

**ISTITUTO NAZIONALE PER GLI STUDI ED ESPERIENZE
DI ARCHITETTURA NAVALE (INSEAN)**

ESERCIZIO 2000

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DEL PRESIDENTE

PAGINA BIANCA

PARTE GENERALE

I risultati sintetici di bilancio a chiusura dell'esercizio 2000 fanno emergere dati diversi da quelli che si prevedeva di conseguire.

Ciò è stato determinato prevalentemente dalla circostanza che le due maggiori entrate previste nel bilancio di previsione riguardanti i contributi per l'attività di ricerca, per un importo complessivo pari a L. 12.000 milioni (di cui L. 9.300 milioni quale rata di anticipazione del Programma Ricerca 2000/02 e L. 2.700 milioni quale rata a saldo del Programma Ricerca 97/99), non sono state realizzate ma verranno accertate e rimosse solo nell'esercizio in corso a causa dei tempi richiesti in sede ministeriale per il perfezionamento dei relativi provvedimenti concessori (come si evince dalla recente comunicazione del Ministero dei Trasporti e della Navigazione - prot. n. 21182 del 22.3.2001).

Il DISAVANZO DI AMMINISTRAZIONE (L. 4.597.179.946) desumibile dal bilancio va pertanto riconsiderato alla luce di tale circostanza e il risultato che ne scaturisce non può che assumere una valenza positiva.

Infatti se non si fosse verificato il suddetto sfasamento temporale sarebbe stato conseguito un AVANZO DI AMMINISTRAZIONE maggiore (L. 7.410.820.054) rispetto a quello atteso (L. 4.522.749.390). La differenza positiva è ascrivibile a una politica generale di contenimento della spesa perseguita dall'Istituto nei limiti consentiti dai programmi di attività in corso, per non gravare ulteriormente sulla già pesante esposizione bancaria.

Preme richiamare nuovamente l'attenzione del Ministero della Difesa sulla urgente necessità di adeguare l'ammontare del contributo ordinario fermo ancora ad un livello incompatibile con le effettive esigenze dell'Ente a causa della mancata approvazione, per l'intervenuto scioglimento delle Camere, dei disegni di legge, Atto Senato n. 4125 e Atto Camera n. 6034, discussi e approvati in sede referente dalle Commissioni Parlamentari.

Sotto l'aspetto gestionale l'esercizio trascorso ha evidenziato un buon livello di efficienza operativa.

Pur considerando infatti i ritardi nell'approvazione del Programma Ricerca 2000/02, per i tempi richiesti dalle procedure ministeriali, gli obiettivi previsti per il primo anno del Programma possono ritenersi raggiunti, grazie alle attività svolte anche in assenza della formale approvazione.

Si mantiene alto il livello qualitativo dell'attività di ricerca, circostanza che trova conferma nel crescente numero dei rapporti con Istituti ed Enti stranieri.

È stato raggiunto e superato l'obiettivo previsto per l'attività per conto terzi in conseguenza delle rilevanti e altresì qualificate commesse acquisite in corso d'anno, tra

tutte quella derivante dal contratto stipulato dall'Istituto con Prada America's Cup 2003 S.r.l.

Proseguono e si consolidano i progetti in ambito europeo ed internazionale; c'è da evidenziare in particolare l'avvio nella seconda parte dell'anno del programma di cooperazione con la Marina Militare degli Stati Uniti (ONR) che prevede una spesa complessiva di 900.000 \$.

A fine anno tra l'altro è stato stipulato un contratto con il Ministero della Difesa che prevede lo svolgimento di studi per un importo complessivo pari a circa 4.063 milioni, nell'ambito di un programma di ricerca congiunto con la U.S. Navy

È stato completato il Programma di potenziamento di Impianti ed Infrastrutture di cui alla legge 14 giugno 1989 n. 234 che ha preso avvio alla fine del 1993, finanziato con una spesa pari a L. 10,2 miliardi. Gli investimenti effettuati nel corso degli anni hanno contribuito ad ammodernare e rendere più funzionale gli impianti e le attrezzature dell'Istituto così da soddisfare alle emergenti nuove esigenze dell'attività di ricerca e di sperimentazione che richiedono sempre più mezzi tecnologicamente avanzati.

Di seguito alla presente relazione introduttiva viene esposta la situazione a fine 2000 dei singoli obiettivi e vengono riportati al completo tutti i dati relativi all'andamento finanziario ed economico ed alla situazione patrimoniale dell'Istituto.

Qui vengono riassunti sinteticamente gli aspetti di rilievo del consuntivo 2000.

- Il CONTO ECONOMICO chiude con un disavanzo di L. 1.366 milioni.
- La SITUAZIONE AMMINISTRATIVA presenta un DISAVANZO di L. 4.597 milioni in conseguenza della mancata acquisizione delle entrate relative ai contributi per i Programmi Ricerca 2000/02 e 1997/99 (complessivi L. 12.000 milioni).
- La SITUAZIONE FINANZIARIA presenta un disavanzo di L. 6.178 milioni per gli stessi motivi appena detti.

Sintesi generale dell'attività

PAGINA BIANCA

SINTESI DELL'ATTIVITÀ DELL' U.O. RICERCA E SPERIMENTAZIONE NEL 2000

Nel corso del 2000 l'U.O. Ricerca e Sperimentazione è stata impegnata nell'attuazione, in prevalenza, dei seguenti obiettivi di pertinenza tra quelli assunti dall'Istituto quale indirizzo programmatico dell'attività del triennio 1999-2001 (cfr. *Relazione del Presidente* al Bilancio di Previsione per il 2000).

1. Partecipazione a programmi multinazionali;
2. Realizzazione dei programmi di ricerca finanziati dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione;
3. Intensificazione dell'utilizzo delle potenzialità esistenti presso l'Istituto nei settori della sperimentazione e della simulazione con CFD per commesse esterne;
4. Diffusione e promozione delle conoscenze nel campo dell'architettura navale.

Di seguito, relativamente a ciascuno dei suddetti obiettivi, sono sinteticamente descritti l'attività svolta e i risultati più significativi raggiunti.

1. PARTECIPAZIONE A PROGRAMMI MULTINAZIONALI

E' continuata la partecipazione allo sviluppo dei seguenti progetti pluriennali di ricerca multinazionale, in maggior parte già avviati negli anni precedenti.

1.1 Progetto SEABUS-HYDAER

Progetto di durata quadriennale sostenuto dalla CEE nell'ambito del Programma Brite EuRam III alla cui esecuzione l'INSEAN partecipa dal Dicembre 1997 insieme ad altri 9 partners universitari e industriali.

Obiettivi del progetto

Dopo il meeting di Atene (Dicembre 1999) è stato costituito il *Design Review Board*, con il compito di esaminare lo stato attuale del progetto e congelare una configurazione definitiva.

Gli obiettivi previsti per l'anno 2000 possono essere riassunti come segue.

Task 1.2: Prove sperimentali ad alta velocità su modelli dell'apparato di controllo idrodinamico

Completamento della campagna di prove sugli struts del veicolo SPW-02 presso il CEIMM
(Revisione del *Deliverable 1.2c*)

Task 1.4: Formulazione di leggi di scala e sviluppo di strumenti per l'impiego dei risultati di prova nella previsione delle prestazioni al vero ad alta velocità

Impiego della nuova configurazione per la simulazione numerica delle prove in vasca

Inizio della progettazione dei modelli per le prove in vasca

Task 1.5: Analisi e modellazione dell'interazione Idrodinamica/Aerodinamica

Inizio della progettazione di un test rig speciale per le prove in vasca.

Task 1.7: Analisi e simulazione del comportamento idrodinamico ed aerodinamico nella fase transitoria tra la partenza e lo stadio di sustentazione aerodinamica

Studio preliminare sul comportamento del veicolo nel transitorio di decollo (consegna del *Deliverable 1.7a*)

Attività svolta

Il *Design Review Board* non è ancora giunto a definire una configurazione definitiva. Quindi, l'INSEAN ha fermato le attività dipendenti dalle caratteristiche del veicolo ed ha completato alcune attività preliminari in vista delle prove in vasca per il Task 1.4 ed il Task 1.5.

In particolare, sono stati completati i lavori di ristrutturazione del carro dinamometrico del bacino n. 1, che ha recuperato la capacità di raggiungere la velocità massima di 15 m/s.

Inoltre, è stata completata la campagna di prove al CEIMM sui modelli degli strut già usati nella precedente sessione nella quale, per la mancanza di una bilancia adeguata, non erano state eseguite misure di forza verticale. I risultati sono documentati, come previsto, nella revisione del *Deliverable 1.2c*, contenuta nel primo dei lavori di seguito citati.

Infine, è iniziato lo studio del transitorio previsto nell'ambito del Task 1.7, ma non è ancora stato completato. Viene quindi posposta di alcuni mesi la consegna del Deliverable 1.7a).

Per quanto riguarda il contributo alla gestione organizzativa del progetto, l'INSEAN ha partecipato – con Daniele Ranocchia ed Enrico De Bernardis – alle riunioni periodiche sullo stato di avanzamento: Saragozza, 18-19 Maggio 2000; Amburgo, 9-10 Ottobre 2000.

Documentazione

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

- Dessi, D., Pistani, F., 2000, *Test Campaign on SEABUS Struts at CEIMM Cavitation Tunnel, SEABUS-HYDAER Project – Deliverable 1.2c*
- Dessi, D. Pistani, F., Olivieri, A., 2000, *Experimental Investigation of the Hydrodynamic Forces Acting on the Control Surfaces of a New WIG Concept, Tenth International Offshore and Polar Engineering Conference, ISOPE 2000*, Seattle (USA).
- Dessi, D. Pistani, F., Elefante, M., 2000, *Force Measurements and Experimental Investigation of Cavitation of a Fast Vessel Submerged Control Foils, International Conference on Ship and Shipping Research, NAV 2000*, Venice (Italy).

1.2 Progetto PIVNET

Trattasi di una *Rete Tematica CEE* di durata quadriennale cui l'INSEAN partecipa dal Gennaio 1997 insieme al partner DLR (D).

Obiettivo del progetto

Obiettivo della rete è quello di sviluppare e di divulgare l'utilizzo della tecnica PIV, soprattutto per applicazioni industriali, tramite:

- lo scambio di informazioni tra i partner
- l'organizzazione di workshop e di dimostrazioni in campo
- lo scambio di personale
- lo sviluppo di progetti di ricerca bilaterali o multilaterali tra i partner
- l'aggregazione dei partner su tematiche comuni di ricerca sulla PIV
- l'aggregazione di team per la presentazione di proposte di ricerca in ambito europeo (programmi BRITE, ESPRIT)
- la possibile consulenza tra partner su tematiche di interesse comune

L'INSEAN svolge il ruolo di Working Package Manager per il settore navale.

Attività svolta

Nell'anno 2000 l'INSEAN ha organizzato un workshop ed una dimostrazione dell'applicabilità della tecnica nel settore navale presso il Canale di Circolazione. A tale scopo l'impianto è stato allestito

con un modello di carena e le misure PIV sono state effettuate in un piano longitudinale a valle dell'elica. Il workshop ha visto la partecipazione di circa 60 partecipanti. Nel corso dell'anno l'INSEAN ha partecipato anche al workshop su tecnologie CCD per applicazioni PIV tenutosi a Copenhagen il 15-16 Ottobre 2000.

Documentazione

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

- Di Felice, F., Felli, M., De Gregorio, F., *Ship Model Wake analysis by means PIV*, presentato per la pubblicazione a **JIOPE**.
- Di Felice, F., *Report on Presentation of Particle Image Velocimetry (PIV) Technique to Industry and Workshop on Application of PIV in the Naval Field*.
(Scaricabile dal sito ufficiale del progetto Pivnet <http://pivnet.sm.go.dlr.de>)

1.3 Progetto SEANET

Progetto CEE di durata triennale, di cui l'INSEAN è coordinatore nazionale e a cui collaborano altri 28 partners afferenti a centri di ricerca, università e industrie.

Obiettivi del progetto

L'obiettivo del progetto SEANET (acronimo di *Statistical Energy Analysis Net*) è quello di investigare nuove soluzioni nell'ambito dei problemi di accoppiamento strutturale-acustico che, nella sua accezione più generale, prevede lo studio del sistema vibrante acqua-struttura-aria nel campo delle alte frequenze. Rientrano in questa vasta categoria di problemi tutti i fenomeni di vibrazione e rumore nei suoi differenti aspetti quali l'accoppiamento strutturale-acustico, il rumore di flusso, le vie di trasmissione e di emissione del rumore nella struttura, in acqua e nelle cavità acustiche.

Il problema è di interesse centrale per tutti i settori dell'ingegneria e soprattutto per quella navale (sia per mezzi di superficie che di profondità), aeronautica, aerospaziale ed automobilistica sia in ambito civile che militare.

E' ben noto che in questo tipo di analisi tutte le tecniche numeriche ad oggi disponibili, in particolare elementi finiti ed elementi al contorno, non sono capaci di fornire soluzioni valide. E' quindi necessità urgente della comunità scientifica internazionale studiare metodologie alternative a quelle tradizionali.

Attività svolta

L'attività scientifica dell'INSEAN, avviata nel Gennaio 1999, è concentrata sullo sviluppo di nuove metodologie per lo studio dei problemi vibro acustici quali: il CEDA (*Complex Envelope Displacement Analysis*), l'approccio entropico per lo studio dei problemi ad alta frequenza, la riformulazione di relazioni costitutive energetiche per lo studio di sistemi vibro acustici lineari e non lineari, lo studio delle caratteristiche statistiche di flussi di potenza in sistemi vibro acustici a parametri random.

Come noto, la finalità delle reti tematiche è quella della disseminazione e della promozione delle nuove conoscenze tecnico-scientifiche all'interno dei paesi membri della comunità Europea. In tal senso l'INSEAN ha fornito il proprio contributo attraverso:

- l'organizzazione nel marzo 2000 di uno dei meeting periodici previsti all'interno delle Net.

- l'istituzione del premio INSEAN destinato ai giovani ricercatori nel campo dei metodi energetici per problemi vibro acustici promosso nell'occasione del convegno internazionale NOVEM 2000.

Documentazione

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

- Carcaterra, A., Sestieri, A., 2000, *On the Interference of Propagating Waves in Energy Balance Equations*, **International Conference on Noise & Vibration Pre-Design and Characterisation Using Energy Methods, NOVEM 2000**, Lyon (France). Presentato per la pubblicazione su **Mechanical System and Signal Processing**.
- Culla, A. Carcaterra, A. Sestieri, A., 2000, *Power Flow Uncertainties in SEA: A Confidence Factor Based on the Theory of Probability*, **International Conference on Noise & Vibration Pre-Design and Characterisation Using Energy Methods, NOVEM 2000**, Lyon (France). Presentato per la pubblicazione su **Mechanical System and Signal Processing**.

1.4 Progetto NORMA

Progetto di durata triennale, sostenuta dalla CEE nell'ambito del Programma Brite EuRam V.

Obiettivi del progetto

Il progetto NORMA (*Noise Reduction for Marine Applications*) è focalizzato sulla modellazione sperimentale sia del rumore di flusso per veicoli marini, sia sulla modellazione del rumore strutturale generato dalle vibrazioni indotte sullo scafo dal campo di pressione idrodinamico. I risultati dell'indagine sperimentale saranno usati come input per la SEA (*Statistical Energy Analysis*) o per altri metodi energetici al fine di studiare e predire l'energia vibrazionale trasmessa a bordo.

Il progetto sarà sviluppato da un Consorzio composto da 9 partner di cui 6 appartenenti al settore industriale ed i restanti 3 afferenti all'area scientifica.

Lo scopo finale è quello di creare una procedura in grado di predire il livello di rumore trasmesso a bordo di una nave per il trasporto passeggeri.

Inoltre la ricerca ha il fine di promuovere a livello industriale strumenti quali la SEA e gli altri metodi energetici che si stanno sviluppando per lo studio dei problemi vibro acustici.

Attività svolta

Il progetto NORMA partirà ufficialmente il 1 Aprile 2001 ed il compito dell'INSEAN sarà quello di compiere tutte le prove sperimentali necessarie a fornire i dati relativi alle sorgenti di rumore idrodinamico e strutturale. Questo comporterà l'esecuzione di prove sperimentali sia nel Bacino Rettilineo n. 1, sia nel Canale di Circolazione.

1.5. Progetto AIRBUS C-WAKE

Progetto CEE di durata biennale, cui l'INSEAN partecipa come subcontractor di Airbus Industries (FR) e CIRA (IT) con un finanziamento del 100% dei costi di partecipazione al progetto stesso.

Obiettivi del progetto

L'analisi dell'evoluzione della scia di un aeromobile in configurazione di atterraggio è l'obiettivo generale del progetto. L'importanza di tale progetto sta nel fatto che la realizzazione del nuovo A380 (1000 posti) pone questioni tuttora irrisolte sulla pericolosità della scia di un aeromobile di tali dimensioni per i velivoli che in fase di atterraggio si trovassero ad operare in scia.

Inoltre, le scarse conoscenze sulla stabilità del sistema vorticoso rilasciato da un'ala a distanze superiori a 10 aperture alari ha suggerito l'idea di effettuare tali studi in un bacino rettilineo.

A tale scopo il bacino 1 dell'INSEAN consentirà, con opportune scale modello, di simulare le ultime 4 miglia di avvicinamento dell'aeromobile alla pista di atterraggio.

L'indagine sperimentale verrà effettuata tramite l'utilizzo della Particle Image Velocimetry (PIV).

Attività svolta

Il progetto, partito il 1 febbraio 2000, prevedeva nella prima fase studi di fattibilità dell'applicazione della PIV all'analisi della scia di un aeromobile in un bacino rettilineo presso la Vasca di Amburgo (HSVA) e l'Università di Delft.

L'INSEAN ha svolto una minima attività preliminare volta allo scambio di informazioni necessarie per la definizione delle scale modello da utilizzarsi per i test ed ha partecipato con propri rappresentanti a due riunioni tenutesi rispettivamente a Brema nell'Aprile 2000 e ad Amburgo presso HSVA il 27-28 settembre 2000.

1.6 Progetto EUCLID-CEPA 10-RTP 10.12 (Viscous Incompressible Flow at High Reynolds Number)

Trattasi di un Progetto di durata quadriennale, sostenuto dalla Unione delle Difese Europee Occidentali o *Western European Union* (WEU) e svolto dal Consorzio costituito da DERA (UK), DGA (FR), INSEAN e MARIN (NL).

Obiettivi del Progetto

Obiettivo principale del progetto di ricerca è quello d'individuare un codice di calcolo capace, per quanto possibile, di prevedere il flusso attorno alle carene di navi militari veloci. A questo fine si prevede lo sviluppo di più efficaci modelli di turbolenza e la creazione di una banca dati sperimentali, che dovrà includere i risultati ottenuti da prove sia su modelli che su navi in vera grandezza, ciò al fine di validare il codice individuato.

Attività svolta

Le attività a cura dell'INSEAN sono state avviate il 30 giugno 1998. Nel corso dell'anno 2000 sono stati curati i rapporti tra SACLANT ed il Consorzio, al fine di noleggiare la nave *R/V Alliance*. Nei primi mesi dell'anno è stato sottoscritto il *Charter Agreement* e, in due successive campagne di prova, sono state eseguite dal MARIN tutte le attività sperimentali programmate.

Per quanto concerne le attività interne, si è provveduto alla realizzazione del modello della fregata olandese *De Ruyter*; modello da provarsi nel Bacino Rettilineo n. 1 dell'INSEAN. Sul fronte della CFD si è proceduto allo sviluppo della griglia di calcolo per le due navi *De Ruyter* e *Alliance*. Le griglie sono state preparate con e senza appendici. Quella relativa a nave *Alliance* è stata utilizzata dal DERA per la esecuzione dei calcoli a loro spettanti.

Sul fronte sperimentale è stato dato l'avvio all'acquisizione delle attrezzature necessarie ad eseguire in bacino rettilineo misure velocimetriche con tecnica LDV. Per questo si è provveduto all'acquisto

di una nuova sorgente laser, di un nuovo banco ottiche, nonché all'adattamento del sistema automatico di posizionamento del probe sui binari del carro dinamometrico n. 1.

Nel corso dell'anno il personale dell'Istituto ha partecipato ai seguenti incontri:

- 31 gennaio - 1 febbraio 2000 a Roma;
- 22 - 23 maggio 2000 a Parigi;
- 5 - 6 ottobre 2000 a Haslar;
- 13 dicembre 2000 a La Spezia.

Documentazione

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

- Di Mascio A., Broglia R., Muscari R., 2000, *Grid Generation for the Alliance and the De Ruyter Ship Hulls*, INSEAN, Report No. P.2398/TR01/102000.
- Benedetti L., 2000, *De Ruyter Surface Ship Frigate Model*, INSEAN, Report No. P.2398/TR02/102000.

1.7 Progetto EUCLID-CEPA 10-RTP 10.14 – HULLOPT

Progetto di durata quadriennale, sostenuto dalla già citata WEU e svolto dal Consorzio comprendente l'INSEAN, il DERA (UK), la FINCANTIERI e i Politecnici di Atene e Istanbul, del quale l'INSEAN stesso è rappresentante legale e coordinatore.

Obiettivi del progetto

Mostrare la fattibilità dell'impiego dei nuovi strumenti numerici forniti dalla CFD nella progettazione automatica delle navi attraverso uno studio di ottimizzazione della forma di una nave teso a migliorare le sue performance in termini di resistenza e seakeeping.

Attività svolta

Le attività a cura dell'INSEAN sono state avviate il 1 giugno 1999 e hanno compreso sia attività manageriale che scientifica.

Attività di management

Come responsabile del management, l'INSEAN ha organizzato i meeting (durante il 2000 i membri del consorzio si sono incontrati ad Haslar e ad Atene), steso i relativi verbali, prodotto i rapporti trimestrali periodici da inviare al gruppo di controllo delle Marine militari coinvolte (Italia, UK, Grecia e Turchia), raccolto e verificato i rapporti tecnici prodotti da altri partner, raccolto e inviato alla WEU le fatture di tutto il Consorzio.

Attività scientifica

Il 31.12.2000 si è chiusa la fase 1 del progetto, che comprendeva attività sia numeriche che sperimentali, sia per la resistenza che per il seakeeping. L'INSEAN ha condotto esperimenti su quattro diversi modelli di carena, il DDG51 e tre nuovi modelli ottenuti da questo per variazioni della poppa e della prua, confrontando poi i valori sperimentali misurati con i risultati di simulazioni numeriche.

Documentazione

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

- Brizzolara, S., Peri, D., *Rapporto finale per WP0*.
- Campana, E.F., Peri, D., *Rapporto di avanzamento per EWPI-fase1: EWP 1.1, EWP 1.2, EWP 1.3*.
- Campana, E.F., Peri, D., *Rapporto di avanzamento per EWPI-fase1: EWP 1.4, EWP 1.5, EWP 1.6*.
- Campana, E.F., Peri, D., *Rapporto breve #2 per EWPI, NWP1*.
- Campana, E.F., Peri, D., *Rapporto breve #2 per EWPI, NWP1*.

1.8 Progetto NICOP

Progetto di durata triennale, sostenuto dalla U.S. Navy e svolto in collaborazione con

- Iowa Institute for Hydraulic Research (IIHR), the University of Iowa, Iowa City (IA), USA;
- David Taylor Model Basin, Carderock Division, Washington D.C., USA;
- Danish Maritime Institute, Copenhagen, Denmark.

Obiettivi del progetto

Il progetto NICOP dal titolo “ WAVE BREAKING DYNAMICS” mira allo sviluppo di modelli matematici e numerici per la simulazione di onde frangenti, ed alla loro verifica e convalida mediante confronto con dati sperimentali misurati in canale idraulico e in bacino.

Il progetto comprende i seguenti temi di ricerca

TEMA 1: Unsteady Wave Breaking

TEMA 2: Models for steady potential and RANSE solvers

TEMA: Unsteady Wave Breaking

Attività svolta

L'attività numerica è stata dedicata allo sviluppo di tecniche tipo “Level-Set”, adatte alla simulazione di flussi a superficie libera, in cui la frontiera è soggetta a elevate deformazioni ed eventualmente a trasformazioni topologiche. Tali tecniche consentono lo studio della formazione e dello sviluppo di onde frangenti. Parallelamente, sono state studiate tecniche tipo “Body forces”, al fine di simulare corpi di forma complessa su griglie cartesiane; tali metodologie sono vantaggiose quando non interessano i dettagli del flusso in prossimità delle pareti solide, ma si vuole concentrare l'attenzione e le risorse di calcolo sul problema della superficie libera. Mediante tali tecniche numeriche sono stati simulati flussi intorno a geometrie bidimensionali, quali profili e dossi sul fondo di canali, in condizioni tali da osservare la formazione di frangenti.

Sono stati parallelamente eseguiti alcuni esperimenti in canale, in cui sono state misurate le grandezze di interesse per il fenomeno in analisi, e sono state avviate le procedure per l'acquisizione di un canale idraulico di dimensioni ridotte, che verrà utilizzato come strumento di indagine durante il prosieguo del progetto.

TEMA: Models for steady potential and RANSE solvers

Attività svolta

Nell'ambito di questo tema, è stato condotto uno studio preliminare atto ad individuare le condizioni di prove da utilizzare nello sviluppo di modelli di frangente per codici idrodinamici stazionari. In particolare sono state eseguite alcune simulazioni numeriche RANSE ed una serie di esperimenti in bacino, al fine di individuare le condizioni adatte alla simulazione numerica ed alla raccolta di una banca dati da utilizzare nella verifica e convalida dei modelli matematici e numerici che verranno sviluppati nel seguito. Le condizioni individuate sono state concordate con gli altri partner, nel corso dei seguenti incontri di lavoro:

- 10-12-gennaio 2000 presso l'INSEAN;
- 7-9 luglio 2000 ad Iowa City (IA), USA presso IIHR;
- 28-31 agosto ad Iowa City (IA), USA presso IIHR.

1.9 Progetto EUCLID-CEPA 10.111 THALES Advanced Mono-Hull Concepts

Progetto di durata triennale, sostenuto dalla WEU e svolto in collaborazione con il DMI (DK) e il MARIN (NL).

Obiettivi del Progetto

Obiettivo di questo progetto di ricerca è quello di mettere a punto, partendo dagli strumenti in possesso ai partecipanti all'attività, una metodologia di progetto di nuove e più avanzate unità militari veloci riconducibili alla categoria delle fregate. Delineata la metodologia, questa dovrà essere applicata alla definizione di una nuova unità capace di soddisfare i profili operativi forniti dalle marine militari promotrici del progetto (marina danese, italiana e olandese).

Attività svolta

L'attività a cura dell'INSEAN è stata avviata il 1 ottobre 1999. Nel corso dell'anno 2000 buona parte di detta attività è stata quella di definire le modalità operative ed i processi di ottimizzazione dei diversi aspetti della nave. L'INSEAN ha pertanto elaborato una proposta, sottoposta alla MMI che, articolata in diverse fasi, ha lo scopo, partendo da una carena assunta come base, di modificarla in modo tale da soddisfare i vincoli di progetto, siano essi dimensionali/geometrici che funzionali.

La proposta è stata recepita integralmente dalla MMI e sulla base della stessa è stato stipulato il contratto che regola i rapporti MMI-INSEAN.

Nell'ambito delle attività discusse tra i vari partners l'INSEAN ha svolto una indagine finalizzata al censimento di tutti gli strumenti disponibili, siano essi codici di calcolo che tools di progetto. Per fare questo è stato distribuito un questionario e, una volta ricevute le risposte, sono state create apposite tabelle in cui i diversi strumenti messi a disposizione dai partners sono stati messi a confronto.

Ciascuno degli strumenti disponibili è stato utilizzato per valutare le prestazioni di un "parent hull", il DDG 51 dell'*U.S.Navy*, sia in termini di resistenza e propulsione che seakeeping e manovrabilità. L'INSEAN è stato chiamato a raccogliere i risultati del *benchmark* e a organizzarli in un apposito report. Oltre questo, ha dato un contributo significativo eseguendo calcoli di resistenza e tenuta al

mare per i casi previsti. In particolare per il seakeeping sono stati utilizzati i codici FLOB e FreDOM.

Altra attività eseguita nella seconda metà dell'anno è stata quella di valutare l'influenza di variazioni sensibili del dislocamento sulle caratteristiche di resistenza e tenuta al mare della carena MO2015. L'attività si inquadra nel contesto più generale di definire, tra i numerosi "concepts" che possono essere considerati nel prosieguo del progetto, quello più promettente dal punto di vista dei requisiti di interesse delle marine militari.

Nel corso dell'anno il personale dell'Istituto ha partecipato ai seguenti incontri:

- 25 - 26 gennaio 2000 a Wageningen;
- 10 - 11 aprile 2000 a Roma;
- 20 - 21 giugno 2000 a Copenhagen;
- 9 - 10 ottobre 2000 a Wageningen.

Documentazione

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

- Campana E.F., Colagrossi A., Peri D., Ranocchia D., 2000, *Advanced Monohull Concepts - Benchmark of Existing Capabilities*, INSEAN, Report No. 0014CT2000/TD01/062000.
- Ranocchia, D., 2000, *Survey of Available CFD Codes and Design Tools at DMI, FINCANTIERI, INSEAN and MARIN*, INSEAN, Report No. 0014CT2000/TD02/082000.

Inoltre, sempre con riferimento a **programmi di ricerca multinazionale**, si è continuato a partecipare alla definizione del programma di attività e del contratto per i seguenti altri progetti:

1.10 Progetto SLAMTRONIC Active and Passive Control Strategy for Slamming

1.11 Progetto 6 DOF (6 Degrees of Freedom)

Infine, si è partecipato alla definizione e allo sviluppo delle attività di ricerca relative al seguente Progetto dell'*Ocean Engineering Laboratory – University of California in Santa Barbara (USA)*, supportato dall'*Office of Naval Research*:

1.12 Progetto BOW BREAKING WAVES

nell'ambito del quale sono stati prodotti i seguenti lavori:

- Fontaine, E., Landrini, M., Tulin, M.P., 2000, *On Modelling the Post Breaking Phase: Splashing*, 15th **International Workshop on WaterWaves and Floating Bodies**, Caesarea (Israel).
- Tulin, M.P., Landrini, M., 2000, *Breaking Waves in the Ocean and around Ships*, 23rd **Symposium on Naval Hydrodynamics**, Val de Reuil (France).

- Colagrossi, A., Landrini, M., Tulin, M.P., 2000, *Near Shore Bore Propagation and Splashing Processes: Gridless Simulations*, 6th International Workshop on Wave Hindcasting and Forecasting, Monterey, CA (USA).

2. REALIZZAZIONE DEI PROGRAMMI DI RICERCA FINANZIATI DAL MINISTERO DEI TRASPORTI E DELLA NAVIGAZIONE - SVILUPPO DEL PROGRAMMA RICERCHE INSEAN 2000-2002

Il Programma Ricerche INSEAN 2000-2002, finanziato con legge 522/99, è stato operativamente avviato nel gennaio 2000 con lo sviluppo di studi ed indagini specifiche riguardanti le varie tematiche delle cinque Aree di ricerca del Programma stesso riportate di seguito.

Area 1 "Resistenza Idrodinamica di Carene"

Area 2 "Propulsione"

Area 3 "Dinamica dei Veicoli Marini"

Area 4 "Idroelasticità e Idroacustica"

Area 5 "Modelli e Metodi di Calcolo per Flussi Turbolenti"

Nell'ambito del suddetto programma è stata stipulata una convenzione per collaborazione scientifica con l'Università di Trieste. Inoltre, sono stati stipulati 21 contratti per specifiche prestazioni (ex art. 51, comma 6, Legge 449/97), di cui 8 con scadenza al 31.12.2002.

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 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 in Santa Barbara (U.S.A.);
- L'Università di Amburgo (Germania);
- L'Università di Oslo (Norvegia);
- L'Università di Roma;
- L'Università di Trieste.

Le attività svolte nel corso del 2000, relative alle cinque Aree indicate, sono documentate da n. 45 lavori prodotti dei quali 25 presentati a convegni e 8 pubblicati o accettati per la pubblicazione su riviste. Alla data del 31.12.2000 il Programma ha raggiunto, in media, poco meno del 30% di attuazione. L'Appendice allegata riporta per ciascun Area, l'elenco dei Temi e relativi Obiettivi, lo stato di attuazione dell'attività programmata per il loro conseguimento e i lavori prodotti.

3. INTENSIFICAZIONE DELL'UTILIZZO DELLE POTENZIALITÀ ESISTENTI PRESSO L'ISTITUTO PER COMMESSE ESTERNE

Nel 2000 si è attuato un intenso utilizzo di tutti gli impianti sperimentali dell'Istituto per far fronte non solo alle esigenze legate ai programmi di ricerca ma anche a quelle delle commesse esterne.