

diverse configurazioni con speciali modelli in perspex. Oltre alle indagini precedenti è stato osservato il flusso con la tecnica dei fili penduli di lana ed è stata osservata l'eventuale presenza di cavitazione alle condizioni di esercizio della nave.

Oltre alle prove di cui si è appena detto, l'Istituto si è aggiudicato nel corso dell'anno l'esecuzione di una campagna di prove su un modello del cosiddetto Progetto Orizzonte.

Questo progetto, inizialmente voluto da Inghilterra, Francia ed Italia, e successivamente portato avanti dalle ultime due solamente, per la rinuncia da parte inglese, ha lo scopo di studiare e definire una soluzione avanzata e innovativa sia dal punto di vista militare che da quello idrodinamico di una fregata multiruolo da inserire come elemento qualificante nello schema di difesa nazionale dei due paesi partecipanti.

Le prove sperimentali, assegnate dal consorzio bipartito a Fincantieri perché fossero effettuate negli impianti dell'Istituto, si sono sviluppate in tre fasi: ottimizzazione della forma della carena ai fini della minima resistenza al moto; ricerca del miglior orientamento delle appendici di carena; determinazione delle caratteristiche propulsive nel modello dell'unità così ottimizzata.

- Le prove eseguite nel corso dell'anno per cantieri privati, ancorché meno significative delle precedenti dal punto di vista economico, sono state caratterizzate dalla sperimentazione di imbarcazioni per il trasporto veloce.

In aggiunta alle prove suddette è stata condotta una campagna di prove su un modello sperimentale denominato Tricat caratterizzato da forme di carena del tutto nuove. Le prove avevano lo scopo di valutare le

prestazioni in rimorchio della carena in rapporto alle aspettative dell'inventore. L'apporto dell'Istituto, oltre alla esecuzione delle prove, è stato quello di fornire al committente i suggerimenti che la comune pratica dell'architettura navale consentiva di applicare al caso in questione.

Nell'ultimo scorso dell'anno è stata avviata un'intensa campagna di prove per il Consorzio PRADA. L'attività, completata entro la fine dell'anno, ha visto la messa in esercizio del test-rig fornito dal committente, unitamente a tutti gli accorgimenti programmati per determinare sperimentalmente le condizioni di prova, ed il completamento delle prove previste su due modelli di yacht a vela per la Coppa America sperimentati dall'Istituto nel corso della campagna relativa alla precedente sfida. I risultati conseguiti hanno permesso di avviare la campagna di prove sui nuovi modelli, il primo dei quali è stato completato entro l'anno.

7.2 Progetti internazionali speciali

Vengono di seguito sintetizzati i programmi internazionali che sono stati oggetto dell'attività dell'INSEAN per gli esercizi 1999-2000:

7.2.1. Progetto PIVNET

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

Obiettivo del progetto

Obiettivo della rete è quello di sviluppare 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 del personale
- lo sviluppo di progetti di ricerca bilaterali o multilaterali tra i partners
- l'aggregazione dei partners su tematiche comuni di ricerca della Particle Image Velocimetry (PIV)
- l'aggregazione di team per la presentazione di proposte di ricerca in ambito europeo (programmi BRITE, ESPRIT)
- la possibile consulenza tra partners 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. Il workshop ha visto la presenza di circa n. 60 partecipanti.

7.2.2. 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.

È 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. È 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.

7.2.3 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, avviato 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.

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

Trattasi di un Progetto di durata quadriennale, sostenuto dall'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 delle tecniche numeriche (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.

7.2.5 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.

7.2.6 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.

7.2.7 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 Marina Militare Italiana 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 Marina Militare e, sulla base della stessa, è stato stipulato il contratto che regola i rapporti MMI-INSEAN.

8. La contabilità dell'ente (tenuta secondo le norme del D.P.R. 696/79)

8.1 Bilancio di previsione delle entrate

Il bilancio di previsione 1999 è stato deliberato dal consiglio direttivo in data 29/10/1998; l'approvazione del Ministero del tesoro è intervenuta il 21/1/1999. Fino a quella data si è reso pertanto necessario il ricorso all'esercizio provvisorio, autorizzato dal Ministero della Difesa con nota 29.12.98. Le approvazioni degli altri Ministeri sono intervenute più tardi (il 9.2.99 Ministero dei Trasporti e della navigazione; il 19.5.2000 Ministero della Difesa).

Il bilancio di previsione 2000 è stato deliberato dal Consiglio direttivo il 29.10.99. L'approvazione del Ministero della Difesa è intervenuta il 19/7/2000, quella del Ministero dei Trasporti e della navigazione il 19/4/2000. L'esercizio provvisorio è stato autorizzato dal Ministero della Difesa in data 3.1.2000.

Nel prospetto che segue si espongono le previsioni definitive (in milioni di lire), correlate, come utile comparazione, ai dati degli anni 1996, 1997 e 1998:

PREVISIONI DI ENTRATA					
	1996	1997	1998	1999	2000
Entrate derivanti da trasferimenti correnti	10.230	5.415	17.076	11.144	19.480
Altre entrate correnti	1.381	1.650	2.511	2.353	2.641
Entrate per alienazione di beni patrimoniali e riscossione crediti	1.050	805	170	780	515
Accensione di prestiti	0	0	0	10.192	16.000
Partite di giro	3.857	3.384	3.250	3.760	3.460
TOTALE	16.518	11.254	23.007	28.229	42.096
AVANZO DI AMMINISTRAZIONE	11.494	1.945	5.137	1.546	4.523

Rispetto alle previsioni iniziali gli importi assestati delle entrate per trasferimenti correnti sono variati in aumento nel corso dell'anno 1999 di £. 1262 milioni, mentre nell'esercizio finanziario 2000 sono diminuite di £. 10.942 milioni, in conseguenza della rimodulazione in diminuzione del programma Ricerche 2000/02.

Le entrate correnti sono costituite da un contributo annuo ordinario dello Stato, erogato dal Ministero della Difesa (ai sensi dell'art. 8 del RDL 24 maggio 1946, n. 530), da proventi derivanti dall'attività dell'Istituto e da redditi patrimoniali.

Vi è anche un contributo annuo di £. 5.000.000 da parte di cantieri navali ed un contributo, non concordato, da parte delle società armatoriali stimato in £. 5 milioni annui.

Il contributo ordinario statale sia nel 1999 che nel 2000 è stato di 6,6 miliardi. È sceso dai 10 miliardi della legge 208/90 ai 9,5 miliardi per il 1995, ai 7,6 miliardi per il 1996, ed ai 4,8 del 1997 per effetto della riduzione apportata dalla legge finanziaria 1996 (legge n. 549 del 28 dicembre 1995). Nell'ultimo triennio quindi si è stabilizzato nella misura di £. 6,6 miliardi. Sui criteri di riparto del contributo ordinario è ancora in corso il contenzioso instaurato con il Ministero davanti al giudice amministrativo per la ripartizione dei fondi.

Al contributo ordinario devono aggiungersi i contributi a carico del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, che sono stati rispettivamente, per l'esercizio 1999:

- 1) quello relativo all'art. 14, comma 5, della legge 599/82, di £. 156 milioni (nel 1998 era stato di £. 334 milioni).

2) la rata annuale del contributo del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti per il programma di ricerche "91-93" pari a £. 221 milioni e quella per il programma di ricerche "94/96" pari a £. 2.514 milioni comprensiva della rata di saldo di £. 2121 milioni.

Per l'esercizio 2000:

- 1) la rata annuale del contributo dello stesso Ministero per il programma di ricerche "91-93" pari a £. 280 milioni.
- 2) La rata annuale quella per il Programma di Ricerche "94/96" di £. 417 milioni.

Non sono state accertate e riscosse nel corso dell'anno né la rata di saldo pari a £. 2700 milioni del programma "97/99", completato al 31.12.1999, per ritardi alla procedura ministeriale di concessione, né l'anticipazione prevista per il Programma Ricerche 2000-2002 pari a £. 9308 milioni in conseguenza dei maggiori tempi richiesti in sede ministeriale per la formalizzazione del provvedimento concessivo. Le suddette consistenti ritardate, tempestive erogazioni costituiscono la causa prevalente della persistente situazione di scoperto di cassa come si dirà meglio in seguito.

A questi si aggiungono le risorse derivanti dalle leggi 261/97 e 522/99.

I proventi autonomi derivanti dall'attività di sperimentazione dell'Istituto per conto terzi sono stati accertati nel 1999 per £. 1.410 milioni (nel 1998 per £. 1380 milioni e nel 1997 per £. 946 milioni) e riscossi per £. 468 milioni; nell'esercizio 2000 sono stati pari a £. 1608 milioni registrando un significativo aumento del 14%.

8.1.2 Bilancio di previsione delle spese

PREVISIONI DI SPESE (in milioni di lire)						
	1996	1997	1998	1999	2000	
Spese correnti	13.094	13.470	14.944	15.181	15.273	
Spese in c/capitale	3.920	3.930	3.695	2.754	4.149	
Estinzione mutui e	0	0	0	10.192	16.000	
Anticipazioni						
Partite di giro	3.857	3.384	3.250	3.760	3.460	
TOTALE	20.87	20.78	21.88	31.88	38.88	
	1	4	9	7	2	

Rispetto alle previsioni iniziali, gli assestamenti per il 1999 hanno apportato maggiori spese in conto corrente per £. 518 milioni ed in conto capitale per 624 milioni. Nell'esercizio 2000 si sono registrate variazioni in diminuzione delle spese correnti per £. 1147 milioni e delle spese in conto capitale per £. 785 milioni. Tali variazioni sono state determinate dalla rimodulazione del programma Ricerche 2000/02.

8.2 Il rendiconto finanziario

Il conto consuntivo 1999 è stato deliberato dal consiglio direttivo in data 3/5/2000. Il Ministero del tesoro lo ha approvato il 22/8/ 2000, il Ministero dei trasporti e della navigazione il 19.9.2000.

Il Ministero della Difesa, solo in data 12.12.2001 ha comunicato l'approvazione in quanto in tale dicastero si è seguito l'iter, meno tempestivo, dell'approvazione a firma del sottosegretario delegato.

Solo a seguito di recenti determinazioni è stata demandata al Direttore Generale di Commiservizi la vigilanza amministrativa.

Il conto consuntivo 2000 è stato deliberato dal Consiglio direttivo in data 30.4.2001.

Le approvazioni dei Ministeri vigilanti sono intervenute rispettivamente il 18.7.2001 (tesoro), il 16.11.2001 (trasporti) ed il 12.12.2001 (Difesa).

PROSPETTO A - ENTRATE

(in milioni di lire)

ENTRATE	1996	1997	1998	1999	2000
Entrate derivanti da trasferimenti correnti	10.767	5.482	15.623	9.506	7.307
Altre entrate correnti	1.169	1.336	2.381	2.222	2.624
Entrate per alienazione di beni patrimoniali e riscossione di crediti	826	700	157	763	241
Accensione di prestiti	0	0	0	10.192	16.105
Partite di giro	3.359	3.194	3.173	3.585	3.409
TOTALE	16.121	10.712	21.334	26.268	29.686

L'indice di autonomia finanziaria nel 1999 è stato del 17,7% rispetto al totale delle entrate (escluse le partite di giro e le anticipazioni bancarie). Nel 2000 è stato del 25,7%. Il dato del 2000 risulta ben superiore al valore del 1999 in quanto non è stata corrisposta nell'anno 2000 la consistente anticipazione del 75% del programma 2000/2002, pari a £. 9308 milioni. La mancata erogazione, non avendo aumentato le entrate per contributi, ha fatto aumentare la percentuale di autofinanziamento.

Da segnalare che dall'aprile del 1999 l'Istituto si trova in una situazione permanente di scoperto di cassa, alla quale sopperisce con il ricorso ad anticipazioni bancarie da parte del proprio istituto cassiere. Per i ritardi conseguenti alle erogazioni dei contributi, sia di quello ordinario che di quelli relativi all'attività di ricerca, all'ente sono stati addebitati interessi passivi fino al 31/12/2000 per £. 252.519.734 (£. 48.468.023 per l'esercizio 1999 e £. 204.051.651 per l'anno 2000, di cui l'ultimo trimestre contabilizzato nel 2001).

Per quanto concerne l'aspetto relativo all'aggiornamento del tariffario (l'ultimo approvato il 1.7.96) è da segnalare che l'Istituto con delibera n. 369 dell'8.10.2001 ha provveduto a rideterminare gli importi delle singole voci con effetto dal 1.1.2002.

PROSPETTO B - SPESE

(in milioni di lire)

SPESE	1996	1997	1998	1999	2000
Spese correnti	11.328	12.375	13.709	14.211	13.628
Spese in conto capitale	3.327	2.601	3.542	2.176	2.722
Estinzione mutui e anticipazioni	0	0	0	10.192	16.105
Partite di giro	3.359	3.193	3.173	3.585	3.409
TOTALE	18.014	18.169	20.425	30.164	35.864
 Disavanzo finanziario	 -1.894	 -7.457	 +909	 - 3.896	 - 6.178

In valore assoluto le entrate e le spese per gli esercizi 1999 e 2000 sono aumentate considerevolmente per effetto delle anticipazioni bancarie. In termini relativi le spese complessive si mantengono costanti al valore del 1998, le entrate assumono nuovamente l'andamento ciclico correlato al