

	Eni S.p.A. Divisione Exploration & Production	Doc. SAOP/111 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PROGETTO DI COLTIVAZIONE CAMPO ANNAMARIA	Appendice G
---	--	--	-------------

## **APPENDICE G**

### **INDAGINI AMBIENTALI FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B (G.A.S.)**

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>INDICE PAG. 1</b>
-----------------------------	--	--------------------------

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. AREA DI LAVORO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PERSONALE E DIARIO DEI LAVORI.....</b>	<b>5</b>
3.1 PERSONALE .....	5
3.2 DIARIO DEI LAVORI .....	5
<b>4. POSIZIONAMENTO E NAVIGAZIONE.....</b>	<b>8</b>
4.1 SISTEMA DGPS .....	8
4.2 DATI GEODETICI .....	8
4.3 SOFTWARE DI NAVIGAZIONE .....	9
<b>5. INDAGINE CHIMICA, FISICA E BIOLOGICA SULLE ACQUE E SUI SEDIMENTI</b>	<b>10</b>
5.1 METODI ADOTTATI E STRUMENTI UTILIZZATI .....	10
5.1.1 Lavoro di Campagna .....	10
5.1.2 Analisi di Laboratorio .....	12
5.1.3 Elaborazione Dati .....	14
5.2 RISULTATI DELLE ANALISI E BREVI COMMENTI.....	15
5.2.1 Caratteristiche Termiche .....	15
5.2.2 Caratteristiche Ottiche .....	16
5.2.3 Caratteristiche Fisiche e Chimiche delle Acque .....	17
5.2.4 Caratteristiche Microbiologiche delle Acque .....	27
5.2.5 Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti .....	28
5.2.6 Analisi Granulometriche .....	37
5.2.7 Benthos .....	44
<b>6. CONCLUSIONI .....</b>	<b>55</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>60</b>
<b>APPENDICE I: NAVE UTILIZZATA.....</b>	<b>62</b>
<b>APPENDICE II: SPECIFICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>68</b>

## 1. PREMESSA

Il giorno 22 febbraio 2006 la Società G.A.S. s.r.l. - Geological Assistance & Services di Bologna - è stata incaricata dalla Società Eni Divisione Exploration & Production di eseguire un rilievo ambientale a bordo del R/V Odin Finder nel MARE ADRIATICO CENTRALE al largo di Rimini, in base al Contratto n° 5200002071 FI1 – ordine di lavoro n° 4300050098.

Scopo delle ricerche è stato quello di acquisire informazioni dettagliate sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dell'acqua e dei sedimenti in corrispondenza della piattaforma futura ANNAMARIA B (Fig. 1).

Lo studio e le analisi dei campioni prelevati sono stati condotti presso i laboratori dell'Istituto di Geodinamica e Sedimentologia dell'Università degli Studi di Urbino, ed i risultati sono mostrati nelle tabelle in allegato.

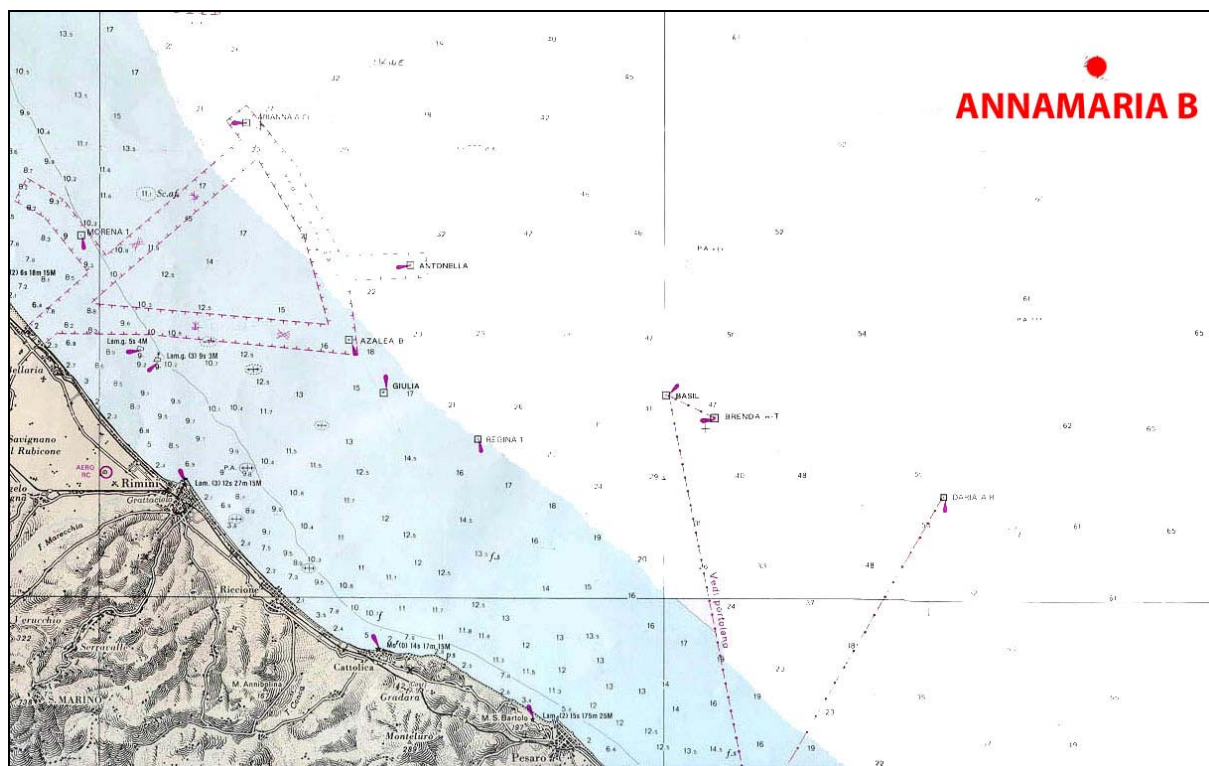


Fig. 1 - Localizzazione dell'area di indagine.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 2 PAG. 3</b>
-----------------------------	--	--------------------------

## 2. AREA DI LAVORO

L'area dei lavori è situata nel Mare Adriatico Centrale. Le coordinate della piattaforma ANNAMARIA B sono:

Postazione ANNAMARIA B			
Cord. Est (m)	Cord. Nord (m)	Longitudine Est	Latitudine Nord
373 001.00	4 908 936.00	13° 24' 26".318	44° 19' 21".302
Datum: WGS84, UTM33			

Nel giorno 22 febbraio 2006 sono state eseguite misure fisiche, analisi chimiche e batteriologiche (sia sulle acque che sui sedimenti) e campionamenti di organismi macrobentonici nelle seguenti cinque postazioni a circa 200 m dal centro pozzo (Tab. 2 e Fig. 2):

Datum: WGS84, UTM33

Area	Profondità [m]	Nord [m]	Est [m]	Latitudine N [ddmmss.xx]	Longitudine E [ddmmss.xx]
<b>ANB01</b>	59.5m	4908931.966	372989.517	441921.16	132425.80
<b>ANB02</b>	59.5m	4909029.701	373178.592	441924.45	132434.25
<b>ANB03</b>	59.5m	4908757.107	373096.827	441915.57	132430.80
<b>ANB04</b>	59.5m	4908840.909	372825.304	441918.11	132418.47
<b>ANB05</b>	59.5m	4909106.800	372899.642	441926.77	132421.59

**Tab. 2 – Elenco dei siti dei campionamenti**

Nel mese di Febbraio 2006, sulla stessa area d'indagine, è stato effettuato anche il rilievo geofisico, rilievo eseguito con posizionamento GPS differenziale, multibeam, Side Scan Sonar & Sub Bottom Profiler (tecnologia Chirp) e Magnetometro al Cesio.

Il rilievo SSS&SBP non ha evidenziato la presenza di praterie a *Posidonia oceanica*.

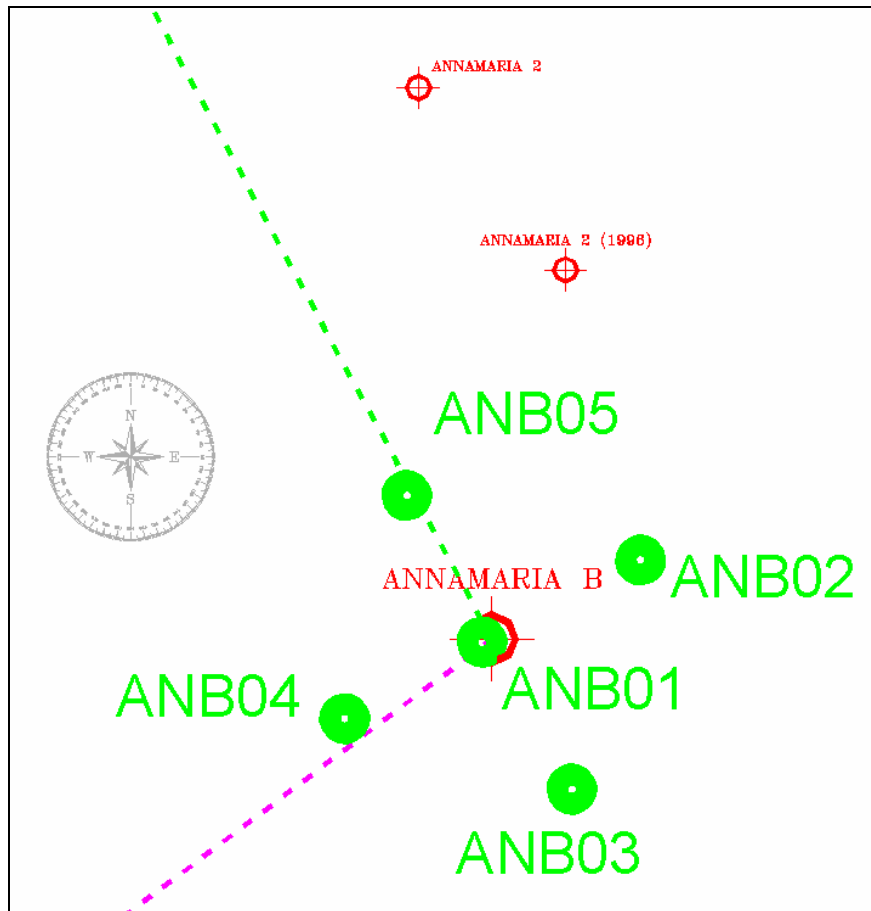


Fig. 2 - Ubicazione punti di campionamento

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 3 PAG.5</b>
-----------------------------	--	-------------------------

### 3. PERSONALE E DIARIO DEI LAVORI

#### 3.1 PERSONALE

Project Manager	G. GASPARINI
-----------------	--------------

#### Personale a bordo

Project Supervisor	I. GAVAGNI
Capo Missione	ULIVIERI
Navigatore Senior	MIGNANI PARMEGGIANI
Tecnici	S. EMALDI TARENGHI SOMMAVILLA
Rappresentante ENI S.P.A.	Sig. BERGAMASCHI
Rappresentante Università	Dott. D. MENCUCCI

#### Personale a Terra

Elaborazione e Riduzione Dati	Dott. S. MELANDRI Dott. S. MACCAFERRI
Supervisore alla stesura del Rapporto Finale	Dott. S. MELANDRI

#### 3.2 DIARIO DEI LAVORI

Nella pagina seguente è riportato il modulo M007 "Daily Report Form" relativo alle operazioni svolte il giorno 22/02/2006.



M07 - DAILY REPORT

Page 1 of 2

22/02/2006

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 FI1

DATE 22/02/2006  
SITE BRENDA-ANNAMARIAA-ANNAMARIAB

TIME	EVENT	DETAILS	DESCRIPTION
01:52	NAVIGATION INFO		Stand by meteo end
02:30	SAMPLE	Line BAB07G_1- Lat. 4418.718N- Lon.1323.303E- Depth(m) 62- KP 0	Grab
02:40	SAMPLE	Line BAB07G_2- Lat. 4418.7167N- Lon.1323.3072E- Depth(m) 62- KP 0	Grab
02:50	SAMPLE	Line BAB07G_3- Lat. 4418.7212N- Lon.1323.3037E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
03:18	SAMPLE	Line ANB01G_1- Lat. 4419.3527N- Lon.1324.43E- Depth(m) 62- KP 0	Grab
03:32	SAMPLE	Line ANB01G_2- Lat. 4419.3562N- Lon.1324.4368E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
03:40	SAMPLE	Line ANB01G_3- Lat. 4419.3555N- Lon.1324.4428E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
03:55	SAMPLE	Line ANB02G_1- Lat. 4419.4074N- Lon.1324.5708E- Depth(m) 62- KP 0	Grab
04:08	SAMPLE	Line ANB02G_2- Lat. 4419.4078N- Lon.1324.5674E- Depth(m) 59- KP 0	Grab
04:18	SAMPLE	Line ANB02G_3- Lat. 4419.4084N- Lon.1324.569E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
04:37	SAMPLE	Line ANB03G_1- Lat. 4419.2594N- Lon.1324.5133E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
04:45	SAMPLE	Line ANB03G_2- Lat. 4419.2542N- Lon.1324.5119E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
04:54	SAMPLE	Line ANB03G_3- Lat. 4419.2574N- Lon.1324.5112E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
05:12	SAMPLE	Line ANB04G_1- Lat. 4419.3018N- Lon.1324.3078E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
05:25	SAMPLE	Line ANB04G_2- Lat. 4419.3013N- Lon.1324.3101E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
05:35	SAMPLE	Line ANB04G_3- Lat. 4419.299N- Lon.1324.3142E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
05:45	SAMPLE	Line ANB05G_1- Lat. 4419.4462N- Lon.1324.3598E- Depth(m) 62- KP 0	Grab
05:51	SAMPLE	Line ANB05G_2- Lat. 4419.4497N- Lon.1324.366E- Depth(m) 60- KP 0	Grab;Failed
05:57	SAMPLE	Line ANB05G_3- Lat. 4419.4497N- Lon.1324.3677E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
06:10	SAMPLE	Line ANB05G_4- Lat. 4419.4498N- Lon.1324.3516E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
06:41	SAMPLE	Line AAB01G_1- Lat. 4420.5853N- Lon.1323.4652E- Depth(m) 60- KP 0	Grab
06:50	SAMPLE	Line AAB01G_2- Lat. 4420.5845N- Lon.1323.4731E- Depth(m) 62- KP 0	Grab
06:58	SAMPLE	Line AAB01G_3- Lat. 4420.5849N- Lon.1323.4655E- Depth(m) 59- KP 0	Grab
07:23	SAMPLE	Line ANA01G_1- Lat. 4421.8104N- Lon.1322E- Depth(m) 57- KP 0	Grab
07:35	SAMPLE	Line ANA01G_2- Lat. 4421.8077N- Lon.1322.5044E- Depth(m) 60- KP 0	Grab



M07 - DAILY REPORT

Page 2 of 2

22/02/2006

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 FI1

07:45	SAMPLE	Line ANA01G_3- Lat. 4421.8097N- Lon.1322.5002E- Depth(m) Grab 59- KP 0
08:00	SAMPLE	Line ANA05G_1- Lat. 4421.9035N- Lon.1322.4268E- Depth(m) Grab 60- KP 0
08:12	SAMPLE	Line ANA05G_2- Lat. 4421.9054N- Lon.1322.4233E- Depth(m) Grab 60- KP 0
08:17	SAMPLE	Line ANA05G_3- Lat. 4421.9029N- Lon.1322.4302E- Depth(m) Grab 56- KP 0
08:37	SAMPLE	Line ANA02G_1- Lat. 4421.8668N- Lon.1322.6309E- Depth(m) Grab 57- KP 0
08:46	SAMPLE	Line ANA02G_2- Lat. 4421.8597N- Lon.1322.6332E- Depth(m) Grab 57- KP 0
08:52	SAMPLE	Line ANA02G_3- Lat. 4421.8629N- Lon.1322.6316E- Depth(m) Grab 60- KP 0
09:07	SAMPLE	Line ANA03G_1- Lat. 4421.7187N- Lon.1322.5744E- Depth(m) Grab 60- KP 0
09:16	SAMPLE	Line ANA03G_2- Lat. 4421.7189N- Lon.1322.5762E- Depth(m) Grab 60- KP 0
09:23	SAMPLE	Line ANA03G_3- Lat. 4421.7169N- Lon.1322.5748E- Depth(m) Grab 60- KP 0
09:43	SAMPLE	Line ANA04G_1- Lat. 4421.7572N- Lon.1322.3701E- Depth(m) Grab 60- KP 0
09:52	SAMPLE	Line ANA04G_2- Lat. 4421.7555N- Lon.1322.3712E- Depth(m) Grab 59- KP 0
09:57	SAMPLE	Line ANA04G_3- Lat. 4421.7585N- Lon.1322.3717E- Depth(m) Grab 60- KP 0
10:51	SAMPLE	Line ANA01__1- Lat. 4421.8156N- Lon.1322.503E- Depth(m) 0- Niskin KP 0
10:53	SAMPLE	Line ANA01__2- Lat. 4421.8139N- Lon.1322.5028E- Depth(m) Niskin 27- KP 0
10:59	SAMPLE	Line ANA01__3- Lat. 4421.8139N- Lon.1322.5037E- Depth(m) Niskin 54- KP 0
11:16	SAMPLE	Line ANA05__1- Lat. 4421.9046N- Lon.1322.429E- Depth(m) 0- Niskin KP 0
11:22	SAMPLE	Line ANA05__2- Lat. 4421.9013N- Lon.1322.4308E- Depth(m) Niskin 27- KP 0
11:30	SAMPLE	Line ANA05__3- Lat. 4421.904N- Lon.1322.429E- Depth(m) 54- Niskin KP 0
12:23	SAMPLE	Line ANB01__1- Lat. 4419.354N- Lon.1324.4491E- Depth(m) 0- Niskin KP 0
12:30	SAMPLE	Line ANB01__2- Lat. 4419.3569N- Lon.1324.4398E- Depth(m) Niskin 28- KP 0
12:36	SAMPLE	Line ANB01__3- Lat. 4419.3489N- Lon.1324.4362E- Depth(m) Niskin 57- KP 0
12:46	SAMPLE	Line ANB05__1- Lat. 4419.4501N- Lon.1324.3803E- Depth(m) Niskin 0- KP 0
12:51	SAMPLE	Line ANB05__2- Lat. 4419.4496N- Lon.1324.3597E- Depth(m) Niskin 28- KP 0
12:56	SAMPLE	Line ANB05__3- Lat. 4419.4459N- Lon.1324.3894E- Depth(m) Niskin 57- KP 0
13:08	SURVEY COMPLETED	AM401 Brenda Annamaria A-B SS and WS Environmental survey completed.



Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 4 PAG. 8</b>
-----------------------------	--	--------------------------

## 4. POSIZIONAMENTO E NAVIGAZIONE

### 4.1 SISTEMA DGPS

Il posizionamento di superficie è stato effettuato mediante un GPS differenziale (DGPS).

Durante il rilievo, un'antenna TRIMBLE GPS fornisce la posizione GPS della nave al ricevitore Trimble 4000 rs, il quale nello stesso tempo riceve la correzione differenziale da un'antenna spotbeam skyfix Thales. Il trimble invia la posizione mediante le stringhe in formato GLL, VTG, ZDA e NMEA ad uno *splitter* di dati, il quale invia l'appropriata stringa al computer di navigazione. La stazione di riferimento usata per la correzione differenziale è stata ROMA.

### 4.2 DATI GEODETICI

#### Dati Geodetici

Ellissoide	WGS84
Proiezione	UTM33
Meridiano Centrale	15°E
Falso Est	500000m
Falso Nord	0
Fattore di Riduzione	0.9996

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 4 PAG. 9</b>
-----------------------------	--	--------------------------

### 4.3 SOFTWARE DI NAVIGAZIONE

L'acquisizione e l'elaborazione dei dati sono state gestite dal sistema di navigazione NAVPRO che consiste in:

- P.C. Olidata Pentium IV
- Interfaccia periferica Eight Ports DIGIBOARD
- Software di navigazione NavPro (ver. 5.52) di Communication Technology.

Il computer di navigazione riceve ed invia stringhe seriali specifiche per tutti gli strumenti interessati.

I dati di navigazione sono stati convertiti in formato ASCII seguendo le procedure del manuale QA/QC e preparati per l'utilizzo con il software CAD.

### CARATTERISTICHE

- Calcolo delle deviazioni di rotta
- Registrazione e confronto di due sistemi di posizionamento
- Unione di due sistemi di posizionamento per creare un sistema *ibrido*
- 7 parametri per la trasformazione datum per il GPS
- Possibilità di configurare le informazioni da avere sullo schermo durante la navigazione
- Profilo della nave variaANBe e restituiANBe in scala
- Possibilità di preplottaggi
- Possibilità di veloce cambiamento di schermo durante la navigazione
- Stampa istogrammi alla fine delle linee di rilievo per il controllo qualità
- Definizione da programma di file dati in formato ASCII
- Traduzione di file dati in formato SEG-P1/P2 e UKOOA
- Costruzione automatica di batimetrie e carte di navigazione
- Chiavi hardware e software per la sicurezza e protezione del programma

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 10</b>
-----------------------------	--	---------------------------

## **5. INDAGINE CHIMICA, FISICA E BIOLOGICA SULLE ACQUE E SUI SEDIMENTI**

### 5.1 METODI ADOTTATI E STRUMENTI UTILIZZATI

#### 5.1.1 Lavoro di Campagna

Il survey chimico e biologico è stato effettuato con condizioni di mare calmo e talvolta leggermente agitato.

Nelle rispettive zone sono state eseguite le seguenti indagini:

- ANB01**      Profili verticali, caratteristiche chimiche e batteriologiche delle acque e dei sedimenti, pigmenti clorofilliani sestonici, benthos
- ANB02**      Profili verticali, caratteristiche chimiche e batteriologiche delle acque e dei sedimenti, pigmenti clorofilliani sestonici, benthos
- ANB03**      Caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti, benthos
- ANB04**      Caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti, benthos
- ANB05**      Caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti, benthos

In tutte le postazioni sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

- mediante Benna tipo *Van Veen* con superficie campionabile di 38x38 cm<sup>2</sup>, per la stima qualitativa della fauna bentonica. Il sedimento raccolto in ogni singola replica è stato tutto setacciato su maglia di 0.5 mm e gli organismi bentonici campionati sono stati tutti immediatamente conservati in formalina neutralizzata al 4%. I campioni prelevati sono nominati ANB0# A e ANB0# B relativi rispettivamente alla prima e alla seconda replica eseguita (# indica la postazione). Dalla benna sono stati prelevati anche i sedimenti dove sono state condotte le analisi chimiche, fisiche e microbiologiche.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 11</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Nelle postazioni ANB01 e ANB02 sono stati effettuati le seguenti misure e campionamenti:

- mediante bottiglia *Niskin* per le per l'esecuzione delle analisi chimiche e batteriologiche, la determinazione della concentrazione di pigmenti clorofilliani e la stima qualitativa e quantitativa dei popolamenti fitoplanctonici. I campioni sono stati nominati ANB0# (# indica la postazione).
- mediante sonda multiparametrica sono state effettuate indagini riguardanti la distribuzione verticale delle misure di temperatura, la conducibilità, la salinità, l'ossigeno disciolto, la percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto e il pH. Sono state eseguite due repliche di un doppio profilo, uno in fase discendente ed uno durante il recupero della sonda multiparametrica. Poiché sono state eseguite, per le diverse profondità, numerose misure, sono stati riportati solo i valori relativi alla fase discendente ogni metro/due metri di profondità. I campioni sono stati nominati ANB0# (# indica la postazione).

La trasparenza è stata misurata con il disco di Secchi.

I prelievi di acqua sulla quale eseguire le analisi chimiche sono stati eseguiti a tre profondità: 0.5m dalla superficie, 0.5m dal fondo e nel punto intermedio e quindi alle seguenti profondità 0.5m, 30m e 59m.

I prelievi di acqua per l'analisi dei pigmenti clorofilliani sono stati effettuati in duplice replica alla profondità di scomparsa del disco di Secchi e in altri due punti rispettivamente profondi il doppio e il triplo della misura di trasparenza. Si sono ottenuto in questo modo due campioni integrati rappresentativi della zona eufotica.

Le misure di pH e potenziale redox sono state eseguite mediante pHmetro portatile (DELTA OHM, mod. HD 8602 a microprocessore).

I campioni per le analisi microbiologiche sono stati rapidamente conservati in contenitori sterili e quelli per le analisi chimiche sono stati messi in flaconi di vetro.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 12</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### 5.1.2 Analisi di Laboratorio

Le analisi chimiche e microbiologiche delle acque sono state effettuate seguendo i seguenti specifici metodi tratti da

*Quaderno I.R.S.A CNR n° 100 (1984 - Metodi ANALITICI per le acque)*

Idrocarburi totali I.R.	420-2
Ammoniaca	310-2
Ortofosfato	330-1
Fosforo totale	340-1

*Quaderno I.R.S.A CNR n° 59 (1990 - Metodi di Analisi per le acque di mare)*

Nitriti	4030
Nitrati	4020-A2
Carica batterica a 22 °C	7050
Batteri solfito riduttori	7060 mod.

Il T.O.C. è stato analizzato secondo la metodica Carlo Erba, specifica dello strumento utilizzato.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 13</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Le analisi chimiche e microbiologiche dei sedimenti sono state eseguite con l'applicazione dei metodi riportati nel *Quaderno I.R.S.A CNR n° 64 (1985, Metodi ANBlitici per i fanghi)* ed in particolare per le singole analisi sono state utilizzate le specifiche metodiche:

Sostanza organica totale	5
Idrocarburi totali I.R.	21
IPA (Idrocarburi policiclici aromatici)	25
Azoto totale	6
Fosforo	9
Cadmio	10
Rame	10
Piombo	10
Zinco	10
Mercurio	10
Cromo totale	10
Arsenico	10
Nichel	10
Alluminio	10
Carica batterica a 22°C	3
Solfito riduttori	3

I pigmenti clorofilliani sestonici sono stati stimati spettrofotometricamente dopo l'estrazione acetonica al 90%, secondo la metodica proposta da Lorenzen (1967), Lorenzen and Jeffrey (1980) e SCOR-UNESCO (1966) con le successive modifiche apportate da Lorenzen & Jeffrey (1980). E' stato inoltre calcolato l'indice pigmentario proposto da Margalef (1974).

La quantità di batteri Solfo riduttori è stata stimata seguendo la metodologia proposta per le acque di mare n° 540 e seg. (Membrane filtranti).

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 14</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Gli organismi macro zoobentonici campionati sono stati tutti determinati a livello di genere o famiglia, con l'ausilio delle seguenti specifiche chiavi tassonomiche:

<b>Policheti Serpuloidei:</b>	Bianchi (1981)
<b>Policheti erranti:</b>	Fauvel (1923)
<b>Policheti sedentari:</b>	Fauvel (1927)
	George et al. (1985)
<b>Molluschi:</b>	Cossignani (1992)
	D'Angelo e Gargiullo (1978)
	Rinaldi (1991)
	Tebble (1966)
	Torelli (1982)
<b>Crostacei:</b>	Falcia - Minervini (1992)
	Ruffo (1982)
<b>Echinodermi:</b>	Tortonese (1960)
<b>altri gruppi:</b>	Riedl (1991).

Le abbondanze relative ai singoli campionamenti sono state trasformate in densità per m<sup>2</sup> di superficie.

### 5.1.3 Elaborazione Dati

Le comunità zoobentoniche, presenti nei sedimenti delle diverse stazioni di campionamento, sono state confrontate con l'applicazione di alcuni indici: diversità (H' di Shannon & Weaver, 1949), diversità massima (H<sub>max</sub>), equitabilità o Evenness (J di Pielou, 1969).

## 5.2 RISULTATI DELLE ANALISI E BREVI COMMENTI

### 5.2.1 Caratteristiche Termiche

Nelle due postazioni prese in esame (ANB01 e ANB02, Fig. 5.2.1a e 5.2.1b; Tabb. 5.2.3a e 5.2.3b) i valori di temperatura rilevano un andamento molto omogeneo lungo la colonna d'acqua e termocline è praticamente assente.

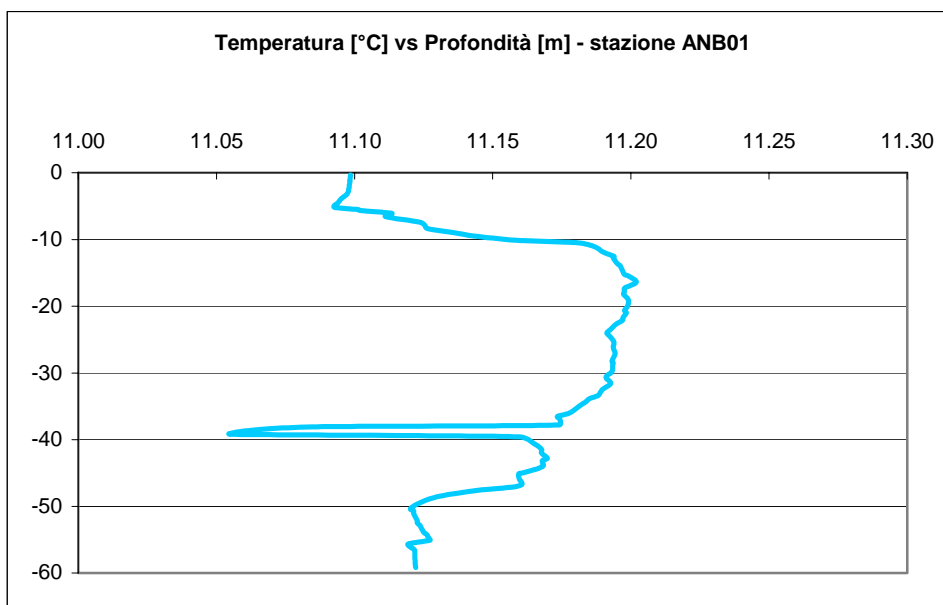


Fig. 5.2.1a – Temperatura in rapporto con la profondità (campione ANB01).

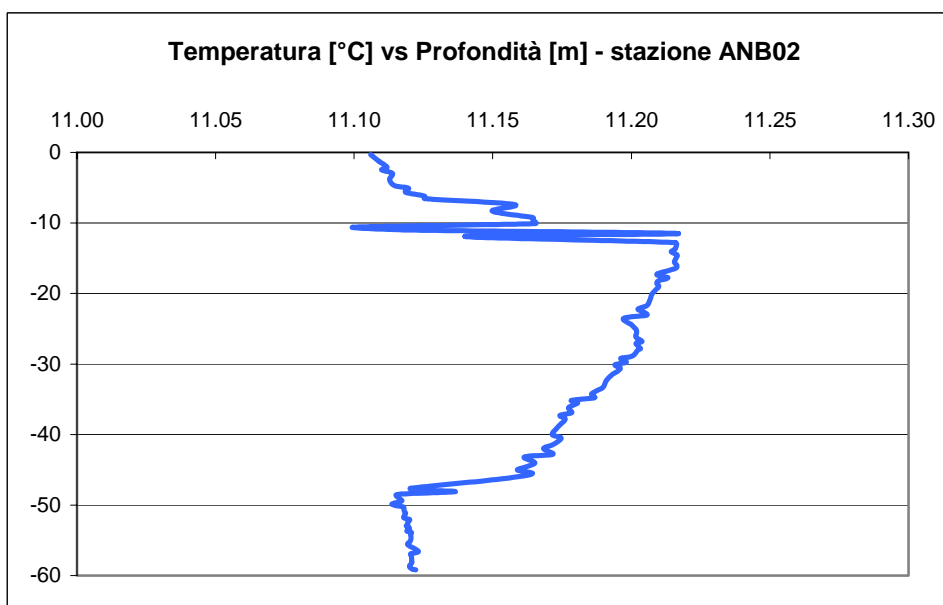


Fig. 5.2.1b – Temperatura in rapporto con la profondità (campione ANB02).



### 5.2.2 Caratteristiche Ottiche

I valori di trasparenza:

ANB01	ANB02
8m	9m

sono molto simili fra le due zone indagate; si tratta di valori che rientrano nella media stagionale per l'Adriatico centrale nel momento e nel tratto pelagico esaminato, valori valutati medio-bassi a causa delle sospensioni minerali ed a causa dello sviluppo di popolamenti fitoplanctonici.

Dai valori di trasparenza è inoltre possibile risalire alla profondità della zona eufotica individuabile nello strato verticale che dalla superficie giunge fino alla profondità nella quale si ha l'1% della radiazione solare incidente. Mediamente questo livello corrisponde a circa il triplo della trasparenza e quindi, per le stazioni esaminate si hanno i seguenti valori indicativi:

ANB01	ANB02
24m	27m

### 5.2.3 Caratteristiche Fisiche e Chimiche delle Acque

Tab. 5.2.3a – Stazione ANB01: valori dei parametri fisico-chimici delle acque relativi alla fase discendente.

Profondità	T	Salinità	Ossigeno disciolto	Conduttività	pH
(m)	°C	(psu)	(ml/l)	microS/cm	
0.3	11.10	38.659	6.76	56818.76	8.28
1.2	11.10	38.660	6.76	56880.28	8.28
2.1	11.10	38.659	6.75	56821.47	8.27
2.5	11.10	38.657	6.74	56830.23	8.27
3.0	11.10	38.660	6.73	56860.76	8.26
3.5	11.10	38.659	6.73	56868.12	8.26
3.9	11.10	38.657	6.73	56914.52	8.25
4.5	11.09	38.658	6.72	56959.38	8.25
5.2	11.09	38.662	6.71	57004.25	8.24
5.5	11.10	38.648	6.68	57049.12	8.24
5.7	11.10	38.625	6.67	57093.98	8.23
6.1	11.11	38.603	6.63	57138.85	8.22
6.6	11.11	38.596	6.61	56993.02	8.24
7.5	11.12	38.595	6.60	57075.74	8.24
7.9	11.13	38.588	6.59	57130.34	8.23
8.4	11.13	38.592	6.59	57511.80	8.23
9.1	11.14	38.590	6.58	57654.69	8.22
9.5	11.14	38.610	6.58	57816.30	8.20
10.1	11.16	38.594	6.58	57906.31	8.20
10.5	11.18	38.563	6.57	58076.88	8.19
11.0	11.19	38.545	6.57	58190.38	8.19
11.9	11.19	38.524	6.57	58331.30	8.18
12.5	11.19	38.508	6.56	58389.00	8.17
12.8	11.19	38.497	6.55	58404.36	8.16
13.7	11.20	38.488	6.54	58402.06	8.16
13.9	11.20	38.485	6.53	58438.27	8.15
14.6	11.20	38.480	6.53	58461.10	8.15
15.2	11.20	38.465	6.52	58510.78	8.14
15.5	11.20	38.469	6.52	58550.63	8.14
16.4	11.20	38.455	6.51	58570.68	8.14
17.3	11.20	38.449	6.51	58543.16	8.13
17.8	11.20	38.448	6.50	58586.70	8.13
18.2	11.20	38.449	6.50	58569.47	8.12
19.1	11.20	38.446	6.48	58624.45	8.12
20.0	11.20	38.442	6.47	58624.45	8.12
20.6	11.20	38.443	6.47	58626.38	8.12
21.0	11.20	38.438	6.46	58610.90	8.12
21.7	11.20	38.432	6.45	58595.42	8.12
22.1	11.20	38.424	6.40	58583.79	8.12

Tab. 5.2.3a – Stazione ANB01: valori dei parametri fisico-chimici delle acque relativi alla fase discendente.

Profondità	T	Salinità	Ossigeno disciolto	Conduttività	pH
(m)	°C	(psu)	(ml/l)	microS/cm	
22.6	11.19	38.424	6.39	58610.90	8.12
23.5	11.19	38.419	6.37	58593.96	8.11
24.0	11.19	38.421	6.36	58577.02	8.11
24.4	11.19	38.413	6.36	58560.08	8.11
25.3	11.19	38.415	6.35	58543.14	8.11
26.2	11.19	38.408	6.35	58526.20	8.10
27.1	11.19	38.404	6.35	58509.26	8.10
28.2	11.19	38.406	6.35	58492.32	8.10
28.5	11.19	38.399	6.34	58608.69	8.10
28.9	11.19	38.400	6.34	58626.38	8.10
29.8	11.19	38.393	6.33	58622.09	8.10
30.7	11.19	38.396	6.30	58639.77	8.10
31.6	11.19	38.383	6.29	58593.77	8.10
32.5	11.19	38.379	6.28	58596.67	8.10
33.3	11.19	38.377	6.26	58599.56	8.10
33.8	11.19	38.375	6.25	58602.45	8.09
34.2	11.18	38.369	6.24	58605.34	8.08
35.1	11.18	38.359	6.21	58608.23	8.08
36.0	11.18	38.353	6.20	58611.12	8.07
36.5	11.17	38.349	6.20	58614.01	8.07
36.9	11.17	38.349	6.19	58616.90	8.07
37.8	11.17	38.343	6.18	58586.64	8.06
38.1	11.08	38.358	6.17	58588.93	8.06
38.7	11.06	38.348	6.16	58596.67	8.06
39.2	11.06	38.377	6.15	58590.98	8.06
39.6	11.16	38.380	6.13	58593.77	8.05
40.5	11.16	38.358	6.11	58591.97	8.05
41.4	11.17	38.348	6.08	58596.16	8.01
42.0	11.17	38.351	6.03	58584.94	8.01
42.8	11.17	38.339	5.96	58595.03	8.01
43.2	11.17	38.335	5.93	58607.55	8.01
44.0	11.17	38.332	5.87	58607.96	8.00
44.9	11.16	38.325	5.84	58638.40	8.00
45.1	11.16	38.330	5.78	58639.71	8.00
45.8	11.16	38.323	5.77	58641.02	7.99
46.7	11.16	38.318	5.77	58642.34	7.99
47.1	11.16	38.316	5.76	58643.65	7.98
47.6	11.14	38.304	5.74	58644.96	7.98
48.5	11.13	38.316	5.74	58673.94	7.98
49.4	11.12	38.325	5.73	58696.54	7.98
50.3	11.12	38.330	5.73	58714.46	7.98

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 19</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Tab. 5.2.3a (continua) – Stazione ANB01: valori dei parametri fisico-chimici delle acque relativi alla fase discendente.

Profondità	T	Salinità	Ossigeno disciolto	Conduttività	pH
(m)	°C	(psu)	(ml/l)	microS/cm	
50.7	11.12	38.337	5.73	58735.50	7.97
51.2	11.12	38.336	5.72	58755.76	7.97
52.1	11.12	38.333	5.71	58776.02	7.97
52.5	11.12	38.336	5.71	58641.95	7.97
53.0	11.12	38.337	5.71	58640.42	7.97
53.9	11.12	38.332	5.70	58639.53	7.96
54.2	11.13	38.325	5.68	58673.94	7.96
54.9	11.13	38.324	5.67	58696.54	7.96
55.1	11.13	38.263	5.67	58714.46	7.96
55.7	11.12	38.381	5.66	58727.97	7.96
56.2	11.12	38.362	5.65	58727.10	7.96
56.5	11.12	38.360	5.65	58730.00	7.95
57.2	11.12	38.368	5.64	58728.48	7.95
58.3	11.12	38.372	5.64	58731.48	7.95
58.9	11.12	38.363	5.62	58724.03	7.95
59.2	11.12	38.371	5.61	58732.21	7.95

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 20</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Tab. 5.2.3b – Stazione ANB02: valori dei parametri fisico-chimici delle acque relativi alla fase discendente.

Profondità (m)	T °C	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (ml/l)	Conduttività microS/cm	pH
0.3	11.11	38.551	6.78	56803.60	8.33
1.2	11.11	38.549	6.78	56865.13	8.32
2.1	11.11	38.542	6.77	56806.31	8.32
2.5	11.11	38.547	6.76	56815.07	8.31
3.0	11.11	38.538	6.75	56845.60	8.31
3.9	11.11	38.543	6.75	56852.96	8.31
4.8	11.11	38.534	6.75	56899.36	8.3
5.1	11.12	38.527	6.74	56944.23	8.29
5.7	11.12	38.531	6.73	56989.09	8.29
6.2	11.13	38.498	6.7	57033.96	8.28
6.6	11.13	38.514	6.69	57078.83	8.28
7.4	11.16	38.425	6.65	57123.69	8.27
8.4	11.15	38.465	6.63	56977.86	8.29
9.2	11.16	38.398	6.62	57060.59	8.29
9.6	11.16	38.400	6.61	57115.19	8.28
10.1	11.17	38.397	6.61	57496.64	8.28
10.6	11.10	38.400	6.6	57639.53	8.27
11.0	11.12	38.375	6.6	57801.15	8.25
11.5	11.22	38.366	6.6	57891.15	8.24
11.9	11.14	38.410	6.59	58061.72	8.24
12.8	11.22	38.405	6.59	58175.22	8.23
13.7	11.22	38.401	6.59	58316.14	8.22
14.1	11.21	38.402	6.58	58373.85	8.22
14.6	11.22	38.401	6.57	58389.20	8.21
15.5	11.22	38.402	6.56	58386.90	8.2
16.4	11.22	38.401	6.55	58423.12	8.20
17.3	11.21	38.404	6.55	58445.95	8.19
17.8	11.21	38.406	6.54	58498.30	8.19
18.2	11.21	38.404	6.54	58538.14	8.19
18.6	11.21	38.404	6.53	58558.20	8.18
19.1	11.21	38.409	6.53	58530.67	8.18
20.0	11.21	38.406	6.52	58574.21	8.17
20.8	11.21	38.403	6.52	58556.98	8.17
21.7	11.21	38.407	6.5	58611.96	8.17
22.2	11.20	38.406	6.49	58611.96	8.17
22.6	11.20	38.406	6.49	58613.89	8.17
23.1	11.21	38.407	6.48	58598.41	8.17
23.5	11.20	38.400	6.47	58582.93	8.17
24.5	11.20	38.403	6.42	58571.30	8.16
25.3	11.20	38.381	6.41	58598.41	8.16

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 21</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Tab. 5.2.3b (continua) – Stazione ANB02: valori dei parametri fisico-chimici delle acque relativi alla fase discendente.

Profondità (m)	T °C	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (ml/l)	Conduttività microS/cm	pH
26.2	11.20	38.381	6.39	58581.47	8.16
26.8	11.20	38.387	6.38	58564.53	8.16
27.1	11.20	38.379	6.38	58547.59	8.16
27.8	11.20	38.370	6.37	58530.65	8.16
28.0	11.20	38.376	6.37	58513.71	8.16
28.9	11.20	38.374	6.37	58496.77	8.16
29.2	11.20	38.366	6.37	58479.83	8.16
29.8	11.20	38.371	6.36	58596.20	8.15
30.1	11.19	38.360	6.36	58613.89	8.15
30.7	11.20	38.363	6.35	58631.58	8.15
31.6	11.19	38.364	6.32	58649.26	8.15
32.4	11.19	38.359	6.31	58603.26	8.15
33.3	11.19	38.358	6.3	58606.16	8.15
34.2	11.19	38.363	6.28	58609.05	8.15
34.8	11.19	38.367	6.27	58611.94	8.15
35.1	11.18	38.362	6.26	58614.83	8.15
35.5	11.18	38.360	6.23	58617.72	8.15
36.2	11.18	38.362	6.22	58620.61	8.15
36.9	11.18	38.363	6.22	58623.50	8.15
37.3	11.17	38.363	6.21	58626.39	8.15
37.8	11.18	38.361	6.2	58596.13	8.14
38.7	11.17	38.358	6.19	58598.42	8.14
39.6	11.17	38.361	6.18	58606.16	8.13
40.1	11.17	38.358	6.17	58600.47	8.13
40.5	11.17	38.358	6.15	58603.26	8.12
41.4	11.17	38.357	6.13	58601.46	8.12
41.9	11.17	38.357	6.1	58605.65	8.11
42.3	11.17	38.357	6.05	58594.43	8.11
42.8	11.17	38.360	5.98	58604.52	8.11
43.2	11.16	38.364	5.95	58617.04	8.11
44.0	11.17	38.358	5.89	58617.45	8.1
44.9	11.16	38.339	5.86	58621.91	8.1
45.1	11.16	38.352	5.8	58623.22	8.1
45.6	11.16	38.360	5.79	58624.54	8.1
46.4	11.15	38.355	5.79	58625.85	8.1
47.6	11.12	38.365	5.78	58627.16	8.1
47.9	11.12	38.360	5.76	58628.48	8.1
48.1	11.14	38.363	5.76	58657.45	8.1
48.5	11.12	38.374	5.75	58680.06	8.1
49.4	11.12	38.382	5.75	58697.98	8.1
49.9	11.11	38.377	5.75	58719.02	8.1

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 22</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Tab. 5.2.3b (continua) – Stazione ANB02: valori dei parametri fisico-chimici delle acque relativi alla fase discendente.

Profondità (m)	T °C	Salinità (psu)	Ossigeno disciolto (ml/l)	Conduttività microS/cm	pH
50.3	11.12	38.384	5.74	58739.28	8.1
50.5	11.12	38.377	5.73	58759.54	8.1
50.9	11.12	38.382	5.73	58625.47	8.1
51.2	11.12	38.382	5.73	58623.94	8.1
51.8	11.12	38.382	5.72	58623.04	8.1
52.1	11.12	38.374	5.7	58657.45	8.09
52.4	11.12	38.381	5.69	58680.06	8.09
52.9	11.12	38.374	5.69	58697.98	8.09
53.0	11.12	38.374	5.68	58711.48	8.08
53.3	11.12	38.378	5.67	58710.61	8.08
53.7	11.12	38.376	5.67	58713.51	8.07
53.9	11.12	38.375	5.66	58711.99	8.07
54.2	11.12	38.373	5.66	58715.00	8.07
54.8	11.12	38.367	5.64	58707.54	8.07
55.2	11.12	38.363	5.63	58715.73	8.07
55.7	11.12	38.367	5.61	58709.85	8.06
56.5	11.12	38.366	5.6	58713.56	8.06
56.9	11.12	38.370	5.6	58708.42	8.06
57.1	11.12	38.370	5.59	58707.65	8.06
57.9	11.12	38.372	5.58	58704.76	8.06
58.2	11.12	38.373	5.58	58713.70	8.05
58.7	11.12	38.368	5.57	58712.97	8.05
59.1	11.12	38.367	5.56	58716.03	8.05
59.2	11.12	38.371	5.56	58720.53	8.05

**Conducibilità e Salinità** (Fig. 5.2.3a e 5.2.3b; Tabb. 5.2.3a e 5.2.3b)

La distribuzione verticale dei valori di conducibilità e salinità è molto omogenea dalla superficie al fondo. Nelle due aree esaminate si ha una pressoché identica conducibilità e salinità (variazione di circa 0.3PSU). La mancanza di un marcato gradiente verticale è dovuto alla completa omogeneizzazione indotta dalla situazione di omeotermia.

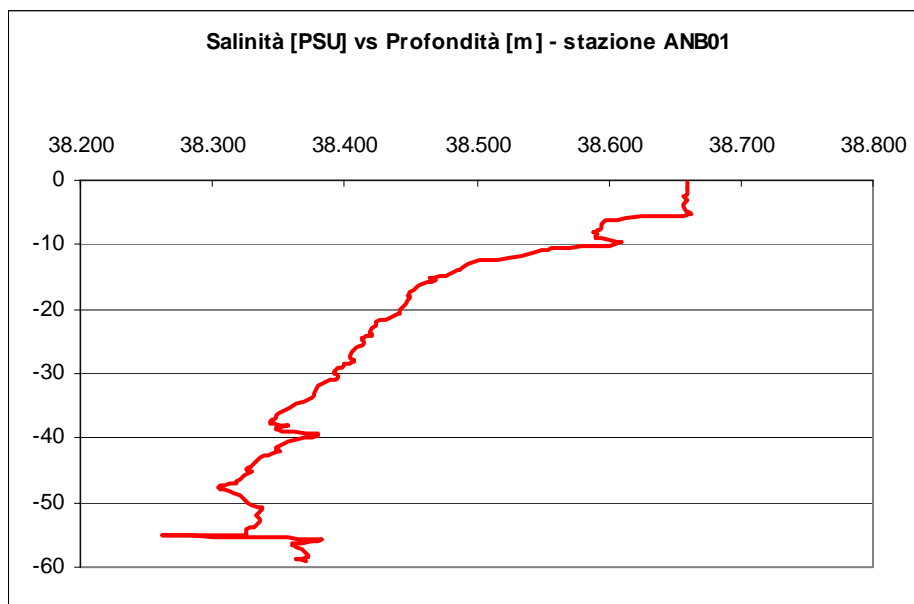


Fig. 5.2.3a – Stazione ANB01: salinità in rapporto con la profondità.

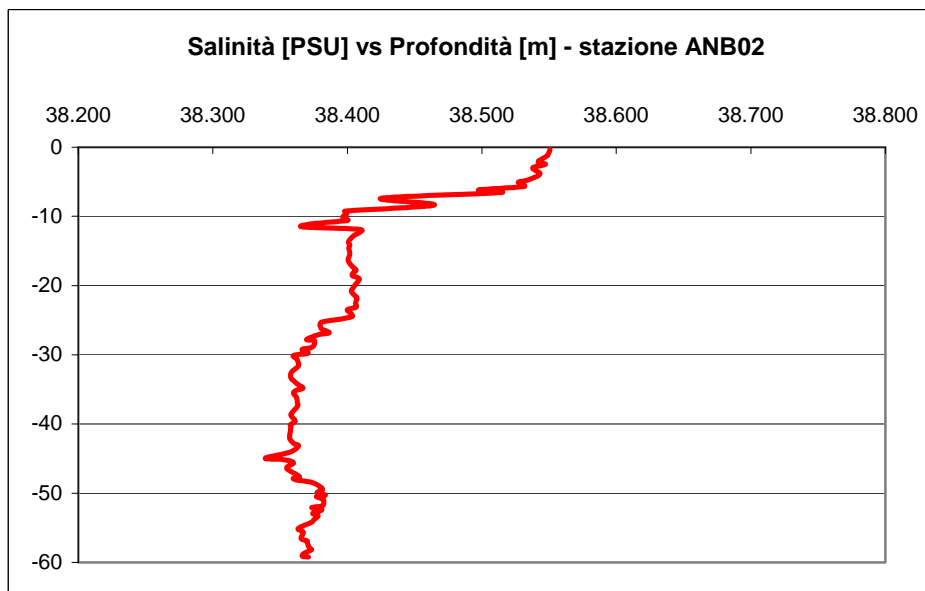


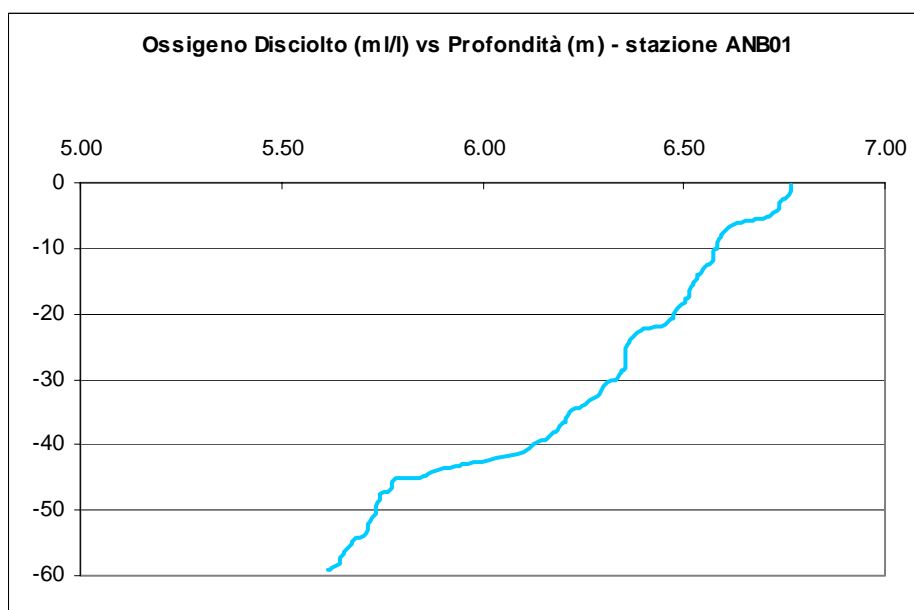
Fig. 5.2.3b – Stazione ANB02: salinità in rapporto con la profondità.



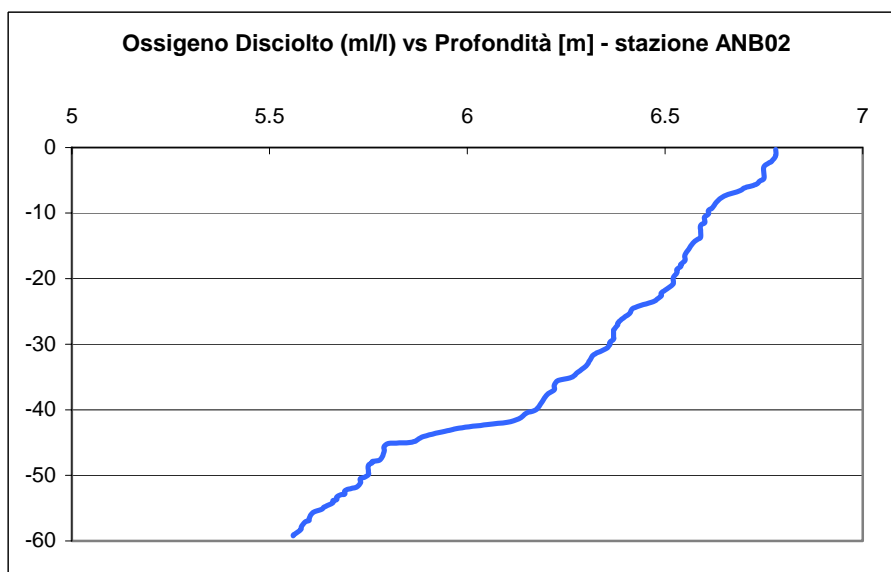
**Ossigeno disciolto** (Fig. 5.2.3c e 5.2.3d; Tabb. 5.2.3a e 5.2.3b)

La concentrazione dell'ossigeno disciolto è usualmente utilizzata come indicatore della salute degli ambienti acquatici. L'ossigeno disciolto è in relazione inversa con temperatura e salinità ed è fortemente influenzato dalla velocità del vento, dalla turbolenza dell'acqua e dall'attività fotosintetica da parte del fitoplancton nonché dalla presenza di reazioni che consumino ossigeno.

In entrambe le stazioni si è riscontrato un debole decremento di ossigeno disciolto all'aumentare della profondità (variazione massima di 1.1 ml/l in entrambe le stazioni)



**Fig. 5.2.3c – Stazione ANB01: ossigeno disciolto in rapporto con la profondità.**



**Fig. 5.2.3d – Stazione ANB02: ossigeno disciolto in rapporto con la profondità.**

**pH** (Fig. 5.2.3e e 5.2.3f; Tabb. 5.2.3a e 5.2.3b)

Risulta assente un gradiente spaziale di pH, mentre si registra un debole gradiente verticale; infatti nelle due stazioni il pH varia da 7.95 a 8.28 (ANB01) e da 8.33 a 8.05 (ANB02).

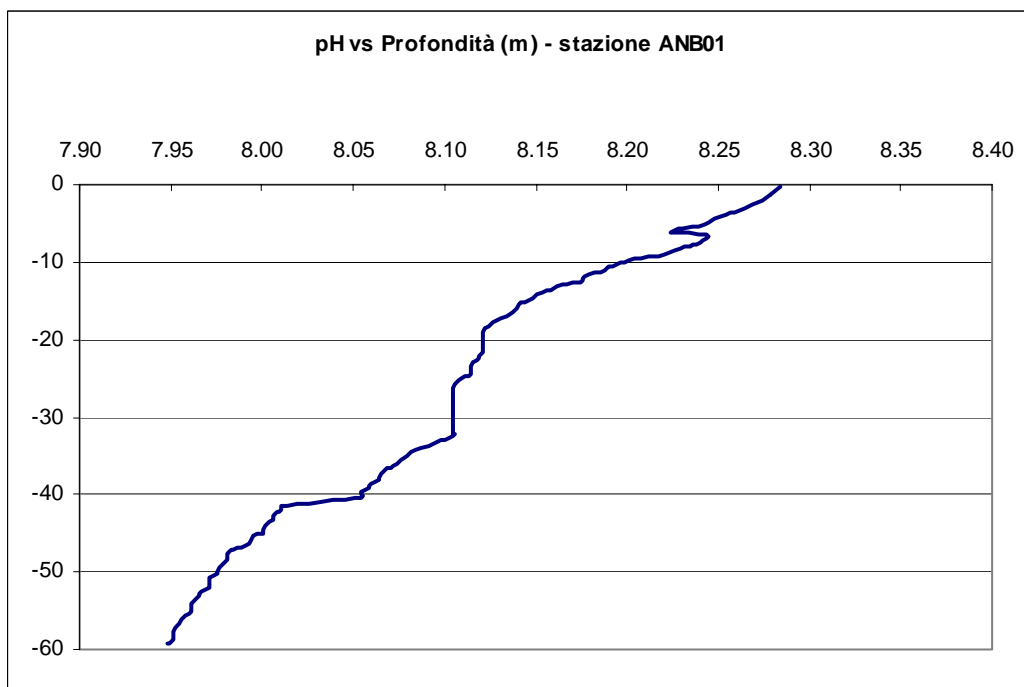


Fig. 5.2.3e – Stazione ANB01: pH in rapporto con la profondità.

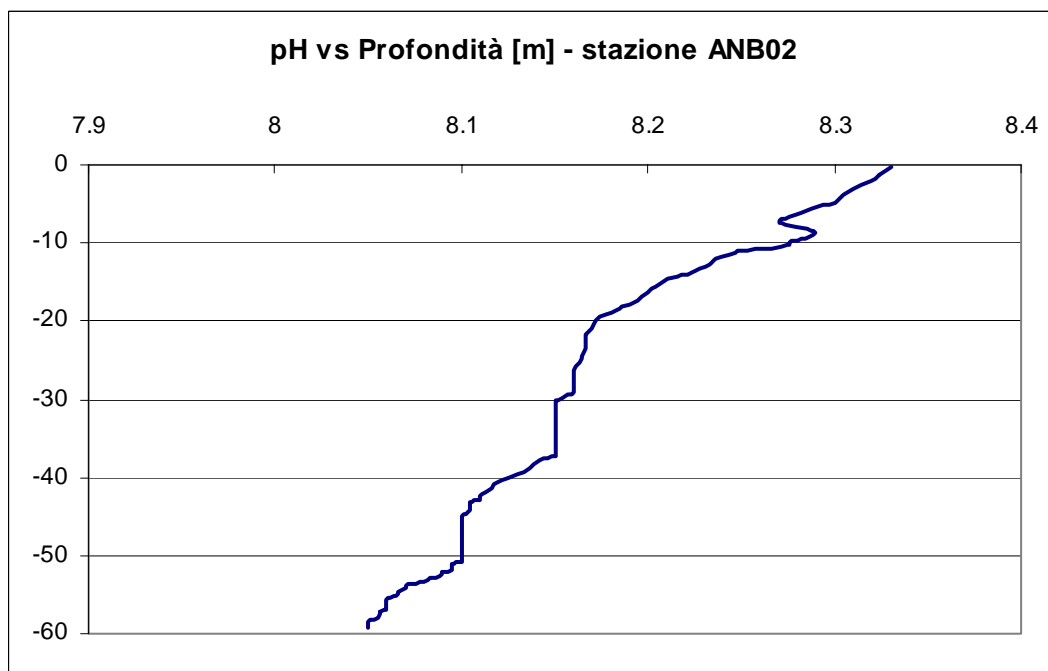


Fig. 5.2.3f – Stazione ANB02: pH in rapporto con la profondità.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 26</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### Idrocarburi, sostanza organica e nutrienti (Tab. 5.2.3c)

In tutti i campioni prelevati le concentrazioni di Idrocarburi totali sono molto modeste (<0.005 mg/l) al di sotto del limite di rilevabilità.

Le concentrazioni di TOC sono praticamente costanti nelle due stazioni alle tre profondità di campionamento e non si registrano quindi variazioni verticali e spaziali di TOC.

In entrambe le stazioni le concentrazioni di azoto ammoniacale, nitroso e nitrico sono inferiori al limite di rilevabilità. Dal confronto con le concentrazioni misurate dal 1982 al 1989 (Vollenweider et al., 1992) si riscontra che i valori stimati in questa indagine sono inferiori a quelli medi solitamente rilevati nel periodo tardo-invernale.

Le concentrazioni di Fosforo, sia Ortofosfato che Fosforo totale, sono inferiori ai valori medi stagionali, risultando al di sotto del limite di rilevabilità (< 0.15 per il fosforo ortofosfato e < 0.05 per il fosforo totale).

In base alle indicazioni di Vollenweider (1968) le concentrazioni medie di Fosforo totale delle acque superficiali e profonde, per le due stazioni esaminate, potrebbero essere considerate proprie di ambienti oligotrofi, essendo il fosforo un elemento limitante per la produzione primaria.

CAMPIONE		ANB01a	ANB01b	ANB01c	ANB02a	ANB02b	ANB02c
		0.5m	29m	59m	0.5m	29m	59m
<b>PARAMETRI CHIMICI</b>	U.M.						
<b>TOC</b>	mg/l	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3
<b>Azoto ammoniacale (ione ammonio)</b>	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>Azoto nitroso (N)</b>	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<b>Azoto nitrico (N)</b>	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<b>Fosforo totale (P)</b>	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
<b>Ortofosfati (ione fosfato)</b>	mg/l	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15	< 0.15
<b>Idrocarburi totali I.R.</b>	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.009	< 0.005	< 0.005
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>	U.M.						
<b>Carica batterica batteri eterotrofi</b>	UFC/ml	1	1	1	1	1	1

Tab. 5.2.3c – Parametri chimici e microbiologici delle acque; UFC = Unità Formanti Colonia

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 27</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### **Pigmenti clorofilliani**

Le concentrazioni di pigmenti clorofilliani sono modeste e il valore più elevato, pari a 3.4µg/l, si riscontra nella stazione corrispondente al futuro centro pozzo. Entrambi i valori possono essere comunque considerati medio-bassi per la realtà del Mare Adriatico Centrale, nei periodi invernali.

		<b>ANB01</b>	<b>ANB02</b>	<b>L.R.</b>
<b>clorofilla</b>	<b>µg/l</b>	3.4	3.2	1

### 5.2.4 Caratteristiche Microbiologiche delle Acque

La carica batterica eterotrofa presente nelle acque è costante, 1UFC/ml (Tab. 5.2.3c): la carica microbica in entrambe le stazioni campionate è molto bassa, propria di ambienti non contaminati da liquami ed in buone condizioni di ossigenazione.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 28</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### 5.2.5 Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti

I sedimenti sono stati raccolti con Benna ad una profondità di circa 59m. Di seguito sono riportate le caratteristiche fisiche rilevate in sito (colore, odore) e in laboratorio (peso specifico assoluto, umidità, presenza di eventuali concrezioni, ecc.):

CAMPIONE	COLORE	ODORE	UMIDITÀ a 105°C (%)	PESO SPECIFICO ASSOLUTO $G_s$ (g/cm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	NOTE (detrito, eventuali concrezioni, ecc.)
ANB01	light olive gray 5Y 5/2	assente	48.7	2.70	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti
ANB02	light olive gray 5Y 5/2	assente	47.8	2.69	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti
ANB03	light olive gray 5Y 5/2	assente	48.8	2.73	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti
ANB04	light olive gray 5Y 5/2	assente	46.4	2.68	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti
ANB05	light olive gray 5Y 5/2	assente	47.7	2.69	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti

1 Specific gravity  $G_s = \gamma_s/\gamma_w$ , dove  $\gamma_w = 1$  [g/cm<sup>3</sup>]

I risultati delle misure di pH ed Eh, eseguite a circa 10cm di profondità nei campioni prelevati mediante benna, sono riportati nella Tab. 5.2.5a e nella Fig. 5.2.5a.

Il risultato delle analisi chimiche eseguite sui sedimenti sono riportate in Tab.5.2.5b e nelle Fig. 5.2.5a-g.

CAMPIONI	pH	Eh (mV)	T (°C)
<b>ANB01</b>	7.54	91.5	11.6
<b>ANB02</b>	7.13	63.7	11.9
<b>ANB03</b>	7.09	44.0	12.0
<b>ANB04</b>	7.33	91.0	11.7
<b>ANB05</b>	6.50	100.1	12.0

Tab. 5.2.5a - Caratteristiche Chimiche dei sedimenti.

Il pH dei sedimenti varia da 6.50 (ANB05) a 7.54 (ANB01) (vedi Tab. 5.2.5a e Fig. 5.2.5a).

Il potenziale di ossidoriduzione (Eh) dei sedimenti rappresenta un importante indice dello stato trofico di un ecosistema acquatico in quanto è il risultato dei processi autotrofi ed eterotrofi che incidono sul bilancio tra il consumo di ossidanti e la loro disponibilità.

Il potenziale redox è funzione:

- della dimensione dei granuli di sedimento;
- contenuto organico;
- concentrazione di ossigeno disciolto nelle acque sovrastanti.

Confrontando i risultati del redox del sedimento si hanno valori sempre positivi compresi fra 44.0mV (ANB03) e 100.1mV (ANB05) (vedi Tab. 5.2.5a e Fig. 5.2.5a).

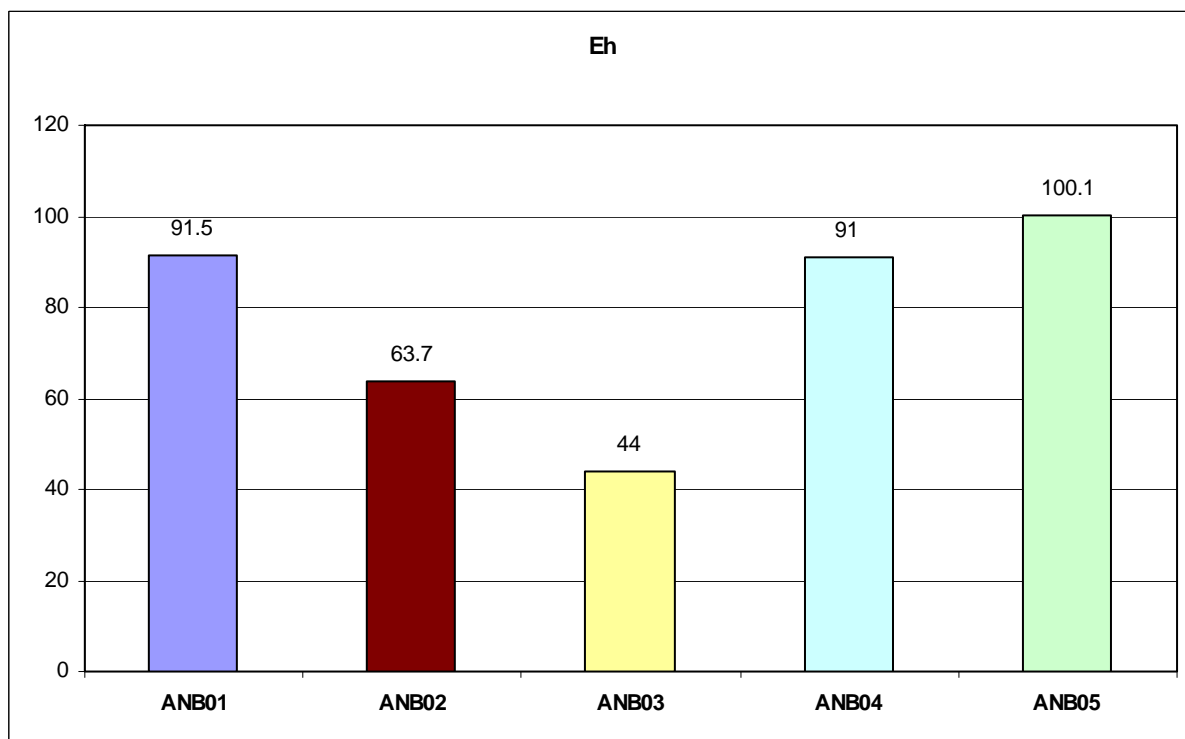
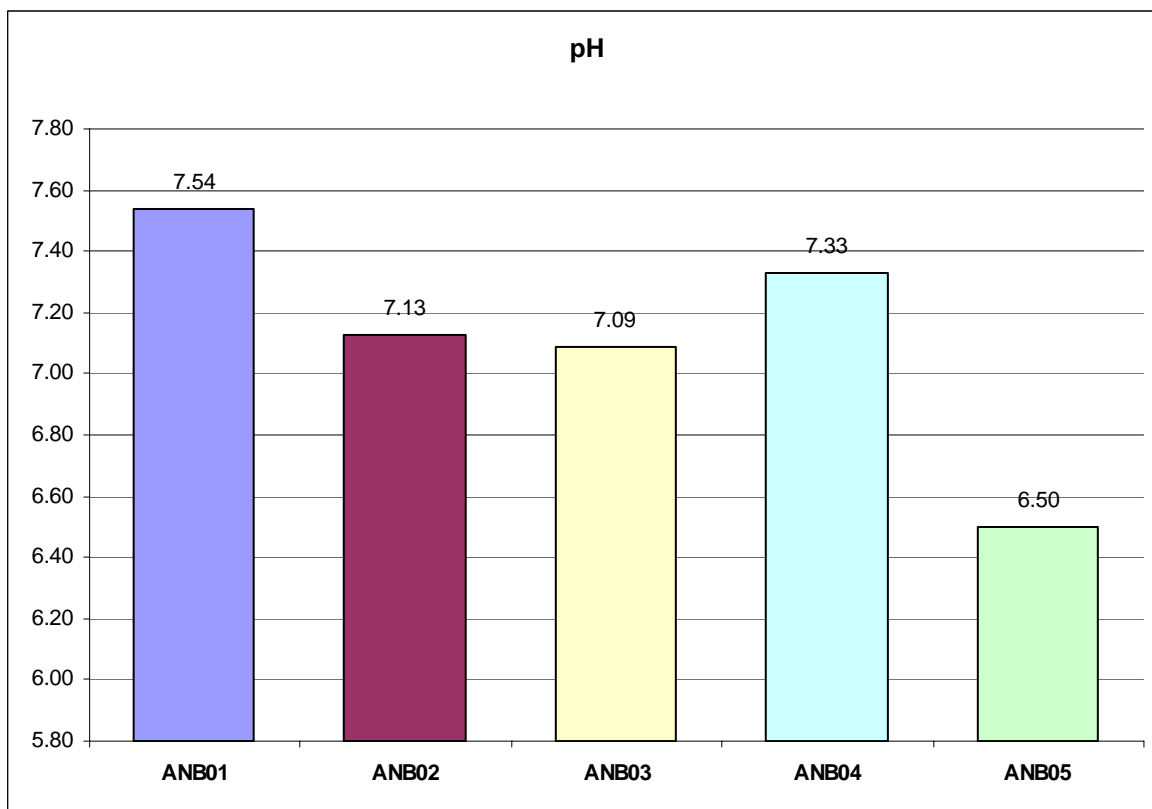


Fig. 5.2.5a – Valori di pH ed Eh nelle diverse postazioni

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 31</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Descrizione Campione		ANB01	ANB02	ANB03	ANB04	ANB05
Parametri	U.M	Risultati	Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
Umidità a 105°C	%	48.7	47.8	48.8	46.4	47.7
Carbonio organico	% s.s.	0.61	0.62	0.58	0.57	0.59
Sostanza organica totale	% s.s.	0.19	0.22	0.23	0.21	0.20
Azoto totale (N)	% s.s.	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	260	265	243	251	262
Arsenico (As)	mg/Kg s.s.	2.3	2.3	2.5	2.5	2.4
Alluminio (Al)	mg/Kg s.s.	7776	7862	7596	7549	7486
Cadmio (Cd)	mg/Kg s.s.	0.095	0.093	0.096	0.089	0.091
Cromo (Cr)	mg/Kg s.s.	18.9	18.7	18.5	18.8	18.7
Mercurio (Hg)	mg/Kg s.s.	0.023	0.019	0.024	0.022	0.019
Nichel (Ni)	mg/Kg s.s.	15.8	15.9	15.6	15.5	15.6
Piombo (Pb)	mg/Kg s.s.	12.6	12.4	12.7	12.4	12.3
Rame (Cu)	mg/Kg s.s.	10.2	10.7	10.3	10.5	10.3
Zinco (Zn)	mg/Kg s.s.	30.2	31.7	31.2	30.4	30.9
PCB TOTALI	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Pesticidi clorurati	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Idrocarburi alifatici	mg/Kg s.s.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Idrocarburi aromatici	mg/Kg s.s.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

**Tab 5.2.5b – Caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti. s.s. = sul secco, UFC = Unità Formanti Colonia**



Descrizione Campione		ANB01	ANB02	ANB03	ANB04	ANB05
Parametri	U.M	Risultati	Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
IPA						
Naftalene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Fenantrene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Antracene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Fluorantene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Pirene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[a]antracene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Crisene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[b]fluorantene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[k]fluorantene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[a]pirene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Dibenzo[a,h]antracene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[ghi]perilene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Coliformi totali	UFC/g s.s.	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	<10	<10	<10	<10	<10
Streptococchi	UFC/g s.s.	<10	<10	<10	<10	<10

Tab 5.2.5b (continua)– Caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti. s.s. = sul secco, UFC = Unità Formanti Colonia

Le concentrazioni di Carbonio Organico Totale (T.O.C.) sono valori rilevati sul sedimento secco (105°C); le variazioni nella concentrazione sono minime nelle cinque stazioni indagate, da 0.57 (ANB04) a 0.62 (ANB02) (Tab. 5.2.5b e Fig. 5.2.5b).

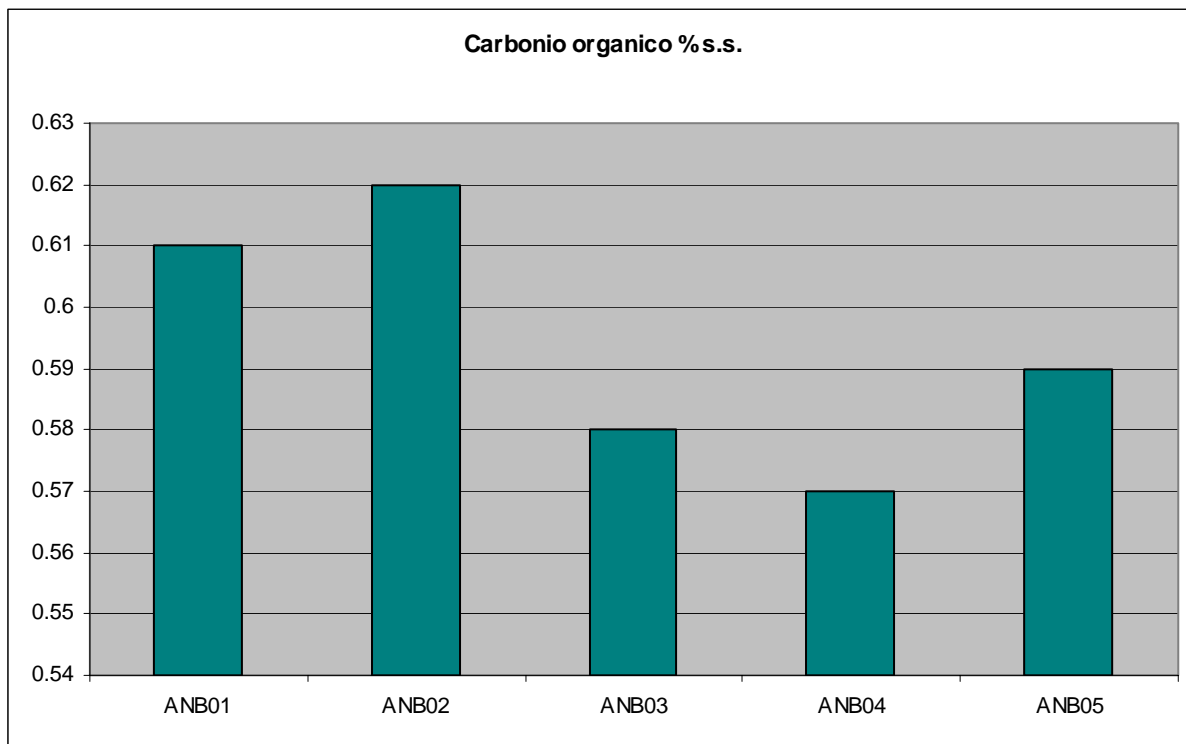


Fig 5.2.5b – Concentrazioni di Carbonio Organico Totale (TOC) nelle varie stazioni

Le concentrazioni degli idrocarburi totali, alifatici ed aromatici totali sono calcolate su sedimento essiccato a 105°C: in tutte le postazioni esaminate le concentrazioni rilevate sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità.

Per quanto riguarda le analisi microbiologiche, gli streptococchi, coliformi totali e fecali risultano sempre <10UFC/g s.s (Tab 5.2.5b).

Le variazioni spaziali delle concentrazioni dei metalli di transizione, desumibili dai valori riportati nella Tab. 5.2.5b e dagli istogrammi delle Figg. 5.2.5c-g sono considerabili modeste.

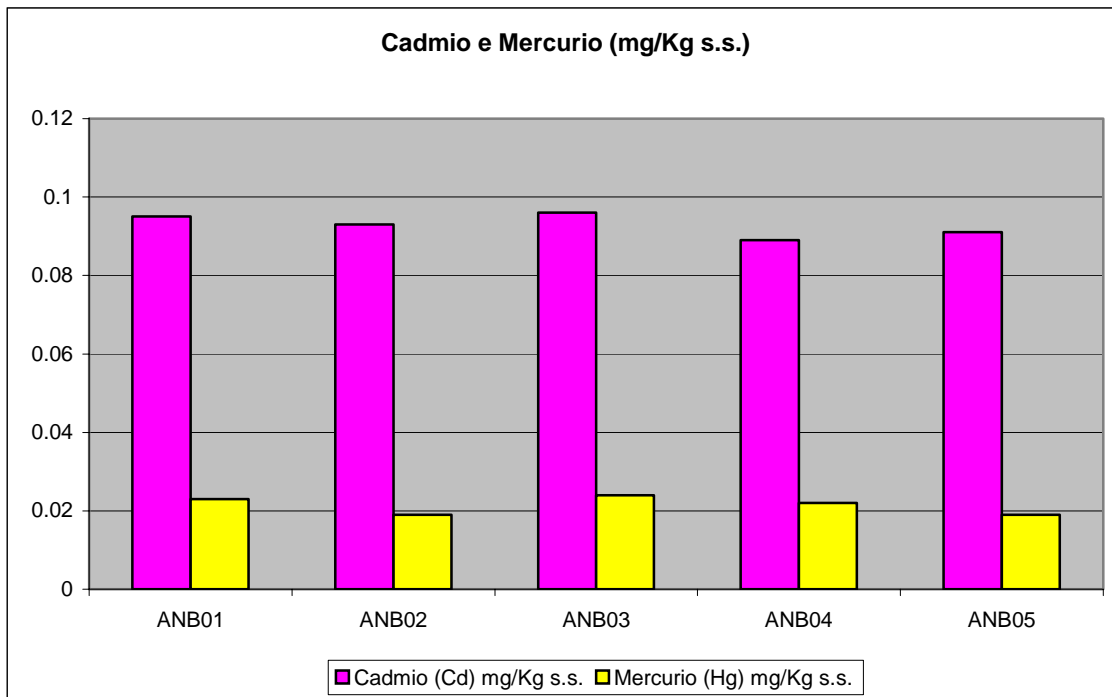


Fig 5.2.5c – Concentrazioni di cadmio e Mercurio nelle varie stazioni

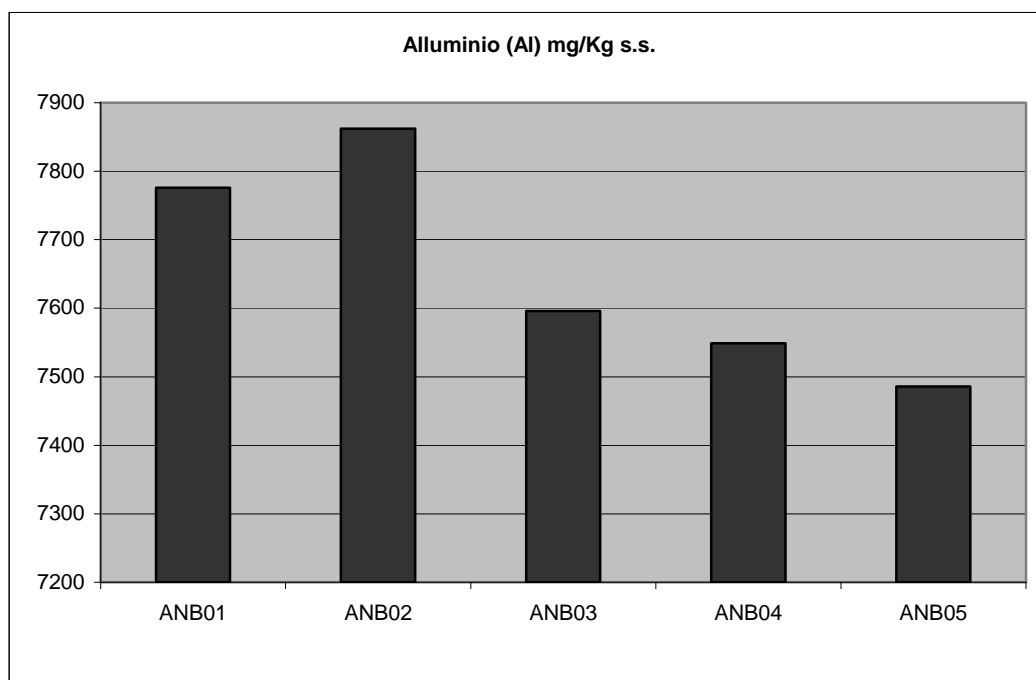


Fig 5.2.5d – Concentrazioni di Alluminio nelle varie stazioni

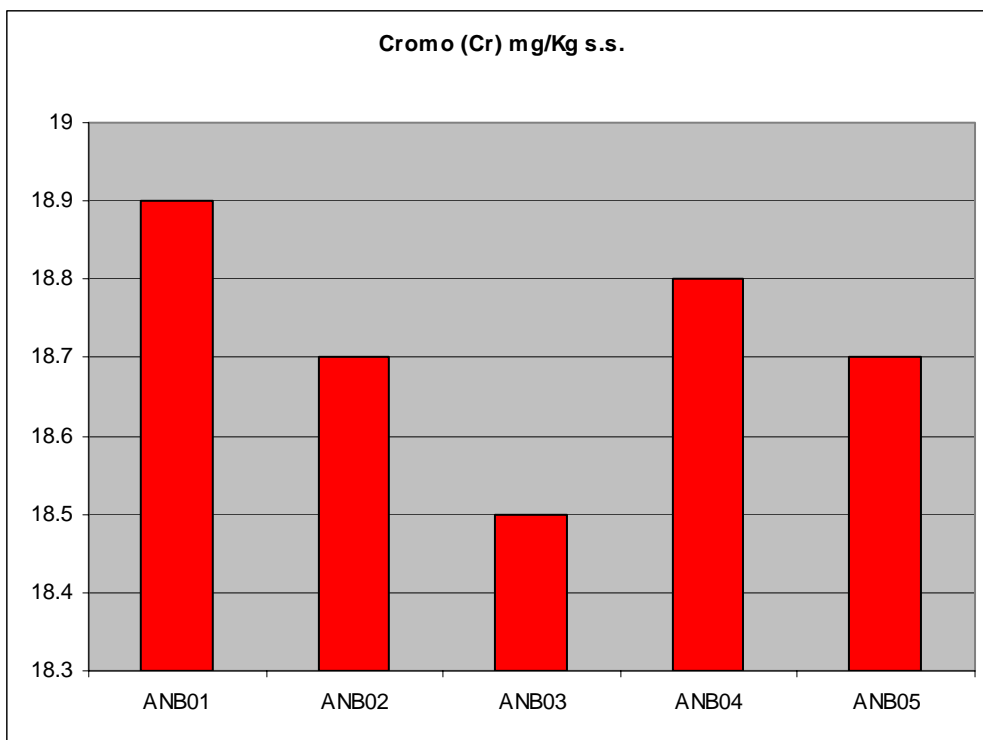


Fig 5.2.5e – Concentrazioni di Cromo nelle varie stazioni

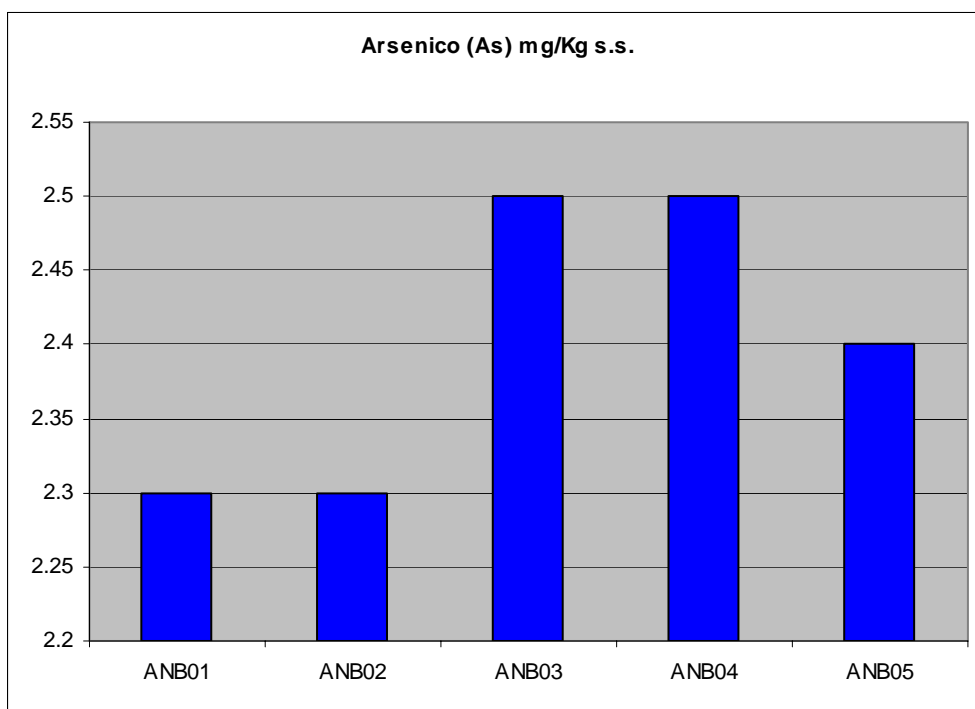


Fig 5.2.5f – Concentrazioni di Arsenico nelle varie stazioni

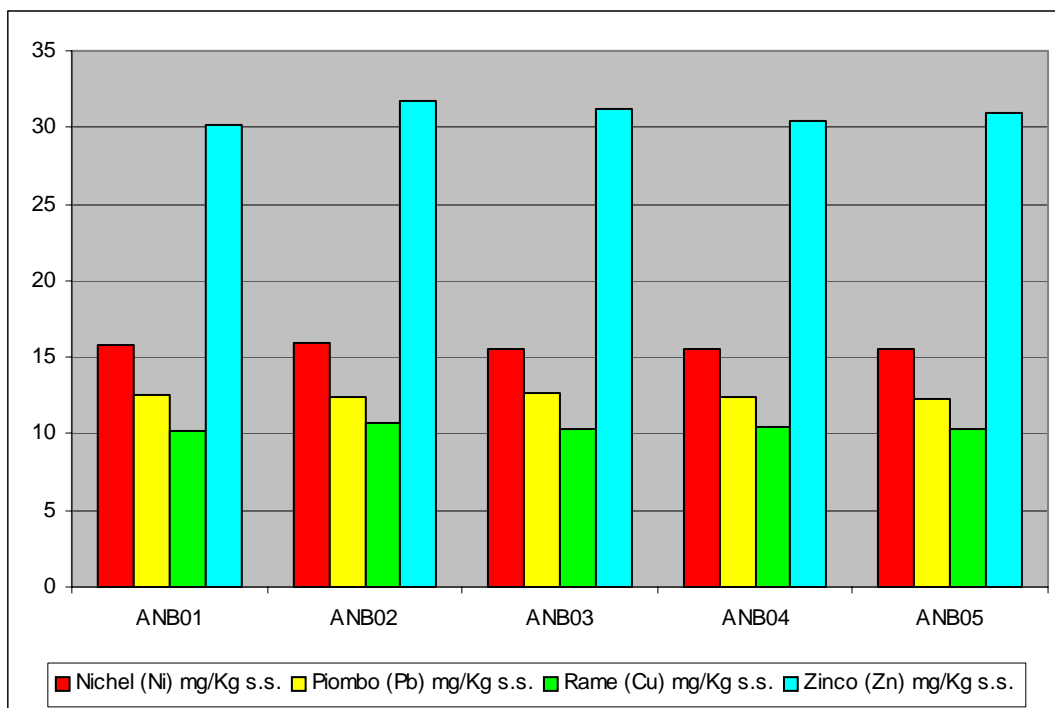


Fig 5.2.5g – Concentrazioni di Nichel, Piombo, Zinco e Rame nelle varie stazioni

Le concentrazioni delle sostanze prioritarie e pericolose prioritarie trovate nei sedimenti marini sono state confrontate con quelle limite previste dal Decreto Ministeriale del 6 Novembre 2003, n°367 in tabella 2 dell'Allegato A ("Standard di qualità dei sedimenti di acque marino-costiere, lagune e stagni costieri"): le concentrazioni di Arsenico, Cromo totale, Mercurio e Cadmio (pericolosi e prioritari), Nichel e Piombo (prioritari) per il sito ANNAMARIA B sono risultate tutte al di sotto dello standard di qualità dei sedimenti definiti dal DM 367/03.

Inoltre per esprimere un giudizio sull'abbondanza dei singoli elementi sono state confrontate le concentrazioni dei metalli con i valori giudicati "pericolosi" per la vita acquatica e per l'eventuale magnificazione nei processi di bioaccumulo proposti da: EPA (1977), Gambrell et al. (1983) e Thomas (1987). In base ai limiti dell'EPA ed ai limiti proposti da Ontario Ministry of Environment:

METALLO	CLASSIFICAZIONE EPA	CLASSIFICAZIONE ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT
ARSENICO	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
CADMIO	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
NICHEL	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al LOEC
CROMO	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
ZINCO	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC.
RAME	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
MERCURIO	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC.
PIOMBO	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC.

NOEC = No Observed Effect Concentration; LOEC = Low Observed Effect Concentration

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 37</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### 5.2.6 Analisi Granulometriche

Sui cinque campioni di sedimento campionati con benna sono state eseguite le analisi granulometriche per setacciatura e sedimentazione secondo le norme ASTM D 422-63.

I risultati ottenuti sono stati riportati su diagrammi semilogaritmici rappresentanti le curve cumulative, esprimendo i valori in percentuali di passante vs. diametro delle particelle espresso in millimetri ed UNITÀ PHI = - log<sub>2</sub> (diametro).

Dai dati elaborati risulta che i campioni sono rappresentati da:

<b>CAMPIONE</b>	<b>Classificazione secondo Shepard (1954)</b>	<b>% GHIAIA</b>	<b>% SABBIA</b>	<b>% SILT</b>	<b>% ARGILLA</b>
<b>ANB01</b>	SABBIA siltosa	3.06	63.78	26.65	6.50
<b>ANB02</b>	SABBIA siltosa	3.16	61.41	29.17	6.25
<b>ANB03</b>	SABBIA siltosa	2.12	64.03	27.62	6.22
<b>ANB04</b>	SABBIA siltosa	2.44	62.34	28.38	6.83
<b>ANB05</b>	SABBIA siltosa	1.88	63.36	28.33	6.43

In Fig. 5.2.6a sono rappresentati gli intervalli granulometrici dei cinque campionamenti effettuati nell'area della futura piattaforma.

I sedimenti sono stati raccolti in un substrato prevalentemente costituito da SABBIA siltosa (mediamente sabbia al 63%): la componente siltosa varia da 26.65% a 29.17%. La componente argillosa è modesta e varia tra 6.22% a 6.83%, mentre la componente ghiaiosa varia tra 1.88% e 3.16%. In tutte le cinque postazioni la componente ghiaiosa è costituita da materiale organogeno.

Di seguito sono riportati i parametri statistici, le tabelle delle percentuali al passante, le curve cumulative e i diagrammi di Shepard per ogni campione analizzato.

Intervalli granulometrici

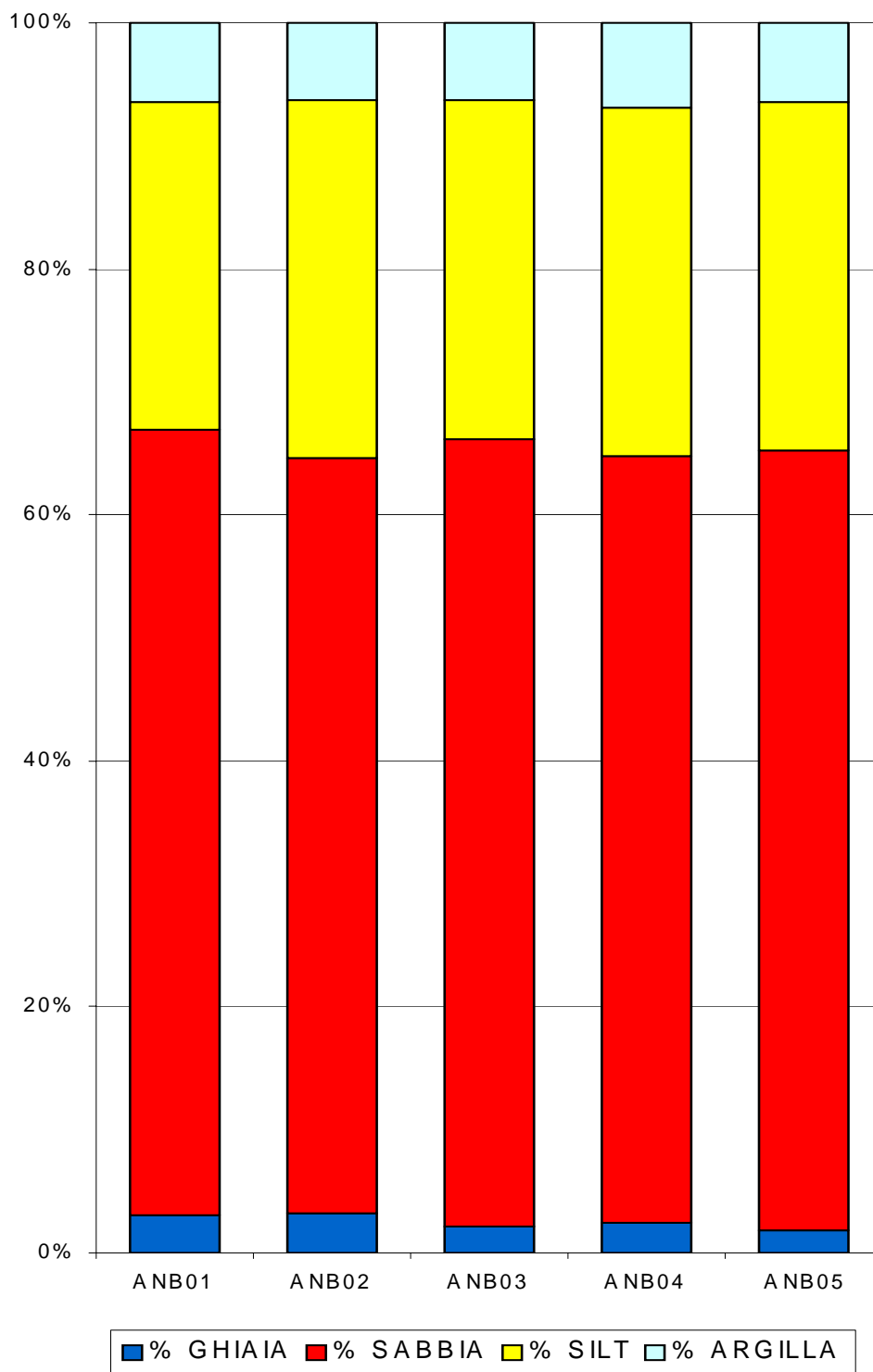


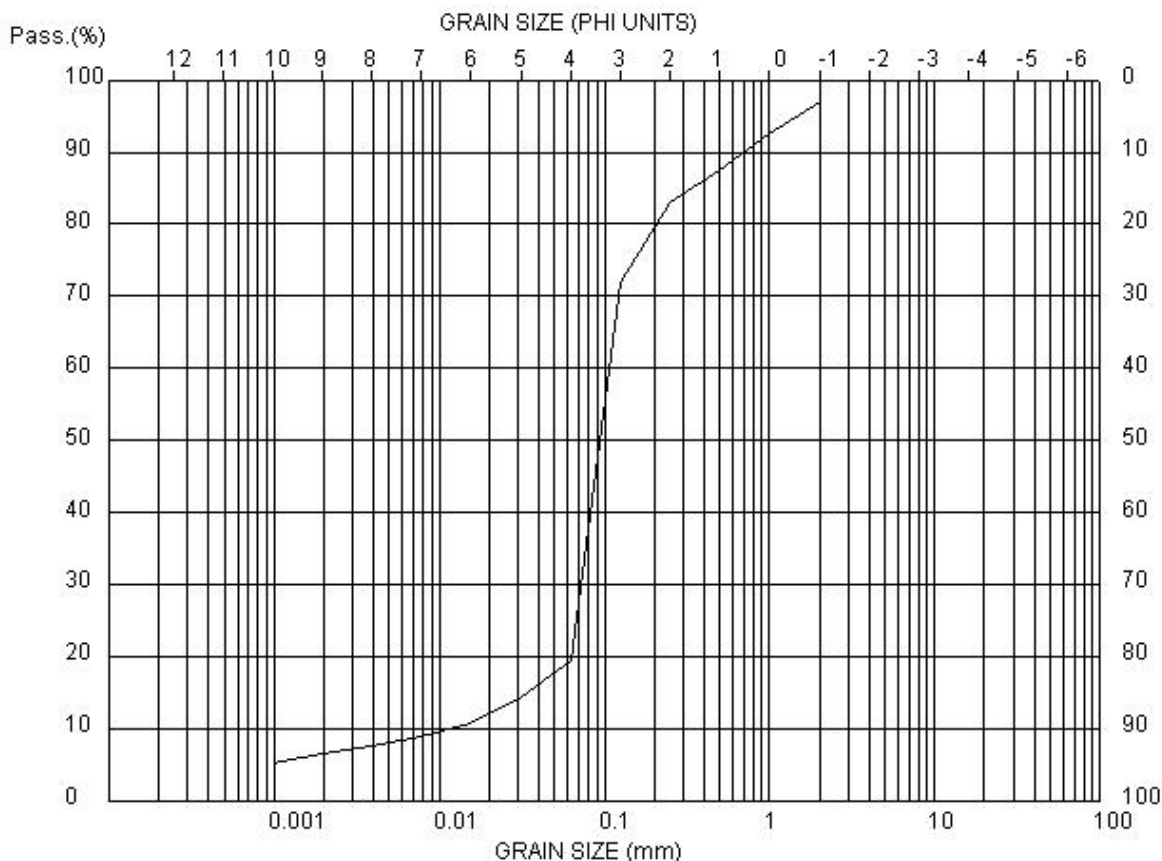
Fig. 5.2.6a – Intervalli granulometrici

Client ENI S.p.A. Div. E&P  
Boring n.: ANB01  
Depth: 59.5m

Job: Rilievo Ambientale ANNAMARIA B

GRAIN-SIZE-DISTRIBUTION CURVE

CLAY	SILT			SAND			GRAVEL		
	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.



Sieves analysis		Sedimentation		
Sieve size (mm)	Passing (%)	Diam. (mm)	Passing (%)	
2.00000	96.94	0.06250	19.32	
1.00000	92.63	0.03125	14.47	
0.50000	87.49	0.01563	10.68	Gravel = 03.06%
0.25000	83.06	0.00781	8.94	Sand = 63.78%
0.12500	71.94	0.00391	7.59	Silt = 26.65%
		0.00195	6.47	Clay = 06.50%
		0.00098	5.16	

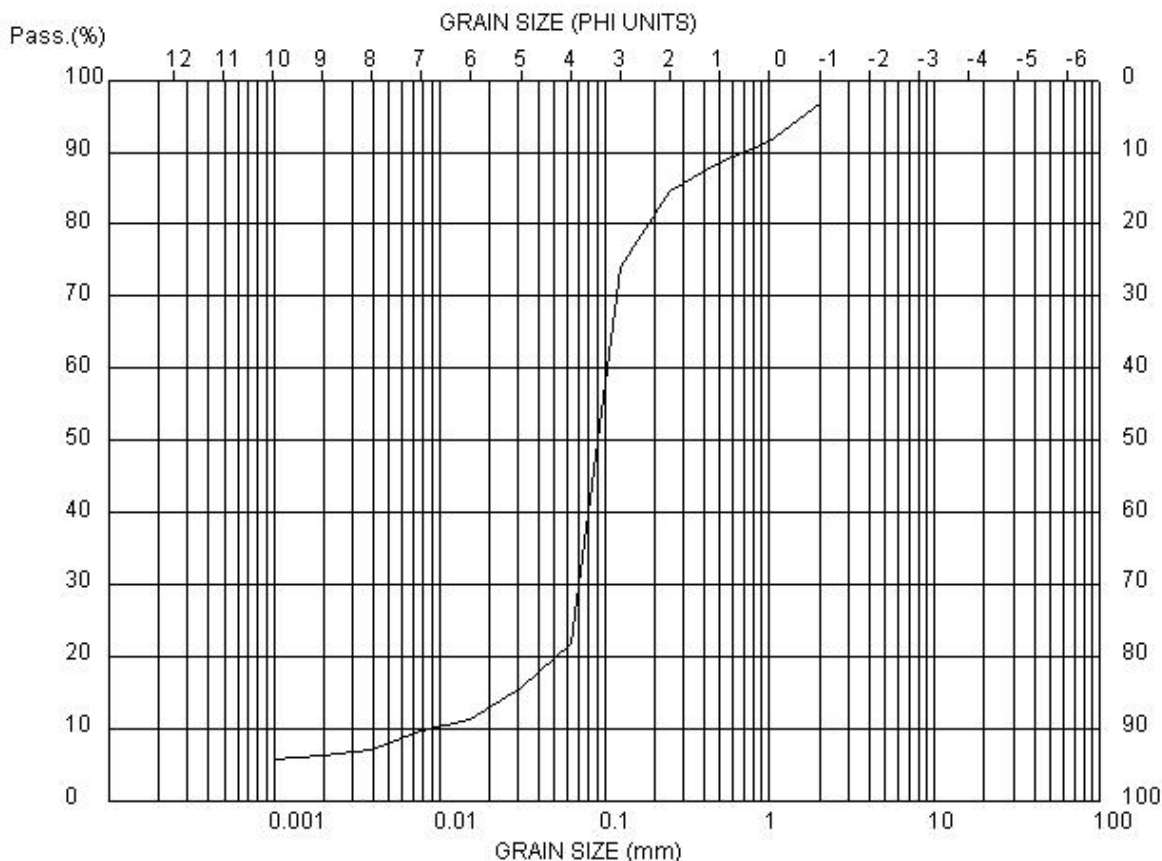


Client ENI S.p.A. Div. E&P  
Boring n.: ANB02  
Depth: 59.5m

Job: Rilievo Ambientale ANNAMARIA B

GRAIN-SIZE-DISTRIBUTION CURVE

CLAY	SILT			SAND			GRAVEL		
	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.



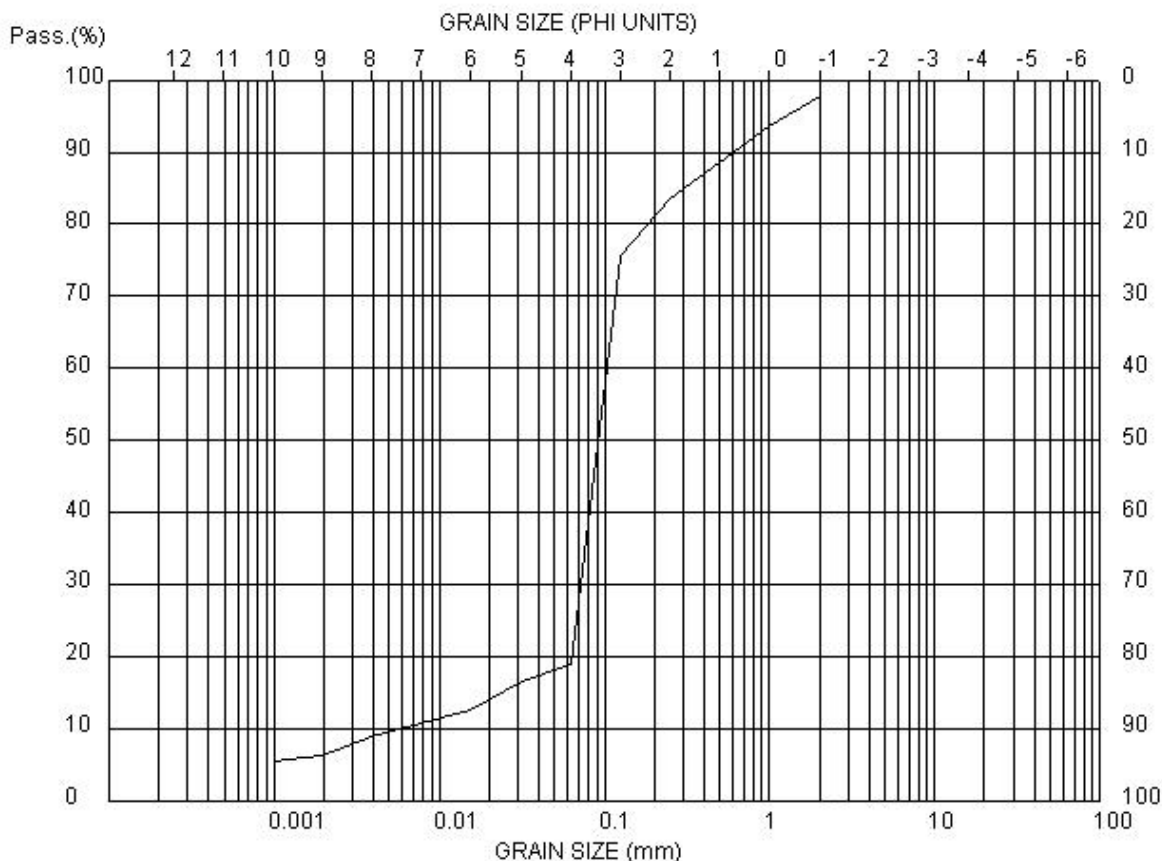
Sieves analysis		Sedimentation		
Sieve size (mm)	Passing (%)	Diam. (mm)	Passing (%)	
2.00000	96.84	0.06250	21.69	
1.00000	91.52	0.03125	15.67	
0.50000	88.67	0.01563	11.23	Gravel = 03.16%
0.25000	84.51	0.00781	9.67	Sand = 61.41%
0.12500	73.94	0.00391	7.12	Silt = 29.17%
		0.00195	6.23	Clay = 06.25%
		0.00098	5.59	

Client ENI S.p.A. Div. E&P  
Boring n.: ANB03  
Depth: 59.5m

Job: Rilievo Ambientale ANNAMARIA B

GRAIN-SIZE-DISTRIBUTION CURVE

CLAY	SILT			SAND			GRAVEL		
	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.



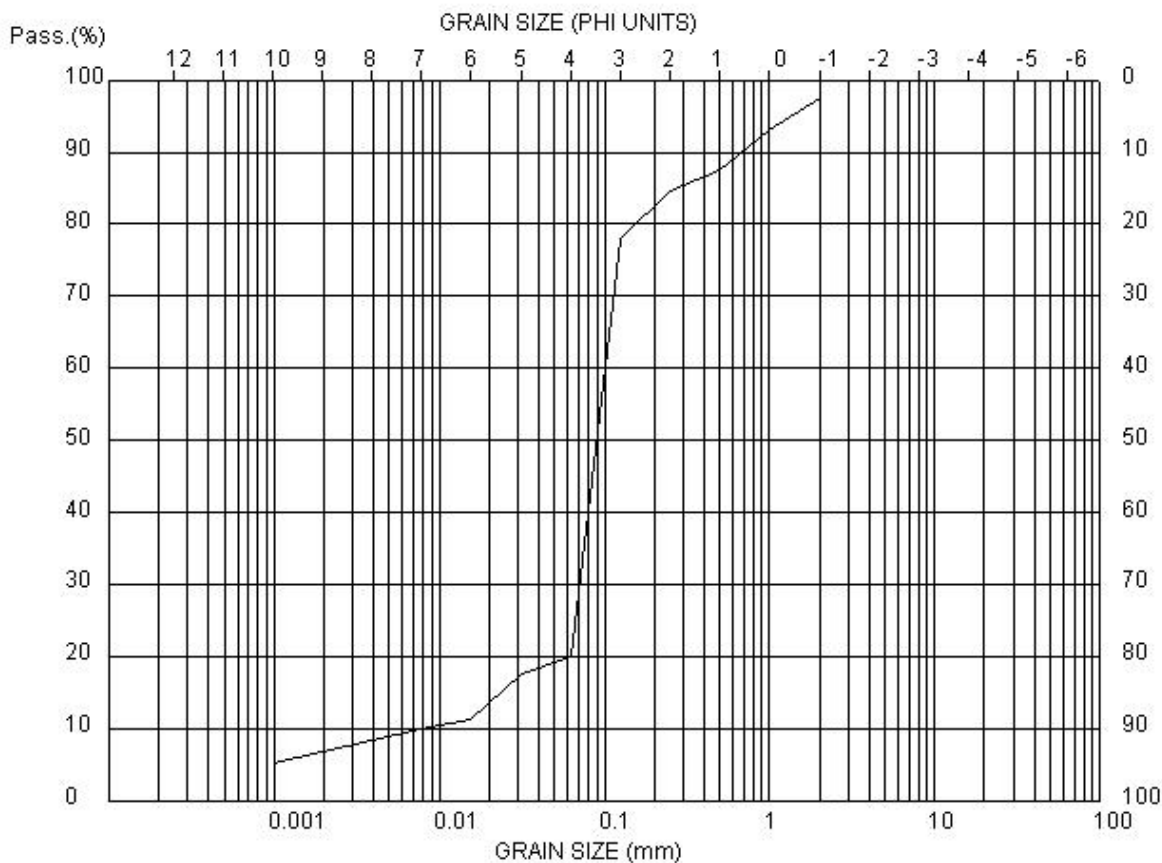
Sieves analysis		Sedimentation		
Sieve size (mm)	Passing (%)	Diam. (mm)	Passing (%)	
2.00000	97.88	0.06250	18.94	
1.00000	93.56	0.03125	16.48	
0.50000	88.44	0.01563	12.46	Gravel = 02.12%
0.25000	83.67	0.00781	10.67	Sand = 64.03%
0.12500	75.64	0.00391	8.95	Silt = 27.62%
		0.00195	6.13	Clay = 06.22%
		0.00098	5.49	

Client ENI S.p.A. Div. E&P  
Boring n.: ANB04  
Depth: 59.5m

Job: Rilievo Ambientale ANNAMARIA B

GRAIN-SIZE-DISTRIBUTION CURVE

CLAY	SILT			SAND			GRAVEL		
	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.



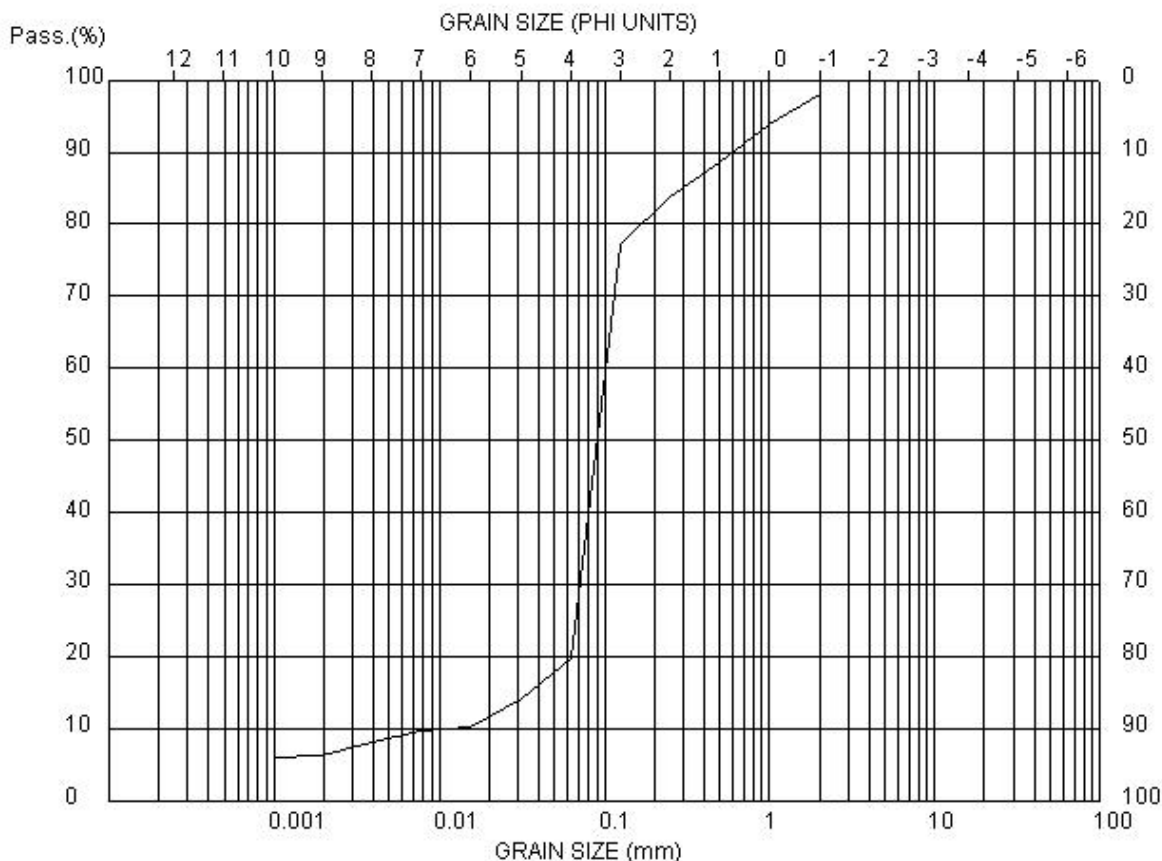
Sieves analysis		Sedimentation		
Sieve size (mm)	Passing (%)	Diam. (mm)	Passing (%)	
2.00000	97.56	0.06250	19.97	
1.00000	92.98	0.03125	17.63	
0.50000	87.54	0.01563	11.22	Gravel = 02.44%
0.25000	84.59	0.00781	9.84	Sand = 62.34%
0.12500	77.94	0.00391	8.23	Silt = 28.38%
		0.00195	6.79	Clay = 06.83%
		0.00098	5.12	

Client ENI S.p.A. Div. E&P  
Boring n.: ANB05  
Depth: 59.5m

Job: Rilievo Ambientale ANNAMARIA B

GRAIN-SIZE-DISTRIBUTION CURVE

CLAY	SILT			SAND			GRAVEL		
	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.	FINE	MED.	COAR.



Sieves analysis		Sedimentation		
Sieve size (mm)	Passing (%)	Diam. (mm)	Passing (%)	
2.00000	98.12	0.06250	19.65	
1.00000	93.94	0.03125	14.12	
0.50000	88.61	0.01563	10.09	Gravel = 01.88%
0.25000	83.76	0.00781	9.55	Sand = 63.36%
0.12500	77.11	0.00391	8.17	Silt = 28.33%
		0.00195	6.37	Clay = 06.43%
		0.00098	5.99	

### 5.2.7 Benthos

Intorno alla postazione della futura piattaforma ANNAMARIA B sono state individuate 5 stazioni di campionamento di cui 4 poste lungo gli assi ortogonali e la n° 1 corrispondente al centro pozzo.

Le comunità macro zoobentoniche campionate nelle 5 stazioni sono rappresentate dagli organismi indicati nelle tabb. 5.2.7a, b, c.

Complessivamente sono state individuate 58 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni, il numero di unità varia da 28 (ANB05b) a 50 (ANB01a) e 27 di queste sono comuni a tutte e 5 le stazioni.

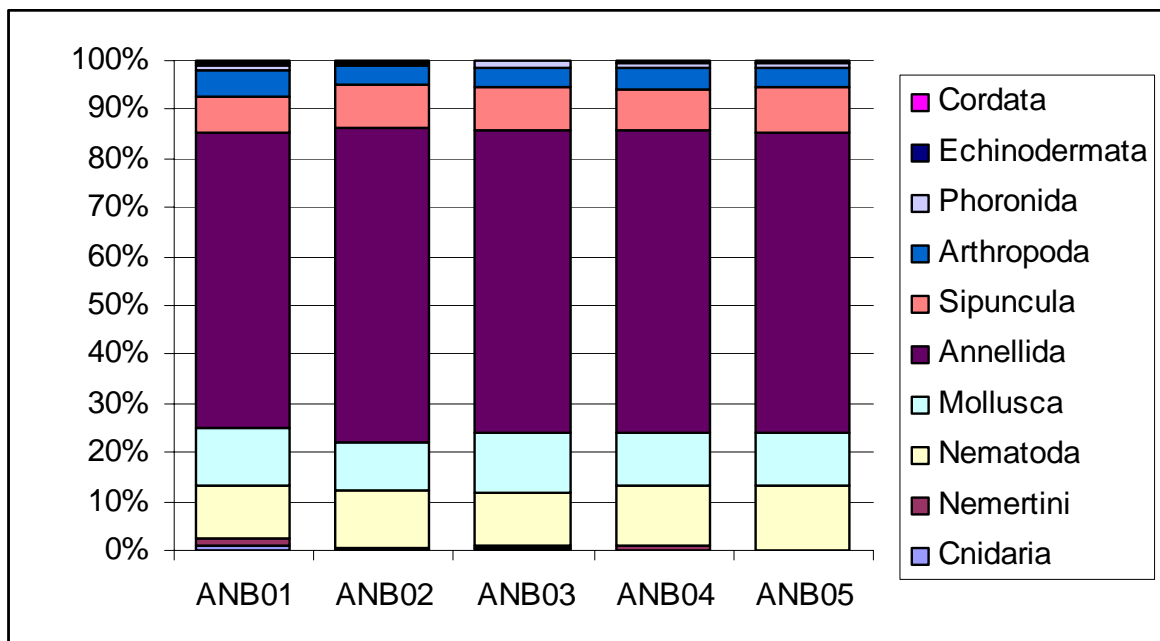


Fig. 5.2.7a - Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 5 stazioni.

I valori riassuntivi della varietà ed abbondanza (in org./m<sup>-2</sup>) sono:

		Varietà	Abbondanza		Varietà	Abbondanza
<b>ANB01</b>	a	50	1636	b	39	1231
<b>ANB02</b>	a	37	1411	b	29	1224
<b>ANB03</b>	a	34	1325	b	35	1112
<b>ANB04</b>	a	35	1281	b	40	1273
<b>ANB05</b>	a	38	1345	b	28	1098

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 45</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Phylum	Class	Order	Family	Taxon
<b>Cnidaria</b>	Anthozoa	Actinaria	Ind.	ACTINIARIA ind.
<b>Nemertini</b>				NEMERTEA ind.
<b>Nematoda</b>				NEMATODA ind.
<b>Mollusca</b>	Caudofoveata	Chaetodermatida		CHAETODERMATIDA ind.
	Gastropoda	Neotaenioglossa	Rissoidae	<i>Alvania</i> sp.
			Naticidae	<i>Natica</i> sp.
	Bivalvia	Nuculoidea	Nuculidae	<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930 <i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831
		Mytiloidea	Mytilidae	<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835) <i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)
		Veneroidea	Lucinidae	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)
			Montacutidae	<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)
			Cardiidae	CARDIIDAE sp.
			Pharellidae	<i>Ensis minor</i> (Chenu, 1843)
				BIVALVIA ind.
	Scaphopoda	Dentallida	Dentaliidae	<i>Dentalium</i> sp.
<b>Annelida</b>	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Eteone</i> sp. <i>Phyllodoce</i> sp.
			Glyceridae	<i>Glycera</i> sp.
			Hesionidae	HESIONIDAE ind.
			Syllidae	SYLLIDAE ind. <i>Syllis</i> sp.
			Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.
		Eunicida	Onuphidae	<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.F. Müller, 1776) <i>Onuphis</i> sp.
			Eunicidae	Eunicidae ind. <i>Nematonereis unicornis</i> Schmarda, 1861
			Lumbrineridae	<i>Lumbrinereis</i> sp.
		Orbiniida	Orbiniidae	ORBINIDAE ind.
			Paraonidae	PARAONIDAE ind.
		Spionida	Spionidae	SPIONIDAE ind.
			Magelonoidae	<i>Magelona</i> sp.
			Cirratulidae	CIRRATULIDAE ind.

Tab. 5.2.7a - Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 46</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Phylum	Class	Order	Family	Taxon
		Flabelligerida	Flabelligeridae	<i>Brada villosa</i> (Rathkke, 1843)
		Capitellida	Maldanidae	MALDANIDAE sp.
			Capitellidae	CAPITELLIDAE ind.
		Opheliida	Opheliidae	OPHELIIDAE ind.
			Opheliidae	<i>Trachytrypae jeffreysii</i> Mc Intosh
		Oweniida	Oweniidae	<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923
		Terebellida	Ampharetidae	AMPHARETIDAE ind.
		Sabellida	Sabellidae	SABELLIDAE ind.
				<i>Serpula</i> sp.
				SERPULIDAE ind.
				POLYCAETA ind.
<b>Sipuncula</b>	Sipunculidea	Sipunculida	Aspidosiphonidae	<i>Aspidosiphon muelleri</i> Diesing, 1851
				SIPUNCULIDA ind.
<b>Arthropoda</b>	Crustacea Malacostraca Cumacea			CUMACEA ind.
		Tanaidacea		TANAIDACEA ind.
		Isopoda		ISOPODA ind.
		Amphipoda	Gammaridae	<i>Trischizostoma</i> sp.
			Caprellidae	CAPRELLIDAE ind.
				GAMMARIDEA ind.
				GAMMARIDEA sp. 02
		Decapoda		DECAPODA ind.
<b>Phoronida</b>			Phoronidae	<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903
<b>Echinodermata</b>	Holothurioidea	Dendrochirota	Cucumariidae	<i>Thyone</i> sp.
<b>Cordata</b>	Ascidacea			Ascidacea ind.

**Tab. 5.2.7a (continua) - Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti.**

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 47</b>
-----------------------------	--	---------------------------

<b>Taxon</b>	<b>ANB01</b>	<b>ANB02</b>	<b>ANB03</b>	<b>ANB04</b>	<b>ANB05</b>
ACTINIARIA ind.	35	0	0	0	0
NEMERTEA ind.	14	7	16	16	0
NEMATODA ind.	189	168	161	160	153
CHAETODERMATIDA ind.	35	42	48	35	14
<i>Alvania</i> sp.	14	0	10	10	0
<i>Natica</i> sp.	14	13	0	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	14	6	6	0	0
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	7	7	0	0	0
<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835)	0	0	0	5	6
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	7	0	7	7	0
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	5
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	56	58	58	60	66
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	14	14	9	8	5
CARDIIDAE sp.	7	7	9	9	0
<i>Ensis minor</i> (Chenu, 1843)	14	7	0	0	0
BIVALVIA ind.	0	0	6	6	6
<i>Dentalium</i> sp.	14	0	0	0	0
<i>Eteone</i> sp.	14	7	21	7	17
<i>Phyllodoce</i> sp.	7	7	6	0	0
<i>Glycera</i> sp.	0	0	0	8	10
HESIONIDAE ind.	7	0	0	0	4
SYLLIDAE ind.	21	35	14	28	21
<i>Syllis</i> sp.	7	14	9	14	10
<i>Nephtys</i> sp.	35	34	34	29	28
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.F. Müller, 1776)	21	7	7	14	7
<i>Onuphis</i> sp.	21	20	19	16	10
Eunicidae ind.	7	0	0	8	0
<i>Nematonereis unicornis</i> Schmarda, 1861	7	7	0	0	0
<i>Lumbrinereis</i> sp.	35	14	0	7	7
ORBINIDAE ind.	21	25	26	26	28
PARAONIDAE ind.	35	56	77	49	59

Tab. 5.2.7b - Numero di individui/m2 rilevati nelle 5 stazioni (replica a).



Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 48</b>
-----------------------------	--	---------------------------

<b>Taxon</b>	<b>ANB01</b>	<b>ANB02</b>	<b>ANB03</b>	<b>ANB04</b>	<b>ANB05</b>
SPIONIDAE ind.	175	180	183	147	191
<i>Magelona</i> sp.	14	21	21	30	41
CIRRATULIDAE ind.	182	172	170	166	163
<i>Brada villosa</i> (Rathkke, 1843)	7	0	0	9	0
MALDANIDAE sp.	0	0	0	0	6
CAPITELLIDAE ind.	14	0	0	7	0
OPHELIIDAE ind.	14	15	15	19	19
<i>Trachytrypae jeffreysii</i> Mc Intosh	7	7	7	0	0
<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923	70	55	14	28	34
AMPHARETIDAE ind.	56	45	41	40	38
SABELLIDAE ind.	112	113	125	147	154
<i>Serpula</i> sp.	7	0	0	0	0
SERPULIDAE ind.	7	0	0	0	0
POLYCAETA ind.	14	20	7	0	7
<i>Aspidosiphon muelleri</i> Diesing, 1851	98	70	56	49	61
SIPUNCULIDA ind.	49	70	70	61	64
CUMACEA ind.	35	25	21	21	21
TANAIDACEA ind.	21	23	25	28	32
ISOPODA ind.	7	0	0	0	6
<i>Trischizostoma</i> sp.	0	0	0	0	6
CAPRELLIDAE ind.	0	0	0	0	4
GAMMARIDEA ind.	21	21	7	0	8
GAMMARIDEA sp. 02	0	0	0	0	5
DECAPODA ind.	7	0	0	0	0
<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903	21	14	19	7	19
<i>Thyone</i> sp.	7	7	0	0	0
Ascidacea ind.	21	0	0	0	7

Tab. 5.2.7b (continua) - Numero di individui/m2 rilevati nelle 5 stazioni (replica a).

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 49</b>
-----------------------------	--	---------------------------

<b>Taxon</b>	<b>ANB01</b>	<b>ANB02</b>	<b>ANB03</b>	<b>ANB04</b>	<b>ANB05</b>
ACTINIARIA ind.	0	0	7	0	0
NEMERTEA ind.	21	0	7	14	0
NEMATODA ind.	126	147	98	154	175
CHAETODERMATIDA ind.	35	28	56	35	49
<i>Alvania</i> sp.	7	0	7	0	0
<i>Natica</i> sp.	0	0	0	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	7	14	7	0	0
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	7	7	7	0	0
<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835)	0	0	0	7	7
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	7	0	0	7	0
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	7	7	0
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	42	49	42	56	63
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	14	0	0	7	14
CARDIIDAE sp.	7	7	0	7	7
<i>Ensis minor</i> (Chenu, 1843)	0	0	0	0	0
BIVALVIA ind.	14	0	14	7	14
<i>Dentalium</i> sp.	0	0	0	0	0
<i>Eteone</i> sp.	14	21	14	21	7
<i>Phyllodoce</i> sp.	7	7	0	7	0
<i>Glycera</i> sp.	0	7	0	7	0
HESIONIDAE ind.	7	0	7	0	0
SYLLIDAE ind.	35	21	28	14	21
<i>Syllis</i> sp.	14	7	7	14	14
<i>Nephtys</i> sp.	56	28	35	21	28
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.F. Müller, 1776)	7	14	7	14	21
<i>Onuphis</i> sp.	0	14	14	7	7
Eunicidae ind.	7	0	0	0	0
<i>Nematonereis unicornis</i> Schmarda, 1861	14	0	7	7	0
<i>Lumbrinereis</i> sp.	14	0	0	0	7
ORBINIDAE ind.	49	56	35	28	42
PARAONIDAE ind.	21	84	63	70	77
SPIONIDAE ind.	126	196	168	161	175

Tab. 5.2.7c - Numero di individui/m2 rilevati nelle 5 stazioni (replica b).

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 5 PAG. 50</b>
-----------------------------	--	---------------------------

<b>Taxon</b>	<b>ANB01</b>	<b>ANB02</b>	<b>ANB03</b>	<b>ANB04</b>	<b>ANB05</b>
<i>Magelona</i> sp.	0	42	28	35	7
CIRRATULIDAE ind.	147	126	140	154	84
<i>Brada villosa</i> (Rathkke, 1843)	7	0	0	0	0
MALDANIDAE sp.	0	0	0	0	0
CAPITELLIDAE ind.	7	0	0	7	0
OPHELIIDAE ind.	14	21	14	14	14
<i>Trachytrypa jeffreysii</i> Mc Intosh	7	0	7	7	0
<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923	28	35	21	28	7
AMPHARETIDAE ind.	35	14	7	28	0
SABELLIDAE ind.	175	147	105	119	133
<i>Serpula</i> sp.	0	0	0	0	0
SERPULIDAE ind.	0	0	0	0	0
POLYCAETA ind.	14	0	7	14	0
<i>Aspidosiphon muelleri</i> Diesing, 1851	21	35	49	42	28
SIPUNCULIDA ind.	42	56	42	56	70
CUMACEA ind.	21	7	14	21	7
TANAIDACEA ind.	42	14	21	28	7
ISOPODA ind.	0	0	0	7	0
<i>Trischizostoma</i> sp.	0	0	0	7	0
CAPRELLIDAE ind.	0	0	0	0	7
GAMMARIDEA ind.	0	14	7	7	0
GAMMARIDEA sp. 02	0	0	0	0	0
DECAPODA ind.	0	0	0	0	0
<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903	7	7	14	21	7
<i>Thyone</i> sp.	7	0	0	7	0
Ascidacea ind.	0	0	0	0	0

Tab. 5.2.7c (continua) - Numero di individui/m2 rilevati nelle 5 stazioni (replica b).

In tutte le stazioni campionate predominano per abbondanza gli anellidi policheti che vanno dal 60,00% (ANB01) al 64,22% (ANB02) della comunità totale. Altri Phylum abbondanti sono i molluschi, che registrano percentuali da 9,82 (ANB02) a 12,05 (ANB03), e i Nematodi che vanno dal 10,62 (ANB03) al 13,42 (ANB05). Gli Anellidi costituiscono la classe maggiormente diversificata con 28 taxa individuati dei quali 16 sono presenti in tutte le stazioni analizzate, seguiti dai Molluschi con 14 taxa, di cui 4 presenti in tutte le stazioni.

L'associazione macro-zoobentonica più importante è costituita dai policheti Spionidi e dai Nematodi, seguiti da altri policheti quali Cirratulidi e Sabellidi. La seguente tabella 5.2.7d e la Fig. 5.2.7b riportano i 10 taxa mediamente più abbondanti nelle 5 stazioni campionate:

Specie ↓ stazioni →	ANB01	ANB02	ANB03	ANB04	ANB05
<b>SPIONIDAE ind.</b>	10,49%	14,27%	14,40%	12,05%	14,97%
<b>NEMATODA ind.</b>	10,98%	11,94%	10,62%	12,27%	13,42%
<b>CIRRATULIDAE ind.</b>	11,46%	11,30%	12,72%	12,54%	10,09%
<b>SABELLIDAE ind.</b>	10,00%	9,87%	9,42%	10,41%	11,74%
<b>PARAONIDAE ind.</b>	1,95%	5,31%	5,74%	4,66%	5,57%
<b>SIPUNCULIDA ind.</b>	3,17%	4,78%	4,59%	4,56%	5,47%
<i>Myrtea spinifera</i>	3,41%	4,06%	4,12%	4,56%	5,30%
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	4,15%	3,99%	4,30%	3,56%	3,66%
<b>CHAETODERMATIDA ind.</b>	2,44%	2,65%	4,29%	2,74%	2,58%
<b>ORBINIDAE ind.</b>	2,44%	3,06%	2,50%	2,12%	2,86%
<b>Tot</b>	<b>60,49%</b>	<b>71,23%</b>	<b>72,70%</b>	<b>69,46%</b>	<b>75,65%</b>

Tab. 5.2.7d - Percentuali dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

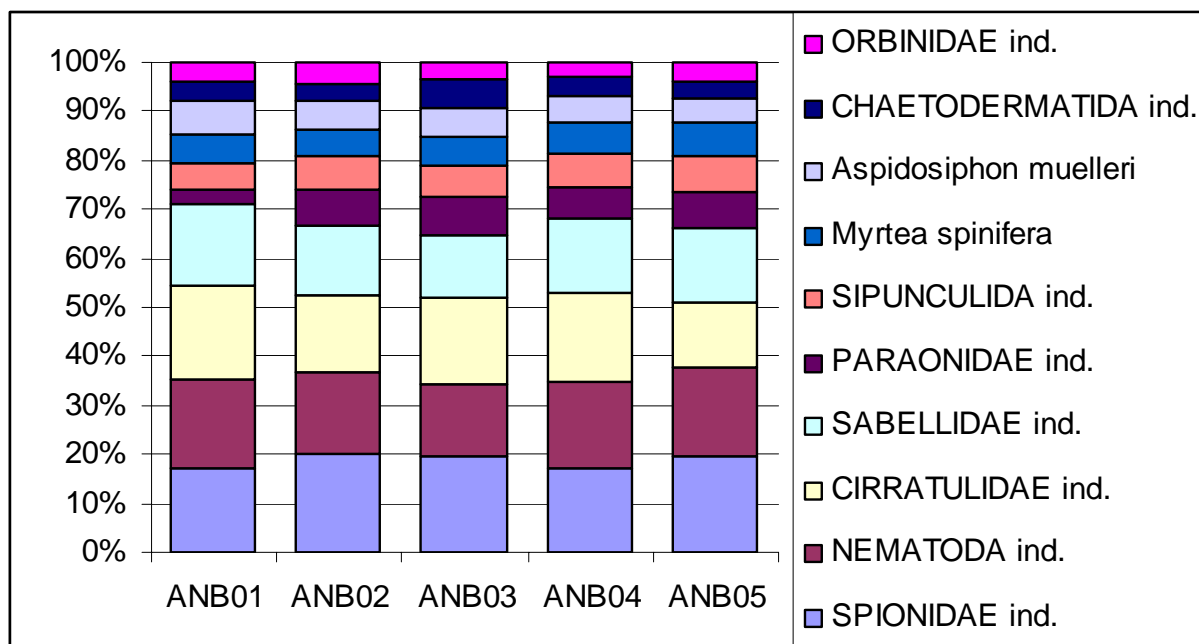


Fig. 5.2.7b - Diagramma rappresentativo dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

La zona campionata si trova all'interno della biocenosi definita da Vatova (1949) e Gamulin-Brida (1967) come *Biocenosi dei fanghi terrigeni costieri*, in particolare la facies denominata "*Turritella tricarinata*, *F. communis*". Tale biocenosi occupa una vasta area dell'Adriatico (Fig. 5.2.7c).

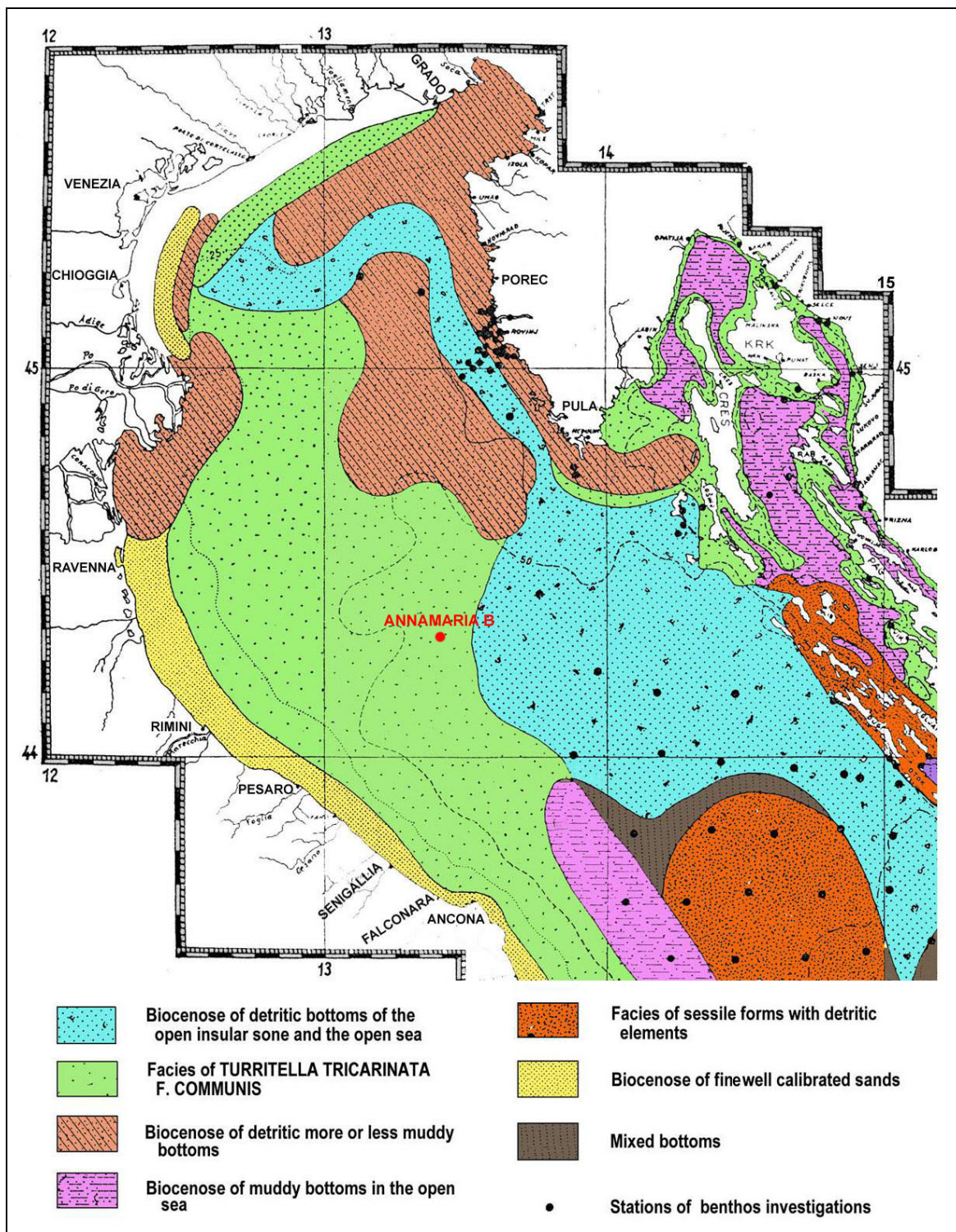


Fig. 5.2.7c - Distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse (da Gamulin - Brida H., 1967, mod.)

Per una più completa analisi del grado di diversità delle comunità bentoniche campionate sono stati calcolati e riportati nella seguente tabella 5.2.7e e nelle figure 5.2.7d-e gli indici di diversità, di ricchezza e di equidistribuzione relativi ai singoli campionamenti:

repliche→ campioni↓	a			b		
	H'	H max	J	H'	H max	J
<b>ANB01</b>	4,81	5,64	0,85	4,47	5,29	0,85
<b>ANB02</b>	4,42	5,21	0,85	4,10	4,86	0,84
<b>ANB03</b>	4,26	5,09	0,84	4,34	5,13	0,85
<b>ANB04</b>	4,33	5,13	0,84	4,47	5,32	0,84
<b>ANB05</b>	4,30	5,25	0,82	3,95	4,81	0,82

Tab. 5.2.7e - Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità

L'indice di diversità di Shannon H' varia da 3,95 (ANB05b) a 4,81 (ANB01a). L'indice di equidistribuzione di Pielou (J) oscilla da un valore minimo di 0,82 (ANB05a,b) ad un valore massimo di 0,85 (ANB01a,b; ANB02a; ANB03b). Dai valori degli indici si deduce che le comunità bentoniche campionate sono equilibrate e non mostrano segni di alterazioni di rilievo. L'intera area campionata è popolata dallo stesso tipo di comunità bentonica.

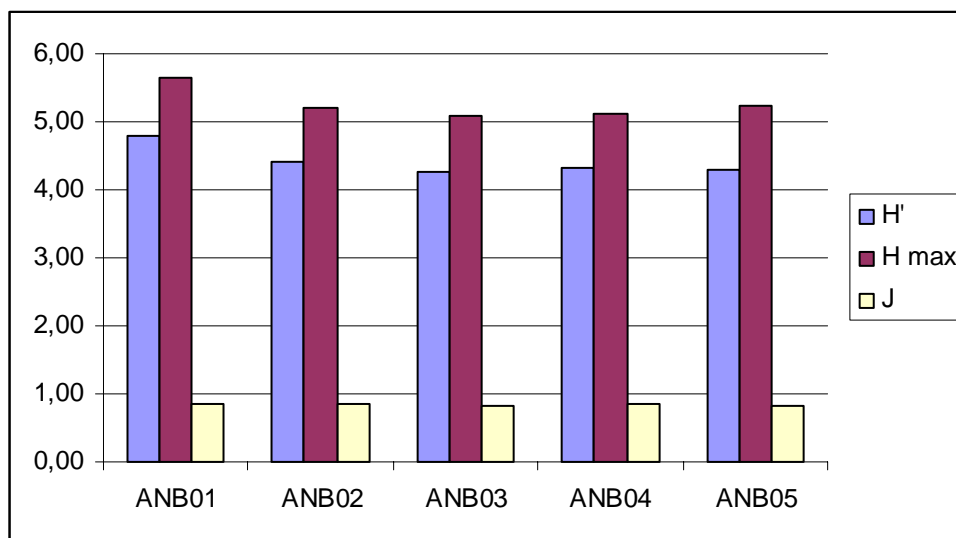


Fig. 5.2.7d - Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica a).

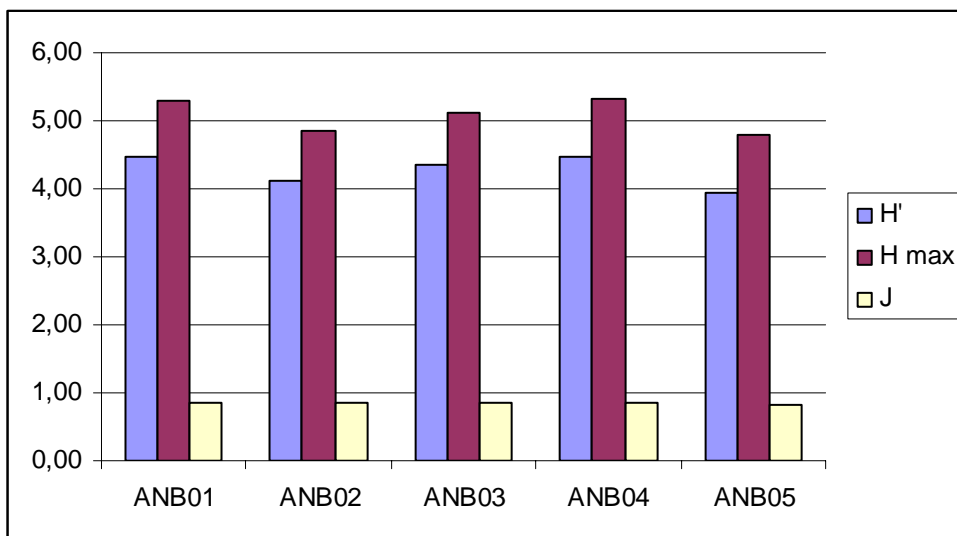


Fig. 5.2.7e - Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica b).



Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 6 PAG. 55</b>
-----------------------------	--	---------------------------

## 6. CONCLUSIONI

Il giorno 22 febbraio 2006 la Società G.A.S. s.r.l. - Geological Assistance & Services di Bologna - è stata incaricata dalla Società Eni Divisione Exploration & Production di eseguire un rilievo ambientale a bordo del R/V Odin Finder nel MARE ADRIATICO CENTRALE al largo di Rimini, in base al Contratto n° 5200002071 FI1 – ordine di lavoro n° 4300050098.

Scopo delle ricerche è stato quello di acquisire informazioni dettagliate sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dell'acqua e dei sedimenti in corrispondenza della piattaforma futura ANNAMARIA B. Le coordinate della piattaforma ANNAMARIA B sono:

Postazione ANNAMARIA B			
Cord. Est (m)	Cord. Nord (m)	Longitudine Est	Latitudine Nord
373 001.00	4 908 936.00	13° 24' 26".318	44° 19' 21".302
Datum: WGS84, UTM33			

### Analisi delle acque

Caratteristiche termiche ed ottiche: nelle due postazioni prese in esame (ANB01 e ANB02) i valori di temperatura rilevano un andamento molto omogeneo lungo la colonna d'acqua e termoclino è praticamente assente.

I valori di trasparenza sono molto simili fra le due zone indagate (trasparenza = 8-9m), valori che rientrano nella media stagionale per l'Adriatico centrale nel momento e nel tratto pelagico esaminato e valutati medio-bassi a causa delle sospensioni minerali ed a causa dello sviluppo di popolamenti fitoplanctonici. Dai valori di trasparenza è inoltre possibile risalire alla profondità della zona eufotica individuabile nello strato verticale che dalla superficie giunge fino alla profondità nella quale si ha l'1% della radiazione solare incidente. Mediamente questo livello corrisponde a circa il triplo della trasparenza quindi, per le stazioni esaminate si ottiene il valore indicativo di 24 e 27m.

Caratteristiche Fisiche e Chimiche delle Acque: la distribuzione verticale dei valori di conducibilità e salinità è molto omogenea dalla superficie al fondo. Nelle due aree esaminate si ha una pressoché identica conducibilità e salinità (variazione di circa 0.3PSU). La mancanza di un marcato gradiente verticale è dovuto alla completa omogeneizzazione indotta dalla situazione di omeotermia.

In entrambe le stazioni si è riscontrato un debole decremento di ossigeno disciolto all'aumentare della profondità (variazione massima di 1.1ml/l in entrambe le stazioni)



Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 6 PAG. 56</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Risulta assente un gradiente spaziale di pH, mentre si registra un debole gradiente verticale; infatti nelle due stazioni il pH varia da 7.95 a 8.28 (ANB01) e da 8.33 a 8.05 (ANB02).

In tutti i campioni prelevati le concentrazioni di Idrocarburi totali sono molto modeste (<0.005 mg/l) al di sotto del limite di rilevabilità.

Le concentrazioni di TOC sono praticamente costanti nelle due stazioni alle tre profondità di campionamento e non si registrano quindi variazioni verticali e spaziali di TOC.

In entrambe le stazioni le concentrazioni di azoto ammoniacale, nitroso e nitrico sono inferiori al limite di rilevabilità. Dal confronto con le concentrazioni misurate dal 1982 al 1989 (Vollenweider et al., 1992) si riscontra che i valori stimati in questa indagine sono inferiori a quelli medi solitamente rilevati nel periodo tardo-invernale.

Le concentrazioni di Fosforo, sia Ortofosfato che Fosforo totale, sono inferiori ai valori medi stagionali, risultando al di sotto del limite di rilevabilità (< 0.15 per il fosforo ortofosfato e < 0.05 per il fosforo totale). In base alle indicazioni di Vollenweider (1968) le concentrazioni medie di Fosforo totale delle acque superficiali e profonde, per le due stazioni esaminate, potrebbero essere considerate proprie di ambienti oligotrofi, essendo il fosforo un elemento limitante per la produzione primaria.

Le concentrazioni di pigmenti clorofilliani sono modeste e il valore più elevato, pari a 3.4µg/l, si riscontra nella stazione corrispondente al futuro centro pozzo. Entrambi i valori possono essere comunque considerati medio-bassi per la realtà del Mare Adriatico Centrale, nei periodi invernali.

Caratteristiche Microbiologiche delle Acque: la carica batterica eterotrofa presente nelle acque è costante, 1UFC/ml: la carica microbica in entrambe le stazioni campionate è molto bassa, propria di ambienti non contaminati da liquami ed in buone condizioni di ossigenazione.

### ***Analisi dei sedimenti***

Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti: il pH dei sedimenti varia da 6.50 (ANB05) a 7.54 (ANB01). Confrontando i risultati del redox del sedimento si hanno valori sempre positivi compresi fra 44.0mV (ANB03) e 100.1mV (ANB05).

Le concentrazioni di Carbonio Organico Totale (T.O.C.) sono valori rilevati sul sedimento secco (105°C); le variazioni nella concentrazione sono minime nelle cinque stazioni indagate, da 0.57 (ANB04) a 0.62 (ANB02).

Le concentrazioni degli idrocarburi totali, alifatici ed aromatici totali sono calcolate su sedimento essiccato a 105°C: in tutte le postazioni esaminate le concentrazioni rilevate sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 6 PAG. 57</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Per quanto riguarda le analisi microbiologiche, gli streptococchi, coliformi totali e fecali risultano sempre <10UFC/g s.s.

Le variazioni spaziali delle concentrazioni dei metalli di transizione sono considerabili modeste.

Le concentrazioni delle sostanze prioritarie e pericolose prioritarie trovate nei sedimenti marini sono state confrontate con quelle limite previste dal Decreto Ministeriale del 6 Novembre 2003, n°367 in tabella 2 dell'Allegato A ("Standard di qualità dei sedimenti di acque marino-costiere, lagune e stagni costieri"): le concentrazioni di Arsenico, Cromo totale, Mercurio e Cadmio (pericolosi e prioritari), Nichel e Piombo (prioritari) per il sito ANNAMARIA B sono risultate tutte al di sotto dello standard di qualità dei sedimenti definiti dal DM 367/03.

Inoltre per esprimere un giudizio sull'abbondanza dei singoli elementi sono state confrontate le concentrazioni dei metalli con i valori giudicati "pericolosi" per la vita acquatica e per l'eventuale magnificazione nei processi di bioaccumulo proposti da: EPA (1977), Gambrell et al. (1983) e Thomas (1987). In base ai limiti dell'EPA ed ai limiti proposti da Ontario Ministry of Environment:

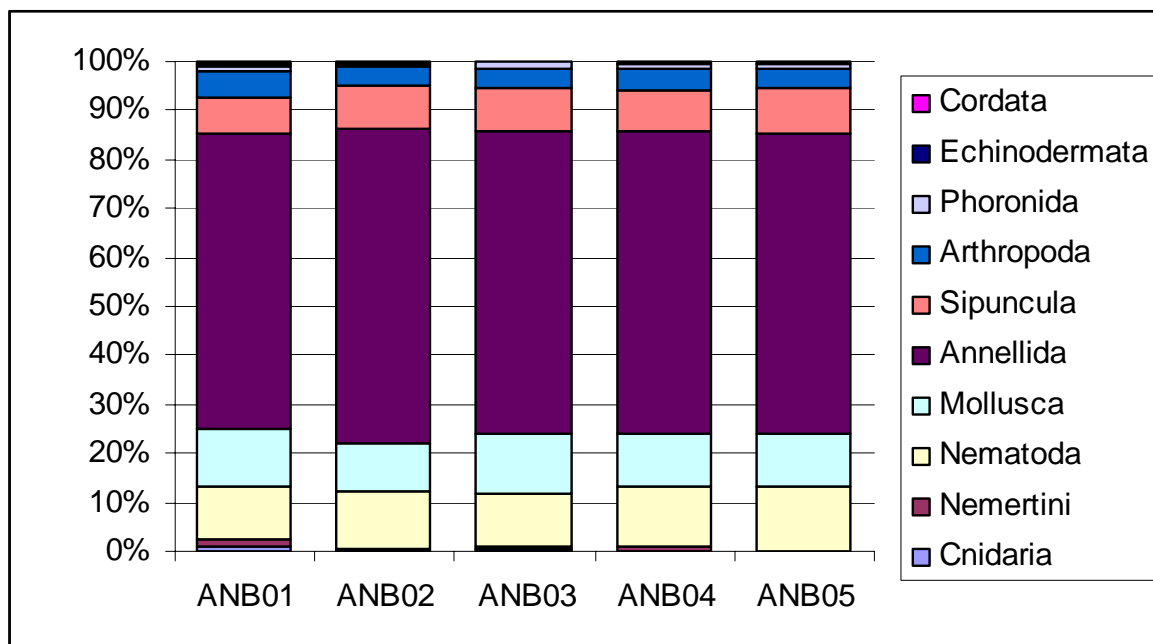
<b>METALLO</b>	<b>CLASSIFICAZIONE EPA</b>	<b>CLASSIFICAZIONE ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT</b>
<b>ARSENICO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>CADMIO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>NICHEL</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al LOEC
<b>CROMO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>ZINCO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC.
<b>RAME</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>MERCURIO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC.
<b>PIOMBO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC.

**NOEC = No Observed Effect Concentration; LOEC = Low Observed Effect Concentration**

Analisi Granulometriche: sui cinque campioni di sedimento campionati con benna sono state eseguite le analisi granulometriche per setacciatura e sedimentazione secondo le norme ASTM D 422-63. I sedimenti sono stati raccolti in un substrato prevalentemente costituito da SABBIA siltosa (mediamente sabbia al 63%): la componente siltosa varia da 26.65% a 29.17%. La componente argillosa è modesta e varia tra 6.22% a 26.83%, mentre la componente ghiaiosa varia tra 1.88% e 3.16%. In tutte le cinque postazioni la componente ghiaiosa è costituita da materiale organogeno.

### Analisi delle comunità bentoniche

Complessivamente sono state individuate 58 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni, il numero di unità varia da 28 (ANB05b) a 50 (ANB01a) e 27 di queste sono comuni a tutte e 5 le stazioni.



Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 5 stazioni.

In tutte le stazioni campionate predominano per abbondanza gli anellidi policheti che vanno dal 60,00% (ANB01) al 64,22% (ANB02) della comunità totale. Altri Phylum abbondanti sono i molluschi, che registrano percentuali da 9,82 (ANB02) a 12,05 (ANB03), e i Nematodi che vanno dal 10,62 (ANB03) al 13,42 (ANB05). Gli Anellidi costituiscono la classe maggiormente diversificata con 28 taxa individuati dei quali 16 sono presenti in tutte le stazioni analizzate, seguiti dai Molluschi con 14 taxa, di cui 4 presenti in tutte le stazioni.

L'associazione macro-zoobentonica più importante è costituita dai policheti Spionidi e dai Nematodi, seguiti da altri policheti quali Cirratulidi e Sabellidi.

La zona campionata si trova all'interno della biocenosi definita da Vatova (1949) e Gamulin-Brida (1967) come *Biocenosi dei fanghi terrigeni costieri*, in particolare la facies denominata "*Turritella tricarinata*, *F. communis*". Tale biocenosi occupa una vasta area dell'Adriatico

Per una più completa analisi del grado di diversità delle comunità bentoniche campionate sono stati calcolati e riportati nella seguente tabella:

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 6 PAG. 59</b>
-----------------------------	--	---------------------------

repliche→ campioni↓	a			b		
	H'	H max	J	H'	H max	J
<b>ANB01</b>	4,81	5,64	0,85	4,47	5,29	0,85
<b>ANB02</b>	4,42	5,21	0,85	4,10	4,86	0,84
<b>ANB03</b>	4,26	5,09	0,84	4,34	5,13	0,85
<b>ANB04</b>	4,33	5,13	0,84	4,47	5,32	0,84
<b>ANB05</b>	4,30	5,25	0,82	3,95	4,81	0,82

Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità

L'indice di diversità di Shannon H' varia da 3,95 (ANB05b) a 4,81 (ANB01a). L'indice di equidistribuzione di Pielou (J) oscilla da un valore minimo di 0,82 (ANB05a,b) ad un valore massimo di 0,85 (ANB01a,b; ANB02a; ANB03b). Dai valori degli indici si deduce che le comunità bentoniche campionate sono equilibrate e non mostrano segni di alterazioni di rilievo. L'intera area campionata è popolata dallo stesso tipo di comunità bentonica.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 7 PAG. 60</b>
-----------------------------	--	---------------------------

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Bianchi C. N. 1981 - *Policheti serpuloidi* - Guide CNR (AQ/1/96, 5). 187 pp.
- Bona F., Maffiotti A. & Volterra L. 1997- *Analisi e recupero dei sedimenti marini* – Pitagora Editrice Bologna, Quad. 57, 131 pp.
- Cossignani T. 1992 - *Atlante delle conchiglie del Medio Adriatico. Mostra Mondiale Malacologia* - Cupra Marittima (AP). L'Informatore Piceno Ed. 40 pp + tavole.
- D'Angelo G. & Gargiullo S. 1978 - *Guida alle conchiglie del Mediterraneo* - Fabbri Ed.
- Fauvel P. 1923 - *Faune de France: Polichetes errantes* - Paris
- Fauvel P. 1927 - *Faune de France: Polichetes sedentaires* - Paris
- Gambrell R.P., C.N. Reddy, R.A. Khalid. 1983 - *Characterization of trace and toxic materials in sediments of a lake being restored* - J. Water Pollut. Control. Fed. 55: 1201-1210 pp.
- Gamulin – Brida H. 1974 – *Biocoenoses benthiques de la Mer Adriatique* – Acta Adriatica, Vol. 15 (9): 103 pp.
- George J.D., Hartmann-Schroder. 1985 - *Polychaetes: British Amphipoda, Spintheridaa & Euniciaa* - London, E.J. Brill Publishing Company.
- IRSA C.N.R. 1985 - *Metodi ANBlitici per i fanghi Vol. 3 Parametri chimico- fisici* - Quad. Ist. Ric. Acque, 64 pp.
- Krebs C.J. 1989 – *Ecological Methodology* – Harper Collind Publisher, New York, 654 pp.
- Margalef R., 1958 - *Information theory in ecology* - Gen. Syst., 3:37-71 pp.
- Pielou E.C. 1969 - *An introduction to mathematical ecology* - Wiley, New York.
- Regione Emilia-Romagna 1994 - *Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia-Romagna. Rapporto annuale 1994*. Assessorato Ambiente e Difesa del Suolo. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Riedl R. 1991 - *Fauna e Flora del Mediterraneo*. Franco Murzio Editore.
- Rinaldi E. 1991 - *Le Conchiglie della costa romagnola* - Edizioni Essegi.
- Ruffo S. 1982 - *The Amphipoda of the Mediterranean. Part I: Gammaridae* - Memoire de l'Istitut Oceanographique, Monaco, 113 pp.
- Shannon C.E. & Weaver W. 1949 - *The mathematical theory of communication*. UrbANB, IL. Univ. Illinois Press. 117 pp.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>CAP. 7 PAG. 61</b>
-----------------------------	--	---------------------------

Tebble N. 1966 - *British Bivalves Seashells* - The British Museum (Natural History), London.

Thomas R.L. 1987. - *A protocol for the selection of process-oriented remedial options to control in situ sediment contaminants* - Hydrobiologia 149: 247-258 pp.

Torelli A. 1982 - *Gasteropodi Conchigliati* - Guide CNR (AQ/1/96, 8). 233 pp.

Tortonese E. 1960 - *Fauna d'Italia: Echinodermata*. Vol VI - Calderini Bologna.

UNESCO 1966 - *Determination of photosynthetic pigments in seawater*. Report of SCOR/UNESCO Working Group 17. Monographs on Oceanographic Methodology, 1, 6 pp.

Vatova A. 1949 - *La fauna Bentonica dell'Alto e Medio Adriatico* - Nova Thalassia, I, 3

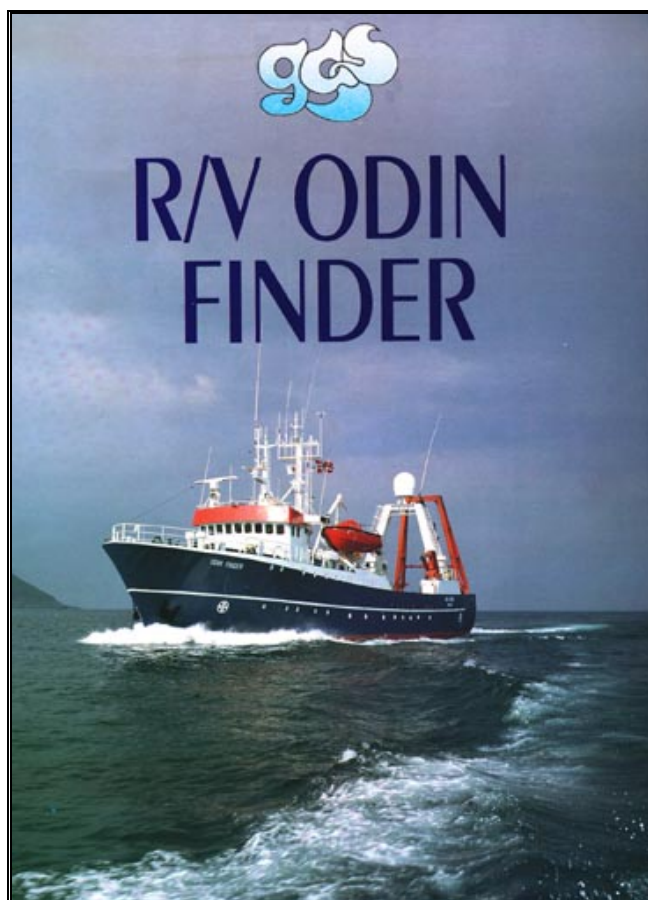
Vollenweider, R.A. 1968 - *Water management research scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing water, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication*. OCDE Techn. Rep., 194 pp.

Vollenweider, R.A., Rinaldi, A. and Montanari, G. 1992 - *Eutrophication, structure and dynamics of a marine coastal system: results of ten-year monitoring along the Emilia-Romagna coast (Northwest Adriatic Sea)*. In: "Marine Coastal Eutrophication" Ed. by R.A. Vollenweider, R. Marchetti and R. Viviani. Elsevier, London.

Voltolina, D. 1971 - *Distribuzione qualitativa e quantitativa del fitoplancton nell'Adriatico settentrionale*. III Inverno 1966. Archo Oceanogr. Limnol., 17 (1): 71-93.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. I PAG. 62</b>
-----------------------------	--	---------------------------

## **APPENDICE I: NAVE UTILIZZATA**



### MAIN DETAILS

Type vessel:	Research / Bathymetry / Survey / Geotechnical / ROV survey.
Class:	DNV ✕ 1A1 E0 ICE-C
Call sign:	L N P X
IMO number:	7031761
Built:	Storvik Shipyard 1970
Converted:	Baatbygg A/S 1981 I 85
Port of registry:	Vadsø
Trading area:	Unlimited
GMDSS area:	A1 -A2-A3-A4



<b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA          ANNAMARIA B          STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. I          PAG. 64</b>
------------------------------------	--	------------------------------------

### MAIN DIMENSIONS

Length o.a.:	46,45 m
Beam:	9 m
Draft:	F 5,5 m. - A 6 m.
Gross tonnage:	600 GT.
Net. tonnage:	180 GT.

### CAPACITIES

Free deck area:	135 m <sup>2</sup>
Instrument room:	24 m <sup>2</sup>
Processing room:	30 m <sup>2</sup>
Wet lab:	9 m <sup>2</sup>
Cap. deck cargo:	25 t.
Cap, bunkers:	155 m <sup>3</sup>
Fresh water:	42 m <sup>3</sup>
Evaporator cap.:	5 t. / 24 hrs.
Max speed:	12,0 knots
Economy speed:	11 knots
Cruising range:	9.000 nm.

### MACHINERY

Main engine:	1 x MAK 1500 BHP
Aux.:	1 x Merced. 113 HK Gen: 85 KVA
	1 x Volvo 180 HK Gen. 125 KVA
	1 x GM 415 BHK ( Bow thruster
	1 x Deutch 923 HK 790 KVA
Thruster fwd.:	1 x 2,8 tons side thrust / 240 Hk
Thruster aft:	1 x 3,5 tons side thrust / 300 Hk

### CRANES / A-FRAME

Cranes:	1 x Hiab Seacrane 18 t/m. Portside midships
	1 x Storvik crane 2 ton. Starboard midships.
A- Frame:	1 x A-frame aft. 10 ton.
Winch:	1 x Braftvåg M2202, 6 ton.

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. I PAG. 65</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### NAVIGATION EQUIPMENT

DP – system:	1 x Simrad Roberson DP
ECDIS	1 x Simrad Planning Station
Radar:	1 x Furuno FAR 2830S 10 cm. ARPA
1 x Furuno FR 2120 3 cm.	
GPS	1 x Furuno GP-50
DGPS.:	1 x Magnavox MX 300
Beacon receiver:	1 x Magnavox MX-50R
Loran:	1 x Furuno LC 90 Mark II Loran C
Echosounder:	1 x Skipper GDS 101, 50 kHz
Autopilot:	1 x Robertson AP9 Mark II
	1 x Anschutz
Gyro:	1 x Anschutz MK IV
	1 x Robertson SKR 82
Log:	1 x BEN ALS48 Electromagnetic
HPR:	1 x Simrad HPR 410
HPR transponder	1 x Sub-miniature transponder, Type 7109, Channel 3
	1 x Sub-miniature transponder, Type 7109, Channel s

### COMMUNICATION EQUIPMENT

Inmarsat - B:	1 x Satum BM (Telephone / Tlx. / Fax /Data /e mail )
Inmarsat - C	1 x Sailor H 2095 B
Inmarsat - Mini M	1 x Nera Wordphone Marine (Telephone / Fax / Data)
Main transmitter:	1 x Sailor HF SSB 600 W
Spare transmitter:	1 x Sailor HF SSB 250 W
Main receiver:	1 x Sailor Compact /RX, Duplex
Spare receiver:	1 x Sailor Compact /RX
Radiotlx /I DSC:	2 x Sailor HF SSB Telex / DSC RM2151
DSC Decoder MF / HF:	1 x Sailor HF SSB DCS RM 2150
VHF:	1 x Sailor RT 143
	2 x Sailor VHF RT 2048
	2 x Tron VHF (Portable)
DSC Decoder VHF:	2 x Sailor VHF DSC RM 2042
MoANB telephone:	1 x Motorola (NMT 450 )
	1 x Motorola 7600X (NMT 900)
Cospas - Sarsat EPIRB:	1 x Newcom NC-200
Radar transponder 9 GHZ:	1 x Tron Sart
E-mail facilities	High Speed Data Link (HSD)
Intercom:	Duplex telephone between all recreation rooms - cabins – instrument room - processing room - bridge - engine.
	Phonico. Intercom. between bridge – instrument room – processing room - wetlab – deck

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. I PAG. 66</b>
-----------------------------	--	---------------------------

### ELECTRICAL SUPPLY

Outlet on deck:	440 V AC 60 Hz 125 A
	440 V AC 60 Hz 270 A
	380 V AC 50 HZ 125 A
	220 V AC 50 HZ
Outlet instrument room:	220 V AC 50 HZ / 110 V AC 50 HZ/ 24 V DC
Outlet Processing room:	220 V AC 50 HZ / 110 V AC 50 HZ
Outlet wet lab:	220 V AC 50 HZ / 110 V AC 50 HZ / 24 V DC

### HYDRAULICS SUPPLY

Variable hydr. pump PAVC 100 ccm

Working pressure 205 bar, 130 l/min

### AIR-CONDITIONING - HEATING

Air cond. / heating	All cabins/ living / working quarters are connected to the central heating plant. Also individual heating.
	Fully air-condition in the same area.

### ACCOMMODATION

25 Beds in Single/Double Cabins

### EQUIPMENT IN THE INSTRUMENT ROOMS

TRANSDUCERS:	1 X Simrad 210 kHz
	1 X Atlas 200 kHz
	1 X Simrad 38 kHz
	1 X Atlas 33 kHz

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. I PAG. 67</b>
-----------------------------	--	---------------------------

<b>Research Equipment: Acquisition</b>	
<b>Positioning &amp; Navigation</b>	<b>Racal SkyFix/SatFix DGPS systems</b>
	<b>Anshütz Standard 20 Digital Gyrocompass</b>
	<b>TSS Dynamic Motion Sensor</b>
	<b>USBL Simrad HPR 410 P</b>
	<b>NavPro Navigator Professional Software</b>
<b>Bathymetry</b>	<b>Kongsberg Simrad EM 300 multibeam echosounder</b>
	<b>Kongsberg Simrad EM 3000 multibeam echosounder</b>
	<b>Kongsberg Simrad Merlin multibeam real time visualisation/QC system</b>
	<b>Sippican XSV-02 Probes, SEABIRD SEACAT CTD probe</b>
<b>Seafloor Imaging</b>	<b>Datasonics Chirp SIS 1000 SSS /SBP integrated system, with Caesium magnetometer, c/w 3000 m tow cable</b>
<b>Stratigraphy</b>	<b>Datasonics Chirp SIS 1000 SSS /SBP integrated system, with Caesium magnetometer, c/w 3000 m tow cable</b>
<b>Geotechnics</b>	<b>Kullenberg gravity corer</b>
	<b>Van Veen grab sampler</b>

<b>Multichannel Seismic Acquisition &amp; Processing Systems (optional)</b>	
	<b>Streamer Litton Programmable 600 m, 48 channels</b>
	<b>G.I. gun SODERA</b>
	<b>OYO DAS-1 seismic data acquisition 24 bits A/D</b>
	<b>Seascope controller LookOut QC</b>
	<b>Seascope processing LookOut</b>
	<b>OYO G-624-2 plotter</b>

<b>Research Equipment: Processing &amp; Charting</b>	
<b>Bathymetry</b>	<b>Kongsberg Simrad Neptune/Smedvig Cfloor postprocessing systems</b>
<b>Seafloor Imaging</b>	<b>Triton Vista™ Mosaic software</b>
<b>Charting</b>	<b>AutoCAD and G.A.S. softwares</b>
<b>Processing Devices</b>	<b>1 SUN Workstation</b>
	<b>5 Personal Computers</b>
	<b>2 Plotters A0</b>
	<b>3 Colour Printers</b>
	<b>1 Digitizer</b>

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. II PAG. 68</b>
-----------------------------	--	----------------------------

## **APPENDICE II: SPECIFICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE**

 **Trimble 4000 SE DGPS SYSTEM**

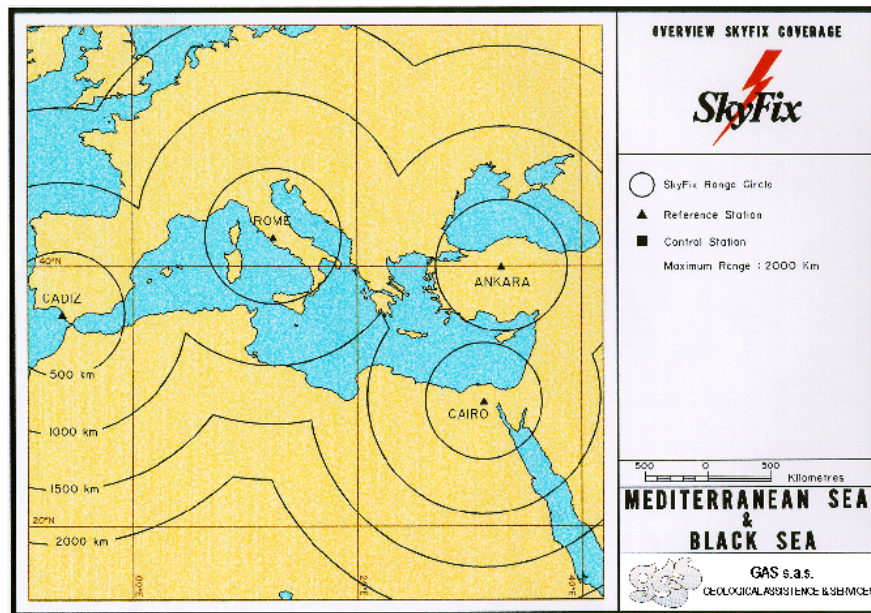


<b>Size</b>	24.8 cm × 28.0 cm × 10.2 cm
<b>Weight</b>	2.7 kg receiver 0.2 kg compact dome antenna
<b>Power</b>	Nominal 10.5 to 35 vdc, 7 watts Optional office support module for AC operation
<b>Operating Temp.</b>	-20 °C to +55 °C
<b>Storage Temp.</b>	-30 °C to +75 °C
<b>Humidity</b>	100%, fully sealed, buoyant
<b>Accuracy</b>	Typically less than 30 cm RMS: Low multipath environment
<b>CompatiANBity</b>	Corrections may be applied to all differential-equipped Trimble receivers
<b>Tracking</b>	9 channels of L1 C/A
<b>Star-up time</b>	Less than 2 minutes from power-on to tracking
<b>Antenna</b>	External antenna with 30 m RG213 cable
<b>Data link rates</b>	50-38,400 baud
<b>RTCM message output</b>	Types 1, 2, 3, 6, 16
<b>Data recording</b>	Corrections and all data available for archiving through RS-232 port up to 38,400 baud
<b>Display</b>	Backlit LCD with four lines of forty alphanumeric characters; Large, easy-to-read characters-2.8mm×4.9mm; Total viewing area: 32 cm <sup>2</sup> ; Adjustable backlight and viewing angle
<b>Keyboard</b>	Alpha-numeric, function, and softkey entry
<b>Cables</b>	Lemo to DC and Lemo to DB-9 connectors, dual power input, dual BNC
<b>Navigation</b>	The navigation firmware enables waypoint-based route planning with deviation-from-track and distance-to-next waypoint available for 100 waypoints
<b>QA/QC</b>	Firmware option provides indications of accuracy in real time, including one sigma position error components as well as output via RS-232 serial port. Also included in the output data are DOPS, error ellipse parameters, E-N covariance and solution type indicators
<b>NMEA-0183 Ports</b>	ALM, BWC, GGA, GLL, GSA, GSV, RMB, RMC, VTG, WPL, XTE, ZDA Dual serial; Triple power inputs; Antenna; and 1PPS output

## RACAL SKYFIX

The main feature of the Racal Survey's Skyfix is the use of Inmarsat communications satellites as the datalinks to relay the differential corrections. The range of Skyfix correction is not determined by the range of the link at all, but by the range from the reference station over which the derived corrections remain valid. These features, combined with the RTCM-104 message protocol, provide a system effective in excess of 2000 Km from the reference station. With an update rate of better than five seconds for simultaneous data from several reference stations, a vessel equipped with Skyfix can determine its position to within one to five metres.

At the network control centre the data from the various reference stations is compared to ensure correlation. Data from each of the stations can also be applied to GPS observations taken at the control centre itself to ensure positioning integrity. In addition, an Inmarsat A static terminal can receive the transmitted signals, providing real-time assessment of the data link operation.



### Summary of the features

Accuracy	1÷5 metres
Range	2000+ km
Frequency Band	1.5 GHz
Message Protocol	RTCM - 104
Update Rate	<5 seconds
Network Management	Full quality control and data integrity monitoring

Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. II PAG. 71</b>
-----------------------------	--	----------------------------

## NAVPRO - NAVIGATOR PROFESSIONAL SOFTWARE

### Environment

- MS-DOS v. 5.0 or later

### Inputs

- GPS navigation with Trimble TSIP, Trimble 4000 or generic NMEA (D) GPS/RTK receivers
- Gyrocompass
- Echosounder, up to 3 transducer
- Magnetometer
- Ultra Short Base Line underwater positioning
- Laser finder positioning
- up to 15 different sensors (meteorological data, aiding information)
- Any other instrument with serial output can be interfaced upon request

### Outputs

- Printer
- Marks, comments and annotations on thermal graphic recorders
- Up to 10 serial outputs with independent timing
  - Dynamic position systems

### Available screens

- Cruise Data screen
- Geodetic Screen, on line datum conversion and projection
- Equipment screen
- Full test serial lines
- Waypoints screen
- Navigation Lines screen
- Offsets screen
- Tracking screen
- Plan Navigation screen
- Vertical Navigation screen with plan sketch
- Fully detailed Skyplot screen with GPS receiver settings (only for Trimble GPS)
- Fix Conversion and output screen

### Software Options

- Job planning
- Dual navigation input
- Optional calculations and serial output for dynamic positioning system
- Map input (DXF), to display digitised chart in the navigation windows background
- Navigation editor, to edit, filter and adjust navigation sensor data from every navigation system
- Software for computing of contour and 3D surface
- Chart plots, to create and plot charts both in direct or UTM projections
- 1YR Software Update Agreement (renewable)

### Hardware options

- Rugged 19<sup>th</sup> rack-mount navigation PC
- Expansion box w/8 intelligent serial ports, 4 VGA repeater and amplifier and fix box
- Dual/Quad VGA

### Customer-specific Implementations

- Consult *Communication Technology*

### Marine Equipment

- Complete DGPS solutions, echosounders, sonar altimeters, gyros, side scan sonar and sub-bottom profilers, thermal graphic recorders, cables and slip-rings, acoustic modems, currentmeters, water level recorders.

### Special Features

- Up to 4 VGA screen output with hardware multi VGA card (Colographics or similar)
- Continuous Track of 5 HPR beacons



Eni S.p.A. Divisione E&P	<b>FUTURA PIATTAFORMA ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>APP. II PAG. 72</b>
-----------------------------	--	----------------------------

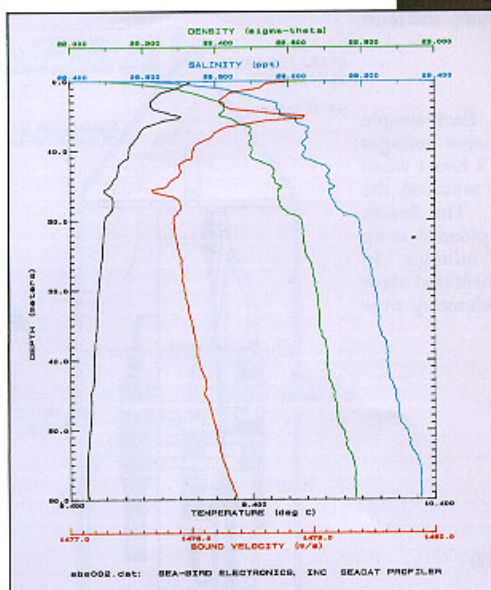
- Screen Layout

# SEACAT PROFILER



Fast, accurate profiles of salinity, temperature, density, sound velocity, dissolved oxygen, pH, ORP, light transmission, PAR.

Proven sensors, computer-less field operation, semi-conductor memory, RS-232 data download, powerful software.



SBE 19 Seacat Profiler data plotted using Sea-Bird's SEASOFT CTD Data Acquisition software. Salinity, density, and sound velocity were computed from the raw conductivity, temperature, pressure data according to the algorithms in Unesco Technical Paper no. 44 which incorporate the 1978 International Practical Salinity Scale (IPSS 78) and the 1980 equations of state (EOS 80).

Very narrow ranges of each variable have been chosen (for example, 1 ppt in salinity) so that the Profiler's high resolving capability may be easily perceived. SEASOFT offers menu control of variable choices and ranges.

The plot was made using an IBM PC compatible computer and Hewlett-Packard HP 7475A plotter.

**CONVENIENCE - PORTABILITY - PERFORMANCE - VALUE**

**SBE** Sea-Bird Electronics, Inc 1808-136th Place NE Bellevue, Washington 98005 USA  
Telephone: (206) 643-9866 • Telex: 292915 SBEI UR • Telefax: (206) 643-9954

## Operation

The Seacat Profiler samples at a programmable rate up to 2 "scans" per second, and is able to characterize the water column with high accuracy and half-second resolution. Conductivity and temperature frequencies are multiplexed through a precision Wein bridge. Automatic circuitry periodically corrects any time or temperature-induced errors in the electronics. Pressure is acquired with high resolution through an A/D converter. Collecting high quality data is easy and reliable, following these few simple steps:

- Connect the profiler to a computer, check instrument status and select sampling parameters using menu-driven SEASOFT software.
- Switch the profiler ON just before lowering into the water (cast number, time and date are automatically recorded).
- When the cast is complete, switch the profiler OFF. Up to 100 casts can be recorded (within limit of available memory) before uploading to computer.
- After recovery, connect profiler to the computer and transfer the stored CTD data (plus any auxiliary sensor data) to floppy or hard disk files.
- Run SEASOFT's graphing/plotting program to convert to engineering units, display the data and create presentation quality graphics.

## Profiler Configuration and Options

The Seacat's sensors consist of an internal-field glass conductivity cell with platinum electrodes, an aged, pressure-protected thermistor temperature sensor, and a mechanical strain gauge pressure sensor with a stainless steel or titanium element (depending on sensor range). Four single-ended 12-bit A/D input channels, and output power for optional auxiliary sensors (+10 volt, 50 ma) are provided through a separate connector. Depending on the auxiliary sensor requirements, the 4 A/D input channels can be optionally configured as 2 differential input channels and 1 channel can also be configured for a current (log) input sensor (PAR). See Application Note 29 for more information about configuration options.

The standard plastic housing is rated for 600 meters, and holds 6 "D" size alkaline cells. Optional aluminum or titanium housings are available for 3400, 6800 or 10500 meters. 9-cell housings required to power a fluorometer are available in plastic or aluminum. Battery life is about 40 hrs. without optional equipment. Battery life with optional pump and most auxiliary sensors is about 15-20 hrs.

## Memory and Communication

128K bytes of CMOS static RAM is standard; 512K or 1024K is optional. Each sample (scan) of conductivity, temperature, and pressure uses 6 bytes. Auxiliary input voltages are stored in pairs, adding 3 bytes per pair. The 128K memory will last 3 hours when recording C, T, and P at 2 scans per second. When the main batteries are removed, the memory is supported for up to 3 years by board-mounted lithium cells. The Seacat Profiler communicates via a standard RS-232 interface. Stored data is uploaded at up to 38K baud, permitting 128K bytes of memory transfer in less than 2 minutes. In addition to recording internally, real-time data can be simultaneously transmitted short distances at 600 baud. Optional isolated line drivers permit real-time telemetry over cables up to 7,000 meters long.

## Profiler Specifications

	Range	Accuracy	Resolution
Conductivity (S/m)	0 - 7	± 0.001	± 0.0001
Temperature (°C)	-5 to +35	± 0.01	± 0.001
Depth (meters) <sup>1</sup>	60-1000	± 0.25%	± 0.015%
	2000-10000	± 0.15%	± 0.015%

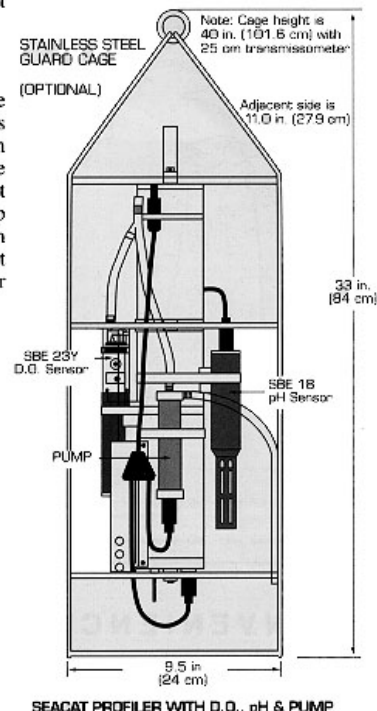
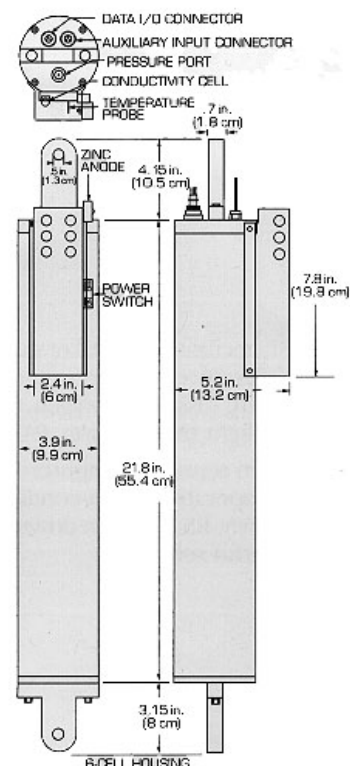
Weight (air)Plastic housing 5.1 Kg; aluminum 7.2 Kg; titanium 10.9 Kg

Weight (water)Plastic housing 1.2 Kg; aluminum 3.3 Kg; titanium 7.0 Kg

<sup>1</sup>Select range for intended operating depth: 60/100/200/340/600/1000/2000/3400/6800 or 10,500 meters. See Application Note 27, *Minimizing Strain Gauge Sensor Errors*

## Optional Equipment

SBE 5T Submersible Pump	Stainless Steel Guard Cage	Altimeter
NMEA 0183 GPS interface	SBE 18 pH sensor	SBE 27 pH/ORP sensor
SBE 23 Dissolved Oxygen sensor	Transmissometer	Fluorometer
Optical Backscatter Sensor	Chlorophyll Absorption Meter	PAR sensor

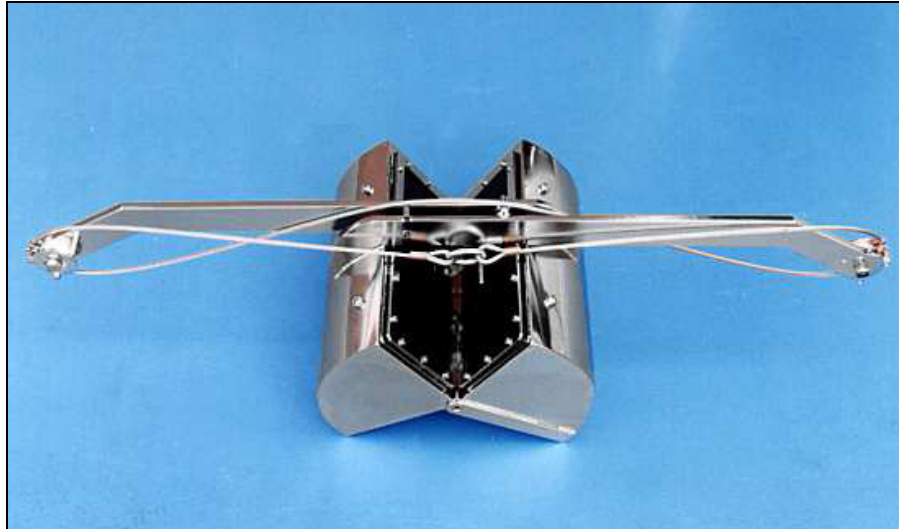


**SBE** SEA-BIRD ELECTRONICS, INC.  
1808 136th Place NE, Bellevue, WA 98005

Telephone (206) 643-9866  
Telefax (206) 643-9954

e-mail: <seabird@seabird.com>

### VAN VEEN GRAB



At the surface the jaws are pushed open and kept in that position by a hook. To keep the hook in the right position the Van Veen grab should be sunk at a steady, not too high, place. Both jaws are fitted with holes to allow air to escape during sinking. As soon as the jaws touch the bottom, the hook loosens its grip, so that, when hoisting the rope again the jaws will shut tight because of the leverage by the rods.

#### TECHNICAL CHARACTERISTICS

Serial Number	Type	Dimension (cm)	Area (m <sup>2</sup> )
GF 1025	Big (loaded)	35 x 40	0.140
GF 1084	Big (no loaded)	30 x 42	0.126
GF 1085	Medium	45 x 25	0.1125
GF 1086	Little	18 x 30	0.054