Allegato alla
nota n. 8504
del 24 FEB. 2004
Il Dirigente dell'Uff.

VESIMA

RILIEVO DEL LITORALE COMPRESO TRA PUNTA LUPARA E LO SCOGLIO NAVE

FEBBRAIO 2003

RELAZIONE TECNICA

NUOVA IDROCART S.N.C. – Studio Tecnico
Via Zara, 39/11 – 16145 GENOVA
Tel. 010 – 315495 - Fax 010 – 3107718
nuovaidocart@virgilio.it

NUOVA IDROCART
Idrografia - Cartografia

RILIEVO DEL LITORALE COMPRESO TRA PUNTA LUPARA E SCOGLIO NAVE - FEBBRAIO 2003

RELAZIONE TECNICA

1. STRUMENTAZIONE

Per l'esecuzione del rilievo è stata utilizzata la seguente strumentazione :
ecoscandaglio idrografico ELAC Hydrostar 4300
trasduttore ultrasonoro a 200 kHz
geodimetro 640 robotizzato
sistema di radioposizionamento satellitare "GEOTRACER Serie 2000" DGPS/OTF.
batteria di prismi riflettenti con prisma attivo per autolock
teodolite Zeiss Jena TEO 020
circolo Amici-Magnaghi
draghetta idrografica tipo "Van Veen"

2. RILIEVO TOPOGRAFICO

Preliminarmente alle operazioni di rilievo topografico, è stata determinata una rete di appoggio a partire da vertici trigonometrici dell'Istituto Idrografico della Marina. In particolare sono stati impiegati i seguenti punti (da fascicolo 82 I.I.M.):
Pilastrino su casotto Bagni Villa Azzurra (N = 4.918.210,07 ; E = 1.478.145,17)
Asta bandiera Stazione studio corrosione marina (N = 4.917.725,94 ; E = 1.476.418,49)
Dalla rete di appoggio costituita da 4 stazioni principali, collegate da poligonale aperta vincolata ai punti trigonometrici I.I.M. sono stati determinati 57 capisaldi, origini delle sezioni di scandagliamento. Le stazioni principali e i 57 capisaldi sono stati monografati con coordinate Gauss-Boaga, quota, documentazione fotografica e schizzo planimetrico.
Sempre a partire dalla rete di appoggio è stato effettuato un rilievo celerimetrico della battigia e, in corrispondenza dei capisaldi, della sezione di spiaggia emersa. E' stato quindi effettuato il rilievo della sezione di spiaggia sommersa fino alla profondità di circa un metro in corrispondenza di ciascuna sezione di scandagliamento (escluse zone rocciose). La linea di battigia riportata sulle planimetrie è la linea di battigia al L.M.M. ottenuta per interpolazione planimetrica tra le battute con quota positiva e negativa. Tutti i profili delle sezioni, sia di

spiaggia emersa che di spiaggia sommersa, sono stati restituiti altimetricamente riferiti al L.M.M. determinato a partire dal caposaldo di livellazione n. 334301, quota 6.840 m sul L.M.M.

Per le operazioni di cui ai punti precedenti, svoltesi nei giorni 22-27-29-31/01/2003, é stato impiegato il geodimetro 640 robotico con batteria di prismi in autolock e il sistema di radioposizionamento satellitare "GEOTRACER Serie 2000" DGPS/OTF.

3. RILIEVO BATIMETRICO

Il rilievo batimetrico è stato effettuato il giorno 07/02/2003 in ottime condizioni meteomarine. Sono state effettuate 57 sezioni di scandagliamento in corrispondenza dei capisaldi più alcune trasversali di controllo.

Le sezioni di scandagliamento sono state effettuate con imbarcazione in movimento a velocità costante su rotte rettilinee. Su ogni caposaldo origine di sezione un operatore con tacheometro o altro strumento idoneo (in funzione della lunghezza della sezione), in collegamento radio continuo con il personale a bordo, ha provveduto a mantenere costantemente in rotta l'imbarcazione.

Si sono ottenute strisciate di scandagliamento continue con scala grafica verticale 0 - 10 metri (1 m = 2 cm grafici), 0 - 25 metri (1 m = 0,8 cm grafici), 0 – 25 metri (1 m = 0,4 cm grafici) a seconda della fascia di profondità.

Sull'ecogramma sono riportate le seguenti indicazioni:

- località e data dello scandagliamento
- immersione del trasduttore
- taratura e velocità strumentale adottata (velocità del suono in acqua)
- istante di effettuazione di ciascuno stop di posizionamento
- marker di posizionamento numerati e profondità rilevata a meno delle correzioni di marea
- eventuali variazioni della velocità della barca
- eventuali passaggi su scie di natanti o su onde provocate da natanti in zona
- altre eventuali annotazioni necessarie per un'accurata lettura dell'ecogramma

Il posizionamento è stato effettuato con autolock su prisma attivo tramite il geodimetro 640 robotico, situato su punti quotati della rete di appoggio, collegata in autolock con il prisma attivo situato sul trasduttore dell'ecoscandaglio di bordo. Nota l'altezza del prisma attivo rispetto al punto di emissione del trasduttore, per ogni stop di posizionamento è stata registrata, oltre alle coordinate planimetriche, anche una coordinata di quota corrispondente alla posizione altimetrica del punto di emissione del trasduttore rispetto al L.M.M.

4. TARATURA DELL'ECOSCANDAGLIO

Preliminarmente alle operazioni di rilevamento batimetrico vero e proprio sono state effettuate le operazioni di taratura dell'ecoscandaglio consistenti in due fasi:

- rettifica dell'emissione
- regolazione della velocità strumentale

L'ecoscandaglio è stato impostato inizialmente su una velocità del suono calcolata teoricamente in base ai dati stagionali di temperatura e salinità, ricavati da pubblicazioni dell'Istituto Idrografico della Marina. All'inizio della fase di scandagliamento si è proceduto alla regolazione della velocità strumentale con la tecnica del *bar-check* (misurazione con l'ecoscandaglio della profondità di immersione di una barra o disco metallico calato al di sotto del trasduttore e sospeso ad un cavo graduato in decimetri) alle profondità di 2 - 4 - 8 - 10 - 15 metri. Le misurazioni alla profondità di 2 e 4 m vengono effettuate essenzialmente a scopo di controllo della rettifica dell'emissione, mentre quelle a profondità maggiori consentono la regolazione della velocità strumentale. Le misurazioni di inizio giornata sono registrate sull'ecogramma e segnate con apposito *marker* con indicate le corrispondenti velocità del suono impostate. Alla fine della taratura di inizio giornata è stata indicata la velocità del suono prescelta e adottata nel corso della giornata. A fine giornata è stata effettuata una misurazione su fondale di 8/10 m, avente come unico scopo il controllo del regolare funzionamento dell'ecoscandaglio con il valore impostato di velocità del suono nel corso della giornata.

Il valore della velocità del suono in acqua risultante dalle operazioni di taratura e quindi impostato sull'ecoscandaglio è stato Vs = 1503 m /s, in buon accordo con i valori teorici stagionali.

5. RIDUZIONE DEI FONDALI AL LIVELLO MEDIO MARE (LMM)

Per la riduzione dei fondali al LMM si è utilizzata una tecnica innovativa che consente di riferire direttamente i dati di fondale ad un punto di quota a terra (in questo caso al caposaldo di livellazione n. 334301, quota 6,840 m sul LMM).

Il geodimetro 640 robotico, posizionato su una stazione principale, ha seguito automaticamente l'imbarcazione e precisamente il prisma attivo situato sul trasduttore dell'ecoscandaglio. Nota la distanza tra il prisma e il punto di emissione del trasduttore e rilevata la quota del prisma in ciascun istante di scandagliamento, è stato possibile riferire i

fondali direttamente al LMM, calcolato a partire dalla quota del caposaldo di livellazione, indipendentemente dalle variazioni di livello delle acque.
Tali letture sono state confrontate con il grafico teorico di marea ricavato per il paraggio di Vesima a partire dalle previsioni di marea relative al porto principale di Genova, riportate sulle *Tavole di Marea 2003* edite dall'Istituto Idrografico della Marina, corrette per l'effetto dovuto alla pressione atmosferica con coefficiente di regressione b = - 10 mm / hPa.
Dai valori altimetrici del punto di emissione del trasduttore dell'ecoscandaglio registrati tramite la stazione totale per ogni stop di posizionamento si è ottenuto un grafico che (previa opportuna elaborazione) riporta con ottima approssimazione l'andamento del livello del mare durante le operazioni di scandagliamento.

6. PRELIEVO CAMPIONI DI SPIAGGIA EMERSA E SOMMERSA

In corrispondenza delle sezioni batimetriche che insistono su tratti di costa non rocciosa e comunque non protetta da scogliere artificiali sono stati prelevati i campioni di battigia. In particolare il prelievo è stato possibile nella spiaggia a ponente dello scoglio nave, lungo la spiaggia di Vesima, nella spiaggetta a levante di Punta dell'Agugia e lungo la spiaggia compresa tra Punta Lupara e Punta dell'Agugia; fa eccezione un prelievo effettuato in un punto della scogliera tra lo Scoglio Nave e la Galleria Tortuga (lungo la SP1 Aurelia, prima di Vesima) dove, in periodi di calma di mare prolungati, si forma una minuscola spiaggetta di ghiaia (riferimento planimetrico, ns. sez. 38). I prelievi sono stati eseguiti con condizioni di mare pressoché calmo, avendo cura di campionare i sedimenti della zona di interfaccia tra il pelo dell'acqua e la riva.

Per quanto riguarda i prelievi di fondo è necessario fare una premessa dicendo che, in accordo con il Dipteris, la posizione prestabilita per ciascun prelievo sarebbe stata da considerarsi non assoluta, bensì suscettibile di spostamenti, a fronte delle incertezze sulla natura del fondale, se sabbioso, ghiaioso, roccioso o misto, e quindi sulla reale possibilità di campionare con le tecniche usuali. A fronte di questa incertezza la fase di campionamento è stata suddivisa in varie sottofasi; la prima è consistita nel tentativo di campionare la fascia intermedia, quella dei 4 metri, che è risultata la più difficile, ovvero quella dove è stato più frequente il ritrovamento di fondali rocciosi o di grandi ciottoli; esaurita questa prima fase, sono state posizionate sulla planimetria le postazioni dei prelievi effettivamente eseguiti ed è stato definito un nuovo piano di campionamento, che tenesse conto di quanto era già stato acquisito

e di quanto sarebbe stato necessario fare per ottenere una distribuzione più omogenea e regolare possibile, nonché aderente al progetto originale dei campionamenti.
Le uscite in mare successive hanno permesso di esaurire le operazioni previste con un totale di campioni di fondo prelevati pari a 56.
Merita un discorso a parte la sottofase dei campionamenti alla batimetrica dei 2 metri; questa è praticamente aderente alla linea di riva e in molte zone si confonde quasi con essa, per cui non è stato possibile prelevare i campioni dall'imbarcazione con la benna, ma è si è reso necessario l'impiego di un sommozzatore. Ciò ha permesso di rendersi conto anche direttamente della natura dei fondali nella fascia prossima alla linea di riva: in sintesi si può dire che:

- la zona intorno allo scoglio nave è caratterizzata fa fondali rocciosi e/o di massi fino a profondità comprese tra 8 e 10 metri, la spiaggetta di ghiaia e ciottoli a ponente dello scoglio degrada velocemente verso fondali di circa 3 metri dove iniziano i massi e le rocce;
- la zona della scogliera di protezione dell'Aurelia, fino alla galleria Tortuga è caratterizzata anch'essa da fondali rocciosi e di ciottoli fino a profondità dell'ordine dei 5 metri, con alcune lenti ghiaiose e poco frequenti (una di queste è stata campionata, vedi sez. 38);
- la spiaggia di Vesima, verso levante presenta un fondale di ciottoli sottoriva e sabbioso più al largo (4 – 5 metri), verso ponente la sabbia inizia più al largo (circa 6 metri di fondo) e al piede della berma di ciottoli e ghiaia, si trovano ciottoli con pezzature da 5 cm a qualche dm. Questi ciottoli sono caratterizzati da presenza o assenza di vegetazione limosa, come se in alcune zone subiscano le agitazioni ondose ed in altre siano praticamente fermi, per questo motivi sono stati campionati nelle diverse tipologie (fermi e limosi, mobili e puliti) ed il punto di prelievo segnato sulla carta. Infine l'ispezione subacquea ha evidenziato che sia davanti alla scogliera artificiale tra lo scoglio nave, sia lungo la spiaggia di vesima, si trova del materiale terroso, in quantità residua tra i ciottoli (il tentativo di campionare con una paletta metallica, provocava l'intorbidimento dell'acqua e la messa in sospensione di questo materiale apparentemente fine).
- La scogliera tra la spiaggia e Punta dell'Agugia è caratterizzata al piede da un fondale sabbioso;
- la spiaggetta dove sfocia il Rio dell'Agugia è costituita da ciottoli e massi che, sul lato orientale proseguono intervallati con roccie più grandi sino a profondità di circa 6 metri, mentre sul lato occidentale i ciottoli lasciano il posto alla sabbia dopo una serie di scogli sommersi ma relativamente vicini a riva.

- La spiaggia che arriva a Punta Lupara è anch'essa caratterizzata da fondali sottoriva di ciottoli e ghiaie, lungo la fascia dei 4 metri si trovano massi e ciottoli che lasciano gradatamente il posto alla sabbia intorno a profondità variabili tra 5 e 6 m.

7. RESTITUZIONE CARTOGRAFICA

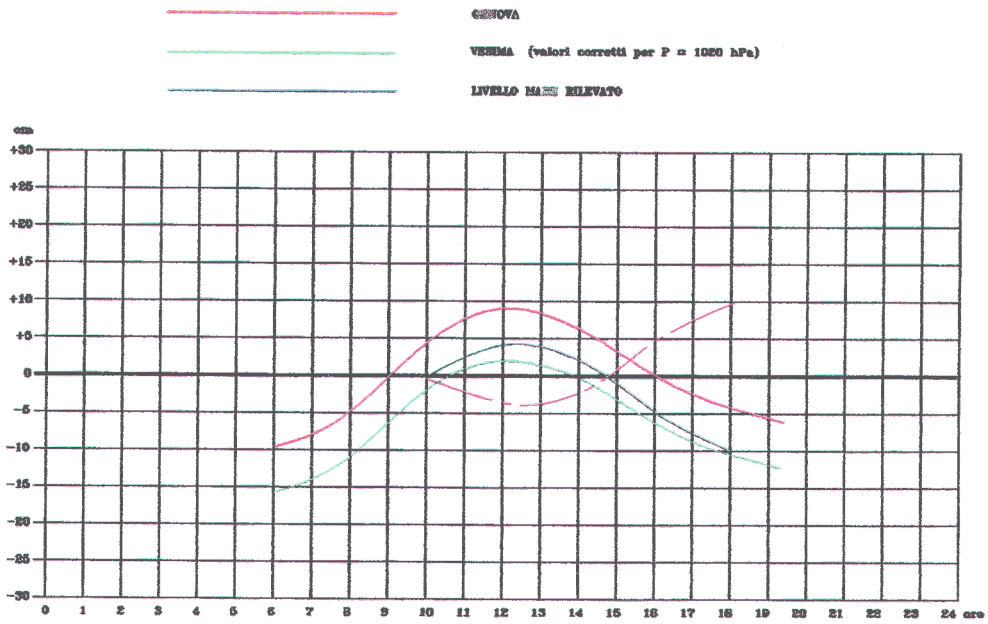
Per l'elaborazione e restituzione del rilievo è stato utilizzato il software idrografico LEONARDO WIN 4000.

Sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici:

- 2 Planimetrie in scala 1:1.000 con fondali e isobate ogni metro, (Elaborati 1 - 2).
- Planimetria generale in scala 1:2.000 con fondali e isobate ogni metro, (Elaborato 3).
- Tavole con i profili di ogni sezione di spiaggia emersa e sommersa con distanze progressive dal caposaldo, in scala orizzontale 1:2.000 e verticale 1:200 (n. 57).
- Planimetria generale delle rotte di scandagliamento in scala 1:5.000 (Elaborato 4).
- Planimetria generale con indicato il posizionamento dei campioni di fondo in scala 1:5.000 (Elaborato 5).
- Grafico di marea

VESIMA

PREVISIONI DI MAREA 07 02 2003



CURVA DI RIDUZIONE DEI FONDALI AL LMM