

# m

# Miscellanea

# INGV

**Corso di Formazione Scientifica sulla  
Storia dell'Oceanografia a bordo  
della Nave Vespucci**

# 35



## **Direttore Responsabile**

Silvia MATTONI

## **Editorial Board**

Luigi CUCCI - Editor in Chief (INGV-RM1)

Raffaele AZZARO (INGV-CT)

Mario CASTELLANO (INGV-NA)

Viviana CASTELLI (INGV-BO)

Rosa Anna CORSARO (INGV-CT)

Mauro DI VITO (INGV-NA)

Marcello LIOTTA (INGV-PA)

Mario MATTIA (INGV-CT)

Milena MORETTI (INGV-CNT)

Nicola PAGLIUCA (INGV-RM1)

Umberto SCIACCA (INGV-RM2)

Alessandro SETTIMI (INGV-RM2)

Salvatore STRAMONDO (INGV-CNT)

Andrea TERTULLIANI (INGV-RM1)

Aldo WINKLER (INGV-RM2)

## **Segreteria di Redazione**

Francesca Di Stefano - Referente

Rossella Celi

Tel. +39 06 51860068

redazionecen@ingv.it

in collaborazione con:

Barbara Angioni (RM1)

**REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N.178 | 2014, 23 LUGLIO**

© 2014 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI

Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma

# Miscellanea INGV

## CORSO DI FORMAZIONE SCIENTIFICA SULLA STORIA DELL'OCEANOGRAFIA A BORDO DELLA NAVE VESPUCCI

Marina Locritani<sup>1</sup>, Sara Garvani<sup>1,2</sup>, Cosmo Carmisciano<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Geomagnetismo, Aeronomia e Geofisica Ambientale)

<sup>2</sup>Historical Oceanography Society c/o Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Portovenere

<sup>3</sup>Monitoraggio Ambientale e Ricerca Innovativa Strategica c/o Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma



**Citare come:** Locritani M., Garvani S., Carmisciano C., (2017). Corso di Formazione Scientifica sulla Storia dell'Oceanografia a bordo della Nave Vespucci. Misc. INGV, 35: 1-24.

**Immagine di frontespizio**

I partecipanti al Corso di Formazione Scientifica.

© Giancarlo Azzerboni

**Normazione ortoeditoriale, Revisione testi e Impaginazione**

Rossella Celi      Centro Editoriale Nazionale INGV  
Francesca Di Stefano      Centro Editoriale Nazionale INGV

# Indice

<b>Introduzione</b>	7
<b>1. La Storia dell'Oceanografia</b>	7
1.1 Origine dell'Oceanografia	7
1.2 Percorso storico	8
<b>2. Il Corso sulla Storia dell'Oceanografia a bordo della Nave Vespucci</b>	9
2.1 L'Organizzazione del Corso	9
2.2 Partecipanti	10
2.3 La sede del Corso	11
2.4 Descrizione delle tematiche del Corso	11
<b>3. La valutazione dell'efficacia del percorso</b>	14
3.1 Grado di soddisfazione degli studenti, commenti e suggerimenti	14
3.2 Apprendimento degli studenti	17
<b>4. Conclusioni</b>	18
<b>Ringraziamenti</b>	18
<b>Bibliografia</b>	19



## **Introduzione**

### **Contesto locale**

La provincia della Spezia è storicamente sede di una importante base della Marina Militare che ha indotto la nascita, sul territorio, di una serie di strutture strategiche militari, civili ed industriali insediatesi sia nell'area spezzino-genovese che nella confinante Toscana. Inoltre, la complessità del territorio ligure che vede la concomitanza di sistemi antropici ed aree marine protette di grande pregio, ha determinato la presenza di infrastrutture di ricerca dedicate alla qualità della vita umana e alla tutela/monitoraggio dell'ambiente marino costiero.

Dato questo quadro generale si comprende il perché della nutrita presenza sul territorio spezzino di Enti Pubblici di Ricerca (INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche), di agenzie quali ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, di enti di ricerca legati al comparto della Difesa (CSSN - Centro Supporto e Sperimentazione Navale); del CMRE - NATO Science, di un decentramento dell'Università di Genova (Polo Universitario della Spezia G. Marconi) e di un Distretto Tecnologico (DLTM - Distretto Ligure delle Tecnologie Marine).

### **Historical Oceanography Society**

In questo contesto, strettamente legato alla storia del mare e della navigazione, è stata costituita la *Historical Oceanography Society* (HOS) che ha lo scopo di promuovere, divulgare e valorizzare la conoscenza della storia dell'oceanografia. La HOS mira all'identificazione, preservazione e conservazione di libri, documenti e attrezzature che abbiano avuto speciale rilevanza nella ricerca marina dei secoli passati, con particolare enfasi sull'attività europea in tale settore, partendo dall'epoca greco-romana per arrivare alle grandi spedizioni scientifiche dell'Ottocento e dei primi del Novecento. A tal scopo l'INGV, socio sostenitore di HOS, ha costituito presso la sede distaccata di Portovenere l'Archivio Storico-Oceanografico, frutto di un comodato gratuito, che raccoglie importantissimi testi per la storia delle scienze del mare.

### **Lo scopo del corso**

Il progetto “Corso di Formazione Scientifica sulla Storia dell'Oceanografia”, maturato all'interno della HOS, è stato promosso dall'INGV in collaborazione con la Marina Militare Italiana con il supporto tecnico-scientifico di: HOS, DLTM, Scuola Internazionale di Tecnologie Marine (SITM), Istituto Idrografico della Marina Militare (IIM), Monitoraggio Ambientale e Ricerca Innovativa Strategica (MARIS), del CSSN della Marina Militare e del CMRE. L'idea nasce dalla volontà di divulgare e promuovere l'evoluzione dell'oceanografia e lo sviluppo delle tecnologie associate; allo stesso tempo vuole valorizzare il patrimonio storico della HOS e del Museo Tecnico Navale e le attività svolte da Enti di Ricerca ed Istituzioni che lavorano nell'ambito marino. Il valore aggiunto è stato dato dalla Marina Militare nel mettere a disposizione la Nave Scuola Amerigo Vespucci, dove i giovani partecipanti hanno alloggiato e dove si sono svolte la maggior parte delle lezioni teorico-pratiche. Lo scenario suggestivo della nave ha permesso ai partecipanti del corso di vivere la vita di bordo rendendo l'esperienza unica e indimenticabile. Il corso è stato condiviso in ambito Nazionale ed Internazionale con alcune Università anche grazie alla promozione della SITM.

## **1. La Storia dell'Oceanografia**

### **1.1 Origine dell'Oceanografia**

L'oceanografia rientra nel campo delle scienze della terra ed è quella disciplina che studia il mare per gli aspetti chimici, geologici, biologici e fisici che si manifestano nei fondali marini e nelle acque degli oceani. In particolare studia la composizione chimica dell'acqua e l'eventuale presenza di agenti inquinanti, la struttura geologica dei bacini oceanici, i sedimenti che si depositano sui fondali marini, gli organismi che vivono nel mare e, infine, si interessa soprattutto di fenomeni fisici come correnti e maree. Non meno importanti, però, sono anche le discipline trasversali che collegano i quattro aspetti principali appena descritti: biochimica, biofisica, geofisica e geochimica.

La parola stessa “oceanografia”, composta dalle parole greche *ωκεανός* (“oceano”) e *γράφω* (“scrivere”), designa una disciplina moderna, ma dalle radici antiche. Sebbene nel suo senso scientifico più compiuto cominci a svilupparsi solo dal XIX sec., è evidente come la storia del rapporto tra l’uomo e il mare sia molto più antica. L’elemento marino viene incluso nelle prime cosmogonie mitiche e poetiche e nelle prime speculazioni filosofiche ed è oggetto di attenzione scientifica già a partire dai grandi pensatori greci, come Aristotele, i cui principali testi a riguardo furono pubblicati da Ottaviano Scoto nel 1541, per arrivare al mondo romano, con Plinio il Vecchio [1499] e Strabone [1494]. In tutte le epoche successive personalità illustri come Leon Battista Alberti [1448], Leonardo da Vinci nel Codice Atlantico, come riportato da Almagià [1904], e Galileo Galilei [1632], si sono occupate del mare e dei suoi fenomeni come correnti, maree, salinità e morfologia del fondo, cercando di penetrarne le cause e le motivazioni più profonde [Taramaschi, 2013].

## **1.2 Percorso storico**

Per ricostruire il percorso storico dell’oceanografia, dal periodo greco-romano all’età moderna, facendo particolare riferimento allo studio delle maree e delle correnti, bisogna risalire ai commentari cinquecenteschi, curati da studiosi quali Alessandro d’Afrodisia, e Ludovico Boccadiferro [1570] che fanno riferimento ai testi del periodo greco e romano. Tra questi ultimi è degno di nota la “*Meteorologia*” di Aristotele, opera del 340 a. C. (IV secolo a. C.) che indagava fenomeni come terremoti, comete, inondazioni e maree. Quest’opera è stata oggetto di studio anche da parte del filosofo e teologo duecentesco san Tommaso d’Aquino, i suoi commenti ci sono pervenuti tramite un volume del 1547.

Il Cinquecento, inoltre, ha visto il susseguirsi di studiosi interessati alla materia ed in particolare al fenomeno del “flusso e riflusso delle acque”. Sono nati così numerosi trattati sulle maree, sulla navigazione, sulla costruzione navale, sulla cartografia e sulla strumentazione oceanografica [De Medina, 1554; Delfino, 1559; Borro, 1561; Sagri, 1574; Crescenzio, 1607]. Richiamando l’attenzione sui principali autori di questi trattati che si sono interessati ai vari aspetti della disciplina, si può tracciare un percorso che ricostruisce lo sviluppo delle teorie e tecniche dell’oceanografia. Apollonio Menabene [1581], illustre scienziato, medico naturalista cinquecentesco, alla corte svedese di re Giovanni, osservò e studiò il fenomeno dell’inversione delle acque nella baia di Stoccolma, associandolo, per primo, al fenomeno delle maree. Nel 1595, Camillo Agrippa, matematico e ingegnere milanese, realizzò uno strumento oceanografico estremamente moderno, dove l’intensità della corrente era fornita dall’inclinazione di un cavo piombato o dal tiro sulla vela misurato con una bilancia, mentre la direzione era riferita alla bussola, attraverso la rotazione sull’asse di un tubo, collegato ad una murata, orientato dal timone o dalla vela. A Roma, invece, Domenico Panarolo, illustre medico seicentesco al servizio di Papa Alessandro VII, dedicatosi poi all’anatomia e alla storia naturale, confuta nella sua opera le teorie luni-solari sulle maree e lega questo fenomeno alla presenza e al movimento delle balene, di cui era esperto conoscitore. A tal proposito, Panarolo, cita in *Il mare esaminato* [1654] episodi di balene che risalivano il Tevere e, in particolare, lo spiaggiamento di una di esse, la cui costola sarebbe conservata presso la Chiesa di Santa Maria del Popolo. Athanasius Kircher, nel suo *Mundus Subterraneus* [1657], affronta una grandissima varietà di problemi inerenti il mondo sotterraneo: dal fenomeno dei terremoti alla forza di gravità, dalla idrografia alla mineralogia, ecc., il tutto con un approccio eminentemente fisico. Nell’opera si presenta il primo mappamondo idrografico con la segnalazione delle correnti, compresa quella del Golfo. Non si possono non citare le opere di Luigi Ferdinando Marsili [1681, 1725], uno dei padri dell’oceanografia moderna che compilò, a seguito delle sue osservazioni dirette, un antesignano studio della circolazione a due strati del Bosforo (Mar Nero verso Mediterraneo in superficie e sul fondo), ricavando informazioni anche dai pescatori e verificandole sperimentalmente; costruì inoltre un modello sperimentale in vasca con acque di diversa densità per spiegarne le ragioni. In seguito egli scrisse il primo testo di oceanografia moderna, *l’Histoire Physique de la mer* [1725] centrato sugli studi nel Mar di Provenza da lui stesso condotti, che coprono tutti i vari aspetti di questa nuova disciplina: chimica, fisica, biologia e geologia. Sino ad arrivare a Benjamin Franklin che nel 1785 si interessò allo studio della Corrente del Golfo facendo alcune osservazioni nel volume *Maritime Observations relative to the Gulf Stream*. Tali teorie sono citate nel libro di suo nipote Jonathan William, che scrisse quello che è considerato il primo libro americano sulla Corrente del Golfo [*Thermometrical navigation*, 1799]. Uno dei contributi più importanti del libro di William è la mappa che rappresenta il flusso della Corrente del Golfo e le rotte di alcune navi che avevano compiuto itinerari sperimentali tra l’America e l’Europa: proprio elaborando i dati provenienti dall’esperienza diretta dei balenieri, Franklin ed il nipote avevano tracciato il percorso della Corrente del Golfo.

Nonostante il percorso storico oceanografico si sviluppi a partire sino dall'antica Grecia, la nascita di questa scienza si può ricondurre solo alla seconda metà dell'Ottocento, in concomitanza con le grandi spedizioni di ricerca e con la pubblicazione, nel 1855, di un testo fondamentale *The physical geography of the sea* di M.F. Maury, a cui si deve anche la prima carta batimetrica dell'Atlantico.

Con il XIX e il XX secolo l'Oceanografia viene sistematizzata e canonizzata come scienza ufficiale; infatti questo vocabolo venne usato per la prima volta soltanto nel 1857 dallo scienziato ceco August von Jilek (studioso in realtà di medicina e non di oceanografia), che scrisse l'opera *Handbuch der Oceanographie* su commissione della Marina Reale-Imperiale. L'arciduca Massimiliano lo incaricò di redigere un manuale per i cadetti per aggiornarli sulle scoperte relative a questa scienza emergente in quel periodo, grazie agli scritti di Maury e alle lezioni di Kant sulla *Geografia fisica* [1802] tenute alla fine del Settecento.

Nel 1872-74 viene organizzata la missione Challenger, ovvero la prima campagna di ricerca oceanografica voluta dalla Royal Society di Londra e sostenuta dallo Stato e dalla Corona britannica. C'erano già state in precedenza altre spedizioni sul mare ma, per la prima volta, si realizzò un itinerario di circumnavigazione con precisi piani di ricerca oceanografica, con una strumentazione più avanzata e con un team di scienziati e studiosi a bordo assai prestigioso. La crociera durò quattro anni e fu affidata a Wyville Thomson, al cui fianco partirono tre naturalisti (Henry Nottidge Moseley, William Stirling e John Murray) ed il chimico John Young Buchanan, tutte autorità indiscusse nel mondo scientifico. Thomson pubblicherà successivamente, nel 1877, *The Depths of the Sea*, considerato il primo testo di biologia marina. Durante la campagna furono compiuti studi di chimica-fisica del mare, sondaggi dei fondali e vennero catalogati 4.000 esemplari della fauna oceanica. I dati furono raccolti nel *Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the Years 1872-76*, opera in cinquanta volumi. Le collezioni naturalistiche si trovano attualmente nel British Museum e nel Challenger Office dell'Università di Edimburgo. La spedizione britannica del Challenger ha aperto un'epoca di grandi ricerche e scoperte, con numerosi viaggi rimasti nella storia, come quello della tedesca Gazelle (1874-76) e della americana Tuscarora [1873-74]. Venne organizzata una seconda spedizione del Challenger nel 1951, missione condotta sulla nave Challenger II, che misurò la profondità della Fossa delle Marianne, ovvero la fossa oceanica più profonda al mondo, localizzata a nord-ovest dell'Oceano Pacifico e ad est della isole Marianne.

## **2. Il corso sulla Storia dell'Oceanografia a bordo della Nave Vespucci**

### **2.1 L'Organizzazione del Corso**

L'organizzazione del Corso ha avuto lunga gestazione; in particolare, l'INGV l'ha prospettato alla Marina Militare nel 2015 proponendo la realizzazione di una crociera di studio basata sull'Oceanografia Storica. La Marina Militare ha risposto in modo entusiastico mettendo inizialmente a disposizione Nave Scuola Palinuro; conseguentemente il personale INGV e DLTM hanno avuto l'opportunità, attraverso una minicrociera, di valutare la fattibilità dell'iniziativa. In seguito, la SITM ha svolto il ruolo fondamentale di selezionare gli studenti universitari da coinvolgere nel progetto. Molto più di recente, la Marina Militare ha prospettato l'opportunità di svolgere le attività a bordo di Nave Scuola Amerigo Vespucci, in grado di meglio ospitare gli studenti che, nel frattempo, avevano risposto numerosi alla 'chiamata'. Il Corso, che non rientra all'interno di alcun progetto che preveda finanziamenti specifici, ha però visto il supporto di numerosi attori. In particolare è stato promosso da INGV che ha messo a disposizione proprio personale e strumentazione; è stato supportato dalla Marina Militare che ha garantito l'alloggio a bordo della Nave Amerigo Vespucci e l'impegno per una navigazione con la Nave Bersagliere. HOS, DLTM, CSSN, CMRE ed IIM hanno fornito un supporto tecnico scientifico tramite il lavoro di numerosi esperti e scienziati. Il Corso è stato completamente finanziato grazie al contributo offerto da due sponsor ufficiali: l'Autorità Portuale della Spezia e la ditta EdgeLab Srl; entrambe infatti hanno partecipato con una erogazione capace di coprire per intero le spese sostenute. L'Istituto Scolastico Capellini Sauro ha messo a disposizione aule, il planetario e la docenza di alcuni insegnanti; il Museo Tecnico Navale della Spezia, l'Istituto Spezzino Ricerche Astronomiche (IRAS), il Gruppo Astronomia Digitale (GAD), l'Associazione Culturale Turistica Pungolo Club, 5 Terre Academy, Ludmilla Science e il Centro Logistico di Supporto Areale dell'Aeronautica Militare/Istituto U. Maddalena, hanno dato un contributo scientifico-culturale attraverso lezioni, filmati, proiezioni e visite guidate; Montura Alp Station Sarzana, Lorenzo SUB e Cisita hanno fornito materiale utile e gadget e, infine, l'Acquario di Genova - Costa Edutainment ha patrocinato l'iniziativa.

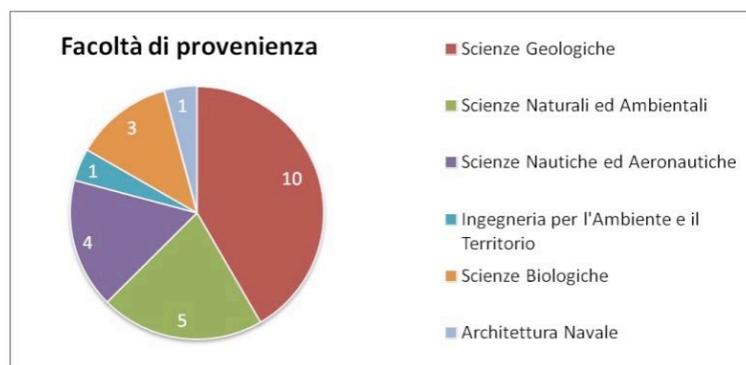
## 2.2 Partecipanti

Il Corso sulla Storia dell'Oceanografia è nato con lo scopo di divulgare lo sviluppo delle conoscenze storiche e tecnico-scientifiche dell'oceanografia a partire dall'antica Grecia sino ai giorni nostri. Il grande contributo dell'HOS, la disponibilità della Marina Militare e degli Enti coinvolti hanno reso unica questa esperienza per 24 studenti, 18 maschi e 6 femmine. I giovani, con età compresa tra i 19 e i 33 anni, provenienti da 11 città italiane e 2 straniere, con diverso indirizzo di studio, hanno costituito un gruppo, seppur eterogeneo, molto affiatato (Figura 1).

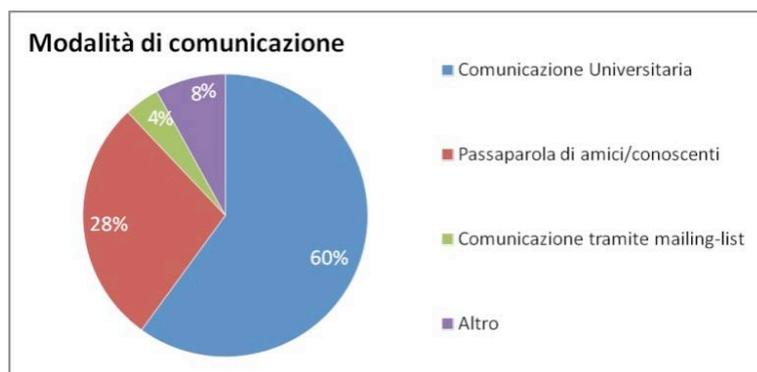


**Figura 1.** Foto di gruppo dei partecipanti a bordo di Nave Bersagliere.

Gli studenti, infatti, giunti da cinque Università italiane e da una straniera, sono iscritti a diverse facoltà secondo la distribuzione mostrata in Figura 2, ovvero: Scienze Geologiche, Scienze Naturali ed Ambientali, Scienze Nautiche ed Aeronautiche, Scienze Biologiche, Architettura Navale ed Ingegneria Ambientale. I ragazzi sono venuti a conoscenza del Corso (Figura 3) prevalentemente grazie alla comunicazione universitaria (60%), ma anche attraverso il passaparola tra conoscenti (28%), comunicazione tramite mailing-list (4%) e altro (8%) tra cui Erasmus Mundus Master European Education in Advanced Ship Design (EMSHIP).



**Figura 2.** Il grafico mostra il numero di studenti provenienti dalle diverse facoltà.



**Figura 3.** Il grafico mostra le modalità con cui gli studenti sono venuti a conoscenza del Corso.

### 2.3 La sede del corso

Il Corso si è svolto prevalentemente a bordo della Nave Scuola Amerigo Vespucci, ormeggiata per una settimana all'interno dell'Arsenale Militare della Spezia ma ha visto anche il coinvolgimento della Nave Bersagliere che ha ospitato gli studenti per un giorno, in navigazione. Le fasi finali del Corso si sono svolte, nell'ultima giornata, all'Istituto 'U. Maddalena' - Centro Logistico di Supporto Areale dell'Aeronautica Militare della Spezia. La peculiarità del Corso era l'opportunità di alloggiare a bordo della Nave Vespucci, vivendo la vita di bordo come abitualmente fanno i cadetti dell'Accademia Militare. La giornata degli studenti iniziava molto presto con la sveglia mattutina data dall'interfono, contraddistinta da tempi brevi da dedicare all'igiene personale e alla sistemazione della propria amaca (struttura removibile e sulla quale dormire) e al rassettamento dei locali di vita comune. Dopo la colazione iniziavano le lezioni a bordo della Nave o le visite esterne guidate. Il pranzo poteva essere consumato, a seconda degli impegni previsti, a bordo della Nave o presso strutture esterne. Il pomeriggio prevedeva ulteriori attività pratiche e/o teoriche, quindi la cena a bordo ed infine la sistemazione delle amache per la notte.

### 2.4 Descrizione delle tematiche del corso

Le tematiche previste nel programma ed affrontate nel Corso si riferivano ai diversi aspetti dell'Oceanografia Storica, contemporanea e della navigazione (Figura 4).

	9:00-10:00	10:00-11:030	11:00-12:00	12:00-13:00		14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
Martedì 11 Ottobre						IMBARCO E BRIEFING Presentazione e inizio lavori	Informazioni logistiche e gestionali della Nave	Presentazione HOS	Presentazione HOS
Mercoledì 12 Ottobre	Astronomia Nautica	Astronomia Nautica	Osservazione Stelle presso Planetario dell'IIS Capellini-Sauro	Osservazione Stelle presso Planetario dell'IIS Capellini-Sauro		Museo Tecnico Navale	Museo Tecnico Navale	Museo Tecnico Navale	Museo Tecnico Navale
Giovedì 13 Ottobre	XBT	XBT	Strumentazione Storica Oceanografica	Strumentazione Storica Oceanografica		Visita CMRE	Visita CMRE	Visita CSSN	Visita a Contship Italia Group
Venerdì 14 Ottobre	Proiezione filmato La tenda rossa	Proiezione filmato La tenda rossa	Proiezione filmato La tenda rossa	Proiezione filmato La tenda rossa		Proiezione filmato San Giuseppe 2	Visita di Nave Vespucci	Visita di Nave Vespucci	
Sabato 15 Ottobre	O. Operativa	O. Operativa	O. Operativa	O. Storica		O. Storica	Srumentazione attuale	Assemblamento e prova Disco Secchi	
Domenica 16 Ottobre	Fisiologia Subacquea	Fisiologia Subacquea	Fisiologia Subacquea	Fisiologia Subacquea					
Lunedì 17 Ottobre	Utilizzo del sestante (Nave Bersagliere)	Utilizzo del sestante (Nave Bersagliere)	Utilizzo del sestante (Nave Bersagliere)	Utilizzo del sestante (Nave Bersagliere)		Utilizzo del sestante (Nave Bersagliere)	Utilizzo del sestante (Nave Bersagliere)	Seminario Nave Vespucci e saluto del Comandante	Sbarco da Nave Vespucci
Martedì 18 Ottobre	Presentazione Aeronautica	Questionario apprendimento/soddisfazione	Questionario apprendimento/soddisfazione	Consegna attestati		Fine corso			

**Figura 4.** Programma dettagliato del Corso.

**Corso di Formazione Scientifica  
sulla Storia dell'Oceanografia a bordo della Nave Vespucci**

In particolare, si sono tenute lezioni sull'origine dell'oceanografia, sull'evoluzione delle teorie e tecniche oceanografiche, sulla navigazione astronomica e l'uso del sestante, sulle tecniche di immersione, sulla strumentazione storica oceanografica, sull'acustica marina, sulla moderna oceanografia operativa e sulla più recente strumentazione utilizzata per il monitoraggio e lo studio degli oceani, sui testi storici oceanografici e sulla fisiologia subacquea storica e recente. Le lezioni sono state intervallate da visite guidate presso: il Museo Tecnico Navale della Spezia, il Planetario dell'Istituto di Istruzione Superiore "Capellini-Sauro", i laboratori del CSSN della Marina Militare, il CMRE e presso le strutture di Contship Italia Group.



>> continua

Corso di Formazione Scientifica  
sulla Storia dell'Oceanografia a bordo della Nave Vespucci



>> continua

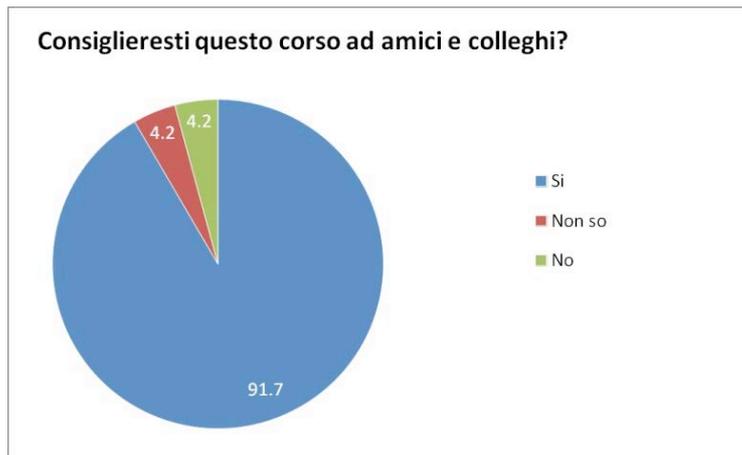


**Figura 5.** Le immagini documentano le diverse attività svolte durante il corso.

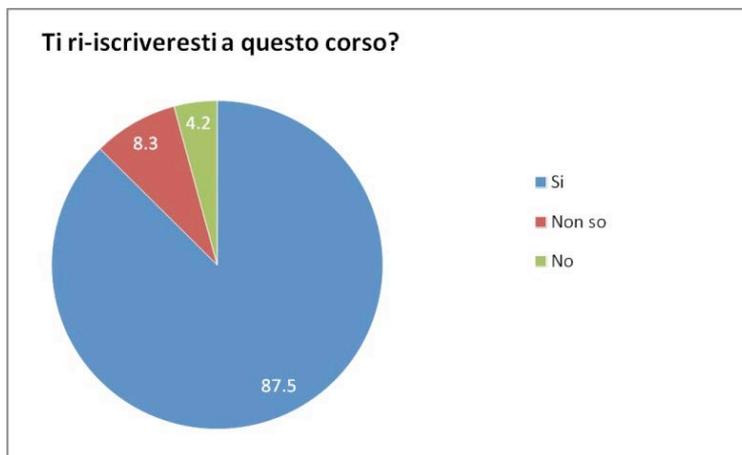
### **3. La valutazione dell'efficacia del percorso**

#### **3.1 Grado di soddisfazione degli studenti, commenti e suggerimenti**

Il Corso e le modalità con le quali si è svolto sono state ampiamente apprezzate e valutate positivamente dagli studenti. Infatti, il 91,7% dei partecipanti consiglierebbe questo corso ad amici e colleghi e l'87,5% ripeterebbe l'esperienza (Figura 6). Solo il 4,2% non si riscriverebbe né consiglierebbe il corso (Figura 7).

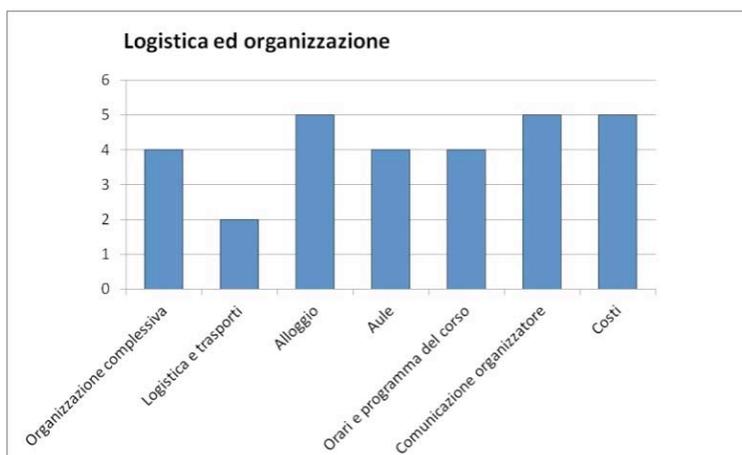


**Figura 6.** Il grafico indica, in percentuale, quanti studenti consiglierebbero la partecipazione al Corso.



**Figura 7.** Il grafico indica, in percentuale, quanti studenti si riscriverebbero al Corso.

I questionari somministrati alla fine del Corso erano tesi ad indagare il livello di gradimento sia degli aspetti organizzativo-logistici che delle tematiche scientifiche proposte. Per quanto riguarda la parte organizzativa, si sono indagate le seguenti voci: organizzazione complessiva, logistica e trasporti, alloggio, aule, orari e programma del corso, comunicazione con l'organizzazione e costi sostenuti dagli studenti. Premesso che la partecipazione al Corso non ha previsto alcun costo da parte dei ragazzi (ad eccezione di un modesto contributo per una polizza assicurativa obbligatoria), i questionari evidenziano un livello di gradimento elevato per questa voce (massimo del punteggio, vedi Figura 8). Anche la comunicazione con l'organizzazione (INGV) e l'alloggio sono state valutate molto positivamente (Figura 8). L'organizzazione complessiva, le aule, gli orari e il programma del corso, sono stati valutati nel complesso in maniera più che positiva (4 punti su 5). Essendo la preparazione degli studenti eterogenea e vasto il campo di interesse, alcuni di loro, nei questionari, hanno espresso l'esigenza di ampliare l'offerta formativa anche ad altre discipline (non solo l'oceanografia). L'unico aspetto in cui non si è evidenziata una risposta positiva (Figura 8) è stato la logistica ed i trasporti. In particolare, l'assenza di un mezzo dedicato al trasporto esclusivo degli studenti ha reso di fatto la logistica piuttosto complessa. Infatti, nonostante l'iniziativa abbia suscitato interesse da parte di molti enti pubblici e privati, il budget a disposizione era comunque modesto e non ha consentito il noleggio di un pulmino per tutti i giorni del Corso; per gli spostamenti ci si è affidati al trasporto pubblico locale. Inoltre, le condizioni meteorologiche avverse nel periodo corsuale (Allerta Meteo Rosso), hanno provocato un cambiamento di programma annullando le previste visite all'IIM e all'Acquario di Genova (sono state sostituite con la proiezione di filmati di interesse storico-scientifico oceanografico a bordo della Nave Vespucci).

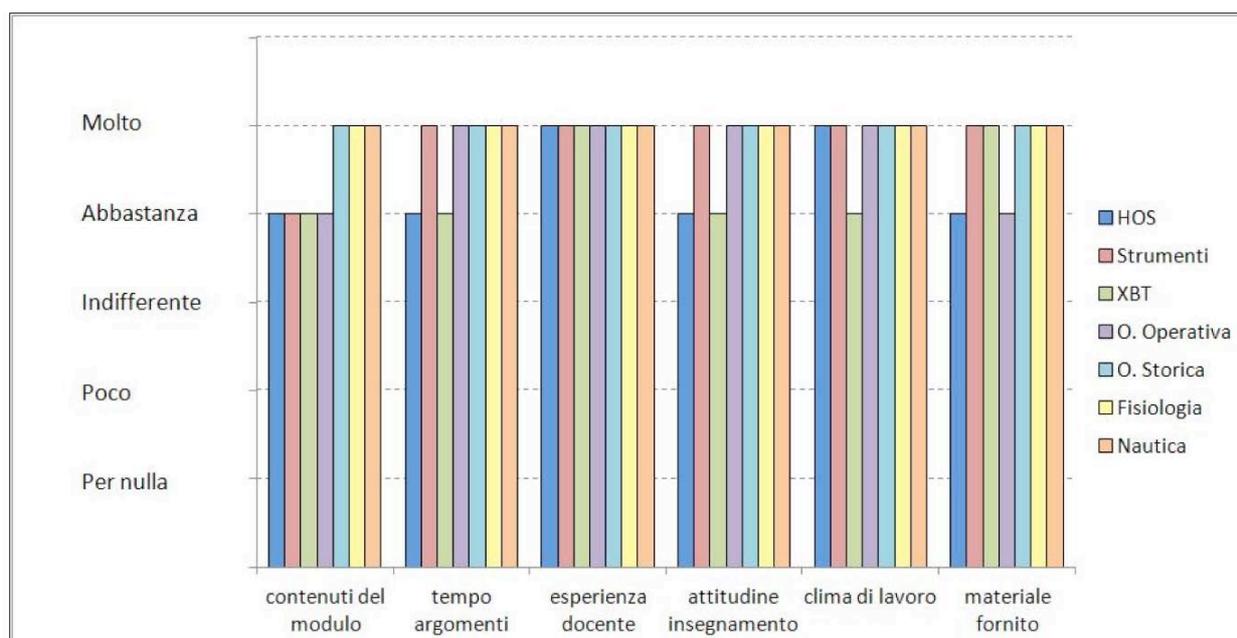


**Figura 8.** Risultati in relazione al livello di gradimento dell'organizzazione e della logistica del Corso.

Per quanto concerne il livello di soddisfazione da parte degli studenti sull'offerta formativa e sui docenti del Corso, i questionari hanno indagato i seguenti aspetti: contenuti dei moduli, tempo dedicato agli argomenti, esperienza del docente, attitudine all'insegnamento del docente, clima di lavoro e materiale fornito per ogni materia affrontata durante il Corso.

In generale il gradimento risulta estremamente positivo (Figura 9), in particolare gli studenti hanno riconosciuto ai docenti un alto livello di competenza e di attitudine all'insegnamento; sono state apprezzate in particolare le lezioni di Oceanografia storica, Fisiologia subacquea (e la sua storia) e di Navigazione astronomica (Nautica). Il tempo dedicato ai diversi argomenti del Corso ed il materiale fornito dai docenti è risultato adeguato e il clima di lavoro sempre positivo.

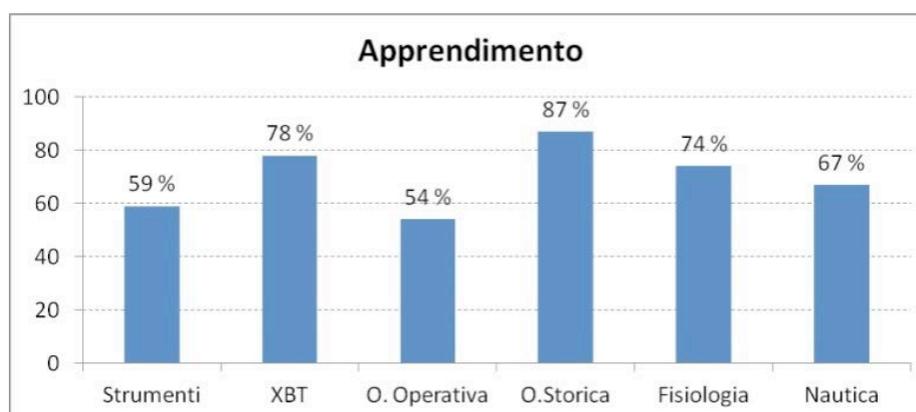
I commenti lasciati dagli studenti nei questionari sottolineano come la peculiarità dell'esperienza sia stata la multidisciplinarietà nell'ambito dell'Oceanografia e la possibilità di alloggiare a bordo della Nave Vespucci. Inoltre, gli studenti hanno apprezzato la competenza degli insegnanti, la disponibilità degli organizzatori ed il rapporto che si è venuto a creare nel gruppo.



**Figura 9.** Livello di gradimento e soddisfazione degli studenti in merito ai contenuti dei moduli, tempo dedicato agli argomenti, esperienza del docente, attitudine all'insegnamento del docente, clima di lavoro e materiale fornito per ogni materia affrontata durante il Corso.

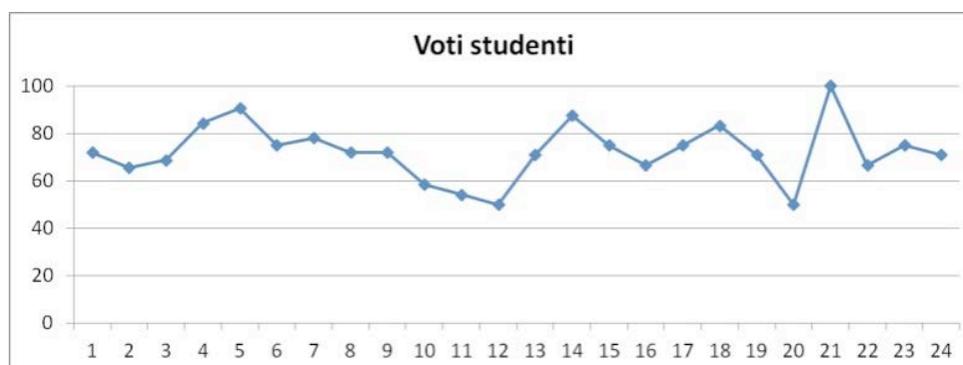
### 3.2 Apprendimento degli studenti

Il livello di apprendimento degli studenti è stato testato l'ultimo giorno del Corso attraverso la compilazione di un questionario articolato in 16 domande (tra le quali alcune a risposta multipla ed altre aperte) incentrate su ogni materia trattata dai docenti. I partecipanti hanno eseguito i test prima di avere la facoltà di consultare il materiale specifico (presentazioni e riferimenti bibliografici) che è stato rilasciato dai docenti solo a fine Corso. E' stato scelto volutamente questo approccio per capire quanto fosse stata efficace la partecipazione alle lezioni e per avere un riscontro immediato dell'apprendimento derivato essenzialmente dalle capacità comunicative dei docenti. Il risultato (Figura 10) evidenzia un buon livello di apprendimento generale con un picco (87%) per l'Oceanografia Storica, seguito dal 78% e 74% rispettivamente per l'argomento XBT e Fisiologia Subacquea. Le lezioni sull'Astronomia Nautica (67%), sulla Strumentazione Oceanografica Storica (59%) e sull'Oceanografia Operativa (54%) sono risultate pertanto più difficili.



**Figura 10.** Il grafico mostra il livello di apprendimento (valore mediato su tutti gli studenti ed espresso in %) su ciascuna materia affrontata durante il Corso.

L'analisi dei questionari (Figura 11) mostra che la maggior parte degli studenti, (in particolare 14), ha raggiunto buoni risultati, con votazioni che si collocano tra i 66/100 e i 75/100, mentre 3 hanno ottenuto risultati molto buoni (tra 78/100 e 84/100) ed altri 3 hanno raggiunto un ottimo livello di apprendimento (tra 88/100 e 100/100); solo 4 studenti non hanno raggiunto un livello pienamente sufficiente (posizionandosi tra i 50/100 e i 58/100).



**Figura 11.** Il grafico mostra il livello di apprendimento di ogni studente (valore mediato su tutte le materie ed espresso in %).

## **4. Conclusioni**

Considerando i risultati sopra esposti, sia sul livello di gradimento sia su quello di apprendimento, si può concludere che l'esperienza è stata, nel complesso, molto positiva. In particolare i commenti lasciati dagli studenti mostrano un alto grado di soddisfazione per i rapporti sociali creatisi all'interno del gruppo, con il personale docente e con l'organizzazione del Corso. Inoltre, la multidisciplinarietà dell'offerta formativa ha conquistato l'interesse degli studenti e la vita a bordo della Nave li ha coinvolti sotto tutti gli aspetti.

Dal punto di vista organizzativo la possibilità di utilizzare la Nave Amerigo Vespucci ha dato maggior prestigio e ha reso più appetibile il Corso vedendo un largo numero di iscritti provenienti da molte Università italiane ed una estera. Allo stesso tempo, però, si rileva la complessità di programmare un evento di tale portata con modestissime risorse economiche, cercando di conciliare le lezioni del Corso con gli impegni del "Calendario Nave", con le disponibilità dei docenti e degli Enti di Ricerca che hanno aperto i loro Laboratori ad un gruppo così ampio di studenti. Grazie però alla stretta collaborazione tra l'Organizzazione (INGV) e la Marina Militare, si è potuto far fronte alle problematiche sopraggiunte, risolvendole tempestivamente ed efficacemente.

Per i partecipanti, il valore aggiunto del Progetto, è stata la possibilità di alloggiare a bordo della Nave Scuola Amerigo Vespucci e di vivere a fianco al personale della MM che si è sempre dimostrato disponibile e attento alle esigenze dei ragazzi. A partire dal Comandante della Nave Vespucci che, nel suo saluto finale, ha sottolineato l'importanza dell'iniziativa, non nascondendo il suo interesse personale per gli argomenti trattati ed esortando a ripetere iniziative analoghe in futuro. L'esperienza è stata formativa per gli studenti dal punto di vista umano e didattico e allo stesso tempo utile all'equipaggio della Nave per stimolare l'interesse nei confronti di argomenti collaterali a quelli di lavoro, ma che comunque hanno al centro l'importanza e l'amore per il mare.

## **Ringraziamenti**

La realizzazione del Corso di Oceanografia Storica a bordo della Nave Scuola Amerigo Vespucci è stata possibile grazie alla disponibilità e alla collaborazione di molte persone che hanno reso questo progetto unico e di alto livello. In particolare si ringraziano:

Per la Marina Militare Italiana, il Capo di Stato Maggiore della Marina Militare Ammiraglio di Squadra, Valter Girardelli; il Capo del III Reparto - Piani, Operazioni e Strategia Marittima CV, Dario Leccese; il Comandante della Nave Vespucci CV, Angelo Patruno; il Comandante della Nave Bersagliere CF, Massimo Cossu e tutti gli ufficiali, sottufficiali e marinai che si sono adoperati per la buona riuscita dell'iniziativa. Il CSSN, il Direttore Ammiraglio Ispettore Claudio Morellato; il Vice Direttore Dott. Hebert La Tassa; la Dott.ssa Roberta Talamoni (ufficio comunicazione) e il CF Mirko Stifani. L'IIM, il Direttore CV Luigi Sinapi e il CF Paolo Lusiani (ufficio relazioni esterne). Il Direttore del Museo Tecnico Navale della Spezia CV Silvano Benedetti. Il CMRE, Dr Emanuel F. Coelho (Programme Manager - Environmental Knowledge and Operational Effectiveness) e la Dott.ssa Francesca Nacini (ufficio stampa).

MARIS-Ricerca nelle persone del Presidente Dott. Massimo Chiappini, del Direttore Generale Arch. Francesco Venerando Mantegna con la collaborazione di Giancarlo Azzerboni (Fotografo).

Il DLTM per il supporto organizzativo nelle persone del Direttore Amministrativo Pierluigi Tivegna, Direttore Scientifico Ing. Luigi Grossi, Dott.ssa Anna Mori (Manager Area Formazione), Dott.ssa Mascha Stroobant (Laboratorio Mare), della Dott.ssa Erika Schierano (Area Formazione).

La SITM nella persona del Prof. Marco Ferrando (Presidente) e del Prof. Ing. Antonio Scamardella (SITM e Professore presso l'Università di Napoli) che hanno promosso in ambito universitario l'iniziativa.

I docenti per le competenze e il loro tempo messo a disposizione, in particolare il Dott. Federico De Strobel (Presidente onorario dell'HOS), il Dott. Giuseppe Manzella (Presidente dell'HOS), Enrico Muzi (Tecnico Specializzato in strumentazione oceanografica che ha anche messo a disposizione degli strumenti

storici della sua collezione privata), Dott. Leonardo D'Imporzano (Presidente dell'Associazione 5 Terre Academy), Dott. Franco Reseghetti (Ricercatore ENEA), Dott. Bruno Maria Isoppo (insegnante presso l'IIS Capellini Sauro), Dott. Claudio Lopresti (IRAS, GAD).

La Dirigente Scolastico dell'IIS Capellini-Sauro Dott.ssa Chiara Francesca Murgia per gli spazi e le strutture della scuola messe a disposizione dell'iniziativa.

Contship Italia nella persona del Dott. Mauro Solinas (External Relations Manager di LSCT) per il tempo a noi dedicatoci. L'Associazione Pungolo nella persona di Andrea Cafà, Comandante Tito Mancini, Dott. Giuseppe Fioretti per aver messo a disposizione il materiale relativo alla mostra sulle imprese antartiche del veliero San Giuseppe.

Il Centro Logistico di Supporto Areale dell'Aeronautica Militare/Istituto U. Maddalena nella persona del Comandante Giuseppe Lauriola per le competenze e il tempo dedicato.

Si ringrazia inoltre il personale INGV della sede di Portovenere ed in particolare il Dott. Paolo Stefanelli, il Dott. Filippo Muccini ed il Sig. Riccardo Vagni per la collaborazione alla logistica del Corso.

## **Bibliografia**

- Agrippa C., (1595). *Nuove invenzioni sopra il modo di navigare*. Domenico Gigliotti, Roma.
- Alberti L.B., (1448). *Ludi Mathematici*. in *Opere Volgari*, vol. VI.
- Almagià R., (1904). *La dottrina della marea nell'antichità classica et nel Medio Evo*. in Atti Accademia Nazionale dei Lincei, Memorie, V serie.
- Aristotele, (1507). *Aristotelis Stagiritae De Coelo libri quatuor, de generatione et corruptione libri duo, meteorologicorum libri quatuor, ex optimis exemplaribus Graecis, iuxta literam recogniti*, Locatello Boleto per Ottaviano Scoto, Venezia.
- Boccaferri L., (1570). *Lectiones, in secundum ac tertium meteororum Aristotelis libros*. Scoto Girolamo, Venezia.
- Borro G., (1561). *Dialogo del flusso e reflusso del mare d'Alseforo Talascopio. Con un Ragionamento di Telifilo, Filogenio della perfettione dele Donne. A gli Illustrissimi Signori, il Signor Alberigo Cibo Malespina, Marchese di Massa, Signor di Carrara, Conte di Ferentillo, e Ciamberlano di sua Maest Cath. E la Signora Donna Isabella della Rovere, sua Consorte*. Vincenzo Busdraghi Editore, Lucca.
- Crescenzo B., (1607). *Nautica Mediterranea*. Bartolomeo Bonfadino, Roma.
- D'Aquino T., (1547). *In meteora Aristo. Commentaria*. Luca Antonio Giunta, Venezia.
- Delfino F., (1559). *De Fluxu et Refluxu aquae maris et erudita disputatio: eiusdem de motu octavo sphaerae*, Accademia Veneta, Venezia.
- De Medina P., (1554). *L'arte del navegar, in la qual si contengono le regole, dechiarationi, secreti & avisi, alla buona navegation necessarij*. Aurelio Pincio Venezia.
- Galilei G., (1632). *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo Tolemaico e Copernicano*. Giobattista Landini, Firenze.
- Marsili L.G., (1725). *Histoire Physique de la Mer*. Amsterdam.
- Marsili L.G., (1681). *Osservazioni intorno al Bosforo Tracio, overo Canale di Costantinopoli*. Nicol'Angelo Tinassi, Roma.
- Maury M.F., (1855). *The Physical Geography of the Sea*. Harper & Bros., New York.
- Menabene A., (1581). *Apolloni Menabenii medici et philosophi insubris libellus de causis fluxus, et refluxus aquarum Stocolmiensium. In quo continentur non pauca de fluxu et refluxu maris generatim dicta*. Michele Tino Editore, Milano.
- Panarolo D., (1656). *Il Mare esaminato*. Moneta Editore, Roma.
- Plinio S.G., (1499). *Historia Naturalis*. Johannes Alvisius, Venezia.
- Sagri N., (1574). *Ragionamenti sopra le varietà dei flussi et riflussi del Mare Oceano Occidentale*. Domenico e Giovan Battista Guerra, Venezia.
- Strabone, (1494). *De situ orbis*. Johannes Vercellensis, Venezia.
- Taramaschi L., (2013). *Storia e riflessi dell'oceanografia in Italia (1500-1800): gli scienziati, i testi, le tecniche e gli strumenti*. Doctoral dissertation. Università di Genova (inedita).

Williams J., (1799). *Thermometrical navigation: being a series of experiments and observations tending to prove that ascertaining the relative heat of the sea-water from time to time, the passage of a ship through the Gulph [sic] Stream, and from deep water into soundings...* Philadelphia, Printed and sold by R. Aitken.



# Quaderni di Geofisica

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/quaderni-di-geofisica/>

I Quaderni di Geofisica coprono tutti i campi disciplinari sviluppati all'interno dell'INGV, dando particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari, che per tipologia e dettaglio necessitano di una rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. La pubblicazione on-line fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

# Rapporti tecnici INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/rapporti-tecnici-ingv/>

I Rapporti Tecnici INGV pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico e di rilevante interesse tecnico-scientifico per gli ambiti disciplinari propri dell'INGV. La collana Rapporti Tecnici INGV pubblica esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

# Miscellanea INGV

ISSN 2039-6651

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/miscellanea-ingv/>

La collana Miscellanea INGV nasce con l'intento di favorire la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV (sismologia, vulcanologia, geologia, geomagnetismo, geochimica, aeronomia e innovazione tecnologica). In particolare, la collana Miscellanea INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli ecc..

**Coordinamento editoriale e impaginazione**

Centro Editoriale Nazionale | INGV

**Progetto grafico e redazionale**

Daniela Riposati | Laboratorio Grafica e Immagini | INGV Roma

© 2017 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata, 605

00143 Roma

Tel. +39 06518601 Fax +39 065041181

**<http://www.ingv.it>**



**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**