

Progetto N. 11: 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 e Operation of a Landing Craft in the Dock of an LPD.

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 ai primi due lotti di cui al punto precedente e avranno inizio presumibilmente il 1/1/2005 per terminare il 31/12/2006. Queste comprendono esperimenti su modelli fisici e simulazioni numeriche finalizzate alla costruzione di metamodelli per la previsione rapida delle forze atto a simulare il generalizzate agenti sulle unità interessate, nel caso del primo lotto. Nel secondo lotto, l'attività prevede lo 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 anfibia all'interno del bacino. E' prevista inoltre l'esecuzione di prove di tenuta al mare del mezzo anfibia su basso fondale e del mezzo anfibia 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 2005:

Il progetto è stato formalmente avviato ad ottobre 2005. Sono state effettuate alcune simulazioni numeriche preliminari finalizzate alla costruzione di metamodelli per la previsione rapida delle forze generalizzate agenti sulle unità interessate, da utilizzare nel caso dello studio RAS. Nel secondo studio (LPD), 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. E' iniziata anche l'attività di pianificazione dei complessi esperimenti in programma per il 2006, relativi all'esecuzione di prove di tenuta al mare del mezzo anfibia su basso fondale e del mezzo anfibia operante in entrata e uscita dal bacino della LPD e di prove con navi accoppiate per il RAS.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dal seguente lavoro

Rapporto-INSEAN 2005-055

Di Ciò, F., Peri, D., Roccaldo, M., *Analysis of the systematic series "Il Moro di Venezia": appended and unappended upright data*, MDY06, 2nd international Symposium on Yacht Design and Production, Madrid (Spain) 2006

Rapporto INSEAN 2005-029

Bouscasse, B. *Modelling the sloshing in an LPD well deck*

Progetto N. 12: VIRTUE - “The Virtual Tank Utility In Europe”

Progetto dell’Unione Europea, di durata quadriennale, nell’ambito del 6° Programma Quadro, presentato nel mese di aprile 2004 ed approvato in via preliminare nel mese di luglio 2004.

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 alcune delle sperimentazioni tipiche sono simulate tramite modelli matematici. Il progetto è costituito dall’integrazione di 4 sottoprogetti: il virtual towing tank, il virtual manoeuvring basin, il virtual seakeeping tank, il virtual cavitation lab. Il contributo dell’INSEAN riguarda attività previste per il virtual cavitation lab.

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/RANSE. Inoltre è previsto, per la validazione dei codici, l’utilizzo del data base INSEAN dell’elica E 779A esteso al caso di inflow non uniforme e al caso delle pressioni indotte.

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 2005: In questa prima fase del progetto, l’INSEAN ha iniziato a svolgere attività di sviluppo di codici di calcolo basati su metodi BEM per lo studio di propulsori ad elica isolata in regime cavitante e sviluppo di modelli ibridi BEM/RANSE per studiare l’interazione tra carena e propulsori. Inoltre, è in via di sviluppo un data base sperimentale sulle eliche finalizzato alla validazione dei codici di calcolo.

Documentazione:

L’attività sopra descritta è documentata dalle deliverables inviate in Comunità europea alla direzione del progetto

Progetto N. 13: SUPERPROP “Superior Life-Time Operation Economy of Ship Propellers”

Progetto dell’Unione Europea, di durata triennale, nell’ambito del 6° Programma Quadro, presentato nel mese di aprile 2004 ed approvato l’1/05/2005.

Il progetto nasce da una iniziativa congiunta di 11 partners di 5 paesi europei, costituiti da centri di ricerca, università e industrie.

Obiettivo: lo scopo del presente progetto è lo studio dei problemi connessi alla perdita di efficienza dei sistemi propulsivi di imbarcazioni operanti da lungo tempo, e la definizione di eliche di nuova concezione per il miglioramento delle prestazioni. Il progetto prevede la progettazione, la realizzazione, l'installazione di eliche e la verifica delle prestazioni mediante prove in mare. Le tipologie di imbarcazioni di maggior interesse includono navi da pesca e rimorchiatori.

Attività previste: le attività previste a carico dell'INSEAN comprendono una parte di studi teorici ed una di sperimentazione. Dal punto di vista teorico, sarà richiesto l'utilizzo di codici di calcolo per la valutazione delle prestazioni delle eliche originali e per il progetto di eliche di forma ottimizzata. Dal punto di vista sperimentale, prove in vasca ed al canale di circolazione saranno effettuate per caratterizzare il funzionamento delle eliche originali e per verificare il comportamento di quelle ottimizzate di nuova concezione. E' inoltre prevista l'analisi dei risultati delle prove in mare per la validazione finale dei risultati della ricerca.

Risultato atteso: messa a punto di codici numerici e tecniche sperimentali per l'analisi ed il progetto dei propulsori ad elica; definizione di nuove tipologie di eliche per le classi di imbarcazioni indicate; sviluppo di conoscenze nel campo della correlazione tra prove su modelli e misure al vero e scambio di know-how con partners industriali.

Attività svolte nel 2005: Sono state definite le griglie delle due carene da indagare (rimorchiatore VAL della società Ocean srl e il peschereccio ILA della Società Pescanova s.a. e sono iniziate le simulazioni numeriche dei propulsori isolati.

Documentazione:

Sono in corso di stesura due rapporti tecnici e due lavori da inviarsi a convegni

Progetto N. 14: NICOP "Global optimization methods applied to high-speed ship design"

Il progetto, di durata triennale, sarà finanziato al 50% dall'ONR (Office of Naval Research della U.S. Navy) nell'ambito dei progetti NICOP. Lo scopo è quello di analizzare algoritmi per l'ottimizzazione globale da utilizzare nel progetto di navi.

Obiettivo: sviluppare metodologie di ottimizzazione globale da applicare al progetto di navi di forma ottima.

Attività previste: Il precedente progetto (N. 6 - "Multiple Criteria CFD-Based Optimization for Ship Design") era basato su tecniche di ottimizzazione multi-obiettivo con approcci locali. Tuttavia, a causa della costante presenza di vincoli sia geometrici che funzionali (necessari per ottenere forme finali realmente costruibili) lo spazio in cui ci si muove è tipicamente non-convesso e la funzione obiettivo è multimodale. I metodi di ottimizzazione globale aggirano entrambe queste difficoltà, fornendo soluzioni innovative altrimenti difficilmente ottenibili. Il progetto verrà svolto in stretta collaborazione con la Iowa University (Prof. F. Stern) e con la Osaka Prefecture University (Prof. Tahara, Y.), istituzioni con le quali si è collaborato nell'ambito del precedente progetto NICOP sull'ottimizzazione (N.6).

Risultato atteso: lo sviluppo di un codice di ottimizzazione globale per il progetto ottimo di navi

Attività svolta nel 2005:

Il progetto è stato formalmente avviato il 1 aprile 2004. Le attività condotte dall'INSEAN nel corso del 2005 sono state di tipo numerico. Sono stati analizzati numerosi algoritmi di ottimizzazione globale e sviluppate diversi varianti, provate con numerosi casi test. In particolare si è investigato l'uso di metodi *pattern search* ed evolutivi (tipo *Particle swarm optimization*, PSO). È stato definito poi un interessante insieme di problemi, relativi all'ottimizzazione di un catamarano e di un trimarano, in collaborazione con il *David Taylor Model Basin* (USA) e con i cantieri *Bath Iron Works* (*General Dynamics*, USA), sul quale è tuttora in corso una intensa attività numerica. Questi risultati saranno tra l'altro inclusi in un lavoro che è stato inviato (ed accettato) al prossimo Simposio di Idrodinamica Navale dell'ONR (26th Symp. on Naval Hydrodynamics., settembre 2006)

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto-INSEAN 2005-060

Campana, E.F., Peri, D., Tahara, Y., Stern, F., 2005, *Shape Optimization in Ship Hydrodynamics using Computational Fluid Dynamics*, inviato per la pubblicazione, **Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering**

Rapporto-INSEAN 2004-034

Peri, D., Campana, E.F., 2005, *High fidelity models in global optimization*, in **"Global Optimization and Constraint Satisfaction"**, **Lecture Notes in Computer Science**, Springer Verlag, Vol. 3478, p. 112, 2005

Rapporto-INSEAN 2003-047

Peri, D., Campana, E.F., 2005, *High-fidelity Models and Multiobjective Global Optimization Algorithms*, **Journal of Ship Research**, 49(3), pp.159-175, 2005

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 2006-08

Campana, E.F., Peri, D., Tahara, Y., Kandasamy, M., Stern, F., Cary, C., Hoffman, R., Gorski, J., Kennell, C., 2005, *Simulation-Based Design of Fast Multihull Ships*, accettato per il 26th Symposium on Naval Hydrodynamics, Rome (Italy) 2006

Rapporto-INSEAN 2005-044

Pinto, A., Campana, E.F., 2005, *A Multi-Swarm Algorithm for Multiobjective Ship Design Problems*, **4th Int. Conf. on Computer Applications and Information Technology in the Maritime Industries (Compit'05)**, Hamburg (Germany) 2005

Rapporto-INSEAN 2005-07

Campana, E.F., Peri, D., Pinto, A., Stern, F., Tahara, Y., 2005, *A Comparison of Global Optimization Methods with Application to Ship Design*, **5th Osaka Colloquium on Advanced CFD Applications to Ship Flow and Hull Form Design**, Osaka (Japan) 2005.

Rapporto-INSEAN 2005-02

Campana, E. F., Pinto, A., 2005, *A Multiobjective Particle Swarm Optimization Algorithm Based on Sub-Swarms Search*, inviato per la pubblicazione, **Evolutionary Computation**

Rapporto-INSEAN 2005-023

Campana, E.F., Fasano, G., Pinto, A., 2005, *Particle Swarm Optimization: Dynamic System Analysis for Parameter Selection in Global Optimization Framework*, inviato per la pubblicazione, **IEEE transactions on Evolutionary Computation**

Progetto N. 15: "Swirling Jet -Project"

Progetto della Cooperativo del 6° Programma Quadro, avente di durata *18 mesi*, nell'ambito del 6° Programma Quadro, ed in fase di valutazione da parte della Commissione Europea

Il progetto nasce da una iniziativa congiunta di 11 partners di 5 paesi europei, costituiti da centri di ricerca, università e industrie.

Obiettivo: lo scopo del presente progetto è lo studio dell'idrodinamica di sistemi d'escavazione del letto marino con eliche intubate per la posa sottomarina di cavi. Il processo d'escavazione è effettuato con l'utilizzo di potenti eliche la cui scia è in grado di erodere il fondale marino e di muovere i detriti in maniera opportuna. In particolare nel progetto verranno indagate le caratteristiche della scia lontana dell'elica e del meccanismo di erosione, al momento del tutto ignoti, con tecniche velocimetriche laser, con l'obiettivo di migliorare il processo di erosione dal punto di vista della capacità e del controllo.

Attività previste: le attività previste a carico dell'INSEAN comprendono una parte di studi sperimentali della scia del sistema elica incubata con tecniche PIV al Canale di Circolazione.

Risultato atteso: Sviluppo di tecniche velocimetriche bifase e analisi del comportamento della scia lontana di propulsori ad elica

Il progetto è stato approvato a Novembre 2005, pertanto le attività sono praticamente iniziate nel 2006.

Progetto N. 16: MOBIPROP "Simulation of unsteady high Reynolds number flows around ship hulls with moving appendages and propeller"

La finalità del progetto, di durata triennale, è la simulazione del flusso intorno a carene dotate di appendici mobili e propulsore

Obiettivo: sviluppo di algoritmi di simulazione per lo studio del flusso intorno a domini di forma complessa e variabile nel tempo, mediante soluzione numerica delle equazioni di Navier-Stokes mediate alla Reynolds. Tali algoritmi saranno adeguati alla simulazione di flussi non stazionario intorno carene dotate di appendici in movimento e propulsore.

Attività previste: sviluppo dei modelli numerico-matematici di cui sopra, implementazione degli stessi in codici di calcolo, loro verifica e convalida mediante confronto con dati sperimentali. Simulazione del flusso intorno ad appendici in movimento, studio del problema di accoppiamento elica-carena, analisi dei carichi indotti sulle strutture, analisi della traiettoria della nave indotta dal movimento degli organi di governo.

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

Progetti predisposti non ancora approvati.

SiReNa-Prop (Acoustic/Optical Signature Reduction of Naval Propulsors)

Progetto finanziato dalla MMI.

Obiettivi: Acquisire la capacità di inserire la valutazione delle segnature acustica ed ottica già nella fase preliminare del progetto di una nave o di un sottomarino, evitando in tal modo il ricorso a verifiche in fase avanzata di progetto o a costose modifiche a posteriori. La principale applicazione consiste nell'ottimizzazione globale dal punto di vista della segnature di propulsori di nuova realizzazione attraverso l'analisi dell'interazione idrodinamica tra l'elica e le parti quali carena, braccetti e timone;

Attività previste: Il presente progetto propone uno studio innovativo della segnature globale mediante l'analisi integrata del propulsore e degli elementi (fluido e contorni solidi) in presenza dei quali l'elica opera in condizioni reali;

Risultati attesi: Il risultato atteso dal progetto è un ambiente integrato e modulare di simulazione idro-acusto-elastica per il progetto preliminare di propulsori ad elica e la relativa ottimizzazione rispetto alle variazioni dei parametri geometrici.

6DOF RANSE II/MOU

Progetto finanziato dalla MMI con la partecipazione INSEAN e del David Taylor Towing Tank

Obiettivi: Una nave in mare formato può essere soggetta a moti anche di grande ampiezza che possono portare a sollecitazioni strutturali di grande entità e, in condizioni estreme, perfino al ribaltamento della stessa. Allo stato dell'arte non sono disponibili strumenti di calcolo affidabili per la previsione del campo fluidodinamico e, conseguentemente dei relativi carichi idrodinamici locali e globali agenti sullo scafo di una nave, in condizioni di violente interazioni fluido-struttura.

Attività previste: Sviluppo di modelli teorico-numerici idrodinamici ed idroelastici per la previsione dei moti e dei carichi agenti sullo scafo in mare formato. Prove al vero su nave Classe Comandanti.

Risultati attesi: Sviluppo di modelli teorico-numerici semplificati per la previsione dei carichi idrodinamici e delle deformazioni elastiche, locali e globali, anche in condizione di mare estremo.

Hydro Testing Alliance (HTA)

Progetto finanziato dalla EU con la partecipazione di INSEAN, MARIN (NL), Sirehna (F), HSVA (D), SSPA (S), Bassin d'Essais de Carènes (F), CTO S.A. (PL), DST (D), Force/DMI (DK), Marintek (N), QinetiQ (UK), VTT (Finland), Univ. of Newcastle (UK),

Chalmers Univ. (S), Univ. of Trondheim (N), T.U. Delft (NL), Univ. Twente (NL), CORIA - Univ. of Rouen (F), Univ. "La Sapienza".

Joint Research Programme no. 1: "*PIV operation in hydrodynamic experimental facilities*"
Obiettivi: Miglioramento dei sistemi PIV esistenti per favorirne l'impiego in specifiche applicazioni sperimentali di idrodinamica navale.

Joint Research Programme no. 2: "*Flow data analysis and visualization*"

Obiettivi: Miglioramento della qualità e dell'efficienza nell'analisi di grandi insiemi di dati sperimentali sui flussi.

Joint Research Programme no. 5: "*Wireless data transmission*"

Obiettivi: Miglioramento della qualità e dell'efficienza della sperimentazione in idrodinamica navale mediante la sostituzione di sistemi di cablaggio con tecniche di trasmissione dati senza fili.

Joint Research Programme no. 6: "*High speed video recording and analysis*"

Obiettivi: Miglioramento della qualità dell'immagine digitale e della sua gestione (compressione, trasporto, conservazione, trattamento).

Joint Research Programme no. 9: "*Free running model technologies*"

Obiettivi: Migliorare le tecnologie ed i metodi di prova per modelli liberi di natanti di superficie e sommergibili.

Work Packages no. 1, 2, 5.

Obiettivi: Gestione e utilizzo della rete. Inventario di metodi e strumenti per la sperimentazione idrodinamica su modelli. Addestramento, formazione e diffusione della conoscenza.

Attività previste: Sviluppo di un piano per l'uso sinergico di competenze ed infrastrutture europee per la sperimentazione idrodinamica

Risultati attesi: Realizzazione di una struttura permanente che promuova la co-operazione nel settore dell'idrodinamica sperimentale. Coordinamento di attività di ricerca congiunte. Strategie per la ricerca e la sperimentazione idrodinamica a medio e lungo termine. Programmi di formazione/addestramento per ricercatori, tecnici e sperimentatori.

COMFORT-TBL

Progetto finanziato da Alenia con la partecipazione di INSEAN, CIRA, Alenia, Univ. di Napoli Federico II, Univ. di Roma Tre

Obiettivi: Caratterizzare il rumore irradiato, per effetto dello strato limite turbolento, all'interno della fusoliera di un aereo interamente costruito in materiale composito.

Attività previste: Analisi dei segnali di pressione a parete, di accelerazione sul pannello e di pressione acustica misurati in galleria del vento su modelli in scala ridotta al variare del numero di Reynolds e del numero di Mach. Sviluppo di modelli teorici per la caratterizzazione del carico aerodinamico. Analisi delle leggi di scala per gli spettri di pressione per l'estrapolazione dei risultati al vero.

Risultati attesi: Sviluppo di una procedura teorico-numerica per la caratterizzazione del rumore irradiato da un pannello in composito eccitato dallo strato limite turbolento.

MODUNAVE (DM 26038)

Progetto finanziato dal MIUR con la partecipazione di INSEAN, FINCANTIERI, CETENA, Univ. degli Studi di Genova

Obiettivi: introdurre un nuovo approccio alla concezione progettuale della piattaforma nave e sviluppare soluzioni ottimizzate sul ciclo di vita, capaci anche di accogliere facilmente successive innovazioni. Sviluppare nuovi criteri di progettualità che anticipino le necessità del cliente, sviluppando soluzioni avanzate, modulari e ottimizzate in termini dell'intero "ciclo di vita".

Attività previste: L'INSEAN fornirà un supporto teorico sperimentale allo sviluppo e alla realizzazione delle "tecniche di ottimizzazione multiobiettivo" nella progettazione navale. Saranno inoltre sviluppati modelli per la simulazione del comportamento della nave danneggiata.

Risultati attesi: Sviluppo di algoritmi di ottimizzazione globale per problemi multiobiettivo orientati alla simulation based design.

COMFORTNAVE (DM 25846)

Progetto finanziato dal MIUR con la partecipazione di INSEAN, FINCANTIERI, CETENA, Azimut-Benetti, Univ. degli Studi di Trieste, Univ. degli Studi di Genova

Obiettivi: Sviluppare metodi, tecnologie e sistemi atti a massimizzare il confort a bordo, integrandoli fra loro al fine di raggiungere livelli omogenei di riduzione di tutti i fattori di disagio. Detti sistemi dovranno anticipare i nuove sempre più stringenti orientamenti in materia di standard di silenziosità, stabilità di piattaforma, per i quali le società di classifica stanno definendo i criteri di misura normativi.

Attività previste: modelli della dinamica della nave nel dominio del tempo per la simulazione degli effetti non lineari, in particolare in condizioni di nave al vero;

modelli per lo studio idrodinamico dell'elica dietro carena, in particolare per gli aspetti legati alle vibrazioni indotte sulla carena;

modelli per la valutazione della risposta vibratoria della nave a carichi impulsivi, sia di carattere globale della nave scafo che di carattere locale;

modelli di previsione del rumore indotto dalle vibrazioni sulla struttura nave.

Risultati attesi: algoritmi e relativi codici per simulazioni basate sui sopraindicati modelli.

KOBOLD (DM25745)

Progetto finanziato dal MIUR con la partecipazione di INSEAN, Università di Reggio Calabria, Ponte di Archimede SpA, Politecnico di Milano, Università di Udine, Università del Molise, Fondazione 'Hercynus Orca' (Messina).

Obiettivi: Il progetto propone lo sviluppo pre-industriale di un sistema innovativo a turbina per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento delle correnti marine. Accanto agli aspetti tecnologici relativi al progetto dell'impianto, saranno studiati gli aspetti economici, gestionali e sociali legati allo sfruttamento su vasta scala di questo sistema di produzione di energia.

Attività previste: L'INSEAN contribuisce mediante l'analisi idrodinamica, il progetto della turbina idraulica e della piattaforma galleggiante. Si farà ricorso sia a prove sperimentali che a simulazioni mediante modelli teorico/computazionali.

Risultati attesi: Messa a punto e prova in situ di un impianto pilota consistente di una struttura galleggiante di supporto ed un complesso turbina idraulica-alternatore dotato dei

sistemi di comando e controllo necessari per produrre ed immettere in rete energia elettrica.

FUZZY “UN MATERIALE INNOVATIVO” (DM 25694)

Progetto finanziato dal MIUR con la partecipazione di INSEAN, Carlo Gavazzi Spa, Filas Spa, MOMA srl, Officine Meccaniche di Ponzano Veneto, FIDIA Spa, S.P.R.I.N.T. Srl, RIETER AUTOMOTIVE FIMIT Spa, DIAD Srl, Centro Sviluppo Materiali Spa, Univ. degli Studi di Roma “La Sapienza”;

Obiettivi: Creare un materiale completamente innovativo con elevate capacità smorzanti, forte selettività in frequenza e basso peso per il quale esiste già un brevetto dell’Università “La Sapienza” capofila del presente progetto.

Attività previste: Indagini sui meccanismi di assorbimento delle vibrazioni attraverso un insieme di risonatori paralleli a fase incoerente denominato CphIR – Cluster Phase Incoherent Resonators.

Risultati attesi: Riduzione di un ordine di grandezza dei livelli di vibrazione strutturale, delle emissioni acustiche e del rumore

Progetto di ricerca TMS (Trasmissione Marina di Superficie – Surface Piercing Propeller)

Progetto di durata 1.5 anni, finanziato dalle Comunità Europea che verrà svolto da un consorzio costituito dal gruppo R.S. INSEAN – Università Tor Vergata, Dip. Ingegneria Meccanica e CNR (IASI).

Obiettivo: Realizzare una distribuzione meccanica servo-assistita da installare su imbarcazioni da di porto che montano eliche di superficie.

Attività prevista a cura dell’INSEAN sono:

- effettuare una serie di attività sperimentali rivolte alla scelta dell’elica di superficie più idonea da essere installata sulla progettanda distribuzione meccanica
- determinare i carichi che l’elica genera sul meccanismo di distribuzione meccanica
- collaborare con CNR-IASI nella parte di verifica funzionale ed operativa in mare della serie di dimostratori che verrà realizzata e testata.

Risultato atteso: Produrre una classe di imbarcazioni da 10, 14 e 16 metri che montano la tecnologia sopra indicata.

DRAG REDUCTION “Drag reduction in turbulent flows: from basic science to applications”

Il progetto, di durata *quinquennale*, è finanziato dalla UE nell’ambito del *Training and Mobility Program*.

Obiettivo: lo scopo del progetto è lo studio dei meccanismi alla base della “drag reduction” tramite micro-bolle d’aria inserite in un flusso di parete e dell’applicabilità di tale metodologia in campo navale.

Attività previste: le attività previste riguardano la realizzazione di esperimenti in canale aperto su flussi di strato limite di lastra piana con iniezione di micro-bolle d’aria. La configurazione sperimentale prevista è quella di una lastra piana con la faccia rivolta verso il fondo del canale, in modo che le bolle inserite nel flusso non possano abbandonare lo strato limite per effetto del galleggiamento. Verrà effettuata la misura della velocità e delle sue variazioni in presenza di bolle tramite tecnica P.I.V. e anemometria a film caldo. Saranno inoltre realizzate visualizzazioni con telecamera veloce al fine di valutare l’influenza delle dimensioni delle bolle nella riduzione della resistenza di attrito.

Risultato atteso: comprensione dei fenomeni fisici alla base della drag reduction tramite iniezione di micro-bolle d’aria e quantificazione di tali effetti in modo da valutare il tipo di applicazioni possibili in campo navale.

EUROPA-ERG-067 “Flussi viscosi ad alto numero di Reynolds”

Progetto della WEO, di durata triennale, nell’ambito del Programma EUROPA, in fase di definizione ed è finanziato dalle Marine Militari di Italia e Francia.

Il progetto ha per scopo lo studio del rumore idrodinamico dovuto al propulsore e alla rottura dell’onda di prora; ne è previsto l’inizio entro giugno 2005.

Obiettivo: lo scopo del progetto è l’indagine sul rumore idrodinamico causato dal propulsore, sia in assenza che in presenza di cavitazione, e dalla rottura dell’onda di prora.

Attività previste: le attività previste sono lo sviluppo e la validazione di modelli matematici per la simulazione del flusso all’elica (non cavitante e cavitante) e delle onde frangenti al fine di valutare le sorgenti di rumore. Progettazione e realizzazione di esperimenti mirati alla convalida (validazione) di detti codici.

Risultato atteso: codici per lo studio e simulazione dei fenomeni sopraindicati.

EUROPA ERG 110-074 Naval Waterjets

Progetto della WEO, di durata triennale, nell’ambito del Programma EUROPA, in fase di definizione ed è finanziato dalle Marine Militari di Olanda, Italia, Francia, Regno Unito, Germania. L’inizio del progetto è previsto entro il primo semestre del 2005.

Obiettivo: lo scopo del presente progetto è lo studio della propulsione ad idrogetto per navi militari tipo corvetta anche in configurazione mista (elica-idrogetto). In particolare grossa enfasi è data allo sviluppo di strumenti previsionali per lo studio di configurazione nonché agli aspetti legati alla firma acustica legata al fenomeno di splash del getto. Il contributo dell’INSEAN è ancora da definire nel dettaglio, in funzione della suddivisione delle task del progetto tra le varie nazioni

Attività previste: le attività previste consistono nello sviluppo di codici di calcolo per la stima delle prestazioni degli idrogetti, prove sperimentali in scala modello per la caratterizzazione della firma acustica relativa allo splash noise.

Risultato atteso: implementazione di nuovi codici di calcolo utilizzabili per il progetto di navi militari propulse ad idrogetto. Acquisizione di una migliore conoscenza riguardante i problemi di installazione dei propulsori ad idrogetto per navi militari e dei fenomeni di firma acustica dei propulsori ad idrogetto.

Commesse conto terzi**COMMESSA N. 1: Luna Rossa Challenge 2007**

Trattasi del completamento della prima sessione e dell'inizio della seconda di prove su un set di modelli di yacht a vela sviluppati per partecipare alla prossima America's Cup.

Attività eseguite nel 2005: campagna di prove sperimentali finalizzate alla determinazione delle prestazioni della carena e delle appendici in diverse condizioni di assetto; campagna di prove in mare su una imbarcazione al vero finalizzate alla determinazione del comportamento dinamico; calcoli numerici finalizzati alla ottimizzazione della forma delle appendici.

COMMESSA N. 2: Contratto M. M. Algerina

L'impresa consiste nella definizione dello scafo e delle appendici di una corvetta di nuova costruzione.

Attività eseguite nel 2005: campagna di prove sperimentali per la definizione delle prestazioni della carena in acqua calma ed in condizioni di mare mosso; valutazione delle caratteristiche di cavitazione e rumore irradiato dal sistema propulsivo; prestazioni della nave in manovra.

COMMESSA N. 3: Studi ed esperienze per DSO – National Laboratory - Singapore

L'impresa consiste in una serie di attività tese a definire le prestazioni fluidodinamiche di un mezzo subacqueo.

Attività eseguite nel 2005: campagna di prove sperimentali per la definizione del flusso attorno ad un corpo immerso con tecniche laser LDV e PIV e valutazione sperimentale del rumore irradiato dal mezzo alle diverse andature di esercizio.

COMMESSA N. 4: HDW Thyssen Krupp

L'impresa consiste in una serie di attività tese a definire le prestazioni fluidodinamiche di un mezzo subacqueo.

Attività eseguite nel 2005: campagna di prove sperimentali per la definizione delle prestazioni propulsive e del flusso attorno ad un corpo immerso con tecnica laser LDV.

COMMESSA N. 5: Fincantieri Divisione Militare – Propulsore TAKUS

L'impresa consiste nella determinazione delle caratteristiche di un propulsore innovativo.

Attività eseguite nel 2005: campagna di prove sperimentali per la definizione delle curve caratteristiche di funzionamento a diverse andature di un nuovo propulsore.

COMMESSA N. 6: Fincantieri Divisione Militare – NUMC

L'impresa consiste nella determinazione delle caratteristiche di cavitazione e rumore del sistema propulsivo.

Attività eseguite nel 2005: campagna di prove sperimentali al Canale di Circolazione per la valutazione della cavitazione, del rumore irradiato e delle pressioni fluttuanti generate sulla volta di poppa dal sistema propulsivo.

A quelle di cui sopra vanno aggiunte tutta una serie di commesse da parte della Marina militare Italiana finalizzate a soddisfare l'esigenza di approfondimento delle conoscenze su unità esistenti oppure a determinare le prestazioni di nuove forme di carena. Le attività nel corso del 2005 sono consistite nella esecuzione di diverse campagne di prova per i progetti NUMC, LHD, Orizzonte, Nave Etna.

Nel corso del 2005 si sono avute inoltre diverse commesse da professionisti e cantieri che hanno riguardato sia prove di routine su modelli fisici che, fatto questo innovativo, prove numeriche su modelli matematici.

Commesse di prevista acquisizione

FINCANTIERI (DCM)

Programma FREMM - L'impresa, che rientra in un programma di cooperazione internazionale con la Francia decollerà nel 2006.

Attività previste: campagna di prove sperimentali per la definizione della carena delle fregate multi-ruolo di nuova costruzione FREMM.

FINCANTIERI (DCM)

Programma per due nuove unità in corso di sviluppo – Anche questo programma è previsto prenda l'avvio nel 2006.

Attività previste– campagna di prove sperimentali per la definizione della carena; in questa impresa l'Istituto dovrà competere con altre vasche europee, fondamentale per aggiudicarsi la commessa sarà la capacità di rispettare le scadenze temporali richieste.

HDW Thyssen Krupp

L'attività rientra nell'ambito di una collaborazione avviata nel 2005.

Attività previste– campagna di prove sperimentali per la definizione del flusso attorno ad un corpo immerso con tecniche laser LDV e PIV e studio di ottimizzazione numerica delle appendici e della carena.

LUNA ROSSA Challenge-Prove integrative su yacht a vela
Si tratta di ulteriore attività su modelli di yacht a vela sviluppati per partecipare alla prossima America's Cup.

Attività previste: prove sperimentali finalizzate alla determinazione delle prestazioni della carena e delle appendici in diverse condizioni di assetto.

Saipem per pontoni MOSE

L'impresa consiste in una campagna sperimentale tesa a determinare le prestazioni idrodinamiche ed il comportamento in mare ondosso di speciali piattaforme dotate di un proprio sistema propulsivo.

Attività previste— campagna di prove sperimentali per la definizione delle caratteristiche propulsive e del comportamento su onde del mezzo in studio.

Rapporti scientifici con altri Enti ed Istituti

Sono stati, inoltre, consolidati e ulteriormente sviluppati i rapporti scientifici attivati nel corso dei precedenti Programmi di Ricerche con altre Istituzioni nazionali e straniere, tra le quali, in particolare:

- Il Centro di Ricerca David Taylor di Bethesda, Maryland (U.S.A.)
- Il Bulgarian Ship Hydrodynamic Centre
- Il Dipartimento di Idrodinamica Marina dell'Università di Trondheim (Norvegia)
- L'Istituto di Idrodinamica Lavrentyev di Novosibirsk (Russia)
- L'Istituto di Ricerca Idraulica dell'Università dell'Iowa (U.S.A.)
- Il Laboratorio di Ingegneria Oceanica dell'Università della California a Santa Barbara (U.S.A.)
- Il Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna - C.R.S.4
- L'Università di Southampton (U.K.)
- L'Università di Amburgo (Germania)
- L'Università di Oslo (Norvegia)
- L'Università di Trondheim (Norvegia)
- L'Università di Osaka (Giappone)
- NASA Langley Research Center, Hampton (U.S.A.)
- L'Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica "Antonio Ruberti" (CNR-IASI)
- Il China Scientific Ship Research Centre – CSSRC
- L'Institute of Hydromechanics, Kiev (Ukraine)
- L'Università del Maryland (U.S.A.)
- L'Università del Michigan (U.S.A.)
- Il Californian Institute of Technology – Caltech (U.S.A.)
- La Memorial University of Newfoundland (Canada)
- L'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne – EPFL (Svizzera)
- La West Virginia University (U.S.A.)
- L'Ecole Navale (Francia)
- L'Università di Genova
- L'Università di Roma
- L'Università di Trieste
- L'Università di Napoli
- L'Università di Trento
- L'Università di Stoccolma KTH (Svezia)
- L'Università di Lione (Francia)
- La Carnegie Mellon University, Pittsburgh (U.S.A.)
- Lo SCRIPPS research faculty, La Jolla (U.S.A.)

Rapporti con il mondo armatoriale e dei Costruttori navali

- Bassin d'Essais des Carènes (Francia)
- QinetiQ (U.K.)
- Marintek (Norvegia)
- Force Technology (Dk)

- Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (Kriso)
- HSVA (Vasca Navale Amburgo)
- SVA (Vasca Navale Potsdam)
- NMRI (National Maritime Research Institute)