

SITUAZIONE DEL PERSONALE

A) TRASFERIMENTO PRESSO ALTRE AMMINISTRAZIONI

Nell'anno 2006 è stato consentito il passaggio diretto, ai sensi dell'art. 30 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, di:

- a) n. 1 Operatore Tecnico, VII livello professionale;
- b) n. 1 Operatore Tecnico, VIII livello professionale;

B) CESSAZIONI DAL SERVIZIO

Nell'anno 2006 hanno lasciato il servizio, per dimissioni volontarie, n. 1 dipendente a tempo indeterminato e precisamente:

- a) n. 1 Collaboratore tecnico enti di ricerca, IV livello professionale;

Inoltre ha lasciato il servizio, per raggiunti limiti di età, n. 1 dipendente a tempo indeterminato e precisamente:

- a) n. 1 Collaboratore tecnico enti di ricerca, IV livello professionale

C) SELEZIONI INTERNE

Nel 2006 si è bandita e conclusa la selezione interna per soli titoli per l'attribuzione, a n. 2 Operatori Tecnici VI livello professionale, della prima posizione economica di cui all'art. 53 del CCNL 21 febbraio 2002 (posizione economica super I).

Sono state inoltre bandite le seguenti progressioni di livello nell'ambito del profilo:

- n. 2 Collaboratori Tecnici Enti di Ricerca IV livello;
- n. 1 Funzionario di Amministrazione IV livello;
- n. 2 Collaboratori Tecnici Enti di Ricerca V livello.
- n. 1 Collaboratore di Amministrazione VI livello;
- n. 2 Operatori Tecnici VII livello;
- n. 1 Operatore di Amministrazione VIII livello;
- n. 3 Ausiliari Tecnici VIII livello;

D) CONTRATTI PER LA FORNITURA DI LAVORO TEMPORANEO

Nell'anno 2006 sono stati utilizzati n. 4 lavoratori con contratto di lavoro temporaneo – in sostituzione di lavoratori assenti per congedo parentale e maternità, per riduzione dell'orario di lavoro ex legge 104/1992 e per trasformazione del rapporto di lavoro da tempo pieno a tempo parziale – e precisamente:

- a) n. 1 collaboratore di amministrazione, VII livello professionale, dall'1/1/2006 al 28/4/2006 e dal 9/5/2006 al 31/12/2006;
- b) n. 2 operatori tecnici, VIII livello professionale, dall'1/1/2006 al 28/4/2006 e dal 9/5/2006 al 31/12/2006;
- c) n. 1 collaboratore tecnico enti di ricerca, dal 4/10/2006 al 31/12/2006.

E) CONTRATTI DI COLLABORAZIONE COORDINATA E CONTINUATIVA (ART. 51, COMMA 6, DELLA LEGGE 27/12/97, N. 449)

Nell'anno 2006 l'Istituto ha indetto delle selezioni pubbliche, per titoli e colloquio, finalizzate alla stipulazione di contratti di collaborazione ai sensi degli artt. 2222 e seguenti del codice civile, aventi natura di collaborazione coordinata e continuativa per specifiche prestazioni previste da programma di ricerca in particolare: n. 2 di 10 mesi, n. 2 di 6 mesi.

Inoltre ha stipulato, per chiamata diretta, dei contratti per specifiche prestazioni previste dai progetti di ricerca con n. 11 ricercatori di cui n. 9 per 11 mesi, n. 1 per 9 mesi e n. 1 per 2 mesi.

F) STAGE

Nell'anno 2006 l'Istituto ha stipulato n. 2 nuove convenzioni per stage. Sono stati attivati n. 5 stage di 6 mesi, n. 1 stage di 4 mesi, n. 2 stage di 3 mesi, n. 1 stage di 1,5 mesi.

G) CONGEDI PER FORMAZIONE

Con la data del 8/10/2006 si è anticipato il rientro in servizio di n. 1 Ricercatore, III livello professionale a cui era stato concesso un periodo di congedo per formazione ai sensi dell'art. 11 del CCNL 21 febbraio 2002.

H) ATTIVITA' DI FORMAZIONE

Nell'anno 2006 sono stati tenuti presso l'Istituto i seguenti seminari rivolti alla generalità dei ricercatori e tecnologi:

- | | |
|---------------------|---|
| - Prof. L. LIBRESCU | Issue Related with the Modeling and Formulation of Hydroelasticity of Slender Composite Hulls in Waves" |
| - Prof. E.F. TORO | Recent advances on high-order Godunov-type methods for hyperbolic balance laws" |

Inoltre sono stati tenuti i seguenti corsi esterni/interni:

- | | |
|---|---------------------|
| - "Il problema della tenuta al mare: esecuzione delle prove ed analisi dei dati " | n. 8 partecipanti; |
| - "Gestione assiemi complessi con Pro/E" | n. 3 partecipanti; |
| - "Attrezzatura di misura per il controllo di manufatti realizzati in modellistica ed officina" | n. 9 partecipanti; |
| - "Dimensionamenti meccanici" | n. 5 partecipanti; |
| - "PIC e Programmazione in C" | n. 1 partecipante; |
| - "Pronto Intervento ascensori" | n. 8 partecipanti; |
| - "Installazione e manutenzione impianti split, multisplit e inverter" | n. 3 partecipanti; |
| - "Software 3D Studio Max 6 | n. 1 partecipante; |
| - "Linux Mail Server" | n. 1 partecipante; |
| - "Teoria e Tecnica di Allestimento per prove di seakeeping" | n. 19 partecipanti; |
| - "Addestramento alla guida del carro dinamometrico n. 2" | n. 5 partecipanti; |
| - "Vicende del rapporto di lavoro dei dipendenti pubblici" | n. 3 partecipanti; |
| - "Orario di lavoro nella P.A." | n. 2 partecipanti; |
| - "Assenze per malattia, inabilità, infortunio sul lavoro e assistenza nel pubblico impiego" | n. 1 partecipante; |
| - "Come si gestiscono paghe e contributi nella P.A." | n. 2 partecipanti; |
| - "Trasferte e missioni nel pubblico impiego" | n. 2 partecipanti; |
| - "Trattativa privata e spese in economia per l'approvvigio- | |

namento di beni e servizi nella P.A.	n. 2 partecipanti
- “Certificazione e documenti nei procedimenti di gara e nell’attività contrattuale delle P.A.	n. 1 partecipante;
- “Appalti di lavori, forniture e servizi di valore comunitario dopo la direttiva 04/18	n. 1 partecipante;
- “Processi di automazione integrata dei procedimenti amministrativi afferenti all’ufficio contratti mediante applicativi della rete intranet	n. 7 partecipanti;
- “Nuovo regolamento per la ricognizione e la gestione inventariale”	n. 2 partecipanti;
- “Servizio di tesoreria cassa”	n. 2 partecipanti;
- “Contabilità e bilancio”	n. 3 partecipanti
- “L’enterprise Project Management negli enti pubblici: strumenti ed esperienze per la gestione dei progetti”	n. 2 partecipanti;
- “Il Web Semantico per l’integrazione di dati e servizi”	n. 2 partecipanti;
- “Dal testo elettronico tradizionale al documento intelligente: le nuove frontiere della produttività nella P.A.”	n. 2 partecipanti;
- “Nuove sfide per la qualità nella P.A.: ridurre i costi della non qualità”	n. 2 partecipanti;
- “Alta formazione per bibliotecari”	n. 1 partecipante;
- “I contratti per l’acquisizione delle risorse elettroniche (ER) in biblioteca”	n. 1 partecipante;
- “Corso per Responsabile dell’Ufficio Prevenzione e Protezione”	n. 1 partecipante;
- “Pronto Soccorso”	n. 13 partecipanti;
- “Corso su uso Programmi HTML”	n. 3 partecipanti
- “Ufficio Prevenzione e Protezione 4a Convention Nazionale”	n. 1 partecipante;

DOTAZIONE ORGANICA E CONSISTENZA NUMERICA DEL PERSONALE PREVISTA ALLA DATA DEL 31/12/2006

PROFILI PROFESSIONALI	LIVELLI PROFESSIONALI	DOTAZIONE ORGANICA	PERSONALE IN SERVIZIO	VACANZE ORGANICHE
Dirigente di ricerca	I	2	2	0
Primo ricercatore	II	9	7	2
Ricercatore	III	14	14	0
Totale		25	23	2
Dirigente tecnologo	I	2	1	1
Primo tecnologo	II	7	7	0
Tecnologo	III	9	9	0
Totale		18	17	1
Collaboratore T.E.R.	IV	28	26	2
Collaboratore T.E.R.	V	13	13	0
Collaboratore T.E.R.	VI	6	6	0
Totale		47	45	2
Operatore tecnico	VI	7	7	0
Operatore tecnico	VII	10	8	2
Operatore tecnico	VIII	9	8	1
Totale		26	23	3
Ausiliario tecnico	VIII	6	3	3
Ausiliario tecnico	IX	0	2	-2
Totale		6	5	1
Dirigente generale		0	0 ⁽¹⁾	0
Dirigente		2	2	0
Totale		2	2	0
Funzionario di amministrazione	IV	4	3	1
Funzionario di amministrazione	V	2	1	1
Totale		6	4	2
Collaboratore di amministrazione	V	5	5	0
Collaboratore di amministrazione	VI	5	4	1
Collaboratore di amministrazione	VII	3	4	-1
Totale		13	13	0
Operatore di amministrazione	VII	1	1	0
Operatore di amministrazione	VIII	1	0	1
Operatore di amministrazione	IX	0	1	-1
Totale		2	2	0
Ausiliario di amministrazione	IX	0	0	0
Totale		0	0	0
TOTALE COMPLESSIVO		145	134	11

⁽¹⁾ Da aggiungere il Direttore generale.

A) Consistenza della cassa all'inizio dell'esercizio 2006 0,00

Riscossioni		
B) in c/competenza	19.073.668,97	
C) in c/residui	1.487.665,06	
D)	Totale (B + C)	20.561.334,03

Pagamenti		
E) in c/competenza	18.773.718,29	
F) in c/residui	1.787.615,74	
G)	Totale (E + F)	20.561.334,03

H) Cassa rilevabile dal rendiconto finanziario (A + D - G) 0,00

Residui attivi		
I) degli esercizi precedenti	271.006,76	
L) dell'esercizio	2.085.919,40	
M)	Totale (I + L)	2.356.926,16

Residui passivi		
N) degli esercizi precedenti	219.774,41	
O) dell'esercizio	5.792.556,49	
P)	Totale (N + O)	6.012.330,90

Disavanzo d'amministrazione alla fine dell'esercizio 2006 (H + M - P) -3.655.404,74

Parte vincolata		
[1] al Trattamento di fine rapporto	169.899,06	
<i>ai Fondi per rischi ed oneri</i>		
[2] Fondo per rischi ed oneri	54.783,75	
[3] Aggiornamento Fondo INA per contrattuale	105.865,84	
[4] al Fondo ripristino investimenti	0,00	
<i>per i seguenti altri vincoli</i>		
[5] Fondo speciale per rinnovi contrattati in corso	76.262,24	
[6]	0,00	
[7] Totale parte vincolata (1+2+3+4+5)	406.810,89	

Parte disponibile		
[8]	0,00	
[9]	0,00	
[10] Parte di cui non si prevede l'utilizzazione nell'esercizio (Q-7-8-9)	-4.062.215,63	
[11] Totale parte disponibile (8+9+10)	-4.062.215,63	

Totale Risultato di amministrazione -4.062.215,63

SINTESI DELL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA E TECNICA DELL'ISTITUTO NEL 2006

Premessa: L'attività svolta nel 2006 è costituita da Progetti di ricerca e da Commesse per conto terzi, nonché dall'attività svolta nei seguenti settori:

- I servizi di promozione
- Il potenziamento e aggiornamento degli impianti, delle strumentazioni e dei sistemi informatici
- Il supporto tecnico generale ed i sistemi informatici
- I servizi per la sicurezza del lavoro e per l'assicurazione della qualità

Progetti di ricerca – Nel 2006 l'Istituto è stato impegnato nell'attuazione dei seguenti Progetti di Ricerca fissati nel Piano Triennale 2006-2008 approvato con deliberazione del Consiglio Direttivo n. 487 del 21 dic 2005 e n. 488 del 21 marzo 2006

- N. 1: PROGRAMMA RICERCHE INSEAN luglio 2006- dic. 2007
- N. 2: Programma SICUREZZA
- N. 3: EUCLID-CEPA 10 RPT 10.17 *Submarine motions in Confined Waters*
- N. 4: *Green Water Events and Related Structural Loads*
- N. 5: *Sloshing Flows and Related Local and Global Loads*
- N. 6: NICOP *Capsizing*
- N. 7: VISIR (VirtualShip)
- N. 8: VIRTUE
- ~~N. 9: SUPERPROP *Superior Life Time Operation Economy of Ship Propellers*~~
- N. 10: NICOP *Global Optimization Methods Applied to High-Speed Ship Design*
- N. 11: SWIRLJET Study
- N. 12: MOBIPROP *Simulation of unsteady high Reynolds number flows around ship hulls with moving appendages and propeller.*
- N.13: 6 DOF RANSE II (MOU)
- N. 14: Hydrotesting Alliance
- N. 15: TMS *Trasmissione Marina di Superficie - Surface Piercing Propeller*
- N. 16: PIVNET 2
- N.17: SiReNa-Prop *Acoustic/Optical Signature Reduction of Naval Propulsors*

L'Istituto ha svolto anche una significativa attività nel predisporre e presentare a soggetti diversi per i relativi finanziamenti i seguenti Progetti di ricerca non ancora approvati:

- KOBOLD (DM25745)
- PRIAMO
- SONORE
- PITSA

Commesse per conto terzi

Nel corso del 2006 si è consolidata la tendenza, manifestatasi in modo significativo nell'anno precedente, di acquisire commesse aventi per oggetto l'esecuzione di calcoli su modelli matematici; tale attività è stata richiesta in alcuni casi ad integrazione delle prove su modelli fisici, in altri in sostituzione.

Sono proseguiti, come nell'anno precedente, i rapporti commerciali con importanti organismi stranieri, sia pubblici che privati.

Segue l'elenco delle commesse acquisite e portate a termine o iniziate nel corso del 2006.

- N. 1: Yacht Design & Technologies - Olanda
- N. 2: HDW Thyssen Krupp - Germania
- N. 3: Alter ECO - Gran Bretagna
- N. 4: Monaco Yachting & Tech. - Principato di Monaco
- N. 5: Fincantieri Divisione Militare - Progetto FREMM
- N. 6: DSO National Laboratory - Singapore

Sempre nel corso dell'anno di riferimento è stata effettuata una intensa e continua attività finalizzata a definire nuovi contratti con committenti nazionali ed internazionali.

Tra le trattative più significative possono essere menzionate quelle con:

- FINCANTIERI (DCM), per il progetto FREMM;
- DSO National Laboratory – Singapore, per una campagna di prove su mezzo subacqueo;
- DLR – Germania, per attività sperimentale con tecniche PIV su corpi immersi;
- Whitehead Alenia, per prove su corpi immersi.

Segue una descrizione sintetica dei progetti di Ricerca, delle commesse conto terzi, e del lavoro svolto nel 2006 nei differenti settori di attività in cui si trova impegnato l'Istituto.

Progetti di Ricerca

Progetto N.1: Programma Ricerche INSEAN luglio 2006 - dic 2007

Il progetto riprende i temi e gli obiettivi del programma ricerche INSEAN 2005-2007 già presentata al ministero Infrastrutture e Trasporti ai fini della concessione del contributo di cui all'art. 5 della legge 9 gennaio 2006 n. 13. Questo programma approfondisce i settori di indagine in precedenza introdotti ampliando alcuni obiettivi e si articola nelle 5 aree tematiche seguenti:

Gli obiettivi sono stati opportunamente ridimensionati (vedi Appendice) in considerazione delle limitate risorse economiche salvaguardando però l'omogenea crescita delle conoscenze nel campo dell'Idrodinamica Navale.

Il Programma è suddiviso nelle seguenti aree:

- | | |
|--------|---|
| Area 1 | “Resistenza Idrodinamica e Ottimizzazione” |
| Area 2 | “Propulsione e Cavitazione” |
| Area 3 | “Seakeeping e Manovrabilità” |
| Area 4 | “Vibrazioni e Rumore” |
| Area 5 | “Modelli e Metodi di Calcolo per Flussi Turbolenti” |

L'Appendice riporta per ciascun Area, l'elenco dei Temi con i relativi obiettivi ed i lavori prodotti.

Progetto N. 2: Programma Sicurezza

Finanziato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. La durata complessiva del progetto è di 3 anni.

Obiettivo generale del Progetto è lo sviluppo di nuove metodologie di calcolo e sperimentali mirati al conseguimento di:

- a) Riduzione dei fattori di rischio di sinistri marittimi attraverso tecniche innovative di progettazione di mezzi navali basate sull'ottimizzazione numerica di forma
- c) Riduzione dei fattori di rischio per la sicurezza della navigazione connessi alla progettazione, verifica e gestione delle vie di fuga e dei sistemi di evacuazione di navi passeggeri
- d) Riduzione dei rischi per la nave e per le persone derivanti dalla gestione della sicurezza attraverso controllo dinamico della risposta e dell'assetto della nave in condizioni di mare estremo

Le attività a cura dell'INSEAN relative al punto a) nel 2006 sono state:

- a.1) Nell'ambito delle tecniche di ottimizzazione multidisciplinare, sono stati sviluppati codici basati su formulazioni IDF (*Individual Disciplinary Feasible*) ed MDF (*Multidisciplinary Feasible Methods*) ed è stato intrapreso lo sviluppo di tecniche di tipo SWARM integrate; inoltre, alcune di tali algoritmi sono state estesi al caso multiobiettivo e applicati ad alcuni casi test. E' stata altresì compiuta l'analisi bibliografica preliminarmente volta all'individuazione dell'approccio migliore per la soluzione di problemi di ottimizzazione in condizioni di incertezza.

a.2) Il problema dell'interazione tra due scafi è stato affrontato tramite la creazione di un metamodello basato su una matrice estesa di simulazioni numeriche, così da poter correlare alcuni indici di prestazione con le condizioni di progetto assegnate. Nel contempo è in corso di sviluppo la progettazione di un set-up sperimentale adatto allo studio del problema.

Relativamente al punto c) sono state svolte le seguenti attività:

c.1) Studio teorico e numerico degli effetti di compressibilità dell'aria intrappolata durante il frangimento di un'onda sul ponte di una nave. In particolare è stata proposta una strategia numerica domain decomposition per lo studio del fenomeno di air entrapment durante l'evoluzione dell'onda frangente.

c.2) Studio sperimentale e numerico di fenomeni di impatto all'interno di un contenitore in moto forzato (sloshing). Il fenomeno del flip-through è stato utilizzato come test-case per la validazione di formulazioni lagrangiane particellari (SPH) ed euleriane (Level-set).

Relativamente al punto d) sono state svolte le seguenti attività:

d.3) Studio numerico e sperimentale dell'andamento in onda regolare del carico di slamming e della risposta elastica indotta da esso mediante, comprensivo dell'analisi di incertezza legata a studiare la propagazione dell'errore dei dati sperimentali nell'algoritmo numerico di previsione del carico, quest'ultimo basato su metodo di von Karman generalizzato.

d.4) Sviluppo ed implementazione di un algoritmo di identificazione dei modi elastici della nave basato sull'applicazione della Proper Orthogonal Decomposition alla storia temporale della deformata elastica.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto-INSEAN 2005-011

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M., *BEM-level set domain decomposition strategy for nonlinear and fragmented interfacial flows*, International Journal of Numerical Methods in Engineering, Vol.67, pp.1385-1419, 2006.

Rapporto-INSEAN 2005-066

C. Lugni, M. Brocchini e O.M. Faltinsen, *Wave impact loads: The role of the flip-through*, Physics of Fluids, vol.18, n.12, 2006.

Rapporto-INSEAN 2005-070

D. Dessi e R. Mariani, *Analysis and Prediction of Slamming Induced Loads of a High-Speed Monohull in Regular Waves*, accettato per la pubblicazione, Journal of Ship Research, 2005.

Rapporto-INSEAN 2005-077

D. Dessi, R. Mariani e G. Coppotelli, *Experimental investigation of the bending vibrations of a fast vessel*, accettato per la pubblicazione, **Australian Journal of Mechanical Engineering**, 2006.

Rapporto-INSEAN 2006-004

Campana, E.F., Fasano, G., Pinto, A., *Dynamic System Analysis: Initial Particles Position in Particle Swarm Optimization*, IEEE Swarm Intelligence Symposium, Indianapolis (USA), 12 -14 maggio, 2006.

Rapporto INSEAN 2006-013

Dessi, D., Mariani, R., *Analisi sperimentale delle vibrazioni dovute a fenomeni di bow e stern slamming di una nave da crociera*

Rapporto INSEAN 2006-014

Campana, E. F., *A new algorithm for the design of passengers escape routes by using the Swarm approach*

Rapporto INSEAN 2006-017

Campana, E.F., Peri, D. *Previsione del comportamento del mezzo di salvataggio in presenza della nave madre*

Rapporto-INSEAN 2006-020

Campana, E.F., Fasano, G., Pinto, A., *Globally convergent derivative-free modifications of Particle Swarm Optimization for Unconstrained Optimization*, inviato per la pubblicazione, **J. Global Optimization**

Rapporto-INSEAN 2006-021

Peri, D., Pinto A., Campana, E.F., *PSO-DRAGO Hybrid Algorithm for Global Optimization*

Rapporto-INSEAN 2006-022

Colicchio, G., Greco, M., *Simplified model for compressible air bubbles in water*, Proc. Euromech Colloquium 479, Numerical Simulation of Multiphase Flow with Deformable Interfaces, The Pier, Scheveningen, The Netherlands, 14-16 agosto 2006.

Rapporto-INSEAN 2006-031

Lugni, C., Colagrossi, A., Colicchio, G., Brocchini, M., Faltinsen, O.M., *An experimental and numerical investigation of the flip-through phenomenon*, ICHD 2006, 7th International Conference on Hydrodynamics, Ischia (Italy), oct. 2006

Rapporto-INSEAN 2006-044

R. Mariani, *Applicazione dell'algoritmo POD all'identificazione dei modi bagnati di uno scafo*

Rapporto-INSEAN 2006-056

Campana, E.F., Fasano, G., Pinto, A., *Dynamic system analysis and parameter selection in PSO, for costly applications*, inviato per la pubblicazione; **J. Global Optimization**

Rapporto-INSEAN 2006-072

Colagrossi, A., Palladino, F., Greco, M., Lugni C., Faltinsen, O.M., *Experimental and numerical investigation of 2D sloshing: scenarios near the critical filling depth*, 21st IWWWFB06 - International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Loughborough (UK), 2006.

Rapporto-INSEAN 2006-078

Dessi, D. e Mariani, R., *Slamming load analysis of a fast vessel in regular waves: a combined experimental/numerical approach*, 26th Symposium on Naval Hydrodynamics, 20-23 settembre, Roma.

Rapporto-INSEAN 2006-079

Campana, E.F., Fasano, G., Peri, D., Pinto, A., *Particle Swarm Optimization for Ship design*, ECCM2006 – III European Conference on Computational Solid and Structural Mechanics, Lisbona, Portogallo, 5 – 8 giugno 2006.

Progetto N. 3: EUCLID-CEPA 10 RPT 10.17 Submarine motions in Confined Waters

Progetto di durata *quadriennale*, finanziato dalla WEU, relativo allo studio della manovrabilità di un sommergibile in acque confinate.

Obiettivo: lo scopo del progetto è lo studio sperimentale e numerico della manovrabilità dei sommergibili tenendo conto degli effetti del fondo e della superficie libera.

Attività previste: le attività previste sono studi sperimentali con modello vincolato a leggi di manovra assegnate in prossimità della superficie libera e del fondo. Saranno considerate sia una configurazione con fondo piano che con fondo a gradino. Verranno effettuate misure di forze e momenti sul modello e misure del campo di velocità attorno ad esso. Inoltre saranno effettuate simulazioni CFD quasi stazionarie per riprodurre selezionati esperimenti con modello vincolato. Verrà sviluppato un codice CFD per simulazioni non stazionarie che sarà validato mediante confronto con gli esperimenti.

Risultato atteso: Sviluppo di un metodo di previsione per la manovrabilità di sommergibili in acque confinate.

Attività svolte nel 2006: Nel 2006 è stato completato l'allestimento per prove sperimentali con misure LDV da realizzare al canale di circolazione. Tali prove prevedono la misura del flusso attorno ad un sottomarino investito da una corrente uniforme e sono state effettuate con il sottomarino in prossimità della superficie libera. In ambito numerico, il solutore CFD INSEAN è stato applicato allo studio dell'interazione di un sottomarino che avanza con velocità costante con onde incidenti a diversi angoli di heading rispetto al veicolo marino. Il solutore è stato infine utilizzato per simulare il passaggio del sottomarino da una zona di acque illimitate ad una in prossimità dal fondo marino attraverso un ostacolo verticale.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto INSEAN 2006-002

Felli M., Di Felice F., *"Submarine motions in Confined Waters"* INSEAN Technical Report No. 4

Rapporto INSEAN 2006-003

Broglia R., Muscari R., Di Mascio A., Colicchio G., "Submarine motions in Confined Waters" INSEAN Technical Report No. 5

Rapporto INSEAN 2006-018

Broglia R., Muscari R., Di Mascio A., Colicchio G., "Submarine motions in Confined Waters" INSEAN Technical Report No. 6

Rapporto INSEAN 2006-019

Benedetti, L., Bouscasse, B., Di Ciò, F., Greco, M., "Submarine motions in Confined Waters" INSEAN Technical Report No. 1 (issue 2)

Rapporto INSEAN 2006-057

Broglia R., Muscari R., Di Mascio A., *Numerical Study of Confined Water Effects on a Self Propelled Submarine in Steady Manoeuvres*, ISOPE 2006.

Progetto N. 4 : Green Water Events and Related Structural Loads

Questo progetto ed il successivo, entrambi di durata *triennale*, fanno parte delle attività svolte nell'ambito del Centro di Eccellenza finanziato dalla NTNU (Norges Teknisk-naturvitenskapelige Universitet) della Norvegia, con cui l'Insean ha in corso una collaborazione.

Obiettivo: lo scopo del progetto è l'indagine fenomenologica relativa ai problemi di imbarco d'acqua (*green water*) e conseguenti carichi strutturali. Sviluppo di metodi di calcolo per la previsione di tali eventi e per la stima della loro severità. Studio delle leggi di scala che governano il fenomeno per poter trasferire correttamente le informazioni sperimentali al vero.

Attività previste: le attività previste includono lo studio sperimentale e numerico dei fenomeni di imbarco d'acqua su modelli bidimensionali e tridimensionali, senza e con velocità di avanzamento. Saranno analizzati fenomeni di impatto e di intrappolamento d'aria eventualmente connessi al *green water*.

Risultato atteso: sviluppo di modelli matematici e algoritmi computazionali per la previsione di imbarco d'acqua e dei relativi carichi.

Attività svolte nel 2006: Sviluppo e validazione di una metodologia di descrizione di corpi qualsiasi con moto arbitrario immersi o a contatto con la superficie libera. Analisi del flusso al transom di veicoli marini ad alta velocità, mono e multi-hulls, mediante esperimenti, analisi teoriche e simulazioni numeriche. Sviluppo di un algoritmo di domain-decomposition per lo studio di fenomeni di bottom slamming su VLFS.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto INSEAN 2005-011

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M. *BEM-level set domain decomposition strategy for nonlinear and fragmented interfacial flows. Int. J. Numer. Meth. Engng.* Vol 67 n10, 2006 pagg. 1385- 1419

Rapporto INSEAN 2006-011

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M. *Fluid-body interaction on a Cartesian grid: dedicated studies from CFD validation*, 21st IWWF06 - International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Loughborough (UK), 2006.

Rapporto INSEAN 2006-022

Colicchio, G., Greco, M. *Simplified model for compressible air bubbles in water*. Euromech Colloquium 479, Stockholm (Sweden) 2006

Rapporto INSEAN 2006-023

Greco, M., Colicchio, G., Faltinsen, O.M. *Local and global hydroelastic analysis of a VLFS*. 4th Int. Conference on Hydroelasticity in Marine Technology, Wuxi (China) 2006

Progetto N. 5 : *Sloshing Flows and Related Local and Global Loads*

Obiettivo: lo scopo del progetto è lo studio dei fenomeni di sloshing di grande ampiezza. L'attenzione principale è rivolta a sloshing severi che producono impatti violenti, eventualmente con intrappolamento d'aria, e allo studio delle leggi di scala coinvolte.

Attività previste: le attività previste consistono in studi numerici e sperimentali. Saranno investigate condizioni di flusso sia a due che a tre dimensioni. Per le condizioni di flusso a due dimensioni saranno effettuate misure di altezza d'onda, pressione e di entità dei fenomeni di intrappolamento d'aria e misure dei carichi globali e degli effetti idroelastici. Sarà verificata l'efficienza del solutore a due fasi SPH e saranno validati i solutori bidimensionali SPH e NS-LS per riprodurre gli esperimenti effettuati. Per le condizioni di flusso tridimensionale saranno effettuate misure di altezza d'onda, pressione e carico globale. Saranno inoltre sviluppati solutori tridimensionali SPH e NS-LS e quindi validati mediante confronto con gli esperimenti.

Risultato atteso: sviluppo di modelli matematici e algoritmi computazionali per la previsione di fenomeni di sloshing e dei relativi carichi.

Attività svolte nel 2006: Analisi globale e locale dei fenomeni di sloshing bidimensionale in un serbatoio rettangolare mediante indagini sperimentali, teoriche e numeriche. Classificazione dei fenomeni globali di sloshing sulla base dei meccanismi di eccitazione e di evoluzione energetica degli eventi. Studio dei fenomeni locali di flip through attraverso le caratteristiche di evoluzione del flusso e delle pressioni indotte sulle pareti del serbatoio.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto INSEAN 2005-066

Lugni, C., Brocchini, M., Faltinsen, O.M. *Wave impact loads: the role of the flip-through*. Physics of Fluids, vol 18, n.12, 122101, 2006, pagg. 1-17

Rapporto INSEAN 2006-031

Lugni, C., Colagrossi, A., Colicchio, G., Brocchini, M., and Faltinsen, O.M. *An experimental and numerical investigation of the flip-through phenomenon*. 7th International Conference on Hydrodynamics ICHD06, Ischia (Italy) 2006

Rapporto INSEAN 2006-072

Colagrossi, A., Palladino, F., Greco, M., Lugni, C., Faltinsen, O.M. *Experimental and numerical investigation of 2D sloshing: scenarios near the critical filling depth*, 21st IWWWFB06 - International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Loughborough (UK), 2006.

Progetto N. 6: NICOP “Capsizing”

Approvato dall’ONR International Field Office della U.S. Navy nell’ambito dei progetti NICOP. La durata complessiva del progetto è di 3 anni, con inizio il 01/04/2004 e termine il 31/3/2007, il progetto è stato prorogato fino al 31/3/2008

Obiettivo: scopo del presente progetto è lo studio dei moti estremi di una carena in condizioni prossime al capovolgimento (*capsizing*) al fine di comprenderne la dinamica e realizzare un database per la validazione di codici numerici. La carena in studio era inizialmente il modello INSEAN C2385. Su richiesta della U.S. Navy il modello è stato sostituito dal C2498 che corrisponde al DDG1000, prototipo della U.S. Navy in scala 46.6.

Attività: L’attività prevista comprende –nell’arco dei tre anni- una serie di prove con diverse tipologie di mare. In particolare sono previste:

- prove a punto fisso con mare al traverso;
- prove in avanzamento con onde di prua;
- prove con mare di poppa.

Risultato atteso: Comprensione del fenomeno del Capsizing con la fisica relativa

Attività svolte nel 2006: nel 2006 sono continuate le prove sul modello C2498.

Documentazione:

L’attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto-INSEAN 2006-06

Olivieri, A., Campana, E.F., Stern, F., 2005, *Beam seas tests of two different ship models in large amplitude regular waves*, STAB Conference, Rio de Janeiro (Brazil) 2006

Rapporto-INSEAN 2006-09

Olivieri, A., Campana, E.F., Stern, F., Francescutto, A., 2005, *Capsize high-quality data for validation of URANS codes*, 26th Symposium on Naval Hydrodynamics, Rome (Italy), 2006

Progetto N. 7: VISIR (ex VIRTUAL SHIP)

Progetto di durata triennale, rientra nel Programma Nazionale della Ricerca Militare di Segredifesa, in cui l’INSEAN svolge il ruolo di subcontractor del CETENA S.p.A. nei

lotti "Replenishment at Sea" (lotto 1) e "Operation of a Landing Craft in the Dock of an LPD" (lotto 2).

Obiettivo: Il progetto ha tre diversi scopi: 1.- studiare le interazioni esistenti tra due navi durante la fase di rifornimento in mare, attraverso la simulazione numerica, per verificare già dalla fase di progetto delle unità l'operatività delle stesse; 2.- lo sviluppo di una metodologia previsionale, con le tecniche della simulazione numerica, che consenta di valutare l'operatività di un mezzo da sbarco sia all'interno del bacino di una LPD che nelle fasi di entrata ed uscita dallo stesso; 3.- studio numerico dell'operatività di velivoli VTOL pilotati o controllati in remoto nelle fasi di appontaggio e decollo da una unità in navigazione.

Attività previste: le attività a cura dell'INSEAN previste sono relative al primo ed al secondo lotto e comprendono:

- Simulazione del moto di due carene affiancate in acqua calma.
- Costruzione di un modello analitico approssimato per le azioni misurate numericamente.
- Studio del fenomeno di sloshing, sia numerico che sperimentale, per lo sviluppo dei modelli matematici 2D e 3D della evoluzione della superficie liquida, ed il modello matematico moto del mezzo anfibio all'interno del bacino.
- Esecuzione di prove di tenuta al mare del mezzo anfibio su basso fondale e del mezzo anfibio operante in entrata e uscita dal bacino della LPD.

Risultato atteso: implementazione di procedure teorico-numerico-sperimentali per la determinazione delle interazioni agenti su due navi avanzanti su rotte rettilinee parallele alla stessa velocità e per la determinazione delle interazioni e dei moti di un mezzo da sbarco all'interno di un bacino di una nave LPD.

Attività svolta nel 2006: Relativamente al lotto 1, sono state eseguite simulazioni numeriche in acqua calma per la determinazione delle forze scambiate tra due navi che si muovono su rotte parallele a velocità costante ed uguale tra loro. È stato inoltre costruito ed implementato un opportuno codice di calcolo in grado di fornire "real time" le azioni scambiate tra le due navi per una prefissata velocità e posizione relativa delle stesse.

Per quanto concerne il lotto 2, l'attività è consistita nell'approfondimento di tecniche numeriche per la soluzione di problemi di sloshing e nello sviluppo dei modelli matematici 2D e 3D della evoluzione della superficie liquida. Sono state infine eseguite prove di tenuta al mare del mezzo anfibio su basso fondale.

Sono state inoltre pianificati ed approntati gli esperimenti per la verifica delle caratteristiche di tenuta al mare di una coppia di navi affiancate.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto INSEAN 2006-073

Peri, D., *Valutazione delle forze scambiate da due navi in moto su rotte parallele in acqua calma*, Agosto 2006

Rapporto INSEAN 2006-074

Lugni, C., Bouscasse, B., *Elementi tecnici e teorici relativi alle prove sperimentali per un modello di unità da sbarco in basso fondale e per una coppia di navi affiancate in onde*, Agosto 2006.

Rapporto di prova 2007-006/C2439

Bouscasse, B., *Prove di tenuta al mare in acqua bassa per mezzo anfibio*, Novembre 2006

Progetto N. 8: VIRTUE *The Virtual Tank Utility In Europe*

Progetto di ricerca co-finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del 6° Programma Quadro, iniziato nel gennaio 2005 e di durata quadriennale.

Il progetto è una partnership tra 23 centri di ricerca, università e imprese altamente qualificati nel settore dell'idrodinamica navale.

Obiettivo: la realizzazione di una vasca navale virtuale dove le sperimentazioni tipicamente finalizzate al progetto dei mezzi navali sono simulate tramite modelli matematici. Il progetto è costituito dall'integrazione di 4 sottoprogetti (*Work-packages*): il Virtual Towing Tank, il Virtual Manoeuvring Basin, il Virtual Seakeeping Tank, il Virtual Cavitation Laboratory. A questi si aggiunge un quinto sottoprogetto dedicato allo sviluppo di una piattaforma per l'integrazione del software prodotto nell'ambito del progetto. Il contributo dell'INSEAN riguarda attività previste per il Virtual Cavitation Laboratory.

Attività previste: le attività previste consistono nello sviluppo di codici di calcolo basati su metodi BEM per lo studio di propulsori ad elica isolata in regime cavitante e lo sviluppo di modelli ibridi BEM/RANS. Inoltre è previsto, per la validazione dei codici, l'utilizzo del database INSEAN dell'elica E779A esteso al caso di flusso in ingresso non uniforme.

Risultato atteso: implementazione di nuovi codici di calcolo utilizzabili per il progetto e l'ottimizzazione di eliche isolate ed installate. Acquisizione di una migliore conoscenza riguardante i problemi di installazione dei propulsori ad elica (interazione albero-braccetti-elica-timone).

Attività svolta nel 2006:

Nel periodo in oggetto, si è proseguito lo sviluppo di modelli computazionali basati su tecnica BEM per la previsione della cavitazione su eliche navali in flusso uniforme e non uniforme. In particolare, è stata effettuata la validazione dei risultati numerici nel caso della previsione della cavitazione non stazionaria su eliche investite da un flusso non uniforme rappresentativo della scia di una carena. In parallelo è stato portato avanti lo sviluppo del modello ibrido RANS/BEM per la simulazione integrata dell'insieme elica-carena. Inoltre, è stata proseguita l'attività di documentazione del database sperimentale sull'elica INSEAN E779A.

Documentazione:

L'attività sopra descritta per l'anno 2006 è documentata nei seguenti lavori