



**Verbale per seduta del 13-07-2005 ore 15:00**  
congiunta alla IV Commissione.

CONSIGLIO COMUNALE  
X COMMISSIONE

**Consiglieri componenti le Commissioni:** Paolino D'Anna, Giuseppe Toso, Giampietro Capogrosso, Carlo Pagan, Valerio Lastrucci, Claudio Borghello, Patrizio Berengo, Giovanni Salviato, Franco Ferrari, Fabio Muscardin, Alessio Vianello, Tiziano Treu, Tobia Bressanello, Giovanni Azzoni, Fabio Toffanin, Franco Conte, Alfonso Saetta, Giacomo Guzzo, Roberto Turetta, Maurizio Baratello, Bruno Lazzaro, Michele Mognato, Bruno Filippini, Cesare Campa, Saverio Centenaro, Antonio Cavaliere, Michele Zuin, Diego Turchetto, Ezio Oliboni, Alberto Mazzonetto, Gianfranco Bettin, Raffaele Speranzon, Sebastiano Bonzio.

**Consiglieri presenti:** Paolino D'Anna, Giuseppe Toso, Giampietro Capogrosso, Carlo Pagan, Valerio Lastrucci, Claudio Borghello, Patrizio Berengo, Franco Ferrari, Fabio Muscardin, Tobia Bressanello, Fabio Toffanin, Franco Conte, Giacomo Guzzo, Roberto Turetta, Bruno Lazzaro, Antonio Cavaliere, Alberto Mazzonetto, Sebastiano Bonzio, Felice Casson (sostituisce Michele Mognato).

**Altri presenti:** Vice Sindaco Michele Vianello; Ing. Antonio Ieno; Ing. Maurizio De Santis; Ing. Paolo Pirazzoli; Ing. Filippo Valenti; Dott.ssa Luigia Manni; Consigliere Maurizio Corrà.

**Ordine del giorno seduta**

1. Illustrazione del "Progetto ARCA 2005 - Apparecchiature rimovibili contro l'acqua alta (Ieno)"

**Verbale seduta**

Il Presidente D'ANNA, congiuntamente al Presidente della IV<sup>a</sup> Commissione Consiliare LASTRUCCI alle ore 15.15, in presenza del numero legale, dichiara aperta la seduta. Introduce il punto 1) OdG.

IENO avvia l'illustrazione del "Progetto ARCA 2005 - Apparecchiature rimovibili contro l'acqua alta". Presenta un audiovisivo che descrive il funzionamento del progetto ARCA. Il progetto è stato ideato per corrispondere alle prescrizioni del voto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (n. 201 del 1982) e della Legge Speciale (n. 798 del 1984 art. 3); ha come caratteristiche fondamentali la sperimentabilità, la gradualità e la removibilità (reversibilità). Il progetto ha inoltre la caratteristica della "stagionalità" (predisposizione in autunno e rimozione in primavera), per avere un minore afflusso di marea con gli sbarramenti attivati durante gli eventi d'alta marea e garantire il naturale ricambio delle acque nei periodi di normale marea. Si ipotizza di ridurre le profondità delle bocche di porto rialzandole per il momento solo fino alle quote che garantiscono il traffico marittimo attuale (per la bocca di Lido: -9,50 m, lato Sud e -3,20 m, lato Nord; per Malamocco: 12 m; per Chioggia: 8,50 m). La proposta progettuale prevede di non scavare-sbancare i fondali attuali con sedimenti consolidati da millenni: per particolari situazioni ci si limita a regolarizzare il minimo indispensabile i tratti di bocca interessati dagli interventi. In particolare, sarà necessario realizzare uno strato di materiali ghiaiosi di varie granulometrie, di circa 30 cm di spessore e per una superficie globale di circa 155.000 mq. Andrà posato inoltre un materassino antierosione composto da georete riempita con materiale granulare di limitata pezzatura dallo spessore globale di circa 30 cm e per una superficie di circa 60.000 mq. Gli scafi auto affondanti sono progettati ad altezze variabili, da un minimo di sei ed un massimo di quindici metri, in rapporto alle profondità dei fondali diverse tra le tre bocche di porto ed anche nella stessa bocca. In alcuni casi si è anche ipotizzato di differenziare il pescaggio e modificare la forma del fonda dei singoli scafi per adattarli e farli aderire alla pendenza ed alla forma dei fondali.

Il progetto ARCA consente una chiusura parziale o totale delle bocche di porto, costantemente variabile e facilmente manovrabile qualora vi sia necessità dell'intervento per mantenere il livello di marea all'interno della laguna a 110 cm o inferiore. Il progetto ARCA consiste nell'impiegare degli sbarramenti ad elementi mobili - scafi in acciaio carbonio, in grado di essere adagiati sul fondo trasversalmente alle attuali tre bocche di porto: Lido, Malamocco e Chioggia.

Gli sbarramenti che possono consentire la chiusura parziale o totale delle bocche di porto sono delle navi appositamente progettate ed eseguite, sagomate al fondale; che si avvarranno di tutte le moderne tecnologie. Gli scafi avranno al loro interno apposite paratie atte a formare compartimenti e stive, dove alloggeranno le apparecchiature necessarie e soprattutto dove entrerà l'acqua - zavorra di affondamento. Ogni scafo sarà dotato di sistemi indipendenti di zavorramento/dezavorramento, capaci di portare lo stesso ad un sicuro appoggio sul fondo, al momento della chiusura della bocca, e di riportarlo al libero galleggiamento per la riapertura e per la manovra.

Dimensioni principali e struttura degli scafi: n°12 scafi lunghezza 120 m, larghezza 25 m, altezza: profondità del fondale +3 m s.l.m.m. per la chiusura mobile; n°3 scafi lunghezza 30 m, larghezza 25 m, altezza: profondità del

fondale +3 m s.l.m.m. e posizionati a 240 metri tra loro; n°3 scafi lunghezza 120 m, larghezza 25 m, altezza: profondità del fondale +3 m s.l.m.m. con portellone mobile per porto rifugio; n°5 scafi lunghezza 95 m, larghezza 25 m, altezza: profondità del fondale +3 m s.l.m.m. per porto rifugio; n°1 scafo lunghezza 65 m, larghezza 25 m, altezza: profondità del fondale +3 m s.l.m.m. per porto rifugio.

Gli scafi avranno una struttura di tipo navale, costituita da lamiere in acciaio carbonio. Gli scafi da 120 m saranno dotati di due pali metallici e due eliche intubate trasversali, per la loro rotazione. Oltre che per la rotazione dello scafo, le eliche intubate, con una portata di 30 metricubi/secondo ciascuna, possono funzionare anche da pompe per lo svuotamento dello scafo. In posizione di sbarramento totale possono essere usate per ridurre di 6 mm/ora il livello d'acqua all'interno della laguna, qualora, per circostanze atmosferiche o fluviali esso tendesse a salire. Per lo zavorramento, l'appesantimento e il dezavoramento, verranno usate le eliche intubate e delle pompe centrifughe orizzontali, dotate di dispositivo di auto adescamento ed azionate da motore elettrico. Tali pompe saranno sistemate nel locale macchinari e saranno collegate ad un sistema di tubazioni in acciaio zincato o in alternativa in vetroresina. Vi saranno delle prese a mare e degli scarichi fuoribordo che permetteranno alternativamente l'ingresso o lo scarico dell'acqua di mare; usata come zavorra mobile. Le valvole saranno del tipo a farfalla con attuatore elettrico.

A ridosso delle dighe, lato Sud Lido e lato Nord Malamocco e Chioggia, saranno realizzate due spalle di attracco in cassoni cellulari, per realizzare con gli elementi amovibili un porto rifugio per piccole imbarcazioni, predisposto anche al funzionamento come conca di navigazione. La rimozione degli scafi, una volta cessato l'evento, avviene dapprima per alleggerimento dello scafo, fino al galleggiamento per poter manovrare e navigare fino al punto di stazionamento, poi per svuotamento totale.

Il tempo complessivo richiesto per una manovra di sbarramento sarà di 15 minuti. Il sistema di protezione è in grado di adattarsi con rapidità e flessibilità alle svariate situazioni di marea che si verificano, modificando il grado di apertura delle bocche di porto o adottando piani di intervento differenti, dimostrando così caratteristiche ottimali di mobilità. Il transito delle piccole imbarcazioni non viene mai ostacolato in quanto potranno usufruire del porto rifugio, mentre per le grandi navi il problema si presenta esclusivamente nel caso di chiusura totale, il che avviene solo per qualche ora. Le manovre di chiusura e apertura possono essere effettuate senza l'ausilio di personale di bordo, con sistema telecomandato.

I lavori da eseguire in loco sono di semplice esecuzione, conseguentemente il costo dell'intera opera è contenuto ed ammonta a circa 450 milioni di euro. Per analoghi motivi, la manutenzione è notevolmente agevolata, in quanto avviene a bordo oppure in cantiere. La manutenzione per le opere infrastrutturali è trascurabile. I tempi di realizzazione sono di circa due anni dalla progettazione. Qualora gli scenari delle maree dovessero subire mutamenti, dovuti a fattori climatici o altro, sarà necessaria la chiusura prolungata delle tre bocche di porto. In tal caso, si potrà, con l'aggiunta di un ulteriore sbarramento distante circa 1200 m dal primo, creare all'interno del portocanale, una conca di navigazione adatta al transito di grandi imbarcazioni, anche in presenza di fenomeni prolungati di eccezionale marea.

Viene salvaguardato il sistema idrogeologico della laguna, in particolare ne viene garantito il normale ricambio d'acqua; i costi di costruzione e di manutenzione sono moderati; le infrastrutture da realizzare sono minime, di impatto visivo esiguo e non apportano modifiche ambientali; la realizzazione dell'opera avviene secondo criteri di sperimentabilità, gradualità, e reversibilità; i tempi di intervento sono rapidi; il grado di chiusura delle bocche di porto può essere variabile, permettendo di limitare il numero delle chiusure totali. Ieno conclude dicendo che il progetto ARCA ha le caratteristiche necessarie per risolvere il problema dell'acqua alta a Venezia, nel rispetto della laguna, della città e dei suoi abitanti.

DE SANTIS illustra, anche nel dettaglio, le opere marittime. Fa riflettere i presenti sul fatto che gli sbarramenti fissi magari salvano Venezia dalle acque alte ma, forse, la laguna diviene uno stagno. La chiusura globale delle bocche di porto è dannosa quanto l'alta marea. Dice che il pregio del progetto ARCA è la gradualità. Cita una frase di Beniamino Zendrini che nel 1881 dice: "La materia di più difficile intelligenza è quella dell'acqua". Conclude dicendo che nel sistema MOSE manca la gradualità: o è tutto chiuso o è tutto aperto.

BERENGO chiede se c'è il rischio che il mare mosso ricopra di sabbia il materassino antierosione.

IENO spiega che i flussi di marea (anche il mare mosso) stabilizzano l'azione del materassino antierosione.

DE SANTIS parla di alcuni costi: le opere marittime sono pari circa 18 milioni di euro e le strutture natanti circa 103 milioni di euro.

CASSON chiede i tempi necessari per la sperimentabilità del progetto ARCA.

VALENTI risponde a Casson che servono circa 18 mesi per la sperimentabilità.

Entra il Vice Sindaco Vianello.

DE SANTIS spiega che il materassino antierosione ed il cassone tengono bene la spinta e la controspinta dell'acqua e che nel sistema ARCA nulla è lasciato al caso.

CASSON chiede se modelli di questo tipo di progetto (ARCA) sono stati sperimentati in qualche posto (dove e quando).

DE SANTIS risponde a Casson che non sono stati sperimentati in qualche posto e che non trova che questo sia un problema.

CASSON chiede se il progetto è stato presentato ad altri soggetti pubblici, amministrazioni, al Magistrato alle Acque di Venezia o altro, e se si ottenute delle risposte, o audizioni.

MANNI risponde a Casson che il Magistrato alle Acque, a cui è stato inviato il progetto ARCA, non ha mai risposto, come non hanno ottenuto risposta in altre sedi.

CASSON chiede se sono pervenute risposte tecniche sul progetto ARCA.

VALENTI dice che non sono pervenute risposte, neanche tecniche.

PIRAZZOLI illustra le valutazioni eustatiche, con slides videoproiettate. Parla di ciò che avverrebbe se ci fossero variazioni del livello marino globale. Mostra (con grafici/studi) cosa sarebbe successo se fosse stato attivo il sistema MOSE e il sistema ARCA in occasione dell'alluvione del 4 novembre 1966.

VIANELLO chiede quanti giorni all'anno si chiude totalmente la laguna con il MOSE e quanti giorni si chiude totalmente con ARCA.

PIRAZZOLI dice che il MOSE è obsoleto da un punto di vista eustatico.

VALENTI rispondendo a Vianello dice che l'ordine delle grandezze delle chiusure con ARCA è paragonabile a 10 e con il MOSE è paragonabile a 30.

LASTRUCCI sottolinea l'importanza di conoscere con accuratezza le previsioni di marea per tutelarsi dalle acque alte.

IENO spiega che ARCA funziona con le previsioni di marea comunicate anche 15 minuti prima. Ricorda che in caso di alta marea l'ultima bocca si porta a chiudere è quella di Malamocco.

D'ANNA chiede che venga consegnato, alla Segreteria della Commissione X<sup>A</sup>, copia del materiale che è stato oggi illustrato.

MUSCARDIN rileva che con il progetto ARCA ci sono oggetti fissi, distanti 240 metri, alle bocche di porto. Chiede cosa comportano queste chiusure parziali, se modificano le correnti, se nelle parti aperte aumenta la velocità dell'acqua, se ne risentono le imbarcazioni di queste correnti. Chiede se è stato valutato l'impatto del sistema ARCA sulla navigazione in laguna di Venezia.

IENO risponde a Muscardin che la normativa che regola la navigazione chiede che ci sia un'apertura di 160 metri; con ARCA i metri sono 240. A riguardo delle correnti marine che potrebbero esserci nei varchi Ieno e Pirazzoli rispondono che non creano problemi particolari alla navigazione.

GUZZO chiede se gli scafi che galleggiano restano localizzati nella loro sede. Chiede, nel caso la spinta del mare sia superiore a quanto sopportato dagli scafi, cosa succede.

IENO risponde a Guzzo che gli scafi sono affondati, con una parte emersa, e vincolati con due pali metallici al fondale, restando nella loro sede. Se la spinta del mare è consistente gli scafi hanno a disposizione delle eliche intubate per contrastare la spinta.

DE SANTIS spiega che i natanti ancorati a piloni vengono affondati in base alle necessità.

GUZZO chiede quali sono i costi di gestione del sistema ARCA.

CAPOGROSSO parlando dei natanti, chiede chi da il comando per il loro affondamento e quando avviene questo comando. Chiede, quando entrano in gioco i motori elettrici dei natanti che possono espellere l'acqua, quanti sono i metricubi d'acqua che saranno movimentati e quale potenza è necessaria. Capogrosso chiede quanto costa complessivamente la predisposizione sperimentale in laguna del sistema ARCA.

IENO dice che l'elica trasversale incubata riesce a tre tonnellate d'acqua, un valore capace di stabilizzare gli equilibri in laguna.

CASSON dice che bisogna considerare, per il futuro, i flussi d'acqua sul bacino scolante e la gronda lagunare, pensando anche ad un possibile innalzamento del medio mare. Chiede se ci sono studi su questi temi.

IENO dice che oltre 160 cm. di marea la chiusura della laguna resta prolungata. Spiega che nella stessa bocca di porto interessata da quest'alta marea con le eliche intubate si riesce a mantenere l'equilibrio mare/laguna.

LASTRUCCI chiede con quale garanzia (nel sistema ARCA) si mantiene l'equilibrio mare /laguna in caso di alta marea considerevole. IENO risponde che gli studi fatti permettono di avere ragionevoli garanzie al riguardo.

CONTE dice di essere in dissenso con l'attuazione del sistema MOSE. Si dice stupito dalla cifra irrisoria necessaria alla prevista manutenzione del MOSE (circa 14 miliardi di euro). Chiede quanto costi la manutenzione del sistema ARCA.

IENO, rispondendo a Conte, dice che la manutenzione del sistema ARCA costa un milione di euro all'anno.

MANNI dice che in 18 mesi si può sperimentare ARCA in laguna ed è reversibile. Invita a provare questa sperimentazione, ricorda che si usa energia pulita per far funzionare il sistema ARCA. Lancia un'idea: ipotizza un abbellimento artistico della parte emersa dei natanti.

BONZIO chiede che tipo di manodopera serva per posizionare i natanti e se operano in situazioni di disagio. Chiede quante persone servono per funzionare il sistema ARCA, o se può essere comandato a distanza (in caso di alta marea). Dice che fa impressione il divario dei costi tra il sistema ARCA ed il MOSE, e che questa cosa stimola moltissimo la fantasia.

IENO risponde a Bonzio che la manodopera può in alcuni casi anche non servire, si possono utilizzare macchinari. Non servono persone che lavorino sott'acqua nei cassoni.

CAPOGROSSO ricollegandosi al problema economico ricordato da Bonzio (costi MOSE e progetti alternativi) ripete quanto aveva detto in altra seduta ribadendo l'utilità di analizzare proposte alternative al MOSE che siano tecnicamente fattibili e/o economicamente vantaggiose, per fra ricadere queste migliorie sul sistema di salvaguardia della laguna, anche migliorando il MOSE stesso. Per quanto riguarda ARCA trova che i costi siano contenuti rispetto al MOSE; chiede ai progettisti del sistema ARCA quanto siano disposti ad investire, di tasca propria, per sperimentare in laguna a Venezia.

RUSCONI ricorda che il progetto MOSE è stato esaminato nel 1990, nel 1994 e nel 1999 dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; nel 1990 il progetto MOSE fu bocciato. Trova utile capire perché le soluzioni alternative al MOSE non sono state finora prese in considerazione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Chiede ai progettisti del sistema ARCA se l'hanno presentato anche al Consorzio Venezia Nuova.

IENO risponde a Rusconi che il progetto ARCA è stato inviato al Consorzio Venezia Nuova nel 2001, senza ottenere alcuna risposta. IENO informa le Commissioni congiunte che sarà fornito, come richiesto, il progetto ARCA per esteso, per ulteriori approfondimenti.

LASTRUCCI chiede che nella documentazione fornita alle Commissioni ci sia la cronistoria del progetto (quando è stato presentato e a chi e le eventuali risposte).

Il Presidente D'ANNA, di concerto con il Presidente LASTRUCCI, ringrazia IENO ed i suoi collaboratori per la presentazione del progetto ARCA e, in assenza d'altri interventi, dichiara conclusa la seduta alle ore 16.45.