



**Consiglio Nazionale delle Ricerche**

**Rapporto finale sulla campagna oceanografica MedGOOS-4**

**Mediterranean Global Ocean Observing System - 4**



**Campagna: MedGOOS-4**

**Nave: N/O URANIA**

**Periodo: 4 – 23 maggio 2002**

**Organo di ricerca referente: Istituto Ambiente Marino Costiero - CNR, 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:**

***CNR-S2AM, CNR-IOF, CNR-ISAC, IMC, Lab. Ecologia dell'Università di Firenze***

## Sommario

<b>1. RICERCHE EFFETTUATE .....</b>	<b>3</b>
Introduzione.....	3
Impressioni generali sull'entità e qualità dei risultati .....	3
Prime conclusioni scientifiche.....	3
<b>2. LAVORI EFFETTUATI .....</b>	<b>4</b>
04.05.2002.....	4
06.05.2002.....	4
07-08.05.2002 .....	4
09.05.2002.....	4
10.05.2002.....	4
11.05.2002.....	4
12.05.2002.....	5
13.05.2002.....	5
14.05.2002.....	5
15.05.2002.....	6
16.05.2002.....	6
17.05.2002.....	6
18.05.2002.....	7
19.05.2002.....	7
20.05.2002.....	7
22.05.2002.....	7
23.05.2002.....	7
Elenco dei lavori effettuati sia su stazione che in rotta .....	7
Strumentazione e metodologie utilizzate dai partecipanti .....	8
CNR-S2AM.....	8
ISAC – CNR, Sezione di Roma.....	8
CNR-IOF .....	9
IMC .....	9
UniFI .....	10
Zone di lavoro .....	11
Variazioni rispetto al programma previsto .....	11
<b>3. PERSONALE IMBARCATO .....</b>	<b>12</b>
<b>4. ATTREZZATURE UTILIZZATE, PROPRIE E DELLA NAVE .....</b>	<b>13</b>
Lista delle attrezzature utilizzate, della nave.....	13
Lista delle attrezzature perdute, danneggiate o consumate .....	13
Lista delle attrezzature utilizzate, proprie .....	13
<b>5. NAVE URANIA.....</b>	<b>13</b>
Caratteristiche: .....	13
ALLEGATO 1 .....	14
ALLEGATO 2 .....	15

## **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) ed ENEA (CRAM) nel Mare di Sardegna alla fine del 2002 ad una profondità di 1000 m. In questo caso i dati saranno meteorologici in superficie e correntometrici e idrologici dalla superficie fino a 30 m circa di profondità (i correntometrici fino a circa 400 m grazie ad un correntometro acustico).

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 EC-MAST III MFSPP (Mediterranean Forecasting System Pilot Project), EC MFSTEP e EC 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 quarta di una serie il cui fine è quello di fornire dati necessari alla comprensione delle problematiche individuate nel contesto scientifico dei grandi programmi internazionali sopra menzionati. Le condizioni meteomarine sono state molto favorevoli per gran parte della campagna. Questo ha permesso di effettuare le misure nelle medesime condizioni meteorologiche in quasi tutta l'area. Si è quindi riusciti ad avere un set di dati consistente e qualitativamente molto soddisfacente. Si è inoltre riusciti a effettuare una serie di calate nella stessa stazione 102 per 24 ore complessive ed a recuperare ed effettuare manutenzione ad una catena di correntometri del CNR-IOF nel Canale di Corsica.

Il lavoro a bordo è stato svolto in collaborazione con ricercatori del CNR-ISAC, del CNR-IOF 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 ha permesso di individuare la presenza dell'acqua superficiale (MAW), levantina (LIW) e profonde (DW) anche in questo periodo dell'anno. Interessante è il profilo idrologico (sia per la temperatura che per la salinità) alla stazione 88 ed in altre successivamente che mostra, al di sotto dei 500 m (acqua levantina) e fino a circa 1200 m (acqua profonda), la presenza di strutture a gradini. Tale struttura è stata osservata e studiata nel mar Tirreno ma mai nel mare di Sardegna. Per una verifica dei risultati è però necessario attendere la verifica delle analisi in istituto.

## 2. Lavori effettuati

NOTA: i dati di ogni stazione sono relativi all'inizio delle operazioni (calata, recuperi, ecc.).

### 04.05.2002

Imbarco di personale e materiale CNR-IOF e CNR-ISAC al porto di Ortona (AN) ed effettuazione delle normali procedure alla Dogana ed alla Capitaneria.

### 06.05.2002

Stazione CTD. Mare mosso.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
geostar	38 54.97	13 17.97	3460	13.50

### 07-08.05.2002

Trasferimento all'area di lavoro nello stretto di Sicilia. Ridosso a all'isola di Favignana (TP) a causa del mare molto mosso.

### 09.05.2002

Recupero, manutenzione e riposizionamento di due catene correntometriche nello Stretto di Sicilia.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
C01	37 23.00	011 35.37	NN	NN
C02	37 17.10	011 30.05	NN	NN

### 10.05.2002

Ingresso al porto di Cagliari. Imbarco di personale e materiale CNR-S2AM, IMC e UNIFI, effettuazione delle normali procedure alla Dogana ed alla Capitaneria. Lieve ritardo nella partenza a causa di un piccolo guasto ai motori prontamente riparato. Partenza dal porto di Cagliari alle ore 19.45 (tempo locale, TL; ore 17.45 UTC).

Mare leggermente mosso e vento da NW.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
39	38 52.48	009 00.01	73	20.05
40	38 45.00	009 00.00	118	21.11
41	38 29.99	009 00.00	1329	23.14

### 11.05.2002

Mare poco mosso e vento forte da NW.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
42	38 14.99	009 00.04	2050	01.50
43	38 11.50	008 45.01	2301	04.42
44	38 29.99	008 45.02	819	07.41
45	38 45.00	008 44.99	127	10.02
46	38 48.00	008 44.99	115	10.45
47	38 52.49	008 29.99	95	12.45

48	38 45.00	008 29.99	143	13.58
49	38 30.00	008 29.99	748	15.51
50	38 14.99	008 30.00	2365	18.11
51	38 14.99	008 15.04	2591	21.02

**12.05.2002**

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

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
52	38 30.00	008 15.00	1953	00.32
53	38 44.98	008 15.09	280	03.30
54	38 52.49	008 15.01	140	04.50
55	38 44.97	007 59.95	1212	06.29
56	38 30.03	008 00.00	2751	08.54
57	38 44.98	007 44.97	2323	13.20
58	38 44.99	007 29.98	2846	18.07
59	38 59.96	007 30.00	2740	22.06

**13.05.2002**

Mare poco mosso – quasi calmo e vento debole da NW. In mattinata sbarcati due colleghi a Portoscuso (CA) per motivi di salute.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
60	39 00.00	007 45.00	1572	01.12
61	39 00.00	007 59.99	284	03.35
62	39 00.00	008 15.01	100	05.12
63	39 15.00	008 14.92	121	07.03
64	39 22.51	008 15.99	145	12.22
65	39 15.00	008 00.00	265	14.45
66	39 14.99	007 44.99	731	17.19
67	39 14.93	007 29.99	1966	19.10
68	39 29.98	007 29.99	2201	22.02

**14.05.2002**

Mare calmo con vento debole da NW.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
69	39 30.00	007 45.00	1436	01.08
70	39 30.00	008 00.00	436	03.37
71	39 30.00	008 15.00	162	05.17
72	39 45.07	008 22.47	55	07.04
73	39 45.00	008 14.98	57	08.08
74	39 45.01	007 59.97	1192	09.30
75	39 45.00	007 44.97	1994	13.05
76	39 44.99	007 29.91	2445	15.52
77	39 52.50	007 29.97	2562	19.29
78	39 52.48	007 44.97	1926	23.09

**15.05.2002**

Mare 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>
79	39 52.49	008 00.00	1032	02.13
80	39 52.45	008 14.77	56	04.10
A	39 49.19	008 22.52	45	05.19
FI	39 49.20	008 28.80	15	06.03
SB9	39 51.63	008 28.79	19	06.35
82	40 00.02	008 21.63	30	07.59
83	40 00.00	008 15.00	53	09.44
84	39 59.98	008 00.00	1260	11.40
85	39 59.99	007 45.00	1709	15.26
86	39 59.99	007 30.01	2334	18.20
87	40 14.99	007 30.00	2535	21.49

**16.05.2002**

Mare 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>
88	40 14.99	007 44.98	1700	00.43
95	40 30.01	007 30.00	2836	04.36
94	40 29.99	007 44.98	633	08.38
CIV	40 24.00	007 53.00	750	12.08
89	40 14.98	007 59.99	270	15.29
90	40 14.99	008 14.98	144	17.17
91	40 14.97	008 22.49	84	08.10
92	40 29.99	008 14.98	67	19.52
93	40 30.00	008 00.06	135	21.08
98	40 44.99	007 59.99	219	20.49

**17.05.2002**

Mare calmo e vento debole da NW. Dopo la stazione 102 inizia il ciclo di campionamenti ogni due ore per 24 ore complessive posizionati sul punto/stazione 102. Ciascun ciclo è composto da un CTD con bottiglie per nutrienti, clorofilla e DOC fino a 500 m, una calata con l'HS1 fino a 150 m e la Primprod fino a 150 m.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
97	40 45.00	007 44.99	2664	00.35
96	40 45.00	007 29.99	2874	03.22
102	41 00.01	007 30.01	2824	06.36
24A	41 00.01	007 30.01		
24B	41 00.01	007 30.01		
24C	41 00.01	007 30.01		
24D	41 00.01	007 30.01		
24E	41 00.01	007 30.01		
24F	41 00.01	007 30.01		
24G	41 00.01	007 30.01		

**18.05.2002**

Mare mosso con vento forza 6 da NW. Al termine della stazione 99 la nave dirige verso i Canale di Corsica per recupero catena correntometrica.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
24H	41 00.01	007 30.01		
24I	41 00.01	007 30.01		
24L	41 00.01	007 30.01		
24M	41 00.01	007 30.01		
101	40 59.99	007 45.00	2819	10.58
100	41 00.00	008 00.00	1643	13.59
99	41 00.00	008 09.09	127	15.52

**19.05.2002**

Mare calmo e vento debole in mattinata. Rinforzi nel pomeriggio da NW. Diretti nel Canale di Corsica per recupero catena correntometrica Sbarco del nostromo a Portoferraio (isola d'Elba). Recupero, manutenzione e ripristino della catena correntometrica nel Canale di Corsica. Quindi diretti verso il Golfo di Oristano.

<i>Num.</i>	<i>Lat. (N)</i>	<i>Long. (E)</i>	<i>Prof. (m)</i>	<i>Ora (UTC)</i>
CAT	43 01.75	009 41.35	440	15.00

**20.05.2002**

Mare poco mosso e vento debole da NW. Verifica della ricezione GSM nel punto sulla batimetrica dei 1000 m di fronte al golfo di Oristano (ricezione TIM buona a 39° 44.44' N e 008° 05.50' N). Arrivo in serata a Oristano.

**22.05.2002**

Mare poco mosso e vento debole da SE. Sbarco di parte del materiale e dei ricercatori. Partenza da Oristano in serata diretti a Cagliari.

**23.05.2002**

Mare poco mosso e vento debole da SE. Arrivo a Cagliari in mattinata.

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

Durante la campagna oceanografica MedGOOS-4 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 dal CNR-S2AM e dall'IMC sono stati analizzati in nave con un multianalyzer  $\mu$ Chem della Syntex.

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, sonde Primprod 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 80 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**

#### **CNR-S2AM**

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  $0.01 \text{ ppm}$ , frequenza dell'oscillatore  $34 \text{ KHz} \div 38 \text{ KHz}$  e *range* di temperatura  $0^{\circ}\text{C} \div 125^{\circ}\text{C}$ .
- misure di ossigeno disciolto: sono state effettuate con il sensore SBE-13, con *range* di misura  $0 \div 15 \text{ ml/l}$ , accuratezza  $0.1 \text{ ml/l}$ , risoluzione  $0.01 \text{ ml/l}$  e tempo di risposta  $2 \text{ sec}$  alla temperatura di  $25^{\circ}\text{C}$ .
- misure di fluorescenza: si utilizza il fluorimetro della Sea Tech Inc., energia emessa dalla lampada flash  $0.25 \text{ J}$  per flash, *range* di temperatura  $0^{\circ} \div 25^{\circ}\text{C}$ , risoluzione  $0.15 \mu\text{g/l}$ .

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  $0.1 \text{ secondi}$  di costante di tempo per il suo output (frequenza di cutoff a  $1.6 \text{ Hz}$ ), sorgente di luce a  $700 \text{ Hz}$  e sensibilità da  $5 \text{ a } 150 \mu\text{g/l}$ .
- misure di luce: con sensore per upwelling radiance OCR System 200 s/n 059 della Satlantic con un *range* di banda di  $400\text{-}700 \text{ nm}$  su  $7 \text{ canali}$  ed una banda spettrale di  $20 \text{ nm}$ .

#### **ISAC – CNR, Sezione di Roma**

Il telerilevamento da satellite della clorofilla alla superficie del mare, richiede un accurato trattamento degli effetti atmosferici al fine di ottenere i valori di radianza alla superficie del mare necessari per il calcolo del contenuto di clorofilla. Per scene senza nubi, la diffusione da aerosol rappresenta l'effetto atmosferico principale. La variabilità del contenuto integrato e del tipo di aerosol atmosferico sopra gli oceani limitano la validità di valori climatologici. Il Mediterraneo, in particolare, può essere soggetto all'influenza di aerosol di natura non oceanica: per esempio antropogenici dai paesi industrializzati o sabbia desertica dal Sahara.



Lo strumento SIMBAD è un radiometro, progettato dal Laboratoire d'Optique Atmosphérique – CNRS di Lille (Francia), che misura la radianza emergente dalla superficie del mare e lo spessore ottico atmosferico in 11 bande spettrali centrate a: 350, 380, 412, 443, 490, 510, 565, 620, 670, 750 e 870 nm. Tramite la variazione spettrale dello spessore ottico misurato è possibile inoltre identificare variazioni nel tipo di aerosol presenti in atmosfera.

### **CNR-IOF**

Due sono le attività durante la campagna: 1.) misure di ossigeno e temperatura; 2.) correntometria.

1.) Le misure di ossigeno avvengono tramite il TITRATION CONTROLLER 1200 della SCHOTT e una metodica che si esplica in tre fasi: determinazione del titolo della soluzione standard di Tiosolfato; prelievo per i bianchi; un'attenta procedura di campionamento.

Le misure di temperatura in situ avvengono per mezzo di tre termometri a rovesciamento posti in corrispondenza delle bottiglie 1, 3 e 5 della rosetta.

2.) In contemporanea ad alcuni profili CTD è stato effettuato un tipo di profili di corrente utilizzando due correntometri acustici della RDI Workhorse a 300 kHz configurati in modalità Lowered ed installati sulla rosette. I due correntometri sono stati sistemati uno rivolto verso il basso (master) e uno verso l'alto (slave) interfacciati fra di loro per mezzo di un cavo ad "x" che gli permette di sincronizzarsi durante le misure e di immagazzinare i dati nella memoria interna nel medesimo tempo. Il *range* per ogni correntometro è di circa 200 m (20 celle da 10 m ciascuna) ed entrambi, durante la misura, emettono un impulso al secondo. Una configurazione di questo tipo permette di misurare l'andamento della corrente contemporaneamente al profilo CTD. Inoltre, poiché il correntometro che guarda verso il basso è configurato con l'opzione botton track (prende come riferimento il fondo per il calcolo della velocità della nave), si hanno buone misure di corrente vicino al fondo.

### **IMC**

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 Systea 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  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Campionamento della clorofilla

Il metodo consente di concentrare il particolato sospeso, contenente pigmenti liposolubili, su di un filtro in fibra di vetro mediante una filtrazione eseguita in presenza di una leggera depressione. I pigmenti clorofilliani vengono estratti a freddo dalle cellule tritutando ed omogeneizzando i filtri immersi in una miscela di acetone ed acqua. La concentrazione dei pigmenti nell'estratto viene stimata per via spettrofotometrica.

#### Procedure

Si travasano i campioni d'acqua dalle bottiglie della rosetta in contenitori di plastica scura eseguendo una prefiltrazione con retino da plancton a maglia di 250 µm. E' importante evitare che i campioni siano esposti alla luce ed al calore per troppo tempo quindi eseguire il più presto possibile la filtrazione.

#### Filtrazione

Dopo aver collocato i filtri alle basi degli imbuto si accende la pompa ed iniziare a versare l'acqua del campione evitando di creare una depressione troppo elevata per non danneggiare il filtro e le cellule di fitoplancton. Il volume de filtrato viene rigorosamente annotato. Per evitare che i filtri si intasino si filtrano 3 o 4 litri di acqua per i campioni dove la lettura del fluorimetro è elevata, ma si possono filtrare anche 5 litri se si è effettuato un prelievo in un punto dove la lettura del fluorimetro è di minore entità.

#### Metodo in acetone

1. Immediatamente dopo la filtrazione si preleva il filtro dall'imbuto con le pinzette e piegarlo in quattro avendo cura di non danneggiarlo e di non toccarlo con le dita.
2. Il filtro va riposto in una provetta da centrifuga con 5 millilitri di acetone neutralizzato in maniera che resti completamente sommerso.
3. Conservare le provette a - 20 °C.

#### Metodo a secco

1. Si eseguono le operazioni di filtrazione come sopra descritto
2. Si preleva il filtro con le stesse precauzioni ma piegandolo solo a metà.
3. Si avvolge il filtro nella carta stagnola etichettando il pacchetto ottenuto e conservando in frigo a - 20 °C in una bottiglia di plastica da 500 ml..

### **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 µm), con il particolato raccolto, è stato posto in acetone e conservato a -20 °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 delle catene correntometriche, i tracciati con i correntometri, le stazioni di campionamento dei gruppi e le carte generali dell'area di lavoro sono riportate nelle figure allegate.

### **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<sup>2</sup>. Grazie alle ottime condizioni meteomarine l'intero programma è stato rispettato permettendo inoltre di andare nel Canale di Corsica per recupero e ripristino di una catena correntometrica.

### 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-4.

N.	Nome	Sesso	Nazionalità	Competenze	Qualifica	Funzioni a bordo	Organo di appartenenza
1	Massimiliano Di Bitetto	M	Italiana	Biologia marina	Tecnologo	Misure CTD	CNR-S2AM
2	Alberto Ribotti	M	Italiana	Oceanografia fisica	Ricercatore	Misure CTD	IMC
3	Giovanni De Falco	M	Italiana	Oceanografia fisica	Ricercatore	Misure CTD	
4	Ester Murru	F	Italiana	Oceanografia chimica	Ricercatore	Analisi laboratorio	
5	Giuseppe Piergallini	M	Italiana	Biologia marina	Tecnologo	Misure CTD	
6	Joana C. R. M. da Silva	F	Portoghese	Biologia marina	Ricercatore	Analisi laboratorio	
7	Marco Marcelli	M	Italiana	Oceanografia chimica	Ricercatore	Misure CTD	
8	Valentina Tognotti	F	Italiana	Biologia marina	Studente	Misure CTD	
9	Elena Irde	F	Italiana	Biologia marina	Studente	Misure CTD	
10	Luca Bianchini	M	Italiana	Biologia marina	Studente	Analisi laboratorio	
11	Alessandra Petri	F	Italiana	Biologia marina	Studente	Analisi laboratorio	
12	Alessandra Amici	F	Italiana	Biologia marina	Studente	Analisi laboratorio	
13	Alessandro Puppini	M	Italiana	Biologia marina	Studente	Analisi laboratorio	
14	Luca Massi	M	Italiana	Ecologias	Ricercatore	Analisi laboratorio	UniFI
15	Francesca Polonelli	F	Italiana	Ecologias	Laureanda	Analisi laboratorio	
16	Elena Santoro	F	Italiana	Ecologias	Laureanda	Analisi laboratorio	
17	Mario Astraldi	M	Italiana	Oceanografia fisica	Dirigente	Misure CTD	CNR-IOF
18	Mireno Borghini	M	Italiana	Oceanografia fisica	Tecnico	Misure CTD	
19	Domenico Bacciola	M	Italiana	Oceanografia fisica	Tecnico	Misure CTD	
20	Costante Luttazzi	M	Italiana	Fisica Atmosfera	Tecnico	Misure atmosferiche	CNR-ISAC

## 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
- Sistemi di filtrazione per nutrienti, clorofilla e DOC
- CTD Idronaut 316
- Sistema di acquisizione HS1
- Fotosonda Idronaut
- Radiometro “Simbad”
- ADCP RDI 300 kHz
- Sonda “PRIMPROD 1.11” e Sonda “PRIMPROD”

## 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.

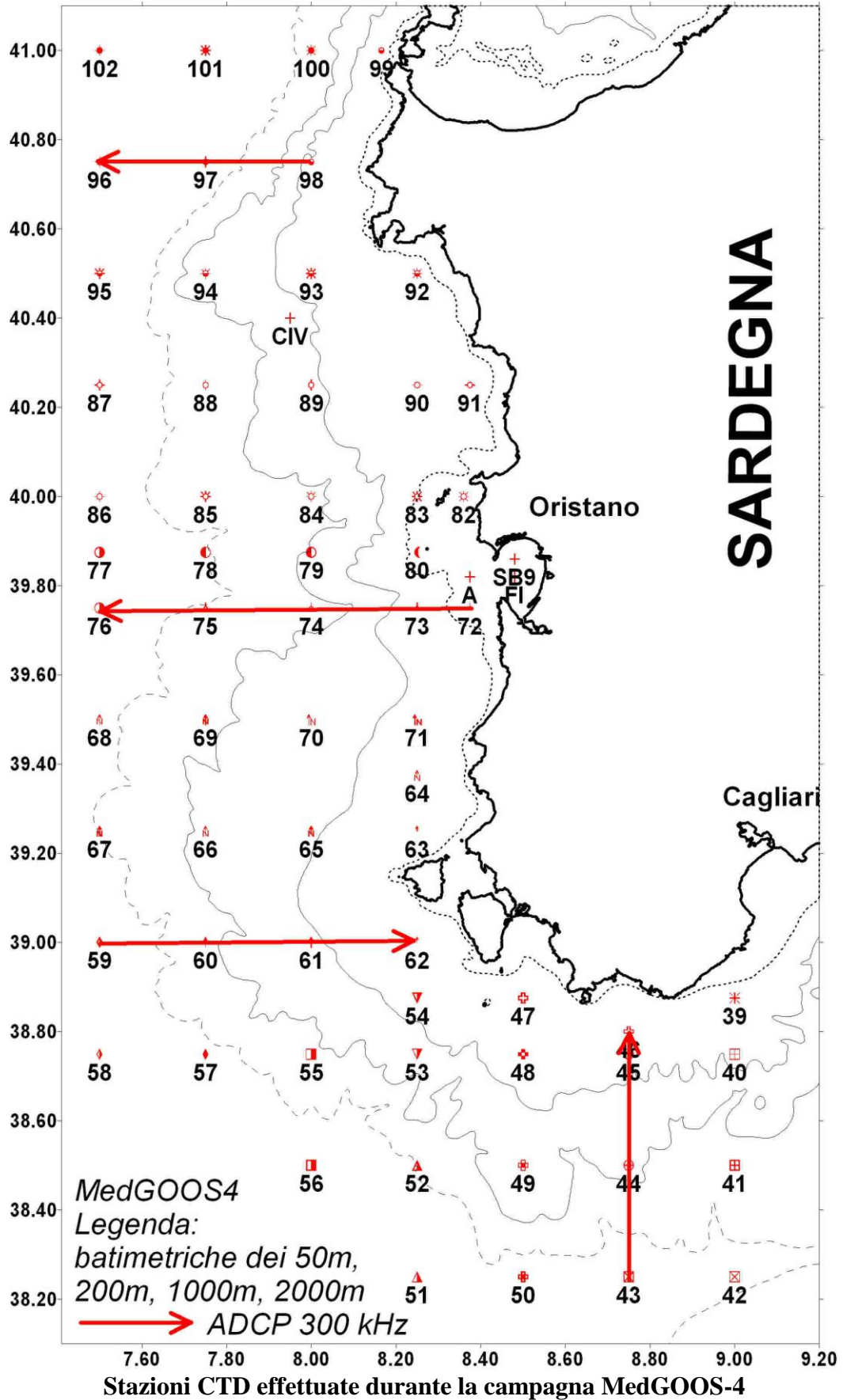
Le caratteristiche principali della N/O Urania sono le seguenti:

- 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

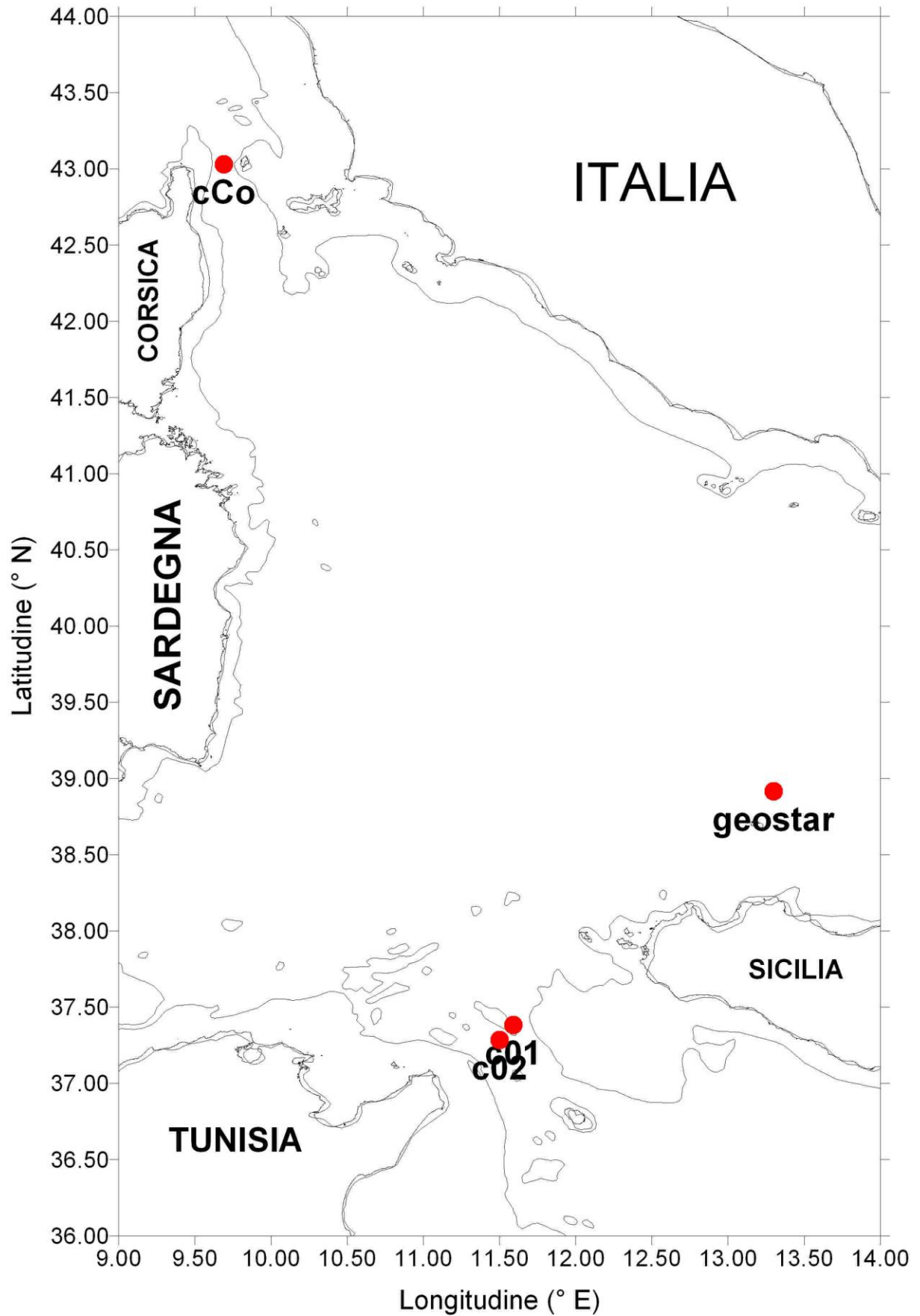
**Data di stesura**

**Firma del Responsabile**

**ALLEGATO 1**



**ALLEGATO 2**



**La posizione delle catene correntometriche nello Stretto di Sicilia (C01 e C02), nel Canale di Corsica (cCo) la stazione CTD nel mar Tirreno (geostar).**