

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

PAGINA BIANCA

SITUAZIONE AMMINISTRATIVA GENERALE 2004

A) Consistenza della cassa all'inizio dell'esercizio 2004 0,00

Riscossioni		
B) in c/ competenza	10.428.900,95	
C) in c/ residui	6.518.404,04	
D) Totale (B + C)		16.947.304,99

Pagamento		
E) in c/ competenza	11.451.593,77	
F) in c/ residui	5.040.141,36	
G) Totale (E + F)		16.491.735,13

H) Cassa rilevabile dal rendiconto finanziario (A + D - G) 455.569,86

Residui attivi		
I) degli esercizi precedenti	199.445,96	
L) dell'esercizio	997.017,54	
Totale (I + L)		1.196.463,50

Residui passivi		
N) degli esercizi precedenti	376.433,28	
O) dell'esercizio	1.185.115,52	
P) Totale (N + O)		1.561.548,80

Avanzo d'amministrazione alla fine dell'esercizio 2004 (H + M - P) 90.484,56

Parte vincolata CHE PRENDE COPERTURA DAI RESIDUI ATTIVI			1.196.463,50
1) al Trattamento di fine rapporto ai Fondi per rischi ed oneri	82.459,71		
2) Fondo rischi	51.584,59		
3) Aggiornamento Fondo INA per rinnovo contrattuale	360.000,00		
4) Fondo speciale per rinnovi contrattuali in corso	412.000,00		
5) al Fondo ripristino investimenti per i seguenti altri vincoli	0,00		
6) D.M. Tremonti 23/11/2002 delib. N. 398/02	26.218,49		
7) Totale parte vincolata (1+2+3+4+5+6)	932.262,79		264.200,71

Parte disponibile		
8) Cassa		455.569,86
9) Residui attivi		264.200,71
10) Parte di cui non si prevede l'utilizzazione nell'esercizio (Q-7-8-9)		0,00
11) Totale parte disponibile (8+9+10)		719.770,57
Residui passivi		1.561.548,80
Totale risultato di Amministrazione		-841.778,23

PAGINA BIANCA

RELAZIONE SULLA GESTIONE

PAGINA BIANCA

SINTESI DELL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA E TECNICA DELL'ISTITUTO NEL 2004

Generalità – A settembre 2004 è stata attivata la riorganizzazione delle strutture dell'Istituto che prevede, oltre all'Ufficio del Presidente ed agli Uffici della Direzione Generale, cinque unità scientifiche:

- Resistenza e Ottimizzazione
- Propulsione e Cavitazione
- Sea-keeping e Manovrabilità
- Vibrazione e Rumore
- Modelli e Metodi di calcolo per flussi turbolenti

due unità tecniche:

- Progettazione – Costruzione Modelli & Supporto Tecnico Generale
- Impianti Sperimentali & Allestimento Modelli

e due Servizi Amministrativi:

- Personale e Patrimonio
- Ragioneria

Progetti di ricerca – L'Istituto è stato impegnato nell'attuazione dei seguenti Progetti di Ricerca fissati nel Piano Triennale 2004-2006 approvato con deliberazione del Consiglio Direttivo n. 425 in data 11.12.2003

- N. 1: IDRODINAMICA NAVALE (Programma Ricerche INSEAN 2003-2005)
- N. 2: Programma SICUREZZA
- N. 3: NORMA *"Noise Reduction for Marine Applications"*
- N. 4: 6DOF RANSE-RP
- N. 5: PIVNET 2
- N. 6: NICOP *"Multiple criteria CFD-based optimization for ship design"*
- N. 7: EUCLID-CEPA 10 RPT 10.17 *"Submarine motions in Confined Waters"*
- N. 8: *"Green Water Events and Related Structural Loads"*
- N. 9: *"Sloshing Flows and Related Local and Global Loads"*
- N. 10: *"Trasduttori di forza a fibra ottica(FBG)"*
- N. 11: VITAS – OR4 *"Simulazione aeroacustica e valutazione dell'interferenza della scia nella generazione di rumore sul velivolo Piaggio P180"*
- N. 12: NICOP *"Capsizing"*

L'Istituto ha, inoltre, svolto le attività di predisposizione e/o presentazione delle seguenti proposte di progetti di ricerca:

- EUROPA ERG 110-067 *“Flussi viscosi ad alto numero di Reynolds”*
- *“Riduzione del rumore idrodinamico autoindotto sull'alloggiamento sonar” di una Unità navale*
- *“Previsione del comportamento di una nave di superficie in condizioni di mare estremo”*
- *Validazione delle procedure di previsione della manovrabilità delle navi*
- *“Drag reduction in turbulent flows: from basic science to applications”*
- VIRTUE - *“The Virtual Tank Utility In Europe”*
- SUPERPROP - *Superior Life-Time Operation Economy of Ship Propellers*
- EUROPA ERG 110-074 - *Naval Waterjets*
- NICOP - *“Global optimization methods applied to high-speed ship design”*
- MOBIPROP - *Simulation of unsteady high Reynolds number flows around ship hulls with moving appendages and propeller.*
- USV - *“Studio della dinamica di impatto di un veicolo spaziale con comando remoto (Unmanned Space Vehicle) in fase di ammaraggio*
- VIRTUAL SHIP
- *Passaggio sicuro di navi cisterna in acque ristrette*

Infine l'Istituto ha dedicato risorse per cercare di stabilire un solido legame con il mondo armatoriale, così da poter acquisire commesse esterne in linea con le proprie potenzialità; ha curato il consolidamento e l'ulteriore sviluppo dei rapporti scientifici già in essere con altre Istituzioni nazionali e straniere, senza trascurare la diffusione e la promozione delle conoscenze nel campo dell'idrodinamica navale e marittima.

Di seguito sono sinteticamente descritti le attività svolte ed i risultati più significativi raggiunti.

In allegato sono riportati i prospetti riepilogativi dei costi sostenuti per lo svolgimento del Programma Ricerche INSEAN 2003-2005 autofinanziato (all. 1) e del Programma Sicurezza finanziato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (all. 2).

1. Piano Triennale 2004-2006**Progetto N.1: “Idrodinamica Navale”**

Il Programma, autofinanziato è stato reso operativo nel gennaio 2003, sia pure con obiettivi ridotti (vedi Appendice), causa le limitate risorse economiche in mancanza di una legge di finanziamento, al fine di non disperdere il prezioso patrimonio umano, che è la ricchezza insostituibile dell'INSEAN. Il Programma è suddiviso nelle seguenti aree:

- Area 1** “Resistenza Idrodinamica di Carene e Ottimizzazione”
- Area 2** “Propulsione”
- Area 3** “Dinamica dei Veicoli Marini e Sicurezza della Navigazione”
- Area 4** “Idroacustica e Idroelasticità”
- 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) si sono concretizzate con lo sviluppo di un nuovo algoritmo di ottimizzazione di tipo evoluzionistico (Particle Swarm Optimization). Il metodo, dapprima sviluppato per problemi di ottimizzazione a singolo obiettivo, è stato esteso a problemi multiobiettivo ed è stato utilizzato per l'ottimizzazione numerica di forma di una nave portacontainer allo scopo di migliorare le caratteristiche di tenuta al mare relativamente ai moti di sussulto e beccheggio.

Relativamente al punto c) nel corso del 2004 è stata effettuata un'indagine bibliografica atta ad individuare modelli continui che consentono la descrizione della dinamica di insiemi di persone assimilabili a flussi con grado di densità variabile

Relativamente al punto d), l'attività, nel corso dell'anno 2004, si è diversificata interessando i punti d1)-d2)-d3)-d4)- d5)-d6).

Per quanto concerne il punto d1) *“Studio teorico, numerico e sperimentale, finalizzato alle previsioni a breve periodo delle condizioni ambientali attorno a un veicolo marino*, nel corso del 2004 sono stati presi in considerazione differenti metodologie sperimentali basate su ricognizioni a distanza del profilo ondosso in prossimità della carena.

Per quanto concerne il punto d.2), *“Studio teorico, numerico e sperimentale dei carichi e della risposta della nave in condizione di mare estremo”*, è stata individuata una nave da crociera come oggetto di applicazione delle metodologie in corso di sviluppo.

In particolare, sono stati valutati gli operatori di risposta per la nave passeggeri oggetto di studio in condizioni di mare di prua e per alcuni valori della velocità di avanzamento. L'attività sta proseguendo con la valutazione degli operatori di risposta nel caso di condizioni di mare incidente con piccoli angoli da prora ed in presenza di velocità di avanzamento. Questo studio ha costituito il passo preliminare per la definizione della campagna di prove e per il progetto concettuale del modello di carena segmentata per il rilievo dei carichi e delle deformazioni (finalizzato allo studio dei fenomeni di slamming dai quartieri prodieri e poppieri e di whipping).

Relativamente all'esame delle condizioni critiche, sono stati sviluppati degli algoritmi di tipo teorico e numerico per lo studio dell'impatto di una massa di acqua contro una parete, come conseguenza del rilascio improvviso di un fronte d'acqua (dam-breaking). In particolare sono stati sviluppati tre diversi metodi numerici (BEM, SPH e LS) per lo studio del fenomeno in esame. In tale ambito, rientra lo studio teorico e sperimentale dell'impatto di un'onda impulsiva sul ponte di una nave e lo sviluppo di un algoritmo domain decomposition per lo studio del campo fluidodinamico intorno ad una nave in condizioni di mare estremo. L'algoritmo è basato sull'accoppiamento di un modello BEM per la descrizione di flussi non viscosi in moto irrotazionale e di metodi numerici per la soluzione dell'equazione di Navier-Stokes nel caso di flussi viscosi. Una prima applicazione ha riguardato il problema dell'acqua sul ponte. Si sta ora procedendo con la simulazione e la valutazione dei carichi locali nel caso di impatto di una zona della carena con un'onda impulsiva (slamming di prua e di poppa).

Nell'ambito del punto d.3), *“Studio teorico, numerico e sperimentale degli strumenti di controllo idrodinamico attivi e passivi”*, si è messo a punto un modello analitico per lo studio di flussi incompressibili, bi-dimensionali stazionari e non-stazionari per ali in effetto suolo e alette immerse in effetto di superficie libera. Tale modello analitico è stato validato mediante un codice, basato su una formulazione BEM, applicato allo studio delle superfici portanti dell'ala del SEABUS, ecranoplano ibrido studiato all'INSEAN nel corso del progetto Brite-Euram SEABUS-HYDAER.

Per il punto d.4), *“Studio teorico, numerico ed implementazione sperimentale di tecniche di controllo dinamico della risposta della nave”*, si sono affrontate delle tecniche di riduzione del numero di equazioni e variabili significative dei modelli dinamici nonlineari che descrivono il problema. Tale problema risulta di particolare interesse per le problematiche inerenti il controllo in campo nonlineare.

Per quanto riguarda il punto d5) *studio teorico, numerico e verifica sperimentale di strategie di controllo attivo e passivo per l'abbattimento delle tensioni su strutture navali*, nel corso del 2004 è stata svolta un'attività sperimentale mirata a validare semplici modelli statistici di previsione dei carichi in mare stocastico.

Riguardo al punto *d.6*), si è effettuata una campagna sperimentale sul modello segmentato di un traghetto veloce allo scopo di rilevare i parametri modali della struttura (frequenza, forma e smorzamento dei modi di vibrazione della trave-nave) utilizzando una tecnica basata sull'eccitazione ambientale, fornita in modo naturale dal moto ondoso incontrato dalla nave nel suo moto di avanzamento.

- Sono stati inviati e accettati 7 articoli: cinque al 20th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Isole Svalbard (Norvegia) 2005, due al FAST 2005, Fast Ship Transportation

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto INSEAN 2004-005

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M., 2004, *A BEM-Level set Domain Decomposition for Violent Two-Phase Flows in Ship Hydrodynamics*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento dei progetti "Green Water Events and Related Structural Loads + 6 DOF RANSE RP")

Rapporto INSEAN 2004-019

Brogia, R., Di Mascio, A., Muscari, R., 2004, *Numerical Simulations of Breaking Wave Around a Wedge*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R. 2003-2005 Area 5)

Rapporto INSEAN 2004-025

Colicchio, G., Landrini, M., Chaplin, John R., 2004, *Level-Set Computations of Free Surface Flows with Rotation*, inviato per la pubblicazione **ASME Journal of Fluid Engineering**

Rapporto INSEAN 2004-029

Iafrati, A., Campana, E.F., Ledesma, R.G.Kiger, K.T.Duncan, J.H., 2004, *Air entrainment induced by the impact of a planar translating jet on a flat free surface*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004

Rapporto INSEAN 2004-031

Lugni, C., Colagrossi, A., Landrini, M.Faltinsen, O.M., 2004, *Experimental and Numerical Study of Semi-displacement Mono-hull and Catamaran in calm water and incident waves*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto "Green Water Events and Related Structural Loads")

Rapporto INSEAN 2004-041

Campana, E.F., Peri, D., Pinto, A., 2004, *Multiobjective optimization of a containership using deterministic particle swarm optimization*, inviato per la pubblicazione, **Journal of Ship Research**

Rapporto INSEAN 2004-050

Ciappi, E., Magionesi, F., 2004, *Characteristics of the fluctuating pressure field beneath the turbulent boundary layer attached to the hull of a high speed vessel*, **Flow Induced Vibration 2004**, Paris (France) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento dei progetti P.R. 2003-2005 Area 4 e NORMA)

Rapporto INSEAN 2004-052

Dessi, D., Mastroddi, F., Morino, F., 2004, *Normal-form analysis of Hopf bifurcations beyond the center-manifold approximation*, **Euromech Colloquium 457**, St Raphael (France) 2004

Rapporto INSEAN 2004-053

Dessi, D., 2004, *Normal-form vs. multiple scale for higher-order Hopf bifurcations*, **Euromech Colloquium 457**, St Raphael (France) 2004

Rapporto INSEAN 2004-054

Carcattera, A., Dessi, D., Mastroddi, F., 2004, *Hydrofoil Vibration Induced by Random Flow via a Stochastic Perturbation Method*, **Flow Induced Vibration 2004**, Paris (France) 2004

Rapporto INSEAN 2004-055

Bulgarelli, P., Dessi, P., 2004, *From nautical to aeronautical modelling and design*, **International Symposium on Innovative Aircraft Configuration**, Madeira (Portugal) 2004 (lavoro accettato, ma non presentato al convegno)

Rapporto INSEAN 2004-059

Di Felice, F., Felli, M., Greco, L., Pereira, F., Salvatore, F., Testa, C., 2004, *Numerical and experimental investigation tools for preliminary design of podded propulsor components*, **TPOD 2004**, Newcastle (UK) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R. 2003-2005 Area 2)

Rapporto INSEAN 2004-068

Lugni, C., Colagrossi, A., Colicchio, G., Faltinsen, O.M., 2004, *Numerical and Experimental Investigations on Semi-displacement Mono- and Multi-hulls*, **4th International Conference on High-Performance Marine Vehicles, HIPER 04**, INSEAN, Rome (Italy) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto "Green Water Events and Related Structural Loads")

Rapporto-INSEAN 2003-076¹

Dessi, D., Carcattera, A., Diodati, G., Experimental investigation versus numerical simulation of the dynamic response of a moored floating structure, **Journal of Engineering - part M (Maritime Environment)** vol 218, part M, 2004, 153-165

Progetto N. 3: NORMA "Noise Reduction for Marine Applications"

Progetto di durata triennale, sostenuto dall'UE nell'ambito del quinto programma quadro (FP5), in cui l'INSEAN svolge il ruolo di leader del work package: *Hydrodynamic*

¹ I lavori pubblicati su rivista nel corso dell'anno 2004 sono riportati, anche se citati in anni precedenti come lavori inviati o accettati.

excitation and noise transmission. Il consorzio è costituito da 9 partner di cui 5 afferenti al settore industriale e 4 tra centri di ricerca ed università, il ruolo di Project Manager è svolto da Rolls Royce.

Obiettivo generale del Progetto è quello di identificare e modellare le sorgenti di rumore e vibrazioni sugli scafi veloci di nuova generazione al fine di abbattere i livelli acustico-vibratori a bordo degli stessi.

Le *attività* a cura dell'INSEAN previste dal Progetto sono state avviate il 1/6/2001 e sono state completate il 31/7/2004. Queste comprendono l'identificazione sperimentale del campo di pressione acustica generato dallo strato limite turbolento e da eventuali fenomeni di cavitazione in zona prodiera nonché la modellazione delle caratteristiche di eccitazione acustica del flusso random di superficie all'interno del cuscino di un veicolo SES.

In particolare nel corso del 2004 le *attività svolte* sono state:

Determinazione e implementazione di una procedura per la valutazione del campo acustico all'interno del cuscino di un veicolo SES generato dalle perturbazioni di superficie libera.

Prove sui modelli di catamarano e trimarano SES con rilievo di velocità e pressione all'interno dello strato limite della carena.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori

Rapporto INSEAN 2004-026

Ciappi, E., Magionesi, F., 2004, *Characteristics of the turbulent boundary layer pressure spectra for high speed vessels*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Fluids and Structures** (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R.2003-2005 Area 4)

Rapporto INSEAN 2004-049

Magionesi, F., Ciappi, E., Timouchev, S., 2004, *Characterisation of the turbulent boundary-layer wall-pressure spectrum for a ship hull*, **ICSV XI**, San Pietroburgo (Russia) 2004, (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R. 2003-2005 Area 4)

Rapporto INSEAN 2004-050

Ciappi, E., Magionesi, F., 2004, *Characteristics of the fluctuating pressure field beneath the turbulent boundary layer attached to the hull of a high speed vessel*, **Flow Induced Vibration 2004**, Paris (France) 2004, (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R. 2003-2005 Area 4 e Programma Sicurezza)

Progetto N. 4: 6 DOF RANSE-RP

Il Progetto di durata triennale, finanziato dal Ministero della Difesa, consiste nello sviluppo di solutori RANSE per flussi non stazionari con superficie libera attorno a carene in avanzamento su onde e moti nei sei gradi di libertà. E' stata condotta una campagna sperimentale finalizzata all'acquisizione di dati globali e locali relativi al moto non stazionario di corpi e carene anche in presenza di onde incidenti.

Obiettivo: Analisi dettagliata delle tecniche per modellare le superficie di interfaccia aria acqua e delle tecniche di decomposizione in sottodomini, comprensione fisica del

fenomeno di interazione onde-carena e costruzione di un insieme di dati di riferimento per guidare e validare lo sviluppo di modelli numerici.

Le attività a cura dell'Insean sono state avviate il 16/5/2001 e sono state completate entro il mese di maggio 2004. Esse hanno riguardato lo sviluppo di algoritmi per la simulazione dei moti nave e la loro validazione mediante esperimenti realizzati a tale scopo.

In particolare nel corso dell'anno 2004 è stata portata a termine l'attività sperimentale 3D (Lotto F) riguardante la realizzazione di test di decadimento di rollio e di misura delle forze nel caso di rollio forzato per tre diversi modelli di carena. Sono state eseguite anche misure del campo ondoso intorno alla carena e misure PIV del campo fluidodinamico in corrispondenza delle alette antirollio. L'attività sperimentale è quindi proseguita con misure delle forze in mare formato nel caso di moto di rollio imposto.

L'attività di validazione (Lotto G) dei modelli numerici sviluppati utilizzando i dati sperimentali 2D (Lotto E) e 3D (Lotto F) acquisiti ha concluso il programma di ricerca.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto INSEAN 2004-005

Colicchio, G., Greco, M., Faltinsen, O.M., 2004, *A BEM-Level set Domain Decomposition for Violent Two-Phase Flows in Ship Hydrodynamics*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004 (citato anche tra i documenti di riferimento dei progetti "Green Water Events and Related Structural Loads" e "Programma Sicurezza")

Rapporto INSEAN 2004-020

Di Mascio, A., Broglia, R., Muscari, R., 2004, *Unsteady RANS Simulation of a Manoeuvring Ship Hull*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004

Rapporto INSEAN 2004-027

Di Mascio, A., Broglia, R., Colicchio, G., 2004, *Development of an Unsteady RANSE Solver for the Numerical Simulation of Free Surface Flows*

Rapporto INSEAN 2004-032

Fabbri, L., Colicchio, G., Benedetti, L., Lugni, C., 2004, *Validated numerical results for 2D roll forced motion*, **7th Numerical Towing Tank Symposium, NUTTS 2004**, Hamburg (Germany) 2004

Rapporto INSEAN 2004-033

Felli, M., Di Felice, F., Lugni, C., 2004, *Experimental Study of the Flow Field Around a Rolling Ship Model*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004, (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R. 2003-2005 Area 2)

Rapporto INSEAN 2004-070

Bouscasse, B., Colicchio, G., Fabbri, L., Palini, M., Lugni, C., 2004, *Numerical Results & Experimental Data: Comparisons and Conclusions*

Rapporto INSEAN 2004-071

Di Felice, F., Pereira, F., Bouscasse, B., Palini, M., Bartoccioni, G., 2004, *SPIV Measurements around a Frigate Model in Free Decay Roll Motion*

Rapporto INSEAN 2004-011

Bartoccioni, G., Bouscasse, B., Fabbri, L., Sellini, M., Lugni, C., 2004, *Roll Motion 3D Experimental Activity*

Progetto N. 5 :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 2004, l'Istituto ha organizzato il "II° Workshop on Naval Applications of Particle Image Velocimetry" avente come obiettivo quello di creare un punto d'incontro tra esperti mondiali del settore ed esponenti dell'industria, della cantieristica e degli studi di progettazione. L'elevato numero di adesioni ha confermato il grande interesse per la manifestazione.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto INSEAN 2004-021

Pereira, F., Ciarravano, A., Romano, G.P., Di Felice, F., 2004, *Adaptive Multi-Frame PIV, 12th Symposium on Applications Laser Techniques to Fluid Mechanics*, Lisbon (Portugal) 2004

Rapporto INSEAN 2004-061

Di Felice, F., Felli, M., Giordano, G., Soave, M., 2004, *Pressure and Velocity Correlation in the Wake of a Propeller, Workshop on Applications of Particle Image Velocimetry to Naval and Industrial Hydrodynamics, PIVNET 2 Workshop, INSEAN, Rome (Italy) 2004*

Rapporto INSEAN 2004-064

Calcagno, G., Pereira, F., Felli, M., Di Felice, F., 2004, *A Stereo PIV Underwater probe for Towing Tank Applications*, **Workshop on Applications of Particle Image Velocimetry to Naval and Industrial Hydrodynamics, PIVNET 2 Workshop, INSEAN, Rome (Italy) 2004**

Rapporto INSEAN 2004-065

Dolcini, A., Di Felice, F., Romano, G.P., 2004, *Time resolved PIV investigation of a turbulent boundary layer at high Reynolds numbers*, **Workshop on Applications of Particle Image Velocimetry to Naval and Industrial Hydrodynamics, PIVNET 2 Workshop, INSEAN, Rome (Italy) 2004**

Rapporto INSEAN 2004-066

Gharib, M., Graff, E., Jion, D., Svitek, P., Pereira, F., 2004, *Development and testing of an underwater DDPIV system*, **Workshop on Applications of Particle Image Velocimetry to Naval and Industrial Hydrodynamics, PIVNET 2 Workshop, INSEAN, Rome (Italy) 2004**

Progetto N. 6: 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. Y. Tahara).

Nel corso del 2004 sono stati sviluppati degli algoritmi basati su metodi evolutivi per la soluzione di problemi multiobiettivo. Il metodo prende lo spunto da algoritmi PSO e ne annulla il comportamento stocastico. Il metodo così risultante è stato ulteriormente modificato, ed il termine di velocità collettiva delle particelle è stato modificato con uno che punta alla soluzione non dominata più vicina. I risultati hanno confermato il vantaggio rispetto ad algoritmi genetici, sia in termini di accuratezza nella ricostruzione del fronte, sia in quelli di abbattimento del numero di valutazioni delle funzioni obiettivo. Un'altro algoritmo multiobiettivo basato su metodi di decomposizione è stato sviluppato e provato con successo per la ottimizzazione di una nave militare del tipo fregata.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto INSEAN 2004-015

Fasano, G., 2004, *Planar-Conjugate Gradient Algorithm for Large-Scale Unconstrained Optimization. Part 1: Theory*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Optimization Theory and Application**

Rapporto INSEAN 2004-016

Fasano, G., 2004, *Planar-Conjugate Gradient Algorithm for Large-Scale Unconstrained Optimization Part 2: Application*, accettato per la pubblicazione, **Journal of Optimization Theory and Application**

Rapporto INSEAN 2004-030

Campana, E.F., Peri, D., Tahara, Y., Stern, F., 2004, *Comparison and Validation of CFD Based Local Optimization Methods for Surface Combatant Bow*, **25th Symposium on Naval Hydrodynamics**, St. John's (Canada) 2004

Rapporto INSEAN 2004-034

Peri, D., Campana, E.F., 2004, *High-Fidelity Models in Global Optimization*, inviato per la pubblicazione, **Lecture Notes in Computer Science - Springer, COCOS 03** (Postproceedings revised version del contributo, richiesto dal comitato del convegno COCOS 03 per la pubblicazione su rivista)

Rapporto INSEAN 2004-036

Fasano, G., 2004, *Lanczos-Conjugate Gradient method and pseudoinverse computation, in unconstrained optimization*, inviato per la pubblicazione, **Journal of Optimization Theory and Applications**

Rapporto INSEAN 2004-044

Lucidi, S., Sciaccone, M., Fasano, G., Pinto, A., Campana, E., Peri, D., 2004, *Formulation Issues on Multidisciplinary optimization*, **35th Annual Conference on the Italian Operations Research Society, AIRO**, Lecce (Italy) 2004

Rapporto INSEAN 2004-045

Peri, D., Pinto, A., Campana, E., 2004, *Multi-Objective Optimization of Expensive Objective Functions with Variable Fidelity Models*, **40th Workshop on Large Scale Nonlinear Optimization**, Erice (Italy) 2004, (citato anche tra i documenti di riferimento del progetto P.R. 2003-2005 Area 1)

Rapporto INSEAN 2004-046

Peri, D., Campana E., Dattola, R., 2004, *Multidisciplinary Design Optimization of a naval Frigate*, **10th AIAA / ISSNO multidisciplinary analysis and optimization**, Albany, NY(USA) 2004

Progetto N. 7: 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 2004:

Consistentemente con le fasi stabilite dal progetto EUCLID 10.17 avviato il 20 ottobre 2003 e alle richieste aggiuntive del Management Group, nell'ambito del 2004 è stata modificata l'elica da usare per le prove sperimentali e si è costruito il modello di sottomarino.

Sono state effettuate delle simulazioni CFD e dei calcoli FEM che hanno confermato l'efficacia dell'apparato sperimentale proposto dall'INSEAN.

Sono state realizzate le prove relative alle misure di carichi globali agenti sul sottomarino che avanza con velocità costante in acque illimitate, in prossimità della superficie libera (in assenza di onde incidenti), in prossimità del fondo marino, e, infine, sul sottomarino che supera a velocità costante un gradino verticale.

E' stata, inoltre, avviata la definizione dell'apparato sperimentale per le prove con misure del flusso attorno al modello. Numericamente, e' stata definita la matrice di casi da simulare nell'ambito del progetto, sono stati generati i reticoli di calcolo relativi alle condizioni quasi-stazionarie e sono state effettuate delle simulazioni preliminari.

Progetto N. 8 : *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 2004: La strategia di soluzione, sviluppata nel corso del 2004 e basata sull'accoppiamento di un metodo BEM con un metodo Level-Set, è stata ulteriormente affinata e specializzata per lo studio dei fenomeni di acqua sul ponte. Il solutore e' stato applicato al problema dell'imbarco d'acqua causato da un sistema di onde incidenti sul ponte di una struttura bidimensionale fissa. Il confronto con una soluzione BEM e con dati sperimentali ne ha confermato l'efficacia nel catturare le diverse fasi del fenomeno e nel prevedere i carichi strutturali indotti. Sono state realizzate inoltre indagini tridimensionali di tipo numerico-sperimentale per lo studio del fenomeno di interazione fluido-struttura dal