



## Consiglio Nazionale delle Ricerche

### Rapporto finale sulla campagna oceanografica MedGOOS-3

### Mediterranean Global Ocean Observing System - 3



**Campagna:** MedGOOS-3

**Nave:** N/O URANIA

**Periodo:** 10 – 20 settembre 2001

**Organo di ricerca referente:** Istituto di Cibernetica e Biofisica, Sezione S<sup>2</sup>AM, Oristano

**Responsabile:** Dr. Silvana Vallerga

**Capomissione:** Dr. Massimiliano Di Bitetto (misure biologiche e chimiche), Dr. Alberto Ribotti (misure fisiche)

**Partecipanti:**

**S<sup>2</sup>AM-CNR:** Dr. Massimiliano Di Bitetto, Dr. Alberto Ribotti, Monica Pinna

**IB-CNR:** Luciano Nannicini, Dr. Chiara Santinelli

**IMC:** Dr. Ester Murru, Dr. Giuseppe Piergallini, Dr. Zuzana Smolenicky, Dr. Laura Frulio, Dr. Marco Marcelli, Luca Bianchini, G. Andrea de Lucia

**Università di Firenze, Lab. Ecologia:** Prof. Mario Innamorati, Dr. Chiara Melillo, Dr. Annamaria Innamorati, Dr. Daniele Bisignano, Elena Santoro, Andrea Migliorini

## Sommaro

<b>1. RICERCHE EFFETTUATE .....</b>	<b>3</b>
<b>Introduzione.....</b>	<b>3</b>
<b>Impressioni generali sull'entità e qualità dei risultati .....</b>	<b>3</b>
<b>Prime conclusioni scientifiche .....</b>	<b>3</b>
<b>2. LAVORI EFFETTUATI .....</b>	<b>4</b>
<b>Lunedì 10.09.2001.....</b>	<b>4</b>
<b>Martedì 11.09.2001 .....</b>	<b>4</b>
<b>Mercoledì 12.09.2001.....</b>	<b>4</b>
<b>Giovedì 13.09.2001.....</b>	<b>4</b>
<b>Venerdì 14.09.2001 .....</b>	<b>5</b>
<b>Sabato 15.09.2001 .....</b>	<b>5</b>
<b>Domenica 16.09.2001.....</b>	<b>5</b>
<b>Lunedì 17.09.2001.....</b>	<b>6</b>
<b>Martedì 18.09.2001 .....</b>	<b>6</b>
<b>Mercoledì 19.09.2001.....</b>	<b>6</b>
<b>Elenco dei lavori effettuati sia su stazione che in rotta.....</b>	<b>6</b>
<b>Strumentazione e metodologie utilizzate dai partecipanti.....</b>	<b>6</b>
<b>S<sup>2</sup>AM-CNR.....</b>	<b>6</b>
<b>IB-CNR .....</b>	<b>7</b>
<b>IMC .....</b>	<b>7</b>
<b>UniFI.....</b>	<b>8</b>
<b>Zone di lavoro .....</b>	<b>8</b>
<b>Variazioni rispetto al programma previsto.....</b>	<b>8</b>
<b>3. PERSONALE IMBARCATO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. ATTREZZATURE UTILIZZATE, PROPRIE E DELLA NAVE .....</b>	<b>11</b>
<b>Lista delle attrezzature utilizzate, della nave.....</b>	<b>11</b>
<b>Lista delle attrezzature perdute, danneggiate o consumate .....</b>	<b>11</b>
<b>Lista delle attrezzature utilizzate, proprie .....</b>	<b>11</b>
<b>5. NAVE URANIA.....</b>	<b>11</b>
<b>Caratteristiche:.....</b>	<b>11</b>
<b>ALLEGATO .....</b>	<b>12</b>

## **1. Ricerche effettuate**

### ***Introduzione***

Per valutare le caratteristiche delle masse d'acqua nella porzione Orientale del Bacino Algero-Provenzale sono stati raccolti dati idrologici e biogeochimici. Questi dati serviranno oltre che a valutare la variabilità spaziale e stagionale di tali masse d'acqua, anche per testare modelli numerici di circolazione e fisico-biologici. Nel mese di luglio 2001 è stata posizionata la boa off-shore MedGOOS-1, ad una profondità di circa 2000 m. Permetterà la misura in continuo di parametri idrologici/correntometrici sul fondo. Un'altra boa sarà posizionata da istituti CNR (S2AM, ITM, IAN) ed ENEA (CRAM) nel Mare di Sardegna nel 2002 ad una profondità di 1000 m. In questo caso i dati saranno meteorologici in superficie e correntometrici, idrologici e biogeochimici dalla superficie fino a 40 m circa di profondità (i correntometrici fino a circa 400 m grazie a correntometri acustici).

L'attività svolta durante la campagna oceanografica è parte del progetto di ricerca SIMBIOS-MURST (Sistema per lo studio del Mare con Boa Integrata OffShore) finanziato dal MIUR.

I progetti di ricerca interessati dalla campagna sono sviluppati nell'ambito dei programmi internazionali EuroGOOS e MedGOOS, rispettivamente European e Mediterranean Global Ocean Observing System, ed in relazione ai progetti EU-MAST III MFSPP (Mediterranean Forecasting System Pilot Project) e EU MAMA (Mediterranean network to Access and upgrade the Monitoring and forecasting Activity in the region).

### ***Impressioni generali sull'entità e qualità dei risultati***

La campagna in oggetto è la terza di una serie il cui fine è quello di fornire dati necessari alla comprensione delle problematiche individuate nel contesto scientifico dei grandi programmi internazionali prima menzionati.

La durata della campagna è stata fortemente ridotta da ritardi negli sbarchi della precedente campagna e, quindi, dell'arrivo della nave N/O Urania ad Oristano (ritardo non dovuto ad inefficienza del personale imbarcato) e da condizioni meteo-marine sfavorevoli. A causa del mare agitato non è stato possibile lavorare solo per circa 2-3 giorni sui 10 disponibili. Si è quindi riusciti ad avere un set di dati consistente e qualitativamente soddisfacente, considerato il numero di giorni impiegati.

Il lavoro a bordo è stato svolto in collaborazione con ricercatori dell'IB-CNR e dell'UniFI. La collaborazione a bordo per la raccolta dei dati proseguirà con l'utilizzo dei dati stessi da parte di tutto gli istituti per un successivo confronto dei risultati.

### ***Prime conclusioni scientifiche***

La finalità scientifica della crociera oceanografica era principalmente di contribuire alle conoscenze sulla circolazione superficiale, intermedia e profonda del Mediterraneo occidentale.

Una prima analisi dei profili idrologici e geochimici ha permesso di individuare la presenza dell'acqua superficiale (MAW), levantina (LIW) e profonde (DW) anche in questo periodo dell'anno. Per una verifica dei risultati è però necessario attendere la verifica delle analisi di laboratorio.

## 2. Lavori effettuati

### **Lunedì 10.09.2001**

Imbarco di personale e materiale, effettuazione delle normali procedure alla Dogana ed alla Capitaneria. Non è possibile uscire dal porto a causa del vento forte e del mare molto mosso. Viene verificato il corretto funzionamento di tutti gli strumenti imbarcati

### **Martedì 11.09.2001**

Partenza dal Porto di Oristano alle ore 08.30 (tempo locale, TL).

Mare mosso e vento forte da NW.

A causa di condizioni meteo-marine non ottimali, si decide di effettuare inizialmente le due stazioni all'interno del Golfo di Oristano per poi muovere in direzione sud verso la stazione 82.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
SB9	39 51.57	008 28.79	19.8	07.54
FI	39 49.16	008 28.78	18.0	08.30
82	38 52.50	008 29.99	91.0	15.16
86	38 44.98	008 29.80	142.0	16.29
91	38 29.98	008 29.83	724.0	18.16
94	38 14.95	008 29.79	2329.0	20.31
95	38 14.97	008 14.98	2556.0	23.22

### **Mercoledì 12.09.2001**

Mare poco mosso, mosso in serata, e vento debole da NW.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
92	38 29.99	008 15.03	1926.0	02.53
87	38 45.00	008 14.98	281.6	06.20
83	38 52.51	008 14.97	139.0	07.44
88	38 44.98	007 59.99	1193.2	09.20
96	38 44.99	007 45.00	2290.0	11.24
79	38 59.98	007 45.00	1523.0	15.20
78	39 59.97	008 00.02	285.0	17.38
77	39 00.00	008 15.00	99.9	19.08
73	39 14.97	008 14.98	120.0	21.34
72	39 22.47	008 15.04	142.0	22.55

### **Giovedì 13.09.2001**

Mare poco mosso – quasi calmo e vento debole da NW.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
74	39 15.01	008 00.00	262.0	01.13
75	39 14.99	007 45.00	722.5	03.29
70	39 30.00	007 45.00	1402.0	06.23
69	39 29.98	008 00.00	432.0	09.15
68	39 29.97	008 14.96	161.0	11.18
63	39 37.50	008 22.52	71.0	13.16
64	39 37.48	008 14.99	132.7	14.13
65	39 37.51	008 59.97	788.4	15.40
66	39 37.50	007 45.01	1250.0	17.24
61	39 44.98	007 45.03	1960.0	19.11
60	39 44.98	007 59.94	1180.9	21.51

**Venerdì 14.09.2001**

Mare calmo o poco mosso con vento debole da W. Vento in aumento in serata.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
59	39 44.97	008 15.01	57.7	00.51
58	39 45.01	008 22.51	55.9	01.43
97	39 49.22	008 22.49	44.9	02.27
54	39 52.46	008 14.96	53.2	03.45
55	39 52.51	008 00.00	1008.0	05.15
56	39 52.53	007 45.04	1889.0	07.13
53	39 59.97	007 29.97	2302.7	10.00
52	40 00.03	007 45.00	1687.0	13.50
51	40 00.08	008 00.03	1239.0	16.10
50	39 59.97	008 15.01	55.0	18.17
98	39 59.98	008 21.62	25.0	19.30
102	40 07.46	008 15.02	136.0	20.37
101	40 07.44	008 00.00	435.5	22.16

Il mare mosso con moto ondoso in aumento e vento forte da NW, non permette di effettuare la calata alla stazione numero 100, per cui si decide di andare alla stazione numero 114 posta vicino alla costa. Alle ore 05.30 (Tempo Locale) si è costretti a riparare nel Golfo di Oristano causa mare da mosso a molto mosso con moto ondoso in aumento e vento forte da NW.

**Sabato 15.09.2001**

Fermi a ridosso nel Golfo di Oristano. Mare da mosso a molto mosso e vento forte da NW.

**Domenica 16.09.2001**

Alle ore 07.30 (TL) usciamo dal Golfo di Oristano per terminare le stazioni al largo dell'isola di Mal di Ventre, in particolare la stazione numero 100 ed il transetto 104-114. Vento forza 6-7 da NW e mare da mosso a molto mosso non permettono di lavorare in sicurezza. Si torna a ridosso nella Baia di Porto Conte, Alghero (SS), sperando che il tempo migliori nei giorni prossimi permettendoci di lavorare sui transetti lì vicino. L'ancora viene calata alle ore 17.50 (TL) circa all'interno della Baia.

**Lunedì 17.09.2001**

Alle ore 10.00 effettuiamo una calata di confronto tra CTD dell'S2AM-CNR e quello della Sopromar all'interno della Baia.

Alle ore 011.00 proviamo ad uscire dalla Baia di Porto Conte (Alghero), ma le proibitive condizioni meteo-marine (vento forza 8-9 da NW) ci consigliano di riparare nuovamente all'interno della Baia.

**Martedì 18.09.2001**

Mare mosso con vento forza 6 da NW. Alle ore 08.00 usciamo dalla Baia per fare ritorno nel Golfo di Oristano dove giungiamo intorno alle ore 13.00.

**Mercoledì 19.09.2001**

Sbarco del personale e del materiale dalla nave.

**Elenco dei lavori effettuati sia su stazione che in rotta**

Durante la campagna oceanografica MedGOOS-3 sono state effettuate misure idrologiche, chimiche e raccolta di campioni d'acqua, mediante rosetta con 24 bottiglie Niskin da 10 litri ciascuna, per la determinazione dei parametri biologici (clorofilla, fitoplancton), chimici (nutrienti e DOC). Le varie operazioni sono state condotte tentando di conciliare le diverse necessità operative di ciascun gruppo partecipante alla campagna. Parte dei campioni d'acqua raccolti dall'S2AM-CNR e dall'IMC sono stati analizzati in nave con un multianalyzer  $\mu$ Chem della Syssta.

A natante fermo si sono eseguiti profili di temperatura, conducibilità, ossigeno disciolto e fluorescenza tramite CTD SeaBird e di luce con un sensore Satlantic montato su CTD Idronaut e mediante prototipo di fotobatisonda Idronaut.

Il posizionamento della nave è stato effettuato tramite un sistema di navigazione integrato costituito da due antenne DGPS. Il sistema è gestito da un software della Andrews Hydrographics installato su PC HP 386, 33 MHz. I dati di navigazione sono forniti in uscita in formato ASCII e contengono informazioni sulle coordinate geografiche e chilometriche, il tempo GMT, la velocità della nave, la profondità, i dati meteomarini.

I dati CTD acquisiti in tempo reale hanno consentito di individuare 39 stazioni nelle quali sono stati effettuati prelievi d'acqua per le determinazioni del DOC, dei nutrienti e della clorofilla, per un totale di oltre 400 campioni.

**Strumentazione e metodologie utilizzate dai partecipanti****S<sup>2</sup>AM-CNR**

Il sistema 911 plus CTD della Sea-Bird Electronics Inc. produce profili di temperatura, pressione, densità, conducibilità, ossigeno disciolto e fluorescenza del mare.

- misure di temperatura: è stato utilizzato il termometro SBE-3/F con tempo di risposta di 70 ms, *range* di temperatura  $-5^{\circ} \div +35^{\circ}$ , accuratezza  $\pm 0.004^{\circ}\text{C}$  per anno, risoluzione  $0.0003^{\circ}\text{C}$ .
- misure di conducibilità: sono state effettuate tramite sensore SBE-4 avente *range* di misura  $0.0 \div 7 \text{ S/m}$ , risoluzione  $0.00004 \text{ S/m}$ , accuratezza  $\pm 0.0003 \text{ S/m}$  per mese e tempi di risposta  $0.085 \text{ sec}$  (con pompa)  $0.17 \text{ sec}$  (senza pompa).

- misure di pressione (da cui si è ricavata la profondità): sono state effettuate tramite un trasduttore di pressione 4000 Digiquarz. La frequenza di oscillazione del sensore del trasduttore varia in base agli stress di pressione a cui il cristallo è sottoposto; dalla misura della frequenza si ricava la pressione. Il trasduttore ha una risoluzione di 0.01 ppm, frequenza dell'oscillatore 34 KHz ÷ 38KHz e *range* di temperatura 0°C ÷ 125°C.
- misure di ossigeno disciolto: sono state effettuate con il sensore SBE-13, con range di misura 0 ÷ 15 ml/l, accuratezza 0.1 ml/l, risoluzione 0.01 ml/l e tempo di risposta 2 sec alla temperatura di 25°C.
- misure di fluorescenza: si utilizza il fluorimetro della Sea Tech Inc., energia emessa dalla lampada flash 0.25 J per flash, *range* di temperatura 0° ÷ 25°C, risoluzione 0.15 µg/l.

La sonda Idronaut 316 è da alta profondità con sensori opzionali di fluorimetria, conducibilità e luce upwelling Satlantic.

- misure di fluorescenza: si utilizza il fluorimetro della Seapoint Sensors Inc., con un filtro low-pass con 0.1 secondi di costante di tempo per il suo output (frequenza di cutoff a 1.6 Hz), sorgente di luce a 700 Hz e sensibilità da 5 a 150 µg/l.
- misure di luce: con sensore per upwelling radiance OCR System 200 s/n 059 della Satlantic con un range di banda di 400-700 nm su 7 canali ed una banda spettrale di 20 nm.

## **IB-CNR**

Hanno effettuato misure di DOC tra la superficie ed il fondo per una caratterizzazione delle masse d'acqua.

Sistema di filtrazione per il DOC consisteva in:

- una bottiglia da vuoto di speciale materiale plastico munita di tappo a doppia via e di tubi in entrata e in uscita;
- una bombola di azoto puro munita di apposito regolatore di pressione, collegata alla bottiglia di filtrazione tramite il tubo in entrata;
- filtri sterili di policarbonato con porosità da 0.22 µm collegati alla bottiglia di filtrazione tramite il tubo in uscita;
- bottiglie in vetro scuro per la raccolta del campione filtrato.

Il campione posto all'interno della bottiglia di filtrazione viene spinto nel tubo in uscita tramite immissione d'azoto. Dal tubo in uscita il campione passa attraverso il filtro per poi venire raccolto negli appositi contenitori di raccolta.

Metodologia:

- tutti i campioni delle varie stazioni e profondità sono stati prelevati tramite rosetta e, subito dopo il prelievo, sono stati filtrati per allontanare la frazione particellata.
- i campioni sono stati filtrati su filtri sterili sotto leggero flusso d'azoto.
- dopo la filtrazione tutti i campioni sono stati conservati in bottiglie di vetro scuro a temperature di + 4 °C.

## **IMC**

Il sistema di filtrazione e la metodologia di analisi del DOC è analoga a quella utilizzata dall'IB-CNR, ma l'interesse delle analisi riguardava i 200m più superficiali.

Il sistema di filtrazione multiplo per i nutrienti (nitriti, nitrati, fosfati) è composto da due unità filtranti, ciascuna delle quali è costituita da:

- una tramoggia da 500 ml munita di tappo a vite e O-Ring;
- membrana filtrante e piastra di supporto analitica;
- imbuto;
- recipiente di raccolta con tubi laterali per il collegamento alla pompa per vuoto.

La seconda unità filtrante è unita alla prima da raccordi in gomma il tutto collegato ad una pompa per vuoto.

Metodologia:

- tutti i campioni delle varie stazioni e profondità sono stati prelevati tramite rosetta e, subito dopo il prelievo, sono stati filtrati per separare la frazione particellata.
- i campioni sono stati filtrati sottovuoto su filtri Whatman GF/C in microfibra di vetro.
- dopo la filtrazione i campioni sono stati in gran parte analizzati mediante Autoanalizzatore  $\mu$ CHEM della Syssta ed i restanti conservati in bottiglie di plastica a temperature di  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Per i campioni di clorofilla sono stati filtrati sottovuoto 5 litri d'acqua utilizzando filtri in fibra di vetro GF/C. I filtri successivamente trattati con acetone al 90% sono stati conservati in bottiglie scure a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Per l'analisi qualitativa e quantitativa del fitoplancton sono stati raccolti 250 ml di acqua e fissati con 10 ml di formalina. Saranno analizzati in laboratorio a terra.

### **UniFI**

Con bottiglie tipo Niskin da 10 l sono stati prelevati campioni di acqua alle profondità di 0, 10, 25, 50, 100, 200, 300, 400 e 500 m ed in corrispondenza del massimo profondo di clorofilla a ca. 75m. Sui campioni sono state eseguite l'analisi dei nutrienti, della sostanza organica colorata disciolta (CDOM), del carbonio organico disciolto (DOC), dei clorofeopigmenti per la stima della biomassa fitoplanctonica, e della densità e composizione specifica del fitoplancton al microscopio ottico invertito.

Dal campione tal quale sono state prelevate aliquote per l'analisi dell'azoto totale, del fosforo totale, della densità e spettro dimensionale delle particelle al Coulter Counter, della composizione e densità dei popolamenti fitoplanctonici.

Inoltre 4 dm<sup>3</sup> sono stati filtrati con apposito apparato in vetro per depressione (ca. 20 kPa).

Il filtro (in fibra di vetro Whatmann GF/F, porosità nominale 0.42  $\mu\text{m}$ ), con il particolato raccolto, è stato posto in acetone e conservato a  $-20^{\circ}\text{C}$  per iniziare l'estrazione delle clorofille e dei feopigmenti, proseguita in seguito con altri passaggi in laboratorio dove l'estratto è stato analizzato spettrofotofluorimetricamente.

L'acqua filtrata è stata suddivisa in diverse quote per l'analisi del DOC, della CDOM, e dei nutrienti: NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>.

### **Zone di lavoro**

Le zone di lavoro per le stazioni CTD sono riportate nella figura in allegato.

### **Variazioni rispetto al programma previsto**

Il programma prevedeva la raccolta di dati fisici, chimici e biologici nel Mare di Sardegna e Canale di Sardegna e una ripetizione per 24 ore di misure (ciclo diurno) e raccolta di campioni d'acqua alla stazione 52. Purtroppo la campagna è stata fortemente condizionata dalle avverse



condizioni meteo-marine che non hanno permesso di effettuare le misure nelle stazioni poste tra il Golfo di Oristano e l'Asinara nè il ciclo diurno.

### 3. Personale imbarcato

Capomissione Dr. Massimiliano Di Bitetto (misure biologiche e chimiche), Dr Alberto Ribotti (misure fisiche)

Lista del personale imbarcato durante la campagna oceanografica MedGOOS-3.

N.	Nome	Sesso	Nazionalità	Competenze	Qualifica	Funzioni a bordo	Organo di appartenenza
1	Massimiliano Di Bitetto	M	Italiana	Biologia marina	I Tecnologo CNR	Capo missione	S <sup>2</sup> AM-CNR
2	Alberto Ribotti	M	Italiana	Oceanografia fisica	Ricercatore CNR	Capo missione	
3	Monica Pinna	F	Italiana	Oceanografia fisica	Tecnico CNR	Misure CTD	
4	Luciano Nannicini	M	Italiana	Oceanografia chimica	Tecnico IV livello	Analisi laboratorio	IB-CNR
5	Chiara Santinelli	F	Italiana	Oceanografia chimica	Dottoranda	Analisi laboratorio	
6	Ester Murru	F	Italiana	Oceanografia chimica	Ricercatore	Analisi laboratorio	IMC
7	Giuseppe Piergallini	M	Italiana	Biologia marina	Tecnologo	Misure CTD	
8	Laura Frulio	F	Italiana	Biologia marina	Ricercatore	Analisi laboratorio	
9	Marco Marcelli	M	Italiana	Oceanografia chimica	Ricercatore	Misure CTD	
10	Luca Bianchini	M	Italiana	Biologia marina	Studente	Misure CTD	
11	G. Andrea de Lucia	M	Italiana	Biologia marina	Studente	Analisi laboratorio	
12	Zuzana Smolenicky	F	Svizzera	Biologia marina	Ricercatore	Analisi laboratorio	
13	Samuele Micheletti	M	Italiana	Oceanografia chimica	Studente	Analisi laboratorio	UniFI
14	Mario Innamorati	M	Italiana	Ecologias	Prof. ord.	Analisi laboratorio	
15	Annamaria Innamorati	F	Italiana	Ecologias	Borsista	Analisi laboratorio	
16	Migliorini Andrea	M	Italiana	Ecologias	Studente	Analisi laboratorio	
17	Chiara Melillo	F	Italiana	Ecologias	Tecnico	Analisi laboratorio	
18	Santoro Elena	F	Italiana	Ecologias	Studente	Analisi laboratorio	
19	Daniele Bisignano	M	Italiana	Ecologia	Studente	Analisi laboratorio	

## 4. Attrezzature utilizzate, proprie e della nave

### **Liste delle attrezzature utilizzate, della nave**

- CTD 911 *plus* della Sea-Bird Electronics Inc
- 2 Frigoriferi

### **Liste delle attrezzature perdute, danneggiate o consumate**

NESSUNA

### **Liste delle attrezzature utilizzate, proprie**

- Computer portatili
- Sistemi di filtrazione per nutrienti, clorofilla e DOC
- CTD Idronaut 316
- Fotosonda Idronaut
- Radiometro "Simbad"

## 5. Nave Urania

### **Caratteristiche:**

La N/O Urania è una nave oceanografica multidisciplinare, progettata in particolare per l'impiego nell'area mediterranea. L'autonomia operativa è di 45 giorni con 36 persone a bordo. La velocità massima è di 14 nodi, con autonomia di oltre 9000 NM a 11 nodi.

Le caratteristiche principali della N/O Urania sono le seguenti:

- Lunghezza fuori tutto: 61,30 m
- Lunghezza tra perpendicolari: 52,50 m
- Larghezza fuori ossatura: 11,10 m
- Altezza di costruzione: 5,30 m
- Altezza al tetto timoneria: 14,90 m
- Pescaggio min/max: 3,10/3,60 m
- Stazza lorda: 1000 TS

**Data di stesura 30/09/2001**

**Firma del Responsabile**

**ALLEGATO**

# MedGOOS-3 (sett. 2001)

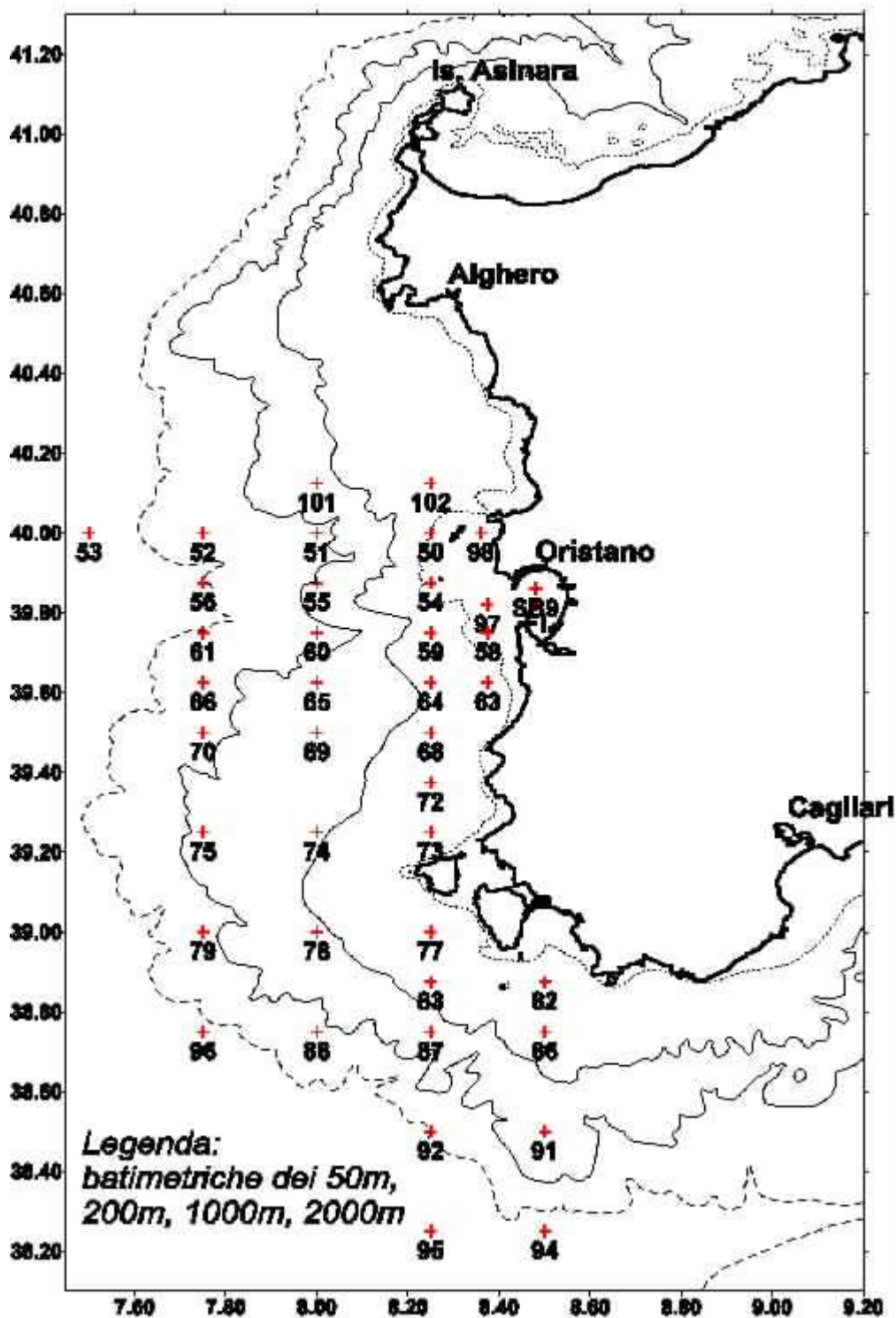


Figura – Stazioni CTD effettuate durante la campagna MedGOOS-3