

Calcestruzzo leggero strutturale in argilla espansa per il sistema Mose

Leggerezza e resistenza per la salvaguardia di Venezia e della laguna

Luca Beligni, Responsabile Marketing e Assistenza Tecnica Laterlite-Leca

Il Mose è un sistema integrato di dighe mobili realizzato per proteggere la laguna dalle acque alte, sempre più frequenti ed intense negli ultimi anni, in corso di realizzazione sulle tre bocche di porto di Venezia (Chioggia, Malamocco, Lido).

Il Mose consente di separare la laguna dal mare, in previsione di acqua alta, attraverso un sistema costituito da schiere di paratoie installate nel fondale delle bocche di porto. Queste ultime rimangono sul fondo, senza modificare gli scambi tra mare e laguna rimanendo quindi invisibili, per poi emergere in caso di pericolo bloccando la marea in ingresso in laguna.

Le paratoie, nel numero complessivo di 78, sono alloggiare all'interno di speciali cassoni che, a seconda della bocca di porto, vengono trasportati dall'area di cantiere sino alla loro posizione definitiva. Nel 2013, in anticipo di un anno rispetto alla conclusione di tutti i lavori iniziati nel 2003, alla bocca di Lido lato nord è prevista l'installazione di una prima parte della schiera di paratoie mobili (3 paratoie – 1 struttura di alloggiamento). Si tratta di un passaggio fondamentale per ottimizzare le modalità esecutive delle lavorazioni che portano al suo funzionamento, con vantaggi per la successiva realizzazione delle altre barriere.

La speciale conformazione della bocca di porto di Lido, con la presenza dell'isola intermedia tra le due estremità dell'immissione in laguna, ha determinato la necessità di realizzare due schiere di paratoie denominate Lido-S. Nicolò (lato ovest) e Lido-Treporti (lato est).

In particolare per quest'ultima, il progetto prevede la costruzione di otto cassoni, per l'alloggiamento delle paratoie mobili, successivamente da varare e collocare trasversalmente alla bocca di ingresso.

In relazione alle importanti dimensioni dei cassoni, lunghi ca. 70 m, larghi ca. 36 m ed alti ca. 8,70 m, il peso di ogni singolo elemento (ca. 18.000 ton) è determinante per il loro galleggiamento, necessario per il loro trasporto dall'area di cantiere al fondo della bocca di porto.

Ecco che l'elemento peso è stato determinante nella scelta delle soluzioni tecniche per la costruzione dei cassoni; in particolare l'impiego del calcestruzzo, elemento strutturale di riferimento, è stato attentamente studiato tanto che in alcune sue parti è stato sostituito con calcestruzzo strutturale leggero per ridurre il peso complessivo.

La soluzione tecnica leggera non poteva prescindere dalla componente resistenza, necessaria per assolvere alle funzioni statiche generali; l'obiettivo quindi dei progettisti è stato quello di individuare un calcestruzzo che potesse coniugare leggerezza (densità a fresco inferiore a 1500 kg/m³) e resistenza (media a compressione cubica superiore a 18 N/mm²).

La scelta tecnica ha visto prevalere l'impiego di argilla espansa Leca, aggregato di riferimento per queste tipologie esecutive da oltre 40 anni in Italia; Laterlite ha quindi messo a disposizione dell'impresa Mantovani la propria esperienza e professionalità per studiare e produrre uno speciale calcestruzzo che avesse le caratteristiche e prestazioni richieste unitamente all'esigenza di essere premiscelato in sacco, per specifiche esigenze cantieristiche.

Il calcestruzzo impiegato, una variante del noto "Leca CLS 1400" presente sul mercato da oltre 15 anni, ha quindi permesso di ridurre il peso del calcestruzzo di oltre 1 ton al m³ (rispetto a quello tradizionale).

Il calcestruzzo premiscelato in argilla espansa Leca è stato impiegato per la formazione delle gallerie interne ai cassoni, due per elemento, posto in opera nello spessore di ca. 40 cm a tutta lunghezza (ca. 60 m) attraverso pompaggio pneumatico per facilitare e velocizzare le attività esecutive.

La fornitura complessiva, pari a ca. 2000 m³, si è realizzata tra l'agosto 2010 ed il febbraio 2011, con precise tempistiche esecutive dettate dall'avanzamento generale dei lavori.

Il ridotto peso del calcestruzzo premiscelato in argilla espansa Leca si è rivelato determinante nell'equilibrio generale dei pesi degli elementi; infatti il varo prevede l'allagamento dell'area di cantiere contenente i cassoni

ed il conseguente loro galleggiamento a ca. 70 cm dal fondo, emergendo quindi dal pelo libero dell'acqua per circa la stessa quota.

L'esigenza di galleggiamento, con quote molto precise, è dettata dalla profondità del mare ridotta rispetto a quella delle altre bocche, pari a soli 8 m, con la conseguente maggiore leggerezza dell'intera struttura.

I cassoni, una volta varati e posizionati nella loro sede finale, saranno uniti "di testa" con speciali giunzioni elastiche a tenuta; le paratoie, già montate sui cassoni, svolgeranno il loro ruolo di difesa della laguna attraverso un complesso sistema idraulico che immetterà aria compressa al loro interno (per l'innalzamento ed emersione) ed acqua (per il loro ricollocamento in sede).

La zona di cantiere, una volta varati i cassoni, diventerà porto rifugio per il transito delle imbarcazioni medio – piccole all'interno della laguna veneta.