

## Ing. J. Stefano Pianigiani, Local Engineering of Waterstudio

### *La tecnologia del galleggiamento, metodi di fondazione e ormeggio*

Nel panorama architettonico contemporaneo legato all'acqua, possono essere individuate quattro categorie per il galleggiamento delle strutture: strutture nate dal riutilizzo di precedenti sistemi galleggianti (riconversione di vecchie navi o chiatte); strutture galleggianti appositamente costruite dipendenti dalla terraferma; strutture galleggianti appositamente costruite indipendenti dalla terraferma ed in fine le strutture anfibe.

Le categorie appena elencate sono tutte caratterizzate da un'estrema flessibilità e adattabilità.

La scelta della tipologia da adottare nei progetti, dunque, dipende da molteplici fattori, i cui più importanti sono le condizioni ambientali e costi.

Il sistema di fondazione delle strutture galleggianti si distingue in due grandi macro-gruppi: strutture galleggianti in acque profonde e strutture galleggianti in acque relativamente basse.

Le prime, come suggerisce il nome, sono impiegate in condizione di alto mare e principalmente per impianti offshore: Mega-strutture e impianti eolici o solari in acque aperte.

Le seconde, invece, hanno trovato fino ad oggi una più facile applicazione in campo architettonico, impiegando svariate metodologie costruttive che variano a seconda del materiale e della tecnologia, le quali possono essere riassunte in tre categorie: piattaforme galleggianti, fondazioni a volume sommerso e lastre galleggianti.

I sistemi di fondazione per il galleggiamento in acque con un alto livello di profondità, possono essere classificati come: pneumatic stabilizing Platforms (PSP); semi-submersible System; tension Leg Platform (TLP); spar System.

In acque caratterizzate da un'altezza relativamente contenuta rispetto al fondale, e quindi interessate da ambienti acquatici più calmi e riparati, spesso inseriti in contesti urbani come porti, banchine, canali, litorali protetti, laghi e waterfront; si impiegano per il galleggiamento le seguenti soluzioni: piattaforme galleggianti, fondazioni a volume sommerso lastre galleggianti.

Per quanto riguarda i sistemi di ormeggio comunemente usati per ancorare le fondazioni di una struttura galleggiante ad un fondale sono principalmente due: piloni e cavi in tensione subacquei.

I materiali impiegati e diffusi nella tecnologia galleggiante devono essere resistenti e duraturi per preservarsi, senza ledersi, all'ambiente avverso in cui sono inseriti, e cioè l'acqua.

L'area più suscettibile a degradazione è conosciuta come "zona d'impatto d'acqua", posta fra la zona sommersa e quella emersa non soggetta alle oscillazioni delle onde.

La presenza concentrata di acqua e ossigeno in quest'area, infatti, ha come conseguenza principale il consumo più rapido del materiale; una differenza notevole se posta a paragone della condizione delle altre zone, come quella immersa permanentemente, che è priva di ossigeno, o quella totalmente posta sopra il livello dell'acqua, in gran parte secca.

La peculiare caratteristica delle strutture galleggianti di adeguarsi al livello dell'acqua, fa sì che la linea di galleggiamento strutturale rimanga pressoché sempre la stessa, riducendo così al resto della piattaforma l'esenzione della zona critica soggetta al degrado.

Per le architetture galleggianti è necessario prevedere una serie di servizi di supporto.

Il primo fra questi è senza dubbio un collegamento con la terraferma che avviene generalmente attraverso una passerella oppure, nel caso di architetture galleggianti più importanti, tramite ponti pedonali e carrabili.

Anche l'apparato impiantistico è fondamentale quale servizio di supporto: tubature dell'acqua e del gas, allaccio alla rete elettrica e alla rete fognaria sono infatti irrinunciabili componenti del progetto.

In particolare, lo scarico delle acque necessita di un sistema di pompaggio aggiuntivo in grado di spingere gli scarichi orizzontalmente per poi svuotarli all'interno di una rete fognaria.

Tutte le connessioni con la terraferma, nelle strutture galleggianti, devono avvenire in modo flessibile, permettendo così i movimenti dovuti all'oscillazione dell'organismo architettonico sull'acqua.