

Cartografia operativa in supporto alle emergenze

Manuela Milli, Massimiliano Nannini

Istituto Idrografico della Marina, Passo all'Osservatorio 4, 16100 Genova
Tel. +39 0102443342, Fax +39 010261400
e-mail manuela_milli@marina.difesa.it, massimiliano.nannini@marina.difesa.it

Riassunto

Di fronte alla complessità della situazione geopolitica che recentemente ha coinvolto i Paesi che si affacciano sul Mediterraneo, l'Istituto Idrografico della Marina è stato chiamato ad esercitare un importante ruolo di supporto geospaziale alle nostre Forze Armate e a tutte quelle organizzazioni nazionali ed internazionali che a vario titolo partecipano alle operazioni.

Oltre ai conflitti regionali che coinvolgono i Paesi dell'area magrebina, i conseguenti flussi migratori costituiscono una delle maggiori sfide per la stabilità internazionale. Le principali direttrici di spostamento, si sviluppano proprio negli spazi marittimi assumendo connotati di emergenza umanitaria che rendono quanto mai complessa la gestione di questo fenomeno. L'esigenza di disporre di una cartografia il più possibile completa e aggiornata delle aree di interesse operativo determina la necessità di fornire tempestivamente supporti informativi adeguati, realizzati al di fuori degli standard previsti dalle norme internazionali e del normale flusso produttivo della cartografia nautica ufficiale.

Nella produzione di cartografia operativa è stato fatto uso di immagini satellitari e ortofoto integrate con recenti dati batimetrici ad alta risoluzione che hanno permesso la costruzione di prodotti specifici. In particolare sono state fornite elaborazioni dell'area libica e dell'isola di Lampedusa.

Abstract

Facing the complexity of the geopolitical situation which recently has involved the countries bordering the Mediterranean, the Italian Hydrographic Office of the Navy was called to perform an important role of geospatial support to our Armed Forces and to all the National and International Organizations who, for various reasons, participate to the operations.

In addition to regional conflicts involving the countries of the Maghreb, the resulting migration flows constitute a major challenge to international stability. The main directions of movement, develop their own maritime spaces in taking emergency humanitarian connotations that make it extremely complex to manage this phenomenon.

The need for mapping the most complete and updated areas of interest determines the operational need for timely provision of appropriate information support, made outside of international norms and standards set by the normal production flow of official navigational charts.

Operating in the production of maps was made use of satellite images and ortophotos integrated with recent high-resolution bathymetric data allowed the construction of specific products. In particular we have provided elaborations of Libya and Lampedusa Island.

Introduzione

L'Istituto Idrografico della Marina è stato chiamato ad esercitare un importante ruolo di supporto geospaziale alle nostre Forze Armate e a quelle organizzazioni nazionali ed internazionali che a vario titolo partecipano agli interventi e alle operazioni in atto in aree di interesse strategico.

Di fatto, l'attività idrografica svolta dall'Istituto Idrografico della Marina in tali aree, ha come obiettivo principale proprio il miglioramento delle conoscenze topografiche e idro-oceanografiche.

I dati acquisiti in queste particolare zone sono principalmente finalizzati ad eventuali interventi nell'ambito di missioni internazionali allo scopo di garantire la sicurezza nazionale o a supportare emergenze umanitarie. Allo stesso tempo, le attività idrografiche svolte mostrano, nell'ambito dell'*International Hydrographic Organization* (IHO) un incremento della politica di cooperazione con le nazioni rivierasche del bacino del Mediterraneo.

I prodotti realizzati, consistono prevalentemente in elaborazioni morfologico-batimetriche dell'area portuale di Tripoli e dell'area portuale e costiera di Lampedusa. Si tratta di cartografia operativa, costruita al di fuori delle norme e degli standard internazionali previsti per la tradizionale cartografia nautica. Nell'esecuzione dei rilievi idrografici per contro, la strumentazione e le modalità di esecuzione hanno garantito il rispetto delle norme previste dall'IHO.

Aree di interesse e dati acquisiti

Nel 2005, lungo il litorale della costa libica, nei pressi e all'interno dell'area portuale, è stata materializzata una rete di punti per l'esecuzione di misure geo-topografiche. Successivamente, nel 2007 sono stati realizzati da Nave Galatea rilievi idrografici *multibeam* della stessa area (Fig. 1). L'impiego del sistema DGPS e l'uso del sistema *multibeam* EM3000 hanno permesso di attribuire al rilievo l'ordine 1A previsto dagli standard internazionali dell'IHO.

In fase di esecuzione dei rilievi sono stati percorsi 966.7 km con rotte il più possibile parallele all'andamento delle batimetriche, in modo da ottenere una copertura della fascia esplorata costante. La superficie coperta è pari a circa 62 km².

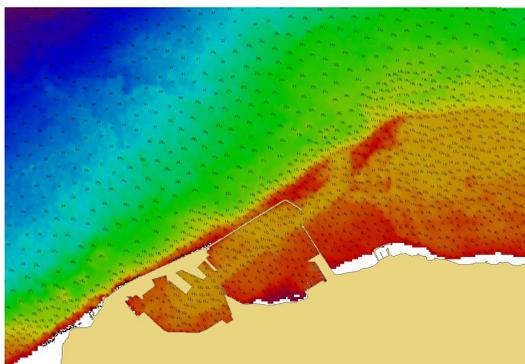


Figura 1 – Rilievi *multibeam* del porto di Tripoli.

Il rilievo del porto di Lampedusa è stato realizzato nel Luglio 2009 (Fig. 2).

I dati di fondale sono stati acquisiti con il sistema *multibeam* Kongsberg EM 3002 a 300 kHz. È stata utilizzata la massima apertura angolare di 128°, che utilizza tutti i 160 *beam* disponibili; la distanza tra le linee di scandagliamento è stata definita in modo tale da garantire una sovrapposizione tra le linee del 50% circa. Il *footprint* al centro della strisciata è pari circa a 56 cm. Questa modalità di acquisizione dei dati, ha permesso la verifica di eventuali anomalie batimetriche sia in fase di acquisizione che in *post-processing* e di rilevare tutti i minimi idrografici significativi. L'accuratezza dei dati forniti rientra nell'ordine 1A previsto per il rilievo portuale.

Il litorale dell'isola di Lampedusa è stato rilevato utilizzando sia sistemi *singlebeam* tradizionali, sia sistemi *multibeam*. Nell'esecuzione del rilievo *singlebeam*, eseguito in scala 1:5.000, è stato utilizzato l'ecoscandaglio Kongsberg EA 400 mentre nell'esecuzione del rilievo *multibeam* è stato utilizzato l'ecoscandaglio Kongsberg EM 3002. In presenza di elementi morfologici di particolare interesse per la sicurezza alla navigazione, riscontrati nell'area di copertura dei rilievi *singlebeam*, sono state eseguite ulteriori linee di scandagliamento in scala 1:2.500 e linee *multibeam* idonee a fornire un'adeguata caratterizzazione dell'area investigata.

La strumentazione utilizzata in fase di acquisizione dati, ha permesso di attribuire al rilievo l'ordine 1B come previsto dagli standard per rilievi idrografici dell'IHO.

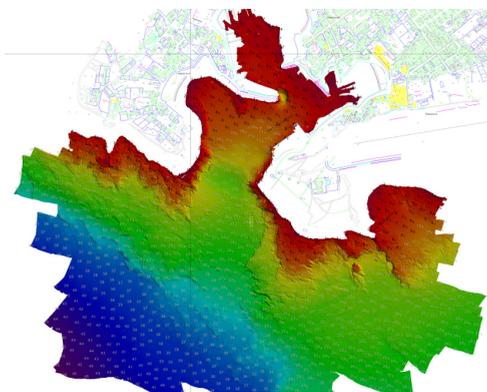


Figura 2 – Rilievi multibeam del porto di Lampedusa.

Elaborazione dati

La complessa situazione geopolitica che ha interessato la costa libica e l'isola di Lampedusa, non ha consentito in tempi brevi, l'elaborazione dei dati acquisiti e la generazione di prodotti conformi alle norme cartografiche internazionali previste sia per la produzione di cartografia nautica tradizionale che per la produzione delle ENC (*Electronic Navigational Chart*). È stato necessario pertanto realizzare prodotti *ad hoc* il cui utilizzo è riservato alle organizzazioni che a vario titolo partecipano agli interventi e alle operazioni in atto nelle aree precedentemente indicate.

La carta del porto di Tripoli in scala 1:5.000 (Fig. 3) è stata realizzata utilizzando i dati idrografici precedentemente descritti previa correzione della velocità del suono e dell'effetto della marea. Le elaborazioni sono state realizzate attraverso l'utilizzo del *software* Caris BDB che ha consentito uno sfoltimento dei dati, allo scopo di evidenziare quei fondali di maggior interesse nella navigazione, la generazione delle isobate e delle aree di profondità. Per la rappresentazione della superficie emersa sono state utilizzate immagini satellitari *Quickbird* fornite dalla società *e-geos* con risoluzione al suolo pari a 0.6 m.

Le elaborazioni morfo-batimetriche sono state associate a strati informativi addizionali di tipo militare allo scopo di produrre AML (*Additional Military Layers*), prodotti standard contenenti dati geospaziali per applicazioni militari. In particolare, la carta riportata in Fig.3 è stata costruita estraendo dal corrispondente AML il livello contenente informazioni sulla profondità del fondale sotto forma di punti, linee ed aree denominato *Contour Line Bathymetry* (CLB).

La carta prodotta, pertanto, pur assicurando una corretta individuazione di tutti gli elementi morfo-batimetrici che caratterizzano il fondale marino, non contiene quelle informazioni presenti nella cartografia nautica ufficiale quali *navigational aids* (fari, fanali, boe, mede, punti cospicui), aree regolamentate, cavi, condutture, relitti e informazioni accessorie che garantiscono la sicurezza alla navigazione.

Inoltre, nelle elaborazioni morfo-batimetriche realizzate vengono ovviamente trascurati i processi di generalizzazione e codifica degli elementi rappresentati.

I dettagli riportati in Fig. 4 evidenziano nel riquadro A l'elaborazione riportata nella carta operativa prodotta e nel riquadro B la rappresentazione prevista per cartografia nautica ufficiale secondo la normativa internazionale dell'IHO. Tale aspetto, è di particolare importanza sia nella produzione di carte nautiche tradizionali che elettroniche per facilitare la lettura del contenuto grafico della carta e consentirne un adeguato utilizzo da parte del navigante nell'una e per il corretto funzionamento

degli apparati ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) presenti a bordo nell'altra.



Figura 3 – Cartografia operativa del porto di Tripoli.

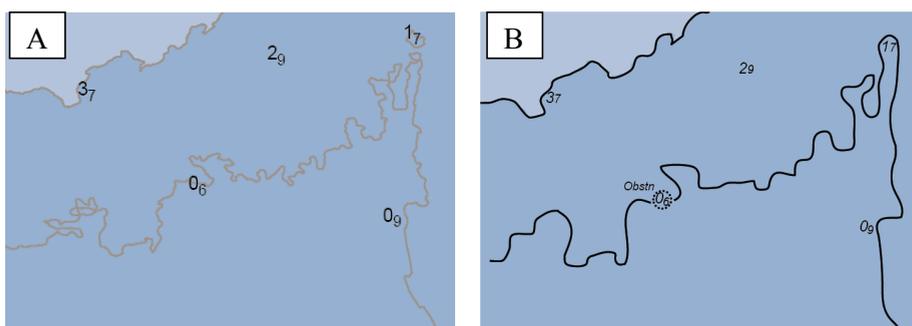


Figura 4 – Particolare della Fig.3.

Le modalità di costruzione della carta dell'isola di Lampedusa sono molto simili a quanto precedentemente indicato per l'area portuale di Tripoli. La carta è stata realizzata in scala 1:10.000 (Fig. 5) e per rappresentare la superficie emersa sono state utilizzate ortofoto fornite dalla Regione Sicilia con risoluzione al suolo pari a 1 m.

In questo secondo caso durante la campagna di acquisizione dei dati idrografici è stato più facile reperire ulteriori informazioni presso gli enti preposti e rappresentare tali dati anche in una cartografia di tipo speditivo.

Nel dettaglio riportato in Fig. 6 sono stati evidenziati con la simbologia corrispondente a *foul ground* (riquadro A) aree non pericolose per la navigazione ma che comunque sono da evitare in caso di ancoraggio o pesca a strascico. In realtà, in una più completa rappresentazione finalizzata a cartografia nautica ufficiale, conoscendo la natura degli oggetti presenti sul fondo marino tali elementi sarebbero stati codificati come previsto dalle norme internazionali, specificando che si tratta di allevamenti ittici tramite la corrispondente simbologia (riquadro B).

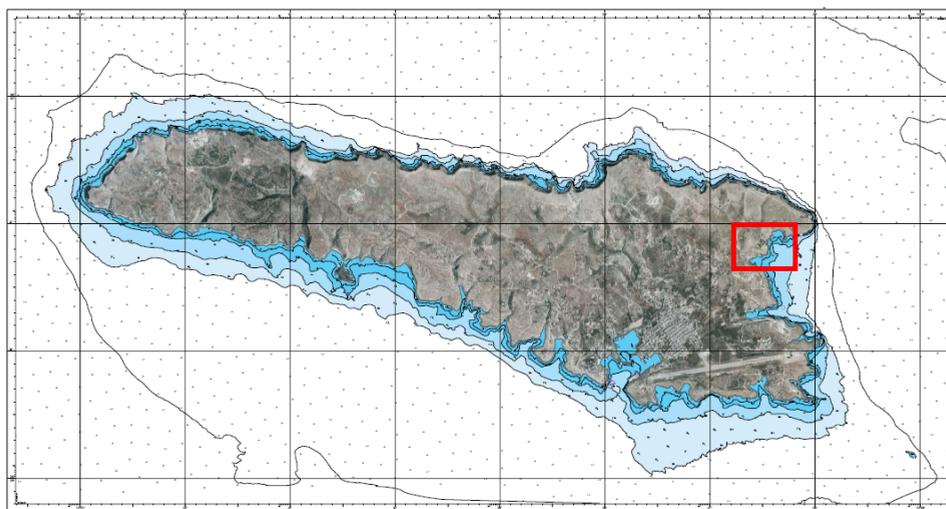


Figura 5 – Cartografia operativa dell'isola di Lampedusa.

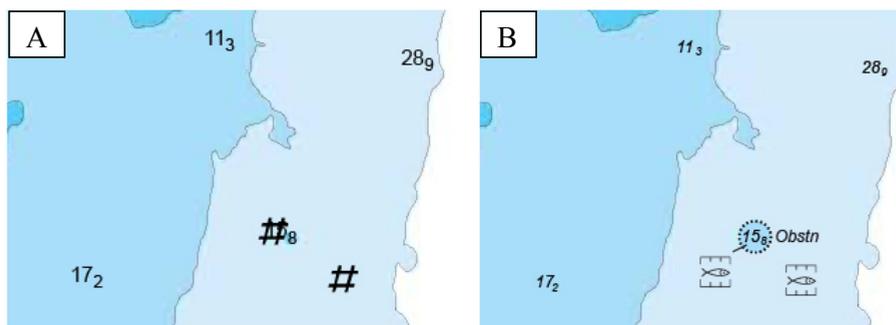


Figura 6 – Particolare della Fig. 5.

Conclusioni

Produrre cartografia a supporto delle operazioni è stato sicuramente un lavoro estremamente interessante sia dal punto di vista del produttore che dell'utente finale.

In particolare, dal punto di vista produttivo, l'esperienza è stata particolarmente significativa in quanto sono state messe in campo tutte le esperienze dell'Istituto; sono stati elaborati dati provenienti da diverse fonti (rilievi single-beam e multibeam, ortofoto e immagini satellitari ad alta risoluzione) utilizzando *tools* GIS di ultima generazione per realizzare il *merging* di grandi quantità di dati in tempi molto brevi.

Dal punto di vista dell'utente, vale la pena ricordare che questi prodotti sono stati forniti in tempo reale alle Forze Armate Italiane e a tutte quelle Organizzazioni Umanitarie che hanno operato e continuano ad operare nelle aree di crisi. L'impiego di questa cartografia è risultato particolarmente efficace a Lampedusa per la gestione "sbarchi" e a Tripoli per una serie di attività sia umanitarie che militari come il rimpatrio dei nostri connazionali e l'evacuazione dell'Ambasciata Italiana.

Bibliografia

AA. VV. (2006): Gli imperi del mare. Limes, Rivista Italiana di geopolitica. N.4 Gruppo editoriale L'Espresso.

International Hydrographic Organization (2000): IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, Special publication n. 57 – Edition 3.1

International Hydrographic Organization (2008): IHO standards for hydrographic surveys. Special publication n. 44 – 5th Edition.

International Hydrographic Organization (2008): Manual on hydrography. Publication M-13. Monaco 2005.

International Hydrographic Organization (2011): Regulations of the IHO for international (INT) charts and chart specifications of the IHO. S-4 Ed. 4.1.0

Nave idro-oceanografica Galatea (2007): Relazione tecnica rilievi porto e litorale di Tripoli.

Nave idro-oceanografica Ammiraglio Magnaghi (2009): Relazione tecnica rilievi porto e litorale di Lampedusa.