

**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 2005**

#### **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 Operé Marittime su indicazione del Comando zona fari di Venezia.

I lavori relativi al *molo nord di Lido* sono stati completati nel 1999.

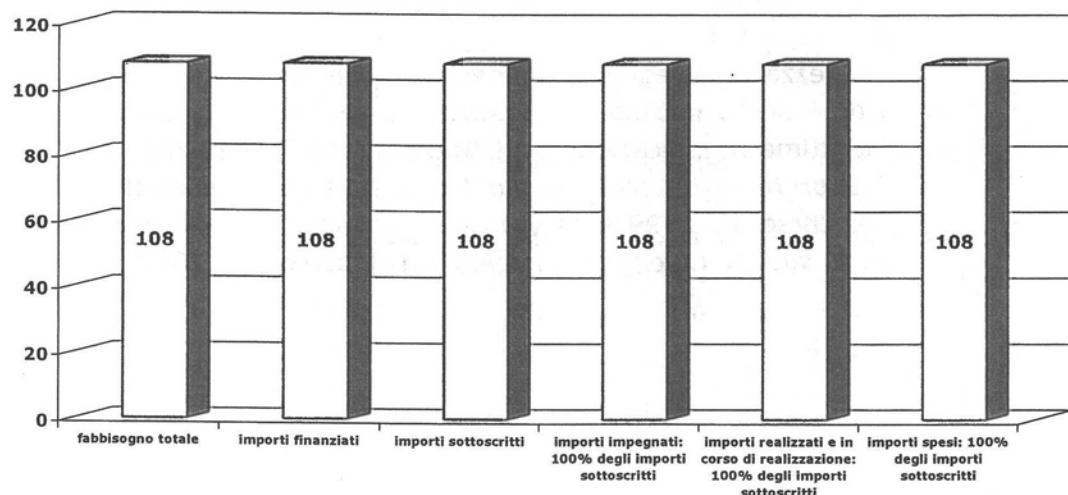
Nel corso del 1999 sono stati avviati i lavori relativi alle *radici dei moli sud di Chioggia*, completati nel corso del 2002, e *nord di*

*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 già stanziati a favore del Consorzio Venezia Nuova	Fabbisogno residuo da finanziare
Studi	0,620	0,620	-
Indagini e altri interventi minori	3,011	3,011	-
Moli bocca di Lido	21,515	21,515	-
Moli bocca di Malamocco	48,623	48,623	-
Moli bocca di Chioggia	34,086	34,086	-
Somme a disposizione	0,006	0,006	-
<b>TOTALE</b>	<b>107,861</b>	<b>107,861</b>	-



**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.

La difesa di un litorale mediante la costruzione di una nuova spiaggia è senza dubbio la soluzione che, tra quelle possibili, è più compatibile con l'ambiente costiero in quanto ne riprende, anche se in modo artificiale, i caratteri naturali. Benché sia già stata adottata in altri casi, la soluzione mantiene, per la particolarità della zona, un elevato carattere di novità. Gli effetti conseguiti vanno

attentamente monitorati poiché dipendono strettamente dalle caratteristiche fisiche e dalle condizioni meteomarine della zona. L'ideazione e la progettazione è stata supportata da numerosi approfondimenti di carattere scientifico, ma è stata possibile solo associando ad esse 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 in grado di limitare l'impatto sull'ambiente circostante alle zone di lavoro e riguardo ai controlli da effettuare sia in corso d'opera, che nei mesi e negli anni successivi all'intervento.

### **Stato di attuazione al 31 dicembre 2005**

#### **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 8,5 milioni di m<sup>3</sup> 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 tenendo conto delle suddette interferenze.

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 co-finanziamento della Regione del Veneto, in quanto funzionale alla

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, attualmente in corso, riguarda 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 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 elaborato dal Magistrato alle Acque - 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