

INTERVENTI DI DIFESA DALLE ACQUE ALTE NEL CENTRO URBANO
DI MALAMOCCO

Le cifre relative ai finanziamenti sono espresse in milioni di lire

Primo stralcio: finanziamento previsto dalla convenzione 6479 del 12 luglio 1985

Data di approvazione dei lavori:

Comitato tecnico di Magistratura (Magistrato alle Acque): 18 marzo 1988

Decreto presidenziale (presidente del Magistrato alle Acque): 23 luglio 1988

Registrazione della Corte dei Conti: 13 agosto 1988 *Inizio lavori:* 19 settembre 1988

Ultimazione: 21 dicembre 1990 *Importo lavori:* L. 3.524

Secondo stralcio: finanziamento previsto dalla convenzione 6745 del 23 dicembre 1987

Data di approvazione dei lavori:

Comitato tecnico di Magistratura (Magistrato alle Acque): 9 giugno 1989

Decreto presidenziale (presidente del Magistrato alle Acque): 20 dicembre 1989

Registrazione della Corte dei Conti: 16 luglio 1990 *Inizio lavori:* 20 giugno 1990

Ultimazione: 30 aprile 1993 *Importo lavori:* L. 5.242

La descrizione degli interventi realizzati a Malamocco necessita di una premessa per inquadrare criteri esecutivi e finalità perseguite.

Il Consorzio Venezia Nuova ha recentemente ultimato il progetto delle opere mobili alle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, per la difesa dei centri abitati della laguna dalle acque alte di qualsiasi livello.

Per ridurre la frequenza delle chiusure delle bocche, limitando così i disagi per la navigazione e lasciando inalterato lo scambio idrico tra mare e laguna, è stato contemporaneamente progettato un sistema di difese locali, le cosiddette "insulae", finalizzato alla protezione degli insediamenti urbani. Nell'ambito del progetto "insulae", tuttavia, i criteri di intervento sono diversi a seconda delle aree interessate. In alcune di esse, come Venezia o Chioggia, la delicatezza delle strutture architettoniche e urbanistiche non consente interventi altrove realizzabili. Se a Venezia, per esempio, le opere previste consistono prevalentemente nella correzione delle quote altimetriche, come descritto nell'articolo d'apertura di questo stesso quaderno, a Malamocco, dove i lavori sono già stati completati, è stata predisposta una vera e propria "cintura" di opere. Essa comprende una serie di tre paratoie, in modo da difendere l'abitato dalle acque di sormonto, di filtrazione e di sifonamento.

L'abitato di Malamocco, sull'isola del Lido, è percorso da una rete di canali interni in comunicazione con la laguna attraverso tre rii: Nord, Strocça

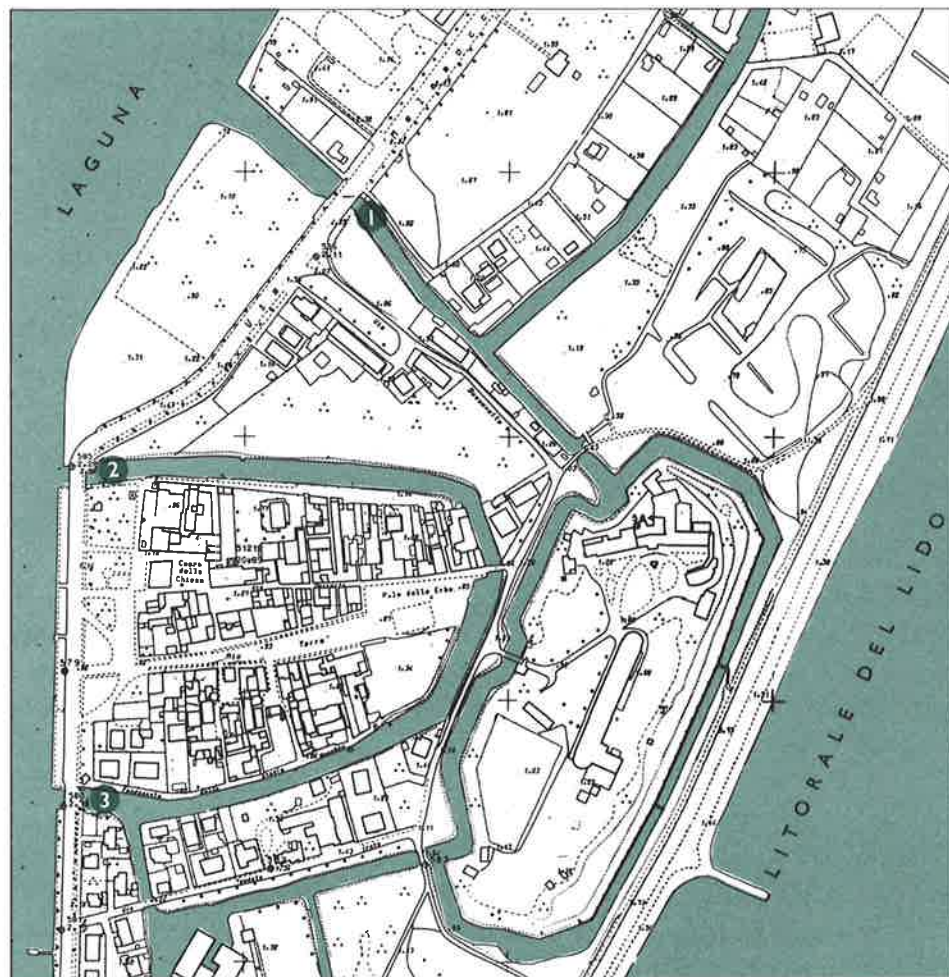
Una "cintura" di opere

e Squero. Le loro sponde sono situate a una quota facilmente superabile dalle maree medio-alte. Dal lato mare, invece, esistono pericoli sia di filtrazione, a causa della permeabilità dei terreni di fondazione, sia di sifonamento in quanto i terreni dietro la scogliera di protezione ("murazzi") si trovano a quote pari o inferiori al livello medio del mare.

È stato quindi necessario realizzare, lungo il litorale, un rivestimento anti-sifonamento in pietrame, al piede interno del murazzo, per un tratto di 520 m circa; verso la laguna, per impedire l'afflusso delle acque mareali medio-alte, sono state messe in opera paratoie mobili allo sbocco dei tre rii in laguna e si è predisposto, per una lunghezza di 510 m circa, un diaframma anti-filtrazione rappresentato da un palancolato in cemento armato centrifugato che penetra nello strato argilloso sottostante.

Identico palancolato, con medesime funzioni, è stato infisso anche al limite sud dell'abitato di Malamocco, per un tratto di 280 m.

All'estremità nord del centro urbano non sono stati eseguiti interventi poi-



Struttura dell' "insula" di Malamocco. La rete dei canali interni, che percorre l'abitato, è in comunicazione con la laguna attraverso tre rii. Le paratoie sono state realizzate nei punti indicati in figura:

- 1 · rio Nord
- 2 · rio Strocca
- 3 · rio Squero

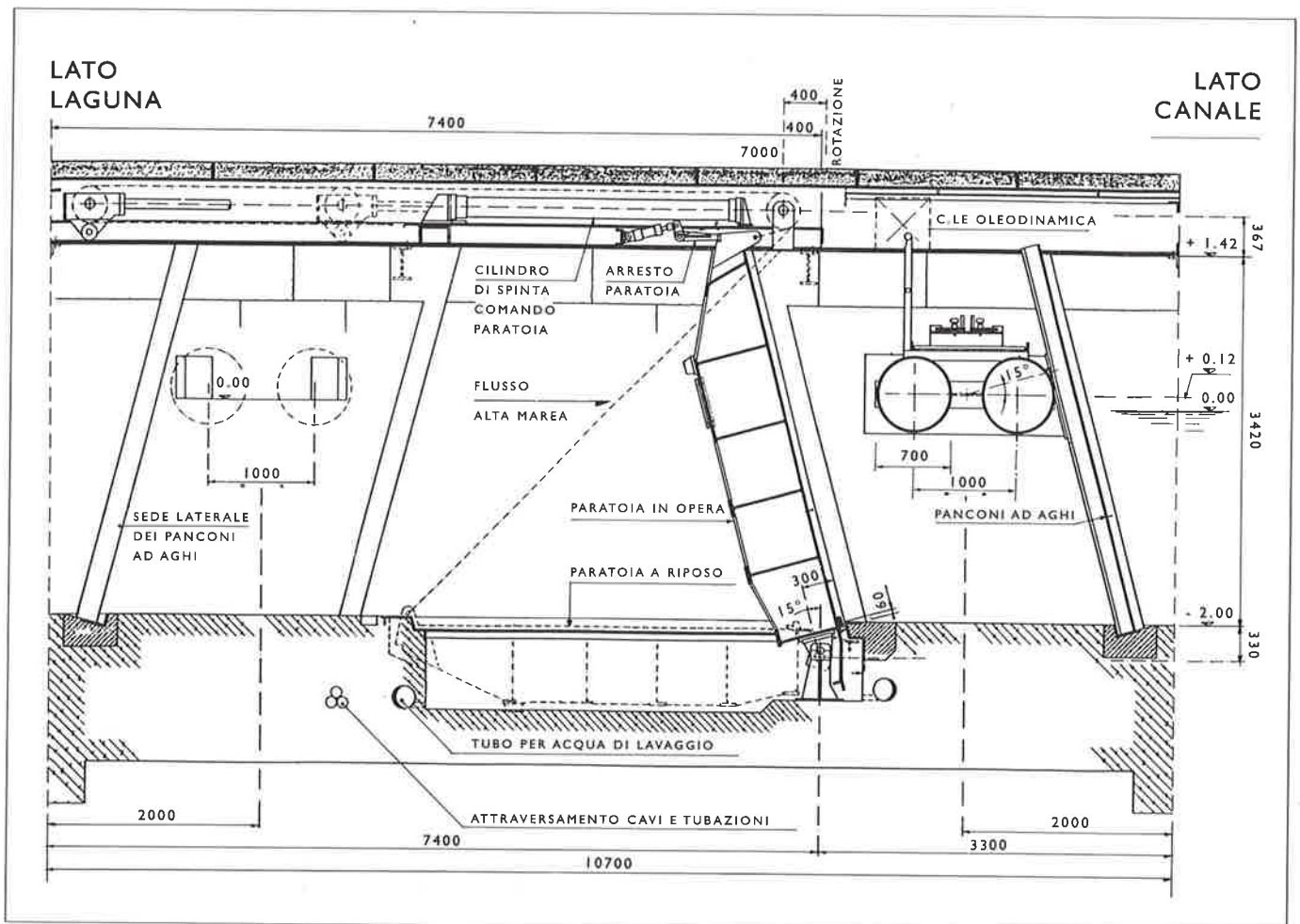
ché la natura e la quota dei terreni di quell'area sono tali da non presentare problemi di allagamenti.

Quattro i tipi di paratoia presi in considerazione nel progetto di massima: la porta vinciana, costituita da due battenti che ruotano intorno a due assi verticali disposti ai lati del canale; la paratoia a settore a scomparsa, che ha la forma di una porzione di cilindro ottenuta sezionandolo longitudinalmente e che viene sollevata dal suo alloggiamento sul fondo facendola ruotare su due perni situati ai lati del canale e poco sotto il pelo dell'acqua; la paratoia piana a scorrimento verticale la quale, a riposo, è alloggiata sul fondo in una sede profonda quanto l'altezza della stessa paratoia; e, infine, la paratoia a ventola incernierata sul fondo e a scomparsa. Quest'ultima ha risposto ai requisiti fondamentali dell'affidabilità, della semplicità ed economicità costruttiva, della facilità di manutenzione, del minimo impatto ambientale.

Più precisamente, è stata adottata una paratoia a ventola lunga 13 m e

Tipologia di paratoia adottata

Paratoia a ventola incernierata sul fondo e a scomparsa. La paratoia, in opera, assicura la difesa dell'abitato di Malamocco fino a un livello di marea di +140 cm, che corrisponde a +163 cm, rapportato allo zero di Punta della Salute



alta 3.54 m dal fondo, incernierata alla soglia posta a quota -2 m sul livello medio del mare e alloggiata, in posizione di riposo, in un apposito vano sul fondale. La struttura in cemento armato di alloggiamento della paratoia fa parte di un solettone di fondazione posto a quota -3.35 m e appoggiato su due palancolati disposti trasversalmente all'asse canale. Ai lati dell'intera struttura di sbarramento, sulle sponde dei rii, è stato realizzato un marginamento costituito da due muri con paramento a vista in mattoni e copertina in pietra tipo Istria.

L'entrata in funzione della paratoia avviene quando il livello interno di marea raggiunge la quota +75 cm sul livello medio del mare, essendo la quota delle sponde dei canali che attraversano l'abitato a +80 cm circa.

Il sollevamento della paratoia si realizza grazie a due pistoni oleodinamici orizzontali che manovrano due catene ad anelli rinviate su due moltiplicatori di corsa con il capo mobile fissato sulla paratoia e il capo fisso sul telaio di supporto del comando. Terminato il sollevamento, la paratoia viene automaticamente bloccata e se ne impedisce in tal modo l'oscillazione scaricando contemporaneamente le catene.

Secondo quanto stabilito nella riunione del 24 marzo 1987 presso il Magistrato alle Acque, alla presenza del Consiglio comunale di Venezia e del Consiglio di quartiere, il sistema di paratoie mobili è stato predisposto per assicurare la difesa del centro urbano di Malamocco fino ad un livello di marea di +140 cm, che equivale, rapportato allo zero di riferimento per le maree di Punta della Salute, alla quota di +163 cm circa. Quota superata negli ultimi trent'anni in due sole occasioni, nel 1966 e nel 1986.

Inoltre, per evitare che lo sbarramento dei rii, in coincidenza con intense precipitazioni meteorologiche, possa portare le acque dei canali a superare gli argini, è stato necessario realizzare un impianto di pompaggio che mantenga il livello delle acque interne all'abitato a una quota tale da impedire allagamenti.

Sistema di manutenzione delle paratoie

È stato quindi messo a punto un sistema di manutenzione delle paratoie che consiste in due sbarramenti di emergenza, a monte e a valle della paratoia su cui si interviene, costituiti da un palancolato ad aghi in lega leggera lunghi 4 m circa. Si tratta, complessivamente, di 125 aghi per entrambi gli sbarramenti, accostati gli uni agli altri, la cui tenuta avviene per contatto, senza gioco fra le loro superfici. Sul lato dello sbarramento rivolto verso l'acqua, per aumentarne l'impermeabilità, può inoltre essere steso, fino al fondo, un telo in plastica zavorrato. L'intera struttura è posta in opera grazie a due passerelle galleggianti e camminabili. Ognuna di queste, espulsa l'acqua dal tratto di canale che esse stesse delimitano, si struttura come una sorta di ponte tra una sponda e l'altra. Esse servono come appoggio per i palancolati ad aghi che sono inclinati di 15° sulla verticale e sono puntati alla base su



*Malamocco. La paratoia
in funzione durante l'acqua alta*

un solco profondo alcuni centimetri, scavato sul solettone di fondo per tutta la larghezza del canale. La maneggevolezza dei panconi che formano gli sbarramenti di emergenza ha consentito di predisporre una sola di tali strutture la quale può essere trasferita da un rio all'altro secondo necessità.

Per quanto riguarda invece il vano ricovero, soggetto al deposito di fanghi o detriti, di norma non dovrebbe aver bisogno di regolare manutenzione, essendo per lo più protetto dalla paratoia. Può accadere tuttavia che con il tempo si verifichi un certo deposito di sedimenti che potrebbe ostacolare il corretto assetto della paratoia a riposo. È stato, quindi, realizzato un sistema di pompe subacquee, con una velocità di uscita del getto d'acqua di circa 20 m/s, per rimuovere gli eventuali depositi limosi.

Nessuna manutenzione è invece necessaria per le cerniere che guidano l'innalzamento e l'abbassamento delle paratoie. I perni delle cerniere, infatti, sono realizzati in acciaio inox cromato a spessore; le boccole, invece, in bronzo marino autolubrificante.

Centrale di comando

Per il funzionamento automatico di tutte le opere è stata realizzata una centrale di comando e controllo delle paratoie e della stazione di pompaggio dove sono installati gli impianti previsti per mantenere costante il livello interno delle acque nei canali a paratoie sollevate.

Il locale per la sala di comando è stato ricavato, su segnalazione del Consiglio di quartiere e con l'autorizzazione del Comune di Venezia che ne era proprietario, in una vecchia cabina elettrica vicina al rio Strocca. Esso si trova in posizione baricentrica rispetto ai tre sbarramenti. In corrispondenza dello sbarramento sul rio Strocca si trova anche la stazione di pompaggio.