

I moli sono stati costruiti tra il 1840 e il 1934 in modo da creare un aumento della profondità dei fondali dei canali di bocca (a causa dell'aumento della velocità della corrente) per adeguarli alla stazza sempre maggiore delle navi moderne.

Le strutture dei moli e le loro funzioni sono diverse procedendo da mare verso terra.

Lato mare i moli hanno la tipica struttura di opera marittima che si deve opporre all'azione del moto ondoso; lato laguna i moli coincidono con le opere di contenimento del territorio.

I moli foranei alle bocche di porto, che costituiscono un fattore di sicurezza per la navigazione, necessitavano di importanti lavori di ristrutturazione.

I moli sono stati realizzati ricorrendo a pietrame di grande dimensione che ha subito, per l'azione delle correnti e del moto ondoso, continui sprofondamenti nel tempo. Questi fenomeni avevano finito per compromettere la stabilità dell'intera struttura. I lavori di manutenzione ordinaria eseguiti in passato avevano fronteggiato i dissesti più immediati senza però eliminare il problema.

La ricostruzione dei moli è stata supportata da analisi, ricerche, sperimentazioni con modelli matematici e fisici con le quali sono state valutate le caratteristiche del moto ondoso lungo ciascuno dei moli, l'intensità delle correnti di marea al piede delle scogliere, la natura geotecnica dei terreni di fondazione, la profondità dei fondali lungo i moli e la loro tendenza evolutiva, la stabilità della struttura e delle mantellate in roccia.

La realizzazione delle opere non ha comportato modifiche dimensionali e ha fatto ricorso, per le parti a vista, a materiali omogenei a quelli esistenti.

Stato di attuazione al 31 dicembre 2011

Attività finanziate

Il progetto di massima degli interventi per il rinforzo dei moli, che era stato preceduto da specifiche attività di studio e sperimentazione, è stato assentito dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque di Venezia nel luglio del 1991.

Durante il 1994 sono iniziati quasi tutti gli interventi previsti.

Nel 1996 sono stati completati i lavori sul *molo nord di Malamocco* mentre sono proseguiti quelli relativi agli altri moli.

Nel 1997 sono stati completati anche i lavori relativi ai *moli nord e sud di Chioggia e sud di Lido*, mentre nel 1998 sono terminati i lavori relativi al *molo sud di Malamocco*.

Nel 1998 sono anche state completate le opere per la messa in sicurezza e l'adeguamento dei *fari sulle testate dei moli* nord di Lido e di Malamocco, lavori segnalati dal Genio Civile per le Opere Marittime su indicazione del Comando zona fari di Venezia.

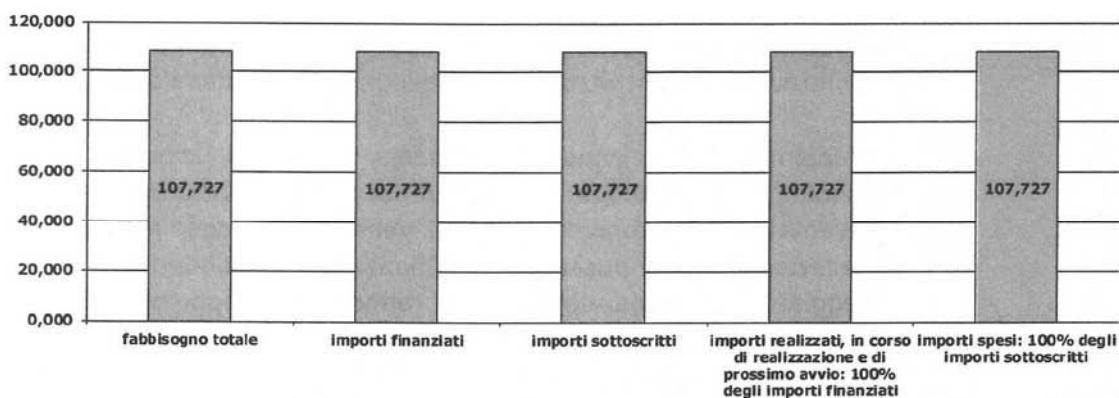
I lavori relativi al *molo nord di Lido* sono stati completati nel 1999. Nel corso del 1999 sono stati avviati i lavori relativi alle *radici dei moli sud di Chioggia*; completati nel corso del 2002, e *nord di Malamocco*, sostanzialmente finiti nel corso del 2003; qui i lavori si collocano in interventi più ampi che interessano l'intera zona e comprendono anche la difesa dalle acque medio-alte dell'abitato di Alberoni sud retrostante e si raccordano con le opere di rinforzo del molo già realizzate.

I lavori realizzati sono stati condotti secondo tre tipologie di intervento sostanzialmente comuni a tutti i sei moli foranei: rinforzo e risagomatura delle mantellate (gli strati di blocchi di roccia o calcestruzzo posti a difesa del molo dall'azione del moto ondoso); rifacimento dei tratti danneggiati dei massi di coronamento; protezione dei fondali mediante una platea di blocchi di roccia collocata sopra un filtro costituito da geotessili sintetici.

Il dettaglio degli interventi è riportato in allegato.

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

	Fabbisogno Totale	Importi finanziati	Importi realizzati, in corso di realizzazione e di prossimo avvio	Importi spesi	Fabbisogno residuo da finanziare
Studi	0,620	0,620	0,620	0,620	0,000
Indagini e altri interventi minori	3,011	3,011	3,011	3,011	0,000
Moli bocca di Lido	21,440	21,440	21,440	21,440	0,000
Moli bocca di Malamocco	48,571	48,571	48,571	48,571	0,000
Moli bocca di Chioggia	34,086	34,086	34,086	34,086	0,000
TOTALE	107,727	107,727	107,727	107,727	0,000



3.5 Difesa dalle mareggiate

(interventi di cui all'art. 3 lettera d) legge n. 798/84)

Obiettivo

L'obiettivo dell'intervento è il rinforzo del cordone litoraneo che divide la laguna dal mare per proteggere i centri abitati dei litorali dall'azione diretta del moto ondoso e assicurare la continuità della difesa della laguna nel suo complesso da tutte le acque alte, anche dagli eventi estremi.

Descrizione degli interventi

Il cordone litoraneo che separa l'Adriatico dalla laguna, lungo circa 45 chilometri, rappresenta la prima e naturale difesa di Venezia e dei centri urbani lagunari dal mare. Il rinforzo dei litorali ha assunto un carattere di assoluta necessità e d'urgenza. Infatti, il cordone litoraneo si è fatto sempre più sottile e fragile a causa della quasi assenza di apporti fluviali, dei processi erosivi, delle azioni disgregatrici del moto ondoso e del vento e del degrado delle strutture storiche in pietra (i "murazzi") che sono state erette nel corso del XVIII secolo a protezione dalle mareggiate. L'insieme dei fenomeni ha determinato il generale arretramento della linea di costa e la scomparsa del cordone di dune che costituiva un'ulteriore difesa dei territori e degli abitati retrostanti. Il fenomeno è stato particolarmente evidente, fin dai secoli scorsi, nel caso dei litorali di Pellestrina e di Lido per interessare, più recentemente, anche i litorali di Jesolo, Cavallino, Sottomarina e

Isola Verde. Il sistema di opere, in gran parte realizzato, persegue molteplici obiettivi: la protezione della laguna e dei suoi abitati; il ripristino delle difese naturali mediante la creazione di nuove spiagge e l'ampliamento di quelle divenute inadeguate; la formazione, dove possibile, di un nuovo fronte di dune, il restauro dei "murazzi" e la ristrutturazione delle opere di difesa degradate.

Il Magistrato alle Acque di Venezia, tramite il concessionario Consorzio Venezia Nuova, ha, da tempo, messo in atto una serie di interventi per il rinforzo dei litorali veneziani, anche mediante la realizzazione di ripascimenti, finalizzati a difendere dalle mareggiate la laguna di Venezia, rafforzando opportunamente i punti più deboli lungo il cordone litoraneo.

Gli effetti conseguiti vanno attentamente monitorati poiché dipendono strettamente dalle caratteristiche fisiche e dalle condizioni meteomarine della zona.

La progettazione è stata supportata da numerosi approfondimenti di carattere scientifico, ma è stata possibile solo associando ad essa approfondimenti altrettanto completi e rigorosi riguardo alla ricerca delle cave per l'approvvigionamento delle sabbie, ai metodi costruttivi per il prelievo, il trasporto e il deposito delle sabbie.

Stato di attuazione al 31 dicembre 2011

Attività finanziate

A oggi si è intervenuti o si sta intervenendo su sei litorali per un tratto complessivo di costa di circa 45 chilometri, utilizzando per l'ampliamento o la ricostruzione delle spiagge più di 10 milioni di m³ di sabbia.

Litorale di Cortellazzo – Eraclea

I fenomeni erosivi, nel corso degli ultimi anni, si sono resi particolarmente accentuati sul tratto di litorale compreso tra le foci dei fiumi Piave e Livenza in relazione, soprattutto, all'esposizione particolare del paraggio alle mareggiate di scirocco nonché alla significativa carenza di apporto sedimentario "naturale" dal fiume Piave.

Nel corso degli ultimi anni, il Magistrato alle Acque è, pertanto, intervenuto lungo il litorale di Cortellazzo realizzando piccole opere di emergenza per contrastare il grave fenomeno erosivo in atto.

Anche la Regione Veneto, in attuazione del Decreto Legislativo n.

112 del 1998, relativo ai trasferimenti delle competenze in materia di difesa e gestione delle coste dallo Stato alle Regioni, ha da tempo avviato interventi per la protezione delle spiagge venete.

In data 7 novembre 2001, è stato siglato un Accordo di Programma tra la Regione Veneto e il Magistrato alle Acque finalizzato a gestire in modo coordinato l'assetto della foce del fiume Piave e gli interventi di difesa dei litorali di competenza delle due Amministrazioni.

In base a quanto sopra, il Magistrato alle Acque ha ravvisato la necessità di realizzare gli interventi di difesa mediante il proprio concessionario e con co-finanziamento della Regione del Veneto, interventi compresi nel Piano Generale degli Interventi in quanto consentono 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 dei successivi lavori di ripascimento; il ripascimento del litorale di Eraclea; il rinforzo del molo sud della foce del Piave. Sono previsti quattro stralci di intervento. Nell'intervento di primo stralcio, terminato nel maggio del 2003, si è proceduto all'adeguamento di "pennelli" esistenti e alla realizzazione di nuovi "pennelli". 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.

Per mantenere una larghezza di spiaggia in località Cortellazzo, sufficiente a garantire la protezione dei territori retrostanti, nel corso degli ultimi anni sono stati realizzati ripascimenti parziali con quantitativi medi annui di circa 40.000 m³ di sabbia provenienti dai depositi a terra stoccati dal Comune di Jesolo in occasione degli scavi per nuove costruzioni.

Le ultime mareggiate di notevole intensità, sia d'onda che di marea, oltre ad erodere la spiaggia hanno asportato anche le dune, che in precedenza erano state realizzate, per un tratto di circa 600÷800 m. Ciò ha comportato la necessità di intervenire con quantitativi di sabbia ben superiori alla media degli anni precedenti.

Si è concluso l'intervento avviato nel 2009, a seguito della sottoscrizione di un Accordo di Programma fra il Magistrato alle Acque, la Regione del Veneto e i Comuni di Jesolo e Cavallino-Treporti, che ha consentito l'utilizzazione di fondi sia del Magistrato alle Acque che della Regione del Veneto. Il *progetto biennale* ha

riguardato complessivamente l'*apporto* di circa m³ 200.000 *di sabbia* a protezione del litorale di Cortellazzo e del litorale di Ca' di Valle in comune di Cavallino-Treporti. Nel corso del 2011, a seguito di un nuovo Accordo di Programma sempre fra il Magistrato alle Acque, la Regione del Veneto e i Comuni di Jesolo e Cavallino-Treporti è stato avviato l'intervento che prevede l'*apporto* di nuova sabbia a compensazione di quella asportata dalla violenza delle mareggiate abbattutesi nel corso della stagione invernale (2010-2011).

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 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 dagli abitanti del litorale e 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 avuto 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.

Il successivo intervento, realizzato dal 1994 al 1999, 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.

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' Savio, Ca' Ballarin e valle Dolce, al fine di dare corso a eventuali sostituzioni e/o trattamenti delle piante sofferenti.

Come indicato relativamente al litorale di Cortellazzo, si è concluso il *ripascimento* dell'arenile in località Ca' di Valle, intervento ricompreso nel citato Accordo di Programma ed è stato avviato nel corso del 2011 l'intervento, ricompreso nel citato nuovo Accordo di Programma, che prevede l'apporto di nuova sabbia a compensazione di quella asportata dalla violenza delle mareggiate abbattutesi nel corso della stagione invernale 2010-2011.

Litorale di Lido

Nel corso 2004 e del 2005 sono stati avviati due stralci di intervento che si sono conclusi, entrambi, nel 2006.

Nel corso del 2007, sono stati avviti i lavori relativi al terzo stralcio dell'opera, che prevede la realizzazione di un ulteriore setto sommerso e di un altro tratto della soffolta; l'intervento si è concluso nel 2009.

Nel corso del 2011, si è conclusa l'attività di ripascimento compresa nel quarto stralcio dell'opera.

I lavori realizzati hanno riguardato la realizzazione di una barriera sommersa 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 sommersa è stata realizzata parallela alla costa, ad una distanza di circa 300 metri.

Per aumentare ulteriormente la dissipazione dell'energia associata alle onde, si è proceduto anche al *versamento sommerso di sabbia* per conseguire anche l'obiettivo di ricostituire i fondali storici soggetti a continua erosione.

Il progetto ha riguardato, inoltre, la realizzazione di *un nuovo "pennello* sommerso di collegamento tra la barriera sommersa e un pennello esistente, della lunghezza di circa 206 metri radicato all'esistente scogliera.

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 hanno permesso la formazione di nuove ampie spiagge protette, il rinforzo della scogliera, il rifacimento o restauro della lastricatura del murazzo per quasi 5 chilometri.

I lavori di *ripascimento* a Pellestrina sono stati eseguiti, dal 1994 al 1999, 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 lunga circa 6 chilometri*, anch'essa sommersa, messa in opera a circa 300 metri dalla costa. In questo modo si sono formate 19 aree (celle) di ripascimento che hanno permesso la formazione della nuova spiaggia che si estende per poco più di 9 chilometri.

Sono state realizzate, inoltre, delle opere complementari che consentono agli abitanti l'accesso alla spiaggia mediante il superamento attrezzato del "murazzo" preesistente.

Litorale di Sottomarina

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 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 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.

Le opere sono state realizzate nel periodo 1998 – 2000 mentre nel 2002 sono state ultimate le opere di riqualificazione urbana previste da un apposito Accordo di Programma intervenuto tra il Magistrato alle Acque e l'Amministrazione Comunale di Chioggia.

Nel corso del 2011, sono proseguiti gli *interventi integrativi alle foci dei fiumi Brenta ed Adige*, previsti dall'Accordo di programma

stipulato tra la Regione del Veneto, il Magistrato alle Acque, il Comune di Chioggia e il Comune di Rosolina (valido dal 1999 al 2002, successivamente esteso alle stagioni 2003 – 2005 e quindi prorogato di anno in anno fino alla stagione 2011), finalizzati essenzialmente ad evitare la dispersione delle acque dolci inquinate dei due fiumi a rido dei litorali di Sottomarina e di Isola Verde e tutelarne la balneabilità. 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.

I medesimi Enti sottoscrittori, in data 6 marzo 2009, hanno inoltre firmato un Protocollo d'intesa, per l'estensione dell'oggetto degli interventi da realizzare, mirando alla protezione dei litorali del comune di Chioggia dall'erosione marina, sia per quanto riguarda Isola Verde che per la falcatura meridionale del litorale di Sottomarina, nel tratto in prossimità della foce del Brenta, al fine di ovviare ai pesanti danni indotti sui litorali a seguito delle mareggiate verificatesi nel 2008 e nel 2009.

Nel corso del 2009, pertanto, è stato avviato il *ripascimento d'urgenza della spiaggia di Sottomarina*, con rialzo dei fondali a - 1,00 m nel tratto di arenile eroso con sabbia proveniente dalla canaletta del Lido, con riversamento nella zona sud di circa 40.000 m³ di sabbia prelevata dalla zona a nord e con la ricostruzione di 4 dune danneggiate. I lavori sono proseguiti anche nel 2011 con il versamento di 140.000 m³ di sabbia.

Litorale di Isola Verde

Il litorale di 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 l'area è investita da processi erosivi che provocano l'arretramento della linea di riva.

Gli interventi di difesa sono stati avviati nel corso del 1998 e si sono conclusi nel 2002.

Il Consorzio Venezia Nuova ha realizzato il ripascimento 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 2009, per effetto del Protocollo di Intesa del 6 marzo 2009, citato per il litorale di Sottomarina, sono stati realizzati ulteriori *interventi emergenziali di difesa del litorale*, oltre alla gestione dei palancolati provvisori alla foce dell'Adige.

Detti interventi consistono nel ripascimento dell'arenile eroso nelle 5 celle centrali del litorale, oltre alla realizzazione di una struttura soffolta sperimentale, ottenuta mediante la posa di geotubi su tre delle cinque celle. I lavori sono proseguiti anche nel 2011 con il versamento di 30.000 m³ di sabbia.

Il ripascimento e la soffolta vengono realizzati con sabbia proveniente da una zona di prelievo a lato della diga sud della bocca di Chioggia.

Per mezzo del "Monitoraggio dei litorali da Eraclea a Isola Verde" inoltre sono stati regolarmente rilevati i parametri meteomarini (moto ondoso, correnti, vento e livelli di marea), ed effettuati rilievi batimetrici, e fotografici, con analisi dei dati per la valutazione delle tendenze evolutive dei litorali e degli interventi di ripascimento.

Il dettaglio degli interventi avviati, proseguiti e ultimati, con particolare riferimento all'esercizio 2011, è riportato in allegato.

Attività da finanziare

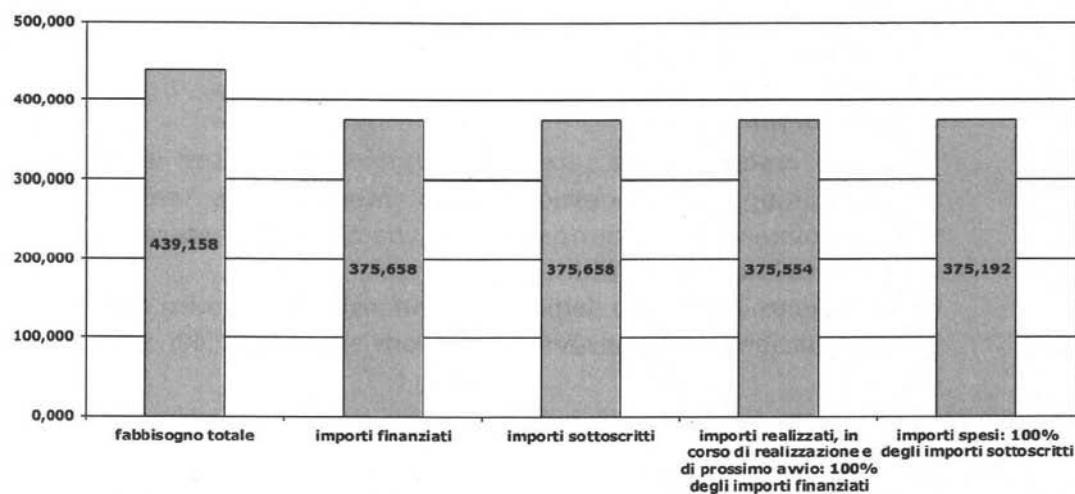
Sono necessari ulteriori finanziamenti per completare l'intervento generale di difesa dei litorali veneziani; in particolare, per completare – anche mediante stralci successivi – gli interventi lungo il litorale di Cortellazzo, di Eraclea, di Lido, di Jesolo e di Isola Verde.

Dovrà essere, inoltre, 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 "ricarica" 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 €).

XVI LEGISLATURA – DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

	Fabbisogno Totale	Importi finanziati	Importi realizzati, in corso di realizzazione e di prossimo avvio	Importi spesi	Fabbisogno residuo da finanziare
Studi	21,772	21,772	21,772	21,762	0,000
Indagini, monitoraggi e gestione e manutenzione dei litorali	51,477	19,477	19,477	19,477	32,000
Litorale di Jesolo - Cortellazzo - Eraclea	61,725	44,225	44,225	43,997	17,500
Litorale di Cavallino	54,605	54,605	54,605	54,605	0,000
Litorale di Lido	53,243	43,243	43,243	43,226	10,000
Litorale di Pellestrina	161,851	161,851	161,851	161,851	0,000
Litorale di Sottomarina	7,284	7,284	7,284	7,284	0,000
Litorale di Isola Verde	26,948	22,948	22,948	22,839	4,000
Somme a disposizione / Revisione Prezzi	0,254	0,254	0,150	0,150	0,000
TOTALE	439,158	375,658	375,554	375,192	63,500



3.6 Recupero morfologico

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

Obiettivo

L'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 rischia di scomparire per effetto di una serie di fattori che si alimentano tra loro. Erosione, acque alte e moto ondoso tendono a trasformare la laguna, facendole perdere le sue caratteristiche

fisiche di zona umida tendendo verso 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, anche provenienti dai lavori alle bocche di porto, per la realizzazione di zone umide a marea; dalla protezione dei bordi e della vegetazione delle barene esistenti con le più avanzate tecniche dell'ingegneria naturalistica, al sovralzo dei fondali per contrastare il moto ondoso; 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.

I lavori di ripristino morfologico, inoltre, vengono sviluppati tenendo conto degli indirizzi formulati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la realizzazione degli interventi di compensazione, conservazione e riqualificazione ambientale in ottemperanza alle prescrizioni della Commissione Europea, affinché essi abbiano una spiccata valenza positiva sul miglioramento di habitat e specie nel sistema lagunare.

Le aree di intervento sono state 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.

In particolare, il progetto definitivo del "Sistema MOSE" approvato dal Magistrato alle Acque di Venezia con D.P. n. 8721 del 16.01.2003 ed esaminato con parere favorevole, con prescrizioni, dalla Commissione per la Salvaguardia di Venezia in data 20.01.2004, e successivamente l'atto aggiuntivo rep. 8067/2005 alla Convenzione Generale rep. 7191/1991 (c.d. contratto "a prezzo chiuso") prevedono, tra gli interventi "a misura", la

realizzazione di una serie di interventi di ricostruzione morfologica di aree lagunari particolarmente degradate, connessi con la realizzazione delle opere alle bocche di porto. Nell'ambito dei lavori per la costruzione delle opere mobili sono previsti, infatti, numerosi dragaggi alle bocche di porto. Tali sedimenti dragati vengono in gran parte riutilizzati per realizzare strutture morfologiche a barena per la protezione dell'ambiente lagunare dall'erosione e per ricreare habitat di particolare pregio ambientale ed ecologico all'interno del bacino lagunare.

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 2011

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. Nel corso del 2007 sono state avviate le attività richieste, avvalendosi della collaborazione dei principali organi di ricerca.

L'*Ufficio di Piano* ha, inoltre, espresso il parere che deve proseguire 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.

Tale raccomandazione è stata peraltro fatta propria dal Comitato ex art. 4 legge 798/1984 che nella seduta del 22.11.2006 ha deliberato *"di procedere al completamento della costruzione delle opere del "Sistema MOSE" e delle opere morfologiche connesse, assicurando la disponibilità dei finanziamenti, nel rispetto degli impegni e del cronoprogramma stabiliti nell'Atto Aggiuntivo rep. n. 8067/2005 alla Convenzione Generale rep. n. 7191/1991 tra Magistrato alle Acque di Venezia e il Concessionario, che ha introdotto il criterio "a prezzo chiuso" per l'esecuzione dei lavori stessi"*.

Anche nel corso del 2011, l'*Ufficio di Piano* ha costantemente monitorato lo sviluppo del Piano Morfologico.

Si segnala che alcuni interventi di ricostruzione e di protezione del tessuto lagunare, in corso di realizzazione nell'ambito del piano di interventi morfologici connessi con le opere di regolazione delle