



Il molo di Malamocco nord durante i lavori



Una fase dei lavori di rinforzo della scogliera addossata al molo

*Interventi di cui all'Articolo 3 - Lettera d) Legge n. 798/84***3.5 DIFESA DALLE MAREGGIATE****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 50 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 dell'abbassamento delle terre emerse in laguna, 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.

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 2002**

#### ***Attività finanziate***

A oggi si è intervenuti o si sta intervenendo su cinque litorali per un tratto complessivo di costa di quasi 40 chilometri, utilizzando per l'ampliamento o la ricostruzione delle spiagge circa 8 milioni di m<sup>3</sup> di sabbia.

A Jesolo e a Cavallino si è proceduto anche alla ricostruzione di quasi 8 chilometri di dune.

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 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.

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

#### *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 2000, si concluderanno nei primi mesi del 2003.

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, accentuata anche dalla circostanza che gli apporti solidi sono notevolmente diminuiti a causa delle opere di regimentazione dei corsi fluviali.

L'attuale 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 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.

Al termine dei lavori la spiaggia avrà ovunque una larghezza omogenea di almeno 50 metri, con un avanzamento della riva, nelle zone più critiche, di circa 30 metri.

Complementare al ripascimento è 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 in corso il rinforzo della scogliera attorno al faro sulla sponda destra; il rinforzo della scogliera che delimita la sponda sinistra; lavori di dragaggio.

#### *Litorale di Cavallino*

Nel 1998 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 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.

#### *Litorale di Lido*

Durante il 2000 sono state completate le attività relative alla progettazione esecutiva delle opere di difesa del litorale di Lido; il progetto è stato anche approvato dall'Amministrazione Concedente. Il piano di intervento era già stato definito, nelle sue linee generali, in un progetto preliminare predisposto nel 1990 dal Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova.

Il progetto prevedeva la realizzazione di interventi di rinforzo mediante, tra l'altro, il ripascimento della parte centro-meridionale dell'isola, per complessivi 4,7 chilometri, ove sono in atto fenomeni erosivi. 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 sta procedendo, pertanto, alla revisione del progetto esecutivo.

#### *Litorale di Pellestrina*

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 hanno uno sviluppo di 9 chilometri circa e 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.

Attualmente sono in corso di realizzazione delle opere complementari che consentiranno agli abitanti l’accesso alla spiaggia mediante 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 si completeranno nei primi mesi 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 prevede, 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 sta, quindi, realizzando il *ripascimento protetto* della parte meridionale del litorale (2 chilometri) mediante il versamento di circa 300.000 metri cubi di sabbia e la realizzazione di 7 "pennelli" di roccia.

Vengono 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.

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 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.

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 i finanziamenti che verranno resi disponibili, si proseguirà l'intervento di difesa dei litorali; in particolare, gli interventi lungo il litorale di Lido, per portare a completamento la difesa iniziata con gli stralci già finanziati, lungo il litorale di

Pellestrina, per completare le opere antisifonamento, e lungo il litorale di Isola Verde per completare alcune attività precedentemente avviate.

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

**DIFESA DALLE MAREGGIATE****Importi in migliaia di Euro**

	<b>Fabbisogno Totale</b>	<b>Importi già stanziati a favore del Consorzio Venezia Nuova</b>	<b>Fabbisogno residuo da finanziare</b>
Indagini, monitoraggi e gestione dei litorali	43.595,70	18.736,70	24.859,00
Litorale di Jesolo - Cortellazzo - Eraclea	58.209,04	45.209,04	13.000,00
Litorale di Cavallino	54.768,93	54.768,93	-
Litorale di Lido	37.476,24	13.976,24	23.500,00
Litorale di Pellestrina	171.332,38	163.303,24	8.029,14
Litorale di Sottomarina	7.643,56	7.643,56	-
Litorale di Isola Verde	27.478,32	17.478,32	10.000,00
Somme a disposizione	143,00	143,00	-
<b>TOTALE</b>	<b>400.647,17</b>	<b>321.259,03</b>	<b>79.388,14</b>

**FABBISOGNO E STATO DI ATTUAZIONE DEI FINANZIAMENTI**