

Il Piano degli studi è stato concepito in maniera flessibile, per essere periodicamente aggiornato a seconda delle esigenze che si manifestano nello sviluppo dell'attività di sperimentazione e di progettazione.

Dal punto di vista del loro contenuto, gli studi possono essere classificati in:

Studi propedeutici agli interventi di salvaguardia fisica

Si tratta di *studi propedeutici alla progettazione e alla realizzazione del sistema di interventi volti alla difesa fisica della laguna.*

Riguardano, pertanto, le opere di regolazione delle maree alle bocche di porto, la ristrutturazione dei moli alle bocche di porto, il rinforzo dei litorali, le difese locali dei centri abitati e delle "insulae".

Per questa tipologia di interventi, gli studi propedeutici sono già conclusi, trattandosi di interventi già tutti passati alla fase di progettazione esecutiva e realizzazione.

In questo modo, la realizzazione degli interventi, in relazione alla natura delle opere, è stata preceduta da approfondimenti storici con riferimento ai metodi costruttivi e ai materiali utilizzati ed è stata supportata da analisi, ricerche, sperimentazioni con modelli matematici e fisici con le quali sono stati valutati i complessi processi di interazione tra gli elementi fisici e la struttura delle opere, per l'ottimizzazione delle loro caratteristiche e per il loro dimensionamento.

Il complesso degli studi svolti per la progettazione preliminare, di massima, definitiva ed esecutiva si può suddividere nelle tipologie di seguito elencate:

- a) *campagne di indagini geognostiche, di rilievi batimetrici, correntometrici e ondometrici svolte in laguna, alle bocche di porto, lungo i litorali e in prossimità dei moli foranei;*
- b) *studi finalizzati alla conoscenza dell'idrodinamica e della propagazione del moto ondoso in laguna mediante modelli matematici della laguna di Venezia e delle tre bocche di Lido, Malamocco e Chioggia. I modelli matematici nelle diverse tipologie oggi disponibili, con l'ulteriore fondamento che potrà ottenersi con nuove osservazioni e misure, potranno anche*

- essere utilizzati per la futura gestione del sistema lagunare nei vari aspetti e implicazioni che presenta;
- c) *modelli fisici*, per lo più presso il Centro sperimentale per modelli idraulici di Voltabarozzo (Padova), che proprio a seguito dell'attività svolta per la salvaguardia di Venezia, oggi dispone di una attrezzatura che sicuramente lo qualifica come il più importante centro di ricerca italiano in questo campo.
 - d) *studi strettamente funzionali alla progettazione/ottimizzazione di elementi o fasi costruttive critiche e/o innovative delle opere alle bocche di porto*, quali: posa dei cassoni di soglia e di spalla, gruppo cerniera-connettore e mezzi di manutenzione, anche mediante modelli fisici e matematici.

L'insieme di queste attività ha consentito di acquisire un bagaglio di conoscenze non immaginabile fino a pochi anni fa per gli approfondimenti raggiunti, ma soprattutto per la coerenza con cui sono stati affrontati. Ciò ha consentito anche di mettere a punto e di calibrare sofisticati modelli matematici con i quali prevedere gli effetti prodotti con gli interventi.

Studi propedeutici agli interventi di salvaguardia ambientale

L'importanza che hanno assunto, nel quadro dell'azione di salvaguardia, gli interventi di riequilibrio ambientale trova una precisa corrispondenza nel piano degli studi sviluppato dal Magistrato alle Acque tramite il concessionario Consorzio Venezia Nuova, nell'ambito del quale un elevato numero di studi riguarda direttamente l'analisi dei processi inquinanti e delle condizioni dell'ecosistema.

E' stato, pertanto, possibile definire un programma generale di interventi di risanamento ambientale che non ha precedenti in Italia e che, per la sua qualità e dimensione, si colloca tra le esperienze più avanzate a livello internazionale.

Gli studi di carattere strettamente ambientale possono essere distinti in *studi di identificazione delle problematiche generali* e in *studi su aspetti specifici* dell'ecosistema, sia per quanto riguarda la morfologia lagunare, sia per quanto riguarda il processo di degrado ambientale. I primi costituiscono degli studi di inquadramento delle conoscenze e di ridefinizione in termini sistemici dell'approccio all'intervento di risanamento. Questi studi costituiscono il punto di arrivo di una serie molto ampia di analisi e di campagne di rilievi delle condizioni dell'ecosistema lagunare che riguardano la tendenza evolutiva della morfologia della laguna e le caratteristiche

fisiche, chimiche e biologiche delle acque e dei sedimenti; i secondi riguardano, invece, aree della laguna o elementi settoriali dell'ambiente sui quali è necessario, a fini progettuali, condurre degli approfondimenti.

Studi propedeutici alla gestione della laguna e delle opere di regolazione delle maree

Con il progredire della realizzazione delle opere alle bocche di porto, il Magistrato alle Acque ha ritenuto opportuno iniziare, in parallelo, lo sviluppo delle attività finalizzate all'avviamento del Sistema, prima, e alla futura gestione, poi.

Il Magistrato alle Acque, pertanto, si è dotato, tramite il concessionario, di specifici strumenti che consentiranno il supporto alle decisioni della futura "Centrale operativa", quali:

1. L'approntamento e la gestione di un Centro di Simulazione della Navigazione: istituito in località Alberoni dal Magistrato alle Acque di Venezia, d'intesa con i soggetti che operano in ambito portuale, per verificare la sicurezza della navigazione nei canali di accesso alla laguna nelle diverse condizioni meteomarine, in particolare durante le fasi di costruzione delle opere alle bocche di porto e, in futuro, nella fase di gestione delle opere mobili. Alle attività di gestione del sistema di simulazione della navigazione del tipo "real time", si aggiungono le attività di gestione del simulatore del mezzo di manutenzione. Inoltre si è provveduto all'allestimento di strumenti per il monitoraggio del traffico navale delle aree direttamente interessate dalle barriere mobili, sia nella fase di costruzione sia in quella futura di gestione delle stesse (sistema SIMNAV, ovvero del Sistema Informativo e di Monitoraggio della Navigazione); si è provveduto, infine, allo sviluppo di uno strumento di supporto decisionale nella gestione del traffico portuale (STIM, ovvero Sistema Telematico Integrato di Monitoraggio e gestione portuale).
2. Verifica in scala reale degli effetti prodotti dalle opere alle bocche in costruzione nell'ambito lagunare e quindi dell'evoluzione morfologica e idrodinamica delle bocche e degli effetti sulla propagazione della marea in laguna. Sono state realizzate e vengono gestite delle reti di monitoraggio meteomarino ed è stata creata una banca dati allo scopo di integrare le misure ottenute con quelle già fornite dalle altre reti di monitoraggio meteomarino disponibili nell'ambito dell'area lagunare (misure di portata, vento, onda, livello,

meteo). Questa banca dati permette di monitorare in modo integrato l'ambiente lagunare nel suo insieme al procedere dei lavori alle bocche di porto e di sviluppare nuove conoscenze sulla complessa realtà lagunare.

3. Sviluppo di un sistema di previsione dell'acqua alta e delle condizioni meteomarine. Con lo "Sviluppo di uno strumento operativo informatizzato (modello decisionale) per la gestione delle chiusure delle opere mobili" si è sviluppata una procedura di gestione della chiusura delle paratoie in funzione della previsione delle acque alte, verificandone gli effetti sul traffico portuale. Ad oggi il sistema è composto da un modulo di previsione acque alte a partire dalla previsione meteorologica e da dati meteomarini rilevati nelle ore precedenti, che si interfaccia con un modulo decisionale per la chiusura delle paratoie. Lo studio si è sviluppato per fasi. In questo ambito è anche in corso la realizzazione della sala operativa del sistema di gestione delle opere mobili in cui confluiscano, in tempo reale, tutte le informazioni necessarie (previsioni e misure) per il funzionamento del Sistema di supporto alle decisioni. Parallelamente è in corso di creazione la banca dati delle informazioni provenienti dai monitoraggi.
4. Gestione del modello degli apporti in laguna e gestione delle stazioni nel bacino scolante: vengono valutate le portate d'acqua immesse in laguna dal bacino scolante con un sistema costituito da una rete di monitoraggio e da modelli idrologici-geomorfologici dei diversi sottobacini, tenuto conto delle possibilità di regolazione delle maree grazie alle opere mobili alle bocche di porto.
5. Gestione della rete GPS lagunare e monitoraggio della subsidenza e dell'eustatismo: il controllo nel tempo della quota relativa del suolo rispetto al livello medio del mare è di fondamentale importanza, sia per pianificare la protezione dagli allagamenti dei centri abitati, sia per lo studio delle trasformazioni morfologiche dell'ambiente lagunare collegate all'aumento della profondità dei fondali e alla scomparsa delle barene.

Nel corso del 2011, infine, il Magistrato alle Acque ha dato incarico al Consorzio Venezia Nuova di sviluppare il Piano specifico di avviamento alla gestione, come specificatamente riportato nel paragrafo 3.2.

**3.2 Difesa dalle
acque alte
eccezionali
e interventi
collegati e
connessi**

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

Obiettivo

Attuare la difesa della laguna e dei centri abitati dalle alte maree eccezionali - ovvero quando il livello della marea in laguna supera la quota delle difese dei centri abitati -, fino a raggiungere i massimi livelli prevedibili in futuro, mediante la realizzazione di opere che separano, momentaneamente, la laguna dal mare.

Descrizione degli interventi

Il fenomeno delle acque alte a Venezia ha registrato, negli ultimi 50 anni, una rilevante evoluzione negativa, sia sotto il profilo della frequenza, sia dal punto di vista della sua durata e intensità.

La causa è da tempo nota: si tratta, principalmente, dell'effetto congiunto tra l'abbassamento del livello del suolo (-23 cm, in parte dovuto a processi naturali ma, soprattutto, fino agli anni '70, all'estrazione di acque per uso industriale dalle falde sotterranee), e l'innalzamento del livello medio del mare registrato in questo secolo.

E' inoltre prevedibile che la situazione possa diventare ancora più critica in futuro per il sovrapporsi degli effetti del riscaldamento dell'atmosfera.

La complessità delle cause che nel tempo hanno messo a rischio i centri abitati lagunari ha indirizzato lo studio e la scelta della soluzione.

Si è previsto di attuare la difesa attraverso un piano organico di interventi che comprende le difese locali dagli allagamenti (vedi scheda specifica), gli interventi morfologici che, tra l'altro, attenuano la velocità di propagazione della marea in laguna (vedi scheda specifica) e le opere per isolare momentaneamente la laguna dal mare quando il livello di marea in laguna supera comunque la quota delle difese locali, fino a raggiungere i massimi livelli prevedibili in futuro.

Gli interventi previsti per la protezione di Venezia e della sua laguna dagli effetti delle alte maree eccezionali ("Sistema MOSE"), si incentrano sul sistema di opere mobili alle bocche di porto in grado di separare la laguna dal mare per il tempo necessario a evitare gli allagamenti degli abitati lagunari.

Il sistema delle opere di regolazione delle maree alle bocche di porto rappresenta nel campo dell'ingegneria un progetto originale e complesso e, come tale, ha richiesto un "iter" approvativo e

amministrativo particolarmente lungo e articolato (vedi *Appendice 1*).

Il progetto di massima, completato nel 1992, fu elaborato nel rispetto dei criteri indicati dal voto n. 209, espresso dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel 1982, secondo il quale le opere non devono alterare lo scambio idrico tra mare e laguna per evitare effetti ambientali negativi, non devono costituire un ostacolo alla navigazione e, quindi, una penalizzazione delle importanti attività economiche ad essa collegate, non devono, infine, costituire un'alterazione del paesaggio.

Il progetto definitivo, completato nel 2002, recepisce i risultati di anni di confronti, approfondimenti e studi e tiene conto degli indirizzi e dei pareri emessi in sede di approvazione del progetto di massima e nel corso della successiva procedura di V.I.A..

Il progetto esecutivo, infine, in corso dal 2003, sviluppato per stralci in base alla disponibilità finanziaria per le relative opere, viene formulato tenendo conto dei pareri e dei criteri espressi sul progetto definitivo da parte delle diverse Istituzioni competenti.

Le opere progettate consistono, per ciascuna bocca di porto, nell'installazione di dispositivi mobili (paratoie) che si sollevano dalla posizione di riposo negli alloggiamenti sul fondale (trincee o recessi) del canale di bocca quando il livello di marea supera i 110 cm rispetto al livello misurato al mareografo di Punta della Salute, e nella realizzazione di opere fisse, cosiddette *opere complementari*, (in ottemperanza a quanto richiesto dalla deliberazione del Consiglio dei Ministri del 15 marzo 2001) atte ad aumentare gli attriti nei canali di bocca al fine di smorzare la vivacità delle correnti di marea, attenuando i livelli di quelle più frequenti.

I dispositivi mobili, collocati nei canali di bocca, rappresentano il cuore del sistema e sono costituiti da paratoie a ventola a spinta di galleggiamento, a scomparsa, ciascuna delle quali è costituita da un cassone in acciaio a sezione rettangolare, vuoto all'interno. Le paratoie, quando si trovano in posizione di riposo, sono trattenute sul fondo dal proprio peso e da quello dell'acqua che contengono e sono incernierate lungo un lato sulla struttura di fondazione. In caso di attivazione, le paratoie vengono svuotate dell'acqua mediante immissione di aria compressa e si sollevano per effetto della spinta di galleggiamento, formando una barriera contro la marea.

Il numero totale delle paratoie è 78 per le quattro schiere (Lido-Treporti 21, Lido S. Nicolò 20, Malamocco 19 e Chioggia 18). Il tempo medio di chiusura delle bocche di porto è di 4 o 5 ore, compresi i tempi di manovra per il sollevamento e l'abbattimento delle paratoie. Con le paratoie in funzione, l'operatività del porto sarà sempre garantita dalla conca di navigazione per le grandi navi già in avanzata costruzione alla bocca di Malamocco.

Il sistema è in grado di proteggere la laguna e le sue città da maree fino a 3 metri, per cui potrà essere efficace anche in presenza di un rilevante aumento del livello del mare nei prossimi decenni.

Il "Sistema MOSE", in corso dal 2003, riguarda la contemporanea costruzione delle *opere di regolazione delle maree* alle tre bocche di porto della laguna di Venezia (quattro barriere: Lido-Treporti, Lido-San Nicolò, Malamocco e Chioggia) nonché la realizzazione di alcuni interventi complementari e connessi, quali le *dighe foranee di fronte alle bocche di porto*, le *opere di ripristino morfologico* all'interno del bacino lagunare, *studi* per specifici aspetti costruttivi e gestionali, *attività di vigilanza* da imbarcazione dei lavori in corso, richieste dalla Capitaneria di Porto, *prospezioni archeologiche e bonifica bellica*, *monitoraggi* degli effetti dei lavori sull'ambiente circostante.

Riguarda, inoltre, la realizzazione di specifici, interventi propedeutici allo svolgimento delle funzioni operative e manutentive delle barriere e di gestione complessiva del "Sistema MOSE", in corso di esecuzione nell'*area nord dell'Arsenale di Venezia*, e la realizzazione di misure di *riqualificazione ambientale* delle aree oggetto di intervento, in adempimento a quanto richiesto dalla Commissione Europea.

Si ricorda che il "Sistema MOSE" viene realizzato nell'ambito del rapporto concessorio in essere tra Ministero delle Infrastrutture - Magistrato alle Acque di Venezia e il Consorzio Venezia Nuova (Convenzione Generale rep. n. 7191/1991 e allegato Piano Generale degli Interventi) ed è ricompreso nel programma delle opere strategiche (delibera CIPE n. 121/2001 e successiva rivisitazione con delibera CIPE n. 130/2006) in attuazione della "Legge Obiettivo" n. 443/2001.

Stato di attuazione al 31 dicembre 2011

Attività finanziate

Opere alle bocche di porto

Fino al 31.12.2003, i finanziamenti resi via via disponibili per le opere alle bocche di porto sono stati impegnati e spesi per: la *progettazione preliminare di massima*; per la successiva *progettazione di massima*; per la realizzazione del prototipo in scala reale di una paratoia (*Modulo Sperimentale Elettromeccanico – MOSE*) e per l'effettuazione di prove sul campo, dal 1988 al 1992; per lo svolgimento dello *studio di impatto ambientale (S.I.A.)* delle opere stesse; per le *attività di approfondimento del progetto di massima* richieste dal Comitato di Indirizzo, Coordinamento e Controllo nella seduta dell'8 marzo 1999 e dal Consiglio dei Ministri con deliberazione del 15 marzo 2001; per la *progettazione definitiva* delle opere alle bocche di porto secondo quanto deliberato dal Comitato ex art. 4 Legge n. 798/84 nella seduta del 6 dicembre 2001; per una complessa e articolata serie di *studi e di sperimentazioni* propedeutici alle suddette progettazioni e attività; infine, per *avviare la progettazione esecutiva*, secondo quanto deliberato dal Comitato stesso nella seduta del 3 aprile 2003.

Nel 2003, a seguito di tale deliberazione, il Magistrato alle Acque di Venezia, ha dato incarico al Consorzio Venezia Nuova di avviare la progettazione esecutiva per fasi.

Già nel corso del 2003, quindi, la progettazione esecutiva è stata avviata e, per le fasi i cui conseguenti lavori erano prioritari e finanziati, è stata portata a completamento.

Nel corso del 2003, sono stati sviluppati i già citati interventi complementari (dighe foranee di fronte alle bocche di porto di Chioggia e Malamocco).

Nel corso del 2004, si sono quindi avviate le prime opere alle bocche di porto, una volta completato l'iter approvativo dei singoli stralci del progetto esecutivo e resi disponibili i fondi assegnanti.

Dal 2004 a oggi, si sono sviluppati i lavori con continuità, in funzione delle risorse assegnate e rese via via disponibili dal CIPE al "Sistema MOSE", quale opera strategica, nell'ambito della c.d.

Legge Obiettivo.

La *costruzione del sistema di difesa dalle acque alte* prevede tre fasi di lavoro: la prima fase consiste nella costruzione delle opere complementari (dighe foranee a Malamocco e a Chioggia già completate; diga foranea a Lido (in avanzata esecuzione) e nell'esecuzione di una serie di interventi propedeutici, già completati (campi prove per il consolidamento dei fondali, indagini subacquee per rilevare eventuali presenze archeologiche, bonifiche da ordigni bellici, ecc.).

La seconda fase, sostanzialmente completata, comporta la costruzione delle opere cosiddette "di spalla" delle schiere di paratoie mobili (barriere) nelle bocche di porto, che comprendono anche i porti rifugio; le conche di navigazione per i pescherecci, per le imbarcazioni da diporto e per i mezzi di soccorso alle bocche di porto di Lido e Chioggia; la conca di navigazione per grandi navi alla bocca di porto di Malamocco.

La terza e ultima fase, in corso di realizzazione, comporta la costruzione delle opere cosiddette "di barriera", che comprendono le protezioni dei fondali, i recessi nei fondali, i cassoni di soglia e di spalla delle paratoie e le opere civili funzionali ai cassoni stessi, nonché la realizzazione e la messa in opera delle paratoie vere e proprie con le relative opere elettromeccaniche.

I lavori stanno procedendo contemporaneamente nelle tre bocche di porto.

Nel corso del 2011, sono risultati in corso di realizzazione, alle bocche di porto, 87 stralci esecutivi, di cui 33 avviati nel 2011; più in dettaglio vale ricordare che:

- sono stati sostanzialmente completati i porti rifugio - lato mare e lato laguna, a Lido-Treporti e a Chioggia - per il ricovero delle imbarcazioni, durante la chiusura delle barriere, in attesa del transito attraverso le conche di navigazione;
- è in avanzata realizzazione la conca di navigazione per grandi navi a Malamocco, mentre sono già completate le opere civili relative alla conca per piccole imbarcazioni a Treporti e alle due conche per pescherecci a Chioggia; sono in corso le attività relative alla fornitura e al montaggio delle porte delle conche e delle opere elettromeccaniche connesse;

- è in fase avanzata la realizzazione delle opere di spalla delle barriere: a Lido-Treporti (spalla est), a Lido-S. Nicolò (spalla sud), a Malamocco (spalla nord e spalla sud) e a Chioggia (spalla nord e spalla sud). Sono proseguiti inoltre i lavori nell'isola artificiale a Lido per le opere di spalla delle due barriere di Lido-S. Nicolò (spalla nord) e di Lido-Treporti (spalla ovest) nonché per la realizzazione del tunnel di collegamento tra le strutture di spalla e gli edifici tecnici, destinati a ospitare gli impianti per il funzionamento delle barriere; la costruzione degli edifici tecnici è proseguita anche nelle spalle sud di Malamocco e di Chioggia.

Per la configurazione complessiva delle spalle, per gli edifici tecnici e per delle opere in vista delle spalle è stato predisposto nel 2011 il progetto definitivo generale per il loro inserimento architettonico, in adempimento alle prescrizioni espresse dalla Commissione di Salvaguardia in sede di esame del progetto definitivo delle opere alle bocche di porto.

Il progetto definitivo generale prevede la valorizzazione dei nuovi spazi e delle nuove strutture mediante una serie di elementi e di servizi, fruibili dai cittadini e dai visitatori, come darsene e approdi protetti, spazi verdi, "piazze d'acqua", zone alberate, percorsi pedonali e ciclabili, punti panoramici e di sosta sopraelevati, terrazze a mare. Per gli edifici tecnici direttamente connessi con il funzionamento delle paratoie, sono state, inoltre, definite soluzioni architettoniche secondo forme, materiali e volumi congruenti con le caratteristiche e la natura dei luoghi;

- sono proseguite le attività per la protezione del fondale in prossimità delle barriere e dei raccordi con le spalle, verso mare e verso laguna, a Chioggia e a Malamocco; qui sono proseguiti anche i lavori per la creazione di sovralti del fondale lungo la bocca di porto, mediante posa di materiale lapideo di diversa pezzatura;
- sono in gran parte già completate le attività di costruzione dei cassoni di soglia delle quattro barriere nei cantieri provvisori di Malamocco (su rilevato per le barriere di S. Nicolò e Malamocco), di Lido - Treporti e di Chioggia (nelle "ture", ottenute svuotando il bacino del porto rifugio lato mare, per le rispettive barriere). Nel 2011, la produzione relativa ai cassoni di soglia e di spalla ha costituito il 55% dell'intera produzione relativa alle opere alle bocche di porto ed è ascrivibile alla

costruzione contemporanea dei cassoni di soglia e di spalla per le quattro barriere:

- barriera di Treporti: è costituita da 21 paratoie che alloggiavano in 7 cassoni di soglia ognuno da 3 paratoie. Sono del tutto completati i 7 cassoni di soglia previsti, mentre i 2 di spalla sono in fase di ultimazione;
 - barriera di S. Nicolò: è costituita da 20 paratoie che alloggiavano in 7 cassoni di soglia: 6 da 3 paratoie e 1 da 2 paratoie. Sono in costruzione i 7 cassoni di soglia previsti (di cui 4 già sostanzialmente completati), mentre i 2 cassoni di spalla sono in attesa di finanziamento;
 - barriera di Malamocco: è costituita da 19 paratoie che alloggiavano in 7 cassoni di soglia: 5 da 3 paratoie e 2 da 2 paratoie. Sono in costruzione i 7 cassoni di soglia previsti (di cui 4 già sostanzialmente completati), mentre i 2 cassoni di spalla sono in attesa di finanziamento;
 - barriera di Chioggia: è costituita da 18 paratoie che alloggiavano in 6 cassoni di soglia, ognuno da 3 paratoie. Sono in costruzione i 6 cassoni di soglia previsti (di cui 5 già sostanzialmente completati) ed il cassone di spalla nord, mentre il cassone di spalla sud è in attesa di finanziamento.
- per ciascuna delle quattro barriere, è sostanzialmente completata la preparazione, suddivisa in più fasi realizzative distinte, del recesso, sul fondo della bocca di porto, che ospiterà i cassoni di soglia per alloggiare le paratoie;
 - proseguono le attività relativamente alle opere elettromeccaniche: in particolare, per la barriera di Treporti, sono stati forniti e messi in opera gli impianti e le parti delle cerniere ("femmine" e tensionatori) che richiedono il montaggio nei cassoni di soglia all'asciutto; inoltre, è iniziata la messa in produzione dei "maschi" delle cerniere nonché delle paratoie. Per le altre barriere, è iniziata la fornitura e il montaggio, nei cassoni in fase di costruzione, degli impianti meccanici. Inoltre, è in corso la fornitura delle lamiere per la costruzione degli elementi "femmina" per le barriere di S. Nicolò, Malamocco e Chioggia e l'allestimento, per tutte le barriere, dell'attrezzatura per il montaggio degli elementi "maschio" delle paratoie. Si segnala, infine, che nel corso del 2011 si sono svolte le procedure di gara per la fornitura di alcuni elementi delle opere elettromeccaniche sopra indicate, nonché per la fornitura del jack-up, in adempimento alle previsioni di cui all'atto rep.

7950/2002, aggiuntivo alla Convenzione generale rep. 7191/1991.

Fino al 31.12.2011, i bandi pubblicati hanno riguardato:

- la fornitura di elementi metallici per la realizzazione delle cerniere di Treporti;
- la fornitura di anodi sacrificali di zinco per la protezione catodica delle paratoie di Treporti;
- la fornitura di parabordi e alette in gomma delle paratoie di Treporti;
- la fornitura di elementi metallici (lamiere, piatti, bulbi e profilati) per la realizzazione delle paratoie di Treporti;
- la fornitura di paratoie metalliche in acciaio per la bocca di porto di Treporti;
- la fornitura della carpenteria metallica per la realizzazione dell'elemento femmina delle barriere di S. Nicolò, Malamocco e Chioggia;
- la fornitura delle due porte della conca di navigazione alla bocca di Malamocco;
- la fornitura dei sistemi di trascinamento delle porte costituenti parte delle opere elettromeccaniche della conca di navigazione alla bocca di Malamocco;
- la fornitura di un mezzo per la sostituzione delle paratoie (Jack - Up), con contestuale opzione per la fornitura di un secondo mezzo (Jack - Up) gemello.

Interventi strettamente connessi

Con i fondi finora assegnati, si sono realizzati o sono in corso di realizzazione alcuni interventi strettamente collegati e connessi con il "Sistema MOSE", quali:

- la *sorveglianza da imbarcazione* delle lavorazioni in corso alle bocche di porto, richiesta dalla Capitaneria di Porto;
- *prospezioni archeologiche e bonifica bellica* prima dell'avvio dei cantieri;
- *monitoraggio dei parametri ambientali* per verificare, in parallelo allo sviluppo dei lavori, gli eventuali impatti delle lavorazioni sull'ambiente circostante;
- attività di *inserimento dei cantieri nel territorio* e nel contesto della popolazione residente;
- *studi* per l'approfondimento di aspetti costruttivi specifici data la sperimentabilità e le caratteristiche innovative dell'opera (vedi paragrafo 3.1);
- sviluppo del *sistema di previsione dell'acqua alta e delle condizioni meteomarine* (vedi paragrafo 3.1);

- realizzazione di *opere di ripristino morfologico* all'interno del bacino lagunare, con i sedimenti provenienti dai dragaggi eseguiti per i lavori alle bocche di porto (barene nell'area Lago Teneri e Valle Zappa e lungo le sponde dei canali Gaggian e S. Felice – per inquadramento descrittivo vedi anche paragrafo 3.6);
- gestione, presso il *Centro di Simulazione della Navigazione* al Lido di Venezia (in località Alberoni), del simulatore "Full Mission" (vedi paragrafo 3.1)

Interventi funzionali alla futura gestione operativa e manutentiva del "Sistema MOSE"

Con i fondi finora assegnati, si sono potuti sviluppare alcuni *interventi funzionali alla futura gestione operativa e manutentiva del "Sistema MOSE"*: l'atto concessorio in essere tra il Magistrato alle Acque e il Consorzio Venezia Nuova comprende, infatti, un periodo di avviamento in modo da consentire la messa a punto della gestione e della manutenzione del sistema di barriere mobili nella prima fase di esercizio.

In questo ambito, nel corso del 2011 hanno trovato particolare sviluppo gli *interventi di infrastrutturazione dell'area nord dell'Arsenale per la gestione operativa e la manutenzione del MOSE*.

Si ricorda che il Magistrato alle Acque, a partire dal 1998, ha dato avvio, per tramite del Consorzio Venezia Nuova, ad una serie di interventi presso l'Arsenale di Venezia, per il recupero dei marginamenti e per la messa in sicurezza dell'edificato storico ad essi prospiciente, sviluppati congruentemente con quanto previsto dal *Piano Generale degli Interventi* del 1991, con particolare riferimento alla difesa spondale delle "insulae" (vedi paragrafo 3.3).

Gli interventi, concordati con la Soprintendenza per i Beni architettonici e Paesaggistici per quanto riguarda modalità e criteri esecutivi, hanno comportato un'articolata serie di ripristini e restauri conservativi, preceduta da accurati e sistematici rilievi.

E' stato contemporaneamente definito un programma di riutilizzo dell'*area nord dell'Arsenale* che ha visto il coinvolgimento e l'accordo di tutti i soggetti presenti nell'area interessata, di cui ha preso atto il Comitato ex art. 4 Legge n. 798/84 nella seduta del 12.07.2000. Tra questi, l'Agenzia del Demanio, il Comune di Venezia, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Magistrato alle Acque di Venezia, la Marina Militare.

Tale porzione di compendio demaniale è stata data in concessione, a titolo oneroso, dall’Agenzia del Demanio al Consorzio Venezia Nuova allo scopo di dar corso agli interventi necessari all’adeguamento strutturale dell’edificio esistente affinché l’Amministrazione Concedente possa ubicarvi, in futuro, le citate attività di gestione e di manutenzione del MOSE.

Gli interventi, in corso di esecuzione e proseguiti anche nel corso del 2011, vengono realizzati conformemente al *"Piano attuativo per l’insediamento delle attività di realizzazione, gestione e manutenzione del "Sistema Mose" nell’area nord dell’Arsenale di Venezia"*.

Il *Piano attuativo* è stato assentito dal Comitato Tecnico di Magistratura nel giugno del 2006, è stato riconosciuto conforme agli strumenti urbanistici ed edilizi vigenti dalla Direzione Urbanistica della Regione Veneto nel luglio 2007 e successivamente dalla Commissione per la Salvaguardia di Venezia nell’ottobre 2007.

A novembre 2008, è stato completato ed esaminato favorevolmente dal Comitato Tecnico di Magistratura il progetto preliminare generale, riconosciuto conforme agli strumenti urbanistici ed edilizi dalla Direzione Urbanistica della Regione del Veneto.

Le finalità e i contenuti degli interventi nell’area nord dell’Arsenale sono stati illustrati al Comitato di Indirizzo Coordinamento e Controllo ex art. 4 legge 798/84 nella seduta del 23.12.2008; il Comitato stesso, nella seduta del 21.07.2011, preso atto dell’avanzamento delle opere, ha espresso la determinazione di sviluppare e di completare i lavori nell’area nord dell’Arsenale contemporaneamente alle opere alle bocche di porto, al fine di garantirne da subito, una volta completate, il loro esercizio e la loro manutenzione.

A settembre 2011 il Comitato Tecnico di Magistratura ha favorevolmente esaminato l’*"Integrazione del Piano Attuativo"*, nella quale sono state analizzate le potenzialità funzionali delle residue parti dell’area Nord dell’Arsenale, che potrebbero essere utilmente messe a sistema con quelle già assentite in quanto necessarie all’esercizio del *"Sistema MOSE"*.

Nell’ambito degli interventi definiti dal *Piano attuativo* è previsto:

- il restauro e la ristrutturazione di alcuni edifici del comparto Bacini, al fine di predisporli ad ospitare le strutture necessarie alla manutenzione delle paratoie del *"Sistema MOSE"* in conformità al Piano di manutenzione previsto. Qui saranno

sottoposte ai necessari trattamenti manutentivi le paratoie che, ciclicamente, verranno trasportate dai "jack up" e, cioè, dai mezzi speciali navali che saranno appositamente progettati e allestiti per la messa in opera delle paratoie e poi utilizzati per la movimentazione delle paratoie stesse durante la fase di manutenzione. Nel bacino medio e negli spazi adiacenti avverrà anche la manutenzione dei mezzi navali di servizio;

- il restauro e la ristrutturazione di alcuni edifici del comparto Lamierini e della Schiera della Novissima, al fine di predisporli ad ospitare alcune attività relative alla futura gestione del sistema;
- la realizzazione delle opere di recupero e riassetto dei marginamenti dell'area Nord dell'Arsenale non ancora oggetto di interventi;
- la realizzazione delle reti di sottoservizi e degli impianti centralizzati al servizio dell'area.

Attualmente sono in corso di realizzazione i lavori di restauro e adeguamento tecnologico dei bacini di carenaggio, le opere finalizzate alle operazioni di carico e scarico delle paratoie presso l'area di cantiere, i primi stralci dei lavori di infrastrutturazione dei capannoni della Novissima e degli edifici del comparto Bacini, oltre a due stralci della rete di sottoservizi ed impianti centralizzati.

Sempre in relazione alla futura gestione e manutenzione, nel corso del 2011 sono proseguite anche le attività di alimentazione delle banche dati presso il Servizio Informativo, che consentono di acquisire il bagaglio conoscitivo indispensabile per l'operatività del "Sistema MOSE" e per il governo dell'ecosistema in relazione alla presenza del "Sistema MOSE" sul territorio (vedi paragrafo 3.11). Inoltre, dato il significativo avanzamento dei cantieri, il Magistrato alle Acque ha chiesto al Concessionario di predisporre il *Piano delle attività di gestione/manutenzione del Sistema MOSE per la fase di avviamento delle barriere*. Nel corso del 2011, è stato, pertanto, assentito favorevolmente dal Comitato Tecnico di Magistratura e avviato lo Studio B.7.20 "Attività di avviamento alla gestione del MOSE: Piano Operativo – 1^a fase".

Gli obiettivi dello studio, che ha una durata di tre anni, sono quelli di definire e predisporre tutte le attività di gestione e manutenzione delle barriere e le relative procedure (includendo piattaforme informatiche e training del personale).

Il Piano di "avviamento alla gestione", si propone dunque di sviluppare le seguenti attività:

- descrizione dell'infrastruttura, del contesto territoriale ed ambientale in cui è inserita e con cui si relaziona e delle sue interferenze endogene ed esogene;
- definizione delle competenze tra il soggetto "Gestore dell'esercizio" delle paratoie mobili ed il soggetto "Gestore delle Operazioni Comandate e della Manutenzione", perimetrandone i confini di dominio;
- predisposizione dell'hardware e del software necessari per la gestione e manutenzione del sistema;
- emissione di organigrammi gestionali, operativi e funzionali, work flow delle interazioni tra i soggetti coinvolti nella o dalla gestione del sistema, algoritmi e procedure, protocolli di scambio di informazioni, modalità operative, capitolati d'oneri e tecnici per attività operative e quant'altro necessario per la gestione operativa del sistema e della sua manutenzione ordinaria, straordinaria ed evolutiva;
- definizione delle destinazioni d'uso funzionale di aree ed immobili di servizio del sistema all'interno dell'Arsenale e delle attività di didattica, formazione ed aggiornamento continuo dei team operativi del "gestore dell'esercizio" e del "gestore delle operazioni comandate e delle manutenzioni". In particolare, all'interno del capannone 112 in Arsenale, sarà realizzata la "Centrale operativa" per la gestione del sistema, con la messa a punto di tutti i modelli matematici per il comando e il controllo delle paratoie e di tutta la parte impiantistica;
- identificazione dei parametri e delle procedure di test, verifica e collaudo in fase d'esercizio e finali del sistema;
- definizione della struttura legale della contrattualistica e del sistema delle relazioni.

In parallelo alla messa a punto dell'hardware e software necessario alla gestione e manutenzione del sistema, di cui al succitato Studio B.7.20, sono in corso le attività necessarie per rendere funzionante una prima parte della barriera di Treporti nei primi mesi del 2013 e, quindi, per testare il funzionamento delle prime 4 paratoie con una serie di "prove di avviamento sotto carico"; tali attività sono disciplinate nell'ambito dello studio B.15.1 "Bocca di Lido-Treporti: scenario attivazione parziale della barriera", favorevolmente assentita dal Magistrato alle Acque nel mese di luglio 2011.

L'obiettivo principale, in sintesi, è quello di verificare tutte le procedure connesse alla gestione delle barriere mobili prima del completamento dei lavori del MOSE e quindi in tempo utile per