

[Fig. 2] - Sensori di misura / Sensors



• sistemi di condizionamento ed acquisizione fino a 64 canali estensimetrici utilizzabili per lo studio di fenomeni sia statici sia dinamici.

Spesso i sistemi di misura, d'acquisizione e d'elaborazione dei dati sono progettati e realizzati dal DINAV sulla base delle prove da eseguire e delle richieste del committente.

Il presente articolo si propone di descrivere la campagna di prove ed i sistemi di misura adottati su un tipico scafo (Azimut 55") a V in vetroresina di lunghezza 17.5 m e velocità massima di 36 nodi, evidenziando come la progettazione del sistema di acquisizione e le metodologie di misura siano state condizionate dalle caratteristiche dell'imbarcazione e dallo scopo delle prove stesse.

In particolare, per tali unità è interessante analizzare il comportamento della struttura nella parte prodiera del fondo dello scafo (terzo avanti), interessata dai fenomeni di "slamming"; inoltre, la misurazione delle accelerazioni e, più in generale, dei moti è utile per poter migliorare la tenuta al mare ed il comfort a bordo, qualità sempre più richiesta dal diportista.

## 2. Sistemi di misura

La campagna di misure si proponeva di valutare i carichi esterni agenti sulla struttura, espressi in forma di pressioni sulla carena, e le deformazioni ed i moti da essi indotti. Sulla base di tali parametri si esegue normalmente il dimensionamento strutturale dello scafo.

In [Fig. 1] si possono notare i tre PC e le strumentazioni usate per le acquisizioni dei moti, delle pressioni e delle deformazioni strutturali.

### 2.1 Misurazione dei moti

I moti dello scafo sono stati misurati per mezzo dei seguenti sensori:

- sensore accelerometrico triassiale per il rilevamento delle accelerazioni lungo i tre assi principali;
- due rate-gyro a vibrazione, montati a 90° tra loro, per il rilevamento delle velocità angolari di rollio e beccheggio.

I valori delle velocità angolari possono poi essere integrati per ottenere gli spostamenti angolari.

I segnali sono stati rilevati con frequenza di campionamento di 50 Hz nelle prime due giornate di prova e 100 Hz nella terza, e sono stati con-

tests and on the customer's needs.

This paper deals with the sea trials campaign and the measurement systems adopted onboard a FRP typical deep V hull of about 17m in length and maximum speed of about 36 knots. The boat has been built by Azimut shipyard. The paper highlights as boat features and the tests scope influenced the instrumentation planning, the measurements methodologies and execution of tests themselves. Particularly, as far as these units are concerned, it is interesting to analyze the structural behavior in the forward part of the hull bottom (third forward), undergoing slamming phenomena. Moreover, measurements of accelerations, and of motions in general, is useful to improve the sea-keeping performances and the onboard comfort, a quality more and more requested by pleasure crafts owners.

## 2. Measurement systems

The measurement campaign aimed to evaluate the external loads acting on the structure, expressed as pressures

In [Fig. 1] the three PC and the instrumentation used for the acquisitions of motions, pressures and strains are shown.

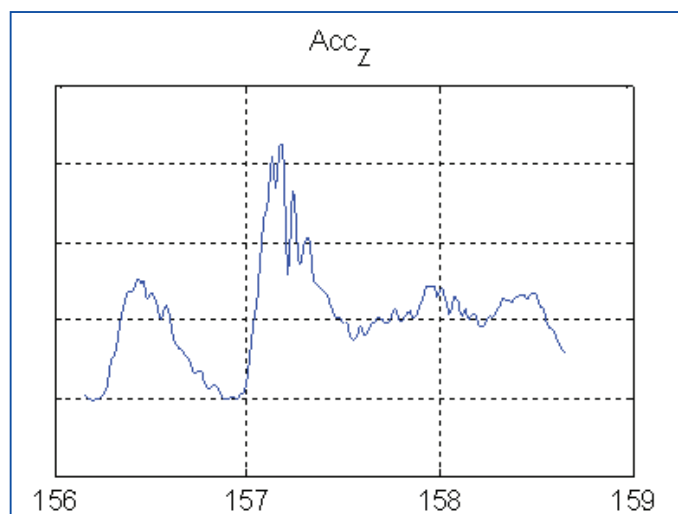
### 2.1 Motion measurements

The motion measurements have been carried out by means of the following sensors:

- tri-axial accelerometer giving the hull accelerations along the three principal axis of the craft (surge, sway, heave);
- two vibration based rate-gyro, fixed perpendicularly each other, for the measurement of the roll and pitch angular velocities, which can be integrated obtaining the corresponding angular positions.

The signals have been acquired with sampling frequency of 50Hz in the first and second day of trials and at 100Hz in the third one. They have been conditioned by anti-alias filters at 20Hz and recorded on PC by means of an A/D multiplexed card, as for the pressure measurements. The sampling frequency has been initially selected on the basis of a predictable signal dynamics and then increased for a better

[Fig. 3] - Diagramma temporale di accelerazione verticale / Plot of the vertical acceleration



on the underwater body, and the relevant induced strains and motions. The structural scantling of the hull is normally carried out on the basis of such parameters.

peak shape description. The sensors have been installed near the craft gravity center, taking into account the internal lay-out of structures [Fig. 2]. The sensors lo-