

**gestione e manutenzione dell'impianto fognario e dell'impianto
di depurazione.**



L'area del Forte Sant'Erasmo e la vicina darsena prima degli interventi



Contestualmente ai lavori di difesa locale dalle acque alte, si è proceduto e si procede alla realizzazione di opere di riqualificazione urbana mediante co-finanziamento con gli Enti interessati, definite in appositi "Accordi di programma": oltre al rialzo di rive e pavimentazioni, gli interventi hanno quindi comportato anche una serie di opere complementari quali l'adeguamento di piani terra alle nuove quote del piano di calpestio, il riordino dei sottoservizi, l'adeguamento del sistema fognario.

Per quanto riguarda i centri storici, gli interventi a Venezia e Chioggia, in particolare, risultano molto più delicati e complessi, rispetto a quelli sugli abitati del litorale, così come la soglia di difesa raggiungibile molto più bassa. I progetti approvati e gli interventi realizzati mostrano come, senza creare impatti sugli elementi architettonici delle città, nei centri storici ci si può difendere a una quota fino a circa +100 / +110 cm a Venezia e fino a circa +110 / +120 cm a Chioggia.

Queste quote (funzionali anche alla gestione delle opere mobili) sono quelle assunte nel progetto "Insulae" e adottate e realizzate, per esempio, nell'"insula" dei Tolentini e nel Progetto esecutivo per la difesa dell'"insula" di S. Marco, che è stato approvato, tra gli altri, anche dalla Amministrazione Comunale di Venezia, dalla Soprintendenza ai Beni e alle Attività Culturali di Venezia e dalla Commissione per la Salvaguardia. Ciò conferma, di fatto, come le zone più preziose e più antiche non possano essere rialzate o comunque protette oltre a tale livello.

Nell'"insula" di San Marco, si ricorda che sono stati già da tempo completati i lavori relativi al primo stralcio - che hanno riguardato il rialzo, il restauro e il consolidamento della riva, anche a protezione dal moto ondoso, l'intercettazione degli scarichi per la predisposizione della nuova rete per lo smaltimento delle acque piovane e il restauro della pavimentazione - e i lavori nel tratto di riva compreso tra il ponte della Paglia e il ponte del Vin - che hanno riguardato il restauro, consolidamento e rialzo del marginamento, l'adeguamento, restauro e rialzo della pavimentazione retrostante e la sistemazione della rete per lo smaltimento delle acque e il riordino dei sottoservizi.

Nel corso del 2012 sono proseguiti e sono stati completati gli interventi in Piazza San Marco, con il consolidamento della struttura fondazionale del Campanile, realizzato in "Accordo di programma" con la Procuratoria di San Marco.

Anche nella zona di Chioggia, nel corso del 2012, sono proseguiti numerose attività finalizzate alla difesa dalle acque medio – alte e alla riqualificazione del centro storico. I lavori vengono realizzati mediante un "Accordo di programma" siglato il 17 settembre 1998 tra il Magistrato alle Acque di Venezia e l'Amministrazione comunale di Chioggia. Si tratta di un programma di opere finalizzato a un complessivo riassetto del territorio urbano che renda più semplice per i cittadini abitare, vivere e lavorare nella propria città.

In particolare nel corso del 2012 sono stati completati i seguenti interventi:

- per la sistemazione della parte centrale della città, nell'area di *CORSO DEL POPOLO* e *Canal Vena*



Posa della paratoia a Vigo – Canal Vena



Paratoia in funzione

- per la riapertura del canale *Perottolo* e la riqualificazione urbana delle aree limitrofe – Quartiere Tombola;



In questa pagina un'immagine del Canale Perottolo, prima dei lavori e nella successiva una foto a lavori ultimati



- a *Sottomarina*: sono stati ultimati, nel corso degli esercizi precedenti, gli interventi di difesa locale dagli allagamenti che hanno comportato, mediante quattro stralci funzionali, il rialzo delle rive fino a quota + 130 centimetri per 900 metri di riva, congiuntamente agli interventi realizzati dal Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, d'intesa con il Comune di Chioggia, volti a valorizzare l'intero tratto del marginamento lungo la laguna e le piazette che vi si affacciano. Nel corso del 2012, 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, 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.

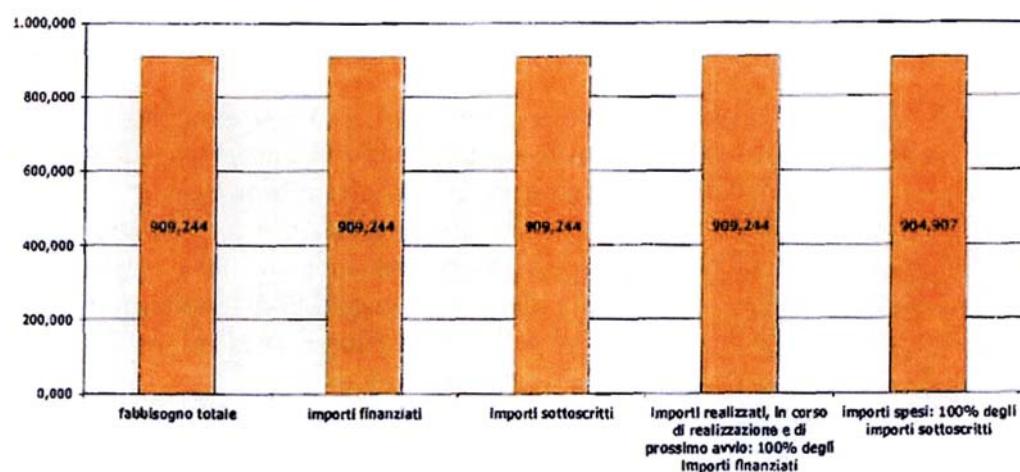
I finanziamenti disponibili per le difese locali degli abitati sono appena sufficienti per portare a completamento le opere ancora in corso. Una volta esauriti tali fondi la continuità operativa dovrà essere garantita dal Magistrato alle Acque di Venezia che, in base a quanto stabilito negli accordi tra Autorità italiane e Commissione

Europea, dovrà proseguire nella realizzazione delle opere di difesa 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.

Difesa dalle acque medio-alte (Importi in milioni di euro)

	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	25,865	25,865	25,865	25,865	0,000
Difesa insediamenti urbani situati lungo i litorali	259,137	259,137	259,137	258,875	0,000
Rive e marginamenti nella grande lagunare	24,793	24,793	24,793	24,793	0,000
Protezione degli abitati insulari	181,463	181,463	181,463	181,222	0,000
Interventi di difesa delle rive, marginamenti e insulae nel centro storico di Venezia	238,410	238,410	238,410	236,544	0,000
Difesa insediamenti urbani, marginamenti e rive nell'area di Chioggia; difesa dell'isola di Chioggia	158,085	158,085	158,085	156,636	0,000
Altri interventi	17,526	17,526	17,526	17,526	0,000
TOTALE	909,244	909,244	909,244	904,907	0,000



3.4
Ristrutturazione
dei moli foranei
(Interventi di cui
all'art. 3 lettera a), c)
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 2012**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*.

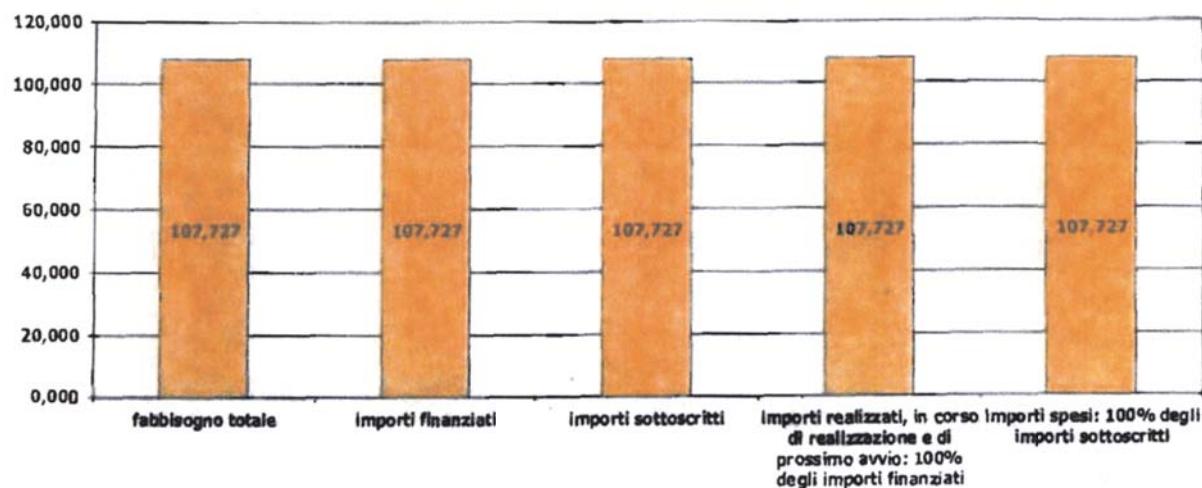
Nel 1998 sono anche state completate le opere per la messa in sicurezza e l'adeguamento dei fari sulle *testate dei moli* nord di Lido e di Malamocco, lavori segnalati dal Genio Civile per le Opere Marittime su indicazione del Comando zona fari di Venezia.

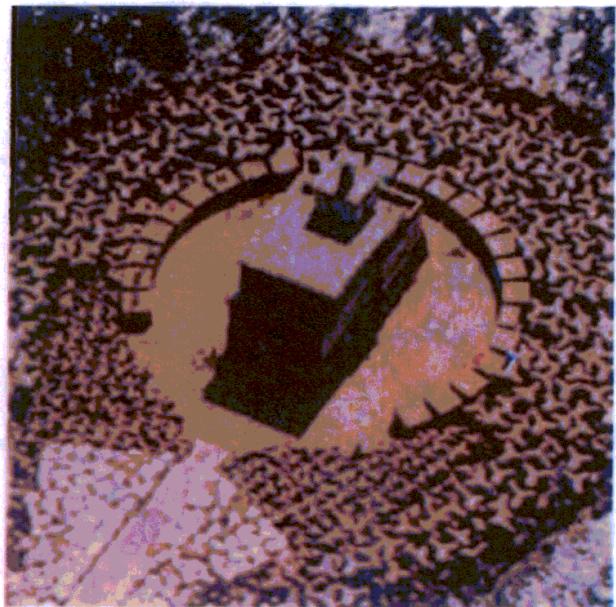
I lavori relativi al *molo nord di Lido* sono stati completati nel 1999. Nel corso del 1999 sono stati avviati i lavori relativi alle *radici dei moli sud di Chioggia*, completati nel corso del 2002, e *nord di Malamocco*, sostanzialmente finiti nel corso del 2003; qui i lavori si collocano in interventi 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.

Ristrutturazione dei moli foranei
(Importi in milioni di euro)

	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





Molo Nord di Malamocco



3.5 Difesa dalle mareggiate Obiettivo

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

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 2012

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 riconosciuto 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 2012, 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, stipulato nel 2011, è proseguito l'intervento che prevede l'*apporto* di nuova sabbia a compensazione di quella asportata dalla violenza delle mareggiate abbattutesi nel corso della stagione invernale (2011-2012). In località Cortellazzo, inoltre, è stata svolta la bonifica del bagnasciuga da materiali lapidei e residui ferrosi.

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.

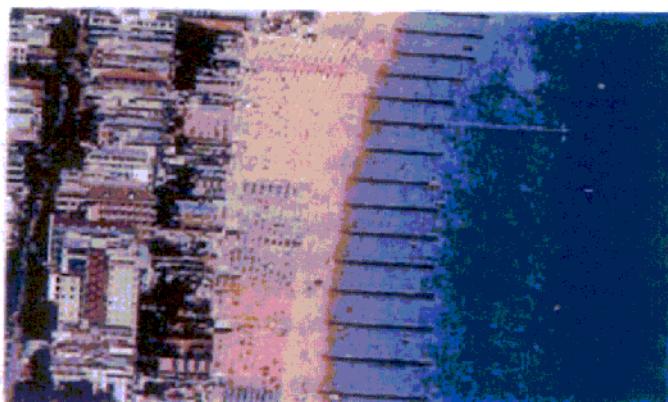
I lavori hanno permesso di ottenere una larghezza omogenea di almeno 50 metri, con un avanzamento della riva, nelle zone più critiche, di circa 30 metri.

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.

Nel 2012 sono stati realizzati interventi di difesa dei ripascimenti già eseguiti, in accordo di programma tra i soggetti interessati, con l'utilizzo di sabbie provenienti dalla foce del Piave.

**Litorale di Jesolo**

Prima e dopo i lavori:

**Litorale di Cavallino**

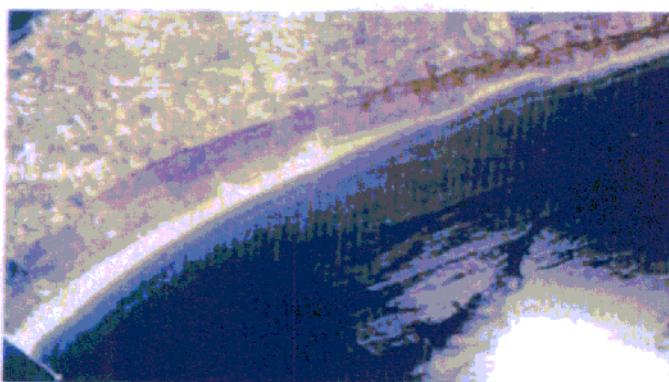
Nel corso del 1990 è stato eseguito l'intervento sperimentale di difesa del litorale di Cavallino, in località Ca' Pasquali: si è messo in opera un tratto di barriera sommersa longitudinale, parallela alla costa e ne è stata misurata l'efficacia nell'evitare la dispersione della sabbia.

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 delle ultime stagioni invernali.



Litorale di Cavallino

Prima e dopo i lavori

