The Parbuckling Project

IL PARBUCKLING

Il termine parbuckling deriva dai sistemi utilizzati nell'Ottocento per far rotolare i barili attraverso l'applicazione di una doppia corda.
Il termine è poi stato adottato nel linguaggio delle operazioni di salvataggio e recupero navale, ad indicare una particolare tecnica di raddrizzamento dei relitti utilizzando delle funi.

Nella storia, questo sistema è stato utilizzato prevalentemente per operazioni legate al recupero di navi militari, come ad esempio lo USS Oklahoma che nel 1943 fu riportato in posizione verticale dopo il bombardamento nel porto di Pearl Harbour.

Il parbuckling della Concordia rappresenta tuttavia la più grande opera di recupero navale nella storia per le dimensioni del relitto (circa 300 metri di lunghezza e 114 mila tonnellate di stazza lorda) e per il contesto in cui è collocato.

Il parbuckling della Concordia

Il relitto della Concordia, che oggi poggia su due speroni di roccia, per raggiungere la posizione verticale **dovrà ruotare di 65° rispetto alla posizione attuale.** Definire con precisione una tempistica di questo delicato e complesso processo è difficile, poiché si tratta di un'operazione senza precedenti per un relitto di queste dimensioni. Il movimento dovrà essere molto lento e soggetto ad un costante controllo. I **tecnici ipotizzano** che questa rotazione **possa impiegare circa 10-12 ore prima di potersi dire conclusa**.

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

The Parbuckling Project

I sistemi di trattenuta e rotazione

Dalla parte terra, è stato creato un sistema di ritenuta del relitto basato su 11 torri, ancorate stabilmente al fondo marino attraverso elementi sommersi ("anchor block"), ognuna delle quali porta due "strand jack", ossia martinetti idraulici a recupero di fune, per un totale di 22. Ogni martinetto, controllato a distanza via computer, è collegato tramite il proprio cavo ad una catena di acciaio (lunga 58 metri, un solo anello pesa circa 205 kg) che passa sotto lo scafo ed è fissata al fianco sinistro del relitto. La funzione del martinetto è quella di tirare e quindi recuperare ed accorciare il cavo, mettendo in tensione la catena ed esercitando così una forza sul relitto tale da evitare lo scorrimento e lo scivolamento verso acque più profonde, e al contempo tale da favorire la rotazione.

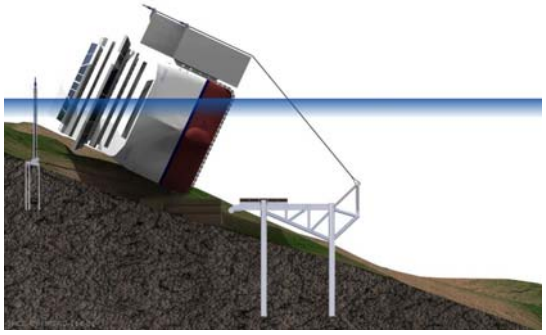
Per la rotazione del relitto verrà utilizzato un secondo sistema di martinetti idraulici a recupero di fune per un totale di 36, posizionati sulla estremità superiore esterna di 9 degli 11 cassoni (quattro per ogni cassone) installati sul lato sinistro del relitto. Ciascun martinetto è collegato tramite il proprio cavo e per mezzo di un apposito attacco, ad una delle piattaforme subacquee. Anche in questo caso, la funzione del martinetto è quella di tirare e quindi recuperare ed accorciare il cavo, esercitando così una forza tale da fare ruotare il relitto.

The Parbuckling Project

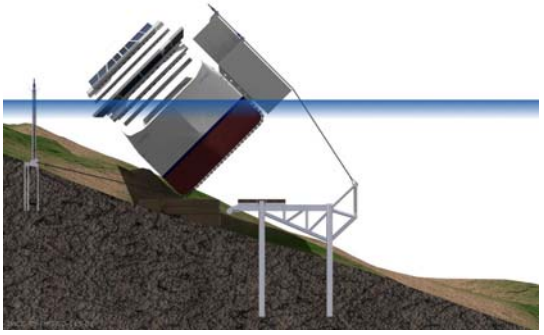
Le fasi del processo di rotazione

Il processo di parbuckling può idealmente essere **suddiviso in tre fasi:**

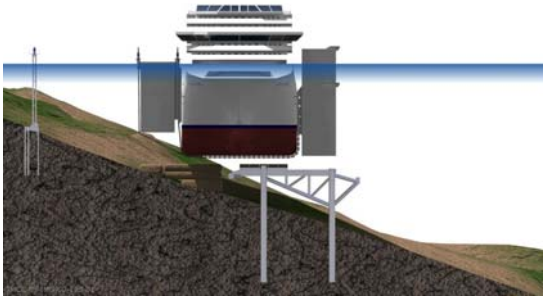
1. **Fase di disincaglio** – il relitto poggia attualmente su due speroni di roccia che l'hanno in parte penetrato e dai quali lo scafo deve disincagliarsi. Questa fase **inizia da quando si comincia a tirare il relitto a quando la nave effettivamente comincia a ruotare**, ossia quando se ne potrà visivamente apprezzare la rotazione. Questa è sicuramente una delle fasi più delicate ed è difficile stimare quanto durerà, poiché l'operazione di disincaglio dovrà essere effettuata in modo lento e con l'applicazione graduale dei carichi.



2. **Fase di rotazione indotta dal tiro dei cavi** – la rotazione del relitto proseguirà esercitando una tensione con i martinetti, che gradualmente andrà a diminuire fino a quando le valvole dei cassoni raggiungeranno il livello del mare, permettendo all'acqua di entrare. Ciò avverrà quando il relitto avrà ruotato di circa 20 gradi rispetto alla posizione iniziale.



3. **Fase di rotazione realizzata con lo zavorramento dei cassoni** - in questa fase il relitto **proseguirà il processo di rotazione fino al raggiungimento della posizione verticale**, **favorita dall'immissione di acqua nei cassoni** (sponson). Entrando in acqua i cassoni esercitano prima una **spinta frenante** riducendo la velocità di rotazione, **poi inizieranno a riempirsi di acqua** attraverso delle valvole



azionate a distanza. Per garantire ridondanza nei sistemi e quindi maggiore sicurezza nell'esecuzione delle operazioni, in ciascun compartimento di ciascun cassone sono sistemate due valvole di presa mare, una di back up all'altra. Con il peso dell'acqua i cassoni esercitano quindi una spinta verso il basso fino a quando il relitto sarà poggiato sulle sei piattaforme subacquee di acciaio che sono state appositamente posizionate per creare una base stabile per il relitto, ormai in posizione verticale.
Al termine di questa fase, il relitto poggerà sul falso fondale a circa 30 metri di profondità.

Il controllo a distanza delle operazioni

Durante il parbuckling il relitto non sarà presidiato da personale a bordo: tutte le operazioni saranno guidate a distanza da una "control room", posizionata su una chiatta nelle immediate vicinanze della prua della Concordia.
Per trasmettere tutti i comandi e ricevere segnali da questa posizione remota - ad esempio attivare i martinetti idraulici, aprire e chiudere le valvole dei cassoni, ricevere informazioni sulla posizione del relitto – sono stati installati due cordoni ombelicali (uno di back-up all'altro), ossia cavi che garantiscono il collegamento fra la control room e il relitto.
Il team che opererà dalla control room è composto da una decina di tecnici, guidati dal Senior Salvage Master Nick Sloane, con diverse specializzazioni: un tecnico dedicato al controllo della zavorra, piloti di ROV, ingegneri specializzati nel funzionamento degli strand jack, un ingegnere informatico, un ingegnere progettista.
I tecnici invieranno i comandi remoti a tutti i sistemi e controlleranno l'andamento delle operazioni attraverso 2 file di 4 schermi ciascuno divisibile in 4 mini-schermi. Cinque telecamere con 5 microfoni disposti sul ponte più alto della Concordia, sistemate in corrispondenza delle paratie tagliafuoco, consentiranno di monitorare immagini, suoni e i rumori durante la fase di rotazione, e forniranno agli ingegneri indicazioni utili sull'andamento dell'operazione e sui movimenti del relitto.
Una duplicazione dei monitor è presente anche nella "Salvage Room" - gli uffici dislocati a terra- in modo da permettere a tutti gli altri ingegneri e tecnici di seguire le operazioni e fornire quindi assistenza in caso di necessità.