

**ISTITUTO NAZIONALE PER STUDI ED ESPERIENZE
DI ARCHITETTURA NAVALE (I.N.S.E.A.N.)**

ESERCIZIO 2005

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

SINTESI DELL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA E TECNICA DELL'ISTITUTO NEL 2005

Premessa: L'attività svolta nel 2005 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 2005 l'Istituto è stato impegnato nell'attuazione dei seguenti Progetti di Ricerca fissati nel Piano Triennale 2005-2007 approvato con deliberazione del Consiglio Direttivo n.458 in data 20.12.2004:

progetti iniziati negli anni precedenti:

- N. 1: IDRODINAMICA NAVALE
- N. 2: Programma SICUREZZA
- N. 3: PIVNET 2
- N. 4: NICOP *"Multiple criteria CFD-based optimization for ship design"*
- N. 5: EUCLID-CEPA 10 RPT 10.17 *"Submarine motions in Confined Waters"*
- N. 6: *"Green Water Events and Related Structural Loads"*
- N. 7: *"Sloshing Flows and Related Local and Global Loads"*
- N. 8: NICOP *"Capsizing"*
- N. 9: *Trasduttori di Forza a Fibra Ottica (FBG)*
- N. 10: USV - *"Studio della dinamica di impatto di un veicolo spaziale con comando remoto (Unmanned Space Vehicle) in fase di ammaraggio"*

progetti iniziati nel corso del 2005:

- N. 11: VISIR (VirtualShip)
- N. 12: VIRTUE
- N. 13: SUPERPROP
- N. 14: NICOP *"Global Optimization Methods Applied to High-Speed Ship Design"*
- N. 15: SWIRLJET Study
- N. 16: MOBIPROP - *Simulation of unsteady high Reynolds number flows around ship hulls with moving appendages and propeller.*

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:

- SIRENAPROP
- 6 DOF RANSE II/MOU
- Hydro Testing Alliance (HTA)
- COMFORT-TBL
- MODUNAVE (DM26038)
- COMFORTNAVE (DM25846)
- KOBOLD (DM25745)
- FUZZY "UN MATERIALE INNOVATIVO" (DM25694)
- Progetto TMS (*Trasmissione Marina di Superficie - Surface Piercing Propeller*)
- DRAG REDUCTION
- EUROPA ERG 110-067 "*Flussi viscosi ad alto numero di Reynolds*"
- EUROPA ERG 110-074 - *Naval Waterjets*

Commesse conto terzi - Nel corso del 2005 le commesse acquisite sono state caratterizzate, rispetto al passato, da due aspetti rilevanti. Il primo è quello che, per la prima volta in modo sistematico, cantieri e progettisti hanno chiesto di eseguire calcoli su modelli matematici ad integrazione delle prove su modelli fisici se non, addirittura, in sostituzione.

Il secondo aspetto è che, per la prima volta dopo lunghissimi anni, un cantiere navale e due istituzioni governative straniere hanno commissionato importanti attività. Elemento saliente di questa attività è la particolare tipologia, che costituisce quanto di più avanzato solo poche vasche navali possono offrire alla committenza.

Segue l'elenco delle commesse acquisite e portate a termine o iniziate nel corso del 2005.

- N. 1: Luna Rossa Challenge 2007
- N. 2: Contratto M. M. Algerina
- N. 3: Studi ed esperienze per DSO – National Laboratory - Singapore
- N. 4: HDW Thyssen Krupp
- N. 5: Fincantieri Divisione Militare – Propulsore TAKUS
- N. 6: Fincantieri Divisione Militare – NUMC al Canale di Circolazione

Sempre nel corso dell'anno in 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) – Progetto FREMM

- FINCANTIERI (DCM) – Programma per due nuove unità in corso di sviluppo
- HDW Thyssen Krupp – Progetto per lo sviluppo di un nuovo sottomarino
- LUNA ROSSA Challenge – Prove integrative su yacht a vela
- SAIPEM per il progetto MOSE

Segue una descrizione sintetica dei progetti di Ricerca, delle commesse conto terzi, e del lavoro svolto nel 2005 nei differenti settori di attività in cui si trova impegnato l'Istituto.

Progetti di Ricerca

Progetto N.1: “Idrodinamica Navale”

Il Progetto contiene obiettivi del Programma Ricerche INSEAN 2003-2005 autofinanziato dall'Istituto che nel corso del 2005 sono stati inseriti nel Programma Ricerche INSEAN 2005-2007 di cui è stata chiesta l'ammissione al finanziamento da parte del Ministero Infrastrutture e Trasporti.

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 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 2005 sono state lo sviluppo di algoritmi del tipo pattern search ed evolutivi per problemi multi-obiettivo.

Relative al punto c) Indagine sperimentale e numerica relativa ai fenomeni di impatto. Sviluppo di algoritmi numerici per la valutazione dei carichi durante la fase iniziale della falla.

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

Punto d.1)

È stata effettuata un'indagine preliminare tesa ad evidenziare la fattibilità dell'impiego di un sistema di riconoscimento radar dei fronti d'onda (elevazione e direzione).

Punto d.2)

È stato effettuato uno studio teorico e numerico sui moti, i carichi e la risposta flessionale della nave in condizioni di mare estremo.

Punto d.3)

È stato effettuato uno studio sulle forze di controllo esercitate da alette in condizioni di prossimità alla superficie libera (portanza su profili di Trefftz).

Punto d.4)

È stato effettuato uno studio su veicoli marini ibridi di nuova generazione per la determinazione dei carichi agenti sulle superfici portanti di sostentamento in condizioni di assetto controllato.

Punto d.5)

È stata effettuata un'analisi tesa ad evidenziare i parametri strutturali sui quali agire per il contenimento delle tensioni in seguito ad impatti.

Punto d.6)

È stato messo a punto un metodo di analisi dei dati sperimentali teso ad identificare i parametri modali caratteristici della risposta sperimentale.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto-INSEAN 2005-031

Pinto, A., Peri, D., Campana, E.F., 2005, *Multiobjective Optimization of a Containership using Deterministic Particle Swarm Optimization*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Ship Research**

Rapporto-INSEAN 2006-04

Campana, E.F. Fasano, G., Pinto, A., 2005, *Dynamic system analysis and initial particle position in Particle Swarm Optimization*, **IEEE Swarm Intelligence Symposium**, Indianapolis, Indiana (USA) 2006

Rapporto-INSEAN 2005-043

Peri, D., Campana, E.F., *Global Optimization for Safety and Comfort*, 2005, **4th Int. Conf. on Computer Applications and Information Technology in the Maritime Industries (Compit'05)**, Hamburg (Germany) 2005

Rapporto-INSEAN 2005-051

Peri, D., Pinto, A., Campana, E.F., 2005, *Global Optimization of Fast Vessels*, Int. Conf. On Fast Sea Transportation (FAST), St. Petersburg (Russia) 2005.

Rapporto-INSEAN 2005-053

Campana, E.F., Fasano, G., Lucidi, S., Peri, D., Pinto, A., Sciandrone, M., 2005, *Nonlinear Programming techniques for Multidisciplinary Design Optimization (MDO)*. **22th IFIP TC 7 Conference on System Modelling and Optimization**, Torino (Italy) 2005

Rapporto-INSEAN 2005-032

Campana, E.F., Fasano, G., Peri, D., 2005, *Issues on Nonlinear Programming for Multidisciplinary Design Optimization (MDO) in Ship Design Framework (invited)*, **NuTT Symposium**, Varna (Bulgaria) 2005

Rapporto-INSEAN 2006-010

Korobkin, A. A., Iafrati, A., 2006, *Hydrodynamic loads on flat plate entering water*, 21th IWWWFB, Loughborough (UK) 2006

Rapporto INSEAN 2004-025

Colicchio, G., Landrini, M., Chaplin, J.R., *Level-set Computations of Free Surface Rotational Flows*, **Journal of Fluids Engineering**, vol 127, 1111-1121

Rapporto INSEAN 2005-011

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M., *A BEM-Level Set Domain Decomposition Strategy for Nonlinear and Fragmented Interfacial Flows*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Numerical Methods in Engineering**

Rapporto INSEAN 2005-061

Greco, M., Colicchio, G., Faltinsen, O.M., *Shipping of water on a two-dimensional structure: part I*, inviato per la pubblicazione, **Journal of Fluid Mechanics**

Rapporto INSEAN 2005-008

Colicchio, G., Bulgarelli, U.P., Chaplin J.R., *Numerical and experimental investigation of the flow field around a surface piercing plate.*, IWWWFB 20

Rapporto INSEAN 2005-009

Greco, M., Colicchio, G., Faltinsen, O.M. *Relevant Green-Water Loads on a Moored Ship by using a BEM-Level Domain Decomposition*. IWWWFB 20

Rapporto INSEAN 2005-064

Colicchio, G., Colagrossi, A., Greco, M., Lugni, C., Faltinsen, O.M. *Hydrodynamic modelling of semi-displacement multi-hull vessels*, ICRMT 05, Ischia, Italy.

Rapporto INSEAN 2005-062

Bouscasse, B., Di Felice, F., Fabbri, L., Pereira, F., Lugni, C. *Flow survey around bilge keel during roll motion*

Rapporto INSEAN 2005-063

Colicchio, G., Colagrossi, A., Lugni, C., Faltinsen, O.M. *Experimental and numerical investigation of a trimaran in calm water*, FAST 2005.

Rapporto INSEAN 2005-066

Lugni, C., M. Brocchini, Faltinsen, O.M., *Wave impact Loads: the role of the flip-through*. Inviato per la pubblicazione, **Physics of Fluids**

Rapporto INSEAN 2005-065

Colagrossi, A., Le Touze', D., Colicchio, G., *An in-depth investigation of SPH applied to free-surface problems*, inviato per la pubblicazione, **Journal of Computational Physics**

Rapporto INSEAN 2005-018

Le Touze', D., Colagrossi, A., *Sviluppo di un codice SPH 3D*

Rapporto INSEAN 2005-070

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

Rapporto INSEAN 2005-071

Carapellotti, D., Dessi, D., Agostini, C., 2005, *Progetto di un modello elastico segmentato di una nave da crociera*

Rapporto INSEAN 2005-072

Costantini, S., 2005, *Studio teorico ed implementazione numerica di modelli statistici per lo studio dei fenomeni di slamming*, **Tesi di laurea, Dipartimento di Meccanica e Aeronautica, Università "La Sapienza", Roma**

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 2005-073

Conti Puorger, P., Dessi, D., 2005, *Analisi dei profili di Treffz in effetto di superficie libera*

Rapporto INSEAN 2005-074

Ciappi, E., 2005, *Optimum estimation of structural parameters for the reduction of slamming loads effects*

Rapporto INSEAN 2005-075

Dessi, D., Mariani, R., 2005, *Structure and load identification using wave excitation in sea-keeping tests*, **20th IWWWFB, Longyearbyen, Spitsbergen (Norvegia)**

Rapporto INSEAN 2005-076

Coppotelli, G., Dessi, D., Mariani, R., Rimondi, M., 2005, *Output-only analysis for modal parameters estimation of an elastically scaled ship*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Ship Research**

Rapporto INSEAN 2005-077

Dessi, D., Mariani, R., Coppotelli, G., 2005, *Experimental investigation of the bending vibrations of a fast vessel*, sottomesso per la pubblicazione su **Australian Journal of Mechanical Engineering**

Rapporto INSEAN 2005-078

Mariani, R., 2005, *Studio della sensibilità di strutture navali semi-periodiche a variazioni di rigidità localizzate*.

Rapporto-INSEAN 2005-045

Campana, E.F., Pinto, A., Peri, D., *A Particle Swarm Optimization Algorithm for Multiobjective Design Problems*, 2005 SIAM Conference on Optimization, Stockholm (Sweden), 2005

Rapporto-INSEAN 2005-046

Fasano, G., Peri, D., Campana, E.F., *Numerical Experience in Multidisciplinary Design Optimization (MDO) for ship design*, 2005 SIAM Conference on Optimization, Stockholm (Sweden), 2005

Rapporto-INSEAN 2005-047

Peri, D., Campana, E.F., *Multiobjective Global Optimization Algorithms in Simulation Based Design*, 2005 SIAM Conference on Optimization, Stockholm (Sweden), 2005

Rapporto-INSEAN 2005-054

G. Fasano, E. F. Campana, Peri, D., Pinto, A., *Nonlinear Programming for Multidisciplinary Design Optimization (MDO) - preliminaries* - . AIRO 2005, 36th Conferenza Annuale Associazione Italiana Ricerca Operativa. Camerino, Settembre 6-9, 2005.

Rapporto-INSEAN 2005-01

Campana, E.F., G. Liuzzi, Peri, D., V. Piccialli, Pinto, A., *New Global Optimization Methods for Ship Design Problemes*, inviato per la pubblicazione alla rivista Optimization and Engineering.

Rapporto-INSEAN 2005-056

A Truncated Nonmonotone Gauss-Newton Method for Large-Scale Nonlinear Least-Squares Problems, G.Fasano, F.Lampariello, M.Sciandrone, accettato (nel 2005) per la pubblicazione (nel 2006) su Computational Optimization and Applications.

Rapporto-INSEAN 2004-036

Lanczos-Conjugate Gradient method and pseudoinverse computation, on indefinite and singular systems, G.Fasano, accettato (nel 2005) per la pubblicazione (nel 2006) su Journal of Optimization Theory and Applications, Vol. 130, n. 3, 2006.

Rapporto-INSEAN 2004-015

Planar-Conjugate Gradient algorithm for Large Scale Unconstrained Optimization, Part I: Theory, G.Fasano, Journal of Optimization Theory and Applications, Vol. 125, n. 3, pp. 523-541, 2005.

Rapporto-INSEAN 2004-016

Planar-Conjugate Gradient algorithm for Large Scale Unconstrained Optimization, Part 2: Application, G.Fasano, Journal of Optimization Theory and Applications, Vol. 125, n. 3, pp. 543-558, 2005.

Rapporto-INSEAN 2005-057

Iterative Methods and finite precision: an example of harmful effect, G.Fasano, sottomesso (nel 2005) alla rivista International Journal of Mathematical Education in Science and Technology

Progetto N. 3 :PIVNET 2

L'istituto partecipa dal maggio 2002 alla rete tematica PIVNET 2, continuazione della rete tematica PIVNET conclusasi a marzo 2002 e prevede la partecipazione di oltre 40 partner europei.

Obiettivo: Lo sviluppo e la divulgazione dell'utilizzo della tecnica PIV, soprattutto per applicazioni industriali, tramite:

Lo scambio di informazioni tra i partner

L'organizzazione di workshop periodici, di un challenge biennale e di dimostrazioni in campo

Lo sviluppo di progetti di ricerca bilaterali o multilaterali tra i partner

L'aggregazione di team per la presentazione di proposte di ricerca in ambito europeo

La possibile consulenza tra partner su tematiche di interesse comune.

Attività: Le attività da svolgere, a cura dell'Insean previste dal progetto, sono state avviate a maggio 2002 e termineranno nel 2006.

In particolare nel corso dell'anno 2005 l'attività svolta è consistita nella partecipazione ad un Workshop relativo ai temi della rete.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

La documentazione è stata inviata al coordinatore della rete, Dr. Andreas Schroeder

Progetto N. 4: NICOP "Multiple Criteria CFD-Based Optimization for Ship Design "

Approvato dall'ONR International Field Office della U.S. Navy nell'ambito dei progetti NICOP (N°. 000140210489). La durata complessiva del progetto è di 3 anni, con inizio l'01/4/2002 termine il 31/3/2005.

Obiettivo: Lo scopo del progetto è di sviluppare metodologie multidisciplinari di ottimizzazione numerica da applicare al progetto di navi di forma ottima.

Attività: L'attività prevista è sia numerica che sperimentale. Gli algoritmi sviluppati per risolvere il problema dell'ottimizzazione numerica di forma verranno applicati a geometrie esistenti di carene. Il progetto prevede infine delle verifiche sperimentali per accertare il successo del processo di ottimizzazione. E' prevista la collaborazione congiunta della Iowa University (Prof. F. Stern) e della Osaka Prefecture University (Prof. Tahara, Y.).

Nel corso del 2005

Le attività svolte sono state sia numeriche che sperimentali. Gli algoritmi sviluppati per problemi multiobiettivo sono stati applicati a due geometrie di carene: una nave militare dislocante ed un traghetto veloce. Nel primo dei due casi sono stati prodotti anche risultati sperimentali di verifica, costruendo il modello ottimizzato. Nell'ambito della collaborazione congiunta con la Iowa University (Prof. F. Stern) e con la Osaka Prefecture University (OPU, Prof. Tahara, Y.) è stato prodotto uno sforzo congiunto e sono stati provati in bacino anche modelli prodotti da OPU.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto-INSEAN 2005-050

Tahara, Y., Peri, D., Campana, E.F., Stern, F., 2005, *CFD-Based Multiobjective Optimization of a Surface Combatant*, 5th Osaka Colloquium on Advanced CFD Applications to Ship Flow and Hull Form Design, Osaka (Japan) 2005.

Rapporto-INSEAN 2005-058

Peri, D., Mandolesi, F., 2005, *Multiobjective optimization of an IACC sailing yacht by means of CFD high fidelity solvers*, 17th Chesapeake Sailing Yacht Symposium, Annapolis, MD, (USA) 2005

Progetto N. 5: 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 2005: L'attività svolta ha riguardato studi numerici, sperimentali e teorici. In ambito numerico, sono state effettuate tutte le simulazioni CFD previste dalla matrice numerica INSEAN per i casi stazionari con avanzamento del sottomarino in acque illimitate e confinate. Sono stati inoltre realizzati studi di problemi prototipo per validare e perfezionare il codice INSEAN non stazionario. In ambito sperimentale, è stata effettuata un'analisi comparativa degli esperimenti realizzati all'INSEAN e a BASSIN relativi al passaggio del sottomarino attraverso uno step verticale. Sono stati inoltre avviate le progettazioni e gli allestimenti necessari per effettuare le prove per la misura del campo di velocità attorno al sottomarino. In ambito teorico, il sub-contrante CETENA ha ultimato il modello a parametri concentrati da utilizzare per le simulazioni di manovra e ha identificato i coefficienti relativi alle prove stazionarie effettuate dall'INSEAN nell'anno 2004.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto INSEAN C2475-01PR04—RAP05

Benedetti L., Bouscasse B., Di Cio' F., Greco M. *Submarine motions in confined waters*, Tech. Rep. Nr.1

Rapporto INSEAN 2005-020

Broglia, R. Muscari, R. Di Mascio, A Greco, L., *Submarine motions in confined waters*, Tech. Rep. Nr.2

Rapporto INSEAN C2475-01PR04—RAP06

Benedetti L., Bouscasse B., Di Cio' F., Greco M. *Submarine motions in confined waters*, Tech. Rep. Nr.3

Progetto N. 6 : 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 2005: Sviluppo e validazione di un algoritmo domain decomposition con particolare enfasi allo studio del fenomeno di intrappolamento d'aria durante il fenomeno di impatto.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto INSEAN 2005-011

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M., *A BEM-Level Set Domain Decomposition Strategy for Nonlinear and Fragmented Interfacial Flows*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Numerical Methods in Engineering**

Rapporto INSEAN 2005-061

Greco, M., Colicchio, G., Faltinsen, O.M., *Shipping of water on a two-dimensional structure: part I*, inviato per la pubblicazione, **Journal of Fluid Mechanics**

Rapporto INSEAN 2005-009

Greco, M., Colicchio, G., Faltinsen, O.M. *Relevant Green-Water Loads on a Moored Ship by using a BEM-Level Domain Decomposition*. **IWWWFB 20**

Rapporto INSEAN 2005-064

Colicchio, G., Colagrossi, A., Greco, M., Lugni, C., Faltinsen, O.M. *Hydrodynamic modelling of semi-displacement multi-hull vessels*, **ICRMT 05**, Ischia, Italy.

Rapporto INSEAN 2005-063

Colicchio, G., Colagrossi, A., Lugni, C., Faltinsen, O.M. *Experimental and numerical investigation of a trimaran in calm water*, **FAST 2005**.

Progetto N. 7 : 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 2005: Sviluppo e validazione di un algoritmo SPH 2D per lo studio del fenomeno di frangivento e post-breaking relativamente al problema di sloshing. Estensione al caso 3D.

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* inviato per la pubblicazione, **Physics of Fluids**

Rapporto INSEAN 2005-065

Colagrossi, A., Le Touze', D., Colicchio, G., *An in-depth investigation of SPH applied to free-surface problems*, inviato per la pubblicazione, **Journal of Computational Physics**

Progetto N. 8: 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.

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 è il modello INSEAN 2385 che corrisponde al DDG51 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 e leggero sbandamento (5°) al fine di eccitare il moto di rollio;
- prove con mare di poppa.

Attività svolte nel 2005: Nel corso del 2005 sono iniziate le prove sul modello ONR Tumblehome, un innovativa forma di carena proposta dall'ONR (modello INSEAN C2498)

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto-INSEAN 2006-09

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

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*, accettato per la **STAB Conference**, Rio de Janeiro (Brazil) 2006

Progetto N.9: "Trasduttori di forza a fibra ottica (FBG)"

Progetto di durata annuale, finanziato dalla FILAS (Finanziaria Laziale di Sviluppo-Regione Lazio), al quale collaborano un'azienda di strumentazione e misure di Roma "ACE" ed un'azienda danese "Insensys" che realizza il sistema di misura a fibre ottiche.

Obiettivo generale del Progetto è la caratterizzazione meccanica dei trasduttori FBG e l'indagine dei campi di applicabilità nel campo delle misure di idrodinamica.

Le attività a cura dell'Insean previste dal Progetto sono state avviate nel 2004

Nel corso del 2005 è stato sviluppato il modello matematico che stabilisce un legame fra i segnali acquisiti da FBG e gli sforzi su alcuni appendici, quali pinne e timoni vincolate rigidamente alla carena.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è stata oggetto di una tesi di laurea:

Rapporto INSEAN 2005-042

Un brevetto il cui numero di riferimento verrà assegnato nel corso dell'anno 2006

Progetto N. 10: USV “Studio della dinamica di impatto di un veicolo spaziale con comando remoto (Unmanned Space Vehicle) in fase di ammaraggio”

Il progetto, finanziato dal CIRA (Centro Italiano di Ricerca Aerospaziale), prevede che sia svolto in collaborazione con l'INSEAN.

La finalità del progetto, di durata semestrale, è la previsione dei carichi di impatto che si generano nella fase di ammaraggio di un veicolo spaziale in fase di rientro.

Obiettivo: sviluppo di algoritmi di simulazione della dinamica di immersione ed emersione del veicolo marino e verifica sperimentale su modello in scala. Data geometria del corpo e le condizioni di impatto, lo studio della dinamica verrà effettuato considerando come forzanti la forza peso e quella di galleggiamento. L'aspetto principale riguarderà la stima della massima immersione e della massima emersione del veicolo e dei carichi generati durante l'impatto secondario. L'attività sperimentale è volta alla verifica dei risultati ottenuti attraverso lo studio teorico.

Attività previste: sviluppo del modello di calcolo di cui sopra, implementazione degli stessi, valutazione della massima immersione e della massima emersione del veicolo e della dinamica nella fase successiva fino al secondo impatto. Costruzione del modello in scala, conduzione degli esperimenti per diverse condizioni di impatto. Validazione e verifica dei risultati numerici per il modello in scala ed estrapolazione dei risultati per il modello al vero.

Risultato atteso: codici di simulazione per lo studio dei fenomeni sopra indicati.

Attività svolta nel 2005: Esecuzione di prove sperimentali di impatto per la misura delle accelerazioni sul simulacro. Sviluppo del modello matematico relativo. Realizzazione del modello segmentato per la stima dei carichi di impatto.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto INSEAN 2005-010:

Iafrati, A., *Studio della dinamica di ammaraggio del CIRA Unmanned Space Vehicle. Parte 1: Previsione numerica*

Rapporto INSEAN 2005-013

Iafrati, A., Ciappi, E., Benedetti, L., *Studio della dinamica di ammaraggio del CIRA Unmanned Space Vehicle. Parte 2: Prove sperimentali su modello in scala 1:4*

Rapporto INSEAN 2005-021

Dessi, D. Carapellotti, D., *Concept design di un mock-up per prove di impatto*

Rapporto INSEAN 2005-027

Iafrati, A., *Studio della dinamica di ammaraggio del CIRA Unmanned Space Vehicle. Parte 4: Stima delle forze di impatto da prove sperimentali su modello in scala 1:4*