

Data: 20/07/07

Versione: 00

Modifiche: Versione Originale

File: PR001-07 - PARCO EOLICO GOLFO DI MANFREDONIA _Allegato B .doc

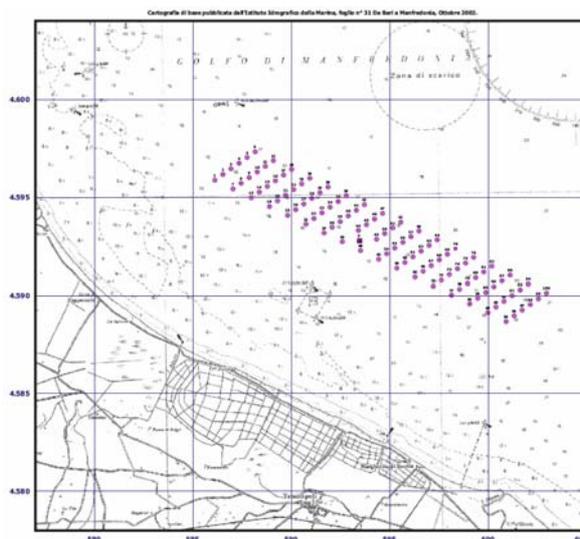
Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:
Dott. Roberto Poletti	-	Davide Trevisani

Committente: TREVI Energy S.p.A
Via Larga, 201 – 47023 CESENA (FC)

Opera: “CENTRALE EOLICA OFF-SHORE GOLFO DI MANFREDONIA”.

Capitaneria di Porto di Manfredonia (FG)

Oggetto: Caratterizzazione chimico-fisica e biologica dell’area marina interessata dal progetto di una centrale eolica Off-Shore.



Responsabile Scientifico:



NATIONAL REFERENCE LABORATORY ON MARINE BIOTOXINS
(G.U.C.E. L.120/87 DEL 6/05/99)
VIA A. VIGORCELLO, 47042 - CESENATECNOLOGICAL
TEL. 0547/319311 FAX. 0547/318542
E-MAIL roberto.poletti@centroricchemarine.it
http://www.regione.emilia-romagna.it/cm



Dott. Roberto Poletti

Revisioni

Versione	Data	Totale Pagine	Modifiche
00	20/07/2007	15	Versione Originale

Indice della Relazione.

1 Premessa.....	pag. 3
2 Materiali e metodi.....	pag. 5
2.1 Determinazione dei parametri in situ.....	pag. 9
2.2 Metodi di laboratorio.....	pag. 10
2.2.1 ph	pag.
2.2.2 Determinazione dei sali nutritivi.....	pag.
2.2.3 Determinazione della clorofilla a.....	pag.
2.2.4 Determinazione del fitoplancton.....	pag.
2.2.5 Determinazione dei parametri microbiologici.....	pag.
3 Analisi dei risultati.....	pag. 6
3.1 Parametri Chimico-Fisici.....	pag. 10
3.1.1 Temperatura.....	pag.
3.1.2 ph.....	pag.
3.2 Sali nutritivi.....	pag. 10
3.3 Clorofilla a.....	pag. 10
3.4 Fitoplancton.....	pag. 10
3.5 Determinazioni microbiologiche.....	pag. 10
4 Conclusioni.....	pag. 7
5 Bibliografia.....	pag. 13
TABELLE.....	pag. 14

1 Premessa.

Vengono riportati i risultati delle analisi eseguite nelle acque al largo di Manfredonia nel giorno 15 giugno 2007, nell'ambito del programma di ricerca "CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA E BIOLOGICA DELL'AREA MARINA INTERESSATA DAL PROGETTO UNA CENTRALE EOLICA OFF-SHORE NEL GOLFO DI MANFREDONIA".

2 Materiali e metodi.

Le analisi per la determinazione delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche sono state eseguite su campioni prelevati lungo la colonna d'acqua, in tre stazioni antistanti Manfredonia (M) e precisamente nei punti:

M43 (Longitudine 16,062898; Latitudine 41,284239)

M45 (Longitudine 16,072249; Latitudine 41,291008)

M47 (Longitudine 16,075817; Latitudine 41,292854)

In campo, ad ogni metro di profondità lungo la colonna d'acqua, sono state effettuate misurazioni istantanee di:

- **temperatura,**
- **ossigeno disciolto.**
-

In laboratorio, sui campioni di acqua di mare prelevati negli stessi punti e trasportati in contenitori refrigerati, è stata determinata la **salinità**, mentre nell'acqua prelevata in superficie, metà e fondo della colonna sono state effettuate le determinazioni dei seguenti parametri:

- **pH,**
- **sali nutritivi (fosforo reattivo e totale, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico e azoto totale, silice reattiva),**
- **clorofilla a,**
- composizione quali-quantitativa del **fitoplancton** (limitatamente ai campioni di superficie),
- **parametri microbiologici (batteri Coliformi, Coliformi fecali ed Enterococchi intestinali).**

2.1 Determinazione dei parametri in situ

Per l'esecuzione dei profili verticali di **temperatura (T)** e **ossigeno disciolto (O.D.)** è stata utilizzata una sonda multiparametrica SBE, collegata ad un verricello.

La temperatura è misurata tramite una termoresistenza al platino, con un campo di misura da 0 a 30 °C. L'errore di linearità è di 0,1% del fondo scala e di riproducibilità $\pm 0,05$ °C.

La misura dell'ossigeno disciolto è eseguita mediante una cella polarografica con anodo d'argento e catodo d'oro immersi in una soluzione di KCl, dotata di una membrana amperometrica. Il campo di misura si estende da 0 a 200% di saturazione; presenta un errore di linearità di $\pm 0,5\%$ e di riproducibilità di $\pm 1\%$ del fondo scala.

2.2 Metodi di laboratorio

2.2.1 pH

Il pH é stato misurato con pH-metro Orion EA 490 con elettrodo di vetro a compensazione termica automatica. Il campo di misura adottato copre l'intervallo da 5 a 10 unit  di pH. L'errore di linearit  è di $\pm 1\%$ del fondo scala con riproducibilit  di $\pm 0,01$ pH. I valori sono rapportati alla temperatura dell'acqua al momento del prelievo.

2.2.2 Determinazione dei sali nutritivi

Le analisi dei sali nutritivi sono state eseguite dall'ARPA Emilia Romagna struttura Oceanografica Daphne.

Per la determinazione dei sali nutritivi sono state impiegate metodiche in uso applicate ad autoanalizzatori della "Bran Luebbe" mod. Traacs 800 e AA3. Dopo apposita filtrazione (esclusi i campioni da destinare alle analisi del fosforo e dell'azoto totale) attraverso un filtro Millipore, HA di 47 mm di diametro e 0,45 μm di porosit , vengono analizzati i seguenti parametri:

• fosforo reattivo

gli ortofosfati presenti nell'acqua di mare reagiscono in ambiente acido con ammonio molibdato e tartrato di antimonio potassio per formare un complesso antimoniofosfomolibdico che, per riduzione con acido ascorbico, d  una colorazione blu la cui estinzione   misurata a 880 nm.

• fosforo totale

viene determinato sull'acqua di mare tal quale con procedura analoga a quella del fosforo reattivo, previa digestione del campione con miscela ossidante di persolfato di potassio, acido borico e sodio idrossido.

• azoto ammoniacale

l'ammoniaca reagisce con il sodio salicilato e con il dicloroisocianurato per formare un complesso blu-verde la cui determinazione viene effettuata per via colorimetrica con lo strumento Autoanalyzer 3 Braan Luebbe

• azoto nitrico e nitroso

il nitrato   ridotto a nitrito, attraverso una colonnina di riduzione rame-cadmio.

Il nitrito cos  prodotto   determinato secondo la reazione di diazotazione con sulfanilamide e la successiva copulazione con N - (1 naftil) -etilendiammina. La determinazione viene effettuata per via colorimetrica con lo strumento Autoanalyzer 3 Braan Luebbe

• azoto totale

viene determinato sull'acqua di mare tal quale con procedura simile a quella dell'azoto nitrico previa digestione del campione con la miscela ossidante analoga a quella impiegata per il fosforo totale.

- **silice reattiva**

i silicati reagiscono con lo ione ammonio per formare, in presenza di acido ascorbico, il blu di molibdeno che viene successivamente determinato, analogamente ai parametri precedenti, per via colorimetrica. Per minimizzare le interferenze dovute ai fosfati viene introdotto acido ossalico.

2.2.3 Determinazione della clorofilla *a*

Per la determinazione della clorofilla *a*, parametro che viene utilizzato per la caratterizzazione trofica dell'area, è stato impiegato il metodo tricromatico di **Strickland e Parsons** (1972).

Il campione di acqua, di volume opportuno, viene preventivamente filtrato attraverso una rete di nylon con maglie di 0,3 mm per rimuovere lo zooplancton.

Successivamente l'isolamento della biomassa fitoplanctonica viene effettuato per filtrazione sotto vuoto, attraverso una membrana filtro Millipore AA di 47 mm di diametro e 0,8 µm di porosità. Prima che siano filtrati gli ultimi 100 ml di campione, il liquido di filtrazione viene addizionato di 1 ml di sospensione di carbonato di magnesio, allo scopo di prevenire la degradazione della clorofilla, favorita in ambiente acido. Il filtro viene lasciato ad asciugare e posto in provetta da centrifuga graduata alla quale si aggiungono 10 ml di acetone al 90%. Si agita vigorosamente fino a completa dissoluzione del filtro. La provetta, contenente il campione, va mantenuta in frigorifero al buio per 20-24 ore (è consigliabile agitare nuovamente la provetta dopo 1 o 2 ore). Al termine delle 20-24 ore, il campione è tolto dal refrigeratore e, al buio, portato a temperatura ambiente. In seguito si aggiungono altri 5 ml di acetone al 90% e quindi si centrifuga (3000-4000 r.p.m.) per 10 minuti. Si decanta il liquido soprannatante in una cella per spettrofotometria e la lettura si effettua alle estinzioni di 750 e 665 nm, contro un bianco di acetone al 90%.

Per il calcolo delle concentrazioni della clorofilla *a* si usa l'equazione di Strickland e Parsons (1972).

2.2.4 Determinazione del fitoplancton

L'analisi viene effettuata secondo il metodo di **Utermöhl** (1958) utilizzando un microscopio ottico rovesciato a contrasto di fase. Dal campione (fissato con formalina al 20% neutralizzata e filtrata) si prelevano e si fanno sedimentare uno o più sub-campioni di 10, 25, 50 o 100 ml, a seconda della densità fitoplanctonica. Il conteggio delle cellule algali presenti viene effettuato sull'intera camera di sedimentazione per le specie di grandi dimensioni, e su transetti o campi casuali per quelle più piccole.

Per il calcolo della densità fitoplanctonica, nel caso di conteggi effettuati su transetti passanti per il centro della camera di sedimentazione, viene effettuata la seguente formula:

$$\text{Cellule/litro} = (N \cdot \pi \cdot r \cdot 1000) / (2 \cdot h \cdot v \cdot n)$$

- Dove:
- N = Numero totale di cellule contate su tutti i transetti
 - r = Raggio (in mm) della camera di sedimentazione
 - h = Altezza (in mm) del transetto
 - v = Volume (in cm³) del campione messo a sedimentare
 - n = Numero di transetti sui quali si è effettuato il conteggio

Nei campioni sono identificate e conteggiate:

- le **Diatomee** (Hasle, Syvertsen, 1997);
- le **Dinoflagellate** (Steidinger, Tangen, 1997);

2.2.5 Determinazione dei parametri microbiologici

I campioni sono mantenuti alla temperatura di 4°C±3°C per tutto il tempo della durata delle analisi.

Batteri coliformi: per la determinazione dei batteri del gruppo dei Coliformi si utilizza il metodo internazionale standardizzato UNI EN ISO 9308-1:2002 che consiste nella filtrazione su membrana sterile di 100mL di campione.

Per l'esecuzione di tale metodo il nostro laboratorio è stato accreditato dall'ente di accreditamento italiano SINAL che ha certificato il rispetto e la conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 nell'esecuzione di tale prova.

La membrana viene poi posta su una piastra contenente terreno al tergitolo denominato TTC agar (OXOID) selettivo per coliformi ed incubato a 37°C±1°C. Dopo 24 ore di incubazione tutte le colonie gialle cresciute, sono selezionate, contate e passate su un terreno nutritivo di propagazione denominato Tryptone Soya Agar (OXOID) per la conferma dell'appartenenza al gruppo.

Dopo ulteriori 24 ore di incubazione a 37°C±1°C, sulle colonie ricresciute viene effettuato il test dell'ossidasi per verificare la mancanza dell'enzima citocromo ossidasi, caratteristica tipica di tutte le Enterobacteriaceae. Il risultato è espresso come numero di unità formanti colonie per 100mL di campione (UFC/100mL).

Coliformi fecali: per la determinazione quantitativa dei batteri del gruppo dei Coliformi fecali si usa il metodo standardizzato ISO 9308-1:1990 che consiste nella filtrazione su membrana sterile di 100mL di campione.

Tale membrana è poi posta in una piastra contenente un terreno selettivo per la crescita dei coliformi fecali denominato "membrane Fecal Coliform agar" (mFC) ed incubata a 44°C±0,5°C per 24 ore.

Le colonie cresciute su tale terreno sono confermate per l'appartenenza al gruppo attraverso

il passaggio in un brodo selettivo contenente lattosio e l'indicatore di acidificazione rosso fenolo, denominato "Lactose Peptone Water" (LPW).

Le provette che, dopo 24 ore di incubazione a $44^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ presentano evidente viraggio del colore dal rosa al giallo e presenza di bolle di gas nelle campanelle di Duran incluse nelle provette stesse, sono considerate come positive al test e quindi confermate per la presenza di Coliformi fecali. Il risultato è espresso come numero di unità formanti colonie per 100mL di campione (UFC/100mL).

Enterococchi intestinali: la determinazione degli enterococchi è effettuata secondo la norma UNI EN ISO 7899-2:2003.

Il metodo consiste nella filtrazione su membrana sterile di 100mL di campione.

Per l'esecuzione di tale metodo il nostro laboratorio è stato accreditato dall'ente di accreditamento italiano SINAL che ha certificato il rispetto e la conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 nell'esecuzione di tale prova.

La membrana è poi posta su una piastra contenente terreno idoneo per la crescita dei germi ricercati denominato Slanetz & Bartley agar (OXOID) e la piastra viene incubata 48 ore a $37^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Al termine del periodo di incubazione, la membrana contenente le colonie cresciute è passata per la conferma del gruppo su un'altra piastra di terreno contenente esculina denominato "Enterococcosel agar" (BBL-BD) e la piastra è incubata sempre a $37^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ per 2h.

Le colonie che avranno prodotto dopo tale periodo di tempo annerimento del terreno, saranno considerate confermate come enterococchi intestinali. Il risultato è quindi espresso anche per questa prova come UFC/100mL.

3 Analisi dei risultati.

Nelle tabelle 1-4 vengono riportati i risultati delle analisi dei parametri chimico-fisici e biologici ottenuti nel corso dell'indagine.

3.1 Parametri chimico-fisici

3.1.1 Temperatura

Da un punto di vista generale, la temperatura di un corpo d'acqua è determinata da vari fattori tra loro interconnessi, fra i quali i più importanti sono:

- radiazione solare, coadiuvata dall'azione del vento;
- temperatura degli immissari;
- piogge, evaporazione.

I valori di temperatura rilevati nelle 3 stazioni monitorate oscillano da un minimo di 21,3°C, registrato in M47 sul fondo ad un massimo di 24 °C (acque di superficie del punto M43).

3.1.2 Ossigeno disciolto

L'ossigeno è un elemento fondamentale, in quanto è quello che più influenza il metabolismo degli organismi acquatici. La sua solubilità, sia in superficie che lungo la colonna d'acqua, viene condizionata dalla temperatura e dalla pressione parziale, nonché da movimenti convettivi che favoriscono gli scambi fra superficie e fondo. La concentrazione dell'ossigeno disciolto è in stretta correlazione sia con l'attività fotosintetica del fitoplancton che con i processi di degradazione della sostanza organica.

Dai dati ottenuti è possibile rilevare che i valori dell'O.D. sono compresi fra 6,2 mg/L (M45, in superficie) e 6,8 mg/L, valore questo registrato negli strati più profondi di tutte le 3 stazioni. I valori di saturazione di questo parametro presentano lo stesso andamento (93% in superficie; 100% in prossimità del fondo).

3.1.3 pH

La concentrazione idrogenionica delle acque superficiali è la risultante di svariati processi, tra loro interconnessi ed interagenti, che sono essenzialmente riconducibili a reazioni acido-base (comprendendo in questo termine anche le reazioni di scambio ionico) ed a reazioni di ossido-riduzione.

I valori del pH registrati nell' area in esame oscillano da 8,16 a 8,21, con i minimi presenti nelle acque di fondo della stazione M47.

3.2 Sali nutritivi

L'area presa in esame (M43, M45, M47) presentano concentrazioni di azoto nitrico (N-NO₃) e azoto nitroso (N-NO₂) prossime ai limiti di rilevabilità strumentale in tutte le stazioni e quote monitorate. La restante componente azotata, quella ammoniacale, presenta anch'essa concentrazioni molto basse, prossime ai limiti di rilevabilità strumentale, con valori leggermente superiori negli strati intermedi e profondi. L'azoto totale (N-tot) rileva un lieve trend da costa verso il largo con presenza in tutte le stazioni di valori maggiori negli strati superiori delle stazioni in esame. Condizioni trofiche simili si osservano anche per quanto concerne la componente fosfatica (P_{tot} e P-PO₄), con concentrazioni basse e pressoché uniformi su tutte le stazioni e quote. Alcune distinzioni si riscontrano nelle concentrazioni dei silicati (Si-SiO₂), con concentrazioni molto basse negli strati superficiali ed intermedi e un incremento dei valori negli strati profondi. Tale situazione rientra nella norma ed è tipica della stagione estiva.

In sintesi si rileva che sulla colonna d'acqua le concentrazioni rilevate non evidenziano particolari differenze e presentano in genere omogeneità per quasi tutti i parametri analizzati.

Complessivamente si può affermare che le caratteristiche trofiche dell'area ricadono nella classe "oligotrofica".

3.3 Clorofilla a

Dai risultati si può rilevare che la clorofilla a, che rappresenta una misura indiretta della biomassa algale, mostra concentrazioni piuttosto modeste, raggiungendo i massimi nelle acque di fondo, pari a 0,86µg/L, 1,14µg/L e 0,93µg/L in M43, M45 e M47 rispettivamente .

3.4 Fitoplancton

Per quanto riguarda il fitoplancton in tutte le stazioni esaminate sono le Diatomee a dominare sulle Dinoflagellate. Le loro concentrazioni aumentano dalle stazioni più vicine a riva a quelle più

al largo, superando, nel punto M47, valori di 200.000 cell/L. Le specie presenti appartengono soprattutto al genere *Chaetoceros*. Il massimo valore raggiunto dalle Dinoflagellate viene registrato in M45 con 320 cell/L.

3.5 Determinazioni microbiologiche

Dall'esame dei risultati riportati in tabella 4 è possibile rilevare quanto segue:

M43. I valori dei batteri Coliformi risultano più alti in superficie (1100UFC/100mL) mentre calano vistosamente a metà (42UFC/100mL) e sul fondo (22UFC/100mL). I Coliformi fecali e gli Enterococchi intestinali risultano assenti a tutte e tre le profondità.

M45. I valori dei batteri Coliformi risultano pressoché bassi sia in superficie (30UFC/100mL), a metà (32UFC/100mL) che nel fondo (17UFC/100mL). Sia i Coliformi fecali che gli Enterococchi intestinali risultano assenti in superficie e a metà mentre presentano valori di 1UFC/100mL sul fondo.

M47. I valori dei batteri Coliformi risultano pressoché bassi sia in superficie (55UFC/100mL), a metà (46UFC/100mL) che nel fondo (7UFC/100mL). I Coliformi fecali e gli Enterococchi intestinali risultano assenti a tutte e tre le profondità.

4 Conclusioni.

Complessivamente, in base ai risultati ottenuti, anche se limitati ad un singolo prelievo, si può affermare che le caratteristiche trofiche (clorofilla "a" e sali nutritivi) dell'area in esame ricadono nella classe della "oligotrofia".

L'analisi quali-quantitativa del fitoplancton non ha evidenziato la presenza di microalghe tossiche o potenzialmente tossiche.

L'indagine microbiologica condotta a diverse profondità ha evidenziato una presenza non significativamente rilevante di batteri indicatori di inquinamento fecale. Inoltre, poichè gli Enterococchi intestinali, considerati sicuri indici di inquinamento fecale pregresso, risultano sempre assenti, è lecito affermare che la qualità microbiologica dei campioni d'acqua esaminati risulta buona.

5 Bibliografia.

DL 11 maggio 1999 n.152 - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (in GU n° 246 del 20-10-2000) e successive modifiche.

Hasle G.R., Syvertsen E.E. (1997) *Diatoms. Identifying Marine Phytoplankton: An Illustrated Manual*. Tomas C.R. Ed., Academic Press, pp. 5-361.

ISO 9308-1:1990.

Microbiologia delle acque di diversa derivazione. Aulicino F.A., Volterra L.. Rapporti Istisan - 04/14.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. ICRAM. Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003).

Steidinger K.A., Tangen K. (1997) *Dinoflagellates. Identifying Marine Phytoplankton: An Illustrated Manual*. Tomas C.R. Ed., Academic Press, pp. 387-570.

Strickland J.D.H. and Parsons T.R. (1972) A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 167: 1-311.

Thronsen J. (1997) *Naked Flagellates. Identifying Marine Phytoplankton: An Illustrated Manual*. Tomas C.R. Ed., Academic Press, pp. 591-715.

UNI EN ISO 9308-1:2002.

Utermöhl H. (1958) Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.* 17: 47-71.

TABELLE.

CENTRO RICERCHE MARINE CESENATICO

Tab. 1

Grandezze idrologiche, concentrazioni di nutrienti, clorofilla <i>a</i> e distribuzione dei fitoplanctoni nelle acque al largo di Manfredonia																
																Data
																15/06/2007
Punto di prelievo	Prof. m	Temp. °C	pH	Salinità psu	O.D. mg/L	O.D. S %	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₃	Sali nutritivi µg/L P.tot	P-PO ₄	N.tot	Si-SiO ₂	Cl <i>a</i> µg/L	Diatomee cell/L	Dinoflag. cell/L
M 43 S	0,5	24,0	8,21	37,8	6,4	96	<1,4	<0,11	3,32	8,62	2,79	200,37	3,55	0,57	16.184	80
	1	23,9		37,8	6,4	96										
	2	23,5		37,8	6,5	97										
	3	23,5		37,8	6,5	98										
	4	23,4		37,8	6,5	98										
M 43 M	5	23,4	8,22	37,8	6,6	99	<1,4	<0,11	3,96	13,11	1,95	178,87	3,42	0,64		
	6	23,4		37,8	6,6	99										
	7	23,4		37,8	6,6	99										
	8	23,0		37,8	6,7	100										
	9	22,6		37,9	6,8	100										
	10	22,5		37,9	6,8	100										
M 43 F	11	22,1	8,19	38,0	6,7	98	<1,4	<0,11	3,27	8,80	1,66	199,45	23,02	0,86		

CENTRO RICERCHE MARINE CESENATICO

Tab. 2

Grandezze idrologiche, concentrazioni di nutrienti, clorofilla <i>a</i> e distribuzione dei fitoplanctoni nelle acque al largo di Manfredonia																
																Data
																15/06/2007
Punto di prelievo		Temp. °C	pH	Salinità psu	O.D. mg/L	O.D. S %	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₃	Sali nutritivi µg/L P.tot	P-PO ₄	N.tot	Si-SiO ₂	Cl <i>a</i> µg/L	Diatomee cell/L	Dinoflag. cell/L
M 45 S	0,5	23,8	8,21	38,0	6,2	93	<1,4	<0,11	<0,42	5,74	1,83	181,18	0,35	0,36	31.720	320
	1	23,6		38,0	6,2	94										
	2	23,4		38,0	6,3	94										
	3	23,4		38,0	6,3	95										
	4	23,4		38,0	6,3	95										
	5	23,3		38,0	6,4	95										
	6	23,3		38,0	6,4	95										
M 45 M	7	23,3	8,21	38,0	6,4	96	<1,4	<0,11	3,49	6,43	1,69	140,81	1,35	0,43		
	8	23,1		38,0	6,5	96										
	9	22,7		38,1	6,5	97										
	10	22,3		38,1	6,6	98										
	11	22,1		38,1	6,6	98										
	12	21,9		38,1	6,7	98										
	13	21,6		38,1	6,8	98										
M 45 F	14	21,4	8,17	38,1	6,7	97	<1,4	<0,11	5,06	9,57	1,80	166,44	27,55	1,14		

CENTRO RICERCHE MARINE CESENATICO

Tab. 3

Grandezze idrologiche, concentrazioni di nutrienti, clorofilla <i>a</i> e distribuzione dei fitoplanctonti nelle acque al largo di Manfredonia																	
																Data	15/06/2007
Punto di prelievo	Prof. m	Temp. °C	pH	Salinità psu	O.D. mg/L	O.D. S %	N-NO ₃	N-NO ₂	N-NH ₃	Sali nutritivi µg/L	P-tot	P-PO ₄	N.tot	Si-SiO ₂	Cl <i>a</i> µg/L	Diatomee cell/L	Dinoflag. cell/L
M 47 S	0,5	23,7	8,20	37,9	6,3	95	<1,4	<0,11	2,98	7,96	2,98	154,69	5,11	0,64	201.798	120	
	1	23,7		37,9	6,3	96											
	2	23,6		37,9	6,4	96											
	3	23,4		37,9	6,4	97											
	4	23,4		38,0	6,5	97											
	5	23,4		38,0	6,5	97											
	6	23,3		38,0	6,5	97											
M 47 M	8	23,0	8,19	38,0	6,5	97	<1,4	<0,11	0,87	5,33	1,74	134,10	9,54	0,21			
	9	22,7		38,1	6,6	97											
	10	22,6		38,0	6,6	97											
	11	22,5		38,0	6,6	97											
	12	22,0		38,0	6,7	98											
	13	21,7		38,1	6,7	98											
	14	21,4		38,1	6,8	99											
	15	21,3		38,2	6,8	98											
M 47 F	16	21,3	8,16	38,2	6,8	98	2,45	<0,11	1,17	7,07	1,66	146,19	41,37	0,93			

Tabella 4 - Risultati delle indagini microbiologiche sui campioni di acqua prelevati nelle stazioni di Manfredonia (M) a diverse profondità, espressi come unità formanti colonie per 100mL di acqua (UFC/100mL).

Parametri	M43			M45			M47		
	Superficie	Metà	Fondo	Superficie	Metà	Fondo	Superficie	Metà	Fondo
Batteri coliformi	1100	42	22	30	32	17	55	46	7
Coliformi fecali	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Enterococchi intestinali	0	0	0	0	0	1	0	0	0