OBIETTIVO: RIDURRE AL MINIMO LE OSCILLAZIONI VERTICALI DOVUTE AL MOTO ONDOSO

Lo scorso anno Petrobras, una multinazionale semipubblica attiva nel settore petrolifero con sede a Rio de Janeiro (Brasile), ha inaugurato la piattaforma offshore P-55. Le dimensioni ottimali dell'impianto – che rappresenta attualmente la più grande piattaforma semisommersa in Brasile e una delle più grandi a livello mondiale - sono state definite fin dalle prime fasi di progettazione utilizzando il software modeFRONTIER. Il ricorso a questa tecnologia, sviluppata a Trieste dall'azienda italiana ESTECO, si è reso necessario per gestire la complessità del problema ingegneristico e il numero di variabili, obiettivi e vincoli da tenere in considerazione.

Definire le dimensioni principali di una piattaforma di produzione offshore è un problema complesso a causa del grande numero di variabili che possono influenzare il comportamento della piattaforma stessa, tra queste le dimensioni e il peso del ponte, l'integrazione con i sistemi sottomarini, i problemi di stabilità e le oscillazioni indotte dal moto ondoso. Oltre alle variabili, occorre anche tenere in considerazione numerosi vincoli determinati da requisiti di movimento stringenti, da considerazioni legate alla costruzione e all'assemblaggio così come dai limiti di pescaggio del cantiere navale. L'obiettivo, infine, è quello di ridurre al minimo le oscillazioni verticali dovute al moto ondoso. Lo stress derivato da queste sollecitazioni può, infatti, danneggiare i tubi di acciaio, ovvero i condotti attraverso i quali il greggio affluisce alla piattaforma.

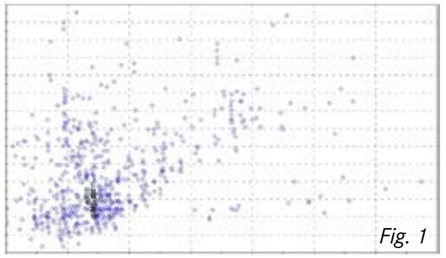

Fig. 1

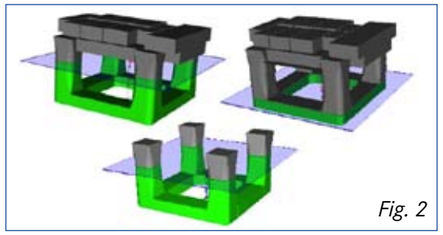

Fig. 2

OTTIMIZZAZIONE UTILIZZANDO UN ALGORITMO GENETICO

Mauro Costa de Oliveira, ingegnere navale presso il CENPES (il Centro di Ricerca di Petrobras a Rio) nonché primo utente di modeFRONTIER in Brasile, ha usato il software di ottimizzazione di ESTECO per integrare WAMIT, un programma di analisi idrodinamica, e SSTAB, il software sviluppato in-house dal CENPES per simulare la stabilità del sistema. Successivamente, è stato avviato uno studio di ottimizzazione nel corso del quale modeFRONTIER ha modificato in modo automatico 5 parametri geometrici chiave con l'obiettivo di minimizzare le oscillazioni verticali della piattaforma. Durante il processo di ottimizzazione, la struttura è stata analizzata in relazione a diverse condizioni operative e due differenti condizioni del moto ondoso. Utilizzando uno degli algoritmi genetici disponibili all'interno di modeFRONTIER per "pilotare" la ricerca, l'ing. Costa de Oliveira è riuscito a identificare le configurazioni in grado di soddisfare tutti i vincoli e di scegliere, tra queste, la soluzione che mostrava una minore oscillazione verticale dei condotti. Come è possibile osservare nello *scatter chart* in fig.1, la regione dello spazio di design in cui tutti i vincoli vengono rispettati è molto ristretta: identificarla senza l'utilizzo di un software di ottimizzazione come modeFRONTIER sarebbe stato impossibile. La configurazione finale è mostrata in fig. 2.

Questo lavoro è stato presentato dall'ingegner Mauro Costa de Oliveira alla conferenza Deep Offshore Technology (DOT) a Houston nel 2008 nel paper dal titolo "Offshore Platform Sizing Optimization using Genetic Algorithms" e premiato nell'ambito della conferenza come "Best Paper" per l'uso della tecnologia più innovativa.

LA "RICERCA AUTOMATICA" DELL'OTTIMO GUIDATA DA MODEFRONTIER

"modeFRONTIER – spiega l'ing. Costa de Oliveira – si è dimostrato essenziale aiutandoci ad affrontare un problema complesso come la definizione delle dimensioni ottimali di un sistema di produzione petrolifero in acque profonde. Il software ci ha permesso di razionalizzare l'approccio al problema e di avviare una ricerca automatica, guidata da un algoritmo genetico, che ha identificato in modo rapido la migliore configurazione in grado di soddisfare tutti i vincoli".

La piattaforma P-55 è stata inaugurata a gennaio 2014 ed è attualmente in funzione presso il campo petrolifero di Roncador, dove il fondale è profondo 1.800 metri. Con 52 mila tonnellate e 10 mila metri quadrati di superficie, la P-55 è la più grande piattaforma costruita in Brasile e una delle più grandi di questo tipo a livello mondiale. L'impianto è in grado giornalmente di processare 180 mila barili di greggio, comprimere 6 milioni di metri cubi di gas naturale e di iniettare 290 mila di barili di acqua.

RIFERIMENTI

http://www.worldoil.com/news/2014/1/2/petrobras-p-55-begins-operations-in-campos-basins-roncador-field
Offshore Platform Sizing Optimization using Genetic Algorithms. 20th Deep Offshore Technology International Conference (DOT 2008)

Photo by Petrobras