

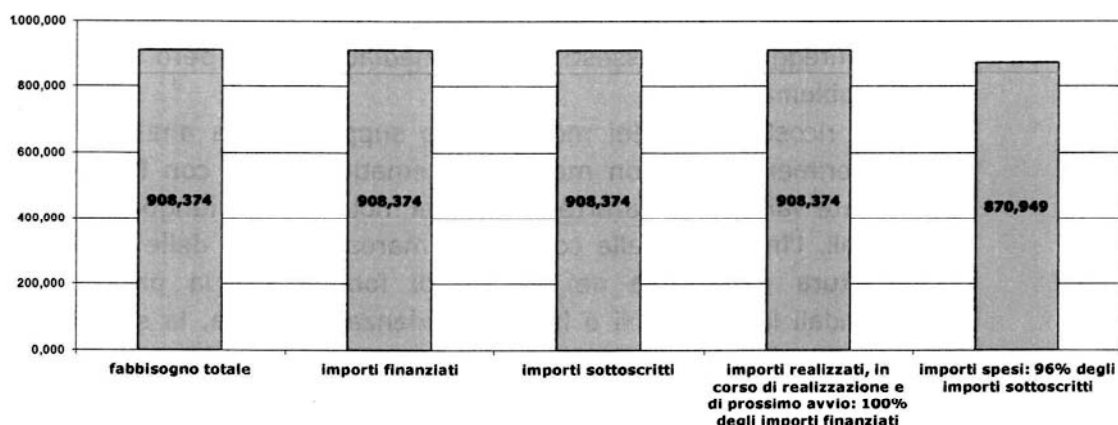
e le piazzette che vi si affacciano. Nel corso del 2009, sono proseguiti i lavori relativi al quinto stralcio che riguardano il consolidamento e il rialzo della *riva del forte San Felice* e l'estremità nord del centro urbano.

Lo sviluppo di questo tipo di interventi è molto avanzato: non soltanto per il numero di lavori eseguiti o che sono in corso di esecuzione, quanto per la realizzazione di interventi risolutivi, riguardanti quasi tutti i centri abitati della laguna, destinati ad evitare allagamenti fino ai livelli di salvaguardia, o di sicurezza, compatibili con la loro struttura edilizia e urbana, nonché all'eliminazione totale degli allagamenti di qualsiasi entità in concorso con la protezione offerta, in futuro, dalle opere mobili alle bocche di porto lagunari.

I finanziamenti disponibili per le difese locali degli abitati sono appena sufficienti per portare a completamento le opere ancora in corso. Una volta esauriti tali fondi la continuità operativa dovrà essere garantita dal Magistrato alle Acque di Venezia che, in base a quanto stabilito negli accordi tra Autorità italiane e Commissione Europea, dovrà proseguire nella realizzazione della opere di difesa non ancora, allora, oggetto di finanziamento, mediante procedure concorsuali per l'affidamento dei lavori.

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 propedeutici alla progettazione	3,946	3,946	3,946	3,946	0,000
Indagini propedeutiche	26,200	26,200	26,200	26,065	0,000
Difesa insediamenti urbani situati lungo i litorali	259,974	259,974	259,974	257,745	0,000
Rive e marginamenti nella gronda lagunare	29,170	29,170	29,170	29,170	0,000
Protezione degli abitati insulari	181,885	181,885	181,885	176,887	0,000
Interventi di difesa delle rive, marginamenti e insulse nel centro storico di Venezia	230,624	230,624	230,624	221,244	0,000
Difesa insediamenti urbani, marginamenti e rive nell'area di Chioggia; difesa dell'isola di Chioggia	157,793	157,793	157,793	137,109	0,000
Altri interventi	18,782	18,782	18,782	18,782	0,000
TOTALE	908,374	908,374	908,374	870,949	0,000



3.4 Ristrutturazione dei moli foranei

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

Obiettivo

L'obiettivo dell'intervento è il rinforzo della struttura dei moli per assicurare la continuità della difesa della laguna dal mare in coerenza con gli interventi necessari per rinforzare il cordone litoraneo e per difendere i centri abitati lagunari dalle alte maree anche nei casi eccezionali.

Descrizione degli interventi

La laguna è collegata al mare attraverso le tre bocche di porto e ciascuna di esse è "armata" con due moli guardiani la cui lunghezza varia tra 2 e 4 km.

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 2009

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.

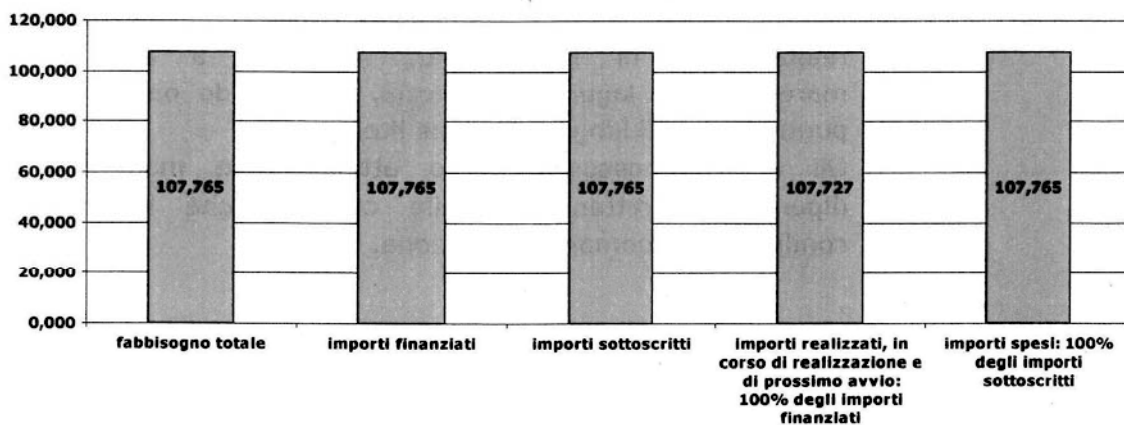
Nel corso del 1999 sono stati avviati i lavori relativi alle *radici dei moli sud di Chioggia*, completati nel corso del 2002, e *nord di Malamocco*, sostanzialmente finiti nel corso del 2003; qui i lavori si collocano in interventi più ampi che interessano l'intera zona e comprendono anche la difesa 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.

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	21,478	21,478	21,440	21,478	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	107,765	107,765	107,727	107,765	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 2009

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 circa 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 anticipare i tempi di realizzazione del ripascimento del litorale di Eraclea, mediante il proprio concessionario e con cofinanziamento della Regione del Veneto, in quanto funzionale alla protezione del litorale di Cortellazzo, interventi ricompresi 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 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”. 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.

Nel corso del 2009, a seguito della sottoscrizione di un nuovo 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, è stato avviato un *progetto biennale* che, già realizzato al 50%, prevede complessivamente l’apporto di circa m³ 241.000 di sabbia a protezione del litorale di Cortellazzo (circa m³ 217.000) e del litorale di Ca’ di Valle in comune di Cavallino-Treporti (circa m³ 24.000).

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 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.

Nel corso del 2009, come indicato relativamente al litorale di Cortellazzo, nell'ambito del citato Accordo di Programma, è stato realizzato il *ripascimento* dell'arenile in località *Ca' di Valle* con la stesura di circa m³ 12.000 di sabbia dragata alla foce del fiume Sile, prelievo autorizzato dalla Regione del Veneto. Quantitativo che si prevede di portare a ripascimento delle zone più soggette ad erosione anche nel corso del 2010.

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 2009, sono proseguiti i lavori relativi al terzo stralcio dell'opera, che prevede la realizzazione di un ulteriore setto sommerso e di un altro tratto della soffolta.

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.

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.

Nel corso del 2009, sono stati, inoltre, avviati i lavori di sistemazione dei "pennelli" nella zona del litorale di Lido compresa fra il Des Bains e le Quattro Fontane. L'intervento, primo stralcio del progetto generale di *sistemazione dei pennelli lungo il litorale di Lido*, riguarda la ricostruzione, con dimensioni ricalcolate, di tre "pennelli" e la contemporanea demolizione di quattro pennelli intermedi.

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 2009, sono proseguiti gli *interventi integrativi alle foci del 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 2009), finalizzati essenzialmente ad evitare la dispersione delle acque dolci inquinate dei due fiumi a ridosso 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 della mareggiata verificatasi nel mese di dicembre 2008.

Nel corso del 2009, pertanto, è stato realizzato 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.

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 sono consistiti 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.

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

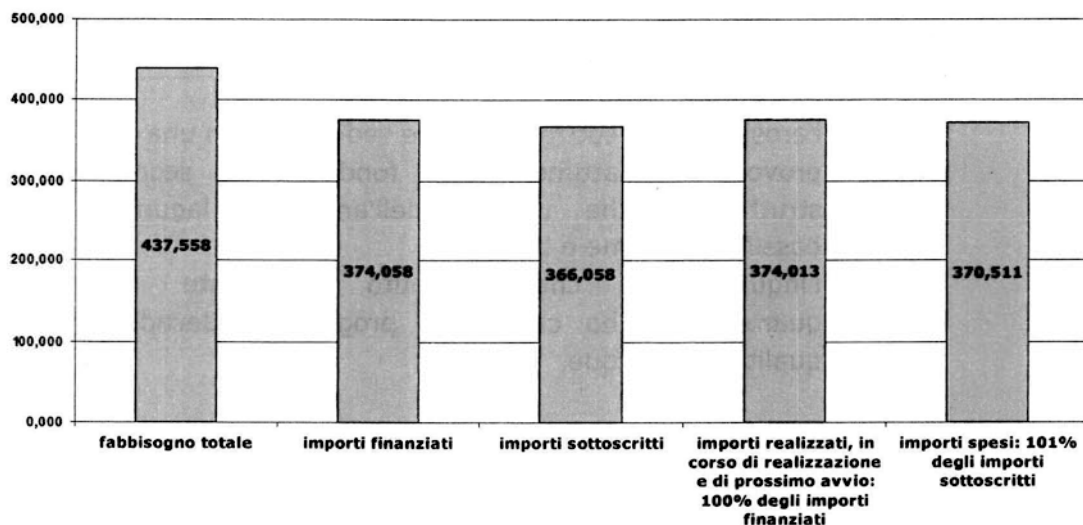
Per mezzo del "Monitoraggio dei litorali da Eraclea a Isola Verde" inoltre sono stati regolarmente rilevati i parametri meteomarinari (moto ondoso, correnti, vento e livelli di marea), ed effettuati rilievi batimetrici, e fotografici, con analisi dei dati per la valutazione delle tendenze evolutive dei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

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 Lido, di Cortellazzo, di Eraclea 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 €).

	Fabbisogno Totale	Importi finanziati	Importi realizzati, in corso di realizzazione e di prossimo avvio	Importi spesi	Fabbisogno residuo da finanziare
Studi	20,541	20,541	20,541	19,821	0,000
Indagini, monitoraggi e gestione e manutenzione dei litorali	53,986	21,996	21,996	21,833	32,000
Litorale di Jesolo - Cortellazzo - Eraclea	59,781	42,281	42,281	41,542	17,500
Litorale di Cavellino	54,605	54,605	54,605	54,605	0,000
Litorale di Lido	53,602	43,602	43,602	42,413	10,000
Litorale di Pellestrina	160,505	160,505	160,505	160,505	0,000
Litorale di Sottomarina	7,284	7,284	7,284	7,284	0,000
Litorale di Isola Verde	26,605	22,605	22,560	21,870	4,000
Somme a disposizione / Revisione Prezzi	0,640	0,640	0,640	0,640	0,000
TOTALE	437,558	374,058	374,013	370,511	63,500



3.6 Recupero Obiettivo

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

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 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.

Il programma degli interventi va dalla ricalibratura dei fondali dei canali lagunari soggetti all'interrimento, al riuso dei sedimenti dragati, anche per i lavori alle bocche di porto, per la realizzazione di zone umide a marea (velme e barene anche per i lavori alle bocche di porto); 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 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.

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 2009

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*.