CONTENUTO

- Report calibrazioni:
  - Determinazione velocità locale del suono in acqua di mare
  - Parametri di taratura dell' ecometro utilizzato

- Report mareometrico :
  - Maree previste per il periodo dei rilievi.
  - Maree osservate durante il periodo dei rilievi.

- Restituzioni grafiche, su supporto cartaceo, allegate:

  -2 Tavole plano/batimetriche in scala 1:250. 2 copie formato A0

  Restituzioni grafiche in formato digitale DWG su supporto CD.

- SOUND VELOCITY PROFILER CALIBRATION REPORT -
ODOM DIGIBAR PRO

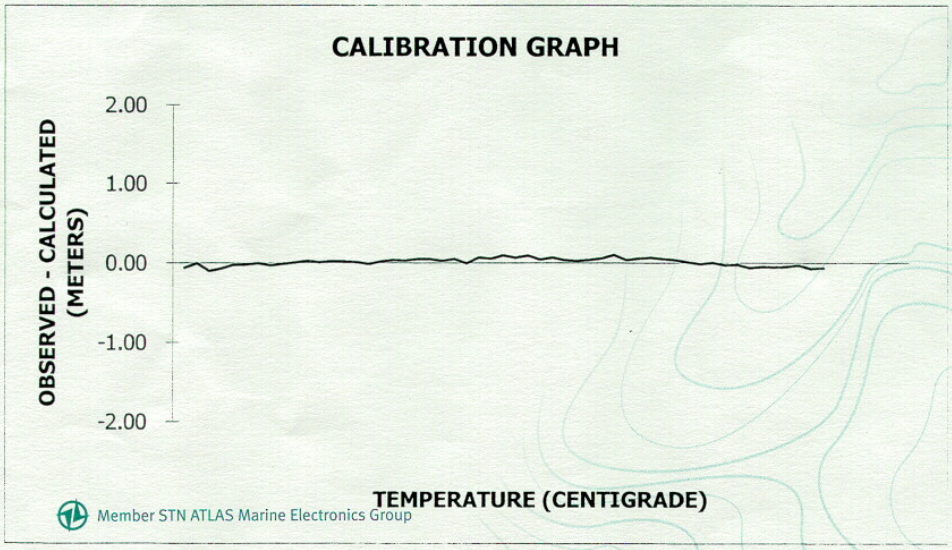
odom
HYDROGRAPHIC SYSTEMS

8178 GSRI Avenue, Building B • Baton Rouge, Louisiana 70820-7405 USA
E-mail: email@odomhydrographic.com • http://www.odomhydrographic.com
Telephone: (225) 769-3051 • Facsimile: (225) 766-5122

06/15/2001 STANDARD DEL GROSSO H2O SERIAL# 98080-061501

TEMP	VELOCITY	MEASURED FREQUENCY	RES VEL	OBS-CAL	TEMP	VELOCITY	MEASURED FREQUENCY	RES VEL	OBS-CAL
4.0	1421.62	5539.6	1421.6	-0.06	17.5	1474.38	5743.5	1474.4	0.06
4.5	1423.90	5548.6	1423.9	-0.01	18.0	1476.01	5749.9	1476.1	0.09
5.0	1426.15	5556.9	1426.0	-0.10	18.5	1477.62	5755.9	1477.7	0.04
5.5	1428.38	5565.6	1428.3	-0.07	19.0	1479.21	5762.1	1479.3	0.07
6.0	1430.58	5574.3	1430.6	-0.02	19.5	1480.77	5768.0	1480.8	0.03
6.5	1432.75	5582.7	1432.7	-0.02	20.0	1482.32	5774.0	1482.3	0.02
7.0	1434.90	5591.0	1434.9	0.00	20.5	1483.84	5779.9	1483.9	0.04
7.5	1437.02	5599.1	1437.0	-0.03	21.0	1485.35	5785.8	1485.4	0.06
8.0	1439.12	5607.3	1439.1	-0.01	21.5	1486.83	5791.7	1486.9	0.10
8.5	1441.19	5615.3	1441.2	0.01	22.0	1488.29	5797.0	1488.3	0.03
9.0	1443.23	5623.3	1443.3	0.02	22.5	1489.74	5802.7	1489.8	0.06
9.5	1445.25	5631.0	1445.3	0.01	23.0	1491.16	5808.2	1491.2	0.07
10.0	1447.25	5638.8	1447.3	0.02	23.5	1492.56	5813.6	1492.6	0.05
10.5	1449.22	5646.4	1449.2	0.02	24.0	1493.95	5818.8	1494.0	0.03
11.0	1451.17	5653.8	1451.2	0.01	24.5	1495.32	5824.0	1495.3	0.01
11.5	1453.09	5661.1	1453.1	-0.02	25.0	1496.66	5829.1	1496.6	-0.01
12.0	1454.99	5668.6	1455.0	0.02	25.5	1497.99	5834.3	1498.0	0.00
12.5	1456.87	5675.9	1456.9	0.03	26.0	1499.30	5839.2	1499.3	-0.03
13.0	1458.72	5683.0	1458.8	0.03	26.5	1500.59	5844.2	1500.6	-0.02
13.5	1460.55	5690.2	1460.6	0.05	27.0	1501.86	5849.0	1501.8	-0.06
14.0	1462.36	5697.1	1462.4	0.05	27.5	1503.11	5853.8	1503.1	-0.05
14.5	1464.14	5703.9	1464.2	0.03	28.0	1504.35	5858.6	1504.3	-0.05
15.0	1465.91	5710.8	1466.0	0.05	28.5	1505.56	5863.3	1505.5	-0.05
15.5	1467.65	5717.3	1467.6	0.00	29.0	1506.76	5868.0	1506.7	-0.03
16.0	1469.36	5724.2	1469.4	0.07	29.5	1507.94	5872.4	1507.9	-0.07
16.5	1471.06	5730.7	1471.1	0.05	30.0	1509.10	5876.9	1509.0	-0.06
17.0	1472.73	5737.3	1472.8	0.10					

constants **3321** **154**



SONDA PER DETERMINARE LA VELOCITA' DI PROPAGAZIONE DEL SUONO IN ACQUA

1.1.1 Descrizione dell'utilizzo del Sistema

La velocità di propagazione del suono in acqua di mare è stata determinata prima dell'inizio dei rilievi, sul sito degli stessi, mediante la sonda DIGIBAR PRO (s/n 98080-061501). La sonda è stata calata mediante il suo cavo sino alla massima profondità utile ai fini del rilievo e quindi recuperata in superficie. Il valore ricavato è stato impostato nel sistema d'acquisizione al momento dell'esecuzione dei rilievi.
I dati registrati nell'unità di superficie (s/n DB1200-98080) sono stati scaricati in un secondo tempo nel computer dedicato alla post-elaborazione, usando il software dedicato. Il sistema utilizza la formula standard DEL GROSSO H2O per il calcolo della velocità di propagazione del suono in acqua.

Il sistema Digibar-Pro

La sonda DIGIBAR-PRO, è utilizzabile in quei casi ove è necessaria una precisa e sicura calibrazione di sistemi di misura, dedicati ai rilievi idrografici, che fanno uso d'ultrasuoni quali ecoscandagli single beam o multibeam. La sonda DIGIBAR-PRO deve essere calata nella colonna d'acqua in cui si vuole misurare la velocità di propagazione del suono;
Durante la discesa e nella seguente risalita in superficie, la sonda realizza delle misure. I campionamenti, registrati automaticamente, possono essere effettuati sulla base d'intervalli di tempo o di profondità. I valori ottenuti, sono visualizzati e registrati in un'unità di superficie portatile e in seguito inseriti nel computer che gestisce il sistema d'acquisizione dei dati batimetrici. La correzione dei valori batimetrici in funzione della velocità di propagazione del suono in acqua è quindi realizzabile in due modi:

- Utilizzo della velocità media di propagazione del suono nella colonna d'acqua
- Utilizzo del "profilo" (curva) della velocità alle varie quote di lettura.

Lo sonda DIGIBAR-PRO misura la velocità del suono usando la tecnica "sing-around" e realizza, il campionamento delle profondità, con un sensore di pressione al quarzo. Il sistema compensa i dati tenendo conto dei fattori locali che influiscono sulle misure, quali:

- Temperatura
- Salinità dell'acqua.

INTRODUZIONE: usato principalmente per la calibrazione dei sistemi ad ultrasuoni, il DIGIBAR-PRO comparato al normale "bar check" offre un metodo più veloce e preciso per la determinazione della velocità del suono sia in acqua dolce sia in acqua di mare.

DESCRIZIONE: DIGIBAR-PRO è un velocimetro di terza generazione introdotto dall'Odom già nel 1985. Quest'ultima versione permette l'interfacciamento alle più avanzate applicazioni idrografiche dei giorni nostri. Il sistema non solo campiona, visualizza e registra i valori della velocità del suono, in m/sec o feet/sec, nei liquidi; ma anche colleziona e correla valori precisi di profondità. Costruito per un uso incondizionato in ogni situazione ambientale, consiste di un'unità di controllo in superficie realizzata in materiale robusto a norme IP-65, un cavo rinforzato in Kevlar (con un carico di rottura pari a 400 lb) ed una sonda subacquea in acciaio inox con trattamento specifico per uso in ambiente marino.
I valori di velocità del suono e di profondità sono misurati e visualizzati sul pannello frontale del DIGIBAR-PRO, registrati in memoria e processati da un microprocessore interno al sistema associato ad un circuito dedicato. La formula applicata è quella dello standard Del Grosso e corretta per le costanti di calibrazione in frequenza "sign-around", tale metodo permette di ottenere risultati del tracciato di velocità accurati.

L'aggiunta di un sensore di pressione alla sonda dà una nuova versatilità allo strumento. Ciò da allo strumento la capacità di profilare accuratamente e correggere la velocità del suono sia nei sistemi single-beam che multibeam.

TEORIA DEL SISTEMA: Nella parte terminale della sonda di misura sono montati il trasduttore "sign-around" ad alta frequenza e, ad una distanza predeterminata, il piatto di riflessione. La velocità è misurata mediante la trasmissione d'impulsi acustici attraverso la camera campione (costituita dalla distanza calibrata fra trasduttore e piatto di riflessione). Dopo ciascun impulso corto di trasmissione, l'eco ricevuto è codificato in termini di spazio percorso in un determinato tempo, ed usato per triggherare nuovamente il prossimo ciclo. L'anello di retroazione forma un oscillatore ad una frequenza che è direttamente proporzionale alla velocità del suono nel liquido. Questo metodo, di campionamento diretto, prende in considerazione i fattori che influenzano la velocità del suono, includendo la salinità, pressione e temperatura del liquido.

HARDWARE: Il processore RISC incluso nella sonda, digitalizza le informazioni della frequenza sing-around e della profondità; trasmette, mediante una predeterminata temperatura ed altre costanti di calibrazione, all'unità di controllo il dato misurato. Il collegamento con la superficie è garantito da un current loop a due cavi, stringhe ASCII d'inputs con frequenza d'aggiornamento pari a 10 volte per secondo.

Un altro microprocessore montato nell'unità di superficie accetta i dati dalla sonda, converte le informazioni di frequenza in velocità del suono, i dati di pressione in profondità misurata e registra questi nella memoria interna. Oltre che permettere un facile accesso all'operatore, l'unità di superficie converte tali dati nelle unità di misura del sistema internazionale. Un display multi-linea presenta un sistema a menù che guida l'operatore attraverso una procedura passo-passo sino all'ottenimento delle misure di velocità.

Altre caratteristiche dell'unità di controllo includono: immagazzinamento dei dati, circuito d'interconnessione ad un PC IBM compatibile, sorgente d'alimentazione interna sia per la sonda subacquea che per l'unità stessa. Le velocità del suono e la profondità sono registrate e mantenute in memoria sino ad un massimo di 10 cicli di misurazione completi. L'operatore ottiene, per ogni ciclo di misurazione, un valore di velocità media calcolata sulla base del profilo registrato; oppure può collegare l'unità ad un computer e scaricare l'intero profilo d'ogni ciclo di misurazione in formato spreadsheet quale Excel o CSV.

PLAYBACK DEI DATI: La visualizzazione a schermo dei dati registrati, attraverso uno scroll degli stessi, dà l'opportunità all'operatore di rivedere tutti i singoli campioni ottenuti. Ciò permette di paragonare velocemente le letture individuali ai corrispondenti campioni, in modo da isolare e rifiutare i dati correlati che sono al di fuori del profilo. In maniera più pratica l'intera misura potrà essere scaricata in un PC per una successiva stampa ed una migliore analisi del risultato.

DATA LOGGING SOFTWARE: Questo permette di eseguire su di un computer la visualizzazione in tempo reale o il successivo download, playback e analisi dei dati plottati. Inoltre il software può essere usato tanto per il setup delle unità di misura e dell'intervallo di campionamento della sonda, quanto per l'editazione dei dati: logging, grafico inerente al risultato del profilo, eventuale aggiornamento del firmware dello strumento.



1.1.2 Risultato della calibrazione della Velocità del suono, effettuata difronte a P.ta Bagno delle Donne Santa Margherita Ligure (Ge).

Di seguito sono riportati i profili di velocità del suono registrati prima del rilievo:

Profilo	Data	Ora inizio	Ora fine	Tipo d'operazione
N°1	22-Mar-05	12:37:40	12:38:26	Calibrazione dell'ecoscandaglio idrografico. Rilievo batimetrico eseguito in Loc. **Santa Margherita Ligure (GE)**
N°2	22-Mar-05	12:38:26	12:39:04	

Il profilo N°1 (curva di discesa dalla superficie al fondo) è stato usato sia per la calibrazione dell'ecoscandaglio idrografico HYDROTRAC, che per il processing dei dati batimetrici nel software TRIMBLE HydroPRO. Il profilo N°2 (curva di salita dal fondo alla superficie) è stato effettuato circa nella stessa posizione del precedente, ed è stato usato come dato di paragone (gross error check) del risultato ottenuto dalla prima misurazione.
I risultati delle profilature della velocità del suono ottenuti sono rappresentati nelle tabelle 1.1 e 1.2, qui di seguito riportate:

tab. 1.1

Profilo		Velocità (m/s)
DigibarPRO Mis. n°1 down	Media Let. Max. Let. Min. Dev. std.	1502.70 1503.8 1501.7 0.5871
DigibarPRO Mis. n°2 up	Media Let. Max. Let. Min. std dev.	1502.71 1503.9 1501.7 0.6086

I profili della velocità del suono differiscono in termine di velocità media calcolata di 0.05 m/sec. Da ciò si evince che le osservazioni confrontate tra loro danno un buon risultato, perché molto simili. Il grafico della comparazione tra i due profili è rappresentato nella figura 1.1.

La velocità media del ultrasuono in acqua di mare utilizzata per questi rilievi è stata di 1502,708 m/s.

TAB. 1.1 : Misurazione n°1 in discesa – P.ta Bagno delle Donne Santa Margherita Ligure.

Ora	Prof. (m)	Vel. (m/sec)
12.37.40	1	1503,8
12.37.41	1,5	1503,8
12.37.43	2	1503,5
12.37.46	2,5	1503,1
12.37.48	3	1503
12.37.51	3,5	1502,9
12.37.54	4	1502,9
12.37.57	4,5	1502,9
12.38.00	5	1502,8
12.38.04	5,5	1502,8
12.38.06	6	1502,7
12.38.08	6,5	1502,5
12.38.11	7	1502,5
12.38.14	7,5	1502,5
12.38.16	8	1502,4
12.38.18	8,5	1502,4
12.38.20	9	1502,3
12.38.22	9,5	1501,9
12.38.24	10	1501,7
12.38.26	10,5	1501,7

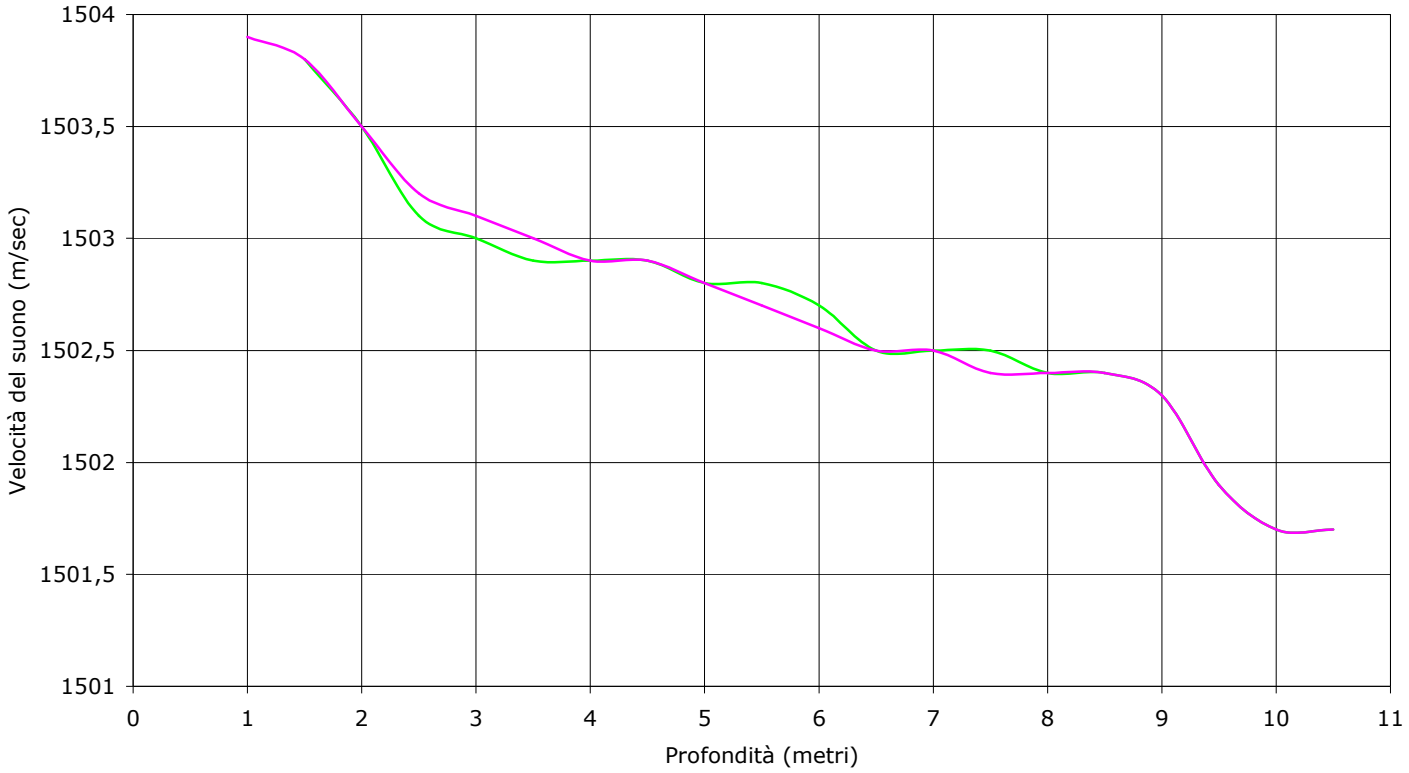
TAB. 1.2 : Misurazione n°2 in discesa – P.ta Bagno delle Donne Santa Margherita Ligure.

Ora	Prof. (m)	Vel. (m/sec)
12.38.26	10,5	1501,7
12.38.33	10	1501,7
12.38.34	9,5	1501,9
12.38.36	9	1502,3
12.38.37	8,5	1502,4
12.38.39	8	1502,4
12.38.41	7,5	1502,4
12.38.43	7	1502,5
12.38.45	6,5	1502,5
12.38.46	6	1502,6
12.38.49	5,5	1502,7
12.38.51	5	1502,8
12.38.52	4,5	1502,9
12.38.54	4	1502,9
12.38.55	3,5	1503
12.38.57	3	1503,1
12.38.58	2,5	1503,2
12.39.00	2	1503,5
12.39.02	1,5	1503,8
12.39.04	1	1503,9

CLIENTE: D'APPOLONIA S.p.A.
Lavoro: Rilievo Batimetrico Santa Margherita (Ge)
Survey Report: n°2005-013

Grafico di comparazione tra le misurazioni 1 e 2
Ottenute con la sonda DIGIBARPRO.

Variazione della Velocità del suono in acqua di mare in funzione della Profondità
Località: Santa Margherita Ligure (GE). Rilevazione del 22 Marzo 2005



PREVISIONI DI MAREA

La tabella ed il grafico rappresentano la variazione di marea, relativa al porto di Genova, prevista dalle tavole dell'ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA nel giorno 22 Marzo 2005, data in cui è stato eseguito il rilievo batimetrico.

Letture previste dalle Tavole del **I.I.M.** :

Porto principale – **Genova**

Giorno – 22/03/2005

Ore 00:31	h= + 0.06	m
Ore 07:02	h= + 0.26	m
Ore 13:47	h= + 0.07	m
Ore 18:51	h= + 0.19	m

Note descrittive sull'interpretazione della previsione di marea:

- Le altezze delle previsioni di marea sono riferite *al livello di riferimento degli scandagli*, che è un livello convenzionale, scelto in modo che solo raramente l'acqua scenda al di sotto di esso. Nelle carte nautiche edite dall'Istituto Idrografico, il livello di riferimento degli scandagli è costituito dal *livello medio delle basse maree sigiziali*. Le carte riprodotte dagli altri Enti Cartografici (es. Gran Bretagna e Stati Uniti d'America) adottano il livello di riferimento usato nella nazione da cui le carte sono derivate.

- Le ore di previsione sono fornite in ore legali in vigore nei singoli Stati; ugualmente risultano in ore legali anche le previsioni che si ricavano per i Porti Secondari. In molti paesi del bacino del Mediterraneo vige l'ora estiva, per cui è necessario aggiungere un'ora all'ora riportata sulle Tavole; il periodo inizia dalle ore 02:00 dell'ultima domenica di Marzo e termina alle ore 03:00 dell'ultima domenica di Ottobre.

GLOSSARIO:

- **Livello di riferimento degli scandagli (L.R.S.) –** è il livello al quale sono riferiti gli scandagli segnati sulle carte nautiche; gli scandagli e le batimetriche segnati sulle carte nautiche indicano di quanto il fondo del mare si trova al di sotto del LRS. Questo livello, generalmente riportato sotto il titolo delle carte nautiche, quando noto, non è lo stesso per tutte le nazioni produttrici di idrografie in quanto varia in relazione alle condizioni di marea che si verificano nelle varie aree. Da tenere presente che, per carte basate su dati forniti da altre nazioni, il LRS rimane quello della nazione che ha effettuato i rilievi. Il LRS è di massima più basso del livello medio delle basse maree.
- **Maree sigizie (spring tides) –** Maree di ampiezza massima che si verificano con un certo ritardo, detto età della marea, pressoché costante per ogni località, dopo la luna piena e la luna nuova.
- **Livello medio delle alte maree sigizie MAMS (mean high water spring MHWS) e livello medio delle basse maree sigizie MBMS (mean low water spring MLWS) –** Sono rispettivamente l'altezza rispetto al LRS della media annuale delle alte maree e basse maree che si verificano in corrispondenza delle maree sigizie.
- **Livello medio mare LLM (mean sea level MSL) –** E' l'altezza rispetto al LRS del livello medio della superficie marina determinata con osservazioni di molti anni e preferibilmente in un arco di 18.6 anni. (livello medio della marea e livelli medio mare possono differire a causa degli effetti dei bassi fondali sull'onda di marea). La differenza fra livello medio del mare e livello di riferimento degli scandagli è chiamato **Zo**.

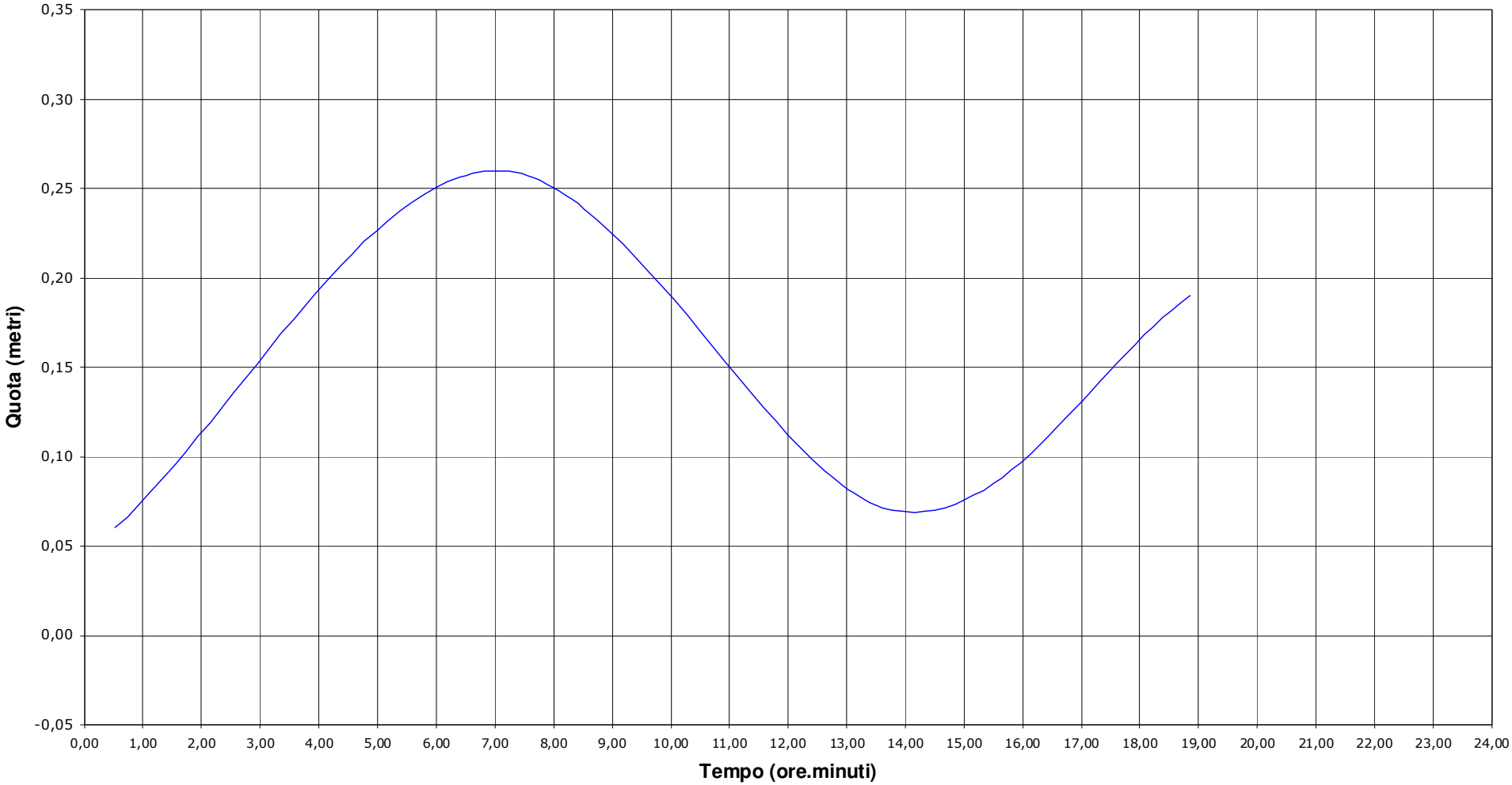
CLIENTE: D'APPOLONIA S.p.A.
Lavoro: Rilievo Batimetrico
Località: Santa Margherita (GE)
Survey Report: n°2005.013

Drafinsub SURVEY

Previsioni di marea in funzione del tempo

Località: **GENOVA**

Previsione del 22/03/2005, tratta dalle tavole di marea 2005 dell'**Istituto Idrografico della Marina**



Revisione No. 1

1.2 LETTURE DI MAREA RILEVATE

1.2.1 La tabella ed il grafico rappresentano la variazione di marea rilevata nell'area. Le letture sono state eseguite il 22 Marzo 2005 nell'intervallo temporale in cui è stato eseguito il rilievo batimetrico.

Letture effettuate:

Località: Santa Margherita Ligure (Genova)

Giorno - 22/03/2005

Misurazioni effettuate nel periodo compreso tra le 15:00 e 17:15 ora locale
Pressione barometrica: 1019 mbar
Temperatura ambiente: 13°C
Vento: assente
Mare: calmo – poco mosso

ore 15:00 h = + 0.05 m
ore 17:15 h = + 0.15 m

CLIENTE: D'APPOLONIA S.p.A.
Lavoro: Rilievo Batimetrico
Località: Santa Margherita (GE)
Survey Report: n°2005.013

Drafinsub SURVEY

Variazione della marea in funzione del tempo

Località: Santa Margherita Ligure (Genova)
Rilevazione del 22/03/2005

