

**Relazione dell'attività svolta dalla Dott.ssa Rosabruna La Ferla
del CNR_IAMC_Messina nell'ambito della STM (AMMCNT. CNR prot. N. 0044896
del 23/07/2013) dal titolo "Proxies microbici per lo studio della variabilità microbica
di aree pelagiche e costiere dell'Oceano Atlantico e del Mediterraneo"**

Dall'1 al 30 Novembre 2013 si è svolto il soggiorno di ricerca della Dott.ssa Rosabruna La Ferla presso il Laboratorio di Hidrobiologia (LH) dell'Istituto di Biologia dell'Università Federale di Rio de Janeiro (UFRJ). Nel Laboratorio di Hidrobiologia, è istituita l'Unità di Citometria a flusso applicata all'Ecologia Acquatica e oceanografia (UCEA). Nel centro polifunzionale, coordinato dal Prof. Paranhos, vengono studiati i differenti popolamenti microbici (virus, procarioti - batteri e archaea-, organismi pico- e nano-fitoplanctonici) nell'ambito di diverse tematiche di ricerca ambientale (biodiversità, inquinamento, biogeochimica, valutazione ambientale, eutrofizzazione, reti trofiche) .

Durante il soggiorno di STM e in accordo con gli obiettivi programmati, sono state svolte attività per l'acquisizione sperimentale di dati relativi a proxies microbici (biomassa di procarioti, popolamenti virali e attività respiratoria) in campioni di aree costiere e pelagiche del Mediterraneo e dell'Atlantico, come di seguito riportato.

Canale di Sicilia, Mediterraneo: Nell'ambito del progetto RITMARE, al fine implementare i dati sperimentali di campagne di pesca, l'IAMC_Messina è U.O. impegnata in uno studio sulla catena trofica microbica in un'area di deposizione di uova di acciughe (*Engraulis encrasicolus*). Vengono di seguito riportati l'attività di prelievo svolta in Italia ed il contesto scientifico del progetto RITMARE, propedeutici all'attività di STM. Nei mesi di Giugno e Luglio 2013, è stata condotta la campagna oceanografica multidisciplinare BANSIC13 nel Canale di Sicilia a bordo della N/O Urania del CNR. L'area di studio era compresa tra Mazara del Vallo (TP) e Siracusa per un'estensione dalla costa fino alla batimetrica di 100 m (Fig.1).

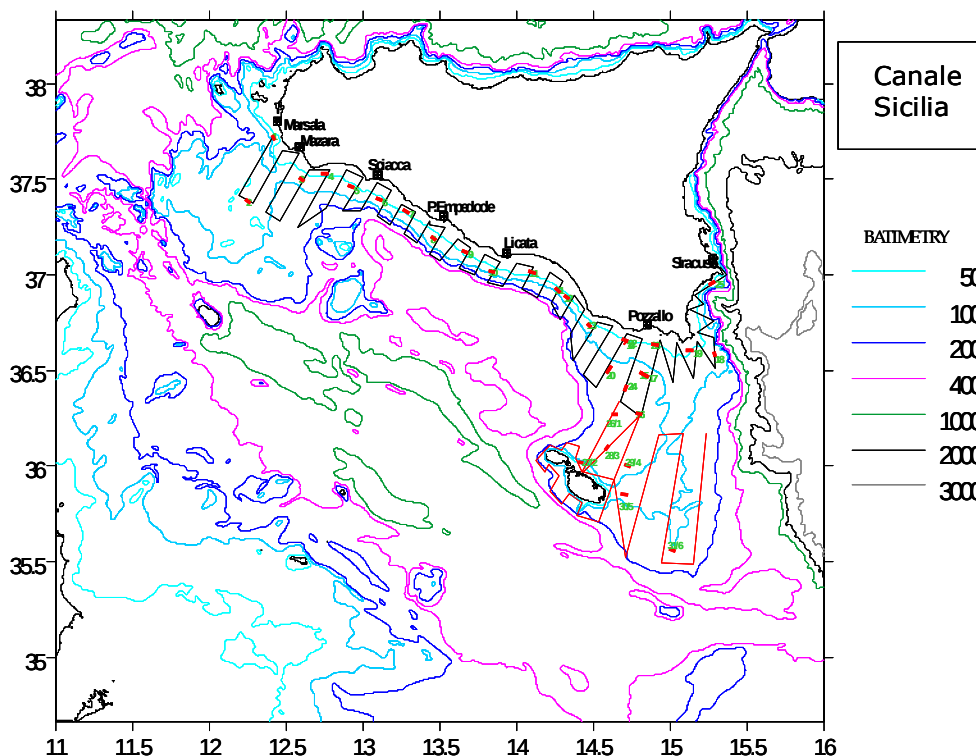


Figura 1: Area di studio lungo la costa meridionale del Canale di Sicilia durante le campagne BANSIC.

Oltre alla stima dei parametri idrologici, chimici e dell'abbondanza di uova e larve di acciuga (condotta da IAMC-Capo Granitola) è stato effettuato - per il secondo anno d'indagine - lo studio dei popolamenti microbici nelle 17 stazioni riportate in Tab. 1.

TABELLA 1: Stazioni di campionamento nel canale di Sicilia (BANSIC13)

ST: 103	Lat: 37° 45.839'	Long: 12° 16.571'	Depht: 172m	Time: 9:55	Day: 27/06/2013
ST: 942	Lat: 36° 41.910'	Long: 12° 04.459'	Depht: 749m	Time: 9:30	Day: 28/06/2013
ST: 110	Lat: 37° 27.877'	Long: 12° 55.962'	Depht: 56m	Time: 9:58	Day: 29/06/2013
ST: 172	Lat: 37° 08.395'	Long: 13° 28.158'	Depht: 90m	Time: 9:46	Day: 30/06/2013
ST: 948	Lat: 36° 29.940'	Long: 12° 30.270'	Depht: 1319m	Time: 10:00	Day: 01/07/2013
ST: 620	Lat: 36° 38.701'	Long: 13° 11.715'	Depht: 416m	Time: 9:10	Day: 02/07/2013
ST: 790	Lat: 36° 22.305'	Long: 13° 16.826'	Depht: 408m	Time: 10:08	Day: 03/07/2013
ST: 1299	Lat: 36° 19.933'	Long: 12° 30.468'	Depht: 63m	Time: 9:30	Day: 04/07/2013
ST: 79	Lat: 36° 55.320'	Long: 14° 16.789'	Depht: 65m	Time: 10:48	Day: 07/07/2013
ST: 461	Lat: 36° 25.083'	Long: 14° 11.274'	Depht: 700m	Time: 9:39	Day: 08/07/2013
ST: 296	Lat: 36° 29.474'	Long: 14° 32.127'	Depht: 158m	Time: 9:31	Day: 09/07/2013
ST: 137	Lat: 36° 33.858'	Long: 14° 53.070'	Depht: 88,2m	Time: 9:15	Day: 10/07/2013
ST: 470	Lat: 36° 07.073'	Long: 14° 49.961'	Depht: 124m	Time: 10:42	Day: 11/07/2013
ST: 861	Lat: 35° 46.754'	Long: 14° 22.616'	Depht: 174m	Time: 11:31	Day: 12/07/2013
ST: 700	Lat: 35° 47.218'	Long: 14° 52.107'	Depht: 92m	Time: 9:35	Day: 13/07/2013
ST: 303	Lat: 36° 15.462'	Long: 15° 02.280'	Depht: 90m	Time: 10:37	Day: 14/07/2013
ST: 2	Lat: 36° 47.154'	Long: 15° 15.490'	Depht: 214m	Time: 17:20	Day: 15/07/2013

Le quote di campionamento per i parametri microbiologici sono state selezionate in base alle misurazioni di fluorescenza della clorofilla-*a* dai profili di CTD e di fluorescenza naturale da sonda PNF-300. Sono state scelte 4 quote in corrispondenza delle discontinuità fisiche e chimiche lungo la colonna d'acqua (superficie, termoclino, 25 m, e Deep Chlorophyll Maximum DCM). Ai livelli ottici corrispondenti sono stati raccolti 68 campioni con bottiglie Niskin-GO.

Di seguito sono riportati i parametri d'indagine e gli istituti coinvolti:

- Abbondanza virus (**UFRJ_LH_UCEA**)
- Abbondanza e Biomassa dei procarioti (**UFRJ_LH_UCEA**; CNR_IAMC_Messina)
- frequenza percentuale di cellule HNA e LNA dei procarioti (**UFRJ_LH_UCEA**)
- morfometria e morfologia delle cellule dei procarioti (CNR_IAMC_Messina)
- picofitoplancton (**UFRJ_LH_UCEA**; CNR_IAMC_Messina),
- nanoplancton e fitoplancton (CNR_IAMC_Taranto),
- microzooplancton (Conisma_Uni_Trieste)
- attività metaboliche microbiche (tassi di produzione primaria, respirazione, attività enzimatiche) (CNR_IAMC_Messina)
- parametri idrologici e nutrienti (CNR_IAMC_Capo_Granitola)
- carbonio organico disciolto e particellato, CHLa, fluorescenza naturale da sonda PNF-300 (CNR_IAMC_Messina)

Per le analisi con la citometria a flusso, da effettuare presso UFRJ_LH_UCEA, aliquote di campione (1.5 ml) sono state poste in vials di nalgene, fissate in doppio con glutaraldeide (25%; per la quantificazione dei virus e delle cellule procariotiche) e formaldeide (10%; per la quantificazione delle cellule autofluorescenti) e conservate in azoto liquido.

Durante la STM, i campioni per la citometria a flusso sono stati trasferiti dalla dott.ssa La Ferla presso l'UFRJ_LH_UCEA dove sono stati immediatamente analizzati - per il secondo anno consecutivo - per la stima dell'abbondanza delle cellule procariotiche, della frequenza percentuale di cellule HNA e LNA, e per la quantificazione dei virus, come di seguito riportato. I campioni, non appena scongelati, sono stati colorati con Syto13 (conc. finale 2.5 µM). Beads di latex fluorescenti (diametro 1.58 µm) sono stati sistematicamente aggiunti al campione per la

calibrazione del side scatter e dei segnali di fluorescenza verde e come standard interno per conteggi e misurazioni. In base ai segnali ottici e di fluorescenza, sono state quantificate le abbondanze delle cellule HNA (High Nucleic Acid) e LNA (Low Nucleic Acid) (Fig. 2). In Tab. 2 sono riportati i risultati dei conteggi di cellule procariotiche, delle frequenze HNA e LNA, e loro percentuali, dei virus e delle frazioni virali (V1, V2, V3) ottenuti. Mediante l'utilizzo del protocollo analitico specifico, è stata di seguito effettuata la stima delle cellule autofluorescenti nei campioni fissati opportunamente.

TABELLA 2: Citometria a flusso: conteggi di cellule procariotiche, delle frequenze HNA e LNA e loro percentuali, conteggio dei virus e delle frazioni virali (V1, V2, V3) nei campioni BANSIC13.

Reported values on cells / ml (when related to virus, particles / mL)

Samples	Bactérias ml-1	HNA ml-1	LNA ml-1	%HNA	%LNA	HNA/LNA	Virus ml-1	V1	V2	V3	%V1	%V2	%V3
BANSIC13 ST2-1	5.00.E+05	2.25.E+05	2.75.E+05	45.01	54.99	0.82	1.07E+06	3.21E+05	6.00E+05	1.47E+05	30	56	14
BANSIC13 ST2-2	4.64.E+05	2.15.E+05	2.49.E+05	46.26	53.74	0.86	9.66E+05	2.74E+05	5.60E+05	1.32E+05	28	58	14
BANSIC13 ST2-3	5.92.E+05	2.62.E+05	3.30.E+05	44.30	55.70	0.80	1.57E+06	3.57E+05	9.76E+05	2.36E+05	23	62	15
BANSIC13 ST2-4	6.21.E+05	3.12.E+05	3.09.E+05	50.21	49.79	1.01	5.53E+05	1.83E+05	2.93E+05	7.78E+04	33	53	14
BANSIC13 ST79-1	6.18.E+05	3.05.E+05	3.12.E+05	49.42	50.58	0.98	1.30E+06	4.22E+05	6.67E+05	2.15E+05	32	51	17
BANSIC13 ST79-2	5.47.E+05	2.93.E+05	2.55.E+05	53.48	46.52	1.15	1.24E+06	3.60E+05	7.05E+05	1.79E+05	29	57	14
BANSIC13 ST79-3	2.64.E+05	1.44.E+05	1.20.E+05	54.50	45.50	1.20	1.28E+06	4.94E+05	6.20E+05	1.67E+05	39	48	13
BANSIC13 ST79-4	7.23.E+05	4.12.E+05	3.11.E+05	56.93	43.07	1.32	8.97E+05	3.27E+05	4.47E+05	1.22E+05	36	50	14
BANSIC13 ST103-1	4.75.E+05	2.27.E+05	2.48.E+05	47.75	52.25	0.91	7.24E+05	2.21E+05	3.82E+05	1.21E+05	30	53	17
BANSIC13 ST103-2	3.44.E+05	1.85.E+05	1.59.E+05	53.70	46.30	1.16	8.48E+05	3.51E+05	4.11E+05	8.58E+04	41	48	10
BANSIC13 ST103-3	6.96.E+05	3.29.E+05	3.67.E+05	47.28	52.72	0.90	9.83E+05	3.43E+05	5.32E+05	1.08E+05	35	54	11
BANSIC13 ST103-4	4.76.E+05	2.37.E+05	2.39.E+05	49.83	50.17	0.99	6.65E+05	2.53E+05	2.88E+05	1.24E+05	38	43	19
BANSIC13 ST110-1	3.83.E+05	2.04.E+05	1.79.E+05	53.36	46.64	1.14	1.05E+06	2.94E+05	5.16E+05	2.36E+05	28	49	23
BANSIC13 110_2	3.30.E+05	2.59.E+05	2.49.E+05	50.98	49.02	1.04	7.91E+05	4.69E+05	2.95E+05	2.70E+04	59	37	3
BANSIC13 ST110-3	6.84.E+05	3.15.E+05	3.69.E+05	46.01	53.99	0.85	1.28E+06	2.91E+05	6.55E+05	3.36E+05	23	51	26
BANSIC13 ST110-4	5.59.E+05	2.97.E+05	2.62.E+05	53.10	46.90	1.13	9.42E+05	3.06E+05	4.83E+05	1.53E+05	33	51	16
BANSIC13 ST137-1	4.86.E+05	2.46.E+05	2.40.E+05	50.58	49.42	1.02	6.44E+05	2.32E+05	3.10E+05	1.02E+05	36	48	16
BANSIC13 ST137-2	4.97.E+05	2.46.E+05	2.51.E+05	49.58	50.42	0.98	8.91E+05	2.57E+05	5.07E+05	1.27E+05	29	57	14
BANSIC13 ST137-3	7.30.E+05	3.75.E+05	3.56.E+05	51.31	48.69	1.05	8.95E+05	2.05E+05	5.12E+05	1.78E+05	23	57	20
BANSIC13 ST137-4	6.52.E+05	3.55.E+05	2.97.E+05	54.44	45.56	1.19	6.93E+05	2.24E+05	3.27E+05	1.42E+05	32	47	20
BANSIC13 ST-2 (172)	3.36.E+05	1.89.E+05	1.47.E+05	56.31	43.69	1.29	1.11E+06	4.32E+05	5.27E+05	1.52E+05	39	47	14
BANSIC13 ST-3 (172)	5.91.E+05	2.95.E+05	2.97.E+05	49.86	50.14	0.99	1.48E+06	3.70E+05	7.35E+05	3.75E+05	25	50	25
BANSIC13 ST-4 (172)	4.09.E+05	2.15.E+05	1.94.E+05	52.49	47.51	1.10	9.66E+05	4.11E+05	3.59E+05	1.96E+05	43	37	20
BANSIC13 296-1	3.56.E+05	1.63.E+05	1.93.E+05	45.78	54.22	0.84	6.62E+05	2.91E+05	2.89E+05	8.12E+04	44	44	12
BANSIC13 296-2	5.38.E+05	2.57.E+05	2.80.E+05	47.85	52.15	0.92	6.97E+05	2.80E+05	3.26E+05	9.14E+04	40	47	13
BANSIC13 296-3	6.45.E+05	3.15.E+05	3.30.E+05	48.88	51.12	0.96	8.93E+05	2.39E+05	4.56E+05	1.99E+05	27	51	22
BANSIC13 296-4	6.25.E+05	3.27.E+05	2.99.E+05	52.24	47.76	1.09	6.70E+05	2.48E+05	2.67E+05	1.55E+05	37	40	23
BANSIC13 303-1	4.16.E+05	1.88.E+05	2.29.E+05	45.08	54.92	0.82	4.69E+05	1.67E+05	2.31E+05	7.12E+04	36	49	15
BANSIC13 303-2	4.37.E+05	1.96.E+05	2.42.E+05	44.79	55.21	0.81	4.08E+05	1.62E+05	1.85E+05	6.14E+04	40	45	15
BANSIC13 303-3	5.42.E+05	2.67.E+05	2.75.E+05	49.32	50.68	0.97	7.72E+05	2.58E+05	3.84E+05	1.30E+05	33	50	17
BANSIC13 303-4	4.84.E+05	2.32.E+05	2.53.E+05	47.84	52.16	0.92	5.62E+05	1.77E+05	2.45E+05	1.40E+05	32	44	25
BANSIC13 461-1	4.47.E+05	1.77.E+05	2.70.E+05	39.67	60.33	0.66	4.72E+05	2.20E+05	1.83E+05	6.94E+04	47	39	15
BANSIC13 461-2	4.31.E+05	1.96.E+05	2.34.E+05	45.64	54.36	0.84	8.55E+05	2.67E+05	4.10E+05	1.77E+05	31	48	21

BANSIC13_461-3	3.46.E+05	1.37.E+05	2.08.E+05	39.72	60.28	0.66	4.02E+05	3.53E+05	4.36E+04	5.91E+03	88	11	1
BANSIC13_461-4	5.57.E+05	2.56.E+05	3.02.E+05	45.86	54.14	0.85	8.74E+05	3.61E+05	2.77E+05	2.35E+05	41	32	27
BANSIC13_470-1	3.06.E+05	1.23.E+05	1.83.E+05	40.16	59.84	0.67	1.79E+05	8.82E+04	6.58E+04	2.53E+04	49	37	14
BANSIC13_470-2	3.99.E+05	1.73.E+05	2.26.E+05	43.30	56.70	0.76	2.61E+05	1.04E+05	1.22E+05	3.54E+04	40	47	14
BANSIC13_470-3	5.88.E+05	2.76.E+05	3.12.E+05	46.98	53.02	0.89	6.48E+05	2.59E+05	2.80E+05	1.09E+05	40	43	17
BANSIC13_470-4	4.73.E+05	1.82.E+05	2.92.E+05	38.40	61.60	0.62	6.01E+05	3.08E+05	2.01E+05	9.16E+04	51	33	15
BANSIC13_620-1	4.14.E+05	1.55.E+05	2.59.E+05	37.53	62.47	0.60	5.06E+05	3.52E+05	1.33E+05	2.19E+04	69	26	4
BANSIC13_620-2	4.16.E+05	2.09.E+05	2.07.E+05	50.22	49.78	1.01	2.22E+06	1.15E+06	8.10E+05	2.63E+05	52	36	12
BANSIC13_620-3	4.84.E+05	2.42.E+05	2.42.E+05	50.06	49.94	1.00	1.21E+06	2.98E+05	6.22E+05	2.90E+05	25	51	24
BANSIC13_620-4	5.71.E+05	2.87.E+05	2.84.E+05	50.24	49.76	1.01	1.48E+06	4.98E+05	5.35E+05	4.42E+05	34	36	30
BANSIC13_700-1	3.79.E+05	1.66.E+05	2.13.E+05	43.76	56.24	0.78	3.64E+05	1.97E+05	1.28E+05	3.94E+04	54	35	11
BANSIC13_700-2	6.37.E+05	2.59.E+05	3.77.E+05	40.75	59.25	0.69	8.25E+05	2.96E+05	3.83E+05	1.46E+05	36	46	18
BANSIC13_700-3	5.44.E+05	2.51.E+05	2.93.E+05	46.11	53.89	0.86	9.99E+05	4.35E+05	4.09E+05	1.55E+05	44	41	16
BANSIC13_700-4	5.65.E+05	2.67.E+05	2.98.E+05	47.21	52.79	0.89	5.89E+05	2.64E+05	2.01E+05	1.24E+05	45	34	21
BANSIC13_790-1	2.91.E+05	1.48.E+05	1.44.E+05	50.68	49.32	1.03	9.05E+05	3.46E+05	4.35E+05	1.23E+05	38	48	14
BANSIC13_790-2	3.50.E+05	1.81.E+05	1.69.E+05	51.66	48.34	1.07	6.20E+05	3.47E+05	2.06E+05	6.74E+04	56	33	11
BANSIC13_790-3	3.64.E+05	1.71.E+05	1.93.E+05	47.06	52.94	0.89	7.86E+05	3.07E+05	3.81E+05	9.87E+04	39	48	13
BANSIC13_790-4	1.93.E+05	8.42.E+04	1.09.E+05	43.61	56.39	0.77	2.16E+05	1.02E+05	7.75E+04	3.65E+04	47	36	17
BANSIC13_861-1	5.27.E+05	2.50.E+05	2.77.E+05	47.53	52.47	0.91	7.73E+05	3.12E+05	3.74E+05	8.66E+04	40	48	11
BANSIC13_861-2	3.58.E+05	1.68.E+05	1.90.E+05	46.93	53.07	0.88	4.45E+05	2.76E+05	1.36E+05	3.26E+04	62	31	7
BANSIC13_861-3	4.37.E+05	2.28.E+05	2.09.E+05	52.14	47.86	1.09	1.07E+06	3.68E+05	5.39E+05	1.58E+05	35	51	15
BANSIC13_861-4	3.51.E+05	1.49.E+05	2.02.E+05	42.50	57.50	0.74	5.62E+05	2.26E+05	2.19E+05	1.17E+05	40	39	21
BANSIC13_942-1	4.00.E+05	1.96.E+05	2.04.E+05	48.98	51.02	0.96	1.03E+06	4.02E+05	4.89E+05	1.35E+05	39	48	13
BANSIC13_942-2	4.06.E+05	1.81.E+05	2.25.E+05	44.64	55.36	0.81	4.76E+05	2.50E+05	1.83E+05	4.28E+04	53	38	9
BANSIC13_942-3	2.99.E+05	1.53.E+05	1.45.E+05	51.30	48.70	1.05	5.93E+05	3.06E+05	2.14E+05	7.24E+04	52	36	12
BANSIC13_942-4	4.75.E+05	2.12.E+05	2.63.E+05	44.64	55.36	0.81	6.73E+05	3.95E+05	1.87E+05	9.20E+04	59	28	14
BANSIC13_948-1	3.02.E+05	1.37.E+05	1.65.E+05	45.28	54.72	0.83	2.50E+05	2.15E+05	3.31E+04	2.16E+03	86	13	1
BANSIC13_948-2	3.94.E+05	1.75.E+05	2.19.E+05	44.38	55.62	0.80	4.26E+05	2.87E+05	1.13E+05	2.64E+04	67	27	6
BANSIC13_948-3	6.03.E+05	2.81.E+05	3.22.E+05	46.61	53.39	0.87	8.55E+05	3.08E+05	3.33E+05	2.14E+05	36	39	25
BANSIC13_948-4	4.63.E+05	2.19.E+05	2.44.E+05	47.24	52.76	0.90	6.98E+05	2.55E+05	3.13E+05	1.30E+05	37	45	19
BANSIC13_1299-1	2.52.E+05	1.33.E+05	1.18.E+05	52.96	47.04	1.13	6.26E+05	2.39E+05	2.92E+05	9.61E+04	38	47	15
BANSIC13_1299-2	2.75.E+05	1.45.E+05	1.31.E+05	52.54	47.46	1.11	8.87E+05	3.05E+05	4.50E+05	1.32E+05	34	51	15
BANSIC13_1299-3	2.73.E+05	1.50.E+05	1.23.E+05	55.02	44.98	1.22	7.40E+05	2.86E+05	3.33E+05	1.21E+05	39	45	16
BANSIC13_1299-4	2.97.E+05	1.41.E+05	1.56.E+05	47.49	52.51	0.90	7.76E+05	3.24E+05	3.47E+05	1.05E+05	42	45	14

In Tab. 3 sono riportati i conteggi dei procarioti effettuati con Analisi d'Immagine. Per il secondo anno d'indagine, i campioni analizzati hanno mostrato sia forme coccali e/o coccobacillari adese a detrito o mucillagine, frequentemente alla quota del DCM, sia un elevato numero di cellule di taglia particolarmente ridotta il cui volume risulta di difficile misurazione ($<0.017\mu\text{m}^3$). Il debole segnale di fluorescenza emesso da tali cellule ha probabilmente causato i più bassi conteggi ottenuti col citometro a flusso rispetto a quelli con analisi d'immagine. Comunque il ripetersi di tale fenomeno per due anni consecutivi, ci stimola a indagare se tale "anomalia" possa invece rappresentare una peculiarità in aree di spawning. I dati di morfometria e morfologia cellulare sono tuttora in fase di calcolo ed elaborazione (Fig. 3). Insieme all'abbondanza saranno utilizzati per la stima della biomassa.

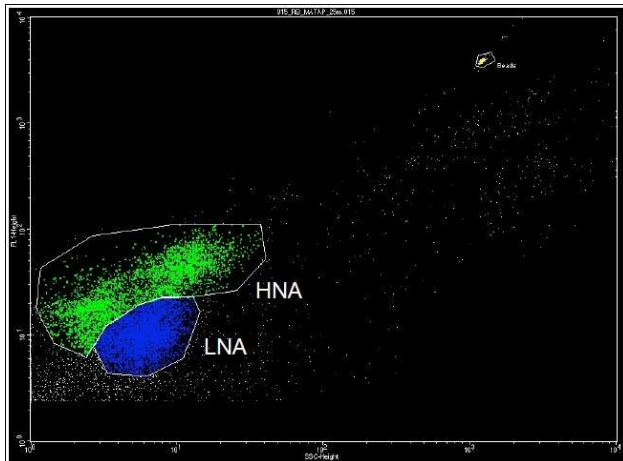


Figura 2: Citogramma di procarioti

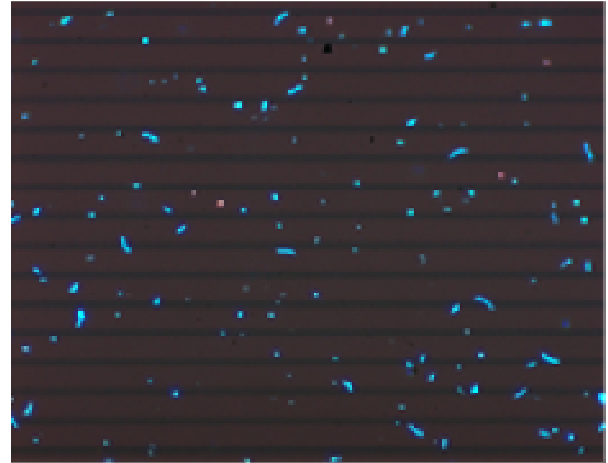


Figura 3: Cellule di procarioti in analisi d'immagine

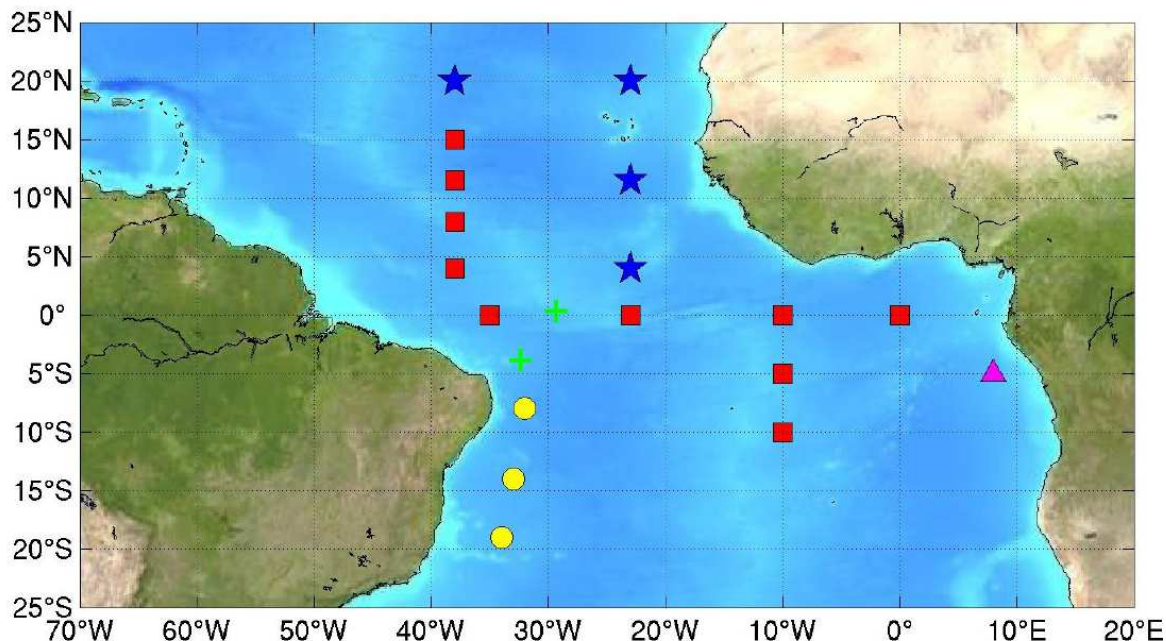
Per lo studio della catena trofica microbica, che gioca un ruolo primario per il sostentamento e lo sviluppo dei livelli trofici superiori, tutti i dati di biomassa, derivati dalle abbondanze e volumi, saranno messi a confronto con quelli riguardanti le biomasse microbiche di taglia maggiore (fito- e microzoo-plancton), il numero di uova e larve, i parametri idrologici e trofici e le attività metaboliche microbiche nel Canale di Sicilia.

TABELLA 3: Conteggi cellule procariotiche con Analisi d'Immagine nei campioni BANSIC13.

Stazione	quota	cell/ml	Stazione	quota	cell/ml	Stazione	quota	cell/ml
103	sup	8,74E+05	461	sup	1,09E+06	790	sup	3,78E+05
	term	5,76E+05		term	1,21E+06		term	1,24E+06
	25	1,06E+06		25	1,24E+06		25	4,56E+05
	DCM	3,16E+05		DCM	7,48E+05		DCM	7,51E+05
110	sup	8,44E+05	296	sup	1,03E+06	1299	sup	1,22E+06
	term	2,15E+05		term	1,63E+06		term	8,38E+05
	25	1,27E+06		25	1,49E+06		25	1,03E+06
	DCM	1,75E+06		DCM	8,87E+05		DCM	1,00E+06
172	sup	8,33E+05	137	sup	7,33E+05	79	sup	9,71E+05
	term	9,32E+05		term	1,15E+06		term	9,93E+05
	25	7,06E+05		25	1,30E+06		25	1,57E+06
	DCM	9,00E+05		DCM	1,12E+06		DCM	1,94E+06
948	sup	5,71E+05	861	sup	1,51E+06	2	sup	6,34E+05
	term	6,99E+05		term	1,76E+06		term	1,26E+06
	25	1,28E+06		25	1,34E+05		25	1,46E+06
	DCM	8,83E+05		DCM	8,26E+05		DCM	1,76E+06
620	sup	6,46E+05	303	sup	9,24E+05	700	sup	1,27E+06
	term	1,16E+06		term	1,08E+06		term	1,17E+06
	25	1,40E+06		25	1,24E+06		25	8,96E+05
	DCM	1,13E+06		DCM	7,29E+05		DCM	7,63E+05
942	sup	1,12E+06	470	sup	1,01E+06			
	term	7,99E+05		term	1,31E+06			
	25	7,26E+05		25	1,21E+06			
	DCM	1,03E+06		DCM	7,65E+05			

Atlantico Sud-Occidentale: PIRATA "Prediction and Research moored Array in the Tropical Atlantic" è un progetto internazionale (USA-FR-BR) volto a valutare su larga scala la variabilità climatica dell'Oceano Atlantico tropicale in relazione a "El Niño". Sono infatti in corso studi sul flusso di C lungo la colonna d'acqua in transetti che coprono un'estesa area oceanica sede di mooring (Fig.3).

Figura 3: Area di indagine del progetto PIRATA (tutte le stazioni del progetto)



Durante la XIV campagna oceanografica del progetto, condotta nel Marzo 2013 a bordo della N/O Ocean Stalwart, l'UFRJ_LH, oltre ai propri campioni, ha acquisito e sottoposto a trattamento preliminare - per il terzo anno d'indagine - anche campioni per il CNR_IAMC_Messina. A tale scopo campioni d'acqua di mare sono stati prelevati nelle stazioni riportate in Tab.4 e fissati con paraformaldeide (conc. Finale 2%) e conservati al buio a 4-5 °C per la successiva quantificazione della biomassa dei procarioti. Dalla stessa bottiglia Niskin sono state prelevate opportune aliquote di acqua (come da Tab. 4), filtrate su membrane GF/F e stoccate in azoto liquido per la quantificazione dei tassi respiratori microbici mediante lo studio dell'attività ETS. Presso il UFRJ_LH, la dott.ssa La Ferla ha provveduto all'allestimento dei vetrini da analizzare in Italia e da confrontare con le stime ottenute con la citometria a flusso presso l'UFRJ_LH_UCEA. I campioni per lo studio dei tassi respiratori mediante saggio ETS sono stati trasportati in Italia per l'analisi presso l'IAMC_Messina in spettrofotometria.

TABELLA 4: Stazioni campionate durante la XIV campagna PIRATA. Nella colonna "Vol. Filtrato" sono riportate le aliquote del campione per le analisi dell'attività ETS.

Ponto	#	Data	Rosete (deck)	Prof.(m)	Posicionamento		filtração (min)	Vol. Filtrato (L)
P 25	1	08/03/2013		Sup	18°53.5162 S	034° 42.3981 W	23	4,00
				50			9	4,80
				95			12	4,80
				166			14	4,70
				517			10	3,30
				3100			11	4,70
				4000			13	4,80
P 23	2	09/03/2013		Sup	16° 06.70765S	033° 34.7698W	22	10,51

				155			10	4,85
				530			6	3,50
				800			11	4,80
				1200			11	4,81
				2000			10	4,80
P21	3	10/03/2013		Sup	13° 33.6867S	032° 37.2692W	15	9,60
				66			10	4,80
				118			10	4,86
				170			10	4,82
				315			10	4,79
				800			10	4,28
				2500			13	5,00
				4500			19	5,00
P 18	4	11/03/2013		Sup	10° 41.2915S	031° 33.0866	20	9,66
				184			13	4,8
				298			13	4,8
				800			10	4,8
				1300			11	4,3
				2000			11	5,0
P 16	5	13/03/13		Sup	7° 55.7958S	030° 31.5781W	20	9,68
				68			12	4,75
				140			11	4,86
				228			12	4,8
				470			14	4,71
				1000			14	4,36
				2500			14	4,82
				4900			14	4,44

Baia di Guanabara (area di estuario nell'Oceano Atlantico): Scopo dei prelievi congiunti è quello di definire la variabilità della morfologia cellulare e dell'abbondanza dei procarioti - insieme con la respirazione microbica - in un'area soggetta ad un importante impatto antropico e ad un forte regime tidale. Il soggiorno di STM, iniziato all'UFRJ_LH nel giorno 1 di Novembre, si è prolungato fino alla fine del mese per consentire alla dott.ssa La Ferla di procurare i campioni nella Baia di Guanabara ed operare il loro trattamento preliminare. Il prelievo nella baia è infatti strettamente determinato dall'avvicinarsi delle fasi lunari e dei regimi tidali. Di conseguenza la data scelta era quella del 22 Novembre.

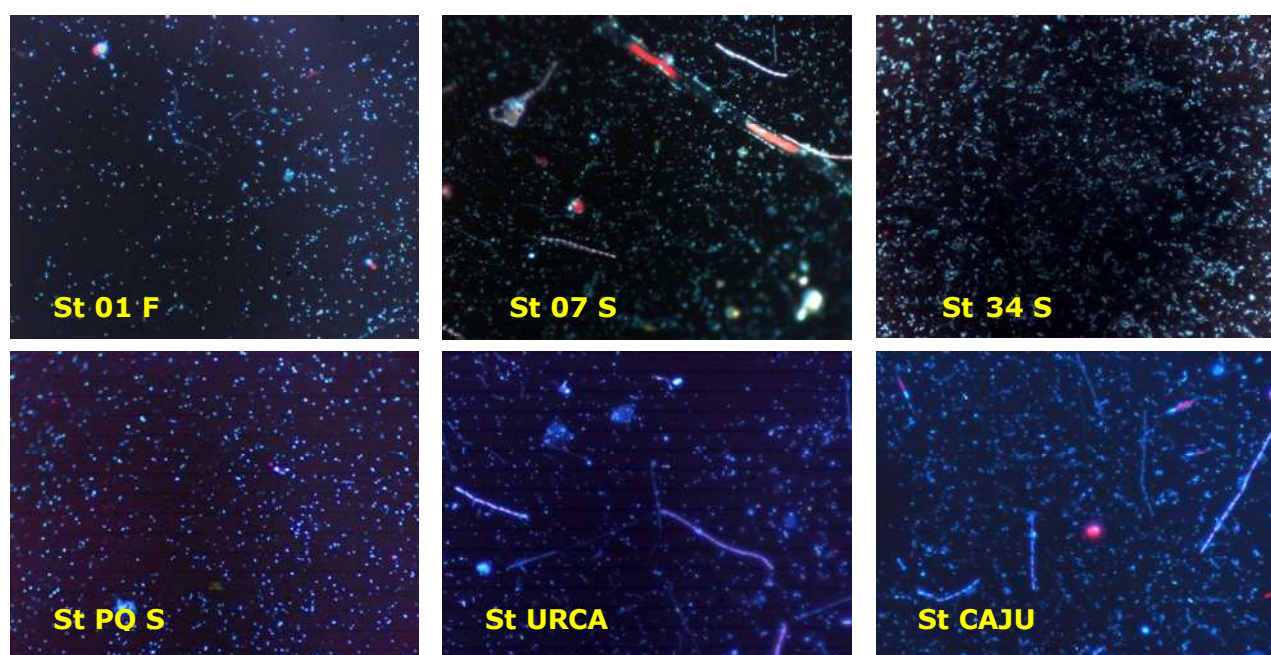
Per il quinto anno consecutivo dal 2009, sono stati prelevati con bottiglie Niskin campioni d'acqua in 6 stazioni fisse dove l'UFRJ_LH effettua mensilmente il monitoraggio chimico e microbiologico delle acque (progetto MORio "Observatório Microbiológico do Rio de Janeiro") (Tab.5).

TABELLA 5. Stazioni, coordinate geografiche, quote campionate e profondità dell'intera colonna d'acqua nella Baia di Guanabara.

Stazione	Long	Lat	Quota prelievo	Profondità massima
01	689967	7463185	0.5 - 20 m	35
07	688497	7469674	0.5 - 20 m	22
34	679682	7473592	0.5 - 6 m	11
PQ	694413	7484111	0.5 - 9 m	12
Urca	688771	7461839	0.5 m	5
Caju	683200	7469550	0.5 m	8

I campioni per l'IAMC - per la stima dell'abbondanza e lo studio morfometrico/morfologico delle cellule dei procarioti - sono stati raccolti in tubi sterili Falcon di prolipropilene (due tubi per ciascuna stazione e profondità), fissati con paraformaldeide 10% (conc. Finale 2%) e stoccati al buio a 4-5 °C. Una prima serie di campioni è stata direttamente trattata dalla dott.ssa La Ferla presso l'UFRJ_LH per l'allestimento di vetrini per le osservazioni in analisi d'immagine presso l'IAMC_Messina(Fig. 4). Una seconda serie è stata trasportata *tal quale* in Italia per ulteriori analisi al microscopio.

FIGURA 4: Analisi d'immagine: cellule di procarioti nelle diverse stazioni della Baia di Guanabara. Notare le differenti morfologie e taglie cellulari nei diversi campi ottici.



Per le analisi in citometria a flusso, opportune aliquote di campione sono state raccolte e fissate con paraformaldeide (conc. finale 2%) e congelate in azoto liquido. Le analisi sono in corso.

Per lo studio dei tassi respiratori microbici, mediante lo studio dell'attività ETS, i campioni d'acqua sono stati prelevati in 4 stazioni della Baia di Guanabara a quote superficiali e profonde. Nel UFRJ_LH entro 3 ore dal prelievo, aliquote - variabili in base al carico trofico dei campioni - sono state filtrate su membrane GF/F (Tab. 5) e stoccate in azoto liquido per lo studio dell'attività ETS da effettuare presso l'IAMC di Messina mediante spettrofotometria.

TABELLA 5 Volume d'acqua filtrato per lo studio dell'attività ETS e temperatura rilevata nella Baia di Guanabara.

ETS - Guanabara Bay		
Stazione	Volume	Temperatura (°C)
01 SUP	500	20,12
01FUN	500	16,01
07 SUP	250	24,15
07 FUN	500	16,85
PQ SUP	250	24,58
PQ FUN	400	18,85
34 SUP	250	26,91
34 FUN	250	25,10

Obiettivi raggiunti:

Gli obiettivi indicati nella proposta di STM 2013 sono stati in parte raggiunti. Altri sono in fase di attuazione. Sugli stessi campioni prelevati nel Mediterraneo ed in Atlantico, è stato infatti effettuato il confronto tra le diverse metodologie adottate di routine dai due istituti coinvolti. La

comparazione dei risultati appena ottenuti nel Canale di Sicilia e Baia di Guanabara è in fase di approfondimento mentre i campioni dell'Atlantico Sud-Orientale sono ancora in fase di elaborazione.

Al fine di fornire un approccio ecosistemico alla gestione delle risorse ittiche e approfondire le conoscenze sulla catena trofica microbica in un'area di spawning, tutti i risultati ottenuti durante la STM nel Canale di Sicilia saranno in seguito messi a confronto con quelli degli altri Istituti coinvolti nell'U.O. del progetto RITMARE. I dati microbiologici determinati nella Baia di Guanabara saranno elaborati insieme con i parametri fisici, chimici e biologici ottenuti ogni anno nel mese di Novembre dal 2009 ad oggi, per uno studio della variabilità trofica della Baia. Infine la sintesi dei dati raccolti per tre anni nell'ambito del progetto PIRATA potrà aiutare ad un confronto tra le dinamiche di sequestro di carbonio che avvengono in aree pelagiche Atlantiche e Mediterranee.

La divulgazione dei risultati delle attività condotte durante la STM 2013 avverrà attraverso pubblicazioni scientifiche, rapporti e partecipazioni a congressi. Nel frattempo, l'esperienza STM 2013 è stata divulgata nella Newsletter dell'IAMC di Messina del mese di Dicembre (vedi <http://www.ist.me.cnr.it> , Newsletter n. 8 - Anno I: Collaborazione scientifica tra Italia e Brasile). Inoltre nel periodo di STM 2013, la Dott.ssa La Ferla ha incontrato a Rio l'equipaggio dello sloop a vela "Adriatica", che sta compiendo la circumnavigazione del mondo nell'ambito del Progetto "Pigafetta 500", sponsorizzato anche dal CNR. A causa delle pessime condizioni meteomarine, l'imbarcazione non ha potuto effettuare l'ipotizzata raccolta di ulteriori campioni microbiologici per l'analisi d'immagine e la citometria a flusso nella Baia di Guanabara. Nel sito del progetto

<http://www.velistipercaso.it/pigafetta-500/diario-di-viaggio#e-se-a-rio-piove>

viene comunque riferita l'attività di collaborazione scientifica svolta tra CNR_IAMC_Messina e UFRJ_LH.

Un ulteriore obiettivo della proposta era consolidare la collaborazione scientifica tra CNR e CNPq ed in particolare tra UFRJ_LH e IAMC_Messina. In tal senso, durante il periodo di STM 2013, la dott.ssa La Ferla ed il Prof. Paranhos hanno elaborato insieme una proposta progettuale congiunta CNR/CNPq da sottoporre nel 2014 al fine di ottenere finanziamenti nel biennio 2015-16. Tale proposta nasce dalla necessità di studiare le biomasse e le attività dell'intera comunità microbica presente nel permafrost di ambienti polari nell'ambito di un progetto PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide) che vede coinvolto IAMC_Messina in collaborazione con le Università degli Studi dell'Insubria, Università degli Studi di Messina, Università degli Studi di Perugia, e Università degli Studi di Roma La Sapienza. Infatti, si ritiene che virus, procarioti, cianobatteri, alghe e funghi rappresentino le uniche forme biologicamente attive in tali ecosistemi. Le ricerche condotte in sinergia tra UFRJ_LH_UCEA e CNR_IAMC_Messina contribuiranno al miglioramento delle conoscenze sulle problematiche scientifiche in tali ambienti estremi.

Infine, durante la STM 2013 - in accordo con i suggerimenti dell'Editore - la dott.ssa La Ferla ed il Prof. Paranhos hanno lavorato insieme, discusso e apportato le ultime modifiche ad un lavoro che è stato pubblicato nello stesso mese di Novembre sulla rivista *Hydrobiologia*. Tale lavoro dal titolo "Are prokaryotic cell shape and size suitable to ecosystem characterization?", disponibile su <http://link.springer> DOI 10.1007/s10750-013-1752-x, mette a confronto le dimensioni cellulari dei procarioti in relazione al diverso stato trofico (da oligo- ad iper-trofico) di ambienti acquatici Italiani e Brasiliani. Sono oggetto della pubblicazione anche campioni prelevati nel 2009, durante una precedente STM CNR-CNPq, nella Baia di Guanabara.