



Il Baby MOSE per la difesa di Chioggia dalle acque alte

Per proteggere l'ambiente e le città lagunari dalle acque alte, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche del Veneto – Trentino Alto Adige – Friuli Venezia Giulia – tramite il concessionario Consorzio Venezia Nuova sta completando le barriere mobili alle bocche di porto per separare Venezia e la sua laguna dal mare in caso di pericolo di acqua alta. Per ottimizzare il funzionamento delle barriere e renderne più flessibile la gestione sono stati realizzati anche interventi di difesa locale nei centri storici lagunari per proteggerli dagli allagamenti più frequenti. L'esempio del BabyMOSE a Chioggia, per il quale l'automazione è supervisionata da Movicon 11 di Progea e realizzata da Studio A&S di Ing. Adriano Angelini.

Per la difesa di Venezia e degli altri abitati lagunari dalle acque alte è in corso la costruzione di schiere di paratoie mobili a scomparsa poste alle cosiddette "bocche di porto" (i varchi nel cordone litoraneo che

collegano la laguna con il mare aperto attraverso i quali si attua il flusso e riflusso della marea) di Lido, di Malamocco e di Chioggia, in grado di isolare temporaneamente la laguna di Venezia dal

mare Adriatico durante gli eventi di alta marea. Il Consorzio Venezia Nuova, costituito da grandi imprese di costruzione italiane, cooperative e imprese locali, è il concessionario del **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche del Veneto – Trentino Alto Adige – Friuli Venezia Giulia**, per la realizzazione degli interventi a salvaguardia di Venezia e della sua laguna di competenza dello Stato, in attuazione della Legge 798/84.

Si tratta di un vastissimo piano di attività, da anni in corso di attuazione, volte alla difesa dalle acque alte e dalle mareggiate e alla tutela ambientale dell'intero ecosistema lagunare.

Il progetto **Baby MOSE di Chioggia**, oggetto di questo articolo, fa parte di questo ampio sistema di interventi denominato MOSE e si riferisce ad un sistema di protezione autonomo per la difesa del centro di Chioggia dalle acque alte. Oggi già operativo, esso consiste in due paratoie mobili poste alle estremità del Canal Vena – il canale che attraversa longitudinalmente Chioggia – che vengono sollevate in pochi minuti e proteggono il cuore della città dalle acque alte molto frequenti in inverno. Insieme al rialzo delle rive e delle aree di bordo del centro urbano, il BabyMOSE è quindi in grado di

difendere Chioggia dalle maree fino a 130 cm sullo zero mare.



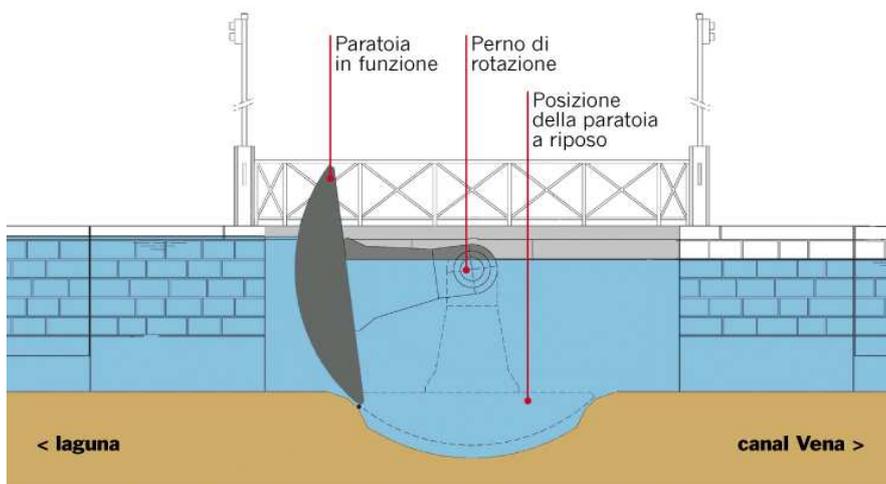
La paratoia mobile della Porta di Vigo in funzione

Cosa è il Baby MOSE

Il Consorzio Venezia Nuova, attraverso l'impresa consorziata **Cantieri Costruzioni Cemento SpA** ed in collaborazione con **Studio A&S**, studio di ingegneria di Rimini che opera da oltre 15 anni nella progettazione di sistemi di automazione e supervisione di macchina e di processo, ha contribuito alla realizzazione di questo importante ed innovativo progetto di Geo-Ingegneria.

L'intervento nell'ambito del Sistema MOSE, a Chioggia ha portato al restauro ed alla impermeabilizzazione delle rive perimetrali del Canal Vena ed all'installazione di due paratoie mobili aventi una gestione indipendente e coordinata, definite appunto "BabyMOSE", in corrispondenza dei ponti di Vigo e di Santa Maria. In occasione di acqua alta, il sistema di automazione e supervisione attiva le paratoie che isolano il canale dalla laguna e impediscono alla marea di superare le rive o risalire dai tombini allagando le aree circostanti.

Le paratoie sul Canal Vena sono installate alle due estremità del



Schema funzionale delle paratoie di Chioggia

Canal Vena che attraversa il centro storico lungo la direttrice nord – sud. La prima paratoia si trova in corrispondenza di porta Santa Maria; la seconda in prossimità di piazza Vigo. Le paratoie hanno una lunghezza (trasversale rispetto al canale) di circa 18 m e una larghezza di 3,3 m. Esse sono del tipo “a segmento circolare a scomparsa” e sono state scelte dopo l’esame tra differenti alternative. Questa tipologia di paratoia, infatti, è risultata preferibile per la migliore funzionalità, le minori dimensioni e la semplicità di manutenzione che non richiede complessi interventi all’asciutto. La soluzione scelta ha permesso, inoltre, di ridurre al minimo l’ingombro delle nuove opere (assicurando anche il loro opportuno inserimento architettonico) e di garantire la completa fruibilità delle “fondamenta” del Canal Vena, anche quando le paratoie sono in funzione.

Le paratoie vengono azionate solo in caso di pericolo di allagamenti, mediante un sistema automatico di gestione che comprende anche appositi mareografi dentro e fuori il canale. Per il resto del tempo esse restano sul fondo consentendo la totale transitabilità del canale e la normale circolazione dell’acqua.



Il supervisore Movicon del sistema BabyMOSE mostra la pianta Canal Vena dove sono state installate paratoie: paratoia di Vigo e di Santa Maria

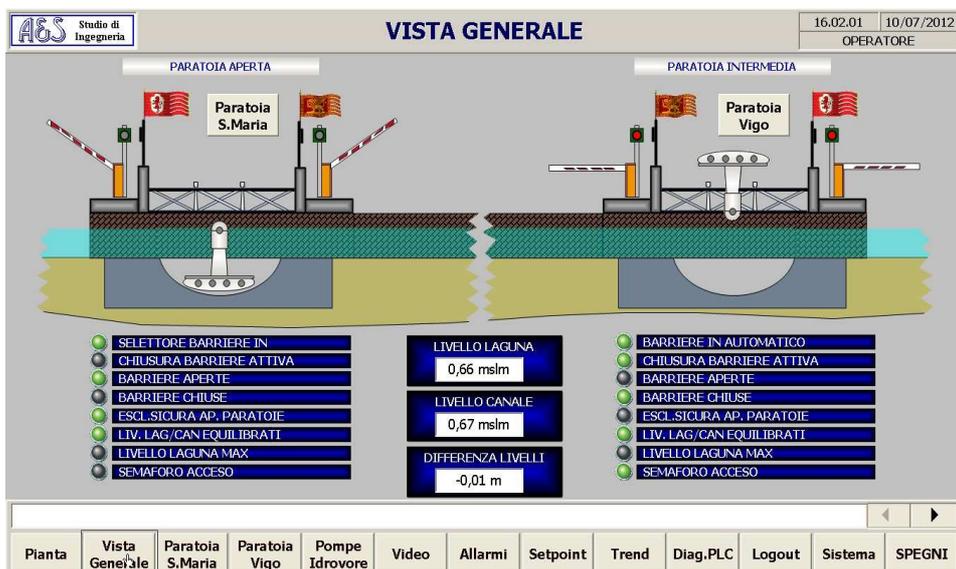
Le manovre di apertura e di chiusura delle paratoie hanno ciascuna una durata di 8 minuti. Prima delle manovre si attivano sistemi di sicurezza e di allertamento che comprendono semafori e sbarre per intercludere il passaggio delle imbarcazioni.

Nei pressi di ciascuna delle due paratoie di Santa Maria e Vigo, in corrispondenza della unità di comando elettro-idraulica installata lungo il Canal Vena, sono presenti delle opportune segnalazioni semaforiche ed un di sistema di video-sorveglianza con telecamere poste a monte ed a valle di ciascuna paratoia, orientate in postazione fissa.

Ciò consente di visionare da remoto le aree prospicienti alla zona di transito dei natanti e mantenere un controllo visivo durante le manovre di apertura e chiusura gestite a

distanza mediante le opportune apparecchiature di trasmissione dati su rete locale e linea HDSL.

I lavori del Baby Mose hanno comportato a Chioggia una serie di lavori complementari quali il restauro delle rive del Canal Vena, l’adeguamento del sistema di raccolta e smaltimento delle acque piovane e la sistemazione e il collettamento degli scarichi fognari, ora convogliati al Depuratore di Val da Rio. Questi lavori



Una della pagine grafiche del supervisore Movicon la vista generale delle paratoie

sono tuttora in corso limitatamente alla parte sud del Canal Vena, dove si è anche proceduto alla predisposizione di una passerella per disabili.

L'intervento di Chioggia

I lavori del Baby MOSE completano un programma di interventi per la difesa dalle acque alte e la riqualificazione urbana e ambientale del comprensorio di Chioggia realizzato dal Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche del Veneto – Trentino Alto Adige – Friuli Venezia Giulia insieme all'Amministrazione comunale locale. Grazie a una linea di azione comune e condivisa tra le due Istituzioni, gli interventi per la difesa locale dalle acque alte o per il rinforzo del litorale (di competenza del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche del Veneto – Trentino Alto Adige – Friuli Venezia Giulia) sono diventati occasione per intervenire contestualmente anche sull'assetto complessivo delle aree, riorganizzando gli spazi a uso pubblico (strade, pavimentazioni, aree verdi, elementi di arredo urbano, ponti, ecc.) così come la parte "sotterranea" del territorio (fognature, sottoservizi, ecc.). In alcuni casi all'azione di Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche del Veneto – Trentino Alto Adige – Friuli Venezia Giulia / Comune di Chioggia si è aggiunta quella di altri Enti competenti per specifiche attività, quali la Regione del Veneto, le Province di Venezia e di Padova e alcuni Comuni limitrofi.

Tra i principali interventi realizzati a Chioggia nell'ambito di questo programma operativo integrato ci sono, oltre al Baby MOSE, la riapertura del canale Perottolo (interrato dopo la seconda guerra mondiale), la sistemazione di piazzale Penzo, la ristrutturazione e l'adeguamento funzionale del Ponte lungo.

Il sistema di automazione e supervisione

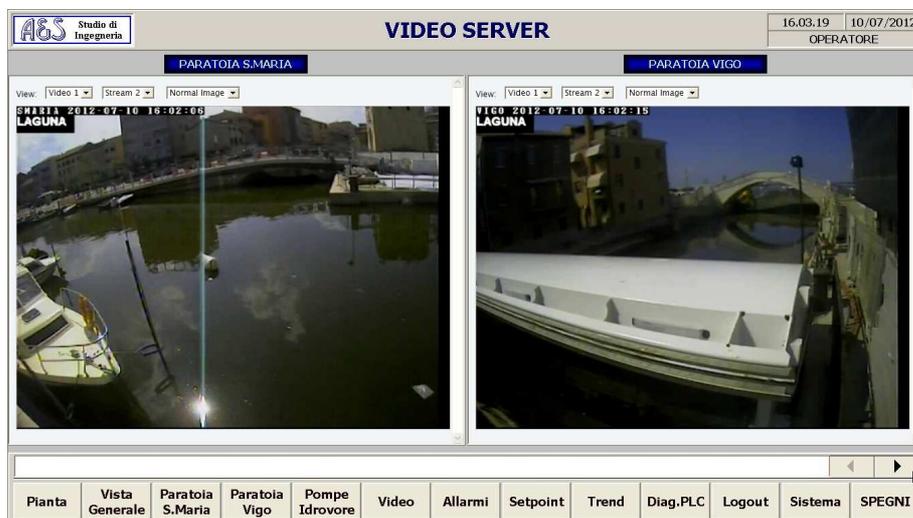
Il progetto realizzato da **Studio A&S** ha visto l'impiego di una architettura di automazione e supervisione delle paratoie

basata su componenti software fornite da Progea.

Lo **Studio A&S**, coordinandosi con la Direzione Lavori ed in stretta sinergia con le aziende impegnate nella realizzazione dell'opera, si è occupato direttamente della progettazione e realizzazione del Sistema di Telecontrollo dell'impianto di automazione delle due paratoie mobili a scomparsa poste alle estremità del Canal Vena di Chioggia. Ciascuna di esse, tramite l'impiego di due motori oleodinamici connessi al perno centrale di rotazione, viene comandata dal sistema automatico dotato di due PLC tipo TSX57HS Premium in configurazione ridondata, una serie di IO remoti di tipo Advantys ed un pannello HMI Magelis da 15" per disporre di un controllo locale in occasione di interventi di manutenzione straordinaria o in assenza della connessione LAN verso la stazione di telecontrollo.

I quadri di controllo delle due paratoie sono infine interconnessi fra loro mediante una rete WiFi dedicata e collegate alla sala di telecontrollo presso palazzo Ravagnan ove è installato il Server di Supervisione realizzato con piattaforma SCADA/HMI Movicon 11 di Progea.

Mediante il Supervisore posto in sala controllo, l'operatore è in grado di vedere le quote di marea, controllare e gestire da remoto le 2 paratoie, verificandone lo stato di funzionamento, gli allarmi ed i set point impostati sui quadri di automazione locali. Data la criticità della movimentazione delle paratoie rispetto alla circolazione delle



Telecamere poste a monte di ciascuna paratoia per visionare da remoto le aree circostanti alla zona di transito dei natanti.

imbarcazioni entro al Canal Vena, tutti i comandi di movimentazione sono protetti da password operatore e richiedono una doppia conferma.

Ogni accesso al sistema ed evento di comando dell'operatore, viene inoltre memorizzato all'interno del sistema di supervisione per tenere traccia delle azioni svolte.

Inoltre tutte le grandezze analogiche acquisite, come i livelli della marea e le posizioni delle due paratoie, vengono storicizzate entro un database SQL e rese disponibili mediante grafici di tendenza ai fini di svolgere controllo ed analisi storiche. Queste informazioni sono inoltre messe a disposizione al fine di consentire le elaborazioni statistiche sui modelli matematici di previsione delle maree in laguna.

Conclusioni

Il BabyMOSE è perfettamente operativo e consente dal 2012 la difesa del centro storico di Chioggia dalle alte maree fino alla quota di + 130 cm sul livello medio del mare.

L'architettura del sistema di controllo e supervisione è basata su una rete ethernet mista rame, fibra e wi-fi che consente di collegare tramite protocollo Modbus TCP le unità di controllo.

I PLC ridondati hanno CPU in Hot Stand-By, per garantire il ripristino delle logiche di comando delle paratoie in "1 tempo ciclo", fornendo quindi una sicurezza funzionale.

La supervisione degli impianti, affidata a Movicon, garantisce il controllo locale e remoto, con una intuitiva gestione per gli operatori ed un efficace monitoraggio di allarmi, livelli, comandi e set-point. Particolare importanza entro all'intero sistema è infine la gestione dei dati storici, attraverso l'archiviazione su database relazionale Microsoft SQL Server, delle tante grandezze di interesse, generando report giornalieri a supporto degli algoritmi di simulazione ed elaborazione modelli matematici della laguna. Movicon SCADA provvede efficacemente ed in modo performante alla registrazione di tutti i dati che sono fondamentali per l'analisi dei fenomeni geo-marini più rilevanti.

Ulteriori sviluppi del sistema di supervisione porteranno ad aggiungere le funzionalità Web Client di Movicon per consentire l'accesso ai



Alcune fasi della posa della paratoia mobile della Porta di Vigo nel marzo 2012.

dati anche agli utenti autorizzati, onde poter gestire e monitorare via web, smartphone e tablet l'intero sistema di automazione dell'opera idraulica realizzata a Chioggia.

Inoltre potrà essere in seguito implementata la funzione di Notifica Allarmi agli operatori reperibili del ente gestore, onde poter prontamente svolgere gli interventi di manutenzione, controllo e ripristino delle condizioni di anomalia riscontrate sugli impianti.