie di intervento sono tra loro interconnesse.

In questo ambito di attività, sono in fase di progettazione gli interventi relativi alla protezione delle barene esposte al moto ondoso realizzando sovralti sabbiosi di fondale lungo i bordi, strutture morfologiche a lato del cosiddetto "canale dei petroli" per ridurre l'erosione dei fondali adiacenti, impiegando i sedimenti sabbiosi provenienti dal dragaggio del Porto di Chioggia, la rinaturalizzazione del fondale e delle barene nell'area di Sant'Erasmo, la costruzione di strutture morfologiche a barena nella zona del lago dei Teneri, Cornio e Millecampi impiegando i sedimenti provenienti dal dragaggio dei canali lagunari per la vivificazione mareale delle aree di gronda.

c) *Arresto dell'erosione e del degrado ambientale delle isole minori.*

E' stata completata o è in corso la protezione di 9 isole (Campalto, Fisolò, San Servolo, Isola dei Laghi, Certosa, Lazzaretto Nuovo – completate; San Giacomo in Paludo, San Lazzaro degli Armeni; Poveglia – in corso).

Sono in fase di progettazione – e verranno realizzati in tutto o in parte con i finanziamenti disponibili – gli interventi riguardanti le isole di Mazzorbetto, Santa Caterina, Lazzaretto Vecchio, Santo Spirito, San Francesco del Deserto, Vignole, San Michele, San Giorgio in alga, San Pieretto.

Gli interventi riguardano il rinforzo di margini di isole in cui non era possibile ridurre l'azione erosiva del moto ondoso generato dal vento con interventi di protezione e sollevamento dei fondali lagunari ed in cui non era nemmeno eliminabile il moto ondoso da natante.

Se da un lato è urgente intervenire per preservare i marginamenti delle isole fortemente degradati, dall'altro lato è altrettanto urgente porre in atto la difesa dagli allagamenti a quote correlate al resto delle difese locali e assumere tutte le cautele necessarie per evitare di danneggiare le numerosissime preesistenze archeologiche.

***Attività da finanziare***

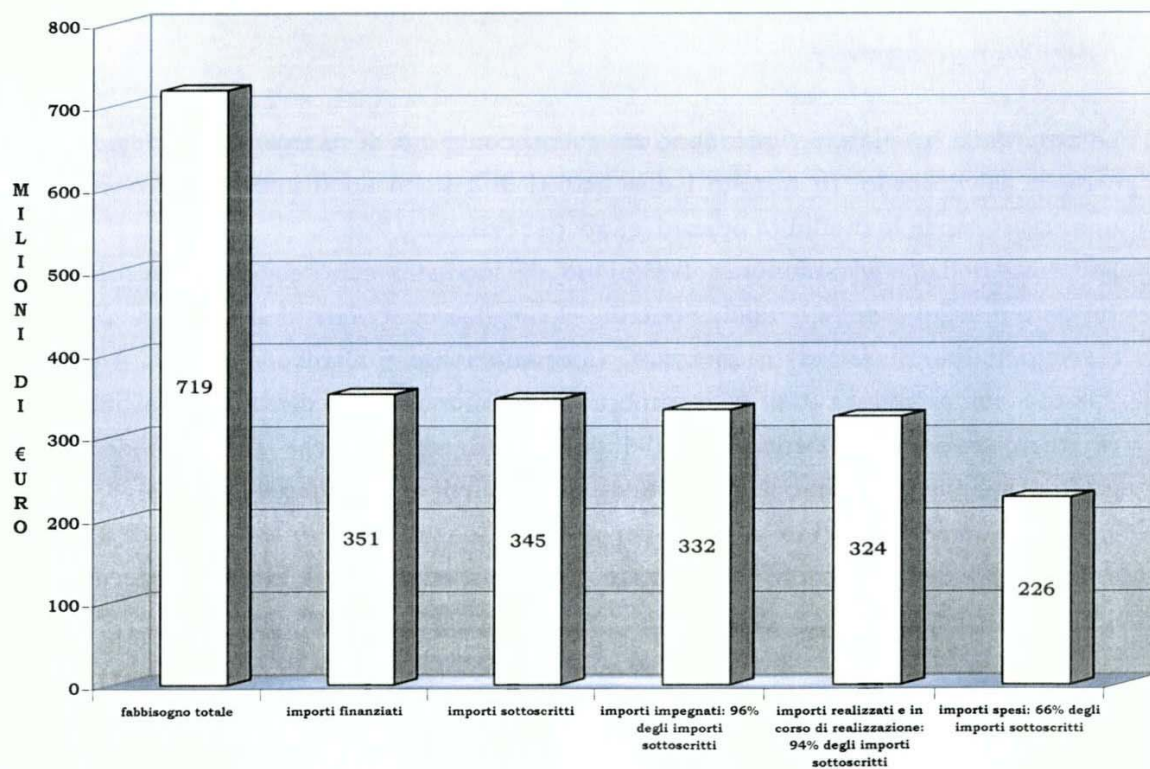
Le attività da finanziare riguardano interventi congiunti di recupero morfologico e di arresto del degrado, in quanto i due settori di attività sono interconnessi sia per quanto riguarda le modalità operative, sia per i risultati attesi.

Nell'ambito dell'aggiornamento del piano di recupero morfologico e ambientale, sviluppato a seguito della deliberazione del Consiglio dei Ministri del 15 marzo 2001 e recepito dal Comitato di Indirizzo, Coordinamento e Controllo ex art. 4 Legge 798/84 nella seduta del 6 dicembre 2001, sono state definite le attività di rinaturalizzazione e riattivazione dei dinamismi naturali, che ricomprendono ed inquadrano sia gli interventi di morfologica sia quelli di arresto del degrado.

Pertanto, benché riportate a parte per motivi di consuetudine, le attività di arresto del degrado devono essere considerate a tutti gli effetti come facenti parte di uno stesso processo di rinaturalizzazione.

**RECUPERO MORFOLOGICO**

|   | Importi in migliaia di Euro |  |                                  |
|---|-----------------------------|--|----------------------------------|
|   | Fabbisogno Totale           | Importi già stanziati a favore del Consorzio Venezia Nuova | Fabbisogno residuo da finanziare |
| Progetto generale, indagini, interventi sperimentali  | 20.415,57                   | 17.415,57  | 3.000,00                         |
| Ricalibratura canali, sollevamento bassi fondali e ricostruzione velme e barene, sistemazione argini di conterminazione | 358.734,45                  | 175.577,54   | 183.156,91                       |
| Protezione barene, riavvio di dinamismi naturali, naturalizzazione barene   | 203.332,42                  | 64.103,62  | 139.228,80                       |
| Interventi per l'arresto dell'erosione e del degrado ambientale delle isole minori                                      | 133.084,43                  | 90.537,28  | 42.547,15                        |
| Somme a disposizione  | 3.707,00                    | 3.707,00   | -                                |
| <b>TOTALE</b>   | <b>719.273,87</b>           | <b>351.341,01</b>  | <b>367.932,86</b>                |

**FABBISOGNO E STATO DI ATTUAZIONE DEI FINANZIAMENTI**

**Attività finanziate:****Attività ultimate**

1. Progetto generale di massima degli interventi morfologici
2. Indagini propedeutiche alla realizzazione degli interventi
3. Interventi sperimentali
4. Recupero morfologico zona Burano, Mazzorbo, S. Francesco del Deserto (laguna nord)
5. Recupero morfologico zona Tessera, Campalto, Osellino (laguna nord)
6. Ripristino dei canali nelle casse di colmata B e D/E e ricostruzione di barene a sud della cassa di colmata D/E (laguna centrale)
7. Dragaggio del canale Allacciante (laguna centrale)
8. Dragaggio di canali in valle Millecampi (laguna sud) e ricostruzione di barene
9. Dragaggio canale Scirocchetto e canale Buello (laguna centrale)
10. Dragaggio canali lagunari di Tessera, Fusina, e Contorta S. Angelo e ricostruzione di barene (laguna nord e centrale)
11. Dragaggio dei varchi sotto il ponte translagunare tra Chioggia e la terraferma (laguna sud)
12. Dragaggio canali Sottomarina, Madonna, Alghero, Laghini 1- Alghero, Trezze, Otragan, Scarpion, S. Domenico e Borgo S. Giovanni (Chioggia)
13. Dragaggio canali nel bacino del Lusenzo e ricostruzione di barene lungo il canale Lombardo esterno sud e nord (Chioggia)
14. Sistemazione dei fondali del canale Fossetta (Chioggia)
15. Realizzazione di sovralti di sabbia a protezione delle barene in erosione (laguna nord e sud)
16. Intervento di protezione barene 1° ciclo (laguna nord)
17. Recupero ambientale e morfologico delle barene – rilievi e monitoraggi; recupero barene con tecniche di ingegneria naturalistica (progetto Life Natura)
18. Ricostruzione argini di conterminazione lungo i canali Bondantino e taglio Barbieri (laguna centrale)
19. Ricostruzione argine a Lio Piccolo (laguna nord)
20. Recupero morfologico dell'isola di Campalto (laguna nord)
21. Recupero morfologico dell'isola Fisolo (laguna centrale)
22. Recupero morfologico dell'isola di S. Servolo (laguna centrale)
23. Recupero morfologico dell'isola dei Laghi (laguna nord)
24. Recupero morfologico dell'isola della Certosa (laguna nord)
25. Recupero morfologico dell'isola del Lazzaretto Nuovo (laguna nord)

**Attività in corso**

1. Monitoraggi sugli esiti dei lavori morfologici realizzati
2. Vivificazione e recupero morfologico lagunare della zona dell'isola di S. Cristina (laguna nord)
3. Interventi integrativi sul canale di Tessera (laguna nord)
4. Intervento di recupero morfologico aree casse di colmata D/E Fossetta Barambani (laguna centrale)
5. Opere di confinamento della barena Novisso (laguna centrale)
6. Isola del Tronchetto – escavo per la vivificazione area sud-ovest in Accordo di programma con il Comune di Venezia
7. Interventi di ripristino morfologico e risagomatura del canale marittimo di S. Spirito e dei canali limitrofi Rezzo e Fasiol (laguna centrale)
8. Dragaggio del canale S. Antonio dalla bocca di Malamocco a Caroman (laguna centrale)
9. Cordoni sabbiosi a difesa di barene in erosione (1° stralcio)
10. Interventi di protezione e tutela delle barene in erosione (laguna nord, centrale e sud)
11. Naturalizzazione e riqualificazione ambientale delle strutture morfologiche artificiali a velma e barena
12. Completamento dell'isola della Certosa
13. Intervento di ripristino morfologico e restauro statico murature perimetrali dell'isola di S. Giacomo in Paludo (laguna nord)
14. Recupero morfologico dell'isola di Poveglia (laguna centrale)
15. Recupero morfologico dell'isola di San Lazzaro degli Armeni (laguna centrale)
16. Recupero morfologico dell'isola di San Michele (laguna centrale)
17. Recupero morfologico dell'isola di Lazzaretto Vecchio (laguna centrale)

**Attività da avviare**

1. Prosecuzione degli interventi morfologici di ricalibratura dei canali lagunari, di sollevamento dei bassi fondali e di ricostruzione di velme e barene nelle aree del canale dei Marani, dei canali zona Bari – Pordelio, del Lago Teneri, del Canale delle Scoasse, di Valle Millecampi e in laguna sud
2. Prosecuzione degli interventi per il recupero morfologico e ambientale, per la protezione delle barene e dei bassifondi, per il riavvio dei dinamismi naturali e per la naturalizzazione delle barene e delle strutture morfologiche artificiali
3. Interventi per il recupero morfologico e ambientale, nell'ambito del Programma di Riqualificazione Urbana e Sviluppo Sostenibile del Territorio (Prusst) Riviera del Brenta – progetto n. 6 – Laguna
4. Interventi di ricalibratura degli argini lungo la conterminazione lagunare

5. Recupero morfologico e ambientale delle isole: Mazzorbetto e S. Caterina, Santo Spirito, San Francesco del Deserto, Vignole, San Giorgio in alga, San Pieretto

**Attività da finanziare:**

1. Interventi sperimentali per adeguamento progetto morfologico
2. Prosecuzione degli interventi morfologici di ricalibratura dei canali lagunari, di sollevamento dei bassi fondali e di ricostruzione di velme e barene in laguna nord (zona canali Bari, Pordelio, Palude Maggiore, Palude della Rosa, Palude di Cona e Palude Pagliaga, Canale dei Marani, ...), laguna centrale (canali Volpego, Fiumesino area Lago Teneri, canali Piovego, Tezze, Virgilio, Cavaizza, canale della Giudecca Sud e canale San Secondo, canale delle Scoasse, ...), laguna sud (Valle Millecampi, canali Val di Brenta, ...)
3. Prosecuzione degli interventi per il recupero morfologico e ambientale, per la protezione delle barene e dei bassifondi, per il riavvio dei dinamismi naturali e per la naturalizzazione delle barene e delle strutture morfologiche artificiali
4. Prosecuzione interventi per il recupero morfologico e ambientale nell'ambito del Programma di Riqualificazione Urbana e Sviluppo Sostenibile del Territorio (Prusst) Riviera del Brenta – progetto n. 6 – Laguna)
5. Completamento interventi di ricalibratura degli argini lungo la conterminazione lagunare
6. Prosecuzione del recupero morfologico e ambientale delle isole: Mazzorbetto e Santa Caterina, Santo Spirito, San Francesco del Deserto, Vignole, San Pieretto, Madonna del Monte, S. Angelo delle Polveri, ex Poveglia