

# **PROGETTO VECTOR**

Vulnerabilità delle coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climatici e loro ruolo nei cicli del carbonio mediterraneo

## **Linea 8 CARPEL**

Il ciclo del carbonio nelle aree pelagiche del Mediterraneo

### **TASK 8.1**

Serie temporale nell'Adriatico meridionale sul transetto Bari-Dubrovnik e stazione fissa

**RESPONSABILE Progetto Vector: CoNISMa**

# **RAPPORTO FINALE DI CROCIERA Campagna oceanografica VECTOR-AM7**

Adriatico Meridionale

N/O DALLAPORTA

17-23 giugno 2008

**Giuseppe CIVITARESE**

CNR-ISMAR/Trieste, Responsabile Attività 8.1

**Beniamino Bruno MANCA**

OGS-Trieste, Coordinatore scientifico linea 8

## INDICE

TEMA SCIENTIFICO .....	3
OBIETTIVI DELLA CAMPAGNA OCEANOGRAFICA .....	3
DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SPERIMENTALI .....	5
ELENCO PERSONALE IMBARCATO.....	6
PIANO DI CAMPIONAMENTO DELLA CAMPAGNA VECTOR-AM6 .....	7
CRONOLOGIA.....	8
RAPPORTI DI ATTIVITA' DELLE SINGOLE UU.OO. ....	10
RAPPORTO ATTIVITÀ U.O. OGS .....	11
RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CNR-ISMAR/TS .....	13
RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CNR-ISMAR/VE .....	14
RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CNR-IBF .....	15
RAPPORTO ATTIVITA' U.O. ENEA .....	16
RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CONISMA/AN.....	17
RAPPORTO ATTIVITA' U. O. CNR- IAMC/MESSINA.....	18
RELAZIONE DEL RESPONSABILE SCIENTIFICO SULL'OPERATIVITÀ DELLA MN/R "G. DALLAPORTA" .....	19

## **TEMA SCIENTIFICO**

Tema essenziale della linea è quello di circoscrivere nel bacino mediterraneo i principali processi che controllano la variabilità spaziale, stagionale ed interannuale dello scambio di carbonio tra l'atmosfera e l'ambiente di mare aperto e la sua possibile segregazione nella colonna d'acqua, dedicando particolare attenzione alla risposta dei popolamenti pelagici ed alle forzanti abiotiche sia negli strati più superficiali che meso- e batipelagici.

Il Mediterraneo è uno dei più importanti mari marginali dato l'enorme impatto dei processi di aumento e diminuzione di densità negli strati più superficiali dovuti agli scambi con l'atmosfera che agiscono principalmente sulla salinità e sulla temperatura. Lo studio della trasformazione e accumulo di carbonio attraverso la pompa fisica e biologica dalla superficie verso le profondità oceaniche costituisce una tematica scientifica di grande rilevanza a livello globale per comprendere i processi chiave che regolano i cambiamenti climatici. Il progetto studia il ruolo del Mediterraneo nel ciclo planetario della CO<sub>2</sub> come principale gas responsabile dei cambiamenti climatici in atto. Nel protocollo di Kyoto, a cui l'Italia ha aderito impegnandosi a ridurre l'emissione media di gas serra del 5.3% nel periodo 2008-2012 rispetto al 1990, la mitigazione delle emissioni antropogeniche è lo strumento fondamentale per il controllo dell'incremento delle CO<sub>2</sub> atmosferica. Nello stesso protocollo sono considerate solo le sorgenti ed i pozzi di CO<sub>2</sub> terrestri, in quanto il contributo dell'ambiente marino non è stato ancora quantificato. Diventa quindi cruciale per l'Italia disporre di informazioni relative al potenziale assorbimento (rimozione) di CO<sub>2</sub> da parte dei mari, non essendo infatti da sottovalutare l'entità di questo sequestro da parte dei sistemi oceanici e non essendo stati completamente chiariti i meccanismi che regolano questo fenomeno.

Interesse primari sono quindi lo studio della cinetica di trasferimento della CO<sub>2</sub> all'interfaccia aria-mare ed il suo immagazzinamento attraverso il mescolamento tra superficie e acque profonde; la stima della quantità di CO<sub>2</sub> assorbita dai mari e della sua variazione nello spazio e nel tempo; analisi dei feedback positivi e negativi esercitati da modifiche nella stratificazione, negli apporti di macro e micronutrienti e nel funzionamento delle reti trofiche sull'uptake di CO<sub>2</sub> da parte del mare; analisi dei processi di trasferimento verticale legati alla trasformazione del carbonio nella rete trofica fino alla sua sedimentazione.

## **OBIETTIVI DELLA CAMPAGNA OCEANOGRAFICA**

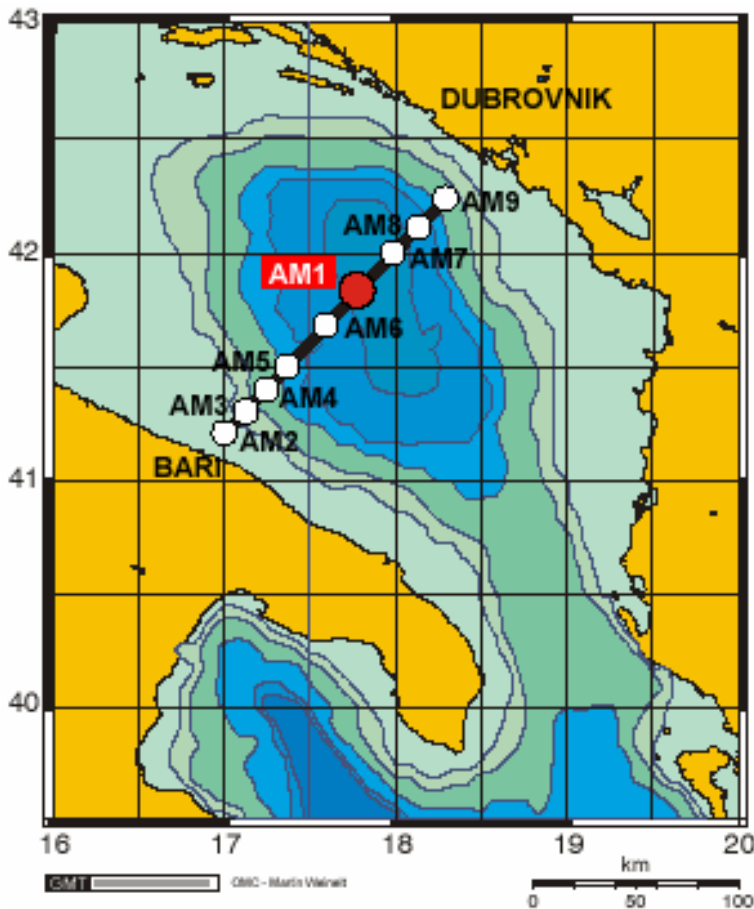
Lo scopo principale è quello di approfondire le conoscenze sul funzionamento dell'ecosistema marino con particolare riferimento alla quantificazione del trasferimento di carbonio tra l'atmosfera e il mare, inclusa l'analisi e la comprensione dei processi chiave che regolano questi fenomeni ed allo studio dell'accumulo e della trasformazione del carbonio tramite la pompa fisica e biologica in aree profonde del bacino. Oltre a voler fornire un dato quantitativo sulla potenzialità di sequestrare e rilasciare anidride carbonica da parte delle zone pelagiche del Mediterraneo, si vuole studiare il bacino come sito modello per la comprensione del rapporto tra i forzanti fisici e le risposte del comparto biotico alla variabilità climatica.

L'obiettivo specifico della campagna oceanografica VECTOR-AM7 è quello di contribuire alla stima dei flussi di C in un sito dominato da processi convettivi e dinamica ciclonica, quale è l'Adriatico meridionale, studiando la colonna d'acqua nelle sue caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche nella stagione estiva, durante la quale si instaura una progressiva oligotrofia a causa della stratificazione superficiale,

La campagna oceanografica intende contribuire a:

- stimare lo scambio di anidride carbonica tra il mare e l'atmosfera e la sua variabilità su scala stagionale;
- stimare gli scambi laterali e gli apporti delle acque dense dell'Adriatico Settentrionale nonché le interazioni tra piattaforma e mare aperto;
- caratterizzare i trasferimenti trofici per vari tipi di popolamento ed i fattori che li modulano con particolare attenzione ai processi di crescita microalgale in vari regimi idrodinamici ed ai processi di consumo, micro- e mesozooplanctonico, corrispondenti a vari spettri specifici di popolamento ed ai conseguenti meccanismi di trasporto del C in profondità. L'uso dei traccianti radioattivi naturali e degli isotopi  $^{13}\text{C}$  e  $^{15}\text{N}$  permetterà inoltre di quantificare i flussi e la tipologia degli exports di C verso gli strati profondi;
- caratterizzare i trasferimenti trofici corrispondenti alle variazioni dei processi epipelagici e determinare i tempi e le modalità caratteristiche del trasferimento di C nello strato mesopelagico;
- quantificare la percentuale di C potenzialmente sequestrabile nel sedimento con valutazione dei tassi di sedimentazione a varie scale temporali e dei processi di bioturbazione;
- valutare gli stocks di C organico ed inorganico ed i rapporti elementari nel mezzo liquido, nel particellato e sul fondo e la loro variazione in conseguenza degli apporti laterali della piattaforma e dei processi locali, al fine di una quantificazione del sequestro di  $\text{CO}_2$  in mare per un intero ciclo annuale.

## DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SPERIMENTALI



Il piano di attività ha previsto un campionamento idrologico e profili in continuo CTD in 9 stazioni poste lungo un transetto (Fig.1), che da Bari, passando per la stazione fissa AM1 (di coordinate 17°45'E, 41°50'N) posta al largo sulla batimetria dei 1150 m circa, arriva a Dubrovnik. Nella stazione fissa AM1 sono state condotte misure intensive dei parametri del sistema carbonato, dei cicli biogeochimici e delle componenti chiave della rete epi- meso- e bati-pelagica.

Figura 1 – Planimetria delle stazioni della campagna VECTOR-AM7 (17-23 giugno 2008)

Seguono le coordinate delle stazioni del transetto Bari-Dubrovnik:

- AM2 17°00'E, 41°11'N, fondo 100 m circa
- AM3 17°06'E, 41°17'N, fondo 200 m circa
- AM4 17°12'E, 41°21'N, fondo 500 m circa
- AM5 17°23'E, 41°31'N, fondo 800 m circa
- AM6 17°34'E, 41°41'N, fondo 980 m circa
- AM1 17°45'E, 41°50'N, fondo 1150 m circa (con mooring)**
- AM7 17°56'E, 41°59'N, fondo 1200 m circa
- AM8 18°07'E, 42°09'N, fondo 1100 m circa
- AM9 18°16'E, 42°17'N, fondo 500 m circa

## ELENCO PERSONALE IMBARCATO

<b>PERSONALE Crociera VECTOR-AM7</b>		
ISMAR/TS	Giuseppe Civitarese	Capomissione, biogeochimica
	Stefano Cozzi	biogeochimica
OGS	Vanessa Cardin	CTD
	Davide Deponte	CTD
ISMAR/VE	Margherita Turchetto	Biogeochimica
IBF	Chiara Santinelli	DOC
CONISMA/AN	Federica Cerino	fitoplancton
ENEA	Ruggero Lorenzelli	isotopi, tracc., prod., CO <sub>2</sub>
	Stefano Salvi	isotopi, tracc., prod., CO <sub>2</sub>
IAMC/ME	Maurizio Azzaro	batteriologia

Per un totale di 10 ricercatori.

## PIANO DI CAMPIONAMENTO DELLA CAMPAGNA VECTOR-AM6

La tabella che segue riporta uno schema generale di tutte le attività effettuate nelle stazioni previste per la campagna oceanografica. In tutte le stazioni sono stati eseguiti profili CTD, valutazione Ossigeno e Nutrienti Totali e DOC. In alcune stazioni sono state effettuate altre attività a discrezione delle singole UU.OO.

	CTD	OXY NUT TOT	DOC	POC, PON <sup>13</sup> C- POC	TSM, <sup>15</sup> N- PON	<sup>15</sup> N- NO <sub>3</sub>	pH	Alk	PRODUZ. PRIMARIA	FITO	MICROBIOL
<b>AM2</b>	X	X	X	X	X		X			X	X
<b>AM3</b>	X	X	X	X	X						
<b>AM4</b>	X	X	X	X	X		X				
<b>AM5</b>	X	X	X							X	
<b>AM6</b>	X	X	X								
<b>AM1</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>AM7</b>	X	X	X								
<b>AM8</b>	X	X	X								
<b>AM9</b>	X	X	X	X	X		X			X	X

Per quanto riguarda invece l'attività intensiva sulla stazione fissa AM1, che ha interessato tutte le UU.OO., questa ha previsto più calate del sistema Rosette, accessoriate con 12 bottiglie Niskin da 10 litri, per garantire a tutti i gruppi di prelevare i volumi di acqua necessari che erano stati preventivamente richiesti. Su questa stazione oltre ai prelievi di acqua, ai profili CTD, sono state effettuate tutte le altre attività di campionamento e misura.

## CRONOLOGIA

<b>Data</b>	<b>Ora (GMT)</b>	<b>Descrizione evento</b>	<b>Note</b>
18.06.08	06:30	Partenza da Ancona verso la st. AM2	
19.06.08	03:15	st. AM2	<i>controllo strumentazione</i>
	04:15	st. AM2	<i>calata rosette</i>
	04:35	retinofito	
	05:00	verso la st. AM3	
	06:15	st. AM3	<i>calata rosette</i>
	06:30	verso la st. AM4	
	07:30	st. AM4	<i>calata rosette</i>
	08:15	verso la st. AM5	
	10:15	st. AM5	<i>calata rosette</i>
	12:30	verso la st. AM6	
	14:20	st. AM6	<i>calata rosette</i>
	15:50	verso la st. AM1	
	17:00	st. AM1	<i>briefing per l'organizzazione del lavoro</i>
	20:00	messa a mare pompe in situ	
22:00	recupero pompe in situ		
20.06.09	03:17	st. AM1alba	<i>calata rosette "alba" per ADCP</i>
	03:39	st. AM1alba1	<i>calata rosette "alba1" per ADCP</i>
	04:00	st. AM1alba2pompe	<i>calata rosette "alba2pompe" per collocazione pompe</i>
	04:50	st. AM1(800-f)	<i>calata rosette da 800m al fondo</i>
	06:15	st. AM1(800-f)	<i>fine calata</i>
	06:20	1°retino fito verticale	
	06:40	recupero retino	
	07:10	riposizionamento in st. AM1	
	07:15	profilo sonda PAR	
	07:30	recupero sonda PAR	
	07:40	st. AM1(PPgiorno)	<i>calata rosette per produzione primaria diurna</i>
	07:55	st. AM1(PPgiorno)	<i>fine calata</i>
	08:00	2°retino fito verticale	
	08:15	recupero retino	
	08:20	retino fito orizzontale	
	08:30	recupero retino	
	08:35	st. AM1(0-50)	<i>calata rosette da superficie a 50m</i>
	08:45	st. AM1(0-50)	<i>fine calata</i>
	09:15	st. AM1(dcm-300)	<i>calata rosette dal dcm (68m) a 300m</i>
	09:35	st. AM1(dcm-300)	<i>fine calata</i>
	10:20	Produzione Primaria in situ	
	13:00-14:30	ricerca boa PP in situ	
	15:00	recupero PP in situ	<i>PP di N persa</i>
	10:05	riposizionamento su st. AM1	
	15:10	st. AM1(400-700)	<i>calata rosette da 400 a 700m</i>
	16:00	st. AM1(400-700)	<i>fine calata</i>
	21:15	messa a mare pompe in situ	
23:15	recupero pompe in situ		
23:30	verso la st. AM7		
21.06.08	04:15	st. AM7	<i>calata rosette</i>
	05:35	st. AM7	<i>fine calata</i>
	05:40	verso la st. AM8	
	06:40	st. AM8	
	06:45	st. AM8	<i>calata rosette</i>
	08:00	st. AM8	<i>fine calata</i>
	08:05	verso la st. AM9	



**(continuazione CRONOLOGIA)**

<b>Data</b>	<b>Ora (GMT)</b>	<b>Descrizione evento</b>	<b>Note</b>
21.06.08	09:00	st. AM9(100-f)	<i>calata rosette da 100m al fondo</i>
	09:30	st. AM9(100-f)	<i>fine calata</i>
	09:35	retino fito	
	09:45	recupero retino fito	
	10:00	st. AM9(5-150)	<i>calata rosette dalla superficie a 150m</i>
	10:15	st. AM9(5-150)	<i>fine calata: la niskin #4 a 75m non si è chiusa</i>
	10:45	st. AM9(75)	<i>calata rosette a 75m con chiusura di 3 bottiglie per il particellato</i>
	11:00	verso ANCONA Porto	
22.06.08	08:00	ANCONA Porto.	Fine Campagna VECTOR AM7.

## **RAPPORTI DI ATTIVITA' DELLE SINGOLE UU.OO.**

## RAPPORTO ATTIVITÀ U.O. OGS

Vanessa Cardin, Davide Deponte

Attività svolta a bordo:

Sono stati acquisiti i dati in tutte le stazioni previste dal programma (AM1..AM9) utilizzando la seguente strumentazione:

	strumenti	# serie	quantità	proprietario
1	Deck Unit SBE 11 Plus	11P6107-0380	1	OGS
2	Carousel SBE 12	/	1	OGS
3	Pilone SBE 32	326107-0064	1	OGS
4	CTD SBE 11 Plus	/	1	OGS
5	Conductivity sensor SBE 3 – Primario	1487	1	OGS
6	Temperature sensor SBE 4 – Primario	1709	1	OGS
7	Conductivity sensor SBE 3 – Secondario	1126	1	ISMAR - Ancona
8	Temperature sensor SBE 4 - Secondario	1442	1	ISMAR - Ancona
9	Sensore Ossigeno SBE 13	130514	1	OGS
10	Bottiglia tipo Niskin Ocean Test Equipment da 10 litri	/	12	OGS
11	Fluorimeter Chelsea Aquatracka MKIII	88/2615/122	1	OGS
12	Light Scattering Sensor Sea Tech Iss6000	242	1	OGS
13	Allarme di fondo SBE		1	OGS
14	Altimeter Teledyne-Benthos PSA-916 6Mhz	41633	1	ISMAR - Ancona

La sonda è stata equipaggiata con la coppia di sensori CT (OGS) come sensori primari e quelli dell'ISMAR – Ancona come secondari, collegati con le rispettive pompe SBE insieme ad un fluorimetro Chelsea aquatracka MKIII, OBS seatech Is6000 ed un sensore per la misura dell'ossigeno disciolto SBE 13. Per una maggiore sicurezza nello svolgimento delle calate è stato installato un altimetro Teledyne Benthos di proprietà dell'ISMAR Ancona. I sensori CT (OGS) sono stati calibrati in sede nell'ottobre 2007, compatibilmente con gli standard utilizzati per le campagne CTD e relativi ai precedenti progetti realizzati in Adriatico. Il CTD è stato abbinato ad una rosette SBE da 12 bottiglie Niskin di capacità di 10 litri, utilizzato sul portale laterale della nave. La deck unit SBE11plus è stata inoltre interfacciata al GPS della nave tramite NMEA in modo da acquisire anche i dati di posizione durante le calate CTD.

Di seguito si riportano i dati delle coordinate, della profondità e dell'ora dell'esecuzione dei profili sulle stazioni, nonché le quote di chiusura e numero delle bottiglie Niskin.

Stazione	Latitudine	Longitudine	Data e ora [UTC]	Prof [m]	# bot	Quote [m]
AM2	41°10.99' N	17°00.08' E	Jun 19 2008 04:18:55	115	12	100(3), 75(2), 50(2), 30(1), 20(1), 10, 5, sup
AM3	41°16.85' N	17°05.99'E	Jun 19 2008 06:13:24	151	12	150(2), 100(2), 75(2), 50, 30, 20, 10, 5, sup
AM4	41°16.85' N	17°05.99'E	Jun 19 2008 07:36:42	500	12	500, 400, 300, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 20, 10, sup
AM5	41°30.75' N	17°22.85'E	Jun 19 2008 11:25:52	945	12	877, 800, 700, 600, 400, 203, 100, 77, 51, 30, 10, 5
AM6	41°40.93' N	17°33.82'E	Jun 19 2008	1110	12	110 6, 100, 900, 800, 600,

			14:39:46			400, 200, 100, 75, 50, 20, 5
AM1alba	41 49.82 N	017 45.09 E	Jun 20 2008 03:18:09	1110	-	
AM1alba1	41 49.38 N	017 45.39 E	Jun 20 2008 03:39:36	1110	-	
AM1alba2 pompe	41 48.95 N	017 45.61 E	Jun 20 2008 03:59:06	1200	10	400, 300, 200, 100, 75, 20, 35, 20, 10, sup
AM1 (800-f)	41 47.82 N	017 45.76 E	Jun 20 2008 04:51:02		12	1197 (4), 1100(3), 1000(3), 900(1), 800(1)
AM1 (PPgiorno)	41 49.49 N	017 44.46 E	Jun 20 2008 07:40:30	1200	12	105(2), 76(2), 60(2), 48(2), 20(2), 2(2)
AM1 (68- 300m)	41 49.19 N	017 42.95 E	Jun 20 2008 09:17:33	1200	12	300(3), 200(3), 150(1), 100(2), 61(3)
AM1 (400- 700m)	41 50.17 N	017 45.04 E	Jun 20 2008 15:11:19	1200	10	700(4), 600(1), 500(4), 60(1)
AM7	41 59.24 N	017 55.96 E	Jun 21 2008 04:16:53	1217	12	1207, 1100, 1000, 800, 600, 400, 200, 100, 75, 50, 20, 5
AM8	42 09.04 N	018 07.00 E	Jun 21 2008 06:47:10	1136		1136, 1000, 800, 600, 400, 200, 150, 100, 75, 50, 18, 5
AM9	42 17.10 N	018 16.03 E	Jun 21 2008 09:04:03	500	8	476(2), 400, 300(2), 200(2), 100
AM9(5- 150)	42 17.50 N	018 16.21 E	Jun 21 2008 09:58:13	500	12	152(2), 73(2), 50(2), 30, 20(2), 10, 5(2)
AM9(75)	42 17.81 N	018 16.38 E	Jun 21 2008 10:43:50	500	3	75 (3)

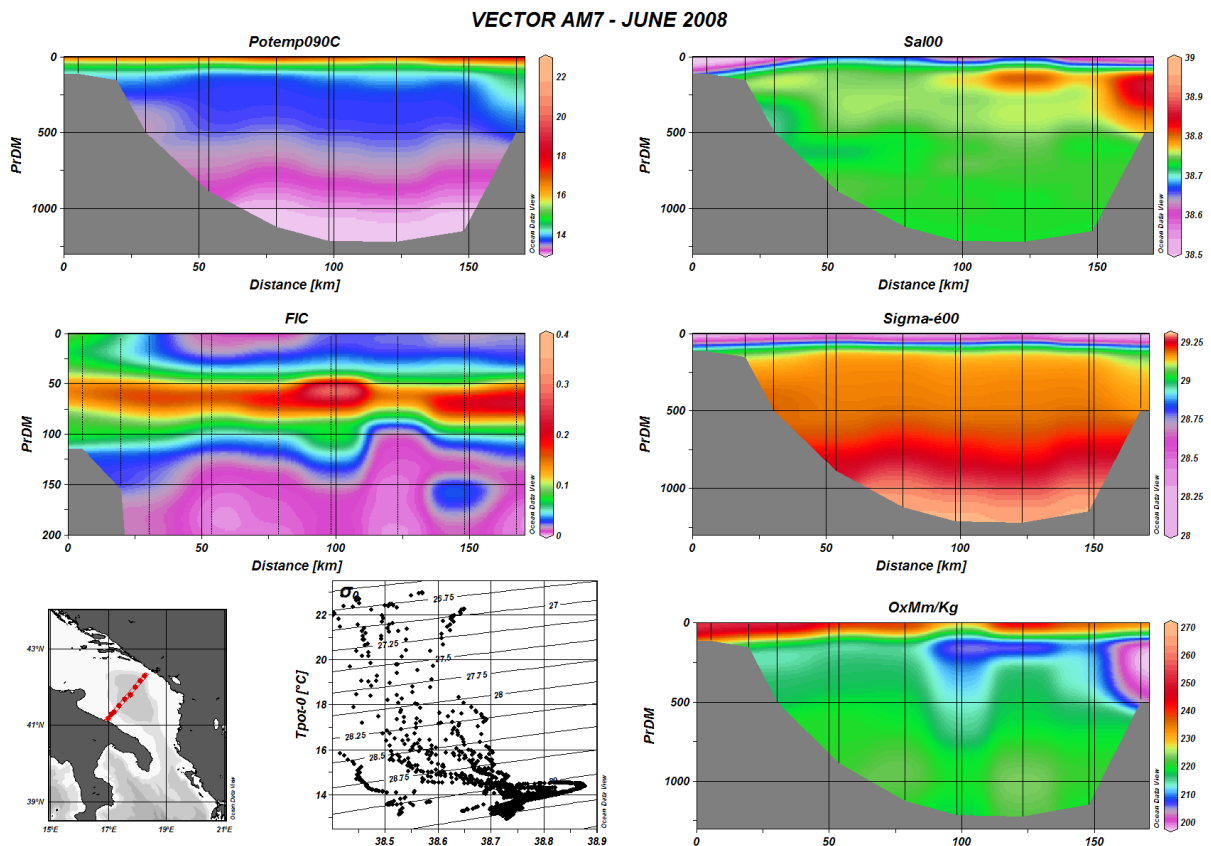


Figura 1. Distribuzione spaziale di temperatura Potenziale, salinità, sigma-theta, ossigeno disciolto (Mm/kg) e fluorescenza (fino a 200m) lungo la sezione Bari-Dubrovnik, e diagramma  $\theta/S$

## RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CNR-ISMAR/TS

Giuseppe Civitarese, Stefano Cozzi

L'attività dell'U.O. CNR-ISMAR/Trieste comprende la determinazione dei principali parametri biogeochimici di base (ossigeno disciolto, nutrienti inorganici e organici disciolti), altri parametri importanti nello studio della dinamica biogeochimica dell'azoto (PON,  $\delta^{15}\text{N}$ -PON,  $\delta^{15}\text{N}$ -DIN), e pH e alcalinità (Alk). Obiettivo generale è lo studio delle anomalie biogeochimiche nel Mediterraneo, ed in particolare in Adriatico Meridionale, intese come segnali conseguenti ad uno scambio di N e C tra atmosfera e mare.

Campioni per le determinazioni di ossigeno disciolto, nutrienti inorganici e totali disciolti sono stati prelevati in 9 stazioni lungo il transetto Bari-Dubrovnik. I campioni sono stati raccolti su tutto il profilo verticale, alle quote standard. Le analisi dell'ossigeno disciolto sono state condotte a bordo secondo la procedura Winkler (Carpenter, 1965). La determinazione del punto finale è stata effettuata con elettrodo redox e buretta automatica (Titrino della Metrohm).

I campioni per la determinazione di N e P totali disciolti sono stati filtrati su filtro GF/F precedentemente calcinato a 550 C per alcune ore. I nutrienti inorganici sono stati raccolti senza alcun trattamento preliminare. Tutti i campioni, raccolti in vials HDPE lavate con acqua distillata e sciacquate con acido cloridrico diluito, sono stati immediatamente congelati a -20 C per le successive analisi di laboratorio.

Campioni per la determinazione di azoto organico particellato e della sua frazione isotopica pesante ( $\delta^{15}\text{N}$ -PON) sono stati raccolti in 5 stazioni. Volumi di acqua da 4 a 10 L sono stati filtrati su filtri GF/F da 25mm, precedentemente calcinati. I filtri sono stati asciugati in stufa a 60 C. I filtri verranno pesati per la determinazione del materiale totale sospeso (CNR-ISMAR/VE). Successivamente, l'abbondanza isotopica di  $^{15}\text{N}$  verrà determinata mediante un analizzatore elementare interfacciato ad uno spettrometro di massa.

Campioni per la determinazione della frazione isotopica pesante del nitrato ( $\delta^{15}\text{N}$ -NO<sub>3</sub>) sono stati raccolti nella stazione AM1. I campioni preventivamente filtrati per rimuovere la componente particellata sono raccolti in bottiglie HDPE da 1-2 L, acidificati con HCl e conservati a -20 C.

Campioni per la determinazione del pH sono stati raccolti in bottiglie pyrex da 100 mL, avvelenati con Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> e conservati allo scuro a 5 C. La determinazione del pH verrà poi effettuata nei laboratori a terra mediante metodo spettrofotometrico.

Campioni per la determinazione dell'alcalinità sono stati raccolti in bottiglie BOD da 250 mL, avvelenati con Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> e conservati allo scuro a 5 C. La determinazione dell'alcalinità verrà poi effettuata nei laboratori a terra mediante titolazione.

# RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CNR-ISMAR/VE

Margherita Turchetto

Nell'ambito del progetto VECTOR, linea di attività 8.1, sub-task 8.1.1 "Idrologia, biogeochimica, traccianti", nella crociera VECTOR-AM7, sono stati raccolti campioni nella colonna d'acqua per la determinazione dei seguenti parametri: particolato totale (TSM), carbonio organico particolato (POC), azoto particolato (PON), isotopi stabili del carbonio organico particolato ( $\delta^{13}\text{C}$ -POC), isotopi dell'azoto particolato ( $^{15}\text{N}$ -PON).

Sono state campionate 5 stazioni, AM2, AM3, AM4, AM1, AM9, lungo il transetto Bari-Dubrovnik, mediante rosette accoppiata a sonda multiparametrica CTD Sea Bird. In ciascuna stazione i campioni sono stati raccolti a diverse profondità in relazione alla struttura idrologica ed ai profili continui di fluorescenza in situ. I dettagli sulle stazioni e le quote campionate sono riportati in tabella I.

I campioni per le analisi del materiale sospeso sono stati raccolti mediante filtrazione su filtri Whatman GF/F (25 mm di diametro, porosità nominale 0.7  $\mu\text{m}$ ), e conservati a  $-20\text{ C}$  per le successive analisi di laboratorio.

Per ogni quota campionata sono state effettuate 2 distinte filtrazioni, una per la determinazione di TSM, PON e  $^{15}\text{N}$ -PON e una per la determinazione di POC e  $\delta^{13}\text{C}$ -POC. Il volume filtrato è risultato compreso tra 2 e 8 litri per quota. Sono stati raccolti 36 campioni per ciascuna determinazione per un totale di 72 campioni.

Tutti i filtri utilizzati sono stati pre-combusti a  $450\text{ C}$  per 4 h per eliminare eventuali contaminanti organici. I filtri utilizzati per la determinazione del TSM sono stati inoltre preventivamente pesati e, dopo la filtrazione, lavati con acqua Milli-Q per l'eliminazione del sale.

Tabella - Informazioni sulle stazioni campionate per le analisi sul particolato, numero di quote e profondità campionate.

Stazione	Latitudine	Longitudine	Prof. <i>m</i>	Data <i>dd/mm/yy</i>	Quote	
	<i>N</i>	<i>E</i>			numero	<i>prof. m</i>
AM1	41 47.82	017 45.76	1204	20/06/08	12	0, 20, 48, 60, 100, 200, 300, 500, 700, 1000, 1100, 1198
AM9	42 17.10	018 16.03	500	21/06/08	8	0, 20, 50, 75, 150, 200, 300, 476
AM4	41 20.68	017 11.96	500	19/06/08	6	5, 20, 50, 100, 200, 490
AM3	41 16.78	017 06.04	151	19/06/08	5	5, 20, 50, 75, 149
AM2	41 10.85	017 00.19	115	19/06/08	5	5, 20, 50, 75, 105

# RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CNR-IBF

Chiara Santinelli

## Campionamento

I campioni sono stati prelevati nelle seguenti stazioni CTD a diverse profondità per ottenere una buona risoluzione della sua distribuzione nella colonna d'acqua, vedi tabelle sottostanti:

### ADRIATICO MERIDIONALE

<u>AM2</u>	<u>AM4</u>	<u>AM5</u>	<u>AM6</u>	<u>AM1</u>	<u>AM7</u>	<u>AM8</u>	<u>AM9</u>
5	5	5	5	5	5	5	5
25	10	10	10	25	10	10	10
50	25	25	25	50	25	25	25
75	50	50	50	90	50	50	50
116	75	75	100	150	100	100	75
	100	100	200	200	200	200	100
	200	200	400	300	400	400	200
	400	400	600	400	600	600	300
	504	600	800	500	800	800	400
		800	1000	600	1000	1000	530
		950	1095	700	1215	1130	
				800			
				900			
				1000			
				1100			
				1200			

## Metodo di misura

I campioni sono stati filtrati, sotto pressione di azoto, con un filtro a membrana di porosità 0.2  $\mu\text{m}$ , subito dopo il campionamento e conservati al buio e a 4°C fino al momento delle analisi. Il metodo utilizzato per la misura del DOC è l'ossidazione catalitica ad alta temperatura (HTCO), utilizzando uno Shimadzu, (Mod. TOC 5000). Tale metodo, prevede l'ossidazione a CO<sub>2</sub> dei composti organici presenti nel campione, seguita dalla rivelazione infrarossa della CO<sub>2</sub> prodotta. A 10 ml del campione d'acqua di mare vengono aggiunti 50  $\mu\text{l}$  di H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> al 50%, per eliminare il carbonio inorganico presente nel campione sotto forma di carbonati e bicarbonati. La CO<sub>2</sub> così prodotta viene eliminata facendo gorgogliare nel campione una corrente di ossigeno ultrapuro per un tempo di 10 minuti. Un'aliquota di 100  $\mu\text{l}$  del campione, viene iniettata nel tubo di ossidazione catalitica, in cui si raggiunge una temperatura di 680°C. Il DO C presente viene ossidato a CO<sub>2</sub> sulla superficie del catalizzatore, questa viene convogliata, tramite una corrente di ossigeno ultrapuro, verso un rivelatore, non dispersivo, all'infrarosso.

Prima di procedere alle misure di DOC nei campioni, viene fatta, una curva di calibrazione, utilizzando soluzioni standard di ftalato di potassio. Il bianco viene misurato ogni giorno utilizzando campioni di acqua a basso contenuto di carbonio (5-6  $\mu\text{M}$ ). L'affidabilità delle misure viene controllata due volte al giorno con un campione di riferimento di acqua di mare con un contenuto nominale di 44-45  $\mu\text{M}$  (valore misurato 44-45  $\mu\text{M}$ ), fornitoci dal Prof. D. Hansell, università di Miami.

## RAPPORTO ATTIVITA' U.O. ENEA

Ruggero Lorenzelli, Stefano Salvi

### Attività 8.1.3 – Determinazione pCO<sub>2</sub> in aria

Durante la permanenza sulla stazione AM1 sono stati effettuati 4 campionamenti di aria per determinazione CO<sub>2</sub> ai seguenti orari:

19/06/08	ore	22.20
20/06/08	ore	11.15, 17.10, 22.10.

I prelievi sono stati effettuati in doppio, a prua ad un'altezza di circa 5 m dalla superficie dell'acqua, con nave controvento e in leggero movimento (in assenza di vento).

L'aria, filtrata con GF/F per l'eliminazione di eventuale particolato e compressa a 3 atm. dentro a flask in vetro, verrà analizzata con analizzatore di gas ad infrarosso per la determinazione della CO<sub>2</sub>.

### Attività 8.1.4 – Profili verticali di <sup>238</sup>U/<sup>234</sup>Th nella colonna d'acqua

Filtrazioni in situ per la determinazione dei flussi verticali di carbonio.

Sulla stazione AM1 (dalle 21.40 alle 24.00 del 19/06/08 e dalle 21.15 alle 23.15 del 20/06/08) sono state eseguite filtrazioni alle seguenti quote: superficie, 10m, 20m, 50m, 60m, 75m, 100m, 200m, 400m.

Su ogni campione verrà determinato, tramite spettrometria gamma, il contenuto di <sup>234</sup>Th per la valutazione (in relazione al suo disequilibrio con <sup>238</sup>U) dei tempi di residenza del particolato nella colonna d'acqua e quindi dei flussi verticali di carbonio organico.

Sono stati inoltre prelevati campioni di acqua (2000 ml) per la determinazione del <sup>234</sup>Th su piccoli volumi tramite conteggio beta alle seguenti quote: superficie, 10m, 20m, 35m, 50m, 75m, 100m, 200m, 400m, 1197m (3 campioni).

Prelievo e filtrazione, sulla stazione AM1, di acqua di mare per la determinazione del profilo verticale di POC (Carbonio Organico Particolato) alle seguenti quote: superficie, 10m, 20m, 35m, 50m, 60m, 75m, 100m, 200m, 300m, 400m, 500m, 700m, 1000m, 1197m.

### Attività 8.1.5 – Produzione primaria totale, nuova e rigenerata.

Misura in continuo (dalle ore 7'25 del 18/6/08 alle ore 8,20 del 22/6/08) della PAR di superficie con sensore LICOR.

Determinazione della produzione primaria totale (JGOFS Protocols—June 1994).

Il giorno 20/6/2008 sono iniziate le attività sulla stazione AM1: alle ore 9,10 è stato determinato il profilo di PAR con sonda PNF (Profiling Natural Fluorometer System, Biospherical Instruments). Sulla base del profilo PAR in colonna d'acqua e del profilo di fluorescenza (fluorimetro CTD) sono state selezionate le seguenti 6 quote di campionamento: superficie, 20m, 48m (1%), 60m, 75m (0,1%), e 100m. I campioni sono poi stati posti in bottiglie di policarbonato, inoculati come da protocollo e quindi incubate in situ dalle ore 11,35 alle ore 15,40



# RAPPORTO ATTIVITA' U.O. CONISMA/AN

Federica Cerino

## CAMPIONAMENTO:

Sono state campionate 4 stazioni: AM2, AM5, AM1 e AM9.

1. Fitoplancton: per la determinazione della composizione ed abbondanze fitoplanctoniche è stato campionato in tutte le stazioni 1 l (2 repliche da 500 ml) a 4 quote (vedi tabella) stabilite secondo il profilo del CTD e delle quote ottiche. I campioni sono stati fissati in formalina al 20% e conservati in frigo.
2. Retinate: per la determinazione dell'abbondanza e della diversità del microfitoplancton è stata effettuata nelle stazioni AM2 e AM9 1 retinata verticale (0-100 m); nella stazione AM1 2 retinate verticali (0-100 m) (1 per l'U.O. Abbate) e 1 orizzontale. Tutte le retinate sono state effettuate con retino con maglia da 20  $\mu\text{m}$ , fissate in formalina al 20% e conservate in frigo.
3. DNA ambientale: per lo studio della diversità genetica sono stati campionati 5 l a 3 quote (vedi tabella) nella stazione AM1. I campioni sono stati filtrati su filtri con porosità di 0.2  $\mu\text{m}$  e i filtri congelati.
4. Colture di diluizione seriale (SDC): per lo studio di organismi fitoplanctonici particolarmente delicati e non facilmente osservabili in campioni fissati (flagellati, piccoli nudi, etc) sono stati campionati 250 ml alla stazione AM1 a 3 quote (vedi tabella). I campioni sono stati utilizzati per allestire colture tramite passaggi di diluizione (10, 10-1, 10-2, 10-3, 10-4 ml).
5. Nanoplancton (per l'U.O. ISMAR Ve, CNR): per la determinazione del nanoplancton autotrofo ed eterotrofo ad epifluorescenza sono stati campionati alle stazioni AM2, AM1 e AM9 50 ml a 4 quote (vedi tabella). I campioni sono stati fissati in gluteraldeide e conservati in frigo.
6. Coccolitofori (per l'U.O. Zingone): per la preparazione di materiale da utilizzare per la microscopia elettronica a scansione sono stati campionati 250 ml alla stazione AM1 a 3 quote (vedi tabella). Circa 100-200 ml per ogni quota sono stati filtrati con siringhe da 10 ml su filtri di policarbonato con porosità di 0.8  $\mu\text{m}$ , successivamente sciacquati con acqua dolce e posizionati direttamente su stub da 13 mm.

Tabella: profondità a cui sono stati prelevati campioni nelle 4 stazioni.

Stazione	Data	Fitoplancton	Retinate	DNA	SDC	Coccolitofori	Nanoplancton
AM2	19/06/08	0, 20, 50, 75 m	1 verticale				0, 20, 50, 75 m
AM5	19/06/08	5, 30, 50, 75 m					
AM1	20/06/08	0, 20, 48, 60 m	2 verticali 1 orizzontale	0, 20, 60 m	0, 20, 60 m	0, 20, 60 m	0, 20, 48, 60 m
AM9	02/02/08	5, 20, 50, 75 m	1 verticale				5, 20, 50, 75 m

# RAPPORTO ATTIVITA' U. O. CNR- IAMC/MESSINA

Azzaro Maurizio

## Scopo delle indagini

La comunità microbica gioca un ruolo primario nella remineralizzazione dei macro ed oligoelementi nell'intera colonna d'acqua, determinando delle discontinuità nel trasporto degli elementi biogenici lungo la verticale verso i sedimenti. Inoltre i batteri attraverso il loro metabolismo intervengono nel complesso meccanismo di modulazione del sequestro del CO<sub>2</sub> nelle profondità oceaniche, assumendo così un ruolo regolatore nell'ambito del meccanismo della "pompa biologica".

## Parametri determinati

- Abbondanza e biovolume del picoplancton totale e fototrofo.
- Tassi potenziali di idrolisi enzimatica dei polimeri organici (Extracellular Enzymatic Activity: EEA) mediante stima degli enzimi leucin aminopeptidasi,  $\alpha$ -glucosidasi e fosfatasi, attivi rispettivamente su proteine, polisaccaridi e fosfati organici.
- Tassi respiratori (R) mediante saggio ETS

## Attività a bordo e protocolli analitici

I campioni per la determinazione dell'abbondanza del picoplancton sono stati prelevati e previa aggiunta di formalina (2%), sono stati conservati al buio a 4°C. L'abbondanza cellulare del batterioplankton totale sarà determinata mediante colorazione con DAPI (Porter & Feig, 1980); le cellule fototrofe saranno contate secondo El Hag e Fogg (1986). L'Analizzatore di Immagini AXIOPLAN 2 Imaging ZEISS, associato ad una camera digitale AXIOCAM e al software AXIOVISION 3.1 per il trattamento di immagini, consentirà l'analisi morfologica/morfometrica e la determinazione della biomassa.

I campioni per la determinazione dell'attività enzimatica sono stati processati a bordo mediante incubazione con substrati fluorogenici specifici (leucine aminomethylcoumarine, Leu-MCA, 4-methylumbelliferil- $\beta$ -d-glucopyranoside, MUF-glu, 4-methylumbelliferylphosphate, MUF-phosphate, Sigma), secondo la tecnica di multiconcentrazione di Hoppe (1993), con lettura spettrofluorimetrica dell'intensità di fluorescenza rilasciata dall'idrolisi enzimatica dei substrati. I risultati verranno elaborati successivamente.

Per la stima dei tassi respiratori opportune aliquote d'acqua sono state concentrate su membrane di fibra di vetro GG/F Whatmann e immediatamente i filtri sono stati conservati in azoto liquido fino alle analisi in laboratorio. I tassi respiratori saranno determinati per mezzo di un saggio che misura l'attività del sistema di trasporto degli elettroni (ETS).

## Campionamento

I prelievi di acqua per le determinazioni dei parametri sopra indicati sono stati effettuati in corrispondenza della stazione AM1 (profondità campionate: 0, 20, 48, 60, 75, 100, 200, 300, 500, 700, 1000, bottom), AM2 (5, 30, 50, 75 m) e AM9 (5, 20, 50, 75 m).

## **RELAZIONE DEL RESPONSABILE SCIENTIFICO SULL'OPERATIVITÀ DELLA MN/R "G. DALLAPORTA"**

Durante la campagna oceanografica VECTOR-AM7 (Ancona 17-23.06.08) sono state svolte varie attività lungo il transetto denominato Bari-Dubrovnik: campionamenti idrologici, esperimenti in situ, campionamenti di fitoplancton, ecc.

La MN/R "G. Dallaporta", già ampiamente utilizzata nel settore della ricerca e delle tecnologie applicate alla pesca, rappresenta un'interessante piattaforma di lavoro anche per attività più spiccatamente oceanografiche. Nell'intento di estendere ancor più il campo di impiego dell'unità, e quindi delle opportunità di utilizzo, si suggerisce quanto segue:

- Dotare l'unità di rosette da 12 bottiglie (da 10-12 L ciascuna), completa di sonda CTD multiparametrica;
- Dotare l'unità di un apparato per la produzione di acqua pura distillata (tipo milli-Q);
- Provvedere alla ricollocazione del verricello idrologico in asse col portellone, in modo da facilitare le operazioni di messa a mare e di recupero di rosette ed altra strumentazione. Inoltre, sarebbe opportuno utilizzare un verricello in grado di garantire almeno una velocità di calata di circa 1 m/s (attualmente è di circa 0.5 m/s). Nel caso di campagne con numero elevato di stazioni idrologiche, l'attuale velocità del verricello comporterebbe un allungamento significativo dei tempi di realizzazione rispetto allo standard;
- Provvedere alla copertura ed al riparo della zona di lavoro del verricellista.
- Dotare il laboratorio umido di un frigorifero ad ampia capienza dedicato (non per alimenti). La collocazione è già stata discussa con il Com.te e con il Nostromo.
- Dotare il laboratorio di elettronica di un videoterminale che visualizzi i dati di navigazione elaborati sul ponte di comando. Il lavoro delle unità operative sarebbe in questo modo meglio razionalizzato.
- Dotare la nave di un ecoscandaglio da almeno 1500m con ripetitore in laboratorio.
- Infine, sarebbe auspicabile la presenza a poppa di un portale mobile con paratia apribile per rendere possibili le operazioni oceanografiche (messa a mare e recupero di strumentazione varia).

La campagna VECTOR-AM7 si è conclusa con pieno successo grazie anche alla collaborazione e l'estrema disponibilità e professionalità del Com.te Sernani e di tutto l'equipaggio di bordo.

Bordo, 23.06.08

Il Responsabile Scientifico

G. Civitarese  
CNR-ISMAR Trieste