

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-AM2

Adriatico Meridionale

N/O DALLAPORTA

19-25 febbraio 2007

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.....	4
DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SPERIMENTALI	6
PIANO DI CAMPIONAMENTO DELLA CAMPAGNA VECTOR-AM2	8
CRONOLOGIA DELLE OPERAZIONI.....	10
RAPPORTI DI ATTIVITA' DELLE SINGOLE UU.OO.....	12
RAPPORTO ATTIVITA' OGS.....	13
RAPPORTO ATTIVITA' CNR-ISMAR/TS.....	15
RAPPORTO ATTIVITA' CNR-ISMAR/VE	16
RAPPORTO ATTIVITA' CNR-IBF	17
RAPPORTO ATTIVITA' ENEA	19
RAPPORTO ATTIVITA' SZN	20
RAPPORTO ATTIVITA' CONISMA/AN	21
RAPPORTO ATTIVITA' CNR-IAMC/ME.....	22
Relazione del Responsabile Scientifico sull'operatività della MN/R "G. Dallaporta"	24

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 CO₂ 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 CO₂ atmosferica. Nello stesso protocollo sono considerate solo le sorgenti ed i pozzi di CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ all'interfaccia aria-mare ed il suo immagazzinamento attraverso il mescolamento tra superficie e acque profonde; la stima della quantità di CO₂ 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 CO₂ 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.

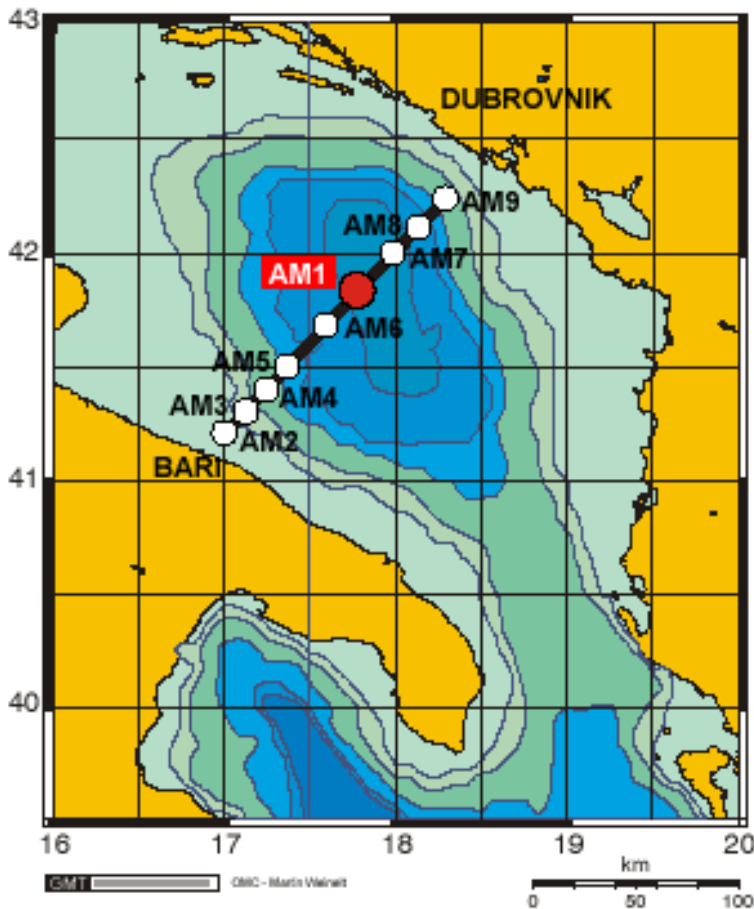
L'obiettivo specifico della campagna oceanografica VECTOR AM2 è quello di contribuire alla stima dei flussi di C in un sito dominato da processi convettivi e dinamica ciclonica, quale è l'Adriatico meridionale, studiando la colonna d'acqua nelle sue caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche nella stagione tardo invernale, durante la quale nel bacino possono avvenire uno o più eventi di mescolamento convettivo, con conseguente attivazione della pompa biologica e produzione di acque dense ed ossigenate.

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;
- determinare l'intensità e le scale spazio-temporali dei processi di convezione profonda, caratterizzando la variabilità della circolazione ciclonica generale e delle instabilità barocline ad essa legate nonché il loro impatto sul trasferimento verticale di carbonio;
- 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}C e ^{15}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 CO₂ 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-AM2 (19-25 febbraio 2007)

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 e boa meteo-oceanografica)

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:

PERSONALE crociera VECTOR-AM2		
ISMAR/TS	Giuseppe Civitarese	capomissione, biogeochimica
	Valeria Ibello	biogeochimica
ISMAR/AN	Giuseppe Caccamo	CTD
OGS	Davide Deponete	CTD
ISMAR/VE	Margherita Turchetto	Biogeochimica
IBF	Chiara Santinelli	DOC
CONISMA/AN	Tiziana Romagnoli	fitoplancton
ENEA	Antonella Malaguti	isotopi, tracc., prod., CO ₂
	Stefano Salvi	isotopi, tracc., prod., CO ₂
SZN	Rosario Lavezza	biologia
IAMC/ME	Luis Monticelli	batteriologia

Per un totale di 11 ricercatori.

PIANO DI CAMPIONAMENTO DELLA CAMPAGNA VECTOR-AM2

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	¹⁵ N- NO ₃	DOC	POC, PON, ¹³ C- POC	TSM, ¹⁵ N- PON	PRODUZ. PRIMARIA	HPLC	FITO	ZOOP	ASS. PART.	PROFILI BIOOTTICI	MICROBIOL
AM2	X	X	X	X	X	X			X				
AM3	X	X	X	X	X	X							
AM4	X	X		X									
AM5	X	X		X									
AM6	X	X		X									X
AM1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AM7	X	X		X									X
AM8	X	X		X									
AM9	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 24 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 che richiedono altra strumentazione. Nel dettaglio, si veda la tabella seguente, che riporta tutte le quote campionate e le rispettive attività.

AM1	CTD	OXY NUT TOT	¹⁵ N-NO ₃	DOC	POC, PON ¹³ C-POC	TSM, PON ¹⁵ N-PON	PROD PRIM	PROD PRIM	PROD PRIM	HPLC	FITO	ASSORB PART	PROF BIOTT	MICROBIOL						
							GIORNO	NOTTE	incubazioni				GIORNO							
0	X	X	X	X	X	X	calata PAR + 6 quote	6 quote	Incubazione in situ per 4h durante il giorno + Incubazione in situ per 4 h durante la notte	5 quote	3 quote	5 quote		X						
5	X	X																		
10	X	X																		
20	X	X	X	X	X	X														X
30	X	X																		
40	X	X																		
50	X	X	X	X	X	X														X
75	X	X		X	X	X														
100	X	X	X	X	X	X														X
125	X	X																		
150	X	X																		
200	X	X	X	X	X	X														
250	X	X																		
300	X	X	X	X	X	X								X						
400	X	X		X										X						
500	X	X	X	X	X	X								X						
600	X	X																		
700	X	X	X	X	X	X								X						
800	X	X																		
900	X	X	X	X	X	X								X						
1000	X	X																		
1100	X	X	X	X	X	X								X						
bottom	X	X	X	X	X	X														

VECTOR-AM2 CRONOLOGIA DELLE OPERAZIONI

Data	Ora (GMT)	Descrizione evento	Note
21.02.07	05.20	Partenza da Ancona verso la st. AM2	
	16.30	St. TEST	<i>Problemi di chiusura bottiglie. Si cambiano gli elastici.</i>
	18.00	Verso la st. AM2	
22.02.07	02.30	St. AM2	<i>ANNULLATA. Ulteriori problemi con le bottiglie.</i>
	03.30	Verso la st. AM1	<i>Si riparano le bottiglie, ma a causa del tempo perso si decide di muovere verso la st. AM1.</i>
	08.30	Sonda PAR	<i>Definite le quote ottiche per la biologia.</i>
	09.15-09.45	Calata BIOLOGIA (AM1bio)	<i>Quote ottiche.</i>
	10.30-14.30	PP in situ	
	10.45-	Calata PARTICELLATO (AM1part)	<i>ANNULLATA per problemi al CTD. Inversione dei sensori. Tutto funziona. Verificare i dati della sonda O₂.</i>
	13.00-14.20	Calata PARTICELLATO (AM1part2)	<i>0-fondo</i>
	14.30	Recupero Prod. Prim. in situ	
	15.00-16.15	Calata MICROBIOLOGIA (AM1micro)	<i>0-fondo</i>
	16.15-16.40	Sopralluogo posizione BOA	<i>Tutto OK</i>
	17.00-17.45	Calata BIOGEOCHIMICA sup. (AM1sup)	<i>0-200 m</i>
	18.00-19.15	Calata BIOGEOCHIMICA prof. (AM1prof)	<i>300-fondo</i>
	19.30-22.30	Pompe in situ 1	
	22.30-23.00	Retini fitoplancton	
23.02.07	00.30-03.30	Pompe in situ 2	
	03.45	Verso la st. AM7	
	04.45	St. AM7	
	04.45-06.00	Calata AM7	<i>0-fondo</i>
	06.00	Verso la st. AM8	
	07.15	St. AM8	
	07.30-08.45	Calata AM8	<i>ANNULLATA. La rosette ha toccato il fondo per un malfunzionamento dell'allarme. Si va verso la st. AM9, poi si rifarà la st. AM8.</i>
	08.45	Verso la st. AM9	
	09.45	St. AM9	
	10.00-10.30	1 ^a Calata AM9 (AM9chim)	<i>Campionamento biogeochimica e POC. 0-fondo.</i>
	11.00-11.30	Retino fitoplancton	
	12.30-13.00	2 ^a Calata AM9 (AM9part)	<i>Campionamento TSM e altro. 0-fondo.</i>
	13.10	Verso la AM8	
	14.00	St. AM8	
14.10-15.30	Calata AM8 (AM8bis)	<i>0-fondo.</i>	

Data	Ora (GMT)	Descrizione evento	Note
23.02.07	15.35	Verso la st. AM6	
	18.45	St. AM6	
	19.00-20.15	Calata AM6 (AM6)	<i>0-fondo.</i>
	20.30	Verso la st. AM5	
	21.30	St. AM5	
	21.30-22.30	Calata AM5 (AM5)	<i>0-fondo.</i>
	23.00	Verso la st. AM4	
24.02.07	00.20	St. AM4	
	0.30-01.10	Calata AM4 (AM4)	
	01.15	Verso la st. AM3	
	02.20	St. AM3	
	02.25-02.50	Calata AM3 (AM3)	
	03.00	Verso la st. AM2	
	03.40	St. AM2	
	03.45-04.00	Calata AM2 (AM2bis)	
	04.00	Retino fitoplancton	
	04.15	Verso Ancona	
25.02.07	02.00	ANCONA	

RAPPORTI DI ATTIVITA' DELLE SINGOLE UU.OO.

RAPPORTO ATTIVITA' OGS

Davide Deponte

Dipartimento Di Oceanografia

OGS – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – Trieste

Giuseppe Caccamo

CNR - ISMAR Sezione di Ancona

Attività di acquisizione dati CTD in tutte le stazioni previste dal programma (AM1 - AM9) utilizzando un CTD SBE911 (ISMAR/Ancona) equipaggiato con i seguenti sensori: Sensori CT (ISMAR/Ancona), sensori CT OGS (preventivamente calibrati in sede compatibilmente con gli standard utilizzati per le campagne CTD relative ai precedenti progetti realizzati in adriatico) entrambe le coppie di sensori collegati con le rispettive pompe SBE, fluorimetro Chelsea aquatracka II (OGS), scatterometro (ISMAR Ancona), sensore per la misura dell'ossigeno disciolto SBE 43 (ISMAR/Ancona), sensore meccanico di fondo (OGS).

Il CTD è stato utilizzato abbinato ad un rosette di dimensioni non standard adattato per l'utilizzo sul portale laterale della nave (ISMAR/Ancona) equipaggiato con 9 bottiglie niskin da 12 litri e 2 bottiglie niskin da 10 litri (ISMAR/Ancona) ed opportunamente interfacciato con un pilone SBE da 12 bottiglie (OGS).

Stazione	Lat	Lon	Data	Prof	# bot	quote
AM2	41° 10.84'N	017° 00.20'E	Feb 22 2007 02:33:52	113	11	106, 74, 50, 30, 20, 10, 5, sup
AM1bio	41 50.02 N	017 44.97 E	Feb 22 2007 09:21:20	1202	11	90, 70, 50, 25, 15, sup
AM1part	41 50.28 N	017 44.81 E	Feb 22 2007 10:43:26	1202	0	
AM1part2	41 50.42 N	017 44.87 E	Feb 22 2007 12:54:59	1202	11	1186, 989, 694, 496, 298, 200, 90, 50, 25, 15, sup
AM1micro	41 50.18 N	017 44.95 E	Feb 22 2007 15:01:01	1202	11	1187, 1000, 700, 500, 300, 200, 90, 50, 25, 15, sup
AM1sup	41 50.04 N	017 44.98 E	Feb 22 2007 17:05:42	1202	11	200, 150, 90, 51, 26, 15, 5, sup
AM1prof	41 49.75 N	017 44.61 E	Feb 22 2007 18:05:49	1202	11	1192, 1100, 1000, 900, 800, 700, 600, 500, 400, 300
Aml_100	41 49.82 N	017 44.62 E	Feb 22 2007 22:45:55	1202	8	100, 75, 25, sup
AM7	41 58.96 N	017 55.85 E	Feb 23 2007 04:50:37	1228	11	1214, 1000, 800, 600, 400, 200, 100, 50, 25, 10, 5

AM8	42 09.10 N	018 06.96 E	Feb 23 2007 07:37:00	1153	11	1140, 1000, 800, 600, 400, 200, 100, 50, 25, 10, 5
AM9chim	42 17.19 N	018 15.86 E	Feb 23 2007 09:56:13	530	11	492, 400, 300, 200, 150, 100, 75, 50, 25, 10, 5
AM9part	42 17.35 N	018 15.77 E	Feb 23 2007 12:38:50	530	10	472, 300, 200, 150, 75, 50, 25, 5
AM8bis	42 08.89 N	018 07.08 E	Feb 23 2007 14:20:16	1153	11	1130, 1000, 800, 600, 400, 200, 100, 50, 25, 10, 5
AM6	41 40.76 N	017 34.20 E	Feb 23 2007 18:55:00	1120	11	1095, 1000, 800, 600, 400, 200, 100, 50, 25, 10, 5
AM5	41 30.96 N	017 23.02 E	Feb 23 2007 21:35:15	950	11	930, 800, 600, 400, 200, 100, 75, 50, 25, 10, 5
AM4	41 20.93 N	017 12.16 E	Feb 24 2007 00:33:05	504 (554)	11	513, 400, 300, 200, 150, 100, 75, 50, 25, 10, 5
AM3	41 16.83 N	017 06.24 E	Feb 24 2007 02:25:04	160	11	145, 100, 75, 50, 25, 10, 5
AM2bis	41 11.01 N	017 00.08 E	Feb 24 2007 03:44:20	116	11	106, 100, 74, 50, 25, 10, 5

RAPPORTO ATTIVITA' CNR-ISMAR/TS

Valeria Ibello, Giuseppe Civitarese

CNR – ISMAR Sezione di Trieste

L'attività dell'U.O. CNR-ISMAR/Trieste comprende la determinazione dei principali parametri biogeochimici di base (ossigeno disciolto, nutrienti inorganici e organici disciolti) e di altri parametri importanti nello studio della dinamica biogeochimica dell'azoto (PON, $\delta^{15}\text{N}$ -PON, $\delta^{15}\text{N}$ -DIN). 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 (AM2, AM3, AM4, AM1, AM9). 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}N verrà determinata mediante un analizzatore elementare interfacciato ad uno spettrometro di massa.

Campioni per la determinazione della frazione isotopica pesante del nitrato ($\delta^{15}\text{N}$ -DIN) 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. Il campionamento e le successive analisi sono svolte in collaborazione con l'U.O. CNR-IAMC/NA.

Campioni per la determinazione del fosforo organico particellato (POP) sono stati prelevati nella stazione AM1, alle stesse quote del PON, su filtri GF/F da 45mm precedentemente calcinati.

RAPPORTO ATTIVITA' CNR-ISMAR/VE

Margherita Turchetto
CNR – ISMAR Sezione di Venezia

Nell'ambito del progetto VECTOR, linea di attività 8.1, sub-task 8.1.1 "Idrologia, biogeochimica, traccianti", 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 ($\delta^{13}\text{C}_{\text{POC}}$), isotopi dell'azoto particolato ($^{15}\text{N}_{\text{PON}}$).

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 differenti 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 sul materiale sospeso sono stati raccolti mediante filtrazione su filtri Whatman GF/F (25 mm di diametro, porosità nominale 0.7 μm), e conservati a -20°C per le successive analisi di laboratorio.

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

Tutti i filtri utilizzati sono stati pre-combusti a 450°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 I – Informazioni sulle stazioni campionate per le analisi sul particolato, numero di quote e profondità campionate.

Stazione	Latitudine <i>N</i>	Longitudine <i>E</i>	Prof. <i>m</i>	Data <i>dd/mm/yy</i>	Ora <i>hh:mm</i>	Quote <i>numero prof. m</i>
AM1	41° 50.5640	17° 44.716	1202	22/02/2007	12:54	11 0, 15, 25, 50, 90, 200, 300, 500, 700, 1000, 1192
AM9	42° 17.032	18° 15.934	503	23/02/2007	09:56	8 5, 25, 50, 75, 150, 200, 300, 491
AM4	41° 20.960	17° 12.143	520	24/02/2007	00:33	7 5, 25, 75, 150, 200, 300, 513
AM3	41° 16.842	17° 06.242	160	24/02/2007	02:24	5 5, 25, 50, 75, 145
AM2	41° 11.025	17° 00.071	116	24/02/2007	03:40	5 5, 25, 50, 75, 107

RAPPORTO ATTIVITA' CNR-IBF

Chiara Santinelli

CNR – IBF, Pisa

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 μm , 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 CO₂ dei composti organici presenti nel campione, seguita dalla rivelazione infrarossa della CO₂ prodotta. A 10 ml del campione d'acqua di mare vengono aggiunti 50 μl di H₃PO₄ al 50%, per eliminare il carbonio inorganico presente nel campione sotto forma di carbonati e bicarbonati. La CO₂ così prodotta viene eliminata facendo gorgogliare nel campione una corrente di ossigeno ultrapuro per un tempo di 10 minuti. Un'aliquota di 100 μl del campione, viene iniettata nel tubo di ossidazione catalitica, in cui si raggiunge una temperatura di 680°C. Il DOC presente viene ossidato a CO₂ 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 μM). 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 μM (valore misurato 44-45 μM), fornitoci dal Prof. D. Hansell, università di Miami.

RAPPORTO ATTIVITA' ENEA

Antonella Malaguti, Stefano Salvi
ENEA

Campionamenti di aria per determinazione CO₂.

Sono stati eseguiti 5 campionamenti ai seguenti orari:

22/02/07 ore 9.20, 13.45, 17.40

23/02/07 ore 0.25, 04.40

I prelievi sono stati effettuati in doppio, a prua ad un'altezza di circa 5 m dalla superficie dell'acqua, con nave controvento a 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 CO₂.

Misura della PAR sia in superficie che in colonna d'acqua.

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

Il giorno 22/02/2007 si sono iniziate le attività sulla stazione AM1.

Alle ore 9,30 si è 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, 10m, 15m, 25m, 50m (1%) e 90m (0,1%). I campioni sono poi stati posti in bottiglie di policarbonato, inoculati come da protocollo allegato e quindi incubati *in situ* dalle ore 11,30 alle ore 15,30.

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

Sulla stazione AM1 (dalle 22.00 del 22/02/07 alle 04.10 del 23/02/07) sono state eseguite filtrazioni alle seguenti quote:

5m, 25m, 50m, 75m, 100m, 200m, 500m.

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

Profilo verticale di POC

Sulla stazione AM1 (22/02/07 ore 18.00), sono stati prelevati campioni di acqua di mare per la determinazione del profilo verticale di POC (Carbonio Organico Particolato) alle seguenti quote:

superficie, 25m, 50m, 75m, 90m, 100m, 200m, 500m.

RAPPORTO ATTIVITA' SZN

Rosario Lavezza

Stazione Zoologica A. Dohrn, Napoli

I campionamenti sono stati realizzati solo sulla stazione AM-1

Pigmenti fitoplanctonici – HPLC:

Analisi all'HPLC del pool pigmentario del fitoplancton su filtro con poro passante da 0.2µm. Indicatori della composizione e della diversità della comunità algale (picoplanctonica e nano- + micro-planctonica), indicatori di grazing e di stato (foto)fisiologica.

Campionamento a 5 profondità durante la "calata CTD biologica"

Filtrazione di circa 1 litro d'acqua (900 cc – 70 m; 830 cc – 50 m; 820 cc – 25 m; 730 cc – 15 m; 600 cc – 0 m).

Profondità (m): 0, 15, 25, 50 e 70 m (1 % della luce E₀ a 50 m).

Totale : 5 campioni su 1 stazione

I campioni, subito recuperati, sono stati immersi nell'azoto liquido.

Citometria a flusso

Indicatori della composizione e della diversità della comunità picoplanctonica, indice di taglia e fotoacclimatazione del picoplancton.

Il campionamento è stato identico al campionamento per l'HPLC.

Campionamento a 5 profondità

Totale : 10 campioni (5 * 2 replicati) su 1 stazione

I campioni (vials con 1 ml d'acqua di mare più 100 µl di fissativo) sono stati immersi nell'azoto liquido dopo 10-15 minuti dell'introduzione dell'acqua.

Assorbimento su filtro

L'analisi dell'assorbimento su filtro consente di ottenere misure specifiche per il particolato, e consente di differenziare la parte fitoplanctonica dal detrito.

Il campionamento è stato identico al campionamento per l'HPLC.

Campionamento a 5 profondità

Filtrazione su GF/F di 3 litri per i 50-70 m e di soli 2 litri per le restanti quote

Totale : 5 campioni su 1 stazione

I campioni, subito recuperati, sono stati chiusi in scatole petri, schermati con carta argentata e conservati in azoto liquido.

RAPPORTO ATTIVITA' CONISMA/AN

Tiziana Romagnoli

CoNISMA, Ancona

Sono state campionate tre stazioni: AM2, AM1 e AM9.

In ogni stazione è stata campionata l'acqua per l'analisi del fitoplancton su 4 quote, stabilite secondo il profilo del CTD e delle quote ottiche (vedi tabella).

Nelle stazioni AM2 e AM9 è stata effettuata una retinata verticale, mentre nella stazione AM1 sono state fatte due retinate verticali. Tutte le retinate sono state fatte con l'ausilio di un retino da fitoplancton (maglia 20 μ m).

Nella stazione AM1 è stata inoltre raccolta acqua su tre quote per effettuare le colture di diluizione e per l'analisi del DNA ambientale.

Sulle stesse stazioni sono stati campionati i seguenti parametri per altre UU.OO.

Nanoplancton (per U.O. ISMAR Ve, CNR): stazioni AM2, AM1 e AM9 su 4 quote.

Acqua per filtrazione coccolitoforidi (per U.O. SZN): stazione AM1: 3 quote.

Tabella riassuntiva dell'attività svolta a bordo, durante la campagna Vector – AM2, e delle quantità d'acqua prelevate.

Stazioni	Fitoplancton	Nanoplancton	Retinate	Coccolitoforidi	Colture di diluizione	Acqua per la filtrazione di DNA ambientale
AM2	4 quote (0; 25; 50; 75 m) 1 litro x quota	4 quote (0; 25; 50; 75 m) 50 ml x quota	1 verticale			
AM1	4 quote (0; 15; 25; 50 m) 2 litri in superficie e 1 litro nelle altre quote	4 quote (0; 15; 25; 50 m) 50 ml x quota	2 verticali	3 quote (0; 25; 50 m) 250 ml x quota	3 quote (0; 25; 50 m) 250 ml x quota	3 quote (0; 25; 50 m) 5 litri per quota
AM9	4 quote (0; 25; 50; 75 m) 1 litro x quota	4 quote (0; 25; 50; 75 m) 50 ml x quota	1 verticale			

RAPPORTO ATTIVITA' CNR-IAMC/ME

Luis S. Monticelli
CNR - IAMC Messina

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 CO₂ 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, α -glucosidasi e fosfatasi, attivi rispettivamente su proteine, polisaccaridi e fosfati organici.
- Tassi potenziali di produzione batterica secondaria (Heterotrophic Bacterial Production: HBP) mediante incorporazione di leucina triziata
- 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 aminomethyl-coumarine, Leu-MCA, 4-methylumbelliferil- β -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.

La stima della produzione batterica eterotrofica netta viene determinata mediante il tasso di sintesi proteica batterica utilizzando ³H Leucina secondo il micrometodo di Smith and Azam(1992) calcolata secondo Kirchman (1993) utilizzando parametri cinetici determinati "in situ" durante la precedente campagna.

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 delle stazioni AM1 (profondità campionate 0, 15, 25, 52, 90, 200, 300, 500, 700, 1000 e 1188 m), AM2 (5, 25, 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-AM2 (Ancona 21-26.02.07) 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.

La campagna VECTOR-AM2 si è conclusa con pieno successo, grazie anche alla collaborazione e l'estrema disponibilità e professionalità del Com.te Argenti e di tutto l'equipaggio di bordo.

Bordo, 25.02.07

Il Responsabile Scientifico

G. Civitarese

CNR-ISMAR Trieste