

VECTOR– **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Rapporto finale di campagna

Campagna Vector – Golfi di Napoli e Salerno

NASA 3

M/N Vettorica 07-11-12/02/2008 e

14 - 15/02/2008

VECTOR– **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

OBIETTIVI

La **Linea 4 - DIVCOST** prevede uno studio dei cambiamenti climatici sulla biodiversità, produttività primaria e secondaria dei sistemi costieri, con particolare attenzione ad aspetti economicamente rilevanti quali eutrofizzazione, fioriture algali dannose e pesca. Nel Golfo di Napoli, questa Linea comprende attività di campagna che includono sia il proseguimento del campionamento settimanale alla Stazione a lungo termine MC, che nell'ambito del progetto viene mensilmente arricchito da parametri supplementari, sia campagne oceanografiche nei Golfi di Napoli e Salerno. L'obiettivo principale delle Campagne è quello di inquadrare i risultati ottenuti alla stazione fissa in un'area più vasta che includa la fascia costiera dei Golfi di Napoli e Salerno e le acque oligotrofiche antistanti, allo scopo di valutare l'estensione spaziale dei processi e delle situazioni registrate alla stazione fissa in periodi critici dell'anno, individuati attraverso l'analisi retrospettiva dei dati.

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ E PIANO DI CAMPIONAMENTO

Questa campagna, denominata VECTOR-NASA3 ha come obiettivo lo studio spaziale della dinamica del plancton nel Golfo di Napoli e Salerno nella stagione invernale, caratterizzata dal rimescolamento della colonna d'acqua e da una circolazione più efficiente, soprattutto nel Golfo di Napoli. Questo periodo risulta particolarmente interessante dal punto di vista scientifico in quanto, sebbene i valori di biomassa e produzione siano generalmente bassi, in condizioni idrografiche e meteorologiche particolari possono verificarsi eventi di fioriture algali di entità anche considerevole.

Il piano di attività ha previsto un campionamento idrologico in 11 stazioni nel Golfo di Napoli e 10 nel Golfo di Salerno disposte secondo transetti costa-largo. I campionamenti sono stati effettuati nei giorni 7-11-12/02/2008 nel Golfo di Napoli e il 14 e 15 Febbraio 2008 nel Golfo di Salerno.

Nelle tabelle di seguito sono riportati gli elenchi delle stazioni campionate con le rispettive posizioni geografiche e profondità.

Golfo di Salerno (14-15/02/2008)

Stazione	Data e ora	Lat.	Long.	Prof. (m)
SE	14/02/2008 - 10.41	40° 27.30' N	14° 39.71' E	377
SF	14/02/2008 - 14.30	40° 27.70' N	14° 46.90' E	162
SG	14/02/2008 - 15.10	40° 28.15' N	14° 51.41' E	52
SH	14/02/2008 - 16.00	40° 28.30' N	14° 54.60' E	16.5
SI	14/02/2008 - 16.45	40° 31.80' N	14° 51.04' E	32
SL	14/02/2008 - 17.20	40° 35.40' N	15° 48.40' E	40
SD	14/02/2008 - 9.54	40° 30.45' N	14° 41.30' E	375
SC	15/02/2008 - 9.12	40° 33.34' N	14° 42.50' E	302
SB	14/02/2008 - 17.54	40° 36.22' N	14° 43.89' E	82
SA	15/02/2008 - 10.15	40° 38.90' N	14° 45.20' E	18

VECTOR- **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Golfo di Napoli (07-11-12/02/2008)

Stazione	Data e ora	Lat.	Long.	Prof. (m)
ND	11/02/2008 - 11.00	40° 35.80' N	14° 07.20' E	550
NE	11/02/2008 - 15.00	40° 38.20' N	14° 13.20' E	169
NF	11/02/2008 - 15.50	40° 39.80' N	14° 18.40' E	136
NG	11/02/2008 - 16.40	40° 41.30' N	14° 22.30' E	107
NH	11/02/2008 - 17.15	40° 42.90' N	14° 26.50' E	50
NI	11/02/2008 - 17.50	40° 44.30' N	14° 23.62' E	58
NL	07/02/2008 - 13.18	40° 45.90' N	14° 20.40' E	105
NM	07/02/2008 - 14.09	40° 47.20' N	14° 17.50' E	124
NB	07/02/2008 - 11.50	40° 44.80' N	14° 12.40' E	211
NC	11/02/2008 - 10.20	40° 40.80' N	14° 10.00' E	291
NA-MC803	12/02/2008 - 9.30	40°48.5'N	14°15.00'E	78

Nella tabella seguente si riporta l'elenco del personale impegnato durante la Campagna.

Attività	Nominativo	Ente
Misure idrologiche – Pigmenti	Ciro Chiaese/Maria Saggiomo	SZN-MECA
Nutrienti – POC	Augusto Passarelli	SZN-MECA
Produzione Primaria	Immacolata Santarpia/Francesca Margiotta	SZN-MECA
Fitoplancton	Isabella Percopo	SZN-BOTMAR
Zooplancton	Iole Di Capua	SZN-OCE
Biottica	Benedetto Barone	SZN-OCE

In ciascuna stazione è stato sempre eseguito un profilo CTD (salinità, temperatura, ossigeno disciolto, fluorescenza, irradianza, trasmittanza) con una sonda multiparametrica *SBE911plus*, mentre campioni discreti sono stati raccolti tramite un campionatore carousel dotato di 12 bottiglie Niskin da 10 litri.

In tutte le stazioni sono stati prelevati campioni di nutrienti inorganici (dalla superficie al fondo) e di picoplancton (su tutte le quote dello strato fotico), mentre gli altri parametri sono stati campionati in corrispondenza di 12 stazioni (6 nel Golfo Di Napoli e 6 nel Golfo Di Salerno) Le misure di produzione primaria sono state effettuate su 4 stazioni (2 nel Golfo di Napoli e 2 nel Golfo di Salerno) I parametri campionati in ciascuna stazione sono riportati nelle tabelle sottostanti.

VECTOR- **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Staz. SE

Prof. (m)	FCM	Nut	N e P tot	Chl a	HPLC	Prod.	POC	POP	Fito	SDC	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
60	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
80	X	X	X	X	X	X	X	X			
120	X	X	X	X	X	X	X	X			
200		X									
375		X									

Staz. SF

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
25	X	X
50	X	X
80	X	X
123	X	X
160		X

Staz. SG

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POP	POC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X		
40	X	X	X	X	X	X	X	X
55	X	X	X	X	X	X	X	X

Staz. SH

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POC	POP	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
15	X	X	X	X	X	X		

Staz. SI

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
32	X	X

Staz. SL

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
25	X	X
40	X	X

VECTOR- **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Staz. SD

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X
20	X	X				
40	X	X	X	X	X	X
60	X	X	X	X	X	X
80	X	X				
120	X	X				
200		X				
375		X				

Staz. SC

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
20	X	X
40		X
80	X	X
140	X	X
200		X
298		X

Staz. SB

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POP.	POC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X		
40	X	X	X	X	X	X	X	X
80	X	X	X	X	X	X	X	X

Staz. SA

Prof. (m)	FCM	Nut	N e P tot	Chl a	HPLC	Prod.	POC	POP	Fito	SDC	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X		X	X	X	X	X			
10	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
18	X	X	X	X	X	X	X	X			

VECTOR- **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Staz. ND

Prof. (m)	FCM	Nut	N e P tot	Chl a	HPLC	Prod.	POC	POP	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X		X	X
24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
60	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
80	X	X	X	X	X	X	X	X		
110	X	X	X	X	X	X	X	X		
160		X								
200		X								
400		X								
530		X								

Staz. NE

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
25	X	X
50	X	X
75	X	X
100	X	X
170	X	X

Staz. NF

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POP	POC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X		
40	X	X	X	X	X		X	X
60	X	X	X	X	X	X	X	X
100	X	X	X	X	X	X		
125	X	X						

Staz. NG

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10		X
20		X
50		X
110		X

Staz. NH

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POP	POC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10		X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X
50	X	X	X	X	X	X	X	X

VECTOR– **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Staz. NI

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10		X
25		X
55		X

Staz. NL

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POP	POC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X	X	X
40	X	X	X	X		X	X	X
60	X	X	X	X	X	X	X	X
105	X	X	X					

Staz. NM

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
20	X	X
60	X	X
100	X	X

Staz. NB

Prof. (m)	FCM	Nut	Chl a	HPLC	POP	POC	Fito	Microzoo
0	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X
20	X	X	X	X	X	X		
40	X	X	X	X			X	X
60	X	X	X	X	X	X	X	X
100	X	X	X					
130	X	X						
214	X	X						

Staz. NC

Prof. (m)	FCM	Nut
0	X	X
10	X	X
25	X	X
50	X	X
75	X	X
120	X	X
200		X
298		X

VECTOR– **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

Staz. NA-MC803

Prof. (m)	FCM	Nut	N e P tot	Chl a	HPLC	Prod.	POC	POP	Fito	SDC	Microzoo
0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		X	X	X	X	X	X	X			
5		X	X	X	X	X	X	X	X		X
10		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20		X	X	X	X	X	X	X	X		X
30		X	X								
40		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
50		X	X								
60		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
70		X	X								

METODOLOGIE

1. Nutrienti

I campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici (NO_3^- , NO_2^- ; PO_4^- , NH_4^+ , SiO_4^-), sono stati raccolti all'interno di fiale di polipropilene ad alta densità (circa 20 ml) e sono stati congelati a -20°C , fino al momento dell'analisi in laboratorio. Per la determinazione dell'azoto e fosforo totale 50ml di acqua di mare sono stati posti in bottiglie di vetro durex contenenti 5ml di persolfato.

2. Produzione Primaria

Le misure di produzione primaria sono state effettuate nella zona eufotica a differenti quote (sette) mediante incubazione con ^{14}C ($\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$). Le quote di campionamento sono state quasi sempre le stesse nello strato 0-50 metri, mentre per gli strati profondi sono state selezionate sulla base dei profili di fluorescenza (inizio, massimo e fine del DCM). I campioni di acqua di mare sono stati raccolti in bottiglie di vetro da 300 ml ed inoculati con una soluzione radioattiva con attività di 10 μCi . L'incubazione è stata effettuata *in situ* per circa 2 ore, sempre intorno a mezzogiorno. Alla fine dell'esperimento, tre aliquote di ciascun campione sono state filtrate su specifiche membrane per valutare la produzione ascrivibile alla biomassa totale e il contributo delle diverse frazioni dimensionali micro- ($> 20 \mu\text{m}$), nano- ($20-2 \mu\text{m}$) e pico-fitoplanctonica ($< 2 \mu\text{m}$). I filtri sono stati conservati a -20°C fino alle successive analisi in laboratorio. In aggiunta, in alcune stazioni (vedi le tabelle sopra riportate) sono stati raccolti campioni di acqua superficiale per la determinazione della produzione primaria totale e frazionata. In questo caso il campione dopo essere stato inoculato con ^{14}C , è stato incubato, sul ponte della nave, in una vasca con acqua di mare superficiale in circolazione.

3. Clorofilla a

Campioni per la determinazione della clorofilla *a*, utilizzata come indice di biomassa fitoplanctonica, sono stati raccolti in tutte le stazioni biologiche (vedi tabelle). Inoltre, per la determinazione dei rapporti P/B, alle stesse quote in cui sono state effettuate le misure di produzione primaria, sono stati raccolti campioni di acqua di mare per la valutazione della biomassa totale e delle differenti classi dimensionali del fitoplancton (micro-, nano- e pico-). I campioni per la determinazione della Chl *a* totale sono stati filtrati su filtri GF/F

VECTOR– **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

in fibra di vetro, mentre per la determinazione delle diverse frazioni sono state eseguite filtrazioni sequenziali su differenti membrane. I filtri sono stati rapidamente congelati in azoto liquido fino al momento dell'analisi in laboratorio.

4. POC e POP

Campioni per la determinazione del POC sono stati raccolti in tutte le stazioni biologiche e in tutte le stazioni in cui sono state effettuate misure di produzione primaria (vedi tabelle).

Per ciascuna quota sono stati filtrati circa 2-5 litri di acqua di mare su filtri GF/F calcinati. Dopo la filtrazione i filtri sono stati conservati a -20°C.

I campioni per la determinazione del POP sono stati raccolti solo nelle stesse stazioni e per le stesse quote dove sono state effettuate misure di produzione primaria. Per ciascuna quota sono stati filtrati dai 100 ai 250ml di acqua su filtri GF/F calcinati. Dopo la filtrazione i filtri sono stati conservati a -20°C.

5. Spettro pigmentario (HPLC)

Campioni per la determinazione dello spettro pigmentario tramite cromatografia liquida (HPLC) sono stati raccolti in tutte le stazioni biologiche.

Per ciascuna quota sono stati filtrati circa 4-5l di acqua di mare su filtri GF/F (diametro 47mm). I filtri sono stati conservati in azoto liquido, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

6. Picoplancton (FCM)

I campioni per le analisi del picoplancton autotrofo e eterotrofo sono stati prelevati e fissati con un misto di paraformaldeide e glutaraldeide e subito congelati in azoto liquido. Una volta scongelati, saranno analizzati utilizzando un citometro a flusso modello FACScalibur della Becton Dickinson. Il citometro a flusso (FCM) è un contatore di particelle che scorrono allineate in un piano ottico molto fine e che vengono illuminate da un raggio laser monocromatico singolarmente. I dati ottenuti sono: conteggi di cellule e parametri ottici intrinseci, quali scatter e fluorescenza per ogni singola cellula. Tramite fattori di conversione, le concentrazioni cellulari possono essere convertite in C per cellula.

7. Fitoplancton

I campioni di fitoplancton per la determinazione delle abbondanze fitoplanctoniche sono stati raccolti in tutte le stazioni biologiche (vedi tabella) su 4 quote quando possibile (0, 10, 40, 60 m). Sono stati prelevati 500 ml di acqua in bottiglie di vetro scuro contenenti formaldeide. Sono state effettuate in tutte le stazioni biologiche retinate orizzontali per lo studio tassonomico dei popolamenti fitoplanctonici. In tre stazioni (NA, SA, SE) sono state allestite colture di diluizione seriale, per la coltivazione, l'osservazione e lo studio di organismi fitoplanctonici particolarmente delicati e non facilmente osservabili in campioni fissati (flagellati, piccoli nudi, etc). Sono stati prelevati circa 250 ml di acqua e sono stati effettuati passaggi di diluizione con acqua di mare filtrata fino ad ottenere i seguenti step di diluizione: 10, 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴ ml. Le diverse aliquote sono state incubate ciascuna in 5 repliche con terreno di coltura K-Si. Allo scopo di ottenere materiale per la microscopia elettronica a scansione per lo studio floristico del gruppo dei coccolitofori sono stati filtrati, alle stazioni e quote corrispondenti ai prelievi di fitoplancton, circa 100

VECTOR– **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

ml di campione su filtri di policarbonato del diametro di 13 mm e porosità di 0.8 µm, sciacquati con acqua dolce, posizionati su supporti metallici e lasciati essiccare.

8. Microzooplancton

I campioni di microzooplancton per la determinazione delle abbondanze e della biomassa degli organismi eterotrofi di taglia 10-200 µm sono stati raccolti in tutte le stazioni biologiche sulle stesse quote dove è stato effettuato il campionamento per il fitoplancton (vedi tabella). Sono stati prelevati 300 ml di acqua in flaconi già contenente il fissativo, soluzione acida di Lugol con concentrazione finale di 2%. I flaconi sono tenuti al riparo dalla luce e in frigo fino all'analisi. Sono state inoltre effettuate retinate orizzontali per la determinazione delle biomasse dei componenti meno abbondanti quali in particolare i piccoli metazoi, soprattutto stadi larvali di copepodi, e per la determinazione della diversità specifica della componente a tintinnidi - ciliati loricati.

9. Mesozooplancton

In tutte le stazioni biologiche, riportate nella sottostante tabella, sono stati raccolti campioni di mesozooplancton per la determinazione della composizione specifica e la stima delle abbondanze nello strato superiore della colonna d'acqua. I prelievi sono stati effettuati mediante pescate verticali con un retino di tipo Nansen (200 µm di apertura di maglia, 113 cm di diametro) ed hanno interessato i primi 50 m di profondità. Per ognuna delle stazioni è stato prelevato un solo campione che è stato immediatamente fissato con formaldeide (concentrazione finale 4%).

Golfo di Salerno

Stazione	Data e ora	Lat.	Long.	Strato campionato
SE	14/02/2008 - 13.30	40°27.30' N	14°39.71' E	50-0 m
SG	14/02/2008 - 15.00	40°28.15' N	14°51.41' E	45-0 m
SH	14/02/2008 - 16.10	40°28.30' N	14°54.60' E	13-0 m
SB	14/02/2008 - 18.00	40°36.22' N	14°43.89' E	50-0 m
SA	15/02/2008 - 11.35	40°38.90' N	14°45.20' E	15-0 m

Golfo di Napoli

Stazione	Data e ora	Lat.	Long.	Strato campionato
ND	11/02/2008 - 12.00	40°35.80' N	14°07.20' E	50-0 m
NF	11/02/2008 - 16.00	40°39.80' N	14°18.40' E	50-0 m
NH	11/02/2008 - 17.15	40°42.90' N	14°26.50' E	47-0 m
NL	07/02/2008 - 13.29	40°45.90' N	14°20.40' E	50-0 m
NB	07/02/2008 - 12.15	40°44.80' N	14°12.40' E	50-0 m
NA-MC803	12/02/2008 - 12.00	40°48.50' N	14°15.00' E	50-0 m

VECTOR- **Attività 4.1.2** – Studio dell'idrografia e del plancton attraverso campionamenti settimanali alla stazione fissa MC, rilevamenti *ad hoc* e campagne stagionali nei Golfi di Napoli e Salerno in periodi critici del ciclo annuale (Responsabile: V. Saggiomo, SZN Napoli)

Rapporto 3^a Campagna Golfi di Napoli e Salerno (NASA-3)

