

SINTESI GENERALE DELL'ATTIVITÀ

PAGINA BIANCA

SINTESI DELL'ATTIVITÀ DELL' U.O. RICERCA E SPERIMENTAZIONE NEL 2002

Nel corso del 2002 l'U.O. Ricerca e Sperimentazione è stata impegnata nell'attuazione dei seguenti obiettivi fissati nel Piano Triennale 2002-2004, approvato con deliberazione del consiglio Direttivo dell'Istituto n. 367 del 8/10/2001

1. Realizzazione del programma di ricerca finanziato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
2. Partecipazione a programmi di ricerca multinazionali;
3. Stesura del Programma Ricerche 2003-2005;
4. Lavori di ricerca svolti nell'anno 2002 non inseriti in specifici progetti;
5. Intensificazione dell'utilizzo delle potenzialità esistenti presso l'Istituto per commesse esterne.
6. Diffusione e promozione delle conoscenze nel campo dell'idrodinamica navale e marittima.

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

1 REALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA RICERCHE INSEAN 2000-2002 FINANZIATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**Progetto N.1: "Idrodinamica Navale" (Programma Ricerche 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 sono state stipulate due convenzioni per collaborazione scientifica con l'Università "La Sapienza" di Roma, due con l'Università "Federico II" di Napoli, una con l'Università di Trieste. Inoltre, sono stati attivi nel 2002 n. 15 contratti per specifiche prestazioni (ex art. 51, comma 6, Legge 449/97).

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 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 Genova
- L'Università di Roma
- L'Università di Trieste
- L'Università di Osaka (Giappone)
- NASA Langley Research Center, Hampton (U.S.A.)

Le attività svolte nel corso del 2002, relative alle cinque Aree indicate, sono documentate da n. 118 lavori prodotti dei quali 43 presentati a convegni e 11 pubblicati o accettati per la pubblicazione su riviste. Alla data del 31/12/2002 il Programma ha raggiunto tutti gli obiettivi programmati. L'Appendice allegata riporta per ciascun Area, l'elenco dei Temi con i relativi obiettivi e i lavori prodotti.

2 PARTECIPAZIONE A PROGRAMMI MULTINAZIONALI

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

2.1 Progetto N.2: NORMA "Noise Reduction for Marine Applications"

Progetto di durata triennale, sostenuto dalla Task UE nell'ambito del quinto programma quadro (FP5), in cui l'Insean svolge il ruolo di leader del work package: *Hydrodynamic 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 saranno completate entro il 31/5/2004. 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 2002 le attività svolte sono state: studio e determinazione dei protocolli degli esperimenti per la misura del campo di velocità e di pressione nello strato limite. Realizzazione delle prove di misura su modelli di carena. Definizione di un modello teorico sperimentale per la descrizione del campo di pressione su modelli di navi non convenzionali.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dal seguente lavoro:

Rapporto Insean 2002-021

Ciappi, E., 2002, *12-Monthly Progress Report*

2.2 Progetto N. 3: AIRBUS C-WAKE

Progetto UE di durata triennale, cui collaborano i partner CIRA (IT) e *Airbus Industries* (FR) e che ha per *obiettivo* generale quello di determinare le caratteristiche del vortice di estremità rilasciato dalle ali di un modello di veicolo tipo Airbus-A340 in fase di atterraggio.

Le *attività* a cura dell'Insean previste dal Progetto sono state avviate il 7/2/2000 e consistevano in prove di fattibilità di misure con telecamera sommersa del flusso a valle di una superficie portante. Gli esiti positivi degli studi di fattibilità hanno consentito l'esecuzione delle prove nell'Aprile del 2002. Il progetto il cui termine era previsto entro il 6/2/2003, ha subito uno slittamento (previa autorizzazione della UE) al 30/6/2003 a causa di un ritardo delle attività di altri partner che ha causato uno slittamento nel confronto fra dati sperimentali e le simulazioni numeriche. E' in corso l'analisi dei dati e la stesura del rapporto finale.

2.3 Progetto N. 4: EUCLID-CEPA 10-RTP 10.12 "Viscous Incompressible Flows at High Reynolds Number"

Trattasi di un Progetto di durata quadriennale, sostenuto dalla *Western European Union* (WEU), al quale partecipano i partner DCE *Bassin d'Essais des Carènes* (FR), DERA (UK) e MARIN (NL).

Obiettivo generale del Progetto è quello di sviluppare un codice di calcolo idoneo a simulare flussi ad elevato numero di Reynolds attorno a carene di nave, e di formare una banca dati sperimentali per la validazione del codice stesso.

Le *attività* a cura dell'Insean previste dal Progetto sono state avviate il 30/7/1998 e sono state completate il 29/8/2002. Tali attività comprendono misure in vasca, corredate di analisi di incertezza, e simulazioni numeriche della scia nominale e totale sui modelli in scala della nave NATO "Alliance" e di una fregata.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto Insean 2002-017

Felli, M., Romano, A., Di Felice, F., 2002, *Uncertainty Analysis (Tasks E1.TT5)*

Rapporto Insean 2002-043

Felli, M., Romano, A., Di Felice, F., 2002, *LDV Measurements on the "De Ruyter" Ship Model in the Insean Towing Tank (Task E1.TT4)*

Rapporto Insean 2002-044

Di Mascio, A., Salvatore, F., 2002, *Simulation of Propeller Effects on the Flow Past Two Fully Appended Hulls*

Rapporto Insean 2002-045

Felli, M., Romano, A., Di Felice, F., 2002, *LDV Measurements on the 'Alliance' Ship Model in the Insean Towing Tank (Tasks E1.TT1 and E1.TT2)*

Rapporto Insean 2002-046

Di Mascio, A., Salvatore, F., 2002, *Volume Grid Around the Alliance and the De Ruyter Ship Hulls and Surface Grids for Their Propellers - Task N2.IN2*

Rapporto Insean 2002-071

Di Mascio, A., Salvatore, F., Felli, M., Di Felice, F., 2002, *Total Wake Past Two Appended Hulls with Propeller - Verification and Validation*

2.4 Progetto N. 5 EUCLID-CEPA 10-RTP 10.14 "Optimal Techniques for Hull Geometry"

Progetto di durata quadriennale, sostenuto dalla WEU, del quale l'Insean è rappresentante legale e coordinatore e al quale collaborano i partner DERA (UK), FINCANTIERI (IT), Politecnico di Atene NTUA (GR) e Politecnico di Istanbul ITU (TK).

Obiettivo generale del Progetto è la messa a punto di un codice di calcolo capace di ottimizzare una generica forma di carena per una specifica caratteristica (funzione obiettivo) attraverso l'utilizzo di modelli fluidodinamici e la sperimentazione con modelli fisici.

Le attività a cura dell'Insean previste dal Progetto sono state avviate l'1/6/1999 e saranno completate entro il 31/5/2003. Queste comprendono calcoli numerici e prove sperimentali su diversi modelli di carene per fregata per la valutazione della resistenza al moto in acqua calma e degli operatori di risposta in onde regolari e irregolari.

È stato anche realizzato il rilievo del campo ondoso mediante sonde capacitive e finger probe.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dal seguente lavoro:

Rapporto Insean 2002-131

Campana, E.F., Peri, D., 2002, *Final Report for WP2*

2.5 Progetto N.6: NICOP "Wave Breaking Dynamics"

Progetto di durata triennale, sostenuto dalla U.S. Navy, al quale collaborano i partner Centro di Ricerca David Taylor della U.S. Navy stessa, Istituto Marittimo Danese DMI, Istituto di Ricerca Idraulica dell'Università dell'Iowa (USA), Laboratorio di Ingegneria Oceanica dell'Università della California in Santa Barbara (USA) e Università del Maryland (USA).

Obiettivo generale del Progetto è lo sviluppo di metodi numerici e sperimentali per lo studio del fenomeno delle onde frangenti.

Le attività a cura dell'Insean previste dal Progetto sono state avviate il 15/4/2000 e saranno completate entro il 14/4/2003. Esse comprendono simulazioni numeriche e misure sperimentali del campo di velocità realizzate sia mediante metodi intrusivi (tubi di Pitot a 5 fori) che con tecniche non intrusive (PIV) per l'analisi del fenomeno di rottura dell'onda sia nella fase iniziale che dopo la rottura. Inoltre si è sviluppato e validato il codice per un solutore a potenziale e per un solutore RANSE relativo al calcolo della formazione ondosa e della resistenza totale di una carena di nave in diverse condizioni operative.

In particolare nel corso del 2002 migliore comprensione del fenomeno di rottura del flusso attorno a carene di navi e sviluppo di modelli semplificati per i codici numerici usati per la simulazione del flusso stesso.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori (citati anche nei documenti di riferimento per l'Area 1):

Rapporto Insean 2002-004

Iafrati, A., Campana, E.F., 2002, *Direct Numerical Simulation of Surface Tension Dominated and Non-Dominated Breaking Waves*, 24th Symposium on Naval Hydrodynamics, Fukuoka (Japan), 2002

Rapporto Insean 2002-007

Muscarì, R., Di Mascio, A., 2002, *Numerical Simulation of Two-Dimensional Breaking Waves Past a Submerged Hydrofoil*, inviato per la pubblicazione a *Journal of Marine Science and Technology*

Rapporto Insean 2002-012

Campana, E.F., Iafrati, A., 2002, *Surface Tension Effects on Breaking Waves*, 17th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies, Peterhouse, Cambridge, (UK) 2002

Rapporto Insean 2002-015

Muscarì, R., Di Mascio, A., 2002, *A Numerical Study of Breaking Waves*, AVT Spring Meeting 2002, ENSTA, Parigi (France), 2002

Rapporto Insean 2002-016

Muscarì, R., Di Mascio, A., 2002, *A Model for Spilling Breaking in RANSE Simulations*, 12th International Offshore and Polar Engineering Conference, ISOPE 2002, Kitakyushu (Japan), 2002

Rapporto Insean 2002-018

Muscaro, R., Di Mascio A., 2002, *A Model for the Simulation of Steady Spilling Breaking Waves*, *Journal of Ship Research* Vol. 47 n.1, marzo 2003, pp.13-23

Rapporto Insean 2002-039

Olivieri, A., Pistani, F., Di Mascio, A., Penna, R., 2002, *Breaking Waves Generated by a Fast Displacement Ship Model*, 24th Symposium on Naval Hydrodynamics, Fukuoka (Japan) 2002

Rapporto Insean 2002-047

Iafrati, A., Campana, E.F., 2002, *Surface Ripples Generated by Spilling Breakers*, verrà presentato a Second M.I.T. Conference on Computational Fluid and Solid Mechanics, M.I.T., Cambridge, Ma (U.S.A.), 2003

2.6 Progetto N. 7: EUCLID-CEPA 10.111 THALES "Advanced Monohull Concepts"

Progetto di durata biennale, sostenuto dalla WEU, a cui collaborano i partner DMI (DK) e MARIN (NL).

Obiettivo: 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).

L'attività a cura dell'Insean è stata avviata il 14/3/01. Nel corso dell'anno 2002 l'Insean ha compiuto, la verifica sperimentale delle carene C2433 e C2434 precedentemente prodotte.

Successivamente è stato definito, in accordo con i partner, un nuovo problema di ottimizzazione multidisciplinare, riguardante la riduzione delle caratteristiche di resistenza e di tenuta al mare in condizioni prefissate. Come carena da ottimizzare (*parent Hull Form*, PHF) è stata indicata la carena MO2015. Sono state inoltre scelte due funzioni obiettivo, una relativa alle caratteristiche di resistenza ed una a quelle di tenuta al mare. Le due forme di carena prodotte (modelli C2461, C2462), individuate all'interno dell'insieme delle soluzioni ottime, sono state verificate sperimentalmente.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dai seguenti lavori:

Rapporto Insean 2002-009

Peri, D., Campana, E.F., Dattola, R., 2002, *Experimental Validation of Multidisciplinary Optimization (MDO) Techniques Applied to a Frigate Ship Design*, 6th Symposium on High Speed Marine Vehicles, Napoli (Italy), 2002

Rapporto Insean 2002-010

Peri, D., Benedetti, L., Dattola, R., 2002, *Automatic MultiDisciplinary Numerical Optimization (MDO) of a Frigate Ship Accounting Propulsion and Seakeeping Characteristics*, Fifth International Conference on Hydrodynamics, ICHD 2002, Tainan (Taiwan), 2002

Rapporto Insean 2002-132

Peri, D., 2002, *Development of a Multicriteria Optimization Problem*

Rapporto Insean 2002-133

Barcellona, M., Lugni, C., Olivieri, A. Peri, D., 2002, *Experimental Verification: Phase III*

Rapporto Insean 2002-134

Barcellona, M., Lugni, C., Peri, D., 2002, *Experimental Verification of the Numerical Optimization Process*

Rapporto Insean 2002-137

Peri, D., 2002, *Numerical Optimization: Phase III*

Rapporto Insean 2002-138

Peri, D., 2002, *Phase III: Mission Profile Definition*

2.7 Progetto N. 8: 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 fra onde e moti nei sei gradi di libertà. Inoltre è previsto la realizzazione di una campagna sperimentale finalizzata all'acquisizione di dati globali e locali relativi al moto non stazionario di corpi e carene 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 saranno completate entro il 16/5/2004. Esse riguardano lo sviluppo di algoritmi per la simulazione dei moti nave e la loro validazione mediante esperimenti realizzati a tale scopo.

In particolare nel corso del 2002 si sono progettate e sviluppate le necessarie strumentazioni e studiati i protocolli degli esperimenti previsti.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dal seguente lavoro:

Rapporto Insean 2002-136

Landrini, M., 2002, *Calculation of Splashing Ship Waves and Wakes Utilizing the SPH Method, and its Extension to Aerated Flows*, ONR Program Review and Workshop on Surface Ship Breaking Waves and Bubbly Wakes, San Diego (U.S.A.), 2002

2.8 Progetto N.9: Agenzia 2000 “Simulazione numerica per la progettazione navale: idrodinamica numerica”

Il progetto, finanziato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, si propone lo sviluppo, la documentazione di alcuni *tools* "pratici" per la soluzione numerica del problema di tenuta al

mare. Il progetto è completato per gli oggetti relativi alla manovrabilità dal Dipartimento di Meccanica Aeronautica, Università di Roma "La Sapienza" e per quelli strutturali dal CRS4.

Obiettivo: Stesura della procedura di uso dei di un codice di seakeeping tridimensionale nel dominio della frequenza.

Le attività a cura dell'Insean previste nel Progetto sono state avviate il 1/1/2002 e saranno terminate il 31/5/2003.

In particolare nel corso del 2002 è stato messo a punto il codice e sono stati sviluppate alcune applicazioni dimostrative.

La documentazione tecnica relativa al codice di tenuta al mare è in fase di stesura.

Inoltre, l'Istituto partecipa ai seguenti progetti attivati o in fase di attivazione nel corso del 2002:

- **Progetto NICOP "Multiple Criteria CFD-Based Optimization for Ship Design "**

Approvato dal ONR International Field Office della U.S. Navy nell'ambito dei progetti NICOP (N°. 000140210489). La durata complessiva del progetto è di 3 anni. La data di inizio è il 01/4/2002, quella di termine è 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 accettare il successo del processo di ottimizzazione. È prevista la collaborazione congiunta della Iowa University (Prof. F. Stern) e della Osaka Prefecture University (Prof. Y. Tahara).

Nel corso del 2002 si sono avviate le prime indagini nel campo della ottimizzazione multiobiettivo

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dal seguente lavoro:

Rapporto Insean 2002-056

Campana, E.F., 2002, *Multiple Criteria CFD-Based Optimization for Ship Design*

- **Progetto 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. Nel corso del 2002 si sono preciseate le azioni necessarie allo svolgimento del ruolo di *Working Package Manager* per le applicazioni navali. Si è partecipato al Kick-Off-Meeting che si è svolto a Göttingen a Maggio 2002.

Documentazione:

L'attività sopra descritta è documentata dal seguente lavoro:

Rapporto Insean 2002-035

Di Florio, D., Di Felice, F., Romano, G.P., 2002, *Windowing, Re-Shaping and Re-Orientation Interrogation Windows in Particle Image Velocimetry for the Investigation of Shear Flows, Measurement Science and Technology*, n. 13, 2002, pp. 953-962

• **SLAMTRONIC "Active and Passive Control Strategy for Slamming"**

Progetto di durata triennale, sostenuto dalla UE nell'ambito del sesto programma quadro rivolto allo studio di strategie di controllo per strutture idroelastiche.

Obiettivo: Studio, realizzazione e sperimentazione di un sistema attivo e/o passivo di controllo delle tensioni indotte dall'urto di strutture elastiche sulla superficie dell'acqua.

Nel corso del 2002 l'Insean ha svolto le attività di coordinatore legate alla stesura ed alla presentazione del progetto.

• **SPPNET "Surface Piercing Propellers"**

Si tratta di un progetto di durata triennale per lo studio delle eliche di superficie per il quale è pronta una richiesta di finanziamento alla UE nell'ambito del Sesto Programma Quadro (FP6).

Obiettivo: coordinare ed integrare la ricerca e lo sviluppo tecnologico nel settore dello studio della propulsione mediante eliche di superficie.

L'Insean, nel corso del 2002, ha svolto le attività preliminari di coordinamento del progetto.

• **INTERAZIONE ELICA-TIMONE**

Progetto di ricerca di durata biennale di interesse per la Marina Militare Italiana, attualmente in fase di valutazione.

Obiettivo: Il progetto si propone di analizzare i fenomeni connessi all'interazione tra un propulsore ad elica ed il timone posto nella sua scia e di fornire indicazioni per una soluzione ottimizzata nei riguardi di cavitazione, rumore e prestazioni. L'attività da svolgere nell'ambito del Progetto prevede una forte integrazione tra lo studio sperimentale e l'impiego di modelli teorici di simulazione.

Inoltre, l'Insean nell'ambito della partecipazione all'I.T.T.C. (International Towing Tank Conference) ha partecipato all'esperimento cooperativo mirato alla standardizzazione delle prove relative alla propulsione navale con idrogetti.

3 LAVORI SVOLTI NELL'ANNO 2002 NON INSERITI IN SPECIFICI PROGETTI DI RICERCA:

Rapporto Insean 2002-033

Iannone, L., 2002, *Only Self-Propulsion Model Tests for Waterjets Performance Analysis*, 10th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean – IMAM 2002, Crete (Greece), 2002

Rapporto Insean 2002-034

Iannone, L., 2002, *A Simplified Procedure for Assessing Power Performance of Waterjet Ships*, Fifth International Conference on Hydrodynamics, ICHD 2002, Tainan (Taiwan), 2002

Rapporto Insean 2002-129

Ranocchia, D., 2002, *Insean Research Activities on Waterjet-Driven Ships*, 2nd PNU International Colloquium on Waterjets, December 10-11, Pusan (Korea) 2002

4 INTENSIFICAZIONE DELL'UTILIZZO DELLE POTENZIALITA' ESISTENTI PRESSO L'ISTITUTO PER COMMESSE ESTERNE.

Le attività coordinate dal Centro di Programmazione e Coordinamento si possono riassumere come di seguito indicato.

Nel 2002 tutti gli impianti sperimentali dell'Istituto sono stati soggetti ad un intenso utilizzo, sia per le esigenze legate ai programmi di ricerca che per quelle relative alle commesse esterne. Per queste ultime in particolare, l'Insean è stato impegnato in numerose campagne sperimentali su navi militari, sia attraverso ordini diretti della MMI che della Fincantieri S.p.A. – Divisione Costruzioni Militari:

- C.2436 (febbraio – MMI) – Prove finalizzate alla determinazione in acqua calma e su onde delle prestazioni di una fregata di nuova generazione.

- C.2430 (maggio/agosto – Fincantieri) – Estesa campagna di prove finalizzata alla definizione della carena e delle appendici. L’attività sperimentale ha interessato tutti gli impianti sperimentali dell’Istituto avendo eseguito, oltre alle comuni prove di rimorchio e autopropulsione, sia in acqua calma che su onde, anche indagini sul flusso al canale di circolazione con tecnica Laser Doppler Velocimetry, e prove di manovrabilità con modello libero al lago di Nemi.
- C.2428 (gennaio/aprile – Fincantieri) – Sono proseguiti le sperimentazioni iniziate nel corso dell’anno precedente. Anche in questo caso le attività hanno interessato tutti gli impianti dell’Istituto. Successivamente, nei mesi di agosto e settembre, le prove eseguite precedentemente con eliche di stock, sono state parzialmente ripetute con nuove eliche, progettate sulla base dei risultati della precedente campagna di prove.
- C.2328, C.2439 (luglio – MMI) – Modelli di mezzi trasporto materiali. Prove di rimorchio e autopropulsione in acqua calma per la determinazione delle caratteristiche propulsive.
- C.2440 (luglio/dicembre – MMI) – Prove per la determinazione delle prestazioni in rimorchio, sia in acqua calma che su onde. Una importante parte dell’attività ha riguardato l’analisi di incertezza delle prove effettuate.
- C.2388 (novembre – MMI) – Per la prima volta sono state eseguite prove di manovrabilità in bacino rettilineo con l’apparecchiatura Planar Motion Mechanism, acquisita nel corso dell’anno. Le prove hanno consentito di mettere a confronto, là dove possibile, i risultati acquisiti con la tecnica PMM con gli analoghi desunti dalle prove con modello libero.
- C.2459 (dicembre – Benetti) – Speciale programma di prove al canale di circolazione su un modello di motoryacht propulso con azipod. Le prove, intese a studiare il fenomeno dell’interazione carena-propulsori, hanno comportato la misura di pressioni indotte sulla volta di poppa, rumore generato dai propulsori e loro comportamento dal punto di vista della cavitazione. Il tutto per diverse condizioni operative.

Altro grosso impegno dell’Istituto è stata la commessa Prada, che ha interessato il Bacino n. 1 per tutto l’anno 2002. Utilizzando le attrezzature realizzate nel corso dell’anno precedente e l’esperienza nel frattempo acquisita, è stato possibile completare ben cinque sessioni di prova, ciascuna caratterizzata dalla sperimentazione di numerosi modelli e relative appendici. L’intera attività ha richiesto un notevole sforzo di coordinamento, non solo tra le strutture dell’Istituto coinvolte, ma anche con i soggetti esterni impegnati nella fornitura delle diverse componenti necessarie alla sperimentazione.

**5 DIFFUSIONE E PROMOZIONE DELLE CONOSCENZE NEL CAMPO
DELL'ARCHITETTURA NAVALE**

Per la promozione della ricerca e la diffusione delle nuove conoscenze acquisite, nel corso del 2002 sono state attuate le seguenti iniziative:

5.1 Organizzazione presso la sede dell'Insean di:

- 31 seminari nell'ambito del Programma Ricerche Insean 2000-2002 (PR 2000-02);
- 9 seminari nell'ambito dei Programmi multinazionali
- 3 incontri di lavoro (1 relativo alla 24^a ITTC, 2 nell'ambito dei Programmi multinazionali)

5.2 Partecipazione di personale Insean a:

- 18 convegni nell'ambito del PR 2000-02;
- 3 convegni nell'ambito dei Programmi multinazionali;
- 8 convegni non previsti in progetti specifici;
- 5 seminari nell'ambito del PR 2000-02
- 34 incontri di lavoro, di cui 4 relativi alla 23^a ITTC (Resistance Committee, Validation Water Jet Committee e 2 per la organizzazione della 23^a ITTC), 18 nell'ambito dei Programmi multinazionali e 11 nell'ambito del PR 2000-02;

5.3 Redazione, raccolta e conservazione di 139 lavori di cui:

- 32 per la pubblicazione su riviste (inviate, accettate o pubblicate), di cui 29 relative al PR 2000-02 e 1 relativa ai Programmi multinazionali e 2 in parte relative al PR 2000-02 e in parte relative ai Programmi multinazionali
- 49 pubblicazioni su atti di convegni, di cui 37 relative al PR 2000-02, 3 relativi ai Programmi multinazionali, 6 in parte relative al PR 2000-02 e in parte relative ai Programmi multinazionali e 3 non inserite in progetti specifici;

5.4 Assistenza a:

- 11 tesi di laurea;
- 4 tesi di dottorato di ricerca.
- 7 stagisti presso l'Istituto