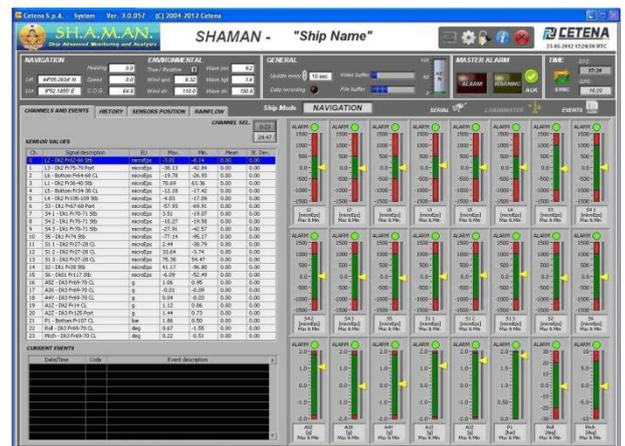


## Sistema di monitoraggio strutturale Sh.A.M.An (Ship Advanced Monitoring and Analysis)

**La sfida** L'obiettivo del cliente CETENA è quello di disporre di un sistema – commerciale e certificato Registro Italiano Navale (RINA) - di monitoraggio delle strutture e dei moti nave. Tale sistema pertanto deve essere in grado di rilevare le condizioni ambientali in cui opera la nave ed il suo comportamento strutturale in risposta a tali condizioni.

**La soluzione** L'intero sistema è stato progettato integralmente da CETENA; il software di interfaccia del sistema è una applicazione LabVIEW realizzata da SITEM su specifiche del cliente; il sistema di acquisizione dati è basato su una architettura NI CompactRIO.



**Applicazione** Da anni CETENA dedica tempo e risorse nello sviluppo di sistemi di monitoraggio della nave, dai moti nave al comportamento delle strutture, dai consumi energetici all'efficienza propulsiva. Il 'focus' di un sistema di monitoraggio può interessare il tema della sicurezza strutturale, del comfort o dei consumi. Dotare una nave di un sistema di monitoraggio permanente è oggi possibile ed utile, non solo per proteggere il carico e gli equipaggi, ma anche per salvaguardare i propri asset ed ottimizzare la gestione della nave. Il costo del sistema, inoltre, ritorna in via indiretta come diminuzione dei costi di manutenzione e dei costi operativi. Dopo anni di applicazioni custom, CETENA ha voluto realizzare un vero e proprio prodotto destinato al monitoraggio strutturale e dei moti nave, denominato Sh.A.M.An (Ship Advanced Monitoring and Analysis).

Sh.A.M.An è composto da:

- Un insieme di sensori (estensimetri, accelerometri, inclinometri, sensori di pressione, wave-meter o wave radar) per il rilevamento delle condizioni ambientali (periodo, altezza e direzione d'onda) e del comportamento strutturale ed operativo della nave

**Sitem** nasce a Genova nel 1999 da un gruppo di professionisti, accomunati da una forte competenza ed esperienza nel settore ingegneristico e informatico con la voglia di creare un nuovo punto di riferimento, orientato al mondo del Test e della Misura. Oggi la soddisfazione di lavorare a

stretto contatto con importanti realtà industriali italiane e straniere, rappresenta il motivo per cui, a distanza di più di 15 anni, continuiamo ad accettare le sfide difficili che ci vengono poste.

**Sitem** è Alliance Partner di National Instruments dal 2000.

## Settore NAVALE

- Una o più centraline di acquisizione dati (denominate PPU). L'architettura di acquisizione dati è basata su una piattaforma CompactRIO con estensione Ethercat. La CPU centrale del sistema cRIO esegue una pre-elaborazione e formattazione dei dati che vengono poi passati al supervisore.
- Un computer supervisore (denominato MPU). Un applicativo LabVIEW elabora i dati acquisiti, li visualizza su una consolle dedicata, li salva in formato statistico su supporto dedicato e fornisce in tempo reale al Comando di Bordo una visione completa delle condizioni delle strutture e dei moti nave.

L'applicativo LabVIEW è in grado di connettersi anche con il sistema di automazione di bordo (SMS) in modo da acquisirne dati utili ai fini della correlazione tra le sollecitazioni strutturali subite e le effettive condizioni operative della nave. I valori acquisiti vengono confrontati con valori di soglia pre-impostati sulla base dei dati di progetto della nave e, in caso di superamento, sono generati degli allarmi che possono essere acquisiti in plancia. Pertanto, sulla base di queste segnalazioni, il bordo è in grado di correggere situazioni potenzialmente dannose (per esempio variando velocità e/o rotta).

Il sistema inoltre monitora l'integrità strutturale della nave durante i trasferimenti di zavorra in navigazione o durante il caricamento della nave in porto.

Poiché poi il fine ultimo del sistema è quello di comprendere le migliori condizioni di utilizzo della nave, prevedendone la vita residua ed operando con adeguati margini di sicurezza, il sistema registra dati statistici delle grandezze misurate in modo da permetterne una analisi dettagliata nel tempo.

Sh.A.M.An, grazie all'algoritmo Rainflow implementato al suo interno, è inoltre in grado di calcolare il numero e l'ampiezza dei cicli di fatica cui sono soggetti diversi elementi strutturali.

Infatti, Sh.A.M.An può essere corredato da un software di post-processing, pensato e progettato da CETENA e implementato in Labview da SITEM, per l'analisi dei dati registrati dal sistema. In tale modo l'armatore ha la possibilità di tenere sotto controllo la vita a fatica dei dettagli più critici della nave, potendo poi operare una manutenzione più mirata ed efficace sulla struttura.

E' importante sottolineare che Sh.A.M.An. ha recentemente ottenuto la certificazione di Design Assessment dal RINA secondo la notazione di classe aggiuntiva MON-HULL+S. La modalità di implementazione degli allarmi ha seguito gli standard dell'IMO Code on Alarms and Indicators.

Il sistema Sh.A.M.An, previsto per tutte la classe di Fregate multi-missione del programma FREMM della Marina Militare Italiana, è già stato installato sulla "Carlo Bergamini" e sulla seconda unità "Virgilio Fasan".



Sitem srl - Via F. Avio, 4/3bis  
16151 Genova  
+39 010 6513874  
sitem@sitemnet.it  
sitemnet.it

