

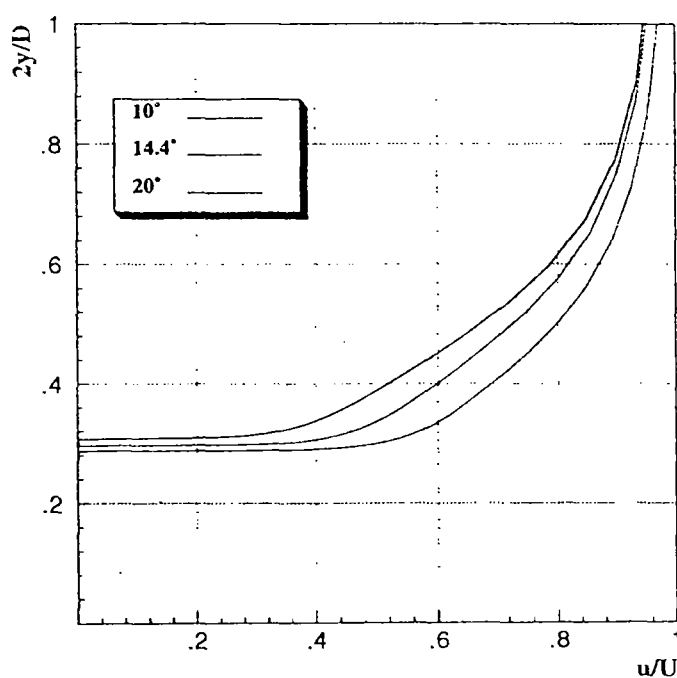
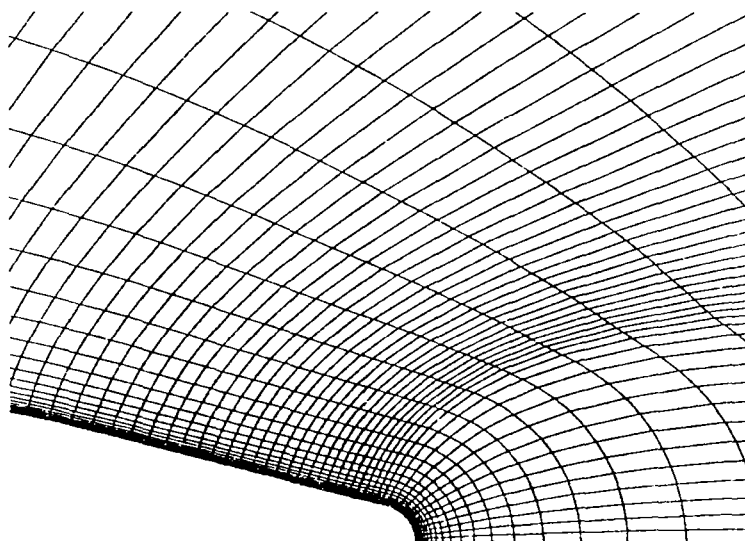


Figura 1: In alto: particolare della griglia di calcolo nella zona di poppa di un corpo fusiforme. In basso: confronto tra la scia assiale di tre diverse configurazioni poppiere lungo la sezione posta a $x = 3200$ mm dalla prua.

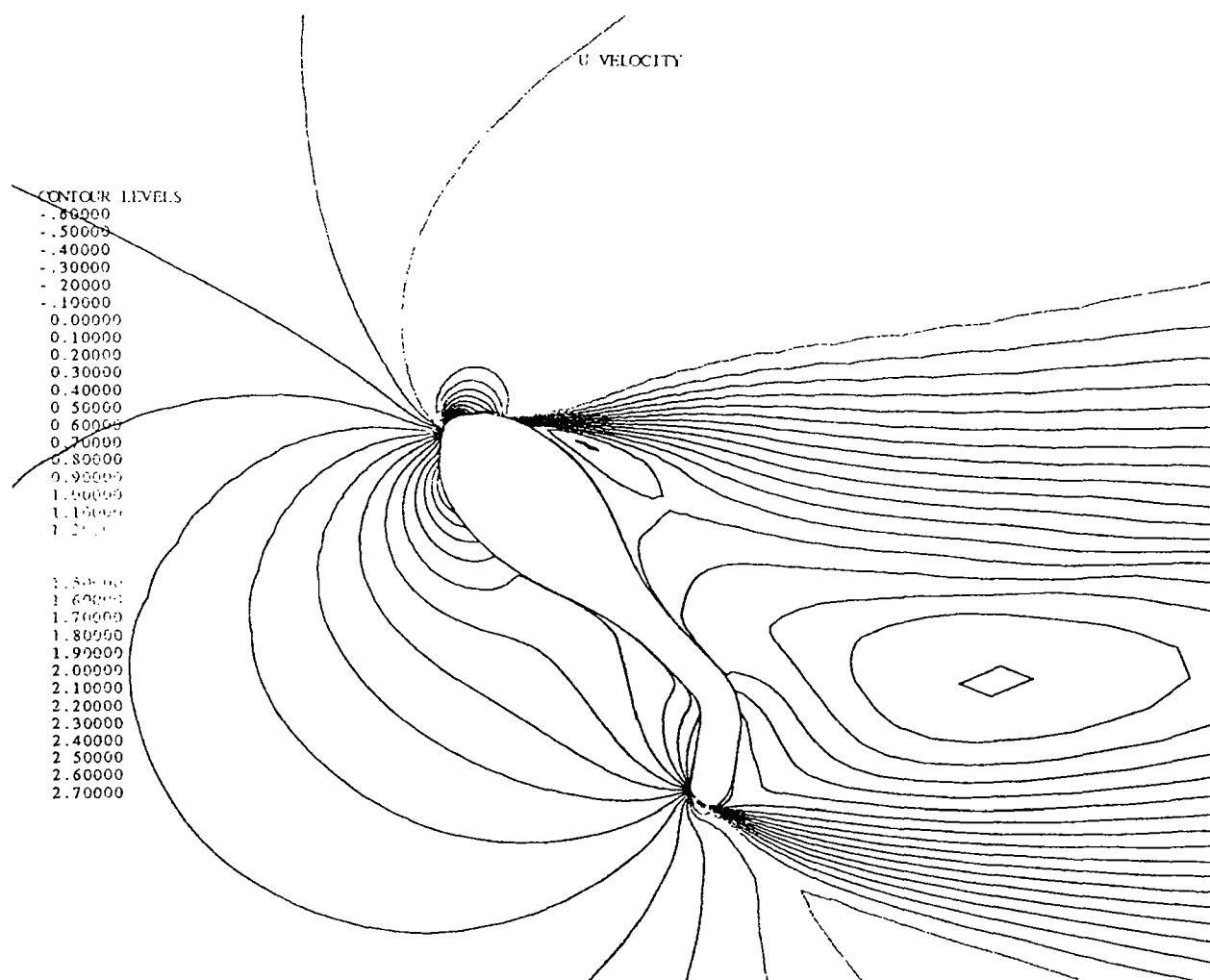


Fig.2: Distribuzione della componente longitudinale di velocità intorno ad un profilo di timone con flap

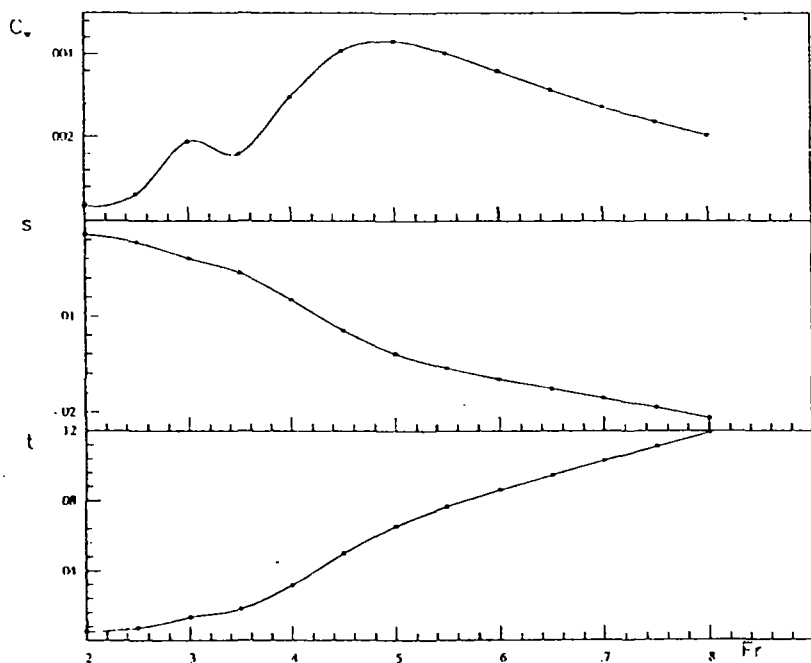
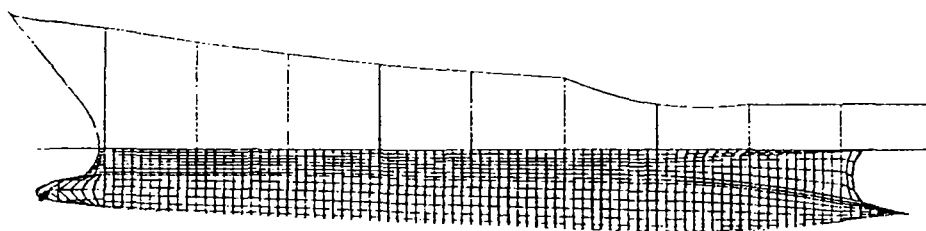


Figura 3: Simulazione del flusso intorno al singolo scafo di un catamarano semi-sommerso: Griglia di calcolo ed andamento del coefficiente di resistenza d'onda e dell'assetto dinamico (sinkage e trim) al variare del numero di Froude

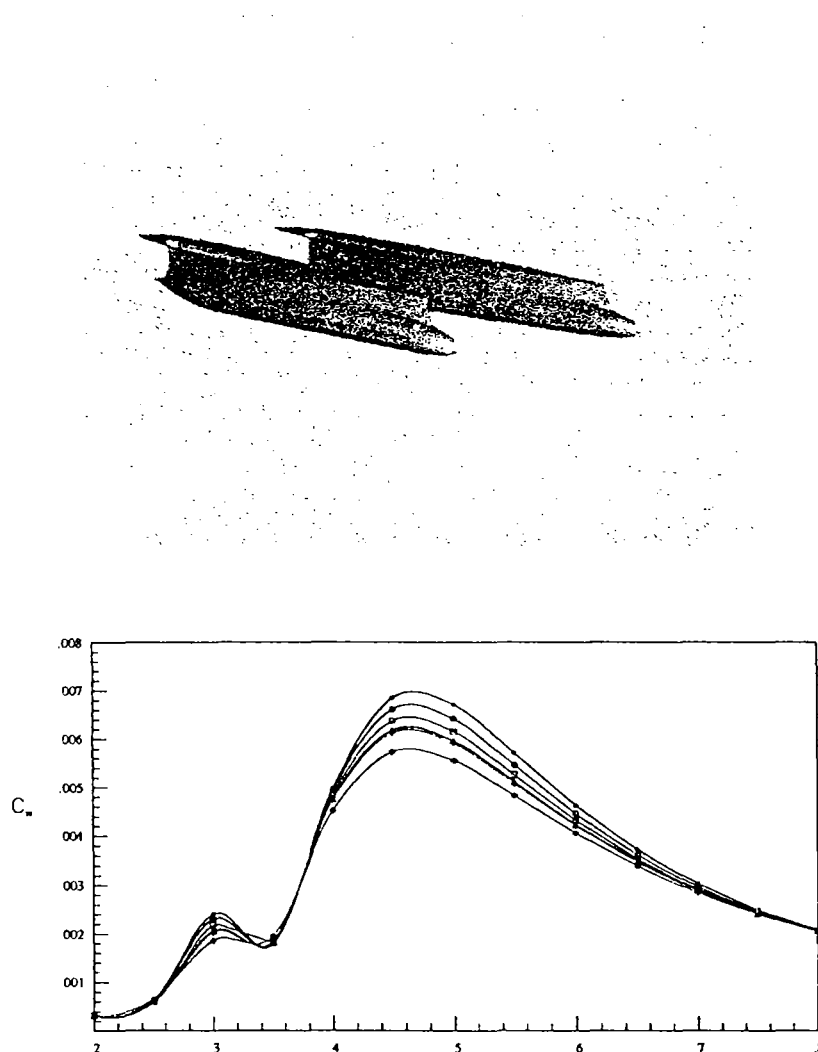


Figura 4: Catamarano semi-sommerso (SSC): Vista prospettica e coefficiente di resistenza d'onda al variare del numero di Froude per diversi valori dell'interscafo

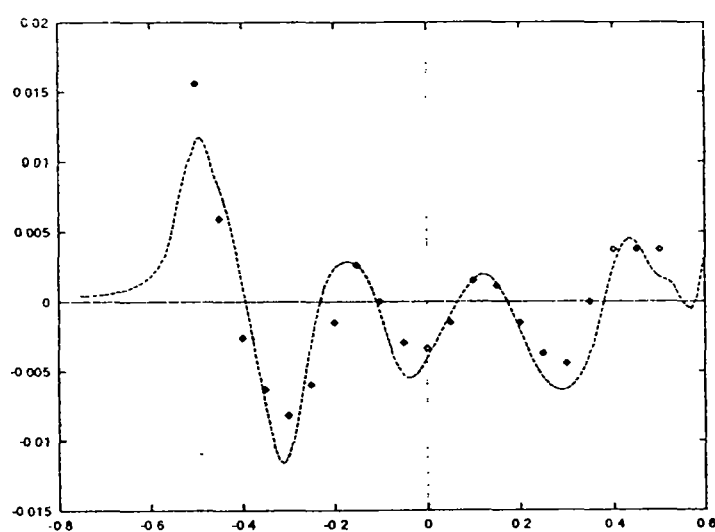
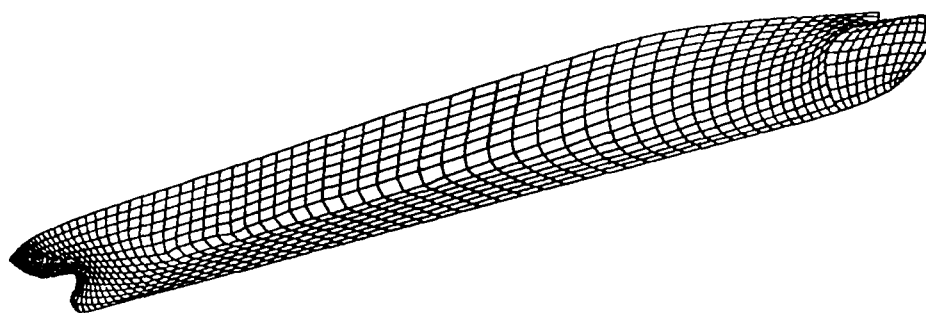


Figura 5: Simulazione del flusso intorno ad un tanker con bulbo prodiero: Griglia di calcolo e profilo dell'onda lungo la carena per $Fr=0.22$

CONTOUR LEVELS

- 09800

- 09147

- 08494

- 07841

- 07188

- 06535

- 05882

- 05229

- 04576

- 03923

- 03270

- 02617

- 01964

- 01311

- 00658

- 00005

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

- 00000

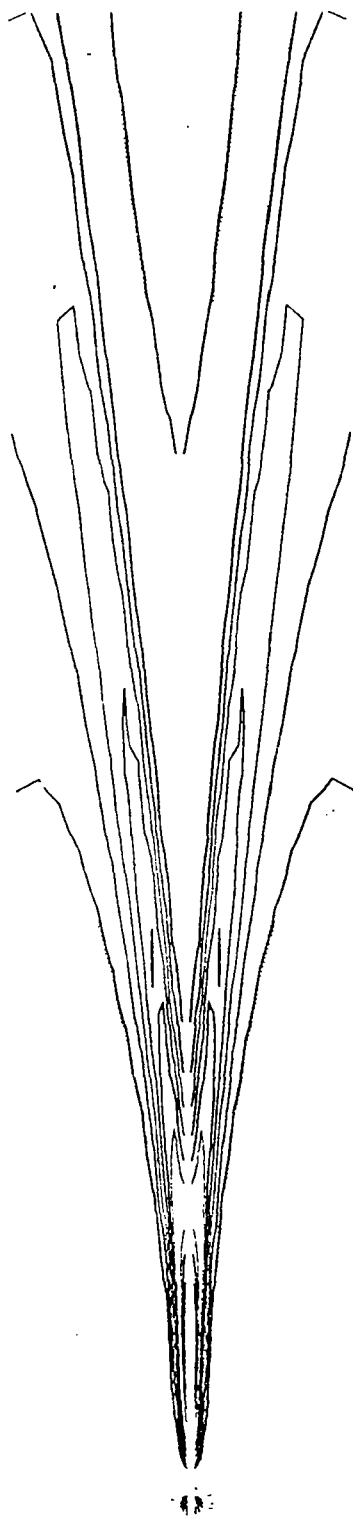


Fig. 6: Linee di livello della formazione ondosa generata da una sfera sommersa in moto uniforme (l'immersione è pari a un diametro e il numero di Froude è pari a 10.).

{ --- --- valori positivi
..... valori negativi

A.3) LABORATORIO RESISTENZA, PROPULSIONE E TENUTA AL MARE

Il Laboratorio Resistenza, Propulsione e Tenuta al Mare nel corso dell'anno 1995 ha eseguito principalmente:

a) *attività di sperimentazione in Vasca per conto terzi*, che, pur mantenendosi a livelli contenuti, è più che raddoppiata nel 1995 rispetto all'anno precedente, ed ha presentato, per alcune commesse, caratteristiche assai peculiari, essendosi effettuate per la prima volta prove finalizzate alla determinazione della funzionalità e dell'influenza reciproca dei *propulsori trasversali prodieri* su di un modello di nave oceanografica a catamarano (C.2275 della MMI, Foto 1 e 2), ed essendo stato offerto ad alcuni cantieri un apprezzato contributo in termini di consulenza (C.2287, C.2289, C.2295, C.2303);

b) *prove speciali*, aventi alcune anche carattere di novità per l'Istituto, quali:

- rilievi di "resistenza d'onda" con il metodo del taglio longitudinale su n°3 carene, con modello libero o bloccato;
- estesa campagna di esperimenti su due carene (C.2288 e C.2289) su onde, con mare proveniente da prora e da poppa (Foto 3, 4, 5 e 6);
- prove sistematiche di elica isolata su 4 quadranti per n°20 eliche a pale fisse ed orientabili, effettuate con la nuova apparecchiatura Kempf&Remmers;
- ottimizzazione di forme di bulbi (C.2278, testata con due bulbi diversi);
- riduzione dei tempi di sperimentazione e di attesa;

c) *attività di supporto alla Ricerca*, avviando la sperimentazione su modelli di *catamarani veloci*, in parte rientrante nell'Area 7 del Programma Ricerche INSEAN 1991-93 (Foto 7 e 8).

In termini statistici, nella Tabella I che segue è confrontata l'attività sperimentale svolta nell'anno 1995 in termini di *corse dei carri dinamometrici* I e 2, di *serie eseguite* e di *punti sperimentali* acquisiti, rispetto agli media degli anni precedenti.

TABELLA I

ATTIVITA'	ANNO 1992	ANNO 1993	ANNO 1994	MEDIA ANNI 92-93-94	ANNO 1995	VARIAZ. in (%) 94-95	VARIAZ. in (%) Media92/94 -'95
<i>Corse carri dinamometrici</i>	1066	1298	1443	1269	2032	+41	+60
<i>Punti sperimentali</i>	2096	4521	6961	4526	4551	-35	+1
<i>Serie eseguite</i>	239	287	516	347	353	-32	+2
<i>Fotografie scattate</i>	981	877	807	888	1951	+142	+120
<i>Video- registrazioni</i>	31	10	24	22	16	-33	-27

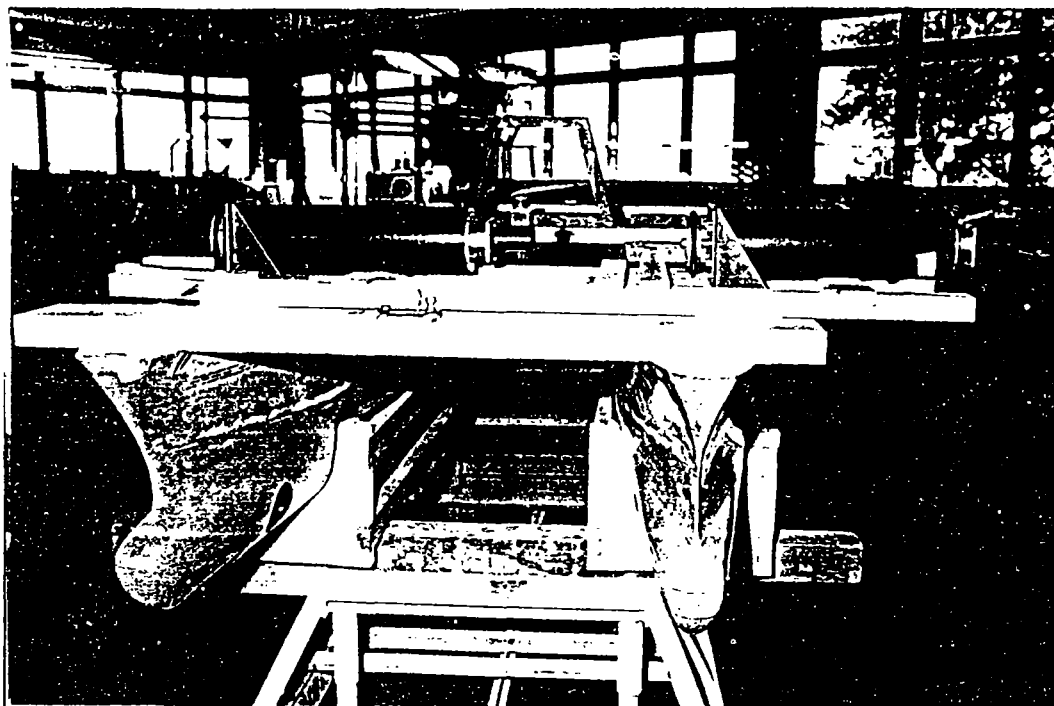


FOTO 1

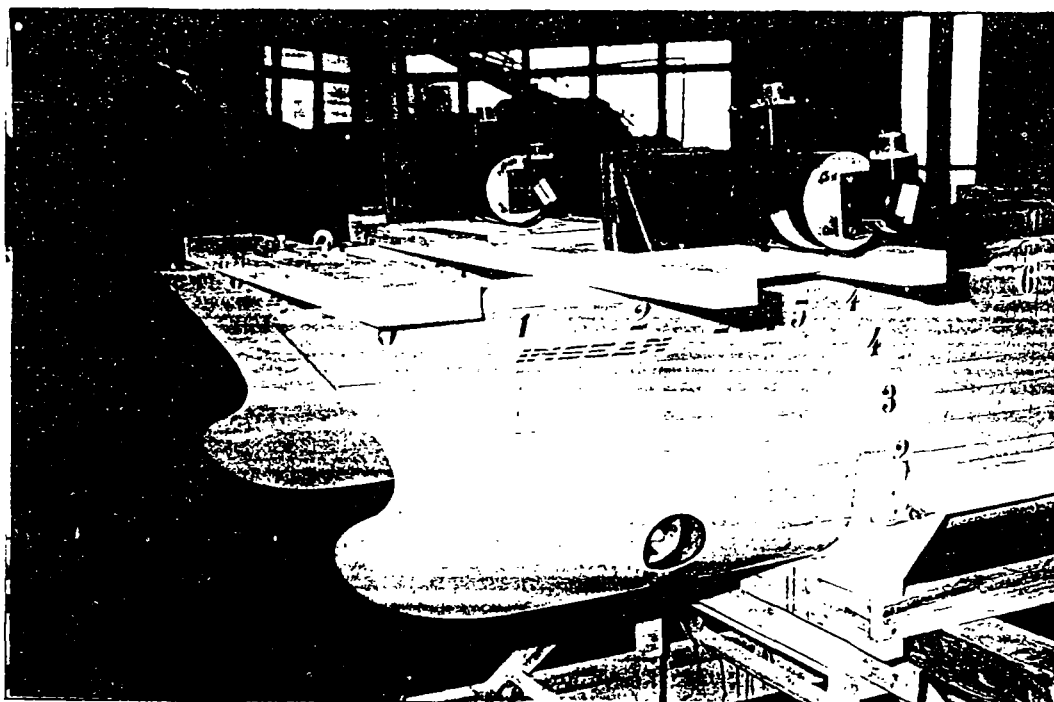


FOTO 2

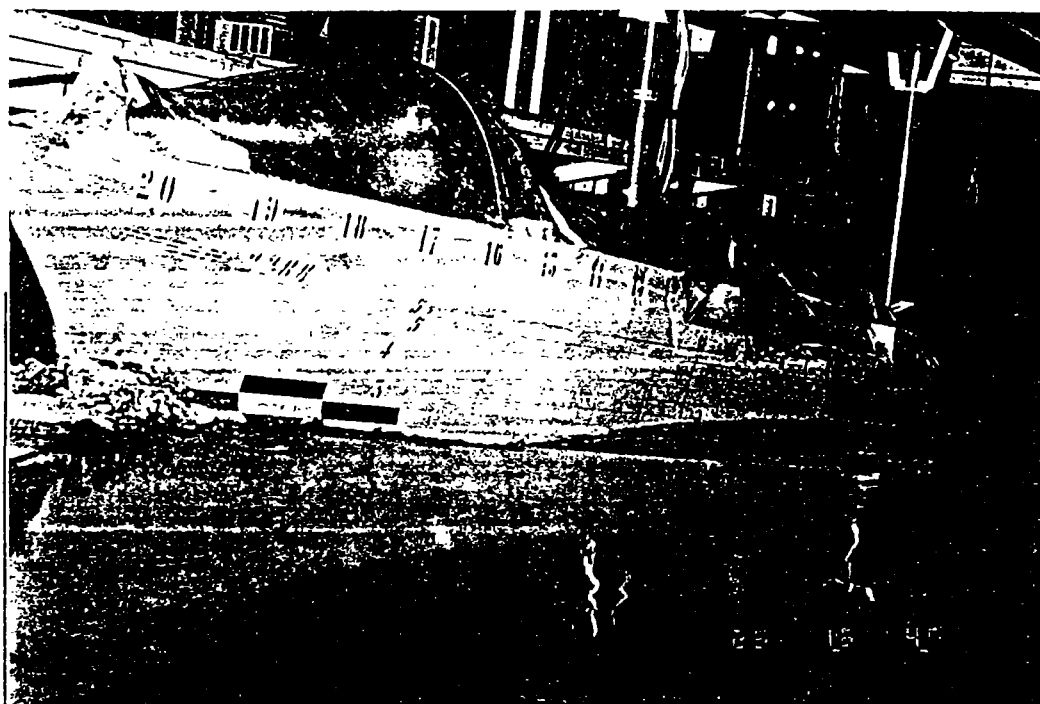


FOTO 3

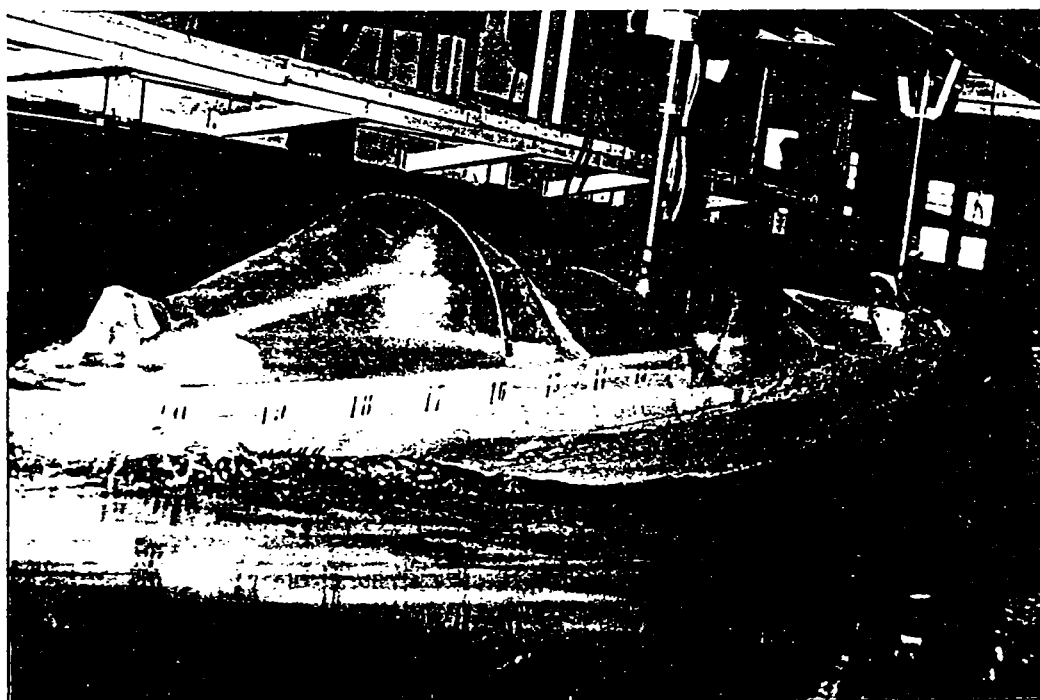


FOTO 4

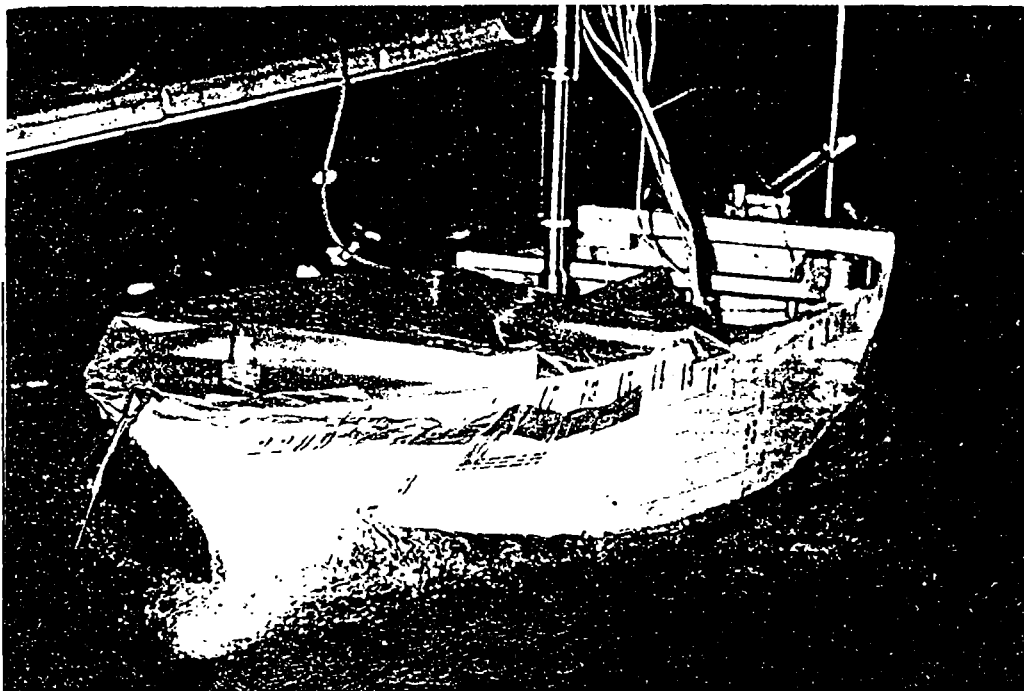


FOTO 5



FOTO 4

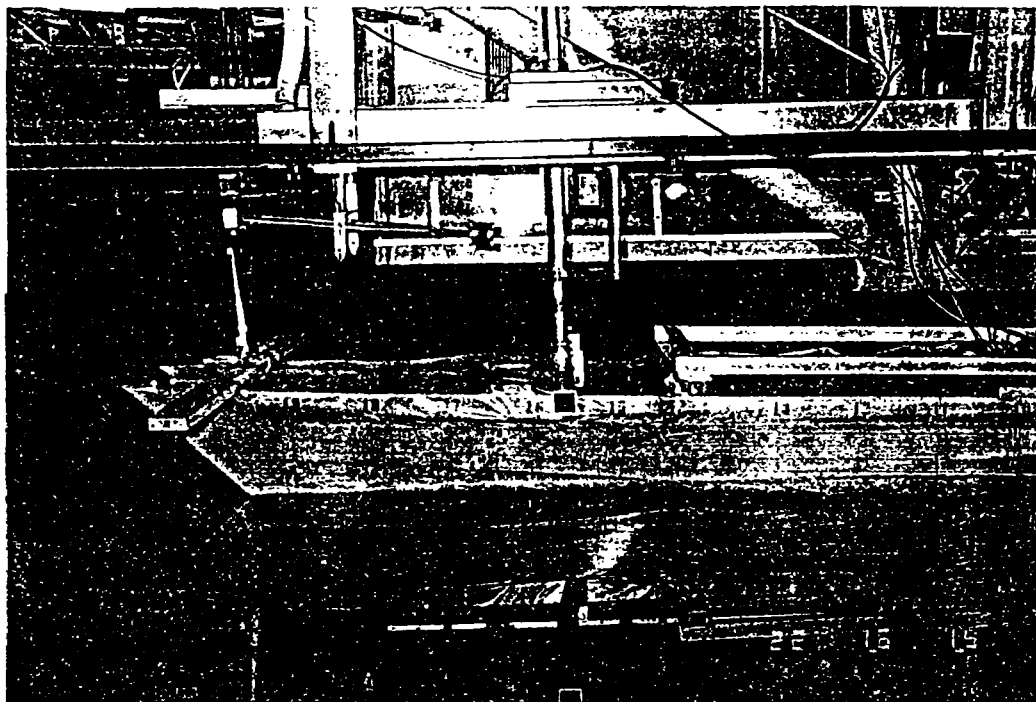


FOTO 7

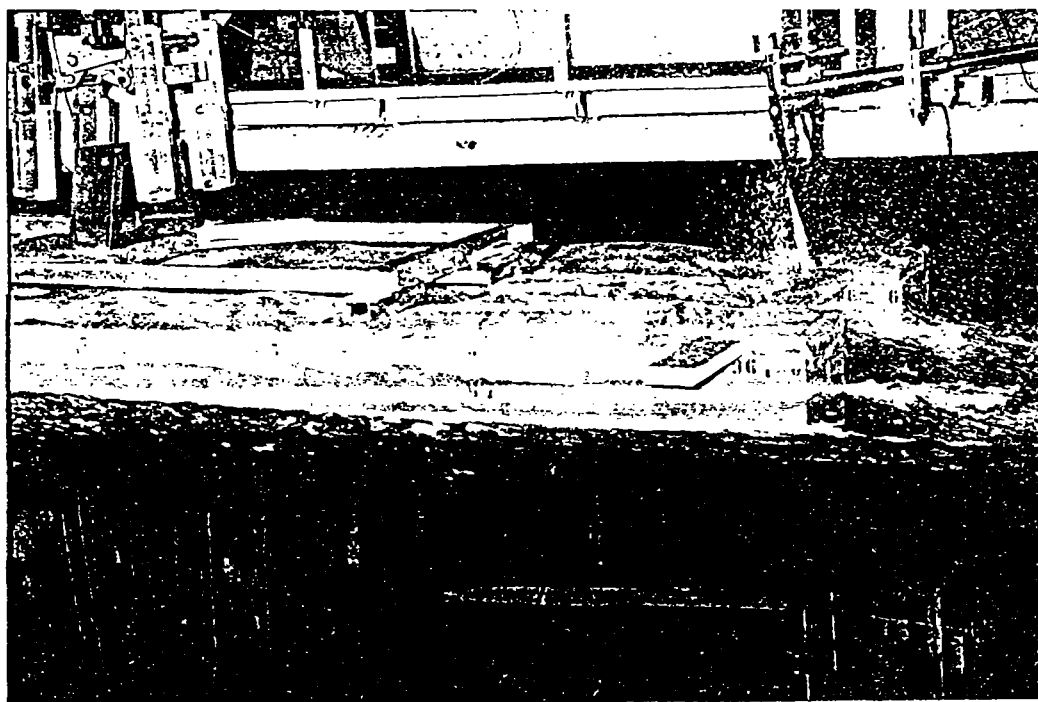


FOTO 8

Dalla stessa si desume un non trascurabile incremento della maggior parte dei parametri presi in considerazione, ad esclusione dei punti sperimentali acquisiti e delle serie eseguite. Tale risultato trova giustificazione nel fatto che è stata condotta un'estesa campagna di esperimenti su di una carena (C.2288) in mare ondoso, in cui ad ogni corsa corrisponde un solo rilievo, a differenza di quanto avviene per le prove di routine in acqua calma. La riprova di ciò si trova anche nel significativo incremento del numero delle fotografie scattate, dovuto anch'esso all'elevato numero di prove di seakeeping eseguite, che richiedono osservazioni dirette in diversi istanti di tempo del comportamento del modello su onde.

A.4) LABORATORIO CAVITAZIONE, RUMORE E MANOVRABILITA'

L'attività del Laboratorio Cavitazione, Rumore e Manovrabilità è stata rivolta, in buona parte, alla *manutenzione straordinaria* delle varie parti dell'impianto Canale di Circolazione e per un'altra, di natura sperimentale, all'acquisizione di conoscenze relative alle tecniche di misura delle *pressioni indotte* sulla volta di poppa dall'elica operante in regime di cavitazione. Su questo fronte c'è da registrare:

- la richiesta di prove conto terzi effettuate su un modello di motor yacht (C. 2301), sul quale sono state eseguite misure di pressione su 5 trasduttori, in diverse condizioni di esercizio della nave (Foto 9);
- l'avvio di una prima campagna di prove sul modello C.1796 (in allestimento speciale, con linea d'asse a minime vibrazioni e testato preliminarmente, a pressione atmosferica, in Vasca 1 per la messa a punto, in condizioni controllate di prova, dei trasduttori di pressione ed accelerazione e della strumentazione di misura, acquisizione ed analisi), al fine di confrontare i risultati delle prove al Canale di Circolazione con elica cavitante con gli analoghi risultati ottenuti presso un'altra importante Vasca navale europea.

Si è provveduto inoltre a:

- avviare e completare una estesa campagna di prove (a pressione atmosferica) su n° 4 timoni teleorientabili, provati isolatamente a diversi numeri di Reynolds (Foto 10);
- studiare la modifica dell'impianto di depressurizzazione, con trasformazione dell'anello liquido da acqua ad olio diatermico, effettuando prove di funzionalità dell'impianto realizzato ed individuando i limiti operativi dello stesso;
- proseguire nelle attività di manutenzione ordinaria e potenziamento;
- stendere il progetto di massima relativo alla "Strumentazione di misura e sistemi di controllo/gestione impianto 'Canale di Circolazione'".

Particolare importanza riveste infine per l'impianto il concreto e decisivo avvio dei lavori di manutenzione straordinaria, sintetizzati nella relazione sull'attività svolta nel 1995 dal Gruppo di Lavoro impegnato sul Progetto: "Programma di Manutenzione Straordinaria e Potenziamento Impianti ex Legge 234/89".

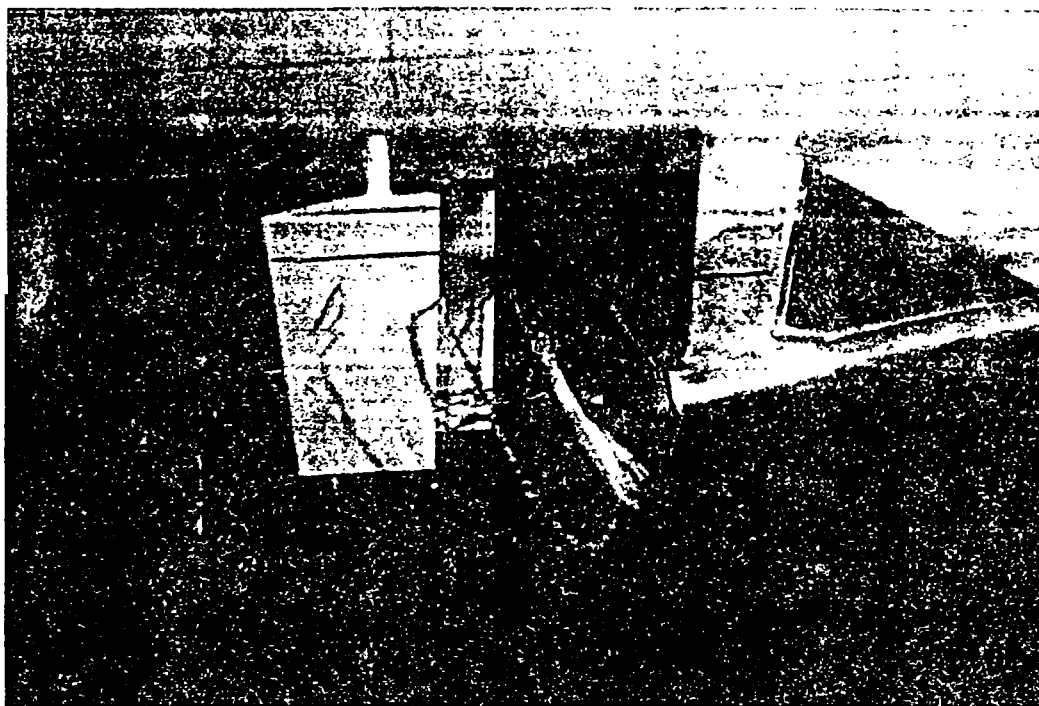


FOTO 9

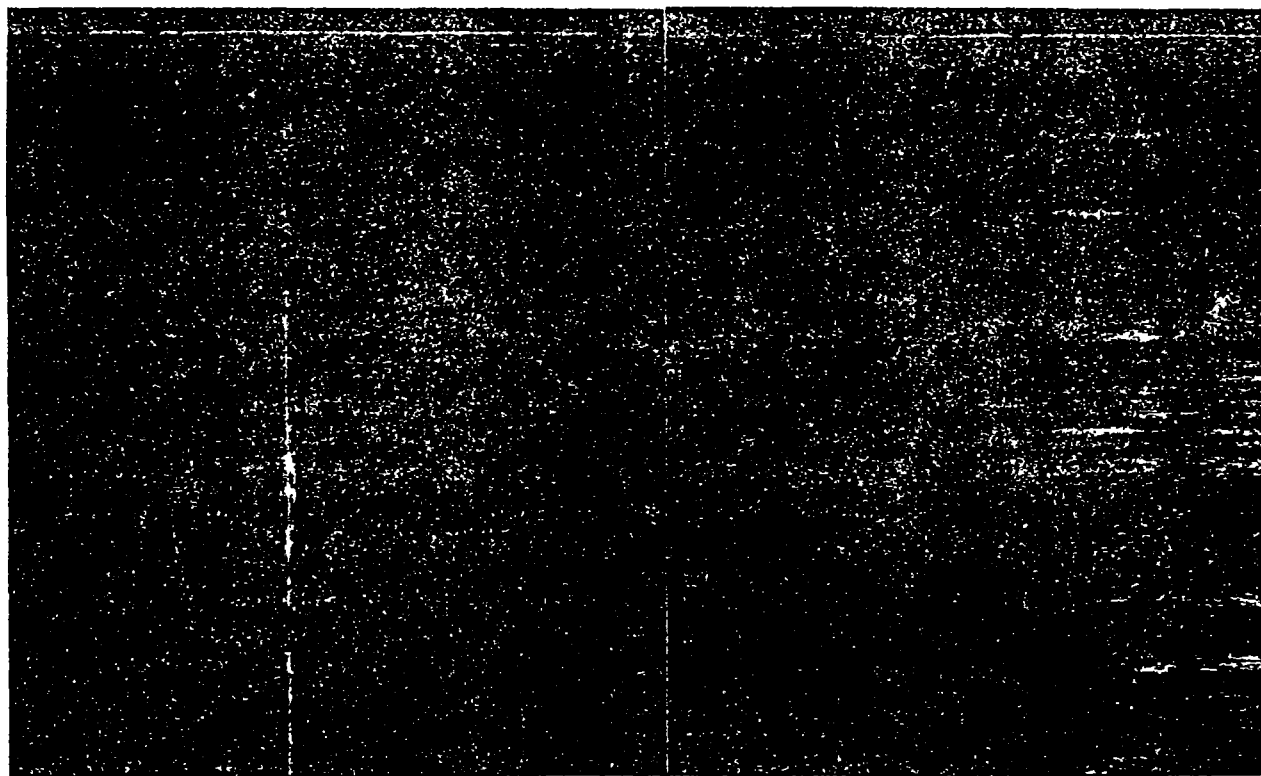


FOTO 10

A.5) LABORATORIO MEZZI E METODI DI SPERIMENTAZIONE

Il Laboratorio Mezzi e Metodi di Sperimentazione è stato fortemente impegnato in una costante attività di supporto sia alla Ricerca (avvio del Programma Ricerche INSEAN 1991-93) che alla Sperimentazione (prove sui Bacini Rettilinei n.1 e n.2 ed al Canale di Circolazione), con esecuzione di modelli e di allestimenti speciali, che hanno comportato la costruzione di nuove specifiche attrezzature e strumentazioni, nonché ha curato la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti di sperimentazione.

In particolare, l'attività del Laboratorio Mezzi e Metodi di Sperimentazione è riassumibile per centri di costo come segue:

A.5.1) Divisione Costruzione Modelli:

Nella Tabella II è sintetizzata l'attività di costruzione modelli di eliche e di carene (con relative appendici) nell'anno 1995, raffrontata con l'attività dei due anni precedenti:

TABELLA II

MODELLI COSTRUITI/ MODIFICATI	ANNO 1993	ANNO 1994	ANNO 1995	VARIAZIONI (in %) '93-'95	VARIAZIONI (in %) '94-'95
Modelli di carena costruiti/modificati	10	14	20	+100	+60
Appendici/sovrast. costruite/montate	32	30	24	-19	-20
Lavori di Falegnameria Generale	27	15	20	-26	+33
Modelli di elica costruiti	3	4	1	-67	-75
Modelli di elica modificati/approntati	11	11	20	+82	+82
Appendici in metallo costruite	16	19	17	+6	-10

Rispetto all'esercizio precedente si è avuto un incremento non trascurabile in termini di carene realizzate/modificate (+60%), di lavori di Falegnameria Generale (+33%) e di eliche modificate/approntate (+82%), mentre si è avuto un consistente calo per ciò che riguarda le eliche costruite (-75 %), conseguente alla assenza di richieste da parte dei Cantieri. E' da rilevare però la complessità e specialità dei molti lavori eseguiti dalla Divisione, quali:

- L'allestimento di un modello di sommergibile (C.2205, a doppio guscio in VTR) per consentire il collaudo dell'apparecchiatura PMM nel bacino n°1;
- La realizzazione della carena madre di una serie sistematica di *catamarani* per alte velocità (Vmax di prova: 79,9 nodi), realizzata con due diverse tecniche costruttive ed in due diverse scale, per esperienze in acqua calma e su onde, e con scafi posizionabili a distanze diverse;

- La conduzione nel Reparto Falegnameria di prove sistematiche: a) sui *materiali*, da adottare per la costruzione dei modelli, alternativi al legno, quali il poliuretano espanso ed il PVC in lastre di vari spessori; b) sui *collanti* a presa rapida più adatti alle esigenze della sperimentazione; c) sulle *tecniche di costruzione* dei modelli, adottando per un catamarano il metodo del fasciame, avente il vantaggio di consentire l'ottenimento di modelli più leggeri, e quindi adatti a prove di seakeeping, senza incidere negativamente sui tempi di costruzione (Foto 11 e 12).

A.5.2) Divisione Strumentazione e Allestimento:

Oltre alle attività ordinarie, legate prevalentemente agli interventi di:

- *progetto, realizzazione, modifica, manutenzione e calibrazione* delle apparecchiature elettriche ed elettroniche utilizzate per le prove sui modelli e sugli impianti di sperimentazione;
- *taratura* sistematica dei trasduttori utilizzati nelle sperimentazioni, previa revisione e/o modifica dell'elettronica associata;
- *allestimento* dei modelli e degli impianti per prove di routine e speciali;
- *manutenzioni* elettroniche ordinarie degli impianti di servizio e di sperimentazione,

la Divisione Strumentazione e Allestimento si è particolarmente impegnata sulle seguenti attività speciali:

- Esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria e potenziamento degli impianti di sperimentazione e di servizio, comprendenti:

- a) Ammodernamento/modifica a livello trasduttori e strumentazione di misura-controllo-comando al Canale di Circolazione;
- b) Completamento dei lavori per l'attivazione del sistema di rilevazione dell'altezza d'onda con il metodo del cut longitudinale nel bacino n°1;
- c) Stesura dei progetti di massima relativi: 1) alla strumentazione di misura/controllo impianto Canale di Circolazione; 2) ai sistemi di misura, acquisizione e telecontrollo dei modelli liberi radiocomandati in prove di manovrabilità al Lago di Nemi;
- d) Accurata revisione generale della strumentazione di misura, dei trasduttori e degli attuatori adottati nelle prove di manovrabilità con modello libero al Lago di Nemi, con progetto e costruzione dei dispositivi elettronici di azionamento dei motori di AP con controllo a giri, potenza e coppia costanti.

- Esecuzione di studi di fattibilità relativi a progetti del tutto innovativi, nel campo della sperimentazione di mezzi speciali, quali:

- a) prove su torrette di SMG e sulle relative appendici (timoni orizzontali, antenne, snorkel, periscopio), da condurre in Vasca 1 ed al Canale di Circolazione;
- b) prove su mezzi ad alta velocità su onde, con progetto dello speciale misuratore di altezza d'onda a filo per velocità fino a 10 m/s.

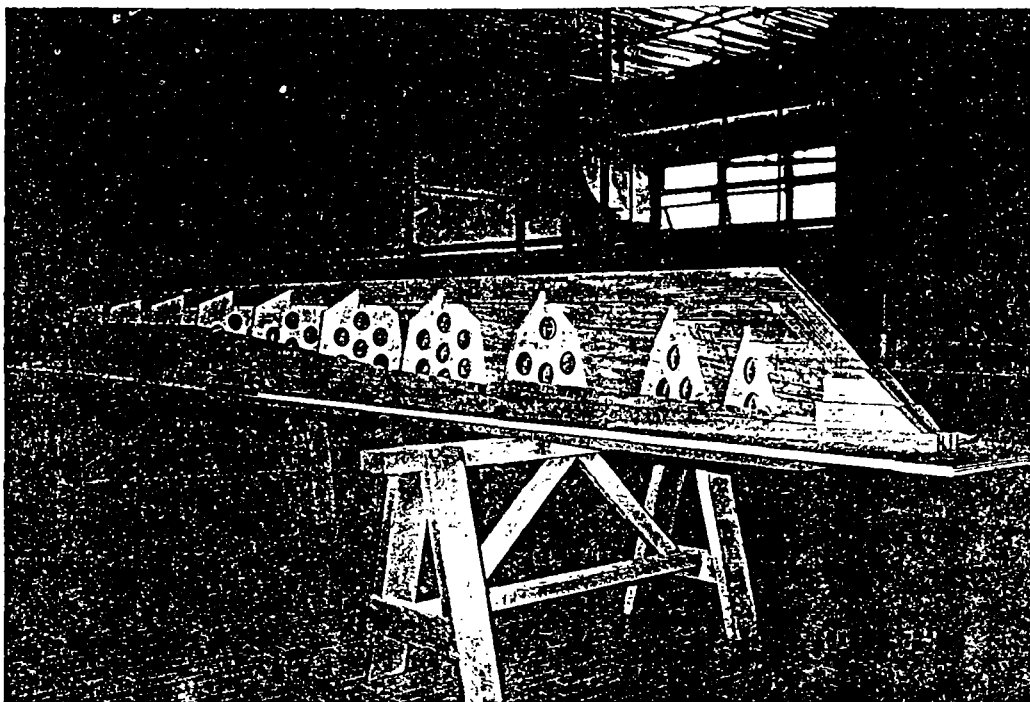


FOTO 11

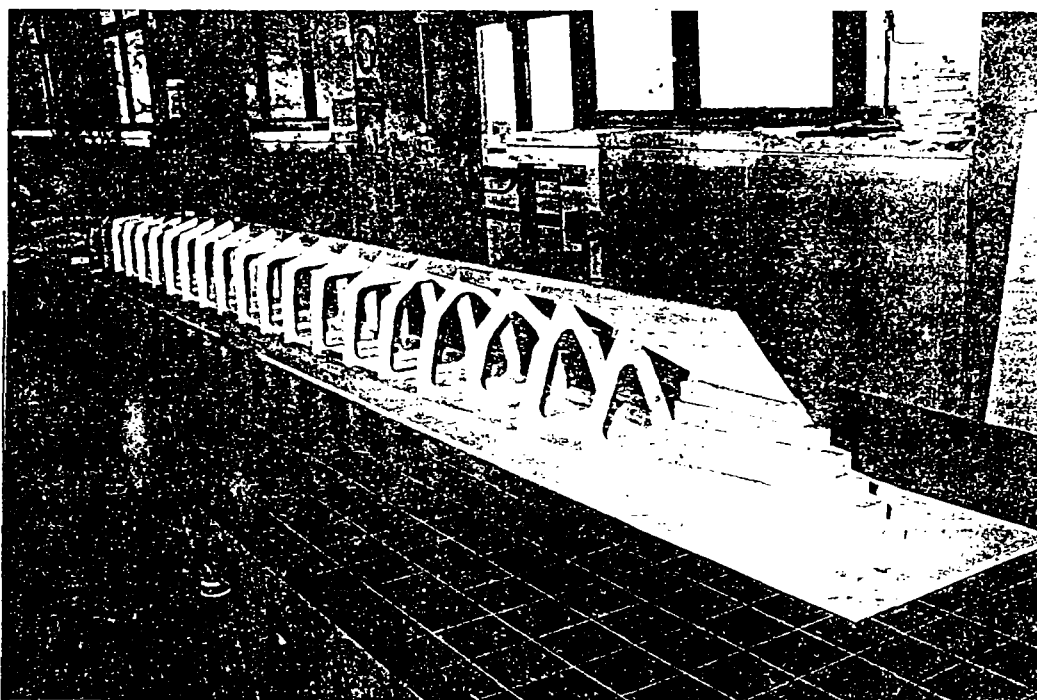


FOTO 12