


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

APPENDICE L

INDAGINI AMBIENTALI FUTURA SEALINE ANNAMARIA B - ANNAMARIA A (G.A.S.)

	Eni S.p.A. Exploration & Production Division	Doc. N°. 381402BOLB70403	Rev. 00	Page
---	---	-----------------------------	------------	------

ANNAMARIA FIELD DEVELOPMENT PROJECT

Basic Design

SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B

INDAGINE AMBIENTALE RAPPORTO FINALE

381402BOLB70403

REV. 00

Project Phase Code: 000071_DV_CD

ABSTRACT

This document reports the final report of the Environmental survey along the sealine Annamaria A - Annamaria B executed by the company G.A.S. s.r.l. with contract number 5200002071 FI1.

The document comprises 57 pages plus the present cover.

00	A	Issue for Legal Authorizations	GAS srl	Project Team	Eni DPME	06/04/06
REV	STATUS	REASON FOR ISSUE	PREPARED	VERIFIED	APPROVED	DATE

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	INDICE PAG. 1
------------------------------------	--	--------------------------------

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	AREA DI LAVORO	3
3.	PERSONALE E DIARIO DEI LAVORI.....	5
3.1	PERSONALE	5
3.2	DIARIO DEI LAVORI	5
4.	POSIZIONAMENTO E NAVIGAZIONE.....	11
4.1	SISTEMA DGPS	11
4.2	DATI GEODETICI	11
4.3	SOFTWARE DI NAVIGAZIONE	12
5.	INDAGINE CHIMICA, FISICA E BIOLOGICA SUI SEDIMENTI.....	13
5.1	METODI ADOTTATI E STRUMENTI UTILIZZATI	13
5.1.1	Lavoro di Campagna	13
5.1.2	Analisi di Laboratorio	14
5.1.3	Elaborazione Dati	15
5.2	RISULTATI DELLE ANALISI E BREVI COMMENTI.....	16
5.2.1	Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti.....	16
5.2.2	Analisi Granulometriche	27
5.2.3	Benthos	32
6.	CONCLUSIONI	43
7.	BIBLIOGRAFIA	46
	APPENDICE I: MEZZO NAVALE	48
	APPENDICE II: SPECIFICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE	54

1. PREMESSA

Nei giorni 20-22 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 dei sedimenti marini in corrispondenza del futuro sealine Annamaria A – 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.

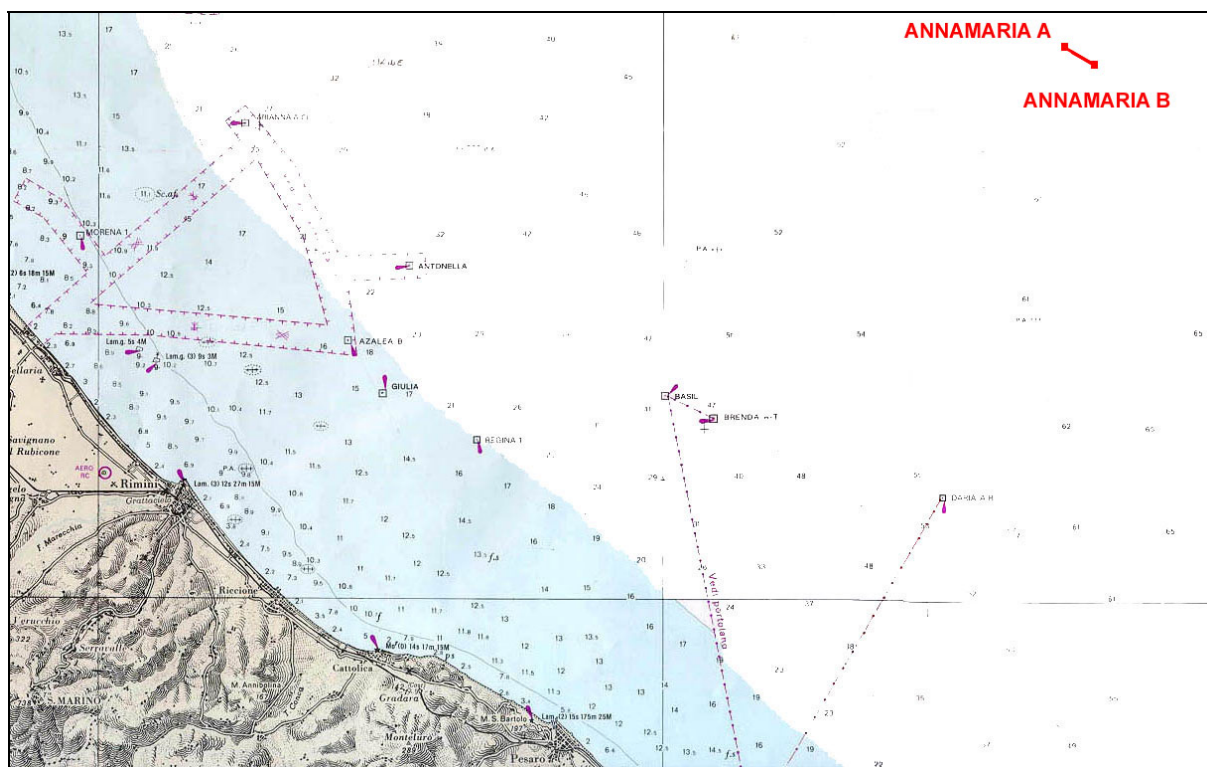


Fig. 1 - Localizzazione dell'area d'indagine

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 2 PAG. 3
------------------------------------	--	--------------------------------

2. AREA DI LAVORO

L'area dei lavori è situata nel Mare Adriatico Centrale: il rilievo è stato condotto lungo il tracciato della futura condotta sottomarina Annamaria A – Annamaria B.

In ottemperanza alle richieste del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 24 gennaio 1996, i punti di campionamento necessari per la caratterizzazione ambientale lungo il tracciato scelto per la posa della condotta sono tre (3). I campioni posizionati alle coordinate delle future piattaforme Annamaria A ed Annamaria B coincidono con la posizione dei campioni relativi ai rilievi ambientali IDP: AM401 "Rilievo Ambientale sulla futura postazione Annamaria A" e AM401 "Rilievo Ambientale sulla futura postazione Annamaria B".

Le coordinate delle stazioni di campionamento sono elencate in Tab. 2 (Fig. 2).

Postazione	Profondità (m)	Latitudine N	Longitudine E	Nord (m)	Est (m)
ANA01	57.0	44°21'48.61"	13°22'29.80"	4913531.705	370510.289
AAB01	58.5	44°20'35.12"	13°23'27.92"	4911238.925	371752.141
ANB01	59.5	44°19'21.16"	13°24'25.80"	4908931.966	372989.517

Tab. 2 - Elenco dei siti di campionamento.

Le analisi fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti campionati sono state eseguite in ottemperanza a quanto indicato nel Decreto. Gli originali dei risultati delle analisi sono in allegato, la specificazione delle metodiche d'analisi (Sensibilità, Precisione, ecc.) sono a disposizione presso gli uffici Eni Divisione Exploration & Production.

Nei mesi di Febbraio e Marzo 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*.

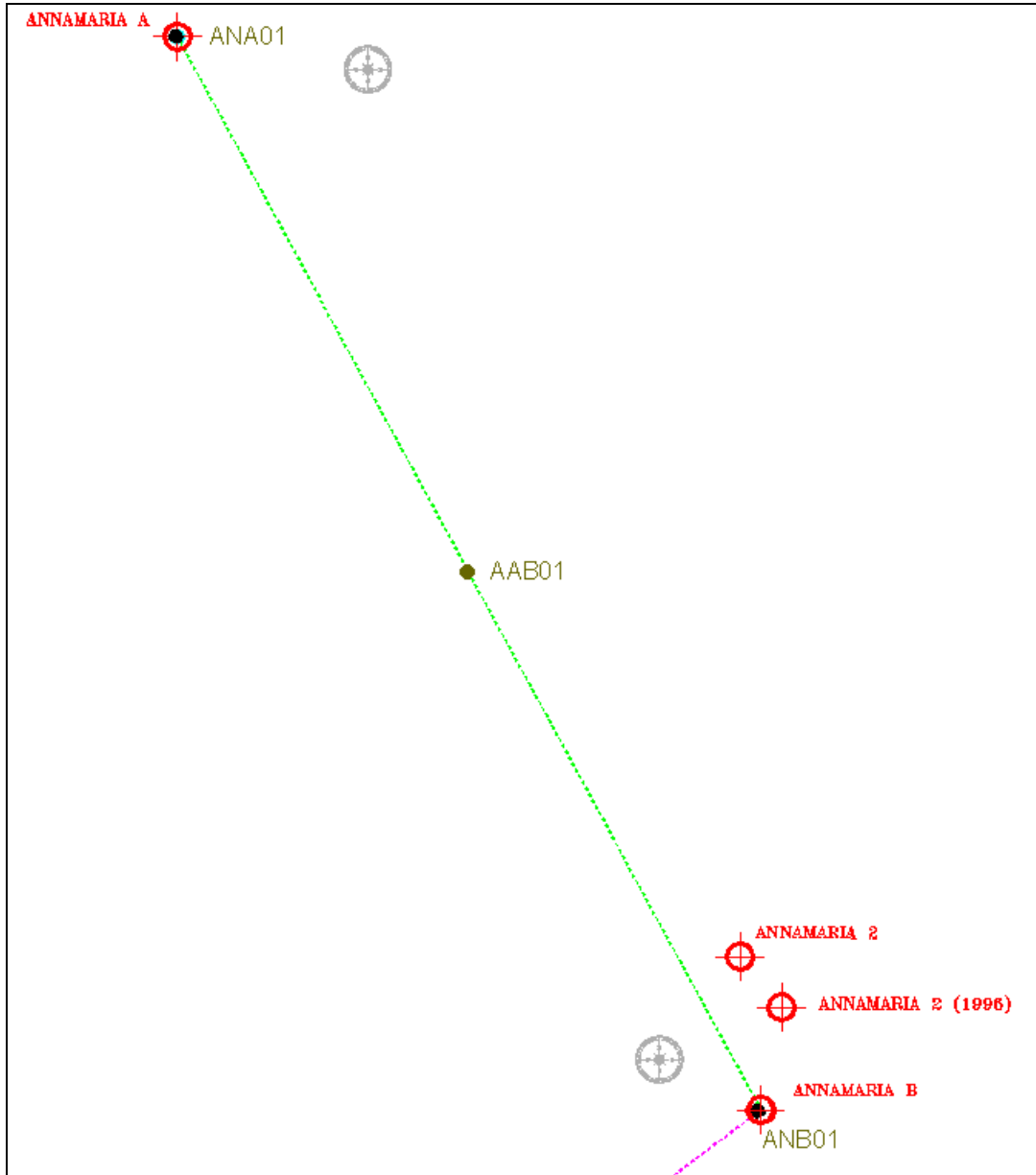


Fig. 2 - Ubicazione dei punti di campionamento.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 3 PAG. 5
------------------------------------	--	--------------------------------

3. PERSONALE E DIARIO DEI LAVORI

3.1 PERSONALE

Project Manager	Dott. 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. P. COLANTONI

3.2 DIARIO DEI LAVORI

Nelle pagine seguenti sono riportati i moduli M007 "Daily Report Form" relativi alle operazioni svolte i giorni 20-22/02/2006.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 3 PAG. 6
------------------------------------	--	--------------------------------

 G.A.S. s.r.l.	M07 - DAILY REPORT 20/02/2006	Page 1 of 1
--	--	-------------

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 F1

DATE	20/02/2006		
SITE	BRENDA-ANNAMARIAA-ANNAMARIAB		
TIME	EVENT	DETAILS	DESCRIPTION
22:50	SURVEY START		Brenda - AnnamariaA - Annamaria B sealine environmental survey
22:55	TRANSFER START		Transfer start to Brenda form Benedetta 1 field
23:59	NAVIGATION INFO		Vessel position Lat 44°11'.0578 N Long 12° 40'.1507 E

 G.A.S. s.r.l.	M07 - DAILY REPORT	Page 1 of 2
	21/02/2006	

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 F11

DATE	21/02/2006			
SITE	BRENDA-ANNAMARIAA-ANNAMARIAB			
TIME	EVENT	DETAILS	DESCRIPTION	
08:10	TRANSFER END		Vessel in area of work	
10:08	NAVIGATION INFO		Position checked near Brenda Prod. platform. We are 20m from Brenda Prod and 130m from Brenda Perf.	
10:10	NAVIGATION INFO		We decide to approaching Brenda Perf. and we notice that this point coincides with the beginning of sealine and with the coordinates given from Agip SOW: Brenda CP 4886737 N 343512 E UTM (WGS84, Zone 33)	
10:44	SAMPLE	Line BAB01G_1- Lat. 4408.7004N- Lon.1305.5952E- Depth(m) 50- KP 0	Grab Failed	
10:59	SAMPLE	Line BAB01G_2- Lat. 4408.6965N- Lon.1305.5963E- Depth(m) 49- KP 0	Grab: Failed	
11:04	SAMPLE	Line BAB01G_3- Lat. 4408.6984N- Lon.1305.5945E- Depth(m) 50- KP 0	Grab	
11:18	SAMPLE	Line BAB01G_4- Lat. 4408.6953N- Lon.1305.5936E- Depth(m) 53- KP 0	Grab:Failed	
11:22	SAMPLE	Line BAB01G_5- Lat. 4408.6953N- Lon.1305.5986E- Depth(m) 54- KP 0	Grab	
11:31	SAMPLE	Line BAB01G_6- Lat. 4408.6953N- Lon.1305.599E- Depth(m) 51- KP 0	Grab:Failed	
11:40	SAMPLE	Line BAB01G_7- Lat. 4408.6971N- Lon.1305.5971E- Depth(m) 50- KP 0	Grab:Failed	
11:42	SAMPLE	Line BAB01G_8- Lat. 4408.692N- Lon.1305.5965E- Depth(m) 49- KP 0	Grab:Failed	
11:47	SAMPLE	Line BAB01G_9- Lat. 4408.6993N- Lon.1305.5962E- Depth(m) 50- KP 0	Grab	
13:00	SAMPLE	Line BAB02G_1- Lat. 4410.3768N- Lon.1308.5495E- Depth(m) 52- KP 0	Grab	
13:14	SAMPLE	Line BAB02G_2- Lat. 4410.3718N- Lon.1308.5411E- Depth(m) 52- KP 0	Grab	
13:27	SAMPLE	Line BAB02G_3- Lat. 4410.3723N- Lon.1308.5436E- Depth(m) 52- KP 0	Grab	
14:23	SAMPLE	Line BAB03G_1- Lat. 4412.0342N- Lon.1311.496E- Depth(m) 53- KP 0	Grab	
14:35	SAMPLE	Line BAB03G_2- Lat. 4412.0415N- Lon.1311.4952E- Depth(m) 53- KP 0	Grab	
14:43	SAMPLE	Line BAB03G_3- Lat. 4412.0432N- Lon.1311.4949E- Depth(m) 53- KP 0	Grab	
15:30	SAMPLE	Line BAB04G_1- Lat. 4413.7133N- Lon.1314.4402E- Depth(m) 55- KP 0	Grab	
15:40	SAMPLE	Line BAB04G_2- Lat. 4413.7107N- Lon.1314.4421E- Depth(m) 56- KP 0	Grab	
15:47	SAMPLE	Line BAB04G_3- Lat. 4413.7122N- Lon.1314.4429E- Depth(m) 56- KP 0	Grab	
16:34	SAMPLE	Line BAB05G_1- Lat. 4415.3785N- Lon.1317.3889E- Depth(m) 56- KP 0	Grab	

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 3 PAG. 8
------------------------------------	--	--------------------------------

 G.A.S. s.r.l.	M07 - DAILY REPORT 21/02/2006	Page 2 of 2
--	--	-------------

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 F11

16:44	SAMPLE	Line BAB05G_2- Lat. 4415.3812N- Lon.1317.3906E- Depth(m)	Grab
		56- KP 0	
16:50	SAMPLE	Line BAB05G_3- Lat. 4415.3845N- Lon.1317.392E- Depth(m)	Grab
		56- KP 0	
17:35	SAMPLE	Line BAB06G_1- Lat. 4417.0461N- Lon.1320.3425E- Depth(m)	Grab
		56- KP 0	
17:44	SAMPLE	Line BAB06G_2- Lat. 4417.05N- Lon.1320.3458E- Depth(m)	Grab
		56- KP 0	
17:51	SAMPLE	Line BAB06G_3- Lat. 4417.0519N- Lon.1320.3481E- Depth(m)	Grab
		56- KP 0	
18:40	STAND BY METEO/OTHER START		Stand by meteo start
18:45	METEO WIND		Wind speed 28 knts, direction E-NE, swell 1.5
19:12	METEO WIND		Wind speed 25-30 knts, direction E-NE, swell 1.5
23:59	NAVIGATION INFO		Vessel position Lat 44° 18' 03 N Lon 13° 18' 41 E

 G.A.S. s.r.l.	M07 - DAILY REPORT 22/02/2006	Page 1 of 2
--	--	-------------

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 F11

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

TIME	EVENT	DETAILS	DESCRIPTION
01:52	NAVIGATION INFO		Stand by meleo 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
04:06	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

22/02/2006

Page 2 of 2

IDP	AM401	CUSTOMER	ENI S.P.A - DIVISIONE ESPL.&PROD.(MILANO)
PROJECT	BRENDA-ANNAMARIA A-ANNAMARIA B ENVIRONMENTAL SURVEY		
VESSEL	ODIN FINDER	CONTRACT	5200002071 F11

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	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 4 PAG. 11
------------------------------------	--	---------------------------------

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

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	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 4 PAG. 12
------------------------------------	--	---------------------------------

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 variabile e restituibile 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	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 13
------------------------------------	--	---------------------------------

5. INDAGINE CHIMICA, FISICA E BIOLOGICA SUI SEDIMENTI

5.1 METODI ADOTTATI E STRUMENTI UTILIZZATI

5.1.1 Lavoro di Campagna

Il survey chimico-sedimentologico e biologico è stato effettuato in condizioni di mare calmo nei giorni 20-22 febbraio 2006.

Nei tre siti di campionamento sono state eseguite indagini al fine di determinare le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti e la caratterizzazione del benthos.

Per l'esecuzione delle misure fisiche e chimiche istantanee e per la raccolta dei campioni sui quali sono state condotte le analisi chimiche e microbiologiche, il sedimento marino è stato campionato mediante Benna tipo *Van Veen* e le misure istantanee sono state eseguite a -10 cm di profondità.

Successivamente per la stima qualitativa della faune bentonica in ogni postazione sono state prelevate due repliche di sedimento tramite Benna tipo *Van Veen* con superficie campionabile di 38x38cm². Il sedimento raccolto in ogni singola replica è stato tutto setacciato su maglia di 0.5mm e gli organismi bentonici campionati sono stati tutti immediatamente conservati in formalina neutralizzata al 4%.

Le misure di pH e potenziale redox sono state immediatamente 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.

I campioni prelevati per le analisi chimiche sono nominati ANA/AAB0#B__, per le prove tossicologiche ANA/AAB0#F__, per le analisi granulometriche BLB0#S__, mentre quelli per la caratterizzazione del benthos ANA/AAB0#G*_, dove # indica la postazione del carotaggio, mentre * indica il numero della replica. Infatti il nome del campione è stato assegnato seguendo le indicazioni riportate in Tab. 5.1.1.

Nome campione				
Identificativo zona	Numero postazione	Tipo di campione	Replica campione	Livello campione
XXX	##	B, F, S, G etc	#	A,B,C,D ...
I, II e III carattere	IV e V carattere	VI carattere	VII carattere	VIII carattere
Sempre presente			Se non presente è sostituito dal carattere “_”	

Tab. 5.1.1. – Nomenclatura dei campioni prelevati per analisi ambientali

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 14
------------------------------------	--	---------------------------------

5.1.2 Analisi di Laboratorio

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 (Metodi analitica per i fanghi) ed in particolare per le singole analisi sono state utilizzate le specifiche metodiche:

Sostanza organica totale	5
Azoto totale	6
Idrocarburi totali I.R.	21
Fosforo	9
IPA (Idrocarburi policiclici aromatici)	25
P.C.B. (con colonne capillari)	24 b
Pesticidi organo-clorurati	22
Cadmio	10
Rame	10
Piombo	10
Zinco	10
Mercurio	10
Cromo totale	10
Arsenico	10
Nichel	10
Alluminio	10
Coliformi totali	3
Coliformi fecali	3
Streptococchi	3

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

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

Le abbondanze relative ai singoli campionamenti sono state trasformate in densità per m² di superficie.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 15
-----------------------------	--	---------------------------------

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_{max}), equitabilità o Evenness (J di Pielou, 1969).

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 16
------------------------------------	--	---------------------------------

5.2 RISULTATI DELLE ANALISI E BREVI COMMENTI

5.2.1 Caratteristiche Fisiche e Chimiche dei Sedimenti

I sedimenti sono stati raccolti con Benna a profondità comprese tra 57.0m e 59.5m circa. Di seguito sono riportate le caratteristiche fisiche rilevate in sito (colore, odore) e in laboratorio (umidità, presenza di eventuali concrezioni, ecc.):

CAMPIONE	COLORE	ODORE	UMIDITÀ a 105°C (%)	PESO SPECIFICO ASSOLUTO G_s (g/cm³)¹	NOTE (detrito, eventuali concrezioni, ecc.)
ANA01	Grigio oliva chiaro	assente	46.9	2.81	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti
AAB01	Grigio oliva chiaro	assente	47.7	2.75	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti
ANB01	Grigio oliva chiaro	assente	48.7	2.70	Resti conchigliari abbondanti, strutture sedimentarie assenti

¹ Specific gravity $G_s = \gamma_s/\gamma_w$, dove $\gamma_w = 1$ [g/cm³]

I risultati delle misure di pH ed Eh, eseguite a circa 10cm di profondità nei campioni prelevati mediante benna, sono riportati nella Tab. 5.2.1a e nelle Figg. 5.2.1a-b.

	pH	Eh (mV)	T (°C)
ANA01	6.67	-119	11.4
AAB01	7.63	124.3	11.5
ANB01	7.54	91.5	11.6

Tab. 5.2.1a - Caratteristiche Chimiche e Fisiche dei sedimenti.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 17
------------------------------------	--	---------------------------------

I valori di pH mostrano un andamento abbastanza omogeneo in tutte le postazioni oscillando da 6.67 a 7.63 (vedi Tab. 5.2.1a e Fig. 5.2.1a).

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.

Il potenziale ossido riduttivo è negativo in corrispondenza della postazione ANA01 e positivo nelle rimanenti le stazioni indagate. Si tratta di valori considerabili di modesta entità e che mostrano una sensibile variabilità lungo il corridoio indagato, compresi fra un minimo di -119mV nella stazione ANA01 (futura piattaforma Annamaria A) e un massimo di -124.3mV nella stazione AAB01 (vedi Tab. 5.2.1a e Fig. 5.2.1b).

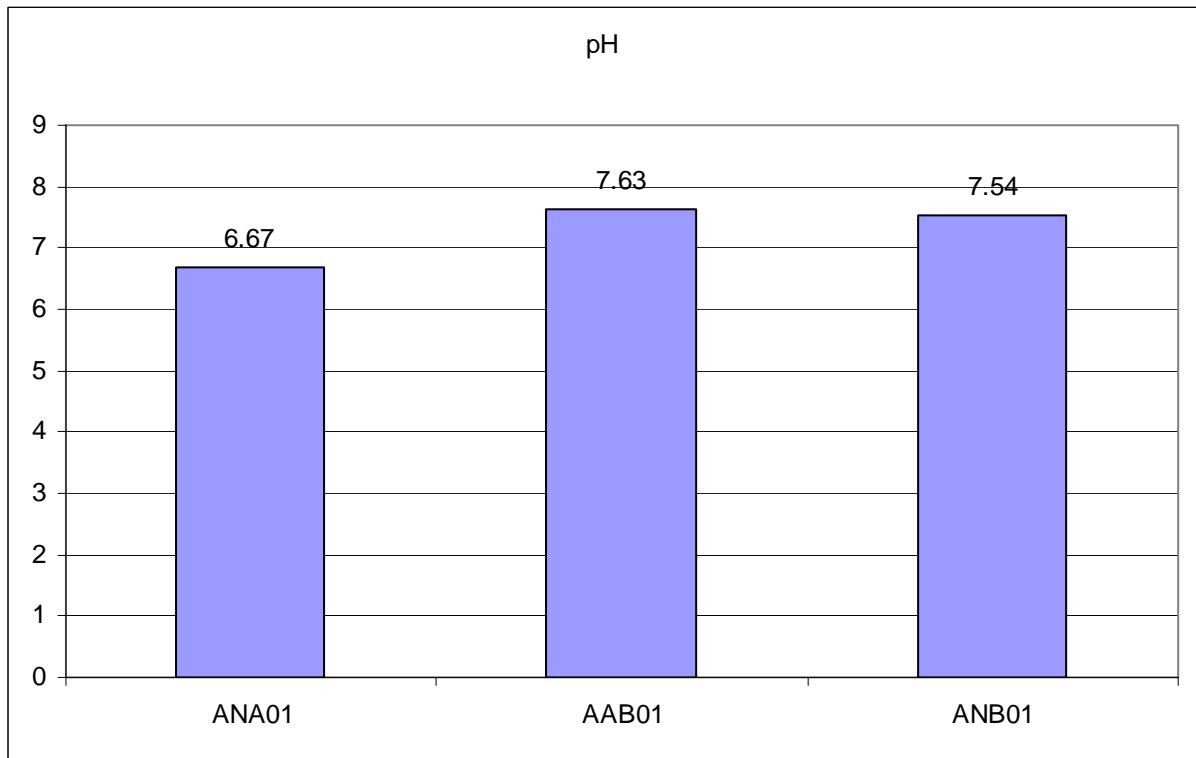


Fig. 5.2.1a – Valori di pH nelle diverse stazioni.

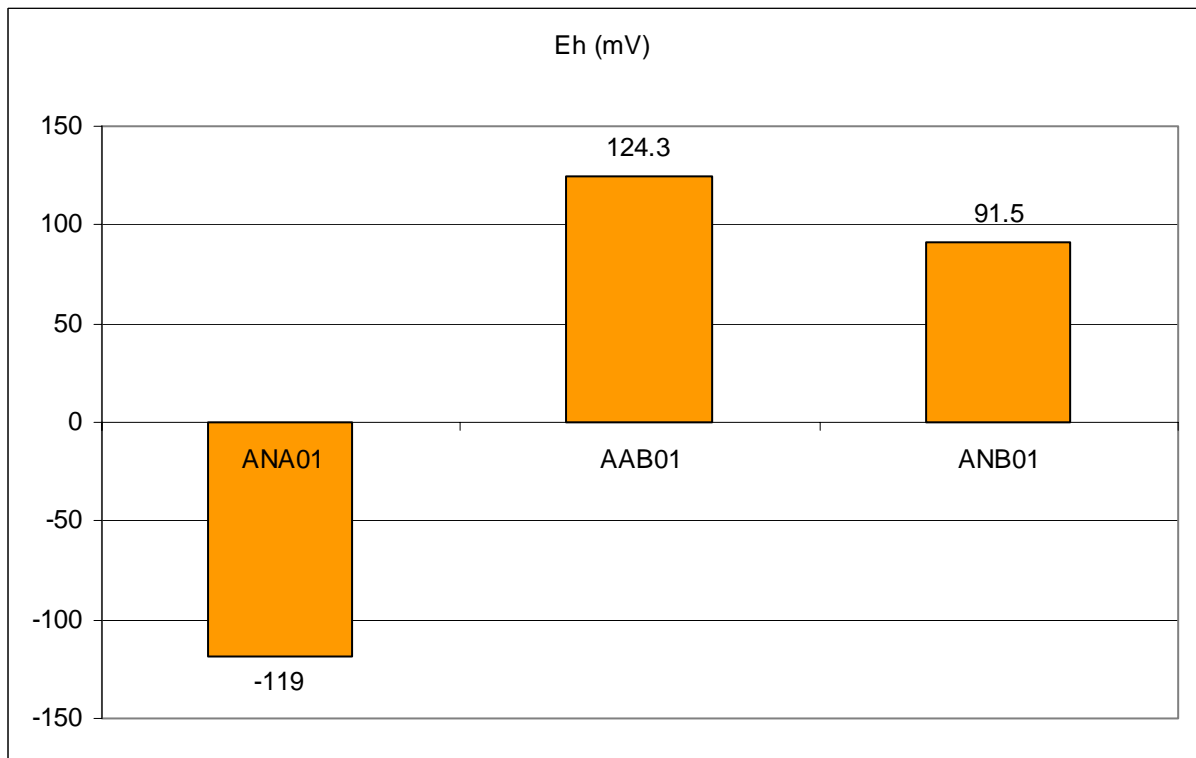


Fig. 5.2.1b – Valori di Eh nelle diverse stazioni.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 19
------------------------------------	--	---------------------------------

Il risultato delle analisi chimiche eseguite sui campioni prelevati sono riportate nelle Tab 5.2.1b e nelle Fig. 5.2.1c-d-e-f-g-h.

Tab. 5.2.1b – Caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti. Nota: s.s. = sul sedimento secco; UFC = Unità Formanti Colonia.

Descrizione Campione		ANA01	AAB01	ANB01
Parametri	U.M	Risultati	Risultati	Risultati
Umidità a 105°C	%	46.9	47.7	48.7
Carbonio organico	% s.s.	0.79	0.75	0.61
Sostanza organica totale	% s.s.	0.34	0.22	0.19
Azoto totale (N)	% s.s.	0.04	0.05	0.05
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	258	255	260
Arsenico (As)	mg/Kg s.s.	2.5	2.4	2.3
Alluminio (Al)	mg/Kg s.s.	7910	7851	7776
Cadmio (Cd)	mg/Kg s.s.	0.084	0.087	0.095
Cromo (Cr)	mg/Kg s.s.	17.9	17.8	18.9
Mercurio (Hg)	mg/Kg s.s.	0.039	0.034	0.023
Nichel (Ni)	mg/Kg s.s.	14.2	14.6	15.8
Piombo (Pb)	mg/Kg s.s.	11.8	12.4	12.6
Rame (Cu)	mg/Kg s.s.	9.1	9.7	10.2
Zinco (Zn)	mg/Kg s.s.	27.5	28.9	30.2
PCB TOTALI	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Pesticidi clorurati	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	<0.001	<0.001	<0.001
Idrocarburi alifatici	mg/Kg s.s.	<0.001	<0.001	<0.001
Idrocarburi aromatici	mg/Kg s.s.	<0.001	<0.001	<0.001
IPA				
Naftalene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Acenaftene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Fluorene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Fenantrene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Antracene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Fluorantene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Pirene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[a]antracene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Crisene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[b]fluorantene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[k]fluorantene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[a]pirene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Dibenzo[a,h]antracene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Benzo[ghi]perilene	mg/Kg s.s.	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Coliformi totali	UFC/g s.s.	<10	<10	<10
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	<10	<10	<10
Streptococchi	UFC/g s.s.	<10	<10	<10

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 20
------------------------------------	--	---------------------------------

Le concentrazioni di Carbonio Organico Totale (T.O.C.) sono valori rilevati sul sedimento secco (105°C) e variano da 0.61% s.s. (ANB01) a 0.79 (ANA01) (Tab. 5.2.1b e Fig. 5.2.1c). Le variazioni nella concentrazione di carbonio organico sono da considerarsi minime lungo la rotta del futuro sealine ed il trend è decrescente procedendo dalla futura piattaforma Annamaria A alla futura piattaforma Annamaria B. Si tratta di concentrazioni di carbonio organico considerabili medie e comunque sempre al di sotto del limite di tolleranza, il cui processo di mineralizzazione procede, se non intervengono particolari situazioni di segregazione verticale, in aerobiosi ed, infatti, nessun sedimento mostrava al momento del campionamento, evidenti tracce di anossia.

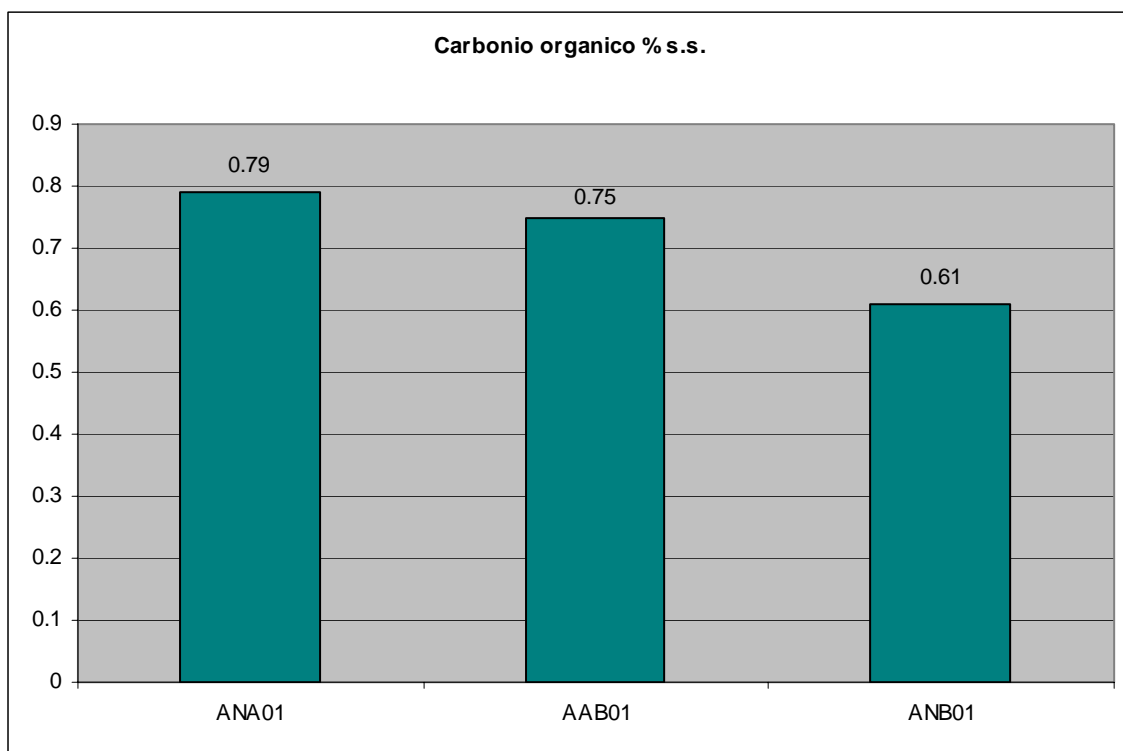


Fig. 5.2.1c – Concentrazioni di Carbonio Organico Totale (T.O.C.).

Le concentrazioni dei PCB e degli Idrocarburi totali sono risultate sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 0.0001mg/Kg s.s.) (Tab. 5.2.1b) su tutti i campioni analizzati

Le concentrazioni degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono espresse in mg/Kg s.s. e calcolate su sedimento essiccato a 105°C. Le concentrazioni degli IPA ricercati sono sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 0.0001mg/Kg s.s., Tab. 5.2.1b).

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

La concentrazione di Azoto totale (N) presenta una generale modesta quantità ed una trascurabile eterogeneità spaziale delle concentrazioni con percentuali sul sedimento secco che variano da un minimo di 0.04 (ANA01) ad un massimo di 0.05 (AAB01M ANB01) (vedi Tab. 5.2.1b e Fig. 5.2.1d).

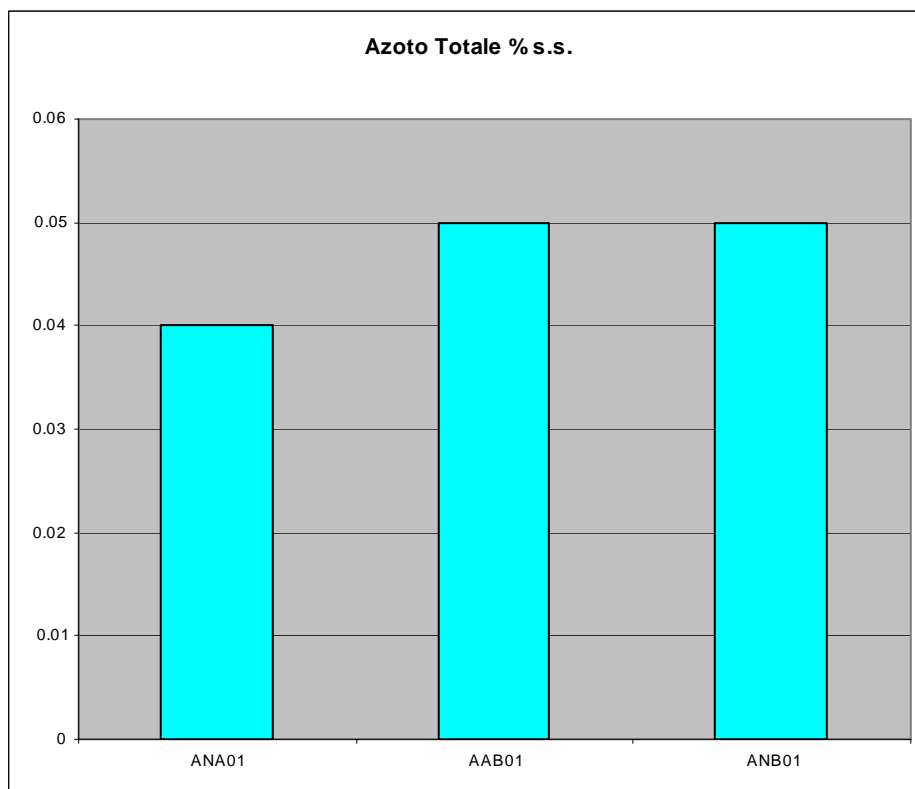


Fig. 5.2.1d – Concentrazioni di Azoto nelle diverse stazioni.

Il Fosforo presenta valori molto modesti in tutti i campioni analizzati e variabilità spaziale assente: i valori rilevati sono compresi tra 255mg/Kg s.s.(campione AAB01) e 260mg/Kg s.s.(campione ANB01) (vedi Tab. 5.2.1b e Fig. 5.2.1e).

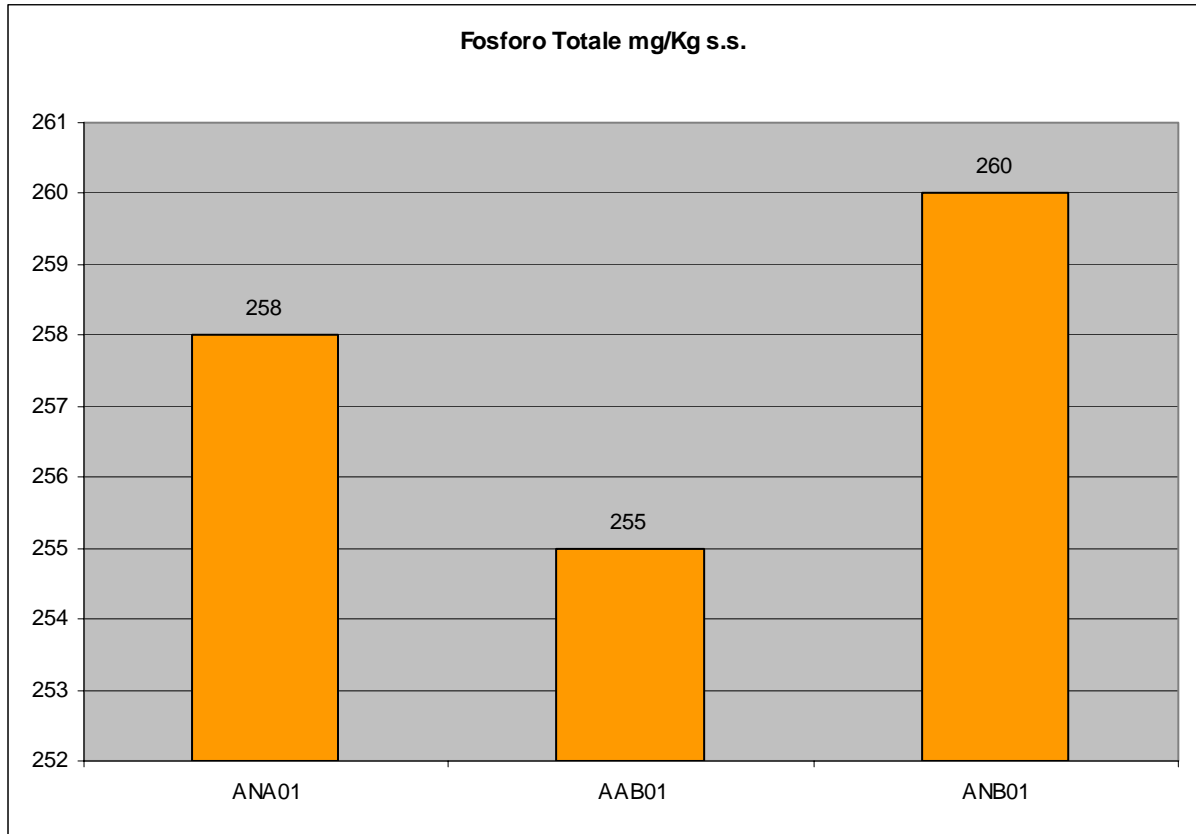


Fig. 5. 2.1e – Concentrazioni di Fosforo nelle diverse stazioni.

Dall'analisi dei valori riportati in Tab. 5.2.1b e negli istogrammi delle Figg. 5.2.1f-lh, le concentrazioni dei metalli di transizione non presentano variabilità spaziale rilevante.

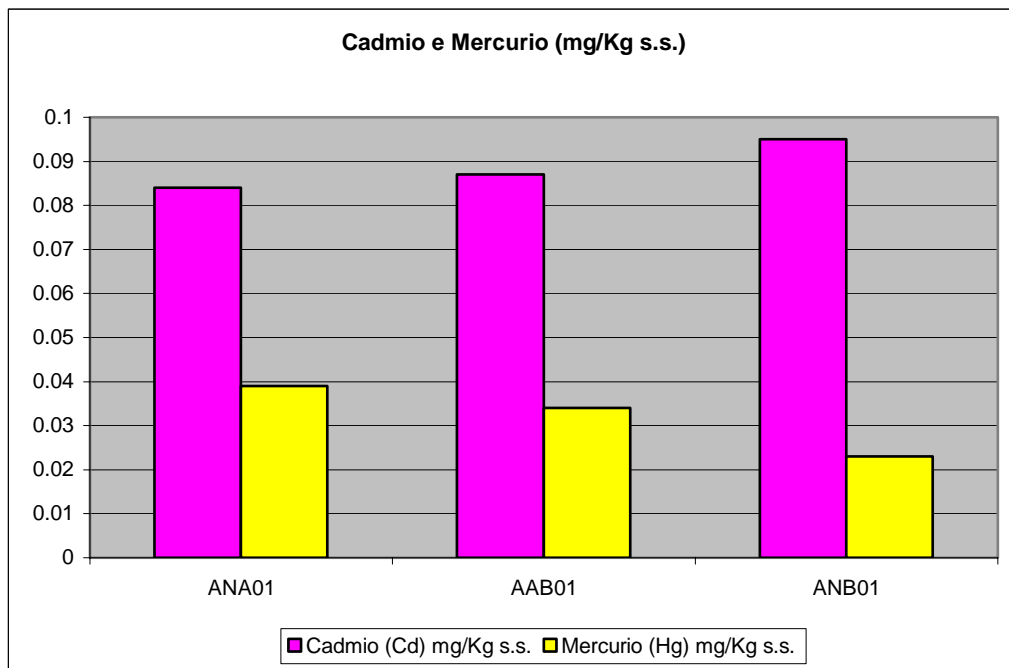


Fig 5.2.1f – Concentrazioni di Cadmio e Mercurio nelle varie stazioni

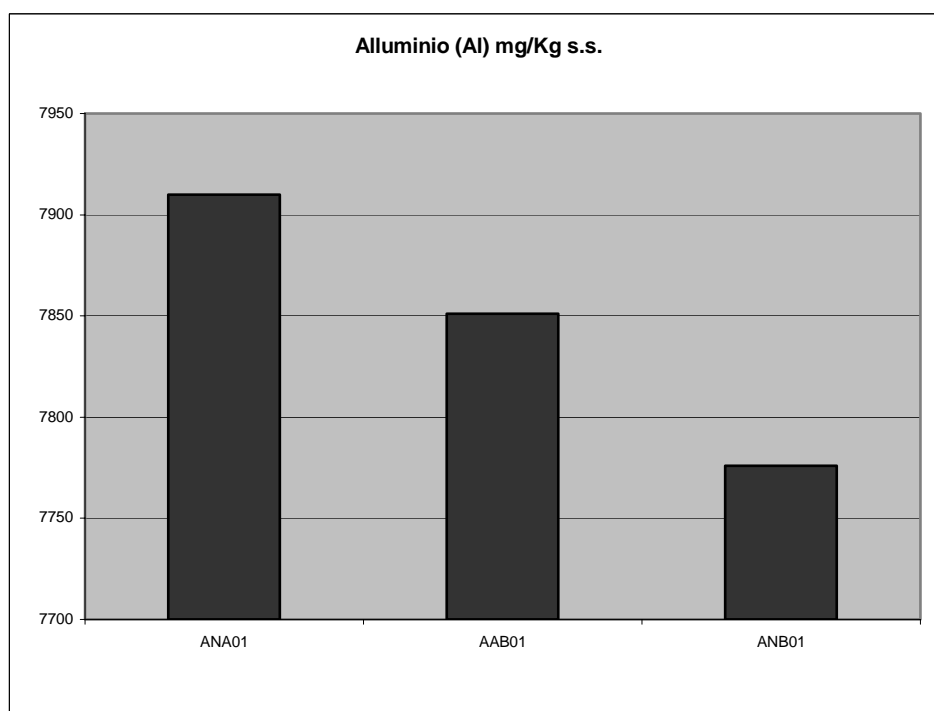


Fig 5.2.1g – Concentrazioni di Alluminio nelle varie stazioni

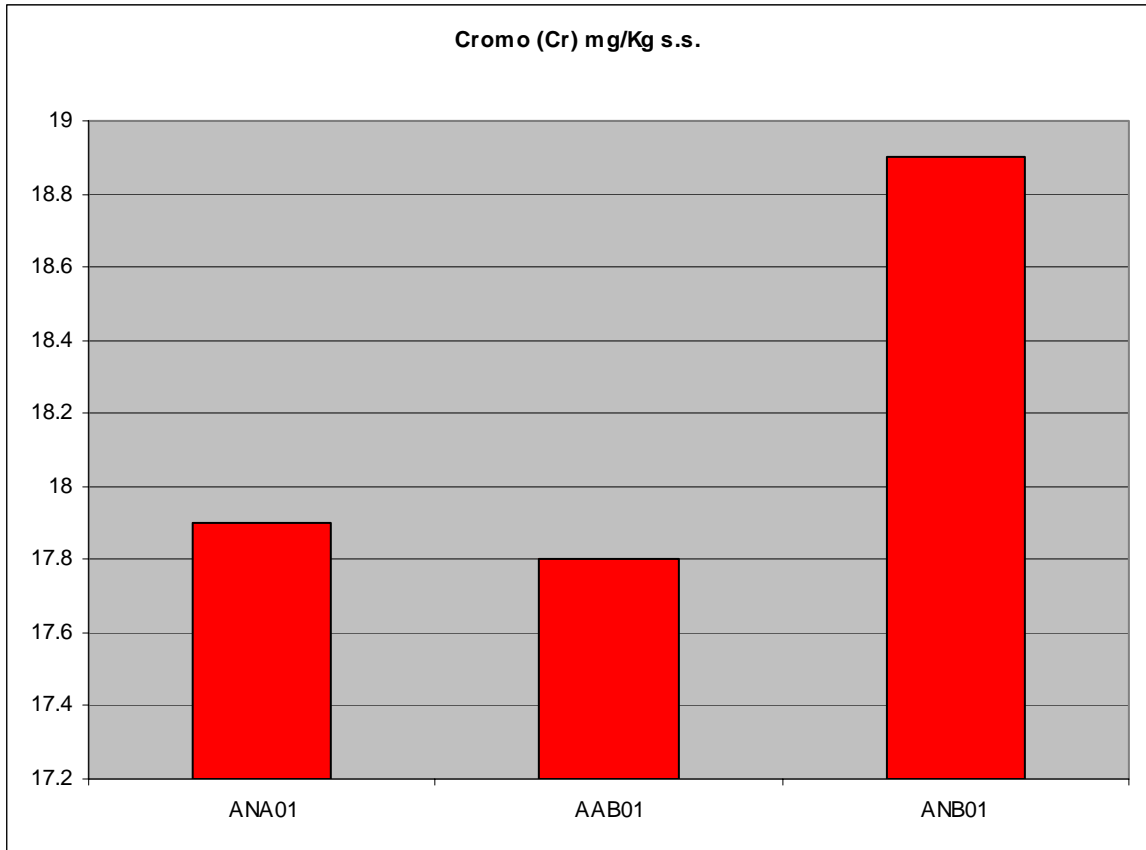


Fig 5.2.1h – Concentrazioni di Cromo nelle varie stazioni

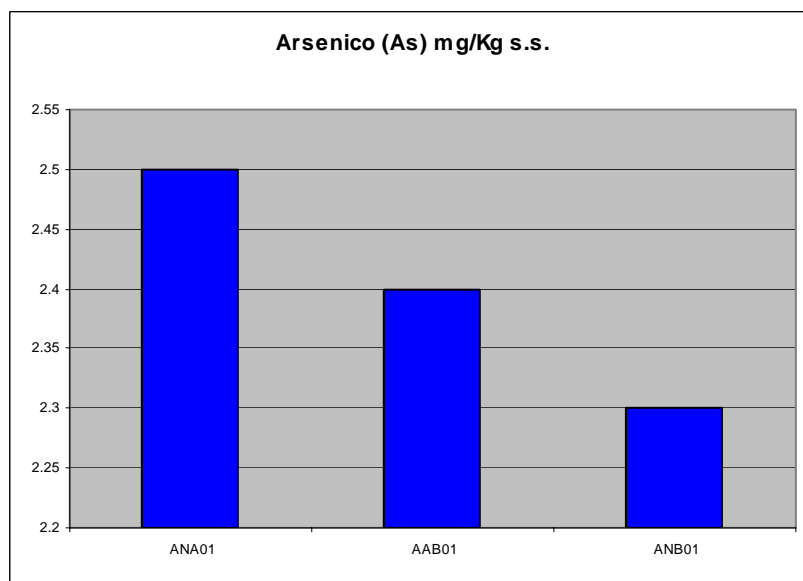


Fig 5.2.1i – Concentrazioni di Arsenico nelle varie stazioni

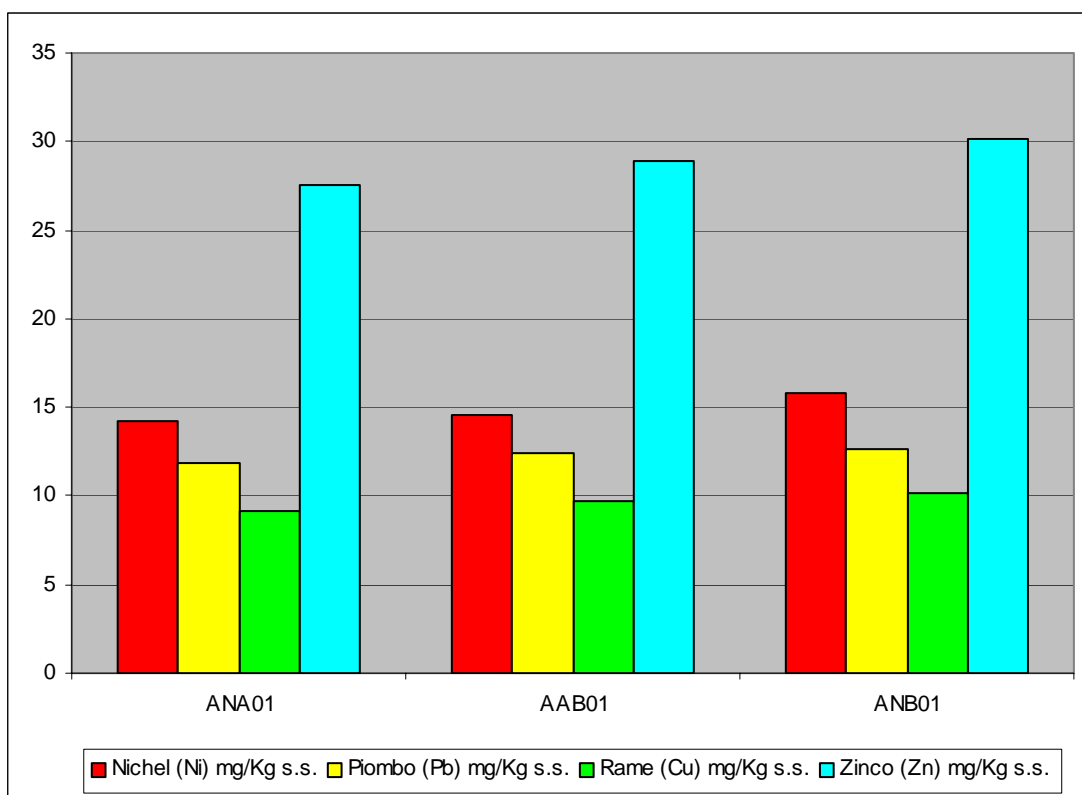


Fig 5.2.1I – Concentrazioni di Nichel, Piombo, Zinco e Rame nelle varie stazioni

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 l'area interessata dal futuro sealine ANNAMARIA A - ANNAMARIA B sono risultate tutte al di sotto dello standard di qualità dei sedimenti definiti dal DM 367/03.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 26
------------------------------------	--	---------------------------------

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 NOEC ad eccezione della postazione ANB01 con concentrazione inferiore 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	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 27
------------------------------------	--	---------------------------------

5.2.2 Analisi Granulometriche

Sui 3 campioni di sedimento 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 = $-\log_2$ (diametro).

La tessitura dei sedimenti è espressa dalla Classificazione secondo Shepard (1954); alcuni parametri statistici, elaborati in base alla curva di distribuzione di frequenza, possono servire ad indicare le caratteristiche della dinamica deposizionale.

Dai dati elaborati risulta che i campioni sono rappresentati da:

CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE SECONDO SHEPARD (1954)	% GHIAIA	% SABBIA	% SILT	% ARGILLA
ANA01 S1	SABBIA	1.02	82.57	10.26	6.15
AAB01 S1	SABBIA	3.14	80.04	9.97	6.85
ANB01 S1	SABBIA	3.06	77.62	11.73	7.59

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 28
------------------------------------	--	---------------------------------

Lungo la rotta del futuro sealine i campioni di sedimento prelevati sono costituiti da SABBIA, con percentuali di sabbia variabili da 77.62% e 82.57%

La componente ghiaiosa è sempre costituita da materiale organogeno.

La seguente Figura 5.2.2 illustra l'andamento generale delle percentuali relative di pelite, sabbia e di ghiaia/materiale organogeno nelle diverse stazioni.

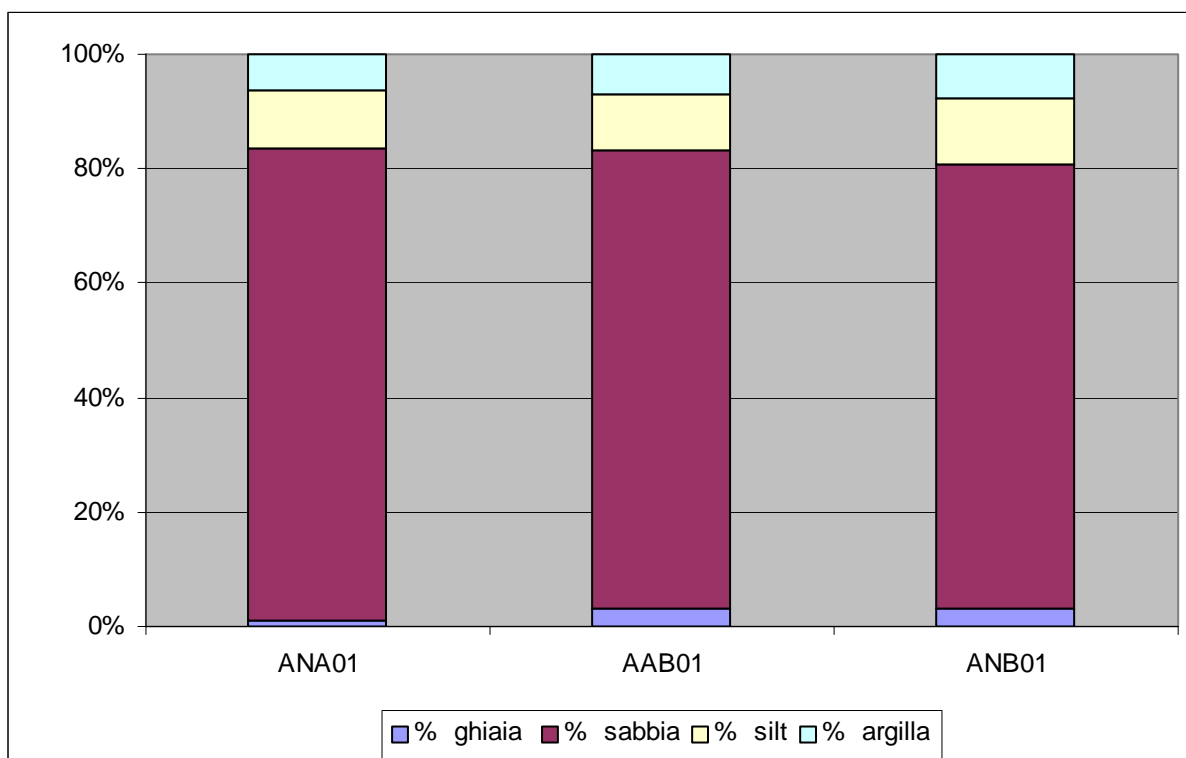
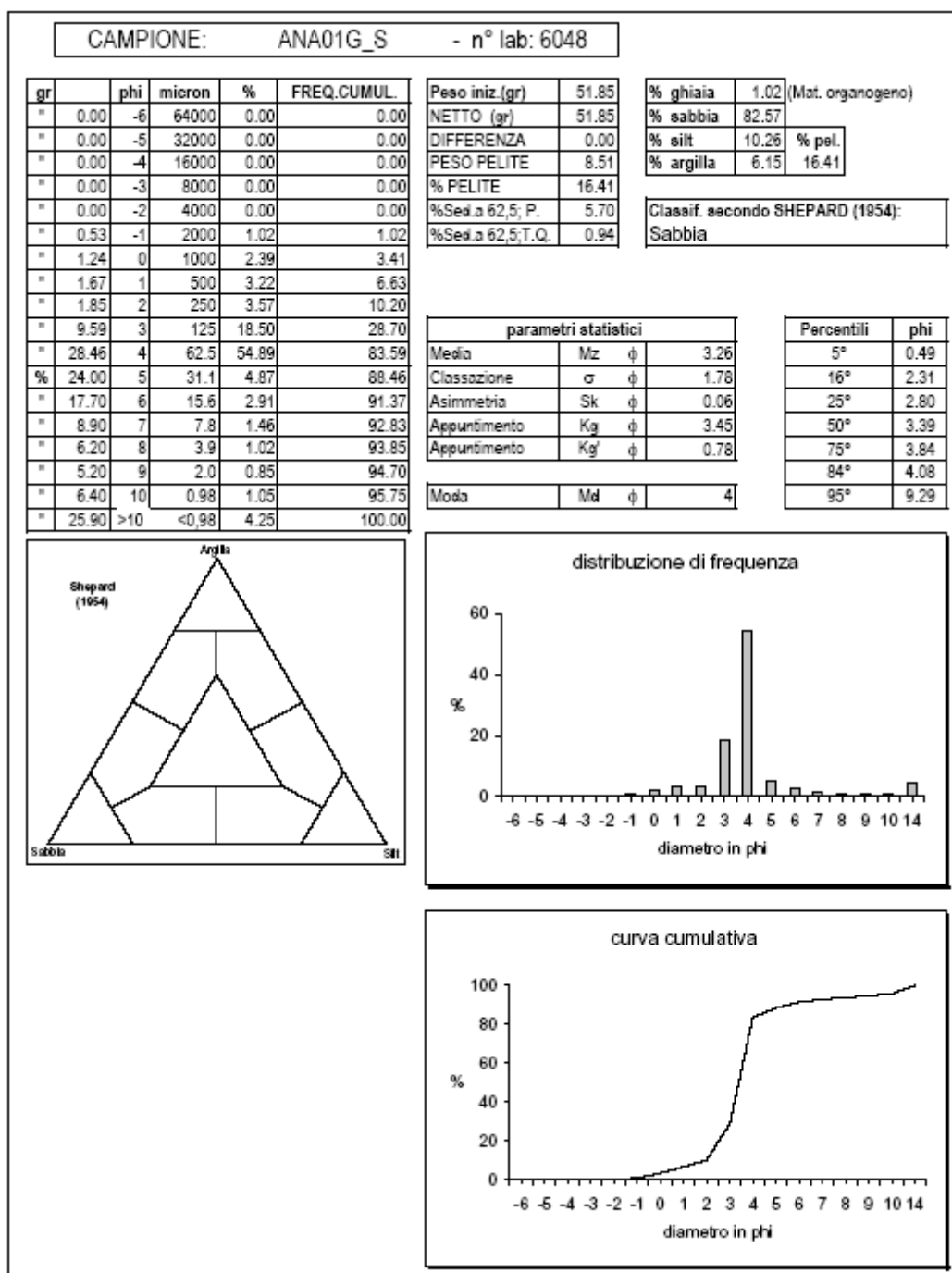


Fig. 5.2.2 – Intervalli granulometrici.

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



CAMPIONE: AAB01G_S - n° lab: 6047

gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.	
"	0.00	-6	64000	0.00	
"	0.00	-5	32000	0.00	
"	0.00	-4	16000	0.00	
"	0.00	-3	8000	0.00	
"	0.00	-2	4000	0.00	
"	1.74	-1	2000	3.14	
"	1.76	0	1000	6.32	
"	2.03	1	500	9.98	
"	2.06	2	250	13.70	
"	7.75	3	125	27.68	
"	30.75	4	62.5	83.18	
%	21.60	5	31.1	4.34	87.52
"	18.30	6	15.6	3.08	90.60
"	9.00	7	7.8	1.51	92.11
"	6.20	8	3.9	1.04	93.15
"	5.40	9	2.0	0.91	94.06
"	6.20	10	0.98	1.04	95.11
"	29.10	>10	<0,98	4.89	100.00

Peso iniz.(gr)	55.41
NETTO (gr)	55.41
DIFFERENZA	0.00
PESO PELITE	9.32
% PELITE	16.82
%Sed.a 62,5; P.	4.20
%Sed.a 62,5;T.Q.	0.71

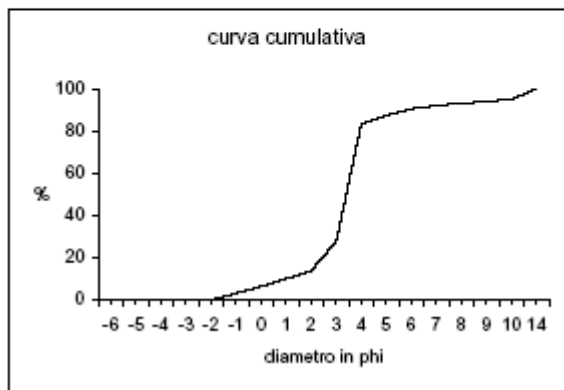
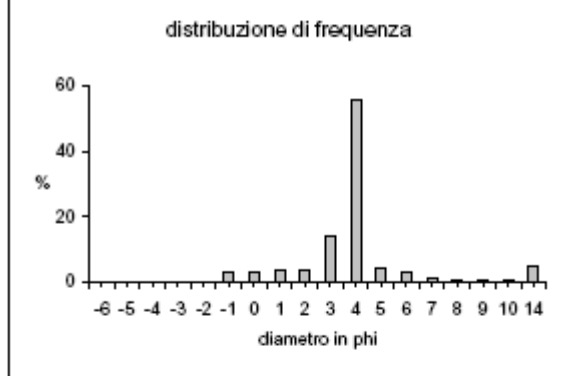
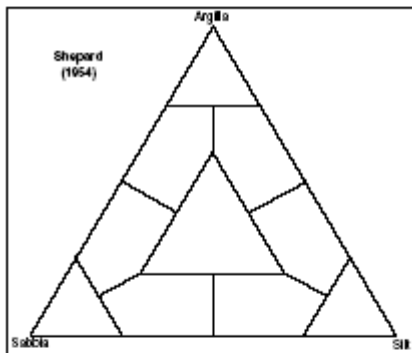
% ghiaia	3.14	(Mat. organogeno)
% sabbia	80.04	
% silt	9.97	% pel.
% argilla	6.85	16.82

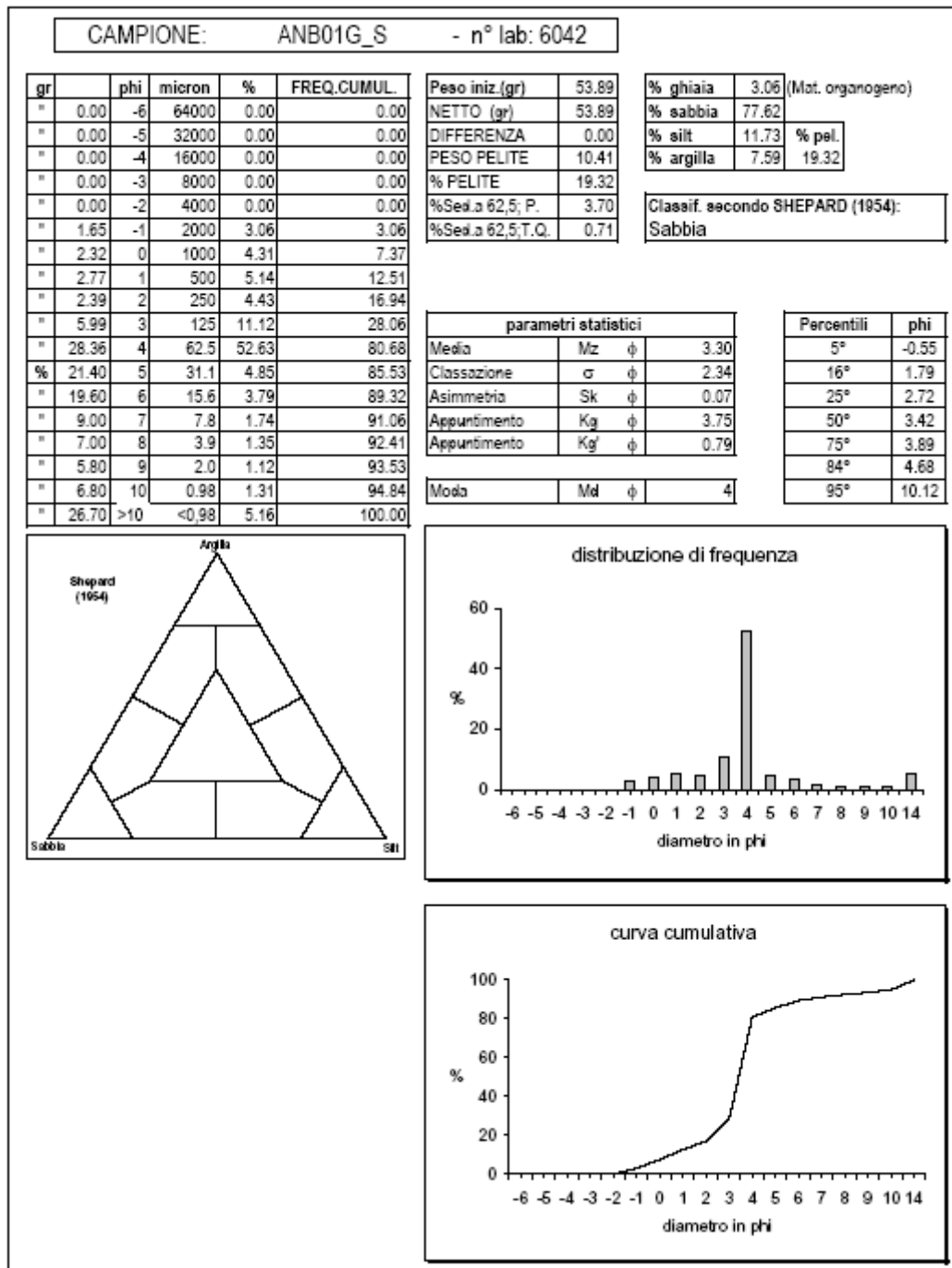
Classif. secondo SHEPARD (1954):
Sabbia

parametri statistici			
Media	Mz	ϕ	3.25
Classazione	σ	ϕ	2.07
Asimmetria	Sk	ϕ	0.02
Appuntimento	Kg	ϕ	4.05
Appuntimento	Kg'	ϕ	0.80

Percentili	phi
5°	-0.41
16°	2.16
25°	2.81
50°	3.40
75°	3.85
84°	4.19
95°	9.90

Moda	Md	ϕ	4
------	----	--------	---





5.2.3 Benthos

Lungo il futuro sealine sono state individuate 3 stazioni di campionamento a partire dalla piattaforma Annamaria A (ANA01) fino alla piattaforma Annamaria B (ANB01). Le comunità macro zoobentoniche campionate nelle 3 stazioni sono rappresentate dagli organismi indicati nelle tabb. 5.2.3 a, b, c.

Complessivamente sono state individuate 71 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni il numero di unità varia da 39 (ANA01b, ANB01b) a 50 (ANB01a) e 33 di queste sono comuni alle 3 stazioni.

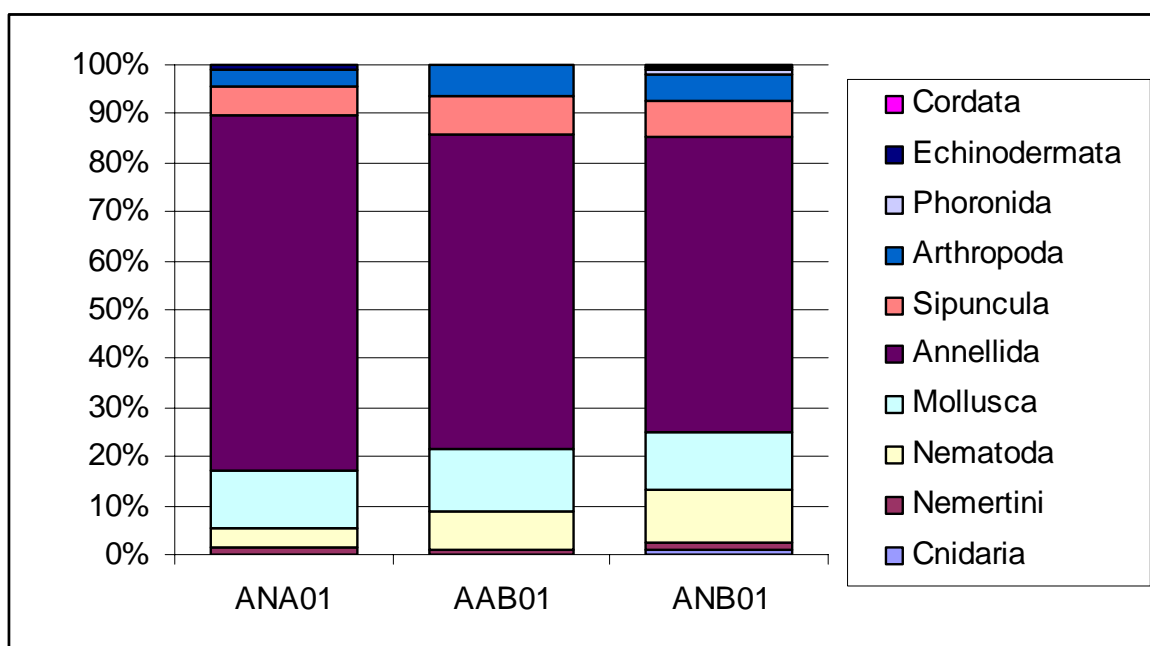


Fig. 5.2.3a - Composizione percentuale media dei diversi Phylum nelle 3 stazioni.

I valori riassuntivi della varietà ed abbondanza (in org./m²) sono:

		Varietà	Abbondanza		Varietà	Abbondanza
ANA01	a	41	1336	b	39	1308
AAB01	a	46	1671	b	41	1343
ANB01	a	50	1636	b	39	1231

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 33
------------------------------------	--	---------------------------------

Phylum	Class	Order	Family	Taxon		
Cnidaria	Anthozoa	Actinaria		ACTINIARIA ind.		
				NEMERTEA ind.		
Nemertini				NEMATODA ind.		
Nematoda				NEMATODA ind.		
Mollusca	Caudofoveata	Chaetodermatida		CHAETODERMATIDA ind.		
	Gastropoda	Neotaenioglossa	Eulimidae	<i>Melanella</i> sp.		
Turritellidae			<i>Turritella</i> sp.			
Rissoidae			<i>Alvania</i> sp.			
Naticidae			<i>Natica</i> sp.			
		Heterostropha	Pyramidellidae	<i>Odostomia</i> sp.		
Bivalvia			Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930 <i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	
		Mytiloida		Mytilidae	<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835) <i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	
		Veneroida	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) <i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)		
			Semelidae	<i>Abra</i> sp.		
		Pholadomyoida	Cuspidariidae	<i>Cardiomya</i> sp. BIVALVIA ind.		
Annelida		Scaphopoda	Dentallida	Dentaliidae	<i>Dentalium</i> sp.	
	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Eteone</i> sp. <i>Phyllodoce</i> sp.		
			Glyceridae	<i>Glycera</i> sp.		
			Hesionidae	HESIONIDAE ind.		
			Syllidae	<i>Brania</i> sp. SYLLIDAE ind. <i>Syllis</i> sp.		
				Nereididae	NEREIDIDAE ind.	
				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.					
Flabelligerida	Flabelligeridae	<i>Brada villosa</i> (Rathkke, 1843)				
Capitellida	Maldanidae	MALDANIDAE sp.				
	Capitellidae	CAPITELLIDAE ind.				
Opheliida	Opheliidae	OPHELIIDAE ind.				

Tab. 5.2.3a - Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 34
------------------------------------	--	---------------------------------

			Opheliidae	<i>Trachytrypane jeffreysii</i> Mc Intosh
		Oweniida	Oweniidae	<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923
		Terebellida	Ampharetidae	AMPHARETIDAE ind.
			Trichobranchiidae	<i>Terebellides stroemi</i> M. Sars, 1835
			Terebellidae	<i>Pista cristata</i> (O.F. Müller, 1776)
		Sabellida	Sabellidae	SABELLIDAE ind.
				<i>Serpula</i> sp.
				SERPULIDAE ind.
				POLYCAETA ind.
Sipuncula	Sipunculidea	Sipunculida	Aspidosiphonidae	<i>Aspidosiphon muelleri</i> Diesing, 1851
				SIPUNCULIDA ind.
Arthropoda	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
				GAMMARIDEA sp. 03
		Decapoda	Paguridae	PAGURIDAE ind.
				DECAPODA ind.
Phoronida			Phoronidae	<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903
Echinodermata	Holothurioidea	Dendrochirota	Cucumariidae	<i>Thyone</i> sp.
	Ophiuroidea	Ophiurae	Amphiuridae	<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843
Cordata	Ascidiacea			Ascidiacea ind.

Tab. 5.2.3a (continua) - Elenco e collocazione sistematica dei taxa rinvenuti.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 35
------------------------------------	--	---------------------------------

Taxon	ANA01	AAB01	ANB01
ACTINIARIA ind.	0	0	35
NEMERTEA ind.	21	21	14
NEMATODA ind.	28	140	189
CHAETODERMATIDA ind.	14	84	35
<i>Melanella</i> sp.	0	7	0
<i>Turritella</i> sp.	7	0	0
<i>Alvania</i> sp.	0	0	14
<i>Natica</i> sp.	0	0	14
<i>Odostomia</i> sp.	7	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	7	0	14
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	0	0	7
<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835)	0	7	0
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	0	7	7
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	0	14	0
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	49	70	56
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	21	0	14
CARDIIDAE sp.	14	14	7
<i>Ensis minor</i> (Chenu, 1843)	0	0	14
<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)	14	0	0
<i>Abra</i> sp.	0	7	0
<i>Cardiomya</i> sp.	7	0	0
BIVALVIA ind.	7	7	0
<i>Dentalium</i> sp.	0	0	14
<i>Eteone</i> sp.	21	21	14
<i>Phyllodoce</i> sp.	7	0	7
<i>Glycera</i> sp.	14	14	0
HESIONIDAE ind.	0	0	7
<i>Brania</i> sp.	0	7	0
SYLLIDAE ind.	49	35	21
<i>Syllis</i> sp.	7	14	7
NEREIDIDAE ind.	0	7	0
<i>Nephtys</i> sp.	63	28	35
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.F. Müller, 1776)	7	14	21
<i>Onuphis</i> sp.	7	0	21
Eunicidae ind.	0	14	7
<i>Nematonereis unicornis</i> Schmarda, 1861	0	7	7
<i>Lumbrinereis</i> sp.	7	21	35
ORBINIDAE ind.	49	105	21
PARAONIDAE ind.	21	98	35
SPIONIDAE ind.	315	196	175
<i>Magelona</i> sp.	21	42	14
CIRRATULIDAE ind.	28	147	182
<i>Brada villosa</i> (Rathkke, 1843)	0	14	7
MALDANIDAE sp.	0	7	0
CAPITELLIDAE ind.	0	7	14

Tab. 5.2.3b - Numero di individui/m² rilevati nelle 3 stazioni (replica a).

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 36
------------------------------------	--	---------------------------------

OPHELIIDAE ind.	35	21	14
<i>Trachytrypane jeffreysii</i> Mc Intosh	0	21	7
<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923	35	21	70
AMPHARETIDAE ind.	35	7	56
<i>Terebellides stroemi</i> M. Sars, 1835	7	0	0
<i>Pista cristata</i> (O.F. Müller, 1776)	7	0	0
SABELLIDAE ind.	273	147	112
<i>Serpula</i> sp.	0	0	7
SERPULIDAE ind.	0	0	7
POLYCAETA ind.	14	35	14
<i>Aspidosiphon muelleri</i> Diesing, 1851	42	49	98
SIPUNCULIDA ind.	21	77	49
CUMACEA ind.	14	21	35
TANAIDACEA ind.	7	56	21
ISOPODA ind.	0	0	7
<i>Trischizostoma</i> sp.	0	7	0
CAPRELLIDAE ind.	0	7	0
GAMMARIDEA ind.	14	7	21
GAMMARIDEA sp. 02	0	7	0
GAMMARIDEA sp. 03	0	7	0
PAGURIDAE ind.	0	7	0
DECAPODA ind.	0	0	7
<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903	7	0	21
<i>Thyone</i> sp.	7	0	7
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	7	0	0
Asciacea ind.	0	0	21

Tab. 5.2.3b (continua) - Numero di individui/m² rilevati nelle 3 stazioni (replica a).

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 37
------------------------------------	--	---------------------------------

Taxon	ANA01	AAB01	ANB01
ACTINIARIA ind.	0	0	0
NEMERTEA ind.	21	14	21
NEMATODA ind.	77	98	126
CHAETODERMATIDA ind.	35	56	35
<i>Melanella</i> sp.	0	0	0
<i>Turritella</i> sp.	0	0	0
<i>Alvania</i> sp.	0	0	7
<i>Natica</i> sp.	0	0	0
<i>Odostomia</i> sp.	0	0	0
<i>Nucula nitidosa</i> Winckworth, 1930	0	0	7
<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	0	0	7
<i>Modiolarca subpicta</i> (Cantraine, 1835)	0	0	0
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	7	7	7
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	7	0	0
<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu, 1803)	63	56	42
<i>Mysella bidentata</i> (Montagu, 1803)	14	7	14
CARDIIDAE sp.	7	14	7
<i>Ensis minor</i> (Chenu, 1843)	0	0	0
<i>Phaxas adriaticus</i> (Coen, 1933)	0	7	0
<i>Abra</i> sp.	0	7	0
<i>Cardiomya</i> sp.	0	0	0
BIVALVIA ind.	14	7	14
<i>Dentalium</i> sp.	7	0	0
<i>Eteone</i> sp.	14	7	14
<i>Phyllodoce</i> sp.	7	7	7
<i>Glycera</i> sp.	14	7	0
HESIONIDAE ind.	7	0	7
<i>Brania</i> sp.	0	0	0
SYLLIDAE ind.	21	28	35
<i>Syllis</i> sp.	14	7	14
NEREIDIDAE ind.	0	7	0
<i>Nephtys</i> sp.	49	35	56
<i>Hyalinoecia tubicola</i> (O.F. Müller, 1776)	7	14	7
<i>Onuphis</i> sp.	7	0	0
Eunicidae ind.	14	7	7
<i>Nematonereis unicornis</i> Schmarda, 1861	0	7	14
<i>Lumbrinereis</i> sp.	7	14	14
ORBINIDAE ind.	35	70	49
PARAONIDAE ind.	28	84	21
SPIONIDAE ind.	287	217	126
<i>Magelona</i> sp.	7	35	0
CIRRATULIDAE ind.	42	126	147
<i>Brada villosa</i> (Rathkke, 1843)	7	7	7
MALDANIDAE sp.	0	0	0
CAPITELLIDAE ind.	0	7	7
OPHELIIDAE ind.	7	14	14

Tab. 5.2.3c - Numero di individui/m² rilevati nelle 3 stazioni (replica b).

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 38
------------------------------------	--	---------------------------------

<i>Trachytrypane jeffreysii</i> Mc Intosh	7	7	7
<i>Myriochele oculata</i> Zachs, 1923	14	14	28
AMPHARETIDAE ind.	21	14	35
<i>Terebellides stroemi</i> M. Sars, 1835	0	0	0
<i>Pista cristata</i> (O.F. Müller, 1776)	0	0	0
SABELLIDAE ind.	294	147	175
<i>Serpula</i> sp.	0	0	0
SERPULIDAE ind.	0	0	0
POLYCAETA ind.	0	7	14
<i>Aspidosiphon muelleri</i> Diesing, 1851	35	14	21
SIPUNCULIDA ind.	49	98	42
CUMACEA ind.	28	14	21
TANAIDACEA ind.	14	35	42
ISOPODA ind.	0	0	0
<i>Trischizostoma</i> sp.	0	0	0
CAPRELLIDAE ind.	0	7	0
GAMMARIDEA ind.	7	7	0
GAMMARIDEA sp. 02	0	7	0
GAMMARIDEA sp. 03	0	0	0
PAGURIDAE ind.	0	0	0
DECAPODA ind.	7	0	0
<i>Phoronis mülleri</i> Selys-Longchamps, 1903	0	0	7
<i>Thyone</i> sp.	7	0	7
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1843	0	0	0
Ascidacea ind.	0	0	0

Tab. 5.2.3c (continua) - Numero di individui/m² rilevati nelle 3 stazioni (replica b).

Nelle stazioni campionate predominano per abbondanza gli anellidi policheti, seguiti dai molluschi. Complessivamente gli anellidi vanno dal 60.00% (ANB01) al 73.02% (ANA01) della comunità totale, mentre i molluschi vanno dal 11.38% (ANA01) al 12.53% (AAB01; Fig. 5.2.3a). Policheti e molluschi costituiscono i Phylum maggiormente diversificati con rispettivamente 32 e 20 taxa individuati; 20 taxa di policheti e 6 di molluschi sono presenti in tutte le stazioni analizzate.

L'associazione macro-zoobentonica più importante è costituita dai Policheti *Spionida* ind. e *Sabellidae* ind. seguiti dai Cirratulidi, dai Nematodi e dal bivalve *Myrtea spinifera*. La seguente tabella 5.2.3d e la Fig. 5.2.3b riportano i 10 taxa mediamente più abbondanti nelle 3 stazioni campionate:

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 5 PAG. 39
-----------------------------	--	---------------------------------

Specie ↓ stazioni →	ANA01	AAB01	ANB01
SPIONIDAE ind.	22,75%	13,69%	10,49%
SABELLIDAE ind.	21,43%	9,74%	10,00%
CIRRATULIDAE ind.	2,65%	9,05%	11,46%
NEMATODA ind.	3,97%	7,89%	10,98%
<i>Myrtea spinifera</i>	4,23%	4,18%	3,41%
SIPUNCULIDA ind.	2,65%	5,80%	3,17%
ORBINIDAE ind.	3,17%	5,80%	2,44%
PARAONIDAE ind.	1,85%	6,03%	1,95%
<i>Nephtys sp.</i>	4,23%	2,09%	3,17%
CHAETODERMATIDA ind.	1,85%	4,64%	2,44%
Tot.	68,78%	68,91%	59,51%

Tab. 5.2.3d - Percentuali dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

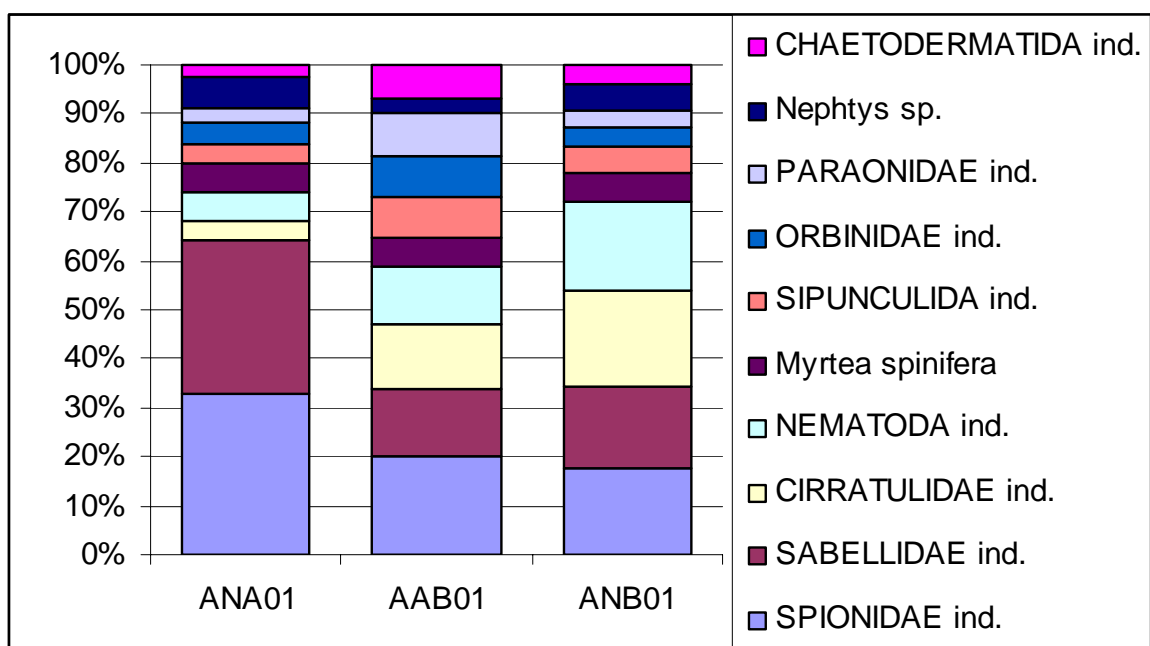


Fig. 5.2.3b - Diagramma rappresentativo dei 10 taxa più abbondanti presenti in ogni stazione.

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. 5.2.3c).

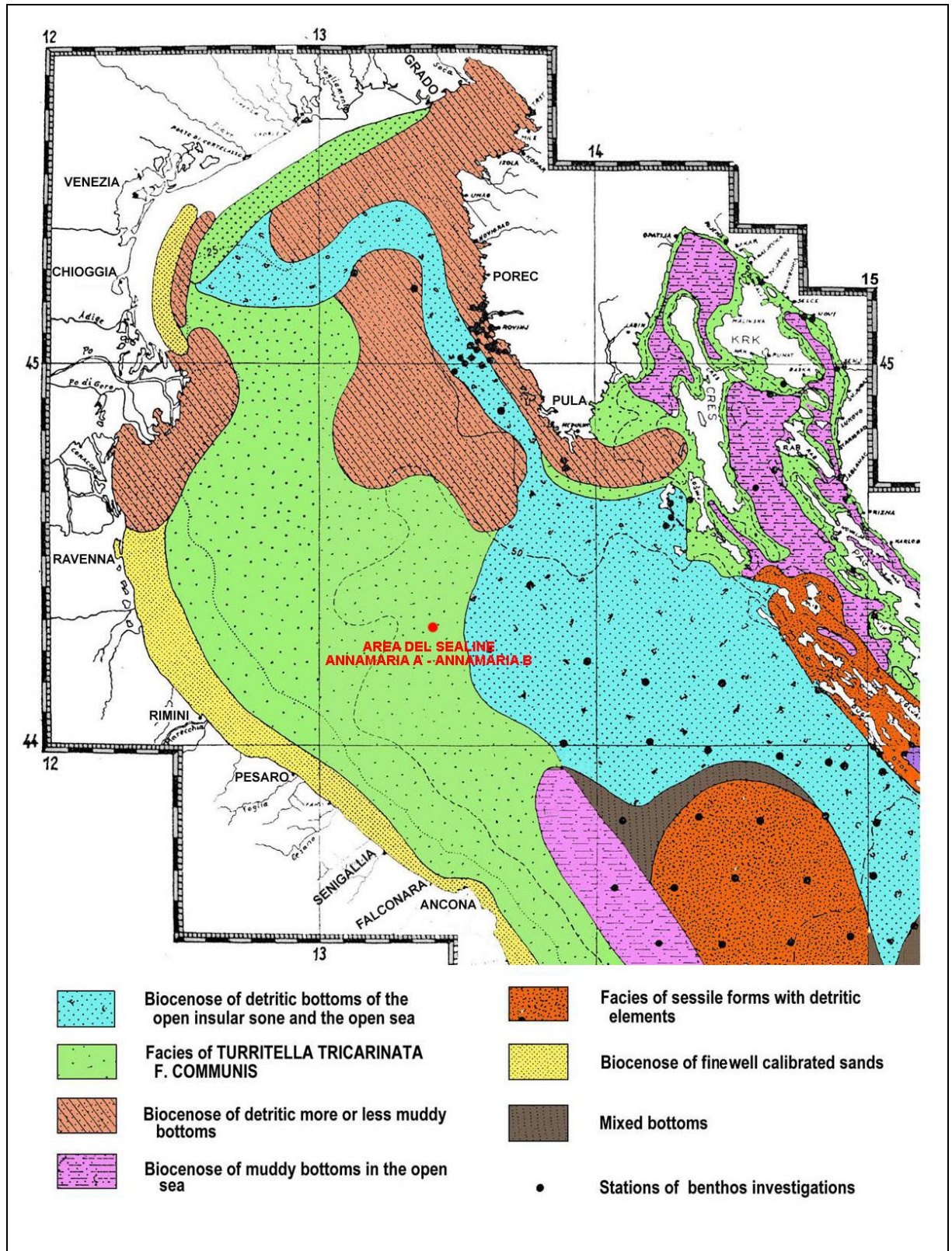


Fig. 5.2.3c - Distribuzione delle biocenosi nell'area di interesse (da Gamulin - Brida H., 1967, mod.)

Per una più completa analisi del grado di diversità delle comunità bentoniche campionate sono stati calcolati e riportati nella seguente tabella 5.2.3e e nelle figure 5.2.3d-e, gli indici di diversità, di ricchezza e di omogeneità relativi ai singoli campionamenti:

repliche→ campioni↓	a			b		
	H'	H max	J	H'	H max	J
ANA01	4,18	5,36	0,78	4,08	5,29	0,77
AAB01	4,68	5,52	0,85	4,39	5,36	0,82
ANB01	4,81	5,64	0,85	4,47	5,29	0,85

Tab. 5.2.3e - Indici di diversità, ricchezza e di omogeneità

L'indice di diversità di Shannon H' varia da 4.08 (ANA01_b) a 4.81 (ANB01_a). L'indice di equidistribuzione di Pielou (J) oscilla da un valore minimo di 0.77 (ANA01_b) ad un valore massimo di 0,85 (AAB01_a; ANB01_a,b). 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.

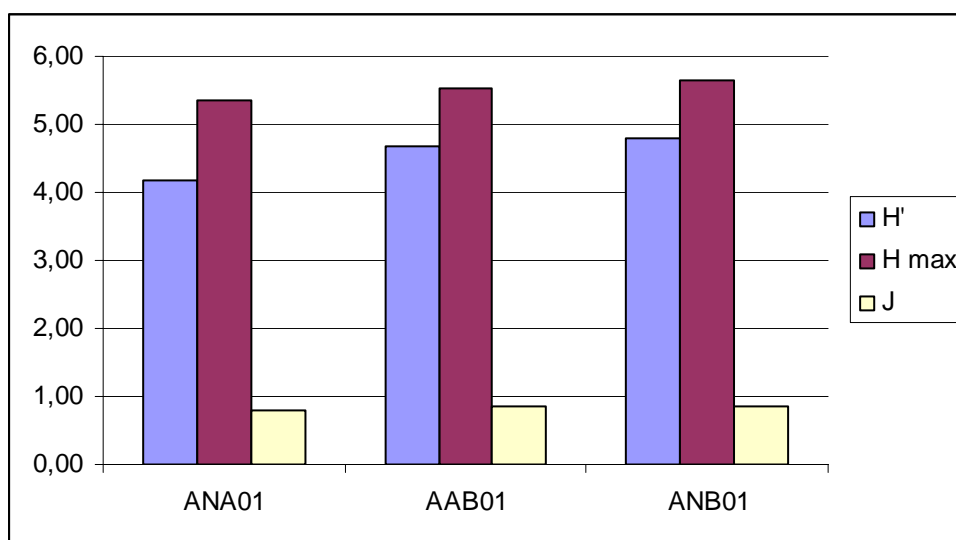


Fig. 5.2.3d - Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica 1).

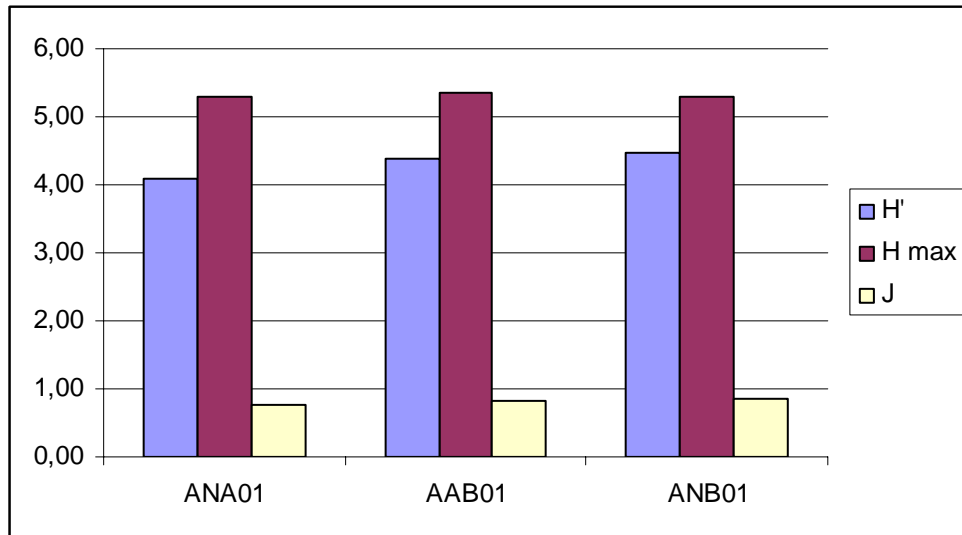


Fig. 5.2.3e - Comunità macrobentoniche: rapporti fra i valori degli indici (replica 2).

<p>ENI S.p.A. Divisione E&P</p>	<p style="text-align: center;">FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p style="text-align: center;">CAP. 6 PAG. 43</p>
---	---	---

6. CONCLUSIONI

L'area dei lavori è situata nel Mare Adriatico Centrale: scopo delle ricerche è stato quello di acquisire informazioni dettagliate sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dei sedimenti marini in corrispondenza del futuro sealine Annamaria A – Annamaria B.

Il tipo di ambiente interessato dall'intervento è quello di mare aperto e poco profondo: le profondità variano da 57.0m a circa 59.5m.

Il rilievo SSS&SBP effettuato durante il survey geofisico non ha evidenziato la presenza di praterie a *Posidonia oceanica*.

ANALISI GRANULOMETRICHE

Lungo la rotta del futuro sealine i campioni di sedimento prelevati sono costituiti da SABBIA, con percentuali di sabbia variabili da 77.62% e 82.57%

La componente ghiaiosa è sempre costituita da materiale organogeno.

BENTHOS

Lungo il futuro sealine sono state individuate 3 stazioni di campionamento a partire dalla piattaforma Annamaria A (ANA01) fino alla piattaforma Annamaria B (ANB01).

Complessivamente sono state individuate 71 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni il numero di unità varia da 39 (ANA01b, ANB01b) a 50 (ANB01a) e 33 di queste sono comuni alle 3 stazioni.

Nelle stazioni campionate predominano per abbondanza gli anellidi policheti, seguiti dai molluschi. Complessivamente gli anellidi vanno dal 60.00% (ANB01) al 73.02% (ANA01) della comunità totale, mentre i molluschi vanno dal 11.38% (ANA01) al 12.53% (AAB01). Policheti e molluschi costituiscono i Phylum maggiormente diversificati con rispettivamente 32 e 20 taxa individuati; 20 taxa di policheti e 6 di molluschi sono presenti in tutte le stazioni analizzate.

L'associazione macro-zoobentonica più importante è costituita dai Policheti Spionida ind. e Sabellidae ind. seguiti dai Cirratulidi, dai Nematodi e dal bivalve *Myrtea spinifera*. La seguente tabella 5.2.3d e la Fig. 5.2.3b riportano i 10 taxa mediamente più abbondanti nelle 3 stazioni campionate:

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.

L'indice di diversità di Shannon H' varia da 4.08 (ANA01_b) a 4.81 (ANB01_a). L'indice di equidistribuzione di Pielou (J) oscilla da un valore minimo di 0.77

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 6 PAG. 44
------------------------------------	--	---------------------------------

(ANA01_b) ad un valore massimo di 0,85 (AAB01_a; ANB01_a,b). 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.

CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI

I sedimenti sono stati raccolti con Benna a profondità comprese tra 57.0m e 59.5m circa.

I valori di pH mostrano un andamento abbastanza omogeneo in tutte le postazioni oscillando da 6.67 a 7.63.

Il potenziale ossido riduttivo è negativo in corrispondenza della postazione ANA01 e positivo nelle rimanenti le stazioni indagate. Si tratta di valori considerabili di modesta entità e che mostrano una sensibile variabilità lungo il corridoio indagato, compresi fra un minimo di -119mV nella stazione ANA01 (futura piattaforma Annamaria A) e un massimo di -124.3mV nella stazione AAB01.

Le concentrazioni di Carbonio Organico Totale (T.O.C.) sono valori rilevati sul sedimento secco (105°C) e variano da 0.61% s.s. (ANB01) a 0.79 (ANA01). Le variazioni nella concentrazione di carbonio organico sono da considerarsi minime lungo la rotta del futuro sealine ed il trend è decrescente procedendo dalla futura piattaforma Annamaria A alla futura piattaforma Annamaria B. Si tratta di concentrazioni di carbonio organico considerabili medie e comunque sempre al di sotto del limite di tolleranza, il cui processo di mineralizzazione procede, se non intervengono particolari situazioni di segregazione verticale, in aerobiosi ed, infatti, nessun sedimento mostrava al momento del campionamento, evidenti tracce di anossia.

Le concentrazioni dei PCB e degli Idrocarburi totali sono risultate sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 0.0001mg/Kg s.s.) su tutti i campioni analizzati

Le concentrazioni degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono espresse in mg/Kg s.s. e calcolate su sedimento essiccato a 105°C. Le concentrazioni degli IPA ricercati sono sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 0.0001mg/Kg s.s.).

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

La concentrazione di Azoto totale (N) presenta una generale modesta quantità ed una trascurabile eterogeneità spaziale delle concentrazioni con percentuali sul sedimento secco che variano da un minimo di 0.04 (ANA01) ad un massimo di 0.05 (AAB01M ANB01).

Il Fosforo presenta valori molto modesti in tutti i campioni analizzati e variabilità spaziale assente: i valori rilevati sono compresi tra 255mg/Kg s.s.(campione AAB01) e 260mg/Kg s.s.(campione ANB01).

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 6 PAG. 45
------------------------------------	--	---------------------------------

Le concentrazioni dei metalli di transizione non presentano variabilità spaziale rilevante.

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 l'area interessata dal futuro sealine ANNAMARIA A - 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 NOEC ad eccezione della postazione ANB01 con concentrazione inferiore 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

<p>ENI S.p.A. Divisione E&P</p>	<p style="text-align: center;">FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p style="text-align: center;">CAP. 7 PAG. 46</p>
---	---	---

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 analitici 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.
- 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*. Urbana, IL. Univ. Illinois Press. 117 pp.
- Tebble N. 1966 - *British Bivalves Seashells* - The British Museum (Natural History), London.

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	CAP. 7 PAG. 47
-----------------------------	--	---------------------------------

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.

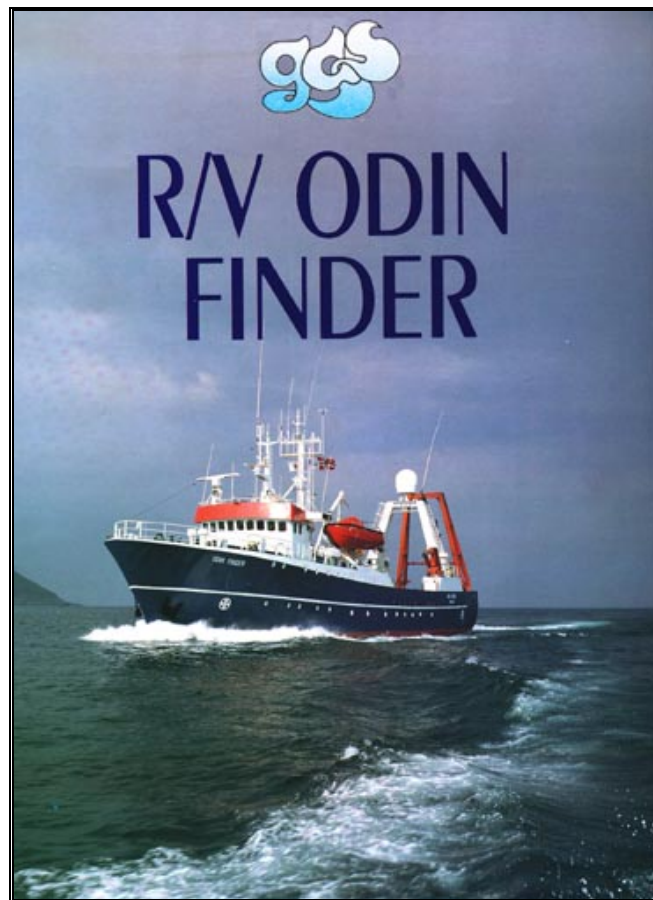
Tortonese E. 1960 - *Fauna d'Italia: Echinodermata*. Vol VI - Calderini Bologna.

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

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. I PAG. 48
------------------------------------	--	---------------------------------

APPENDICE I: MEZZO NAVALE

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. I PAG. 49
------------------------------------	--	---------------------------------



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

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. I PAG. 50
--	--	-------------------------------------

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 ²
Instrument room:	24 m ²
Processing room:	30 m ²
Wet lab:	9 m ²
Cap. deck cargo:	25 t.
Cap. bunkers:	155 m ³
Fresh water:	42 m ³
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	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. I PAG. 51
--	--	-------------------------------------

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
MoBE1 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	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. I PAG. 52
------------------------------------	--	---------------------------------

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

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

ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. I PAG. 53
------------------------------------	--	---------------------------------

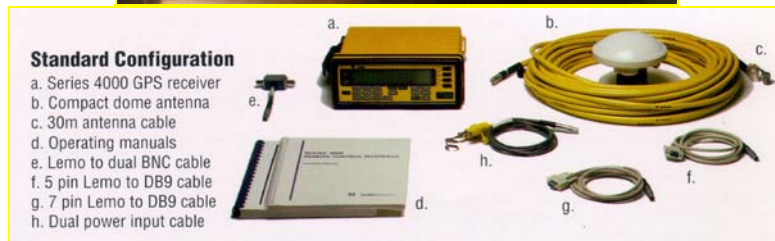
Multichannel Seismic Acquisition & Processing Systems (optional)	
	Streamer Litton Programmable 600 m, 48 channels
	G.I. gun SODERA
	OYO DAS-1 seismic data acquisition 24 bits A/D
	Seascope controller LookOut QC
	Seascope processing LookOut
	OYO G-624-2 plotter

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

I ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. II PAG. 54
----------------------------------	--	----------------------------------

APPENDICE II: SPECIFICHE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE

 **Trimble** 4000 SE DGPS SYSTEM

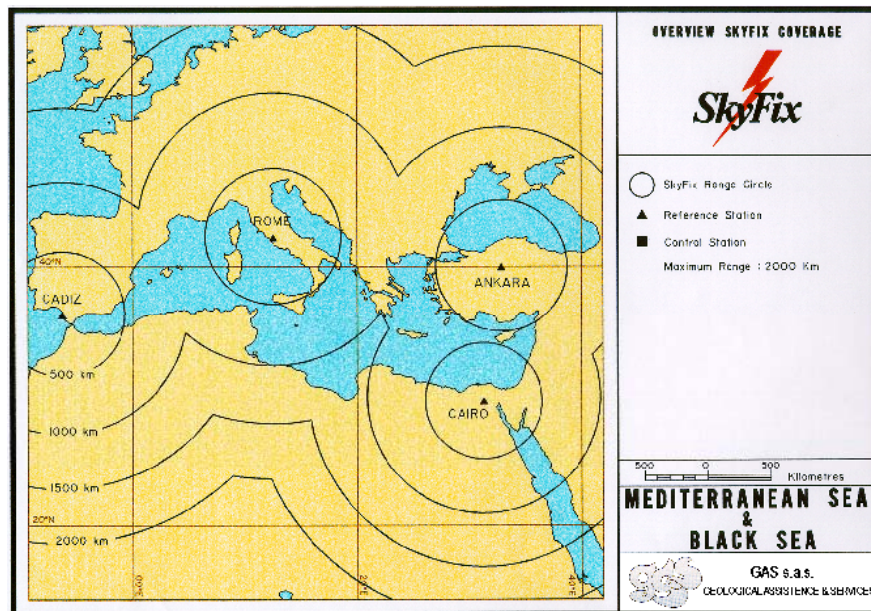


Size	24.8 cm × 28.0 cm × 10.2 cm
Weight	2.7 kg receiver 0.2 kg compact dome antenna
Power	Nominal 10.5 to 35 vdc, 7 watts Optional office support module for AC operation
Operating Temp.	-20 °C to +55 °C
Storage Temp.	-30 °C to +75 °C
Humidity	100%, fully sealed, buoyant
Accuracy	Typically less than 30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

<p>I ENI S.p.A. Divisione E&P</p>	<p style="text-align: center;">FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	<p style="text-align: center;">APP. II PAG. 57</p>
---	---	--

NAVPRO - NAVIGATOR PROFESSIONAL SOFTWARE

Environment

- MS-DOS v. 5.0 or later

Inputs

- GPS navigation with Trimble TSIP, Trimble 4000 or genetic 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
- Screen Layout

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 19th 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

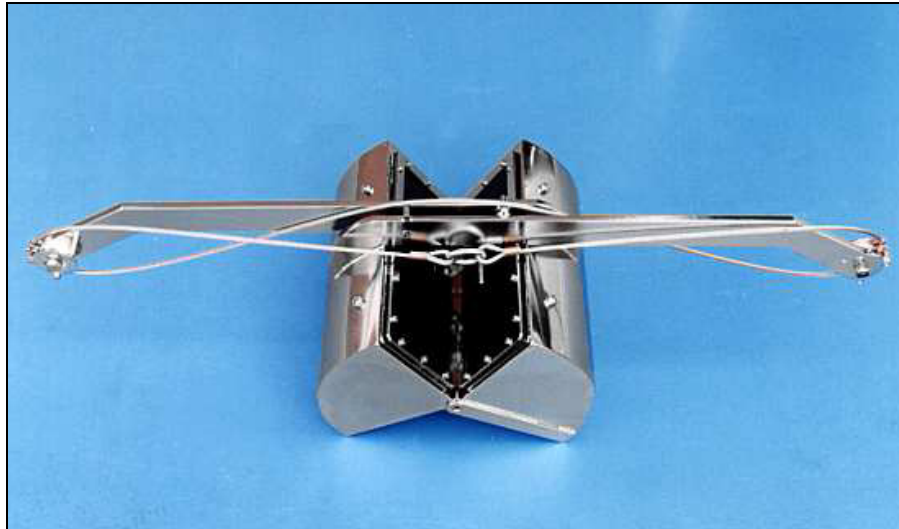
- Complete DGPS solutions, echosounders, sonar altimeters, gyros, side scan sonar and sub-bottom profilers, thermal graphic recorders, cables and slip-rings, acoustic modems, currentmeters, water level recorders.

Special Features

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

I ENI S.p.A. Divisione E&P	FUTURO SEALINE ANNAMARIA A – ANNAMARIA B STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	APP. II PAG. 58
----------------------------------	--	----------------------------------

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 ²)
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