

protezione del litorale di Cortellazzo, e, pertanto, ricompreso nel Piano Generale degli Interventi in quanto consente la difesa fisica del litorale veneziano.

Il progetto generale per il rinforzo del litorale di Cortellazzo prevede: la sistemazione e il riallineamento delle testate dei 4 "pennelli" esistenti e la realizzazione di 2 nuovi "pennelli" lungo il litorale, in funzione di lavori di ripascimento che verranno realizzati successivamente; il ripascimento del litorale di Eraclea; il rinforzo del molo sud della foce del Piave. Sono previsti quattro stralci di intervento. Nel corso del 2003 sono stati avviati il primo e il secondo stralcio, prima fase. Nell'intervento di primo stralcio, terminato nel maggio del 2003, si è proceduto all'adeguamento di "pennelli" esistenti e alla realizzazione di nuovi "pennelli" in funzione dei lavori di ripascimento successivamente previsti. Il secondo stralcio, prima fase, ultimato a gennaio del 2006, ha riguardato il ripascimento del litorale di Eraclea, realizzato con sabbie provenienti da cave marine già autorizzate dal Ministero dell'Ambiente e già parzialmente utilizzate per il ripascimento del litorale di Jesolo.

#### Litorale di Jesolo

Nell'autunno del 1998 sono state avviate le opere per la difesa del litorale di Jesolo che è soggetto a un significativo fenomeno di erosione; le opere, in fase di massimo sviluppo nel corso del 2001, sono state sostanzialmente terminate nel corso del 2002. Nel corso del 2003 e del 2004 sono state realizzate alcune attività complementari per l'accessibilità e la fruizione della spiaggia.

Il litorale di Jesolo si estende per 12 chilometri tra le foci dei fiumi Piave, a nord, e Sile, a sud. A partire dagli anni '40 si è determinato un rapido sviluppo turistico che ha raggiunto la massima intensità dopo il 1970. La conseguente urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio ha profondamente modificato l'aspetto originario dell'ambiente litoraneo e ha contribuito alla progressiva erosione della spiaggia.

La situazione di erosione ha determinato la necessità, espressa anche dagli abitanti del litorale, oltre che dagli operatori economici locali, di un programma generale e unitario di opere, definite in accordo con il Comune di Jesolo. A questa necessità risponde il progetto esecutivo realizzato dal Magistrato alle Acque -tramite il proprio concessionario Consorzio Venezia Nuova.

Il ripascimento della spiaggia lungo 10 chilometri di riva, con la movimentazione di un milione di metri cubi di sabbia, è avvenuto secondo criteri progettuali analoghi a quelli già adottati a Cavallino

e Pellestrina.

A riva, per contenere il ripascimento, è stata prolungata la metà dei pontili su pali già esistenti (34 su 68), in relazione all'allargamento della spiaggia, e ne sono stati realizzati 16 nuovi.

I lavori hanno permesso di ottenere una larghezza omogenea di almeno 50 metri, con un avanzamento della riva, nelle zone più critiche, di circa 30 metri.

Complementare al ripascimento è stata la realizzazione, per complessivi 3,9 chilometri, della struttura di difesa tra la spiaggia e le aree abitate retrostanti, costituita da un'ampia *gradonata*.

Il progetto ha previsto anche la *ricostruzione delle dune*: i lavori hanno uno sviluppo di quasi 2,5 chilometri, a partire dalla foce del Piave.

Per quanto riguarda, infine, i lavori alla *foce del Sile*, sono stati realizzati lavori di rinforzo della scogliera attorno al faro sulla sponda destra; di rinforzo della scogliera che delimita la sponda sinistra; lavori di dragaggio.

#### Litorale di Cavallino

Nel corso del 1990 è stato eseguito *l'intervento sperimentale* di difesa del litorale di Cavallino, in località *Ca' Pasquali*: si è messo in opera un tratto di barriera sommersa longitudinale, parallela alla costa e ne è stata misurata l'efficacia nell'evitare la dispersione della sabbia.

Nel 1999 sono state completate le attività iniziate nel gennaio 1994. Il progetto ha consentito la *realizzazione dell'ampliamento e del rafforzamento di 11 chilometri di spiagge già esistenti*. La spiaggia ricostruita è difesa da 31 "pennelli", 5 di nuova realizzazione e 26 ottenuti dalla ristrutturazione di parte dei 65 "pennelli" preesistenti. Di questi, la metà circa è stata demolita. I lavori di ripascimento del litorale sono stati eseguiti in progressione da sud verso nord e il versamento della sabbia è stato effettuato dopo la realizzazione di tutti i "pennelli". Sono stati versati complessivamente circa 2 milioni di metri cubi di sabbia prelevata in mare al largo della bocca di Malamocco.

I lavori per la formazione della spiaggia sono stati integrati da una serie di interventi complementari; in particolare, lungo sei tratti del litorale, per complessivi 4,8 chilometri, la protezione del territorio alle spalle della spiaggia è stata completata, mediante la *ricostruzione del fronte delle dune*, che da sempre costituisce la naturale difesa dal mare ma che ora è assai degradato e, in molti punti, è ormai scomparso.

Nel corso del 2000 sono state completate alcune attività, specifiche, finalizzate a garantire la manutenzione delle specie vegetative messe a dimora sulle dune di Ca' Savlo, Ca' Ballarin e valle Dolce, al fine di dare corso a eventuali sostituzioni e/o trattamenti delle piante sofferenti.

#### Litorale di Lido

Durante il 2000 sono state completate le attività relative alla progettazione esecutiva delle opere di difesa del litorale di Lido; nel corso del 2001, l'Amministrazione Comunale di Venezia ha richiesto al Magistrato alle Acque di procedere a una revisione del progetto esecutivo, recependo le istanze del Consiglio di Quartiere di Lido e di alcuni gruppi e associazioni di cittadini. Si è proceduto, pertanto, alla revisione del progetto esecutivo, che è stato favorevolmente esaminato dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque nella seduta del 17 ottobre 2003. Nel febbraio del 2004, è stato avviato un primo stralcio dei lavori che si è concluso nel corso del 2006. Ad ottobre del 2005, è stato avviato il secondo stralcio, che al 31 dicembre 2006 risulta sostanzialmente ultimato.

La zona di intervento si estende per circa 5 chilometri a nord della spiaggia di Alberoni, di fronte al murazzo storico.

La soluzione individuata, prevede la realizzazione di una barriera sommersa a distanza media dalla costa di circa 300 metri, in grado di abbattere l'energia del moto ondoso, provocando il frangimento dell'onda, e quindi di ridurre il moto ondoso contro i murazzi in modo da rendere non pericolosa la tracimazione, anche in caso di eventi eccezionali. La barriera si estende per una lunghezza di circa 4.700 metri, ed è realizzata in massi naturali

Per aumentare ulteriormente la dissipazione dell'energia associata alle onde si è previsto il versamento sommerso di sabbia nella zona retrostante la barriera (lato murazzo), conseguendo anche l'obiettivo di ricostituire i fondali storici soggetti a continua erosione. Si prevede il versamento di circa 680.000 metri cubi di sabbia, con la formazione di cumuli trasversali rispetto alla barriera sommersa, con sommità intorno alla -2 metri.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di quattro nuovi pennelli, di lunghezza emersa variabile tra 160 e 220 metri, collegati alla barriera sommersa da setti sommersi, e la realizzazione di ulteriori due setti sommersi in corrispondenza di pennelli esistenti.

A completamento dell'intervento di difesa, come richiesto dal Comune di Venezia, si prevede infine un intervento di tutela

ambientale delle dune nella zona di Alberoni, attualmente in condizioni precarie e soggette ad un pesante carico antropico.

#### Litorale di Pellestrina

Nel 1991 sono iniziati i lavori per il *rinforzo della scogliera* nel punto più fragile del litorale di Pellestrina, l'ansa di *Caroman*, dove solo pochi metri separano il mare dalla laguna, completati nel 1995.

Nel corso del 1992 sono stati avviati i lavori per il *rinforzo* di 5 chilometri di "murazzo" a Pellestrina, completati nel 1997.

Il *rafforzamento del litorale* di Pellestrina, per conformazione fisiografica e per importanza dei fenomeni erosivi in atto, ha comportato l'esecuzione di un sistema di opere mai attuato prima in Italia. I lavori realizzati consistono nella formazione di nuove ampie spiagge protette, nel rinforzo della scogliera, nel rifacimento o restauro della lastricatura del murazzo per quasi 5 chilometri.

I lavori di *ripascimento* a Pellestrina sono stati eseguiti secondo una concezione di intervento e criteri esecutivi analoghi a quelli messi a punto per il litorale di Cavallino. La formazione della spiaggia è avvenuta con l'impiego di quasi 5 milioni di metri cubi di nuova sabbia prelevata da una draga in mare, a una distanza di circa 20 chilometri dalla costa.

Al fine di assicurare la stabilità della spiaggia, si sono costruiti 18 "pennelli" in *pietrame* collegati, mediante setti di prolungamento sommersi, a una *berma continua*, anch'essa *sommersa*, messa in opera a circa 300 metri dalla costa. In questo modo si sono formate delle aree (celle) di ripascimento.

Dal 1994 al 1999 sono stati realizzati otto stralci dell'opera mediante i quali sono stati costruiti 18 pennelli, circa 6 chilometri di berma sommersa e il ripascimento di 19 celle, realizzando così la nuova spiaggia che si estende per poco più di 9 chilometri.

Sono in corso di realizzazione delle opere complementari che consentiranno agli abitanti l'accesso alla spiaggia mediante il superamento attrezzato del "murazzo" preesistente.

#### Litorale di Sottomarina

Nel 1997 è stata completata la progettazione esecutiva della difesa del litorale di Sottomarina ed è stata approvata dall'Amministrazione concedente; le relative opere sono state avviate nel mese di maggio del 1998 e sono state completate nel corso del 2000 mentre sono state ultimate nel 2002 le opere di

riqualificazione urbana previste dall'Accordo di Programma intervenuto tra il Magistrato alle Acque e l'Amministrazione Comunale di Chioggia. Nel corso del 2005 si sono realizzati alcuni nuovi lavori richiesti dall'Amministrazione Comunale, oggetto di una apposita perizia di variante esaminata favorevolmente dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque nel mese di giugno del 2003.

Il litorale di Sottomarina si sviluppa per più di 5 chilometri tra la bocca di porto di Chioggia e la foce del fiume Brenta.

Gli obiettivi degli interventi progettati sono la difesa fisica dell'ambiente costiero, la protezione delle abitazioni e dei territori a ridosso della spiaggia e, indirettamente, la tutela delle attività che vi si svolgono. Contemporaneamente, così come è avvenuto per i litorali di Cavallino e di Pellestrina, si risponde anche all'esigenza di valorizzazione della costa dal punto di vista naturalistico e paesaggistico.

Nella parte nord del litorale il progetto ha riguardato, essenzialmente, la realizzazione di un "muro paraonde" con sommità a circa +3 metri – a una quota, cioè, di assoluta sicurezza – sul livello del medio mare. Il muretto, che si sviluppa dalla fine dell'attuale Lungomare Adriatico fino a Via S. Felice, è affiancato da un ampio marciapiede che prolunga quello esistente sul lungomare, configurando una passeggiata continua che raggiunge il centro abitato.

Nella parte sud del litorale è già stato realizzato il *ripascimento* dell'arenile (500 metri), mediante il quale è stata riportata la spiaggia a una quota adeguata. Il ripascimento ha richiesto il versamento di circa 120.000 metri cubi di sabbia ed è contenuto da un'opera foranea in scogliera sulla sponda sinistra della foce del Brenta.

#### Litorale di Isola Verde

Nel corso del 1998, sono stati avviati gli interventi di difesa del litorale di Isola Verde a Chioggia che si sono conclusi nel 2002.

Isola Verde si trova nel Comune di Chioggia, tra la foce del fiume Brenta, a nord; la foce dell'Adige, a sud; il canale Vecchio Adigetto, a ovest; l'Adriatico a est. Il litorale si estende per 2,7 chilometri ed ha alle spalle un territorio fortemente urbanizzato.

Da tempo il litorale è investito da processi erosivi che provocano l'arretramento della linea di riva.

Il Consorzio Venezia Nuova ha, quindi, realizzato il *ripascimento protetto* della parte meridionale del litorale (2 chilometri) mediante il versamento di circa 450.000 metri cubi di sabbia e la

realizzazione di 7 "pennelli" di roccia.

Sono stati eseguiti lavori complementari di difesa a terra con la costruzione di un muro "paraonde", che ha uno sviluppo di circa 700 metri, con il rinforzo della sponda destra della foce del Brenta e di quella sinistra della foce dell'Adige.

Nel corso del 2004 è stato avviato il progetto per la realizzazione di interventi integrativi per la difesa del litorale, quali ad esempio camminamenti, piste ciclabili e/o collegamenti, per permettere una migliore fruizione delle aree in questione nel rispetto delle realtà locali.

Nel primo semestre del 2005 è stato avviato l'intervento, attualmente in corso, di *rafforzamento delle testate dei pennelli del settore sud del litorale* che implica la sistemazione e l'adeguamento di due "pennelli" in pietrame e massi naturali e l'esecuzione di un monitoraggio dello stato del mare e dei fondali davanti alla foce del fiume Sile, mediante l'impiego di tecniche fotogrammetriche.

Uno specifico "Accordo di programma" tra la Regione del Veneto, il Magistrato alle Acque, il Comune di Chioggia e il Comune di Rosolina, ha permesso, infine, l'esecuzione coordinata e unitaria degli interventi alle *foci del Brenta e dell'Adige*, necessari per allontanare dal litorale di Sottomarina e di Isola Verde le acque dolci inquinate e tutelare la balneabilità delle spiagge. Questi interventi consistono nella realizzazione di lunghi palancolati metallici che, "prolungando" le sponde delle foci, sono in grado di veicolare verso il largo, per alcune centinaia di metri, le acque dolci superficiali.

Nel corso del 2006, è stato avviato un secondo stralcio dell'intervento di manutenzione dei litorali, mediante il ripristino del ripascimento in sabbia degli interventi realizzati sul litorale da Jesolo a Isola Verde.

E' proseguito lo studio "*Monitoraggio dei litorali da Eraclea a Isola Verde*" che è articolato su rilievi dei parametri meteomarinari (moto ondoso, correnti, vento e livelli di marea), rilievi batimetrici, rilievi fotografici, analisi dei dati e valutazione delle tendenze evolutive dei litorali e degli interventi di ripascimento.

Gli interventi già realizzati e in corso di realizzazione sono monitorati con continuità: i controlli effettuati mostrano che gli obiettivi di progetto sono stati raggiunti, con una generale approvazione e soddisfazione dell'autorità marittima e delle

Amministrazioni locali interessate; la stabilità delle nuove opere, già completate, dopo un periodo sufficientemente lungo di "stress" da parte del mare e degli agenti atmosferici, conferma pienamente la validità delle scelte progettuali e dei metodi costruttivi.

#### Attività da finanziare

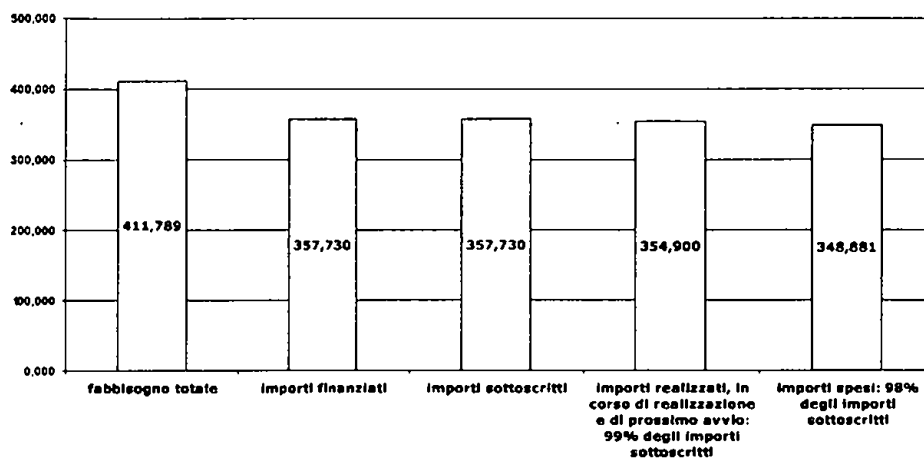
Con gli ulteriori finanziamenti che verranno resi disponibili, si completerà l'intervento generale di difesa dei litorali veneziani; in particolare, gli interventi lungo il litorale di Lido, di Cortellazzo, e di Eraclea per completare alcune attività precedentemente avviate.

Dovrà essere garantito il finanziamento per le attività di monitoraggio e di gestione degli interventi già realizzati, con particolare riguardo ai ripascimenti che dovranno essere oggetto di manutenzione negli anni futuri.

Di seguito il dettaglio degli importi finanziati e il grafico con lo stato di attuazione dei finanziamenti (importi espressi in Mln di €).

#### DIFESA DALLE MAREGGIATE

	Importi in milioni di €				
	Fabbisogno Totale	Importi finanziati	Importi realizzati, in corso di realizzazione e di prossima avvio	Importi spesi	Fabbisogno residuo da finanziare
Studi	19,681	19,681	19,681	18,945	0,000
Indagini, monitoraggi e gestione dei litorali	45,833	20,774	20,774	19,583	25,059
Litorale di Jesolo - Cortellazzo - Eraclea	57,321	39,321	39,321	39,027	18,000
Litorale di Cavallino	54,605	54,605	54,605	54,605	0,000
Litorale di Lido	40,752	29,752	29,752	27,094	11,000
Litorale di Pellestrina	162,931	162,931	162,302	161,907	0,000
Litorale di Sottomarina	7,284	7,284	7,284	7,284	0,000
Litorale di Isola Verde	21,092	21,092	21,030	20,285	0,000
Somme a disposizione / Revisione Prezzi	2,289	2,289	0,150	0,150	0,000
<b>TOTALE</b>	<b>411,789</b>	<b>357,730</b>	<b>354,900</b>	<b>348,881</b>	<b>54,059</b>



### 3.6 Recupero morfologico

(Interventi di cui all'art. 3 lettera a) legge n. 798/84)

#### Obiettivo

*Obiettivo generale del recupero morfologico è la conservazione delle caratteristiche del sistema fisico ed ambientale della laguna contrastando l'erosione e la perdita di quota del territorio, ripristinando o tutelando le strutture morfologiche preesistenti, indirizzando i flussi mareali nelle diverse aree della laguna per migliorare di volta in volta le condizioni di vivificazione degli specchi acquei, confinando gli apporti di nutrienti e di sedimenti.*

*Gli interventi individuati hanno anche sempre l'obiettivo del ripristino dei dinamismi naturali tipici delle aree umide lagunari. Il principale riguarda il processo di accrescimento naturale delle zone umide e dei fondali per effetto congiunto di interventi atti a catturare i sedimenti e a favorire lo sviluppo della vegetazione, opponendosi così alla naturale perdita di quota del territorio lagunare per subsidenza, compattazione dei suoli superficiali e crescita del livello del mare.*

#### Descrizione degli interventi

La Legge n. 798/84 e, particolarmente, la Legge n. 139/92 dispongono che gli interventi ambientali siano integrati e contestuali alle opere per la difesa dalle acque alte.



Condizione per la sopravvivenza della laguna di Venezia è, infatti, il suo riequilibrio ambientale.

Due fenomeni hanno contribuito al rapido degrado dell'ecosistema lagunare:

- l'erosione, che sottrae sabbia e sedimenti con una dinamica che provoca l'appiattimento dei fondali e la scomparsa delle strutture fisiche proprie dell'ambiente lagunare (canali, bassifondi, velme e barene);
- l'inquinamento che, divenuto imponente negli ultimi quarant'anni, ha causato il progressivo decadimento della qualità delle acque.

Le opere per contrastare i fenomeni suddetti sono state definite in due diversi progetti: quello del recupero morfologico e quello dell'arresto del degrado (v. paragrafo 3.7).

La ricchezza e la complessità morfologica dell'ecosistema lagunare vanno via via scomparendo per effetto di una serie di fattori che si allmentano 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.

Il programma degli interventi va dalla ricalibratura dei fondali dei canali lagunari soggetti all'interrimento, al riuso dei sedimenti dragati per la realizzazione di zone umide 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 sperimentaltà.

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.

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.

#### **Stato di attuazione al 31 dicembre 2006**

##### **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.

Anche sulla base dei primi risultati ottenuti con gli interventi sperimentali, il Magistrato alle Acque tramite il Consorzio Venezia Nuova ha, successivamente, predisposto un *progetto generale di massima per il ripristino della morfologia lagunare*, approvato dall'Amministrazione Concedente nel 1992, che prevede la realizzazione di una serie di interventi, già realizzati o in corso di realizzazione come più oltre descritto.

Si ritiene importante segnalare che, nel corso del 2004, è stato completato l'elaborato *Studi di base, linee-guida e proposte di intervento del Piano morfologico* redatto preliminarmente all'aggiornamento del *Piano Generale degli Interventi per il recupero morfologico*.

Le linee-guida per l'aggiornamento del Piano sono state illustrate alla Commissione degli Esperti del Magistrato alle Acque e, successivamente, sottoposte all'esame del Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque nelle sedute del 20 ottobre 2004 e del 24 novembre 2004. In quest'ultima seduta, il Comitato, con voto n. 165, ha espresso parere favorevole sul documento presentato, con raccomandazioni e osservazioni. In parallelo, l'*Ufficio di Piano* (ex D.P.C.M. 13 febbraio 2004) ha esaminato la documentazione prodotta, chiedendo un'estensione delle attività connesse all'aggiornamento del piano morfologico da svolgere con la partecipazione di tutti i soggetti interessati all'uso e alla gestione del territorio.

Queste ulteriori attività sono state oggetto di un disciplinare esaminato dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque nel dicembre 2006. Entro i primi mesi del 2007 saranno avviate le attività richieste, avvalendosi della collaborazione dei principali organi di ricerca.

Il recupero della morfologia lagunare è un processo in itinere che, da un lato, prevede la continuazione degli interventi la cui efficacia è già stata documentata e, dall'altro, introduce nuovi interventi che verranno definiti attraverso un processo di concertazione tra il Magistrato alle Acque e gli altri Enti preposti alla gestione della laguna.

L'*Ufficio di Piano*, nelle more della definizione finale dell'adeguamento del piano morfologico, ha espresso il parere che comunque prosegua l'azione di recupero morfologico già in atto da parte del Magistrato alle Acque e, in particolare, la realizzazione di quegli interventi che prevedono il riutilizzo dei sedimenti provenienti dalle attività di dragaggio alle bocche di porto.

Al 31 dicembre 2006, i principali interventi realizzati e in via di realizzazione sono i seguenti, raggruppati secondo i principali obiettivi:

- 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 hanno riguardato circa 170 km di canali lagunari e gli interventi

di ricostruzione delle strutture morfologiche lagunari hanno riguardato circa 125 aree di intervento.

Il quantitativo di sedimenti riutilizzato ha permesso di realizzare circa 1.190 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, il cui riutilizzo è regolato dal Protocollo d'Intesa del 08.04.1993.

In questo ambito, nel corso del 2006, sono proseguiti gli interventi di protezione delle barene in erosione attraverso la realizzazione di *cordoni sabbiosi sommersi in laguna centrale*. Attualmente è in corso di esecuzione il secondo stralcio di attività dei due cordoni sabbiosi che si prevede di ultimare nei primi mesi del 2007 e il ripascimento di due barene in località "Punta Vecia".

Sono proseguite le attività che riguardano la ricostruzione del tessuto morfologico di zone lagunari in situazioni particolarmente critiche, quali le zone delle *Casse di colmata D/E e del canale Fossetta dei Barambani* e dell'area lungo il canale *Cornio*.

Si fa rilevare, inoltre, la prosecuzione, nel corso del 2006, degli interventi di ripristino morfologico dell'area *Lago Teneri*, primo e secondo stralcio. Il primo stralcio prevede la ricalibratura del canale "Taglio vecchio" e il ripristino di quattro barene lungo il canale "Taglio vecchio" e il canale "Tezze fonde" con sedimenti idonei, provenienti dai lavori di dragaggio previsti nell'ambito di questo progetto e di ulteriori progetti morfologici. Il secondo stralcio riguarda il ripristino di due barene in corrispondenza di valle Zappa, con sedimenti provenienti dai dragaggi in corso per i lavori alle bocche di porto.

Si segnala anche che è stato completato l'intervento di protezione dei fondali adiacenti il canale *S. Leonardo - Marghera*, primo stralcio - prima fase pilota: la zona lungo il canale Malamocco - Marghera è una delle porzioni della laguna che ha subito, in quest'ultimo trentennio, la maggiore evoluzione morfologica dovuta, soprattutto, allo scavo del "canale dei Petroli", tra la bocca di Malamocco e il porto S. Leonardo, che ha comportato un profondo mutamento del regime delle correnti di marea, provocando un progressivo appiattimento della laguna centrale per erosione dei bassofondali e sedimentazione dei canali naturali adiacenti, alcuni dei quali sono oggi, ormai, completamente scomparsi.

Con gli stralci successivi, si prevede la realizzazione di altre quattro strutture morfologiche a barena lungo i bassofondali adiacenti il canale.

Sempre in questo ambito di attività, si segnala la prosecuzione dell'intervento di recupero morfologico dell'area lungo il canale *Novissimo*. Il progetto riguarda la realizzazione delle 5 barene Otregan site nell'area di Valle della Dolce, in adiacenza al canale *Novissimo*. Tali barene sono realizzate mediante refluento di sedimenti idonei, provenienti da altri interventi in corso di realizzazione in aree limitrofe e dagli interventi alla bocca di porto di Chioggia.

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 del sistema lagunare attraverso processi naturali di accrescimento, sedimentazione e sviluppo della vegetazione che garantiscono la conservazione dell'identità del territorio. Le barene artificiali una volta completate mediante il refluento dei sedimenti sono oggetto di processi naturali (l'assestamento della quota, le variazioni delle caratteristiche pedologiche, lo sviluppo della vegetazione) che trasformano il deposito dei sedimenti in un ambiente che, progressivamente, acquista i caratteri e le funzioni tipiche delle zone umide lagunari (elevata biodiversità, alta produzione biologica, capacità di automantenimento).

Gli interventi avviati in tal senso in questi anni sono:

- *protezione barene*: ad oggi gli interventi in corso di esecuzione o già realizzati hanno riguardato 54 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; burghe (strutture modulari cilindriche realizzate con geogriglia a diversa resistenza riempite in pietrame, sabbia, argilla o conchiglie); 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 i materiali biodegradabili;

- *interventi di riavvio dei dinamismi naturali*: sono stati realizzati interventi in 17 aree con fascinate di sedimentazione (aree confinate da fascine compatte di pioppo, salice, ecc., trattenute da una griglia in poliestere che favorisce la cattura dei sedimenti sospesi); in 38 aree con trapianto di vegetazione.

- *naturalizzazione delle barene artificiali*: si è intervenuti su 20 barene.

Allo scopo di accelerare i processi di naturalizzazione delle barene artificiali, si è proceduto alla rimozione delle palificate di contenimento, una volta completato il consolidamento del materiale refluito. Ciò per facilitare lo scambio con le acque circostanti e, quindi, lo sviluppo naturale della vegetazione. Sono stati eseguiti anche scavi di "ghebi" e "chiari" all'interno delle barene artificiali per aumentare la diversificazione degli "habitat".

E' stata infine, completata la realizzazione del vivaio dell'Isola dei Laghi (Torcello) per la produzione di piante di laguna che vengono utilizzate per rinaturalizzare le barene artificiali, accelerando i processi di sviluppo delle specie vegetali stabilizzanti.

Il vivaio è ora in piena attività rifornendo costantemente di piante le aree d'intervento

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

E' stata completata, ovvero è in corso di esecuzione, la protezione di 12 isole (Campalto, Fisolo, San Servolo, Isola dei Laghi, Certosa, Lazzaretto Nuovo San Lazzaro degli Armeni, San Giacomo in Paludo, Poveglia, - completate; Lazzaretto Vecchio, San Francesco del Deserto, Mazzorbetto e S. Caterina, - in corso).

Sono in fase di progettazione gli interventi riguardanti le isole di Vignole, San Giorgio in Alga, Madonna del Monte, Isola Campana, S. Angelo delle Polveri.

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 natanti.

Anche nel corso del 2006 sono proseguite numerose *attività di studio, sperimentazione e monitoraggio* nel settore ambientale.

A seguito degli approfondimenti richiesti dalle Amministrazioni Comunali di Venezia e di Chioggia in sede di Comitato ex art. 4 Legge 798/84 nella seduta del 03.04.2003, nel corso del 2006 si è concluso lo studio "*Interventi per immettere in laguna acqua dolce e sedimenti trasportati dai fiumi. Analisi della disponibilità di sedimenti nel fiume Piave*".

Proseguono, infine, le *attività di monitoraggio* che costituiscono l'indispensabile supporto ad alcuni tra i principali lavori, realizzati e in corso di realizzazione. Tali attività 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.

Tra i principali monitoraggi realizzati e in corso si segnalano quelli della subsidenza dei suoli e della crescita del livello del mare; dell'andamento delle risorse alieutiche (pesci, crostacei e molluschi) in relazione allo sforzo di pesca; dell'avifauna, che ha dimostrato il valore ambientale delle barene di neoformazione con percentuali di frequentazione di specie di pregio a livello nazionale molto significative.

#### **Attività da finanziare**

Si segnala la necessità di disporre di ulteriori finanziamenti per poter proseguire, senza soluzione di continuità, gli interventi di ripristino morfologico nelle zone lagunari più critiche, secondo i nuovi indirizzi delineati nell'ambito dell'aggiornamento del Piano Morfologico.

In particolare è necessario disporre di finanziamenti per: sviluppare le attività di rinaturalizzazione e riattivazione dei dinamismi naturali del bacino lagunare; effettuare interventi di mitigazione degli effetti della pesca con mezzi meccanici e della navigazione; valutare l'efficacia di alcune soluzioni sperimentali di intervento per mettere a punto nuove tecniche costruttive delle strutture morfologiche; il completamento di ricostruzione morfologica e ambientale nelle zone critiche della laguna.

E' necessario, infine, disporre di finanziamenti per continuare i monitoraggi dei processi idro-morfologici e biologici, delle attività di pesca e della navigazione, degli esiti dei processi di rinaturalizzazione, condividendo, a livello scientifico, tali conoscenze con gli enti di ricerca e con gli enti territoriali competenti.

Di seguito il dettaglio degli importi finanziati e il grafico con lo stato di attuazione dei finanziamenti (importi espressi in Mln di €).

#### RECUPERO MORFOLOGICO

Importi in milioni di €

	Fabbisogno Totale	Importi finanziati	Importi realizzati, in corso di realizzazione e di prossimo avvio	Importi spesi	Fabbisogno residuo da finanziare
Studi e interventi sperimentali	53,305	41,601	41,601	35,348	11,704
Progetto generale, indagini	15,494	15,494	12,834	12,076	0,000
Ricalibratura canali, sollevamento bassi fondali e ricostruzione veime e barene, sistemazione argini di contenimento	318,352	241,086	238,521	225,775	77,266
Protezione barene, rinvio di dinamismi naturali, naturalizzazione barene	169,156	71,736	56,765	30,474	97,420
Interventi per l'arresto dell'erosione e del degrado ambientale delle isole minori	145,703	96,457	96,047	83,657	49,246
Somme disposizione / Revisione prezzi	4,624	4,624	3,752	3,752	0,000
<b>TOTALE</b>	<b>706,634</b>	<b>470,998</b>	<b>449,519</b>	<b>391,883</b>	<b>235,636</b>

Il fabbisogno totale e il finanziato non comprendono gli importi relativi a interventi morfologici strettamente connessi con la realizzazione delle opere alla bocca di porto, ricompresi, pertanto, nel "prezzo chiuso" (vedi scheda "Difesa dalle acque alte eccezionali").

