

**ENI S.p.A.  
UPSTREAM DICS**

**SERVIZI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
CAMPO BONACCIA NW**

**MONITORAGGIO DELL'AREA INTERESSATA  
DALL'INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA  
BONACCIA NW**

-----  
**FASE DI PRODUZIONE**

**RAPPORTO FINALE**

**3° ANNO**

**(dal pre-survey a dicembre 2018)**

**RAPPORTO n. 10**

**OPERATORE SCIENTIFICO:  
CNR – IRBIM ANCONA**

**COORDINATORE:  
GIANNA FABI**

**RESPONSABILE SCIENTIFICO:  
ALESSANDRA SPAGNOLO**

**RAPPORTO A CURA DI:  
GIANNA FABI  
ALESSANDRA SPAGNOLO  
ENRICO NICOLA ARMELLONI  
MIRENO BORGHINI  
DANIELE CASSIN  
ANNA MARIA DE BIASI  
AMELIA DE LAZZARI  
ALESSIO GOMIERO  
LUDMILA KOZINKOVA  
ANNALISA MINELLI  
VERA SALVALAGGIO**

**ANCONA, 2019**



# INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	1
2.	MATERIALI E METODI.....	5
2.1.	CAMPIONAMENTO IN MARE.....	5
2.1.1.	INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA D'ACQUA.....	5
2.1.2.	MISURE CORRENTOMETRICHE .....	7
2.1.3.	INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI E SULLA COMUNITÀ BENTONICA .....	8
2.1.4.	ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI .....	11
2.1.5.	ANALISI DI INQUINANTI E DI BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI IMMERSE DELLA PIATTAFORMA .....	11
2.1.6.	INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO .....	12
2.1.6.1	Campionamenti di pesca.....	12
2.1.6.2	Investigazioni acustiche.....	12
2.1.6.3	Indagini video in prossimità della piattaforma.....	14
2.1.7.	RILEVAMENTO DEL PASSAGGIO DI CETACEI E RETTILI MARINI.....	14
2.2.	ANALISI DI LABORATORIO E ANALISI DEI DATI .....	15
2.2.1.	INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA D'ACQUA .....	15
2.2.2.	INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI .....	22
2.2.3.	ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI .....	25
2.2.3.1	<i>Dunaliella tertiolecta</i> .....	25
2.2.3.2	<i>Vibrio fischeri</i> (sistema Microtox®) .....	27
2.2.3.3	<i>Corophium orientale</i> .....	27
2.2.3.4	<i>Crassostrea gigas</i> .....	29
2.2.6.5	Ricerca di metalli pesanti in <i>Hediste diversicolor</i> .....	30
2.2.4.	ANALISI DI INQUINANTI E DI BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI IMMERSE DELLA PIATTAFORMA .....	31
2.2.4.1	Inquinanti organici e inorganici.....	31
2.2.4.2	Biomarker .....	35
2.2.5.	INDAGINI SULLA COMUNITÀ BENTONICA .....	40
2.2.6.	INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO .....	44
2.2.6.1	Campionamenti di pesca.....	44
2.2.6.2	Investigazioni acustiche.....	46
2.2.6.3	Indagini video in prossimità della piattaforma.....	48
3.	RISULTATI.....	49
3.1.	INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA D'ACQUA.....	49
3.1.1.	TEMPERATURA, SALINITÀ, TORBIDITÀ, OSSIGENO DISCIOLTO E FLUORESCENZA INDOTTA.....	49
3.1.2.	NUTRIENTI .....	53
3.1.3.	PIGMENTI CLOROFILLIANI E PARTICELLATO SOSPESO.....	58
3.1.4.	IDROCARBURI TOTALI, IDROCARBURI ALIFATICI, IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI, BTEX.....	62
3.1.5.	GLICOLE ETILENICO.....	64
3.1.6.	METALLI PESANTI.....	65
3.1.7.	CONSIDERAZIONI E ANALISI DEI DATI SUL CICLO ANNUALE .....	67
3.1.7.1	Indagini fisiche, chimiche e biologiche.....	67
3.1.7.2	Metalli e inquinanti organici .....	68

3.2.	MISURE CORRENTOMETRICHE .....	69
3.3.	INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI .....	75
3.3.1.	GRANULOMETRIA .....	75
3.3.2.	IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI .....	79
3.3.3.	IDROCARBURI TOTALI .....	84
3.3.4.	METALLI PESANTI .....	86
3.3.5.	SOSTANZA ORGANICA .....	99
3.3.6.	TOTAL ORGANIC CARBON (TOC) .....	101
3.4.	ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI .....	104
3.4.1.	<i>DUNALIELLA TERTIOLECTA</i> .....	104
3.4.2.	<i>VIBRIO FISCHERI</i> (SISTEMA MICROTOX®) .....	105
3.4.3.	<i>COROPHIUM ORIENTALE</i> .....	105
3.4.4.	<i>CRASSOSTREA GIGAS</i> .....	107
3.4.5.	RICERCA DI METALLI PESANTI IN <i>HEDISTE DIVERSICOLOR</i> .....	108
3.5.	ANALISI DI INQUINANTI E DI BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI IMMERSE DELLA PIATTAFORMA .....	112
3.5.1.	INQUINANTI ORGANICI E INORGANICI .....	112
3.5.1.1	Materia organica estratta (MOE) .....	112
3.5.1.2	Idrocarburi Alifatici (IA) .....	113
3.5.1.3	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) .....	114
3.5.1.4	Metalli pesanti .....	115
3.5.2.	BIOMARKER .....	119
3.5.2.1	Stress on stress .....	119
3.5.2.2	Micronuclei .....	120
3.5.2.3	Valutazione del contenuto di lipofuscine .....	121
3.5.2.4	Valutazione del contenuto di lipidi neutri .....	121
3.5.2.5	Stabilità delle membrane lisosomiali .....	122
3.5.2.6	Catalasi .....	123
3.5.2.7	Malondialdeide .....	124
3.5.2.8	Metallotioneine .....	124
3.5.2.9	Polymerase Chain Reaction (qPCR) .....	125
3.6.	INDAGINI SULLA COMUNITÀ BENTONICA .....	127
3.6.1.	DENSITÀ (N) E BIOMASSA (P) .....	127
3.6.2.	AFFINITÀ BIOECENOTICHE DELLE SPECIE RINVENUTE .....	185
3.6.3.	DOMINANZA .....	189
3.6.4.	RICCHEZZA SPECIFICA TOTALE (S) .....	192
3.6.5.	RICCHEZZA SPECIFICA MEDIA ( $S_M$ ) .....	194
3.6.6.	DIVERSITÀ SPECIFICA (H') .....	195
3.6.7.	MULTIDIMENSIONAL SCALING (MDS) .....	196
3.6.8.	VALUTAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE .....	198
3.5.8.1	Indice W di Clarke .....	198
3.5.8.2	Indice AMBI .....	198
3.5.8.3	Indice BENTIX .....	198
3.5.8.4	Stato ecologico .....	198
3.6.9.	<i>MYTILUS GALLOPROVINCIALIS</i> .....	206
3.7.	INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO .....	208
3.7.1.	CAMPIONAMENTI DI PESCA .....	208
3.7.1.1	Ricchezza specifica e Diversità specifica .....	208
3.7.1.2	Rendimenti di pesca e composizione delle catture .....	213



3.7.1.3	Affinità delle specie catturate con i substrati duri .....	216
3.7.1.4	PERMANOVA e Principal Coordinate analysis (PCO) .....	219
3.7.2.	INVESTIGAZIONI ACUSTICHE.....	220
3.7.3.	INDAGINI VIDEO IN PROSSIMITÀ DELLA PIATTAFORMA .....	240
3.8.	RILEVAMENTO DEL PASSAGGIO DI CETACEI E RETTILI MARINI.....	243
4.	CONCLUSIONI.....	245
5.	BIBLIOGRAFIA.....	255
ALLEGATO A	Schede tecniche della strumentazione utilizzata nelle indagini .....	I
- ALL. A1	Indagini fisiche e chimiche della colonna d'acqua .....	II
- ALL. A2	Indagini fisiche e chimiche dei sedimenti .....	VII
- ALL. A3	Indagini sulla comunità bentonica.....	XII
- ALL. A4	Indagini sul popolamento ittico.....	XIV
- ALL. A5	Analisi in <i>Mytilus galloprovincialis</i> .....	XX
ALLEGATO B	Schede granulometriche 6° survey post lavori (estate 2018) .....	XXVIII



## 1. INTRODUZIONE

In riferimento al Decreto n. 0000222 del 09/09/2014 emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il CNR-IRBIM di Ancona è stato incaricato da ENI S.p.A. – UPSTREAM DICS di effettuare un monitoraggio volto a valutare il potenziale impatto ambientale conseguente l'installazione della piattaforma Bonaccia NW e della condotta sottomarina collegante tale piattaforma alla già esistente Bonaccia.

Bonaccia NW è installata in Adriatico centrale, a circa 60 km in direzione Est dalla costa marchigiana di Ancona, su un fondale di circa 87 m nella zona delle sabbie pelitiche del largo.

L'area in cui è stata posizionata la struttura è particolarmente interessante dal punto di vista idrodinamico in quanto, trovandosi sulla mid-line, non è influenzata in maniera consistente dalla circolazione generale dell'Adriatico (verso Nord nel versante croato e verso Sud in quello italiano). Tuttavia, in alcuni periodi dell'anno può essere soggetta a un maggiore idrodinamismo dovuto al passaggio sul fondo di acque dense formatesi nel Nord Adriatico durante la stagione invernale con caratteristiche chimico-fisiche differenti da quelle presenti in zona e che possono modificare le caratteristiche biogeochimiche e la distribuzione spaziale dei sedimenti. La parte più superficiale, vista l'ubicazione della piattaforma, può essere interessata da eventi di Bora anche abbastanza consistenti, che possono determinare variazioni brusche di correnti nella parte più superficiale della colonna d'acqua (10-20 m).

Sulla base di tali considerazioni e delle esperienze condotte o tuttora in corso dal CNR-IRBIM presso analoghe strutture situate in Adriatico centro-settentrionale (Fabi *et al.*, 2001; 2002; 2003; 2004a; 2005a; 2005b; 2006; 2010a; 2010b; 2013; 2015a; 2016a; 2017a; 2019a; 2019b; 2019c) e delle prescrizioni dell'ARPAM, per quanto concerne la piattaforma si è ritenuto opportuno proporre un programma di monitoraggio comprendente le seguenti indagini:

1. caratteristiche idrologiche della colonna d'acqua (correnti, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, sali nutritivi, fluorescenza, ecc.);
2. caratteristiche delle comunità fito- e zooplanctoniche (come da indicazioni ARPAM del 06/02/2015, Prot. 003920);
3. caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti presenti nel fondo mobile circostante;
4. ecotossicologia dei sedimenti circostanti;
5. caratteristiche delle comunità bentoniche presenti nei sedimenti circostanti;

6. analisi di inquinanti in organismi marini (*Hediste diversicolor*);
7. analisi di inquinanti e di biomarkers in organismi marini (*Mytilus galloprovincialis*) insediati sulle parti sommerse della piattaforma;
8. evoluzione del popolamento ittico;
9. rilevamento del passaggio di cetacei.

Il monitoraggio comprende le seguenti fasi (Tab. 1-I):

- a. Fase precedente alla posa in opera della struttura;
- b. Fase di installazione della piattaforma e perforazione dei pozzi: le indagini ai punti 1) e 2) dell'elenco sopra riportato sono state condotte su base bimestrale per tutta la durata della fase: le indagini di cui ai punti 3-6 sono state effettuate nel corso di un survey. Il rilevamento del passaggio di cetacei è avvenuto mediante operatori MMO (Leonori *et al.*, 2016).
- c. Fase di produzione: le indagini previste ai punti 1 (solo correntometria), 3-9 verranno condotte per 5 anni dopo la fine dei lavori di installazione delle strutture e perforazione dei pozzi. Per le indagini sedimentologiche, ecotossicologiche, sulla comunità bentonica e la ricerca di inquinanti e biomarkers in organismi marini sono previsti survey stagionali (inverno ed estate). I campionamenti per lo studio della comunità ittica saranno mensili, mentre l'osservazione di mammiferi marini sarà effettuata mediante 3 campionamenti/mese. Le indagini previste al punto 1 (eccetto correntometria) verranno effettuate per tutta la durata dell'esercizio dell'impianto mediante campionamenti bimestrali. Le indagini di cui al punto 2 non sono previste in questa fase.
- d. Fase di fine produzione:
  1. pre-smantellamento: verranno condotte le indagini di cui ai punti 3-5 e 7-8; eccetto lo studio della comunità ittica si prevede un survey per ogni tipologia di indagini che verrà effettuato subito prima dell'inizio dei lavori di smantellamento. Per la comunità ittica verranno condotti 3 survey;
  2. smantellamento: in questa fase verranno condotte le indagini di cui ai punti 1, 3-5 e 8; si prevede come minimo n. 1 survey che potrà essere ripetuto in funzione della durata dei lavori;
  3. post-smantellamento: tutte le indagini di cui ai punti 3-5 e 7-8 verranno condotte per un periodo di 3 anni dallo smantellamento della piattaforma. Quelle riguardanti i sedimenti e la comunità bentonica si svolgeranno in inverno e/o

estate, il popolamento ittico verrà invece investigato mensilmente. Le indagini riguardanti la colonna d'acqua (punto 1) avranno la durata di 1 anno e si svolgeranno con cadenza bimestrale.

Per le fasi a) e b) sono stati previsti monitoraggi semplificati rispetto a quelli successivi all'installazione a causa dell'assenza fisica della struttura (pre-survey) e di problemi tecnici e di sicurezza legati alla presenza dei mezzi di lavoro (fase di installazione).

Per quanto concerne la fase d), data la lunga durata della fase di produzione di una piattaforma, si precisa che le modalità di monitoraggio e le indagini sono state redatte sulla base delle esperienze maturate sino ad oggi, ma è verosimile che nel tempo gli approcci metodologici riguardanti sia la dismissione delle strutture che le metodiche di monitoraggio ambientale si evolveranno. Pertanto il piano proposto potrebbe necessitare di modifiche sulla base delle nuove conoscenze acquisite.

Nel presente rapporto sono descritti i risultati conseguiti per la piattaforma Bonaccia NW dal pre-survey al 3° anno post lavori di installazione.

**Tab. 1-I** – Survey previsti durante il programma di monitoraggio ambientale.

<b>Fase</b>	<b>Comparti d'indagine</b>	<b>Piattaforma Bonaccia NW</b>
<b>Ante operam</b>	Colonna acqua	1-3 survey
	Comunità planctoniche	1-3 survey
	Sedimenti	1 survey
	Ecotossicologia dei sedimenti	1 survey
	Comunità bentonica	1 survey
	Rilevamento cetacei	3-5 survey
<b>Cantiere</b>	Colonna acqua	Per tutta la durata della fase
	Comunità planctoniche	Per tutta la durata della fase
	Sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Ecotossicologia dei sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Comunità bentonica	Per tutta la durata della fase
	Rilevamento cetacei	*
<b>Esercizio</b>	Correntometria	Per tutta la durata della fase
	Colonna acqua	Per tutta la durata della fase
	Sedimenti	5 anni
	Ecotossicologia dei sedimenti	5 anni
	Comunità bentonica	5 anni
	Comunità ittica	5 anni
	Analisi inquinanti e biomarker in organismi marini	5 anni
	Rilevamento cetacei	5 anni
<b>Pre smantellamento</b>	Colonna d'acqua	**
	Sedimenti	1 survey
	Ecotossicologia dei sedimenti	1 survey
	Comunità bentonica	1 survey
	Comunità ittica	3 survey
	Rilevamento cetacei	Ad ogni occasione
<b>Smantellamento</b>	Colonna acqua	Per tutta la durata della fase
	Sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Ecotossicologia dei sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Comunità bentonica	Per tutta la durata della fase
	Rilevamento cetacei	Ad ogni occasione
<b>Post smantellamento</b>	Colonna acqua	1 anno
	Sedimenti	3 anni
	Ecotossicologia dei sedimenti	3 anni
	Comunità bentonica	3 anni
	Comunità ittica	3 anni
	Rilevamento cetacei	Ad ogni occasione

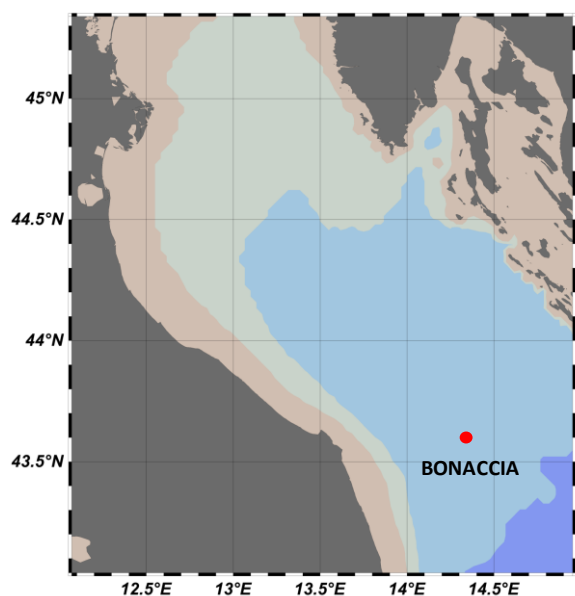
\* Monitoraggio in continuo da parte di operatori MMO (rif. DM punto A.7-a)

\*\* Incluso nella fase di Esercizio



## 2. MATERIALI E METODI

Come già accennato nel Cap. 1, la piattaforma Bonaccia NW è ubicata a circa 60 km in direzione Est dalla costa marchigiana di Ancona, su un fondale di circa 87 m (fig. 2.1). Le coordinate del punto in cui è avvenuta l'installazione della struttura sono riportate in Tab. 2-I. I lavori di posa in opera sono terminati a fine gennaio 2016.



**Fig. 2.1** - Ubicazione della piattaforma Bonaccia NW.

**Tab. 2-I** – Coordinate geografiche del punto in cui è stata installata la piattaforma Bonaccia NW.

Sito	Coordinate Geografiche
Piattaforma Bonaccia NW	43°35'59'',289N 14°20'08'',604E

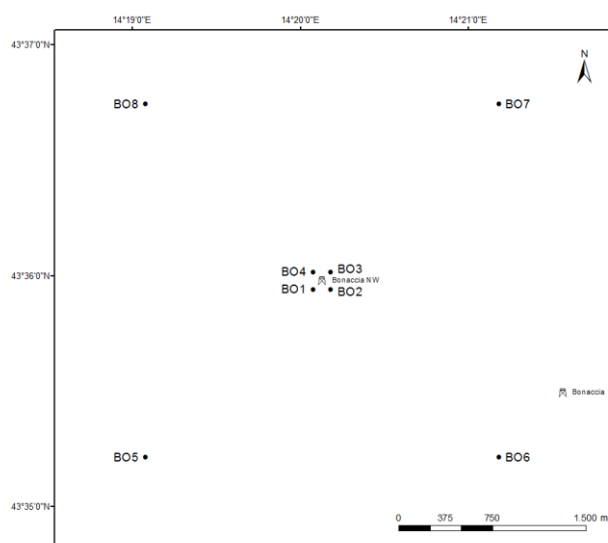
### 2.1. CAMPIONAMENTO IN MARE

#### 2.1.1. CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA D'ACQUA

Per lo studio delle caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua nel 3° anno di produzione (2018) sono stati condotti solo 3 dei sei survey previsti (maggio, ottobre e novembre) a causa delle condizioni meteo-marine avverse che hanno caratterizzato i periodi in cui tali monitoraggi erano stati pianificati.

Il campionamento, come da disciplinare tecnico, è stato effettuato in 8 stazioni disposte a croce lungo le direttrici NW-SE e NE-SW e aventi come punto di intersezione la piattaforma, di cui 4 poste entro un raggio di 100 m dalla piattaforma stessa e 4 a una distanza di circa 2000 m da essa (fig. 2.1; Tab. 2-I).

In tutte le stazioni sono stati misurati parametri in continuo mediante una sonda multiparametrica (CTD; All. A1-I) della Sea Bird modello SBE19plusV2 equipaggiata, oltre che con i sensori standard di pressione, temperatura e conducibilità, con un fluorimetro Turner - Cyclops7 per la misurazione della concentrazione di clorofilla *a*, con un torbidimetro (Backscatterometro) Turner - Cyclops7 per la misurazione del particolato sospeso (TSM) e con un sensore di ossigeno SBE43 per la determinazione della concentrazione di ossigeno disciolto e con un altimetro Teledyne Benthos Altimetro PSA-916. La sonda è stata calibrata dalla Ditta costruttrice per i parametri di pressione, temperatura e conducibilità. I sensori di ossigeno disciolto, fluorescenza e torbidità sono stati calibrati con campioni raccolti *in situ* durante ogni campagna e analizzati per il contenuto di ossigeno disciolto (metodo Winkler), di pigmenti clorofilliani (Chl, metodo HPLC) e per il contenuto di materiale particolato totale (TSM, metodo gravimetrico). La sonda ha una frequenza di acquisizione di 4 serie di dati al secondo (4 Hz).



**Fig. 2.2** - Schema di campionamento adottato nella fase di produzione della piattaforma per le indagini idrologiche.

**Tab. 2-II** - Coordinate geografiche dei siti di campionamento utilizzati per le indagini idrologiche.

Stazione	Distanza da Bonaccia NW (m)	Posizione rispetto alla piattaforma	Coordinate geografiche
BO1	100	SW	43° 35' 57"N 14° 20' 05"E
BO2	100	SE	43° 35' 57"N 14° 20' 12"E
BO3	100	NE	43° 36' 02"N 14° 20' 12"E
BO4	100	NW	43° 36' 02"N 14° 20' 05"E
BO5	2000	SW	43° 35' 13"N 14° 19' 06"E
BO6	2000	SE	43° 35' 14"N 14° 21' 12"E
BO7	2000	NE	43° 36' 45"N 14° 21' 11"E
BO8	2000	NW	43° 36' 45"N 14° 19' 05"E

Lungo la colonna d'acqua sono stati registrati i seguenti parametri:

- profondità (pressione);
- temperatura;
- conducibilità (da cui si ricava la salinità);
- ossigeno disciolto;
- fluorescenza;
- torbidità (Backscatterometro).

Presso ogni stazione sono stati anche prelevati campioni di acqua a 4 quote (superficie, -20 m, -40 m e fondo) mediante “rosette” Sea-Bird Electronics mod. SBE 32C Carousel Water Sampler con bottiglie GO da 5 litri accoppiata alla sonda CTD SBE19 plusV2 (All. A1-I).

Su tali campioni sono stati misurati i seguenti parametri:

- ossigeno disciolto tramite metodo Winkler;
- azoto inorganico come Ammoniaca, Nitriti e Nitrati;
- fosforo inorganico disciolto come Ortofossato;
- silicio inorganico disciolto come Ortosilicato;
- carico solido totale come peso secco;
- concentrazione di pigmenti clorofilliani;
- Idrocarburi totali;
- Idrocarburi alifatici (IA);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Solventi organici aromatici (BTEX);
- metalli pesanti (alluminio, arsenico, bario, cadmio, cromo, ferro, indio, mercurio, nichel, piombo, rame, silicio, vanadio, zinco);
- glicole etilenico.

Tutti i campioni raccolti sono stati mantenuti in luogo fresco e al buio fino al momento delle analisi. I campioni dei nutrienti e i filtri per i solidi sospesi e per i pigmenti clorofilliani sono stati conservati a -20°C fino al momento dell'analisi.

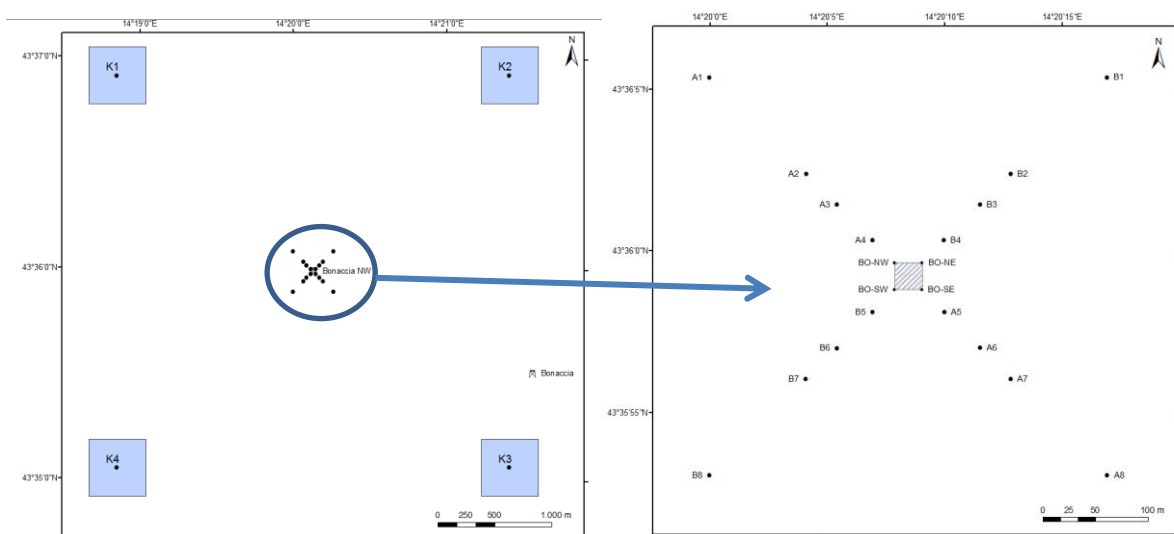
### **2.1.2. MISURE CORRENTOMETRICHE**

Analogamente al 1° semestre 2018, anche nel 2° è stato posizionato un ormeggio correntometrico in prossimità di Bonaccia NW (coordinate dell'ormeggio: 43°35,991'N, 014°20,108'E) a circa 86 m di profondità. Tale ormeggio era costituito da un correntometro acustico Teledyne RDI (All. A1-II), del peso in acqua di circa 13 kg, da tre

boe di spinta in materiale plastico con spinta positiva di circa 20 kg ciascuna, da uno sganciatore acustico Edge Tech e da una zavorra di ferro a perdere di circa 95 kg. Tale strumento è stato periodicamente controllato e i dati sono stati scaricati. Il correntometro acustico (ADCP), oltre a registrare la direzione e la velocità della corrente nei vari strati, misura la temperatura e la pressione nel luogo in cui è posizionato. La sua accuratezza è di circa 0,3 cm/s e la risoluzione di 0,1 cm/s. Lo strumento è stato settato per effettuare registrazioni ogni ora in 25 celle da 4 m, coprendo in questo modo gran parte della colonna d'acqua. Sono stati registrati dati sino al 31 dicembre 2018. Nel presente report si riportano i dati relativi al 2° semestre 2018. Per i precedenti fare riferimento a Fabi *et al.*, 2016b, 2017b, 2017c, 2018, 2019d.

### 2.1.3. INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI E SULLA COMUNITÀ BENTONICA

Nel 2018, analogamente ai due anni di indagine precedenti, i prelievi hanno interessato un'area di circa 2000x2000 m all'interno della quale sono state posizionate 20 stazioni lungo due transetti ortogonali tra di loro e aventi come punto di intersezione la piattaforma stessa (fig. 2.3). Il primo transetto (transetto A) è stato orientato da NW verso SE e il secondo (transetto B) da NE verso SW, ortogonalmente alla linea di costa. Le stazioni sono state poste a distanze crescenti dalla struttura (<5 m, 30 m, 60 m, 120 m, 250 m). Sono stati campionati anche 4 siti di controllo posizionati in modo random all'interno di aree (500x500 m) situate a circa 2000 m dalla struttura.



**Fig. 2.3** - Schema di campionamento utilizzato per le indagini sedimentologiche e sulla comunità bentonica nella fase di produzione di Bonaccia NW, con il particolare dei 20 siti posti attorno alla piattaforma.

In Tab. 2-III sono riportate distanza dal punto “Bonaccia NW”, posizione geografica e profondità di ciascuna stazione campionata nell'estate 2018, ovvero nel 6° survey post lavori di installazione.

**Tab. 2-III** - Dati identificativi delle stazioni di campionamento utilizzate nel 6° survey post lavori di installazione per le indagini sedimentologiche e sulla comunità bentonica. In rosso i punti di campionamento in corrispondenza di Bonaccia NW.

	Distanza dal sito Bonaccia NW (m)	Posizione rispetto alla piattaforma	Coordinate geografiche	Profondità (m)
A1	250	NW	43°36'181N 14°20'070E	87,3
A2	120	NW	43°36'127N 14°20'104E	87,4
A3	60	NW	43°36'106N 14°20'130E	87,0
A4	30	NW	43°36'095N 14°20'154E	86,9
BO NW	0	NW	43°36'090N 14°20'167E	87,0
BO SE	0	SE	43°36'066N 14°20'205E	86,4
A5	30	SE	43°36'053N 14°20'213E	86,7
A6	60	SE	43°36'060N 14°20'249E	87,0
A7	120	SE	43°36'054N 14°20'303E	87,2
A8	250	SE	43°35'999N 14°20'375E	87,6
B1	250	NE	43°36'186N 14°20'356E	85,7
B2	120	NE	43°36'139N 14°20'261E	86,6
B3	60	NE	43°36'107N 14°20'236E	86,8
B4	30	NE	43°36'111N 14°20'211E	86,8
BO NE	0	NE	43°36'098N 14°20'213E	86,4
BO SW	0	SW	43°36'076N 14°20'166E	87,1
B5	30	SW	43°36'071N 14°20'154E	87,0
B6	60	SW	43°36'042N 14°20'170E	86,9
B7	120	SW	43°36'030N 14°20'121E	86,7
B8	250	SW	43°35'975N 14°20'041E	86,3
K1	2000	NW	43°36'977N 14°19'003E	84,8
K2	2000	NE	43°36'999N 14°21'763E	85,4
K3	2000	SE	43°34'792N 14°21'432E	85,2
K4	2000	SW	43°35'066N 14°18'985E	85,7

**Indagini fisiche e chimiche dei sedimenti** - Tutte le stazioni sono state campionate mediante box-corer (fig. 2.4; All. A2-I).

In situ sono stati rilevati i seguenti parametri:

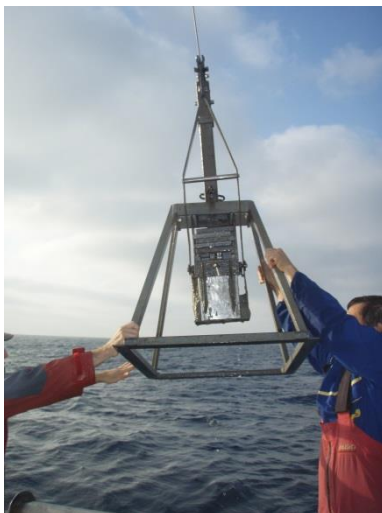
- aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale presenza di frammenti di conchiglie, concrezioni, ecc.);
- tessitura;
- presenza di strutture sedimentarie di varia natura;

Da ciascun campione, dopo la descrizione degli aspetti sopra elencati, sono state prelevate porzioni di sedimento ripartite in due aliquote per le seguenti analisi:

- granulometria;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);

- Idrocarburi totali;
- metalli pesanti (alluminio, arsenico, bario, cadmio, cromo, ferro, indio, mercurio, nichel, piombo, rame, silicio, vanadio, zinco);
- sostanza organica totale;
- Total Organic Carbon (TOC).

I campioni sono stati congelati e conservati a  $-18^{\circ}\text{C}$  ad eccezione di quelli utilizzati per la granulometria, mantenuti a  $+4^{\circ}\text{C}$ .



**Fig. 2.4** – Box-corer utilizzato per le indagini fisiche e chimiche dei sedimenti.

**Indagini sulle comunità bentoniche** - Tutte le stazioni sono state campionate mediante una benna di tipo Van Veen avente una capacità di 12 l e un'apertura di  $0,095\text{ m}^2$  (fig. 2.5; All. A3-I). Presso ogni stazione sono state effettuate 6 repliche. I campioni sono stati lavati e setacciati con maglia da 0,5 mm (All. A3-II) e fissati in formaldeide diluita in acqua di mare al 5%.



**Fig. 2.5** – Benna Van Veen utilizzata per le indagini sulla comunità bentonica.



#### **2.1.4. ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI**

Presso le stazioni di campionamento BO SE, A3, B3, A6, B6, K1, K2, K3 e K4 (fig. 2.3) sono stati prelevati mediante benna Van-Veen anche campioni di sedimento per lo svolgimento dei seguenti saggi ecotossicologici:

- *Dunaliella tertiolecta* (accrescimento);
- *Vibrio fischeri* (variazione della bioluminescenza);
- *Corophium orientale* (mortalità dopo 10 giorni);
- *Crassostrea gigas* (embriotossicità).

La ricerca di inquinanti è stata effettuata su esemplari di *Hediste diversicolor*; le prove di bioaccumulo hanno riguardato i seguenti metalli pesanti: alluminio, arsenico, bario, cadmio, cromo, ferro, indio, mercurio, nichel, piombo, rame, silicio, vanadio, zinco.

Dal campione di sedimento è stata prelevata solo la porzione superficiale (5-10 cm) eliminando lo strato di fango venuto a contatto con le pareti della benna, al fine di evitare eventuali contaminazioni. Il materiale così ottenuto è stato posto in recipienti puliti e conservato a circa 5°C.

#### **2.1.5. ANALISI INQUINANTI E BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI IMMERSE DELLA PIATTAFORMA**

Nel 1° anno post lavori di installazione della piattaforma Bonaccia NW e nel 1° semestre 2017 non era stato possibile eseguire tale tipo di analisi per la mancanza di esemplari di *Mytilus galloprovincialis* adesi sulle parti sommerse della struttura (Fabi *et al.*, 2016b; 2017b; 2017c). Pertanto tali indagini sono iniziate nell'estate 2017. I campioni sono stati prelevati vicino gli anodi sacrificali e lontano da essi, oltre che da un impianto di mitilicoltura situato al largo di Senigallia (AN) in un'area di mare aperto. Quest'ultimo campione è considerato come controllo.

Le taglie medie degli esemplari prelevati nell'estate 2018 dai due siti della piattaforma e al controllo (lunghezza della conchiglia  $\pm$  dev.st) sono state le seguenti:

1. Controllo: 55,7 $\pm$ 5,9 mm
2. Vicino anodo: 78,1 $\pm$ 6,5 mm
3. Lontano anodo: 80,2 $\pm$ 7,7 mm.

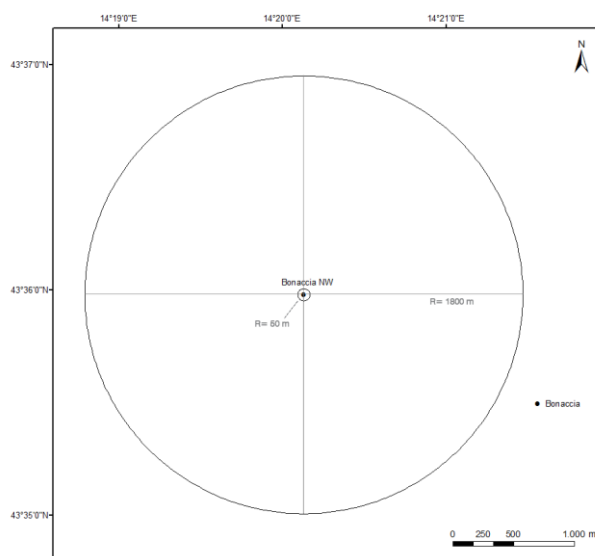
## 2.1.6. INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO

### 2.1.6.1 Campionamenti di pesca

Analogamente ai primi due anni di indagini, anche nel 2018 sono stati condotti campionamenti di pesca mensili sia nei pressi della piattaforma Bonccia NW (entro un raggio di 50 m dalla struttura), sia in due aree di controllo prive di substrati duri naturali o artificiali, situate sulla stessa batimetria della struttura e a una distanza di circa 1800 m, in modo da non essere influenzate dalla sua presenza. I campionamenti presso le due aree di controllo sono stati condotti in due dei quattro quadranti (NW, NE, SW e SE) intorno alla piattaforma, scelti in maniera casuale ad ogni campionamento (fig. 2.6).

Lo strumento utilizzato è una rete da posta tipo “tremaglio” (All. 4-I).

La rete veniva calata al tramonto e salpata all'alba del giorno seguente, per una permanenza in mare di circa 12 h. I campionamenti sono stati effettuati contemporaneamente nei tre siti, al fine di operare nelle medesime condizioni meteo-marine. In tutti i tre anni (2016-2018) sono stati effettuati 12 campionamenti, ma nel dicembre 2016 le reti da pesca sono state perse e dunque non si dispone di dati per quel mese.



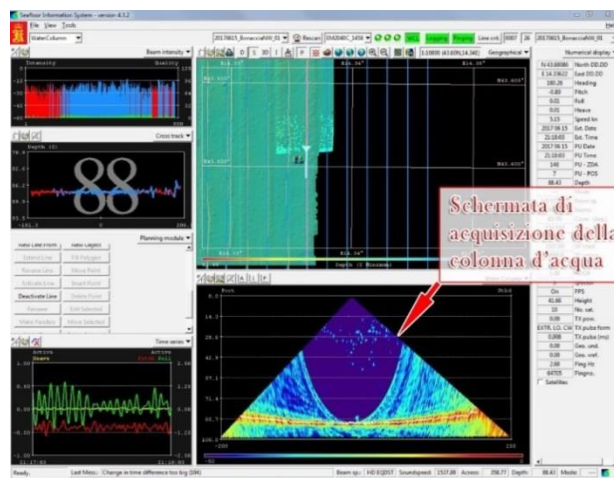
**Fig. 2.6** - Schema di campionamento per le indagini sulla comunità ittica mediante campionamenti di pesca.

### 2.1.6.2 Investigazioni acustiche

Le investigazioni acustiche, condotte contemporaneamente ai campionamenti di pesca, sono state eseguite con sistema multibeam echosounder (MBES; Kongsberg Simrad EM3002D; All. 4-II) installato a bordo della Tecnopesca II di proprietà del CNR-IRBIM Ancona sino a dicembre 2016, sostituito nel 2017 con il sistema MBES Kongsberg

EM2040CD (QAII. A4-III). Questo nuovo strumento è un multibeam echosounder ad alta risoluzione che lavora a frequenze variabili che possono essere scelte dall'utente in un range che va da 200 a 400 kHz modulabili di 10 in 10. Il sistema, oltre alla completa mappatura del fondale marino, è in grado di acquisire dati acustici riguardanti la colonna d'acqua (fig. 2.7) restituendo dati geometrici e morfologici di eventuali aggregazioni di pesce e/o altri riflettori presenti lungo la colonna stessa e relative immagini tridimensionali.

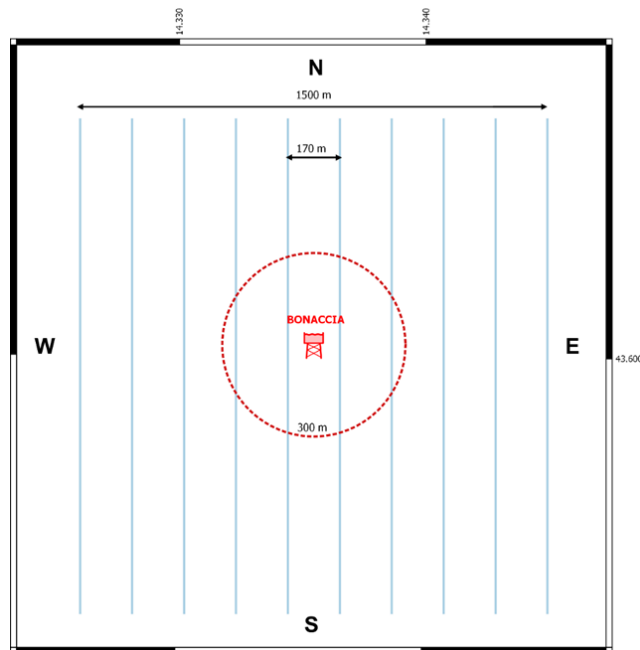
La fig. 2.8 illustra lo schema di campionamento adottato durante i survey che è consistito 10 transetti, di interasse pari a 170 m circa. L'area investigata è centrata sulla piattaforma e ha dimensioni 1500x1500 m. Negli schemi planari di campionamento dei vari mesi si evidenzia un'area circolare di raggio 300 m dalla piattaforma in quanto, da studi effettuati (Scarcella *et al.*, 2011), si è potuto determinare che tale è l'area di influenza della struttura in ambiente naturale: la circonferenza in planimetria definisce una colonna d'acqua cilindrica entro la quale si può apprezzare la variazione di popolazione ittica nel tempo e relazionarla all'esistenza della struttura.



**Fig. 2.7** - Schermata di acquisizione dati del software SIS utilizzato dal sistema multibeam EM2040CD. Il sistema è in grado di visualizzare e acquisire dati acustici relativi alla colonna d'acqua.

Un totale di 800 beam acustici è stato campionato digitalmente, creando un'immagine della porzione di massa d'acqua insonificata dal trasduttore. Considerando una profondità media di circa 76 m e un angolo di apertura del cono acustico di 160° in totale, è stato possibile investigare circa 360 m di areale per ogni transetto effettuato.

Tutti i campionamenti sono stati eseguiti nello stesso arco temporale della giornata (dalle 11:00 alle 16:00 circa), con condizioni di mare da calmo a poco mosso.



**Fig. 2.8** - Schema di campionamento adottato durante i survey effettuati con MBES. Al centro il simbolo della piattaforma e il limite dei 300 m (in rosso).

### 2.1.6.3 Indagini video in prossimità della piattaforma

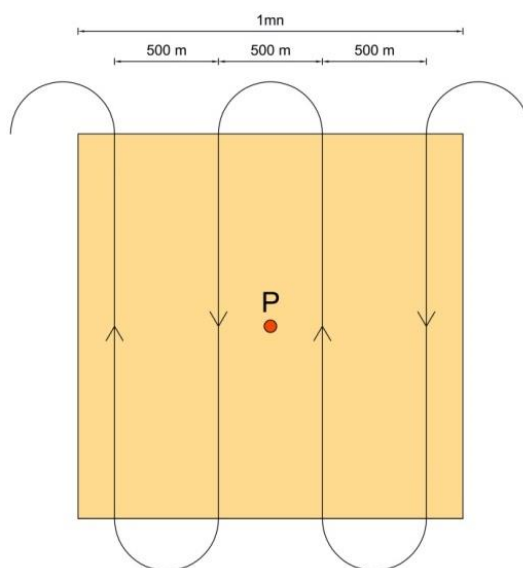
Durante i survey, ogni qualvolta vi fossero condizioni di buona visibilità, sono state realizzate riprese con telecamera subacquea Quasi Stellar Color (All. 4-IV) che consente la visione diurna a colori del fondo in condizioni di scarsa luminosità e torbidità a grandi profondità ( $\geq 200$  m  $\times$  200 m), con intensità di appena 2 millesimi di lux. Le registrazioni sono state effettuate immergendo la telecamera in prossimità della piattaforma a vari step di profondità, controllando contemporaneamente le registrazioni dal monitor del notebook ad essa collegato: in tal modo si sono acquisiti filmati sulle aggregazioni rilevate ed è stata individuata la quota a cui sono state riscontrate nella colonna d'acqua.

### 2.1.7. RILEVAMENTO DEL PASSAGGIO DI CETACEI E RETTILI MARINI

Gli avvistamenti di cetacei attorno alla piattaforma sono stati effettuati in un'area di circa 1  $\text{km}^2$  avente al centro il punto Bonaccia NW. All'interno di tale area sono stati tracciati dei transetti distanti circa 500 m l'uno dall'altro e percorsi a una velocità media di 5 nodi (fig. 2.9).

Durante il survey due operatori osservavano simultaneamente l'eventuale presenza di cetacei registrandola sul quaderno di campo annotando l'ora, il numero degli esemplari, la loro posizione rispetto alla piattaforma e, ove possibile, la specie. Tali survey sono stati condotti sia nel corso delle campagne di campionamento della colonna d'acqua, dei

sedimenti e delle comunità bentonica e ittica, sia durante apposite crociere. Ogni anno effettuati 3 avvistamenti/mese.



**Fig. 2.9** - Schema di campionamento adottato per gli avvistamenti dei cetacei nell'area interessata dalla presenza della piattaforma Bonaccia NW. P = piattaforma.

## 2.2. ANALISI DI LABORATORIO E ANALISI DEI DATI

### 2.2.1. INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA D'ACQUA

I campioni di acqua raccolti sono stati analizzati in laboratorio per valutare il contenuto dei sali nutritivi disciolti (nitrati, nitriti, ammonio, ortofosfati e ortosilicati), dell'ossigeno disciolto, dei solidi totali sospesi (TSM: Total Suspended Matter) e della concentrazione di pigmenti clorofilliani. Sono stati inoltre ricercati i vari inquinanti elencati nel Cap. 2.1.1.

**Ossigeno disciolto** - E' stato quantificato direttamente a bordo con metodo Winkler (1888): i campioni di acqua appena raccolti sono stati fissati con una soluzione di cloruro di manganese e una soluzione alcalina di ioduro di sodio, e conservati al buio fino alla determinazione. La titolazione è stata effettuata con tiosolfato di sodio con metodo potenziometrico ed elettrodo di platino, entro le 4 h successive, utilizzando la buretta automatica Metrohm Basic Titrino 794 (All. A1-III) e confronto con soluzione standard di iodato di potassio (Strickland e Parsons, 1972; Saggiomo *et al.*, 1990). Le analisi di ossigeno disciolto effettuate sono state utilizzate per calibrare i valori misurati dal sensore SBE 43 installato sulla sonda CTD- SBE19plusV2 per i profili in continuo.

**Sali nutritivi** - I campioni per l'analisi dei macro-nutrienti inorganici sono stati prelevati dalle bottiglie di campionamento, dopo filtrazione con filtro in fibra di vetro Whatman

GF/F (porosità = 0,7  $\mu\text{m}$ ;  $\text{\O} = 47$  mm), e conservati al buio ad una temperatura di  $-20^{\circ}\text{C}$  fino all'analisi.

L'analisi dei nutrienti è stata eseguita tramite un analizzatore colorimetrico automatico EasyChem Plus™ della ditta Systea s.r.l. (All. A1-IV), seguendo le metodiche esposte in Grasshoff *et al.* (1999), in particolare:

- azoto da ammoniaca N-NH<sub>3</sub>: il metodo prevede che l'ammoniaca reagisca in ambiente alcalino con fenolo e ipoclorito per formare blu di indofenolo letto a 660 nm;
- azoto da nitriti N-NO<sub>2</sub>: lo ione nitrito è fatto reagire in ambiente acido con sulfanilamide e naftiletildiamina per formare un composto diazoico di colore rosso. L'assorbanza del prodotto di reazione è misurata a 540 nm;
- azoto da nitrati N-NO<sub>3</sub>: il metodo si basa sulla loro riduzione a nitriti e sul successivo dosaggio dei nitriti totali utilizzando la metodica sopra esposta. La riduzione viene effettuata facendo passare il campione attraverso una colonna di cadmio fornita dalla ditta Systea s.r.l.;
- ortofosfati P-PO<sub>4</sub>: il campione viene trattato con ammonio molibdato in ambiente acido; il complesso che ne risulta viene ridotto con acido ascorbico a blu di molibdeno. Si misura l'intensità della colorazione così prodotta a 880 nm;
- ortosilicati Si-SiO<sub>4</sub>: il metodo automatico prevede la misurazione fotometrica del prodotto di riduzione (blu di molibdeno) che si forma in presenza di acido ascorbico, quando lo ione silicio reagisce con ammonio molibdato in ambiente acido. Il complesso è letto a 880 nm; l'acido ossalico viene addizionato allo scopo di eliminare le interferenze dei fosfati.

Per ogni parametro i limiti di rilevabilità (IRSA-CNR, 1994) sono:

- N-NH<sub>3</sub>: 0,05  $\mu\text{M}$ ;
- N-NO<sub>2</sub>: 0,01  $\mu\text{M}$ ;
- N-NO<sub>3</sub>: 0,10  $\mu\text{M}$ ;
- P-PO<sub>4</sub>: 0,01  $\mu\text{M}$ ;
- Si-SiO<sub>4</sub>: 0,02  $\mu\text{M}$ .

**Pigmenti clorofilliani** - I campioni per la determinazione delle diverse clorofille sono stati prelevati mediante bottiglie idrologiche e filtrati a bordo, immediatamente dopo il prelievo, su filtri in fibra di vetro Whatman GF/F (porosità = 0,7  $\mu\text{m}$ ;  $\text{\O} = 47$  mm), e opportunamente conservati in freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  fino al momento dell'analisi. La filtrazione è stata effettuata per aspirazione, con la minore depressione possibile per evitare la rottura



delle cellule, in ogni caso minore di 200 mm Hg<sup>-1</sup>.

Le analisi delle clorofille *a*, *b* e *c* sono state effettuate secondo il metodo Vidussi *et al.* (1996) mediante HPLC (High Performance Liquid Chromatography; All. A1-V) HP 1090 dotato di detector DAD (photodiode array detector), utilizzando una colonna *Synergy-Hydro Reversed-phase* (150 mm x 3 cm x 4 µm). I dati sono stati acquisiti tramite integratore HP 3396 series II. L'estratto è stato iniettato attraverso un loop di 200 µl e l'eluizione ha previsto un flusso pari a 0,8 ml/min con un gradiente binario lineare fra il solvente A (metanolo:ammonio acetato 0.5 N, 70:30 v:v) e il solvente B (metanolo puro), avente il seguente programma (minuti, %A, %B): 0, 75, 25 - 1, 50,50 - 15, 0, 100 - 18,5, 0, 100 - 19, 75, 25. L'identificazione dei pigmenti è stata effettuata per confronto con standard esterni (DHI Laboratories) settando la lunghezza d'onda per la lettura a 440 nm. I valori di clorofilla sono stati utilizzati per calibrare i dati del sensore di fluorimetria Turner Cyclops-7 installato sulla sonda CTD- SBE19plusV2 per i profili in continuo.

**TSM (solidi sospesi totali)** - Il carico solido totale è stato determinato con la seguente procedura: i campioni prelevati mediante bottiglie idrologiche sono stati filtrati *in situ* su filtri in fibra di vetro Whatman GF/F (porosità = 0.7 µm; Ø = 47 mm), pesati a freddo con bilancia analitica Mettler 0,01 mg (All. A1-V) e riposti in singoli portafiltri numerati. La filtrazione è stata effettuata per aspirazione, con la minore depressione possibile per evitare la rottura delle cellule, in ogni caso minore di 200 mm Hg<sup>-1</sup>. Per eliminare i residui salini il filtro è stato risciacquato nella fase finale della filtrazione del campione per 3 volte con acqua Milli-Q. Al termine della filtrazione i filtri sono stati conservati a -20°C in essiccatore fino al momento dell'analisi. La determinazione in laboratorio del peso secco totale è avvenuta per via gravimetrica, dopo essiccazione a 50-60°C per 4 ore, secondo le indicazioni riportate da Strickland and Parsons (1972). Il peso dei singoli filtri combusti è stato sottratto al peso del filtro corrispondente su cui è stato filtrato il campione. Le concentrazioni di TSM (total suspended matter) sono state espresse in mg/l. I valori di TSM sono stati utilizzati per calibrare i dati del sensore di torbidità Turner Cyclops-7 installato sulla sonda CTD- SBE19plusV2 per i profili in continuo.

Per la misura di inquinanti lungo la colonna d'acqua sono state utilizzate le metodiche elencate in Tab. 2-IV.

**Metalli pesanti** - Eccetto il silicio, per tutti gli altri metalli stata adottata la tecnica della spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente, indicata con la sigla ICP-MS. Tale tecnica sfrutta l'utilizzo di una torcia al plasma ICP per produrre la ionizzazione del campione e uno spettrometro di massa separa e rileva gli ioni prodotti.

Si è proceduto con l'agitazione del campione e il trasferimento di 100 ml in una beuta da 125 ml; dopo l'aggiunta di 5 ml di acido nitrico, la beuta è stata riscaldata su una piastra e il campione è stato fatto evaporare fino al raggiungimento di un volume di 10-20 ml. Completata la mineralizzazione, alla soluzione sono state aggiunte due successive aliquote di 5 ml di acqua. Una volta raffreddato, il campione è stato portato a volume con acqua per la successiva introduzione nello strumento di analisi. Lo strumento usato è uno spettrometro di massa con sorgente al plasma ICP-MS 7500ce, con cella di collisione Shield Torch e sistema ISIS, Agilent Technologies, dotato di autocampionatore ASX520, Cetac (All. A1-VI).

Per la valutazione del silicio la base del metodo consiste nella misura delle intensità delle radiazioni elettromagnetiche emesse dagli atomi/ioni eccitati delle specie presenti nel campione, mediante tecniche spettrometriche con sorgente al plasma (ICP-OES). Il campione è trasportato nel plasma, dove, in seguito a fenomeni di eccitazione, avviene la produzione dello spettro di emissione composto dalle righe caratteristiche degli elementi presenti. Tali righe, dopo essere state separate mediante un sistema di dispersione, vengono inviate su un rivelatore (fotomoltiplicatore o a stato solido) che produce un segnale elettrico di intensità proporzionale all'intensità delle righe di emissione. Le intensità di emissione vengono rilevate, simultaneamente o in sequenza, e la concentrazione di analita presente nel campione viene determinata per confronto con una soluzione di riferimento a concentrazione nota.

Per la misurazione del silicio è stato utilizzato uno spettrometro simultaneo ad emissione atomica con plasma ad accoppiamento indotto ICP-AES Vista-MPX dotato di autocampionatore SPS-3, Varian (All. A1-VII).

**Solventi organici aromatici (BTEX)** - La determinazione è stata effettuata mediante gascromatografia accoppiata a spazio di testa dinamico ("Purge & trap"). Soltanto i composti scarsamente solubili in acqua, relativamente volatili, tendono ad occupare lo spazio di testa e quindi possono essere trasferiti nel gascromatografo; in tal modo è possibile minimizzare eventuali interferenze e/o contaminazioni della colonna gascromatografica e del rivelatore.

Il metodo prevede l'estrazione dalla matrice acquosa delle sostanze organiche volatili, con bassa solubilità in acqua, mediante il gorgogliamento di un gas inerte (elio) direttamente nelle vials di campionamento (40 ml). I composti così estratti vengono intrappolati in apposito materiale adsorbente. Terminata l'estrazione, la trappola viene riscaldata e gli

analiti sono trascinati dal flusso del gas all'interno del gas cromatografo equipaggiato con rilevatore a massa.

Lo strumento utilizzato per la determinazione dei BTEX è uno spettrometro di massa quadrupolare HEWLETT-PACKARD GC/MS 5973 Network, munito di 1 autocampionatore a 51 posizioni per spazio di testa 4552 Purge & Trap e sistema di Purge & Trap Eclipse 4660 O.I. Analytical (All. A1-VIII).

**Tab. 2-IV** - Elenco degli inquinanti analizzati lungo la colonna d'acqua e metodi di analisi utilizzati.

METALLI	unità di misura	limite rilevabilità	metodo
Alluminio	µg/L	0,1	EPA 6020A
Arsenico	µg/L	0,1	EPA 6020A
Bario	µg/L	0,1	EPA 6020A
Cadmio	µg/L	0,1	EPA 6020A
Cromo	µg/L	0,1	EPA 6020A
Ferro	µg/L	5	EPA 6020A
Mercurio	µg/L	0,1	EPA 6020A
Nichel	µg/L	0,1	EPA 6020A
Piombo	µg/L	0,1	EPA 6020A
Rame	µg/L	0,1	EPA 6020A
Vanadio	µg/L	0,1	EPA 6020A
Zinco	µg/L	0,1	EPA 6020A
Indio	µg/L	0,1	EPA 6020A
Silice	mg/L	0,01	EPA 200.7
<b>SOLVENTI ORGANICI AROMATICI (BTEX)</b>			
Benzene	µg/L	0,1	EPA 5030C + EPA 8260C
Etilbenzene	µg/L	1	EPA 5030C + EPA 8260C
Stirene	µg/L	1	EPA 5030C + EPA 8260C
Toluene	µg/L	1	EPA 5030C + EPA 8260C
Xilene	µg/L	1	EPA 5030C + EPA 8260C
<b>ALTRE SOSTANZE</b>			
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	30	EPA 5021A + EPA 3510C + 8015D
Etilenglicole	mg/L	10	M.U. 1367:99
Idrocarburi policiclici aromatici	µg/L	0,01-0,1	EPA 3510C + EPA 8310
Idrocarburi alifatici	µg/L	1	EPA 3510C + EPA 8270D

EPA METHOD 6020A, 2007 - Inductively coupled plasma-mass spectrometry.

EPA METHOD 200.7, 2001 - Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry.

EPA METHOD 5030C, 2003 - Purge-and-trap for aqueous samples.

EPA METHOD 8260C, 2006 - Volatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry (gc/ms).

EPA METHOD 5021A, 2003 - Equilibrium headspace.

EPA METHOD 3510C, 1996 - Separatory funnel liquid-liquid extraction.

EPA METHOS 8015D, 2003 - Nonhalogenated organics using gc/fid.

EPA METHOD 8310, 1986 - Polynuclear aromatic hydrocarbons.

EPA METHOD 8270D, 2007 - Semivolatile organic compounds by gas chromatography/mass spectrometry (gc/ms).

M.U. 1367:99 - Metodi Unichim, Qualità dell'acqua: determinazione di glicoli: etilenico, dietilenico, propilenico, dipropilenico e trietilenico - Metodo gascromatografico.

**Idrocarburi totali** - Questo parametro relativamente alle acque è da intendersi come somma delle due seguenti classi:

a) i composti che, dopo i processi di estrazione e purificazione, sono rivelati mediante

GC-FID, su colonna capillare non polare con tempi di ritenzione compresi tra quelli del n-decano (C<sub>10</sub> H<sub>22</sub>) e del n-tetracontano (C<sub>40</sub> H<sub>82</sub>) (frazione estraibile).

- b) i singoli idrocarburi, determinati mediante spazio di testa e analisi in gascromatografia con rivelatore FID, compresi tra il n-pentano (C<sub>5</sub> H<sub>12</sub>) e in n-decano (C<sub>10</sub> H<sub>12</sub>) inclusi (frazione volatile).

*Analisi frazione volatile:* Il metodo è applicabile a una vasta gamma di composti organici che hanno una volatilità sufficientemente elevata da essere efficacemente rimossi dal campione, mediante la procedura di equilibrio in spazio di testa.

In laboratorio, parte del campione d'acqua è stato trasferito in una vial per spazio di testa. All'interno della vial è stato inoltre aggiunto un modificatore di matrice e il relativo standard interno; successivamente, la vial chiusa e ben mescolata è stata posizionata nell'autocampionatore e mantenuta a temperatura ambiente. Il modificatore di matrice ha lo scopo di ben separare i composti volatili all'interno dello spazio di testa. Circa 1 ora prima dell'analisi, le singole fiale sono state riscaldate e miscelate per vibrazione meccanica.

L'autocampionatore ha quindi pressurizzato le vials con gas elio il quale ha spinto la miscela gassosa, formatasi nello spazio di testa attraverso una linea di trasferimento riscaldata, nella colonna GC. Le analisi sono eseguite utilizzando un GC con rivelatore a fiamma (FID).

*Analisi frazione estraibile:* In un cilindro graduato è stato misurato 1 l di campione che è stato travasato dal cilindro nell'imbuto separatore. Tale imbuto è stato agitato energicamente per circa 2', con sfiato periodico per scaricare la pressione in eccesso. Lo strato organico è stato lasciato separato dalla fase acquosa per un minimo di 10' e si è ripetuta l'estrazione per altre due volte con porzioni fresche di solvente; al termine di tali operazioni i tre estratti di solvente sono stati uniti. L'essiccazione del campione dell'estratto è avvenuta tramite passaggio dello stesso su colonna di vetro, riempita con 20 g di sodio solfato anidro. Successivamente è stata eseguita la concentrazione in evaporatore rotante per effettuare il cambio del solvente per la successiva analisi cromatografica condotta mediante l'impiego di gascromatografo con rivelatore a fiamma (FID) con colonna capillare.

Gli idrocarburi totali sono stati determinati con un gascromatografo GC 8000 FISOONS INST. con colonna capillare e rivelatore F.I.D., munito di autocampionatore per spazio di testa statico a 50 posizioni (All. A1-IX).

**Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e Idrocarburi Alifatici (IA)** - I campioni di acqua sono stati preparati utilizzando la stessa metodica di laboratorio appena descritta per

l'analisi della frazione estraibile degli Idrocarburi totali sino all'essiccazione del campione dell'estratto tramite passaggio dello stesso su colonna di vetro, riempita con 20 g di sodio solfato anidro. Successivamente, per IPA e IA è stata eseguita la concentrazione in evaporatore rotante per effettuare il cambio del solvente (acetonitrile e isoottano rispettivamente per analisi di IPA e IA) per la successiva analisi cromatografica.

Nel caso degli **IPA**, la concentrazione di 16 IPA (priority pollutants per la USEPA) (Naftalene, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Perilene, Indenopirene) è stata determinata con cromatografo liquido ad alte prestazioni HPLC PE 200, accoppiato a un rivelatore a fluorescenza programmabile serie 200A. La colonna utilizzata è una Supelcosil LC-PAH (L = 150 mm  $\phi$  = 3 cm, 5 micron) a fase inversa (All. A1-X). L'eluizione è avvenuta in gradiente ed è stata eseguita con acetonitrile-acqua come fase mobile ad un flusso di 0,8 ml/min. La colonna è stata termostata a 40°C. Un programma di lunghezza d'onda variabile è stato sviluppato per consentire il rilevamento ottimale di tutti i composti. L'identificazione e la quantificazione dei composti si basa sul confronto con i tempi di ritenzione e sulla misurazione dell'area dei picchi di standard di riferimento esterni. Il limite di rilevabilità è compreso tra 0,01 e 0,1  $\mu\text{g/l}$ . Campioni di bianco sono stati eseguiti per l'intera procedura. Recupero e precisione sono stati validati con campioni di riferimento certificati. La metodica è stata ulteriormente verificata tramite periodica attività di intercalibrazione internazionale.

Gli **IA** sono analizzati mediante gascromatografia capillare con gascromatografo Agilent 7820A accoppiato a rivelatore di massa sistema MSD Agilent 7820A accoppiato a rivelatore di massa sistema MSD Agilent Serie 5977A con autocampionatore a 50 posizioni (All. A1-XI).

L'identificazione degli IA si basa sul confronto con il tempo di ritenzione di soluzioni standard e la quantificazione è stata determinata dalle curve di taratura per ciascun composto analizzando cinque standard esterni. I limiti di rilevazione sono stati misurati con il metodo della curva di calibrazione e campioni di bianco sono stati eseguiti per l'intera procedura. Recupero del campione e precisione sono stati validati con campioni di riferimento certificati. La metodica è stata ulteriormente verificata tramite periodica attività di intercalibrazione internazionale.

**Glicole etilenico** - È stato misurato nei campioni di acqua mediante tecnica gas cromatografica utilizzando il rilevamento a ionizzazione di fiamma (FID). L'analisi in

campioni d'acqua di mare non prevede la preparazione del campione, che è stato pertanto iniettato direttamente nello strumento previo prelievo di aliquota tarata.

Analogamente agli idrocarburi totali, l'etilenglicole è stato determinato con un gascromatografo GC 8000 FISIONS INST. con colonna capillare e rivelatore F.I.D., munito di autocampione per spazio di testa statico a 50 posizioni (All. A1-IX).

I dati raccolti sono stati restituiti in forma grafica in modo da descrivere l'andamento dei parametri lungo la colonna d'acqua, lungo transetti e spazialmente utilizzando appositi software.

Per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati registrati e raccolti tramite le sonde CTD è stato utilizzato un software fornito dalla casa produttrice seguendo le norme suggerite dall'UNESCO (UNESCO, 1988) e riportate sul manuale "Handbook of method protocols" (Artegiani, 1996); le grandezze derivate, come salinità e anomalie della densità, sono state calcolate secondo gli algoritmi dell'UNESCO (UNESCO, 1983).

Per le varie elaborazioni grafiche sono stati utilizzati il software Grapher<sup>TM</sup> Vers. 11.3. della Golden Software, Inc., e il software Ocean Data View © Vers: 4.7.7 (Schlitzer, 2016).

Nel presente report sono discussi i risultati relativi al 2° semestre 2018. Per i precedenti consultare Fabi *et al.*, 2015b, 2016b, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d.

### **2.2.2. INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI**

**Granulometria** - In laboratorio i campioni di sedimento sono stati pesati tal quali per la determinazione del peso umido utilizzando una bilancia elettronica tipo "Europe" (All. A2-II). Successivamente sono stati posti in contenitori di alluminio e introdotti in stufa (All. A2-III) a 110°C per almeno 24 h. Una volta raggiunta la completa essiccazione si è proceduto alla misurazione del peso secco.

Per la separazione in sabbie e peliti ogni campione è stato immerso in acqua tiepida sino alla sua completa disgregazione; si è quindi proceduto alla setacciatura con maglie da 63 µ. Il materiale trattenuto dal setaccio, definito come sabbie, è stato fatto essiccare in stufa a 130°C per almeno 24 h ed è stato sottoposto ad indagine granulometrica, ovvero è stata analizzata la distribuzione percentuale in peso dei grani costituenti il campione secondo le loro dimensioni. Per questa analisi è stato utilizzato un set di setacci (All. A2-IV) aventi dimensioni delle maglie decrescenti (4000 µ, 2000 µ, 1000 µ, 500 µ, 250 µ, 125 µ, 63 µ). Una volta terminata la setacciatura sono stati pesati i residui di ogni setaccio ed è stata



determinata la percentuale conchigliare presente. I dati così ottenuti sono stati riportati su un diagramma semilogaritmico e uniti mediante la cosiddetta “curva granulometrica”.

Le peliti (materiale inferiore a 63  $\mu$ ) sono state fatte decantare ed essiccare in stufa a 130°C sino a completa evaporazione. E' stata quindi eseguita l'aerometria mediante l'utilizzo di un densimetro (All. A2-V) per terreni secondo il metodo di Casagrande basato su due proprietà: a) velocità con cui si depositano i grani in sospensione in un liquido viscoso in quiete dipende dal volume, dalla forma e dal peso dei granuli stessi (Legge di Stokes); b) la densità della sospensione ad un dato istante è funzione della qualità del prodotto solido non ancora depositato.

**IPA** - Per la determinazione degli IPA ogni campione è stato scongelato e privato dell'eventuale frazione più grossolana; in seguito, l'analisi è stata compiuta su un'aliquota di circa 20 g (peso umido), mentre una seconda aliquota è stata utilizzata per la determinazione del peso secco.

La determinazione degli IPA è stata effettuata mediante gas cromatografia utilizzando un Gas cromatografo doppia colonna (All. A2-VI). I componenti della miscela (IPA), separati tra loro, sono stati rilevati con la tecnica FID (rilevatore ionizzazione di fiamma), che consente di valutare i tempi di ritenzione e l'ampiezza dei picchi relativi. Il limite di rilevabilità dello strumento è 0,2  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Sono stati ricercati nei siti di campionamento i 16 IPA indicati dall'EPA come contaminanti di interesse prioritario, espressi in  $\mu\text{g}/\text{kg}$  di sostanza secca: Naftene, Acenaftalene, Acenaftene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benz(a)Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, DiBenzo(a,h)Antracene, Fluorene, Benzo(g,h,i)Perilene, Indeno(1,2,3,c,d)Pirene. Le rette di calibrazione sono state preparate con la tecnica della standardizzazione esterna utilizzando come IPA di riferimento il Perilene, che permette anche di normalizzare le aree dei picchi dei singoli componenti la miscela e di confrontarle tra loro ai fini della quantizzazione.

**Idrocarburi totali** - Per gli idrocarburi leggeri ( $C < 12$ ) sono stati seguiti i metodi EPA 5021A (2003a) e EPA 8015D (2003b). 5 g di sedimento sono posti in vial in cui sono stati aggiunti 10 ml di acqua procedendo al riscaldamento della miscela a 65°C per 1 h. Successivamente 0,5 ml sono stati iniettati nello spazio di testa in Gascromatografia (GC) con rilevatore FID (All. 2-VI).

Gli idrocarburi pesanti ( $C > 12$ ) sono stati determinati seguendo il metodo ISO 16703 (2004). I campioni sono stati essiccati all'aria e una quantità nota omogeneizzata è stata estratta mediante sonificazione con acetone /n-eptano. Nella soluzione estraente è stata

aggiunta la soluzione di riferimento per la finestra dei tempi di ritenzione (RTW) contenente n-tetracontano e n-dodecano. L'estratto è stato purificato su colonna Florisil. Un'aliquota dell'estratto purificato è stata quindi analizzata in GC-FID ed è stata misurata l'area totale dei picchi presenti nell'intervallo delimitato dalle due soluzioni di riferimento di n-tetracontano e n-dodecano. La quantità di idrocarburi è stata determinata mediante confronto con una soluzione di riferimento esterno costituito da quantità uguali di due differenti tipi di oli minerali.

**Metalli pesanti** - Sono stati analizzati i seguenti elementi, espressi in percentuale o mg/kg di sostanza secca: alluminio, arsenico, bario, cadmio, cromo, ferro, indio, mercurio, nichel, piombo, rame, silicio, vanadio e zinco.

La mineralizzazione dei campioni è stata effettuata su circa 0,3 g di sostanza secca, mediante un sistema di digestione a microonde opportunamente programmato, aggiungendo a 3 ml di HNO<sub>3</sub>, 1 ml di HCl e 4 ml di H<sub>2</sub>O.

Al termine della mineralizzazione i campioni sono stati filtrati e portati a un volume finale di 25 ml utilizzando acqua ultrapura. Gli acidi impiegati sono tutti rigorosamente ultrapuri. L'analisi per la determinazione del **mercurio** è stata condotta mediante tecnica AAS previa decomposizione termica ed amalgamazione (DMA-80 Analizzatore Diretto del Mercurio FKV; All. A2-VII) seguendo la metodica EPA 7473 (2007a). La prova è stata effettuata direttamente sul campione tal quale (senza passaggio di mineralizzazione) pesando aliquote comprese tra 10 e 100 mg.

Le determinazioni di **cadmio**, **arsenico** e **piombo** sono state condotte mediante spettroscopia di assorbimento atomico in fornetto di grafite (Varian SpectrAA-240Z. All. A2-VIII), secondo la procedura EPA 7010 (2007b).

Le concentrazioni di **alluminio**, **bario**, **cromo**, **nichel**, **rame**, **silicio**, **ferro**, **vanadio** e **zinco** sono state ottenute mediante tecnica ICP-AES (Varian ICP-720ES; All. A2-IX) seguendo la metodica EPA 6010C (2007c).

La mineralizzazione del campione di sedimento è stata effettuata su circa 0,45 g di sostanza secca mediante un sistema di digestione a microonde opportunamente programmato, utilizzando una miscela acida composta da 9 ml di HNO<sub>3</sub>, 3 ml di HCl (acidi concentrati). Al termine della mineralizzazione i campioni sono stati filtrati e portati a un volume finale di 25 ml utilizzando acqua Millipore.

L'analisi per la determinazione dell'indio è stata effettuata tecnica ICP-MS (Agilent Mod. 7700; All. A2-X) previa mineralizzazione acida impiegando un sistema "Digiprep" specifico per l'introduzione di campioni nell'ICP MS. Sono stati utilizzati circa 0,5 g di

sostanza secca, mineralizzati con 10 ml di Acido Nitrico e portati a un volume finale di 50 ml utilizzando acqua Millipore.

L'accuratezza delle procedure di digestione e di analisi dei campioni è stata verificata impiegando i materiali standard di riferimento (LGC 6137 o MESS-3).

In Tab. 2-V si riportano i dettagli relativi al controllo di qualità del dato analitico per i metalli ricercati.

**Tab. 2-V - Accuratezza, incertezza, LOQ e LOD relativi ai metalli ricercati.**

	Al	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	In	Ni	Pb	Si	V	Zn
Accuratezza (minima accettabilità del recupero)	25%	25%	25%	30%	25%	25%	20%	25%	nd	25%	25%	nd	25%	25%
Incertezza (%)	21	25	25	25	21	20	20	20	nd	20	21	nd	20	20
LOQ (mg/kg)	170	0,3	1,2	0,02	1,2	1,2	170	0,005	0,02	1,2	0,3	5	1,2	1,2
LOD (mg/kg)	5	0,07	0,2	0,002	0,04	0,12	5	0,002	0,01	0,25	0,07	205	0,07	0,6

**Sostanza organica** - La determinazione della sostanza organica è stata eseguita mediante calcinazione in muffola: sono stati prelevati circa 3 g di sostanza essiccata (in stufa per 48h a 40°C) che sono stati successivamente posti in muffola a 375°C fino a peso costante.

**TOC** - Il TOC è stato determinato seguendo il Metodo VII.3 - *Determinazione del carbonio organico* (metodo walkley-black, DM 13/09/1999 – Min. Politiche Agricole). Il carbonio organico è stato ossidato ad anidride carbonica, in condizioni standardizzate, con soluzione di potassio bicromato in presenza di acido solforico. La velocità della reazione viene favorita dall'innalzamento della temperatura conseguente alla brusca diluizione dell'acido. Dopo un tempo stabilito, la reazione è stata interrotta per aggiunta di opportuna quantità di H<sub>2</sub>O e la quantità di potassio bicromato che non ha reagito è stata determinata per titolazione con una soluzione di ferro (II) solfato eptaidrato. Il punto finale della titolazione è stato accertato con l'aggiunta di un opportuno indicatore di ossidoriduzione.

### 2.2.3. ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI

#### 2.2.3.1 *Dunaliella tertiolecta*

Il saggio di crescita algale con la cloroficea *Dunaliella tertiolecta* è stato eseguito secondo le indicazioni riportate nella linea guida ASTM E1218-04 (2004a). Il saggio consiste nell'esposizione di una quantità definita di clone algale in condizioni di crescita esponenziale a diverse diluizioni di campione (nella fattispecie elutriato) e al controllo negativo costituito da sola acqua marina artificiale. Prima dell'inoculo del clone algale,

tutti i trattamenti, compreso il controllo, sono stati arricchiti con macro- e micronutrienti secondo le specifiche riportate in USEPA (1995).

Preparazione degli elutriati - L'elutriato è stato preparato secondo il metodo ICRAM (2001), utilizzando come acqua di lavorazione il medium preparato secondo le specifiche riportate nella norma UNI EN ISO 10253:2000 (2000).

Esecuzione del saggio – Il saggio con *D. tertiolecta* è stato condotto in triplicato, effettuando 5 diluizioni a partire dal campione tal quale; come supporto sono state utilizzate piastre sterili di polistirene da 24 pozzetti della capacità di 3 ml ciascuno. Parallelamente, per ogni piastra è stato eseguito anche un test con un controllo negativo costituito da acqua di diluizione (acqua di mare ISO a cui sono state aggiunte concentrazioni note di nutrienti). A ciascuna diluizione e al controllo è stata aggiunta una concentrazione nota di clone algale in rapporto di 1:1000. Una volta inoculato il clone algale (concentrazione iniziale  $2 \times 10^3$  cellule  $\text{ml}^{-1}$ ), le piastre sono state trasferite per 72 h in camera fitologica a condizioni di temperatura e luminosità controllate ( $T = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ , luminosità  $< 10000$  lux). Al termine dell'esposizione è stata verificata la crescita algale nel campione, espressa come densità algale, mediante lettura al Coulter Counter; si è proceduto quindi al conteggio delle tre repliche del campione tal quale e del controllo e al loro confronto statistico, per verificare eventuali aumenti o diminuzioni significative della crescita algale nel campione rispetto al controllo e procedere eventualmente alla lettura delle altre diluizioni.

Espressione e analisi dei dati – I risultati del saggio possono essere riportati come percentuale di inibizione della crescita algale e, qualora la tossicità del campione lo consenta, in termini di  $\text{EC}_{50}$  o  $\text{EC}_{20}$ . L' $\text{EC}_{50}$  e l' $\text{EC}_{20}$  si calcolano utilizzando il foglio Excel sviluppato dalla DTU (Danmarks Tekniske Universitet) denominato "KOK457T3" che utilizza i programmi statistici LOG457.EXE e LOG457W.EXE elaborati per la determinazione della relazione concentrazione-effetto in endpoint continui (Christensen *et al.*, 2009).

Sulla base dei risultati espressi in termini di inibizione/stimolazione della crescita e dell'analisi statistica del dato eco-tossicologico (eseguita secondo lo schema USEPA, 1991), i risultati del saggio possono essere suddivisi nelle seguenti categorie:

- *assenza di effetto*: percentuale di inibizione/stimolazione inferiore al 20% ed assenza di differenze significative;
- *presenza di significativo effetto eutrofizzante*: percentuale di biostimolazione  $> 20\%$  e differenza significativa rispetto alla crescita nel controllo;

- presenza di significativo effetto tossico: inibizione della crescita > 20% e differenza significativa con il controllo.

QA/QC - La sensibilità di ogni clone algale impiegato per i test con i campioni di elutriato è stata verificata mediante il test di controllo positivo eseguito con bicromato di potassio il cui risultato, espresso come EC<sub>50</sub>, è stato confrontato con i dati della carta di controllo del laboratorio il cui intervallo è compreso tra 5,8 e 9,9 mg/l come cromo; altri parametri che devono essere rispettati affinché il test sia considerato valido sono:

- la densità cellulare dopo 72 h deve aumentare di un fattore non inferiore a 16 rispetto al valore di partenza ( $2 \times 10^3$  cellule ml<sup>-1</sup>);
- il coefficiente di variazione nei controlli e nel campione tal quale (CV%) ≤ 15%.

### 2.2.3.2 *Vibrio fischeri* (sistema Microtox®)

Preparazione dell'elutriato - Gli elutriati sono stati preparati dai sedimenti freschi secondo il protocollo indicato in ICRAM (2001).

Un'aliquota del sedimento da testare è stata unita con il volume calcolato dell'acqua di mare naturale filtrata in rapporto 1:4. Le sospensioni ottenute sono state poste in agitazione per 1 h e centrifugate a temperatura di 10°C per 20' a 3000 rpm. Il sopranatante, che rappresenta l'elutriato, è stato prelevato con cautela e conservato a temperatura di -30°C. Prima dell'allestimento del test sono misurati il pH e la salinità dell'elutriato. La scala di tossicità adottata è riportata in Tab. 2-VI.

**Tab. 2-VI** - Scala di tossicità adottata per il saggio Microtox®.

Criterio	Tossicità
EC <sub>20</sub> ≥ 90%	Assente
EC <sub>20</sub> < 90% e EC <sub>50</sub> ≥ 90%	Bassa
20% ≤ EC <sub>50</sub> < 90%	Media
EC <sub>50</sub> < 20%	Alta

### 2.2.3.3 *Corophium orientale*

Il saggio effettuato con esemplari di *Corophium orientale* è stato allestito secondo il protocollo ISO 16712:2005(E) (2005). Il principio del saggio biologico “a breve termine” (di tossicità acuta) consiste nell'esposizione di un numero stabilito di organismi per 10 gg al sedimento tal quale, con la finalità di stimare la percentuale di mortalità degli organismi stessi.

Gli anfipodi sono campionati setacciando il loro sedimento nativo con setaccio a maglia di 0,5 mm, che permette di selezionare organismi di ~4 mm idonei per il test, scartando gli

individui maturi e le forme giovanili. Gli anfipodi selezionati sono quindi stati portati in laboratorio e acclimatati alle seguenti condizioni del test:

- temperatura dell'acqua:  $16\pm 2^{\circ}\text{C}$
- salinità:  $36\pm 2\text{‰}$
- illuminazione: continua
- $\text{O}_2$  disciolto nell'acqua sovrastante il sedimento:  $>60\%$ .

Procedimento del saggio - Circa 200 cc di sedimento da testare sono stati introdotti in un barattolo di vetro da 1 l e sono stati aggiunti circa 750 cc di acqua di mare naturale filtrata. Per ogni campione sono state allestite 4 repliche. Dopo 24 h sono stati immessi 25 individui in ciascun barattolo. Come sedimento di controllo è stato utilizzato il sedimento nativo proveniente da un sito non contaminato. I barattoli contenenti gli organismi sono stati coperti per ridurre l'evaporazione dell'acqua, posti alla temperatura di  $16\pm 2^{\circ}\text{C}$  e areati in continuo. Dopo 10 gg è stato vagliato il contenuto di ogni barattolo contando gli organismi ancora vivi. Sono stati considerati morti gli anfipodi che, dopo una delicata stimolazione, non mostravano alcun movimento degli arti. La sensibilità degli organismi (96hLC50) è stata determinata tramite l'esposizione per 96 h alle concentrazioni di 0,8; 1,6; 3,2 e 6,4  $\text{mg l}^{-1}$   $\text{CdCl}_2$ .

All'inizio e alla fine del saggio biologico sono stati misurati i seguenti parametri dell'acqua sovrastante il sedimento: pH, salinità,  $\text{NH}_4^+$  e ossigeno disciolto.

Elaborazione dei dati - Il saggio biologico è considerato valido quando la mortalità media all'interno del sedimento di controllo è  $\leq 15\%$  e quando la mortalità nella singola replica per l'intero periodo di esposizione è  $\leq 20\%$ . Sia nei campioni da testare che nel sedimento di controllo sono state calcolate le percentuali medie ( $\pm$  deviazione standard) degli anfipodi morti. La percentuale di mortalità rilevata in ogni campione è stata confrontata con quella nel sedimento di controllo. Il livello di tossicità è stato valutato prendendo in considerazione la percentuale di mortalità degli organismi osservata nei campioni da saggiare, corretta con la formula di Abbott (M). La scala adottata per la quantificazione della tossicità è riportata in Tab. 2-VII.

**Tab. 2-VII** – Scala di tossicità relativa al test con *C. orientale*.

Tossicità a lungo termine	Giudizio
$M < 15\%$	Assente
$15\% < M \leq 30\%$	Bassa
$30\% < M \leq 60\%$	Media
$M > 60\%$	Alta

#### **2.2.3.4 *Crassostrea gigas***

Il test di embriotossicità con *C. gigas* è stato eseguito in accordo con la linea guida standard ASTM E724-98 (2004b). Il saggio si basa sulla stima della percentuale di larve normoformate (larve D-shape) al termine delle 48 h di esposizione alla matrice di saggio, in questa circostanza rappresentata dall'elutriato.

Preparazione degli elutriati - L'elutriato è stato preparato secondo il metodo ICRAM (2001), utilizzando come acqua di lavorazione il medium preparato secondo le specifiche riportate nella guida ASTM E724-98 (2004b).

Esecuzione del saggio – Il test di embriotossicità è stato eseguito esponendo zigoti di *C. gigas* fecondati da meno di 4 h a diverse diluizioni del campione di elutriato da saggiare. Come acqua di diluizione è stato utilizzato il medium ASTM a S = 34. Il saggio è stato condotto utilizzando delle piastre sterili in polistirene con 24 pozzetti da 3 ml come supporto, in cui sono stati inoculati 60-70 zigoti per ml. L'esposizione è stata quindi condotta in triplicato, in condizioni di temperatura controllata (20°C), al buio, per 48 h. Al termine del test, il contenuto di tutti i pozzetti è stato fissato con una goccia di formalina tamponata ed è stata determinata la percentuale di larve normoformate (larve D) impiegando un microscopio ottico invertito.

QA-QC - La sensibilità di ogni batch di *C. gigas* è stata valutata mediante l'esecuzione del test con sostanza di riferimento (Cu); i risultati di tale test devono rientrare nei limiti della carta di controllo intralaboratorio (5-33 µl/l). La % di larve normalmente sviluppate nel controllo con la sola acqua di diluizione deve inoltre essere superiore al 70%.

Espressione e analisi dei dati – I risultati del saggio di embriotossicità possono essere espressi sia in termini di percentuale di successo del test normalizzata (S%) rispetto alla risposta del controllo (acqua marina artificiale), sia in termini di EC<sub>50</sub>, qualora la distribuzione dei dati relativi alle singole repliche ne consenta il calcolo tramite il software Trimmed Spearman Karber v3.1 messo a disposizione da USEPA nel proprio portale. I dati di EC<sub>50</sub> sono successivamente trasformati in unità di tossicità (TU) secondo l'equazione  $TU = 100/EC_{50}$ .

Al dato di tossicità è stato associato un giudizio qualitativo secondo lo schema riportato in Tab. 2-VIII.

**Tab. 2-VIII** - Scala di tossicità per il saggio di embriotossicità con *C. gigas* (da Losso *et al.*, 2007).

Parametro	Giudizio di Tossicità		
S > TL	Assente	Semiscala dell'effetto	S>50
50 < S ≤ TL	Bassa		
1 ≤ TU < 2	Media	Semiscala delle T.U.	S≤50
2 ≤ TU < 4	Alta		
TU ≥ 4	Molto alta		

Dove:

$$S = [(Sopravvisuti campione) / (Sopravvisuti controllo)] \cdot 100$$

TL = Toxicity limit = Controllo · 90% del controllo

### 2.2.3.5 Ricerca di metalli pesanti in *Hediste diversicolor*

Procedimento del test - Il test di bioaccumulo è stato eseguito secondo i protocolli ASTM E1688-97a (1998; reapproved 2007) ed EPA/600//R-93/183 (1993).

Gli organismi non maturi di *Hediste diversicolor* (taglia 6-10 cm) sono stati campionati manualmente dalle porzioni di un sedimento estuario.

Dopo il trasporto in laboratorio, sono stati sottoposti a spurgo per 3 gg in sabbia quarzifera sommersa in acqua proveniente dal sito di campionamento, areata continuamente. La salinità dell'acqua sovrastante la sabbia quarzifera è stata gradualmente portata al 36±2‰, ovvero a un livello corrispondente alla salinità richiesta nel test.

Allestimento del test - Il test è stato allestito in tre repliche per ogni campione di sedimento da testare poste in barattoli di vetro da 1 lt. In ogni barattolo sono stati inseriti ~300 cm<sup>3</sup> di sedimento da testare, ai quali sono stati aggiunti circa 600 ml di acqua di mare naturale filtrata (36±2‰). I barattoli sono stati quindi sistemati in camera condizionata, coperti e areati in continuo. Dopo 24 h dall'introduzione dei sedimenti sono stati registrati i parametri di inizio del test (pH, salinità, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e ossigeno disciolto) e in ogni barattolo sono stati immessi 5 individui di *H. diversicolor*. Per l'intera durata del test i barattoli sono stati mantenuti alla temperatura di 16±2°C, aerati e illuminati senza alcun fotoperiodo. Come sedimento di controllo è stato utilizzato un sedimento nativo proveniente da un sito non contaminato. Il sedimento di controllo non contiene contaminanti o li contiene in concentrazioni molto basse. Il confronto tra il sedimento testato e il controllo consiste nella misura del livello di bioaccumulo. Il confronto degli organismi di controllo all'inizio e alla fine del periodo di esposizione indica se la contaminazione è avvenuta dall'acqua o dal sistema di esposizione. La mortalità degli organismi nel sedimento di controllo non dovrebbe superare il 10%.

Dopo 28 gg sono stati annotati i parametri finali del test e sono stati recuperati gli organismi dai singoli barattoli tramite setacciatura; gli individui vivi sono stati contati e



reinserti in barattoli contenenti sabbia quarzifera e acqua di mare filtrata. Dopo 3 gg i policheti spurgati sono stati recuperati e lavati in acqua distillata per 1 h per liberarli dal muco e dai residui della sabbia. Successivamente, sono stati congelati e sottoposti ad analisi chimica.

Elaborazioni dei dati - Per valutare l'eventuale bioaccumulo nei tessuti degli organismi è stata adottata la seguente formula:

$$D = (C_e - C_b)$$

dove: **D** - variazione (riferita al bianco, ovvero alla quantità di metallo pesante presente nei tessuti degli organismi prima dell'inizio del test) della concentrazione dei metalli pesanti nei policheti a seguito dell'esposizione al sedimento da testare.

**C<sub>b</sub>** - concentrazione del metallo nei tessuti degli organismi prima (bianco) della loro esposizione ai sedimenti testati;

**C<sub>e</sub>** - concentrazione del metallo nei tessuti degli organismi dopo la loro esposizione ai sedimenti testati.

Si ritiene significativa al fine della valutazione del bioaccumulo una differenza  $\geq 20\%$ .

I limiti di quantificazione strumentale dei vari metalli sono riportati in Tab. 2-IX.

**Tab. 2-IX** - Limiti di rilevabilità (LoQ) per i metalli pesanti ricercati negli esemplari di *Hediste diversicolor*.

Campione	Al	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Ni	In	Pb	Si	V	Zn	Hg
L.o.Q.	170	0,3	1,2	0,01	1,2	1,2	170	1,2	0,2	0,3	8	1,2	1,2	0,005

## 2.2.4. ANALISI DI INQUINANTI E DI BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI IMMERSE DELLA PIATTAFORMA

### 2.2.4.1 Inquinanti organici e inorganici

E' stata prevista la determinazione di:

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Materia organica estratta (MOE);
- Idrocarburi Alifatici (IA);
- Metalli pesanti (Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo, Ferro, Indio, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Silicio, Vanadio, Zinco).

**IPA e Materia organica estratta** – Gli esemplari di mitilo sono stati scongelati e le parti molli sono state separate dalla conchiglia in maniera tale da ottenere circa 50 g di peso umido per ciascun sito. Gli organismi, così suddivisi e selezionati, sono stati pesati in un contenitore di vetro senza coperchio, previamente tarato, pulito con solventi (acetone, esano) e asciugato per evitare qualsiasi tipo di contaminazione. Successivamente, le parti

molli in questi contenitori sono state liofilizzate fino a completa essiccazione (processo che avviene in circa 3-5 gg) e poi pesate.

L'intero processo analitico la determinazione degli IPA è stato diviso in tre fasi distinte: estrazione e isolamento dei contaminanti dalla matrice, purificazione dell'estratto, determinazione analitica finale del composto.

I campioni di mitili liofilizzati (3 g) sono stati sottoposti ad una tecnica basata su estrazione in apparato Soxhlet (All. A5-I) a 120°C per 8 h, evaporati a 50°C per la determinazione della Materia Organica Estratta (MOE) e successivamente ripresi e purificati su colonna allumina/gel di silice. La purificazione e la separazione degli estratti è stata effettuata su colonna di gel di silice e sodio solfato anidro (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (attivati a 130°C per 24 h). La colonna è stata eluita con 32 ml di esano, seguiti da 15 ml di una soluzione esano:diclorometano (1:1 v/v). Durante le analisi dei campioni sono state effettuate prove in bianco. La frazione contenente gli IPA è stata concentrata sotto blando flusso d'azoto per il raggiungimento di un volume finale di circa 0,5 ml, trasferita in acetonitrile e impiegata per la determinazione analitica degli IPA. La determinazione qualitativa e quantitativa degli IPA è avvenuta mediante cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC - High Performance Liquid Chromatography) con rivelatore a serie di fotodiodi (Waters® PDA 996) e con rivelatore a fluorescenza (Waters® 474 Scanning Fluorescence Detector) in serie (All. A5-II). Per quanto riguarda le condizioni di corsa, la fase mobile iniziale è costituita da acetonitrile (40%) ed acqua (60%), fino al raggiungimento di un gradiente lineare al 100% di acetonitrile, ad una velocità di corsa di 1,5 ml min<sup>-1</sup> per 50'. È stata usata una colonna cromatografica Supelcosil LC-PAH HPLC (25 cm x 4,6 mm, 5 µm) (All. A5-IIa). Dal peso dell'estratto è stato ricavato anche il valore della MOE (Materia Organica Estratta).

La formula finale per il calcolo della concentrazione degli analiti, espresso in ng/g di tessuto liofilizzato, è la seguente:

$$C \text{ (ng/l)} = \frac{\text{Area picco} \times \text{Conc Std} \times \text{vol finale}}{\text{Area picco Std} \times \text{g. Peso secco}}$$

Con area si intende l'area dei picchi risultati nel cromatogramma.

Le rette di taratura sono state ottenute iniettando quattro soluzioni a concentrazione nota dello standard TLC Polynuclear Aromatic Hydrocarbon Mix (Supelco), contenente i 16 composti considerati inquinanti prioritari previsti dall'EPA: Naftalene, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Dibenz(a,h)Antra-

cene, Benzo(g,h,i)Perilene e Indeno(1,2,3-c,d)Pirene.

**Idrocarburi alifatici** - Sono stati considerati gli IA con un numero di atomi di carbonio >15, perchè meglio rappresentativi di un possibile inquinamento da sostanze xenobiotiche.

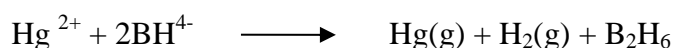
Gli indici di distribuzione considerati sono:

- l'idrocarburo presente in maggiore concentrazione (major hydrocarbon, **MH**);
- il rapporto **LMW/HMW**, ovvero il rapporto tra la frazione di idrocarburi a basso peso molecolare (<n-C20) e la frazione ad alto peso molecolare (>n-C21): tale rapporto è circa uguale a 1 nei prodotti da petrolio, nelle alghe e nel plancton, mentre si abbassa in batteri, animali marini, piante superiori e sedimenti;
- il Carbon Preference Index (**CPI**), dato dal rapporto tra le n-paraffine a numero dispari di atomi di carbonio e quelle a numero pari di atomi di carbonio. Anche tale indice in prodotti derivanti dal petrolio presenta valori prossimi all'unità, mentre aumenta se sono presenti idrocarburi d'origine biologica. Questo è dovuto al fatto che molti organismi (batteri, alghe, piante superiori, ecc.) sintetizzano preferenzialmente idrocarburi a numero dispari di atomi di carbonio.

Le analisi degli IA sono state condotte su 2 µl di campione precedentemente estratto e purificato su colonnina di gel di silice e allumina. Il sistema impiegato è un GC-FID della Perkin Elmer (All. A5-III); l'iniezione è avvenuta tramite autocampionatore, mentre per la quantificazione si è proceduto al confronto delle aree sottese ai picchi prodotti da un'iniezione di IA certificati e a concentrazione nota. La programmazione del gascromatografo è stata la seguente: la temperatura iniziale di 45°C è stata mantenuta per 3'; successivamente, con un gradiente di 12°C min<sup>-1</sup> sono stati raggiunti 275°C e mantenuti per 12'. Il flusso del carrier (He) è regolato a 15,5 ml/min. La colonna utilizzata è una SOPB-5 Supelco 30m (All. A5-IIIa) (Ø = 0,2 mm; spessore del film interno: 0,2 mm).

**Metalli pesanti** - Due aliquote di circa 2,5 g di campione liofilizzato per ogni sito di prelievo sono state mineralizzate a riflusso con 30 ml di acido nitrico concentrato. I campioni, posti in un apposito pallone da 250 ml, sono stati sottoposti a digestione a freddo per 20-30' e portati ad ebollizione per circa 2 h in forno a microonde *ETHOS 900*<sup>®</sup> della *Milestone* (All. A5-IV). La mineralizzazione è stata eseguita secondo la procedura ICRAM (2001). Le soluzioni risultanti sono state filtrate attraverso un filtro di cellulosa e portate a un volume di 100 ml con acqua MilliQ. Un simile procedimento è stato effettuato anche con un'uguale quantità di acido per ottenere il bianco da sottrarre ai valori dei campioni ottenuti per via strumentale.

La determinazione strumentale di **alluminio, bario, vanadio, cadmio, cromo, nichel, rame, piombo, indio, silicio e ferro** è stata effettuata mediante ICP-OES, una tecnica molto sensibile per la determinazione di questi elementi generalmente presenti in concentrazioni minori. Per le analisi ci si è avvalsi di uno spettrofotometro ad assorbimento atomico *AAAnalyst 700*<sup>®</sup> della Perkin Elmer in configurazione Autosampler AS40<sup>®</sup> – Mercury/Hydride System MHS-10<sup>®</sup> (All. A5-V). Lo **zinco** è stato analizzato direttamente in fiamma aria-acetilene (*F-AAS*) con lo stesso strumento e quantificato da una curva di calibrazione costruita da concentrazioni note dell'elemento. La temperatura della fiamma a cui avviene l'atomizzazione è di 2300°C. Il **mercurio** è stato determinato mediante il kit supplementare “FIAS 400 Flow Injection for Atomic Spectroscopy System” per analisi dei vapori ottenuti per riduzione a freddo con NaBH<sub>4</sub> secondo la seguente reazione:



I campioni sono stati pre-trattati con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> in modo da ossidare la sostanza organica. La reazione con NaBH<sub>4</sub> riduce il mercurio presente in forma ionica a mercurio metallico il quale, assieme all'idrogeno gassoso liberato dalla reazione, viene trasportato dal flusso di gas inerte nella cella al quarzo dove è stata misurata la sua assorbanza tramite il Flow Injection Mercury System FIMS 400<sup>®</sup> della Perkin-Elmer (All. A5-Va). Per evitare assorbimenti di tipo molecolare, nelle analisi che richiedono lunghezze d'onda nella zona dell'ultravioletto è stato impiegato il correttore di fondo al deuterio.

Il dosaggio dell'**arsenico** è stato ottenuto in HG-AAS utilizzando il *Flow Injection Analysis System FIAS 400*<sup>®</sup> di Perkin Elmer con lettura in GF-AAS e correttore di fondo Zeeman, 4100 ZL, Perkin-Elmer (All. A5-Vb).

Le lunghezze d'onda utilizzate per i singoli metalli analizzati sono riportate in Tab. 2-X, mentre in Tab. 2-XI sono indicati i limiti di rilevabilità per tutti gli inquinanti ricercati.

**Tab. 2-X** - Lunghezze d'onda utilizzate per i metalli analizzati.

Metallo	Lunghezze d'onda	Metallo	Lunghezze d'onda	Metallo	Lunghezze d'onda
Al	308,215	Cu	324,754	In	203,606
As	193,696	Hg	194,227	Fe	239,562
Ba	445,403	Ni	231,604	Pb	220,353
Cd	226,502	V	294,402	Si	251,607
Cr	267,716	Zn	213,856		

**Tab. 2-XI** - Limiti di rilevabilità (LOD) per tutti gli inquinanti ricercati negli esemplari di *M. galloprovincialis*.

Parametro	Unità mis.	LOD	Parametro	Unità mis.	LOD
Arsenico	mg/kg As	0,15	Benzo(k)fluorantene	µg/kg	2
Cadmio	mg/kg Cd	0,01	Benzo[a]pirene	µg/kg	2
Cromo	mg/kg Cr	0,1	Indeno[1,2,3-cd]pirene	µg/kg	2
Alluminio	mg/kg Al	0,5	Dibenzo[a,h]antracene	µg/kg	2
Mercurio	mg/kg Hg	0,05	Benzo[ghi]perilene	µg/kg	2
Piombo	mg/kg Pb	0,1	C15	µg/kg	10
Rame	mg/kg Cu	0,1	C16	µg/kg	10
Zinco	mg/kg Zn	0,5	C17	µg/kg	10
Nichel	mg/kg Ni	0,1	C18	µg/kg	10
Vanadio	mg/kg V	0,15	C19	µg/kg	10
Bario	mg/kg Ba	0,1	C20	µg/kg	10
Indio	mg/kg In	0,5	C21	µg/kg	10
Ferro	mg/kg Fe	0,5	C22	µg/kg	10
Silicio	mg/kg Si	1	C23	µg/kg	10
Naftalene	µg/kg	2	C24	µg/kg	50
Acenafilene	µg/kg	2	C25	µg/kg	10
Acenaftene	µg/kg	2	C26	µg/kg	10
Fluorene	µg/kg	2	C27	µg/kg	10
Fenantrene	µg/kg	2	C28	µg/kg	10
Antracene	µg/kg	2	C29	µg/kg	10
Fluorantene	µg/kg	2	C30	µg/kg	10
Pirene	µg/kg	2	C31	µg/kg	10
Benzo[a]antracene	µg/kg	2	Pristano	µg/kg	10
Crisene	µg/kg	2	Fitano	µg/kg	20
Benzo(b)fluorantene	µg/kg	2			

#### 2.2.4.2 Biomarker

In Tab. 2-XII è riportata la batteria di Biomarkers prevista nella Specifica Tecnica.

**Tab. 2-XII** - Batteria di biomarkers eseguiti sui mitili raccolti presso la piattaforma Elettra e nel sito di controllo.

Indici di stress generale	Indici di esposizione	Danno genotossico	Espressione genomica
<i>Livello fisiologico</i>	<i>Livello biochimico</i>		
	<b>Catalasi</b> (attività enzimatica - presenza di contaminati organici ossigeno reattivi)	<b>Test dei micronuclei</b> (genotossicità complessiva).	<b>q-PCR</b>
<b>Sopravvivenza in aria</b>	<b>Malondialdeide</b> (stress ossidativo - presenza di contaminati organici)		
	<b>Metallotioneine</b> (presenza di elementi in tracce)		
<i>Livello cellulare</i>	<i>Livello cellulare</i>		
<b>Stabilità delle membrane lisosomali</b>	<b>Livelli di lipofuscine</b> (stress ossidativo)		
	<b>Livelli di lipidi neutri</b> (presenza di contaminati organici)		

**Sopravvivenza in aria** - L'analisi è stata effettuata su un campione di 30 organismi per ciascun sito (VA, LA e controllo) i quali, subito dopo l'arrivo in laboratorio, sono stati

lavati, asciugati e mantenuti a temperatura costante ( $18\pm 1^\circ\text{C}$ ) in un contenitore a tenuta stagna con tasso di umidità a saturazione.

Quotidianamente sono stati registrati e asportati gli individui morti fino ad esaurimento degli organismi, registrando  $LT_{50}$  e  $LT_{90}$ . Sono stati considerati morti gli individui con le valve aperte che non rispondevano a nessuna sollecitazione.

**Valutazione della stabilità delle membrane lisosomiali** - In laboratorio le ghiandole digestive di 5 mitili provenienti da ciascun sito sono state tagliate mediante criostato (All. A5-VI) precedentemente raffreddato in ghiaccio in modo tale da ottenere delle sezioni trasversali dei tubuli disposti parallelamente all'asse longitudinale della ghiandola stessa e poste in fila su apposito supporto in alluminio (chuck). Successivamente, il supporto con i frammenti è stato posto per 15" in un piccolo recipiente contenente N-esano, precedentemente raffreddato con azoto liquido. Il chuck è stato poi avvolto in 4-5 strati di Parafilm e posto immediatamente a  $-80^\circ\text{C}$ . Al momento dell'analisi, per mezzo del criostato, sono state ottenute sezioni di 10-20  $\mu\text{m}$  di spessore con un'angolazione di taglio di  $15^\circ$ . Le sezioni sono state quindi trasferite su vetrini tenuti a temperatura ambiente. La stabilità della membrana lisosomiale è stata testata attraverso l'enzima N-acetyl-hexosaminidase che ha come substrato il naphthol As-BI N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminide.

Le sezioni preparate come descritto in precedenza sono state trattate in una vaschetta di Hellendal con un tampone destabilizzante le membrane lisosomiali a  $37^\circ\text{C}$  per tempi diversi (0, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40') in modo da determinare il tempo di trattamento richiesto per labilizzare interamente le membrane lisosomiali (periodo di labilizzazione). Il set di vetrini è stato trasferito nel mezzo di incubazione del substrato contenente naphthol As-BI N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminide precedentemente disciolto in 2,5 ml di 2-metossietanolo e portato a volume con il tampone citrato contenente Polipep, un polipeptide a bassa viscosità che agisce come stabilizzante per le sezioni. L'incubazione con il substrato è stata di 20' a  $37^\circ\text{C}$  nella vaschetta di Hellendal in un bagno agitante. I vetrini sono stati successivamente risciacquati in acqua di mare filtrata a temperatura ambiente o in una soluzione di NaCl al 3% a  $37^\circ\text{C}$  per 2' prima del loro trasferimento per 10' a temperatura ambiente in un tampone fosfato pH 7,4 contenente il colorante diazoinico fast violet B blue. I vetrini, risciacquati in acqua corrente per 5', sono stati successivamente fissati con gelatina glicerinata. Le sezioni così ottenute sono state analizzate mediante un sistema di analisi d'immagine al microscopio ottico (All. A5-VII) per la determinazione del periodo di labilizzazione lisosomiale. Le analisi sono state eseguite almeno in quintuplicato.

**Valutazione dell'attività dell'enzima catalasi** - In laboratorio tale attività è stata determinata in aliquote di ghiandola di mitilo (3 pool di 5 individui per ogni stazione di prelievo) preventivamente lavate con una soluzione di NaCl (0,9%), omogeneizzate in 4 volumi di tampone Tris-HCl pH 7,4 contenente saccarosio e infine centrifugate (All. A5-VIII), prima a 2.000 x g per 10' per eliminare la frazione lipidica, e successivamente a 9.000 x g per 30' per ottenere la frazione citosolica. L'attività dell'enzima di catalasi è stata determinata per via spettrofotometrica (Aebi, 1974; All. A5-IX) a 240 nm valutando la diminuzione in assorbanza dell'estratto dovuta al consumo di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**Concentrazione di malondialdeide (MDA)** - Il metodo applicato si basa sulla reazione cromogenica tra N-metil-2-fenilindolo (NMPI) con MDA a caldo. Una molecola di MDA reagisce con due molecole di NMPI a formare un composto colorante (carbocianina) la cui assorbanza è rilevabile allo spettrofotometro (All. A5-IX) ad una opportuna lunghezza d'onda.

Al momento dell'analisi 3 pool provenienti da ogni sito di prelievo costituiti ciascuno da 3 ghiandole digestive sono stati lavati con una soluzione di NaCl (0,9%), omogeneizzati in 2 volumi di tampone Tris-HCl contenente β-mercaptoetanolo come antiossidante e centrifugati (All. A5-VIII) a 10.000 x g per 10' a 4°C. A 100 µl di supernatante estratto sono stati aggiunti 650 µl di NMPI, 100 µl di acqua distillata e 150 µl di HCl (37%). Il campione è stato quindi incubato a caldo, raffreddato in ghiaccio, centrifugato a 10.000 x g e infine letto allo spettrofotometro. La concentrazione di MDA è stata stimata utilizzando come riferimento una curva standard a concentrazioni crescenti di tetrametossipropano (TMOP). La concentrazione totale in proteine del campione è stata determinata attraverso il metodo di Bradford (1976).

**Dosaggio di metallotioneine** - I tessuti provenienti da 3 pool di 5-7 individui per ogni sito di prelievo sono stati omogeneizzati in 3 volumi di Saccarosio/Tris-HCl addizionati di Leupeptina e β-mercaptoetanolo. L'omogenato è stato quindi centrifugato (All. A5-VIII) per ottenere una frazione solubile contenente le metallotioneine. Il soprannatante è stato successivamente precipitato con etanolo-cloroformio con il duplice scopo di rimuovere i tioli a basso peso molecolare e concentrare le metallotioneine; 1 ml di citosol è stato quindi addizionato con 1,05 ml di etanolo freddo e cloroformio e centrifugato a 6.000 x g per 10'. Il soprannatante così ottenuto è stato addizionato di 3 volumi di etanolo freddo e mantenuto a -20°C per 1 h e quindi centrifugato a 6.000 x g per 10' in rotore oscillante. Il pellet è stato lavato una volta con etanolo e cloroformio nel buffer di omogeneizzazione, ricentrifugato, insufflato con azoto e risospeso in NaCl 0,25 M addizionato di 150 µl di HCl

e EDTA. Ai campioni così risospesi è stato aggiunto DTNB (acido ditiobisnitrobenzoico) preparato al momento dell'uso e quindi sono stati centrifugati a 3.000 x g. L'assorbanza è stata valutata per via spettrofotometrica (All. A5-IX) misurandola a 412 nm.

**Accumulo di lipofuscine nei lisosomi** – Le sezioni di 5 individui provenienti da ciascun sito preparate al criostato (All. A5-VI) sono state fissate in calcio-formolo a 4°C, risciacquate in acqua distillata e poste nel mezzo di reazione contenente cloruro di ferro e potassio ferrocianuro per 5'. Successivamente, sono state lavate in acido acetico, risciacquate in acqua, montate su vetrino ed analizzate mediante un sistema di analisi d'immagine al microscopio ottico (All. A5-X) per la determinazione della colorazione dei lisosomi dovuta all'accumulo di lipofuscine.

**Accumulo di lipidi neutri nei lisosomi** - Le sezioni, derivanti da 5 individui per ciascun sito preparate al criostato (All. A5-VI) con la stessa modalità seguita per la valutazione della stabilità delle membrane lisosomiali, sono state fissate in calcio-formolo per 15' a 4°C, risciacquate in acqua distillata e poste in una soluzione di trietilfosfato. Successivamente sono state colorate con una soluzione di oil red in trietilfosfato a 20°C per 15', lavate in trietilfosfato per 30", risciacquate in acqua distillata e montate con gelatina. Le sezioni così ottenute sono state analizzate al microscopio ottico (All. A5-VII) mediante un sistema di analisi d'immagine che determina la percentuale di colorazione dei lisosomi dovuta all'accumulo dei lipidi neutri insaturi.

**Micronuclei** - L'allestimento dei preparati citologici è stato effettuato direttamente sul campione fresco lo stesso giorno di arrivo. L'emolinfa di ogni individuo (per un totale di 5 esemplari per campione) è stata prelevata dal muscolo adduttore posteriore con una siringa contenente Alsever (soluzione salina al 33‰ composta di NaCl, Na citrato x 2H<sub>2</sub>O, acido citrico x 1H<sub>2</sub>O e glucosio a pH fisiologico). Alcune gocce della sospensione cellulare, fissata in metanolo:acido acetico, sono state posizionate su vetrino e colorate con Giemsa. Per ogni mitilo sono state osservate al microscopio ottico (All. A5-VII) circa 2000 cellule di emociti e su queste sono state determinate le frequenze di micronuclei e delle anomalie nucleari (Ottaviani e Franceschini, 1997).

**Real Time PCR (q-PCR)** - La metodologia prevede l'amplificazione selettiva e quantificazione in vitro di una sequenza di DNA target. Ciò è reso possibile dall'impiego di diversi prodotti chimici fluorescenti detti *reporter* che correlano l'amplificazione con l'intensità della fluorescenza (Higuchi *et al.*, 1993). Nella presente esperienza di monitoraggio è stata prevista l'estrazione del RNA dalle cellule delle ghiandole digestive di mitilo, la retroscrittura dell'RNA in cDNA e infine l'amplificazione del cDNA



tramite PCR. In questo caso, rispetto alla sequenza completa rappresentata dall'intero RNA, il metodo di studio si è focalizzato sulla quantificazione di due sequenze geniche, MT<sub>10</sub> ed MT<sub>20</sub>, responsabili della sintesi delle metallotioneine (Dondero *et al.*, 2005).

La tecnologia di q-PCR adottata ha previsto:

- l'utilizzo di fluorocromi intercalanti del DNA tipo SYBR Green, una molecola fluorescente non specifica che si lega al solco minore del DNA a doppio filamento (eccitazione/emissione massima a 494/521 nm);
- l'impiego di sonde ad idrolisi tipo "TaqMan". Questa fase consiste in una sequenza oligonucleotidica che, come i primers della PCR, viene disegnata per essere complementare alla sequenza bersaglio del gene da amplificare. Tale sequenza presenta all'estremità 5' un fluoroforo "reporter" come HEX (esacloro-6-carbossifluorescina) e all'estremità 3' una molecola "quencher" rappresentata dal TAMRA (6-carbossitetrametilrodamina);
- l'uso di acqua RNA-se e DNA-se free.

Operativamente, 0,1 gr di ghiandola digestiva è stato omogenato in Trizol e incubato a temperatura ambiente per 5' per favorire la completa dissociazione dei complessi nucleoproteici. Sono stati quindi aggiunti 100 µl di cloroformio e dopo 3' l'estratto è stato centrifugato (10.000 x g per 5' a 4°C; All. A5-VIII) realizzando una separazione in due fasi: una inferiore arricchita in fenolo rosso e una superiore acquosa contenente l'RNA. La fase acquosa è stata trasferita in una eppendorf e l'RNA raccolto è stato concentrato mediante precipitazione per mezzo di trattamenti sequenziali a base di alcool isopropilico ed etanolo (75%) seguiti da centrifugazione a 10.000 x g per 10' a 4°C. Il surnatante ottenuto è stato quindi eliminato e il pellet depositato sul fondo della provetta è stato risospeso in 100 mM sodio acetato ed etanolo (100%). Il passaggio successivo ha previsto la purificazione attraverso trattamento con LiCl (8M), incubato a -20°C per 30' e centrifugato a 20.000 x g per 30'; il surnatante è stato quindi eliminato. Il pellet così ottenuto è stato nuovamente risospeso in etanolo (75%) per la fase di analisi o conservato a -20°C. E' seguita la quantificazione dell'RNA ottenuto tramite lettura a diverse bande come  $\lambda = 230, 260$  e  $280$ .

Per la fase successiva di sintesi del cDNA sono stati prelevati 0,1 g di RNA totale, incubato a 70° C per 5' con appropriate quantità di oligoTprimers. Successivamente, sono stati aggiunti in rapida sequenza il tampone di reazione, il mix di desossiribonucleotidi trifosfato (dNTP), l'acqua deionizzata nuclease free, e il RevertAid M-MuLV Reverse Transcriptase<sup>®</sup>. E' stato quindi impostato il seguente ciclo termico di PCR:

- Incubazione della miscela a 37°C per favorire l’annealing degli oligo(d)T;
- incubazione at 40°C per 40-60’;
- Incubazione a 50°C per 20’;
- interruzione della reazione tramite riscaldamento at 70°C per 10’;
- raffreddamento.

Alla fine della reazione di amplificazione, l’analisi dei risultati è stata operata attraverso il metodo comparativo cicli soglia. Dall’analisi delle curve di amplificazione sono stati desunti i parametri fondamentali alla quantificazione delle molecole inizialmente presenti nel campione come il ciclo soglia e la linea soglia di reazione.

L’efficienza della reazione di PCR è stata valutata tramite i cambiamenti di espressione genica del campione sulla base di un controllo esterno attraverso un campione di riferimento e un gene di riferimento (house-keeping), la cui espressione mantiene gli stessi livelli indipendentemente da variazioni ambientali (Livak e Schmittingen, 2001).

## 2.2.5. INDAGINI SULLA COMUNITÀ BENTONICA

Durante le analisi di laboratorio le sei repliche prelevate in ciascuna stazione sono state trattate separatamente. Il sorting è stato compiuto con l’ausilio di uno stereomicroscopio e di un microscopio ottico (All. A3-III e A3-IV) e l’identificazione degli organismi è stata effettuata al più basso livello sistematico possibile. Gli individui appartenenti allo stesso gruppo sono stati contati e pesati (All. A3-V). Per ogni stazione sono stati quindi calcolati i seguenti indici medi utilizzando i dati relativi alle 6 repliche:

Densità (N):  $N \text{ ind}/0,095 \text{ m}^2$

Biomassa (P):  $gr/0,095 \text{ m}^2$

Indice di Dominanza (D; May, 1975):  $D = n_i/N$

dove  $n_i$  = numero di individui della specie  $i$ -esima;  $N$  = numero totale di individui.

Ricchezza specifica totale (S; Pielou, 1974): *Numero totale di specie presenti nelle sei repliche*

Ricchezza specifica media (S<sub>m</sub>): *Numero medio di specie presenti nelle sei repliche*

Diversità specifica di Shannon-Weaver (H'):  $H' = -\sum p_i \cdot \text{Log } p_i$

dove:  $p_i$  = frequenza numerica della specie  $i$ -esima rispetto al totale degli individui (Pielou, 1974).

Le affinità biocenotiche o le preferenze ecologiche (Pérès e Picard, 1964; Bellan Santini e Ledoyer, 1972; Amouroux, 1974; Bourcier *et al.*, 1979; Bellan *et al.*, 1980; Nodot *et al.*, 1984; Salen-Picard, 1985; Augier, 1992; Bianchi *et al.*, 1993; Poppe e Goto; 1991; 1993;

Rinelli e Spanò, 1997; Chimenz Gusso *et al.*, 2001) sono state ricercate per tutti i taxa determinati a livello di specie.

Con i dati di densità delle singole specie sono state calcolate le curve di dominanza cumulativa. Per ricercare eventuali somiglianze tra le stazioni campionate e l'evoluzione temporale delle comunità rinvenute nell'intero periodo di indagine, con i dati di densità è stata effettuata, previa trasformazione dei dati in  $\sqrt{}$ , un'analisi statistica multivariata utilizzando il pacchetto software PRIMER (Clarke e Warwick, 2001).

Infine, per valutare lo stato ecologico dell'area, sono stati confrontati i risultati di tre differenti indici (l'indice W di Clarke, l'indice AMBI e l'indice BENTIX; Clarke e Warwick, 2001; Borja *et al.* 2000; Simboura e Zenetos, 2002; Muxika *et al.*, 2007; Borja e Mader, 2008), seguendo quanto suggerito da Teixeira *et al.* (2007).

L'indice W prevede l'integrazione dei dati di abbondanza numerica e di biomassa dei singoli taxa. Tale metodo si basa sul presupposto che in aree stabili è favorita la presenza di specie con una "strategia k", con ciclo vitale lungo, grandi dimensioni corporee degli individui adulti, raramente dominanti numericamente ma dominanti in termini di biomassa. Al contrario, nelle comunità disturbate, viene favorita la presenza di specie con "strategia r", dette anche opportuniste, caratterizzate da un ciclo vitale breve e piccola taglia corporea, che generalmente risultano dominanti numericamente (Pianka, 1970).

L'indice si basa sulla seguente formula: 
$$\sum_i^S (B_i - A_i) / [50(S-1)]$$

dove:  $B_i$  e  $A_i$  = biomassa e abbondanza della specie  $i$ -esima;  $S$  = Ricchezza specifica totale.

Questo indice oscilla da -1 a +1 e indica nel primo caso la presenza di una comunità fortemente disturbata e, nel secondo, la presenza di un ambiente non perturbato. Nel caso in cui il valore sia vicino allo 0, l'ambiente è da considerare moderatamente perturbato (Craeymeersch, 1991). Per ottenere una classificazione della qualità dell'ambiente si è deciso di utilizzare gli intervalli di valori dell'indice W riportati in Tab. 2-XIII.

**Tab. 2-XIII** - Classificazione della qualità dell'ambiente in base al range di valori dell'indice W.

Classificazione dell'ambiente	W
Non disturbato	$1,000 \geq W \geq 0,700$
Leggermente disturbato	$0,699 \geq W \geq 0,300$
Moderatamente disturbato	$0,299 \geq W \geq -0,100$
Povero	$-0,101 \geq W \geq -0,500$
Pessimo	$-0,501 \geq W \geq -1,000$

L'indice AMBI assume valori compresi tra 0 (ambiente non inquinato o disturbato) a 7

(ambiente estremamente inquinato o disturbato).

Basandosi essenzialmente sul rapporto percentuale delle specie presenti nel campione, previamente suddivise in 5 gruppi ecologici in base al grado di tolleranza o sensibilità a un gradiente di stress ambientale, consente di classificare, come richiesto dalla Direttiva 2000/60/EC, gli ambienti marini costieri nelle seguenti categorie:

1. non disturbati ( $0 \leq \text{AMBI} \leq 1$ );
2. leggermente disturbati ( $1 < \text{AMBI} \leq 3,5$ );
3. moderatamente disturbati ( $3,5 < \text{AMBI} \leq 5$ );
4. molto disturbati ( $5 < \text{AMBI} \leq 6$ );
5. estremamente disturbati ( $6 < \text{AMBI} \leq 7$ ).

I gruppi ecologici nei quali vengono raggruppate le specie (il cui elenco disponibile nel software AMBI 5.0 è aggiornato a luglio 2017) sono identificati soprattutto in base alla loro sensibilità ad arricchimenti organici:

gruppo I: Specie molto sensibili ad arricchimento organico e presenti solo in condizioni ambientali ottimali.

gruppo II: Specie indifferenti all'arricchimento organico, sempre presenti in basse densità senza particolari variazioni nel tempo.

gruppo III: Specie tolleranti a un eccessivo arricchimento organico nei sedimenti. Queste specie possono essere presenti in condizioni normali, ma le loro popolazioni sono stimolate da un aumento di sostanza organica.

gruppo IV: Specie opportuniste di secondo ordine.

gruppo V: Specie opportuniste di primo ordine.

Gli intervalli di valori dell'indice AMBI e la conseguente classificazione della qualità dell'ambiente sono riportati in Tab. 2-XIV.

**Tab. 2-XIV** - Classificazione della qualità dell'ambiente in base al range di valori dell'indice AMBI.

Environmental Classification	AMBI
Ambiente non inquinato	$0,0 < \text{AMBI} \leq 1,2$
Ambiente leggermente inquinato, di transizione	$1,2 < \text{AMBI} \leq 3,3$
Ambiente moderatamente inquinato	$3,3 < \text{AMBI} \leq 5,0$
Ambiente fortemente inquinato	$5,0 < \text{AMBI} \leq 6,0$
Ambiente estremamente inquinato	Azoico

Infine, l'indice BENTIX è stato sviluppato per stabilire gli impatti causati da fattori di stress generalizzati e non discrimina tra disturbo di origine naturale o antropogenica.

Questo indice si basa sulla suddivisione dei taxa di fondo mobile (per i quali è fornita una

lista) in 2 principali gruppi ecologici:

1. gruppo 1 (GS): include specie sensibili a un disturbo in generale;
2. gruppo 2 (GT): include specie tolleranti a un disturbo o a uno stress.

Una volta composti i due gruppi sopra citati, viene applicato il seguente algoritmo:

$$\text{BENTIX} = (6 \times \% \text{GS} + 2 \times \% \text{GT})/100$$

dove: %G = percentuale della somma delle densità di ciascun gruppo sulla densità totale registrata nella stazione di campionamento.

Sulla base dei risultati ottenuti, per ogni sito di campionamento è stato possibile stilare una classifica della qualità dell'ambiente secondo i criteri riportati in Tab. 2-XV. In Tab. 2-XVI è infine riportata la classificazione dello stato ecologico dell'ambiente indicata in Bettencourt *et al.* (2004) sulla base della combinazione di tre differenti indici.

**Tab. 2-XV** - Classificazione della qualità dell'ambiente in base al range di valori dell'indice BENTIX (Zenetos *et al.*, 2004).

Environmental Classification	BENTIX
Ambiente non inquinato	$4,5 \leq \text{BENTIX} < 6$
Ambiente leggermente inquinato, di transizione	$3,5 \leq \text{BENTIX} < 4,5$
Ambiente moderatamente inquinato	$2,5 \leq \text{BENTIX} < 3,5$
Ambiente fortemente inquinato	$2 \leq \text{BENTIX} < 2,5$
Ambiente estremamente inquinato	Azoico

**Tab. 2-XVI** - Classificazione dello stato ecologico derivata dalla combinazione di tre differenti indici (Bettencourt *et al.*, 2004).

Indice n. 1	Indice n. 2	Indice n. 3	Stato ecologico
non disturbato	non disturbato	non disturbato	alto
non disturbato	non disturbato	leggermente disturbato	alto/buono
non disturbato	leggermente disturbato	leggermente disturbato	buono
leggermente disturbato	leggermente disturbato	leggermente disturbato	buono
leggermente disturbato	leggermente disturbato	moderatamente disturbato	buono/moderato
leggermente disturbato	moderatamente disturbato	moderatamente disturbato	moderato
moderatamente disturbato	moderatamente disturbato	moderatamente disturbato	moderato
moderatamente disturbato	moderatamente disturbato	fortemente disturbato	moderato/povero
moderatamente disturbato	fortemente disturbato	fortemente disturbato	povero
fortemente disturbato	fortemente disturbato	fortemente disturbato	povero
estremamente disturbato	fortemente disturbato	fortemente disturbato	povero/pessimo
estremamente disturbato	estremamente disturbato	fortemente disturbato	pessimo
estremamente disturbato	estremamente disturbato	estremamente disturbato	pessimo

## 2.2.6. INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO

### 2.2.6.1 Campionamenti di pesca

Tutti gli individui delle specie presenti nelle catture sono stati portati in laboratorio e

determinati dal punto di vista sistematico secondo Whitehead *et al.* (1986) per le specie ittiche e Fisher *et al.* (1987) per i crostacei e i molluschi. Inoltre, su ciascun esemplare sono stati rilevati i seguenti parametri morfometrici:

- lunghezza totale (pesci; al ½ cm inferiore);
- lunghezza del mantello (molluschi cefalopodi; al ½ cm inferiore);
- lunghezza del carapace (crostacei; al mm inferiore);
- peso fresco (al g inferiore).

Per *Sardina pilchardus* e *Engraulis encrasicolus* sono stati rilevati solo il numero e il peso complessivo.

Le varie specie ittiche catturate sono state suddivise in pelagiche (P), necto-bentoniche (NB) e bentoniche (B). Inoltre, per comprendere meglio l'influenza della piattaforma Elettra sulla fauna originaria, ciascuna specie è stata definita come “attratta” (AT), “parzialmente attratta” (PA) o “non attratta” (NA) in base alla sua affinità con i substrati duri, naturali o artificiali (Bombace *et al.*, 1994). Le specie definite “attratte” hanno un habitat limitato e sono strettamente dipendenti dai substrati duri. Esse utilizzano tali substrati, naturali o artificiali, per rifugiarsi e, probabilmente, “pascolano” su di essi o nelle loro immediate vicinanze. Quelle definite “parzialmente attratte” sono generalmente specie mobili, che possono essere temporaneamente attratte dai fondi duri, ma si possono osservare anche in aree prive di tali substrati. Le specie “non attratte” invece non hanno alcun rapporto con la piattaforma e, di norma, sono reperibili sul fondale originario.

Poiché la permanenza in mare dell'attrezzo variava nelle diverse stagioni e a volte la rete poteva subire dei danni a causa delle cattive condizioni meteo-marine, i dati di cattura delle singole specie sono stati standardizzati come numero e peso di individui pescati con 500 m di rete e 12 h.

Per le tre zone (piattaforma e 2 controlli) sono state calcolate sia la Ricchezza specifica totale ( $S_{tot}$ ), intesa come numero totale di specie rilevato in tutto il periodo di survey, sia la Ricchezza specifica totale media ( $S_{mtot}$ ). E' stata inoltre calcolata la Ricchezza specifica media stagionale ( $S_{mstag}$ ).

L'indice di Shannon-Weaver ( $H'$ ), per la cui definizione si rimanda al capitolo precedente, è stato applicato anch'esso ai dati relativi ad ogni singolo campionamento in tutti i tre siti per determinare sia il valore totale medio ( $H'_{mtot}$ ), sia le medie stagionali ( $H'_{mstag}$ ).

I rendimenti di pesca sono stati calcolati sia in termini numerici (n. ind/500m/12h) che ponderali (kg/500m/12h) sull'intero periodo e stagionalmente.

Per confrontare i risultati ottenuti per i suddetti indici e per i dati di cattura in numero e peso dei principali gruppi di specie è stato effettuato un confronto statistico tra la piattaforma e i siti di controllo considerando i tre anni di indagine, utilizzando un'analisi della varianza a due vie bilanciate a fattori fissi (Lindman, 1992). Prima di svolgere l'analisi statistica, sono stati applicati i test di Kolmogorov-Smirnov e Bartlett per verificare rispettivamente la distribuzione normale dei dati e l'omogeneità delle varianze. Al fine di ridurre l'influenza dei valori di cattura elevati ma saltuari in numero e in peso è stata testata e applicata la trasformazione logaritmica  $[\log_{10}(x)+1]$ . Quando anche questa trasformazione non è risultata sufficiente al rispetto delle precedenti ipotesi, il confronto statistico è stato effettuato tramite il test non parametrico di Kruskal-Wallis (Zar, 1984).

Quando i test ANOVA o Kruskal-Wallis sono risultati significativi, i confronti multipli tra i vari livelli del fattore studiato sono stati calcolati utilizzando rispettivamente il test HSD di Tukey o il *comparative non parametric Wilcoxon rank test* (Zar, 1984).

Al fine di comparare l'intero *fish assemblage* rinvenuto nelle tre aree monitorate è stata effettuata un'analisi multivariata su permutazioni a due vie (PERMANOVA; Oksanen *et al.*, 2016), per testare l'ipotesi nulla di nessuna differenza tra le catture dei tre siti e di nessuna differenza tra i tre anni. Questa analisi è basata su una matrice di dissimilarità di Bray-Curtis, calcolata sui dati di abbondanza di ciascuna specie trasformati per radice quarta. Quando il test precedente è risultato significativo, i confronti multipli tra i vari livelli del fattore studiato sono stati calcolati utilizzando il *pairwise test* (Arbizu, 2017).

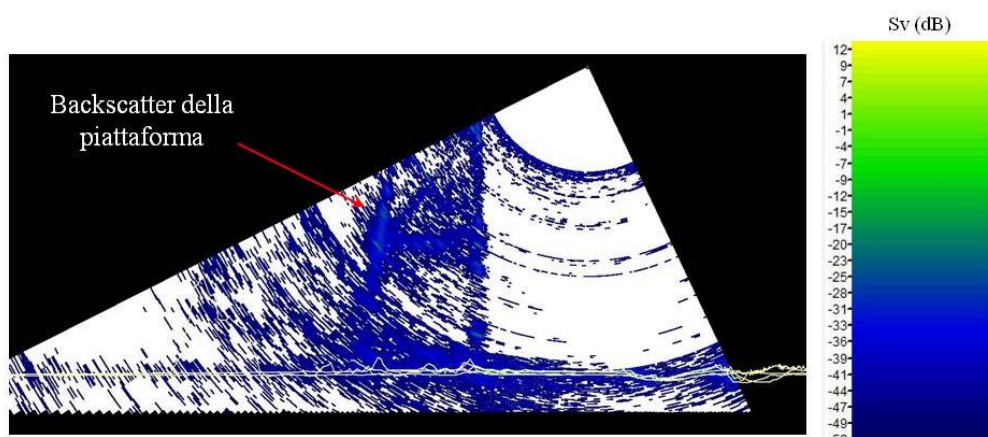
La *Principal Coordinate analysis* (PCO; Anderson 2001), calcolata sulla base della matrice di Bray-Curtis utilizzata nella precedente analisi, è stata applicata come metodo di ordinamento per visualizzare le differenze nel popolamento dei tre siti. Su questa rappresentazione sono stati sovrapposti i vettori di correlazione delle 10 specie che influenzano maggiormente la distribuzione dei vari punti.

### **2.2.6.2 Investigazioni acustiche**

L'elaborazione dei dati inerenti la colonna d'acqua, rilevati tramite MBES, è stata eseguita con il software Echoview (Myriax, Tasmania).

Dopo la conversione dei *raw data*, è stato eseguito lo *screening* dettagliato degli ecogrammi bidimensionali relativi a ciascun transetto. Una volta individuata una possibile aggregazione di pesce (*target*), sono stati selezionati i ping contenenti l'aggregazione creando un sottoinsieme dell'ecogramma. In presenza di rumore di fondo ben distinguibile dal target, è stata applicata una pulizia del dato utilizzando una procedura di

mascheramento. D'altra parte, nel caso di intenso e diffuso rumore di fondo dovuto alla presenza di strutture e/o oggetti in grado di creare un forte *backscatter* e *scattering* dell'impulso acustico, non è stato possibile individuare alcun banco di pesce per l'alto livello di mascheramento. Questo avviene per esempio in prossimità della piattaforma stessa (fig. 2.10) la cui base, costituita da pali che si estendono verticalmente lungo tutta la colonna d'acqua, causa intensi fenomeni di *backscatter* e di *scattering* omnidirezionale. Inoltre, gli impulsi che penetrano negli spazi tra i pali della piattaforma possono venire riflessi più volte prima di tornare ai trasduttori o perdersi nell'ambiente circostante. Per tale motivo sono stati presi in considerazione solo quei *target* chiaramente distinguibili dall'intenso rumore di fondo.



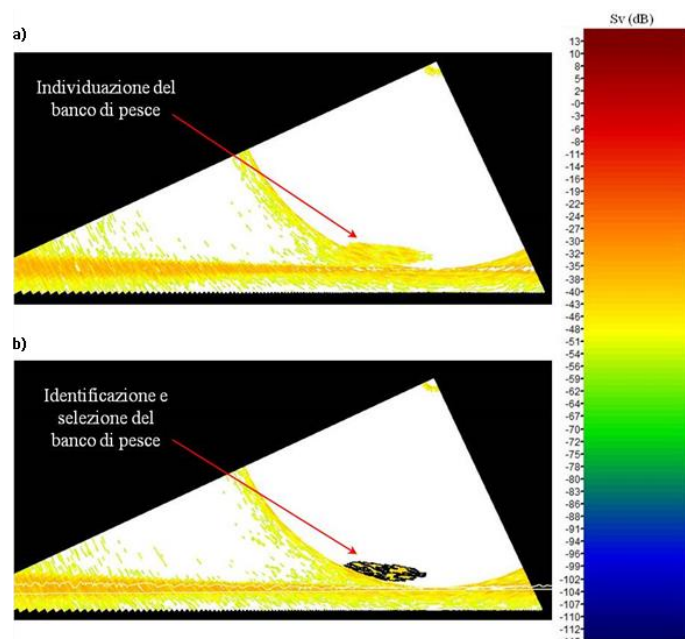
**Fig. 2.10** - Ecogramma multibeam in prossimità della piattaforma Bonaccia NW. Il forte *backscatter* dovuto alla presenza della struttura e lo *scattering* omnidirezionale degli impulsi acustici impediscono il rilevamento di eventuali aggregazioni di pesce nelle vicinanze della piattaforma e/o tra i pali della stessa. Sv=Volume *backscatter strength*.

Una volta individuato, il banco di pesce è stato estratto tramite la procedura *target detection* e l'algoritmo *cruise-scanning* per piattaforme (tipo imbarcazioni) in movimento (fig. 2.11). Visto che il sistema EM2040CD non può essere calibrato per il riconoscimento di particolari specie ittiche, si è considerato un *volume backscatter strength* (Sv) compreso tra -35 +64 dB, intervallo scelto a seguito di un controllo di qualità del dato effettuato al fine di isolare il rumore. Questa procedura, oltre a fornire l'immagine tridimensionale del *target* permette di estrarne le caratteristiche metriche e acustiche che, quando possibile, sono state usate come misure per confrontare la distribuzione dei due macrogruppi individuabili in base alla distanza dalla piattaforma (il primo comprendente i banchi rilevati entro 300 m dalla struttura e il secondo quelli individuati nelle zone periferiche). Di seguito si riporta la descrizione delle caratteristiche metriche e variabili acustiche estratte per ogni *target* tridimensionale (Tab. 2-XV e 2-XVI).



Completata l'individuazione dei banchi di pesce, sono state create scene tridimensionali delle porzioni di colonna d'acqua investigate, includendo anche il fondale marino e la struttura Clara NW.

Nel presente rapporto sono riportati i risultati relativi al periodo di indagine luglio-dicembre 2017. Per i risultati precedenti consultare Fabi *et al.*, 2016b, 2017b e 2017c.



**Fig. 2.11** - Elaborazione dei dati acustici della colonna d'acqua tramite il software Echoview. a) Individuazione di un'aggregazione di pesce in un ping durante lo *screening* dell'ecogramma. b) Identificazione e selezione del *target* tramite la procedura *Target detection*. La scala a colori sulla destra rappresenta il *volume backscattering strength* (Sv) in dB e si riferisce a entrambi a) e b).

**Tab. 2-XV** - Descrizione delle caratteristiche metriche relative ai target tridimensionali (aggregazioni di pesce) individuati durante la procedura di *Target detection* del software Echoview.

Caratteristica metrica	Unità	Descrizione
Superficie	m <sup>2</sup>	Superficie del target (include la superficie di eventuali vacuoli individuati all'interno del target).
Lunghezza NS	m	Lunghezza massima del target lungo l'asse Nord-Sud.
Lunghezza EW	m	Lunghezza massima del target lungo l'asse Est-Ovest.
Profondità minima	m	Profondità minima del target.
Profondità massima	m	Profondità massima del target.
Altezza	m	Altezza del target (dalla profondità massima alla profondità minima).
Volume	m <sup>3</sup>	Volume del target (non include il volume di eventuali vacuoli individuati all'interno del target).
Centro geometrico (LAT)	gradi	Latitudine del punto geometrico centrale del target.
Centro geometrico (LONG)	gradi	Longitudine del punto geometrico centrale del target.
Centro geometrico profondità	m	Profondità del punto geometrico centrale del target.
Ruvidità	m <sup>-1</sup>	Superficie del target diviso il volume del target.
n. vacuoli	-	Numero di vacuoli individuati all'interno del target.
Volume totale vacuoli	m <sup>3</sup>	Volume totale dei vacuoli individuati all'interno del target.

**Tab. 2-XVI** - Descrizione delle variabili acustiche relative ai target tridimensionali (aggregazioni di pesce) individuati durante la procedura di *Target detection* del software Echoview.

Variabile acustica	Unità	Descrizione
Sv medio	dB re 1 m <sup>-1</sup>	Volume backscatter strength all'interno del target.
n. campioni	-	Numero di campioni validi all'interno del target.
n. ping	-	Numero di ping analizzati che intersecano il target.
n. beam	-	Numero di beam analizzati che intersecano il target.
Sv minimo	dB re 1 m <sup>-1</sup>	Valore minimo del <i>volume backscatter strength</i> all'interno del target.
Sv massimo	dB re 1 m <sup>-1</sup>	Valore massimo del <i>volume backscatter strength</i> all'interno del target.
Densità	Kg m <sup>-3</sup>	Densità volumetrica di pesce espressa in unità di massa.

### 2.2.5.3 Indagini video in prossimità della piattaforma

Le immagini video registrate mediante telecamera in prossimità della piattaforma sono state analizzate per verificarne la qualità e per avvalorare i risultati ottenuti con i campionamenti di pesca e con le investigazioni tramite MBES per avere un riscontro sull'effettivo potere attrattivo della struttura.

### 3. RISULTATI

#### 3.1. CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA D'ACQUA

Vengono qui di seguito sono discussi i risultati relativi al 2° semestre 2018. Per i precedenti consultare Fabi *et al.*, 2015b, 2016b, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d.

##### 3.1.1. TEMPERATURA, SALINITÀ, TORBIDITÀ, OSSIGENO DISCIOLTO E FLUORESCENZA INDOTTA

Nel mese di **ottobre 2018** la colonna d'acqua ha presentato nei primi 10 m di profondità valori costanti sia di temperatura che di salinità (fig. 3.1). La temperatura è andata poi via via diminuendo raggiungendo il minimo di 12,88°C in prossimità del fondo, mentre la salinità ha seguito un trend opposto, dapprima aumentando in tutte le stazioni sino a circa 38,8 psu, poi attestandosi su valori leggermente più bassi e prossimi a quelli superficiali (minimo di 38,59 psu in superficie nella stazione BO5).

Sia la temperatura che la salinità hanno mostrato in superficie un aumento di valori procedendo da Sud verso Nord, mentre al fondo è stato osservato un aumento della temperatura e un decremento della salinità da Ovest verso Est (fig. 3.2).

La torbidità è risultata in media pari a  $2,88 \pm 0,59$  mg l<sup>-1</sup>, con valori più o meno costanti fino a circa 65-70 m in aumento verso il fondo, dove è stato raggiunto il massimo in BO3 (5,53 mg l<sup>-1</sup>; fig. 3.1).

L'ossigeno disciolto ha presentato una saturazione media di  $93,50 \pm 8,13\%$ , con un massimo di 102,39% a 27 m di profondità nella stazione BO7. L'andamento, dopo un lieve aumento sino a 27 m è apparso decrescente e al fondo è stato registrato il minimo nel sito BO1 (76,40%; fig. 3.1).

Per la fluorescenza *in situ* sono stati registrati picchi di concentrazione tra i 50 e i 60 m, con un massimo di 0,72 µg l<sup>-1</sup> nella stazione BO6 a 62 m (fig. 3.3).

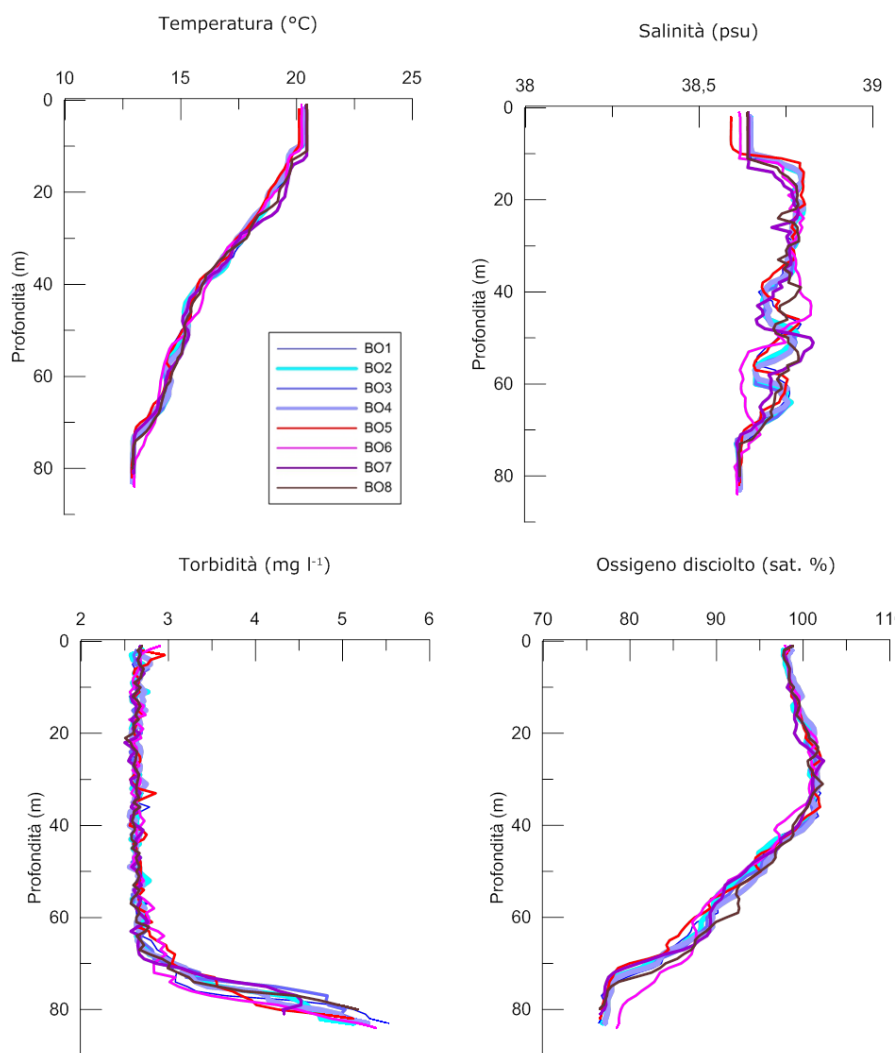
A **novembre** era presente uno strato omogeneo di circa 35-40 m (fig. 3.4). La temperatura è risultata mediamente più alta rispetto ad ottobre, con un minimo assoluto di 14,28°C registrato sul fondo delle stazioni BO7 e BO8.

La salinità, pressoché uguale a quella di ottobre, è risultata variabile fino a circa 50 m, per poi omogeneizzarsi fino al fondo. Il suo valore medio è stato pari a  $38,62 \pm 0,11$  psu, con un range di 38,42-38,81 psu. Le distribuzioni areali hanno evidenziato un chiaro aumento

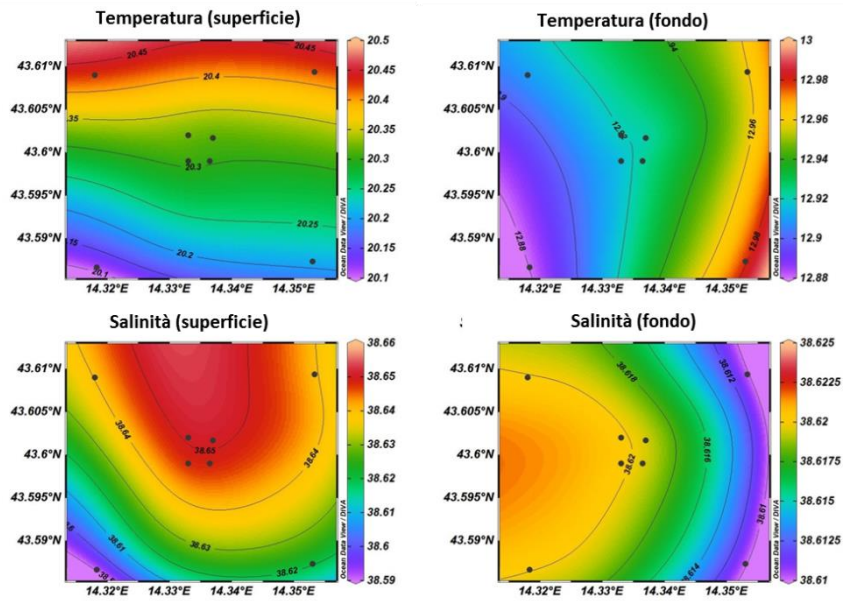
della temperatura da SW verso NE in superficie e da Nord verso Sud al fondo (fig. 3.5).

La torbidità è risultata in media pari a  $2,13 \pm 0,30 \text{ mg l}^{-1}$ , con valori più o meno costanti fino a circa 60 m in aumento verso il fondo fino a raggiungere un massimo di  $3,52 \text{ mg l}^{-1}$  in corrispondenza della stazione BO6 (fig. 3.4). La saturazione dell'ossigeno disciolto è risultata maggiore rispetto ad ottobre, con una concentrazione media di  $104,80 \pm 9,69\%$  e un massimo di  $108,79\%$ . Verso il fondo si è assistito a una riduzione sino a raggiungere una saturazione pari a  $88,88\%$  nella stazione BO8 (fig. 3.4).

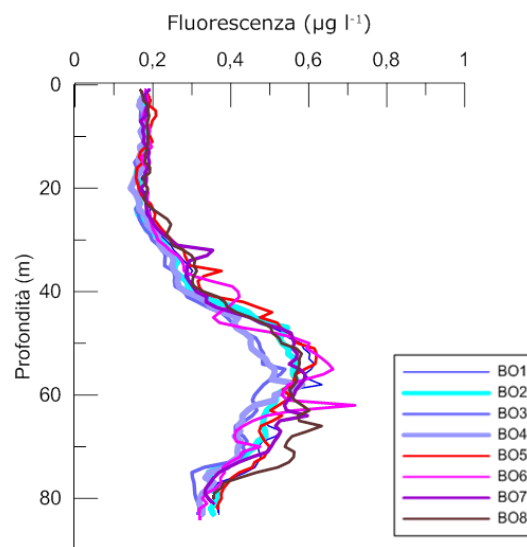
La fluorescenza *in situ* ha mostrato una certa variabilità, con i valori massimi registrati più o meno in tutte le stazioni entro i primi 10 m, a parte un picco al di sotto dei 20 m registrato in BO7. In media la fluorescenza è stata pari a  $0,35 \pm 0,05 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ , con concentrazioni più basse rispetto al periodo precedente (massimo di  $0,47 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$  nella BO3 a 10 m; fig. 3.6).



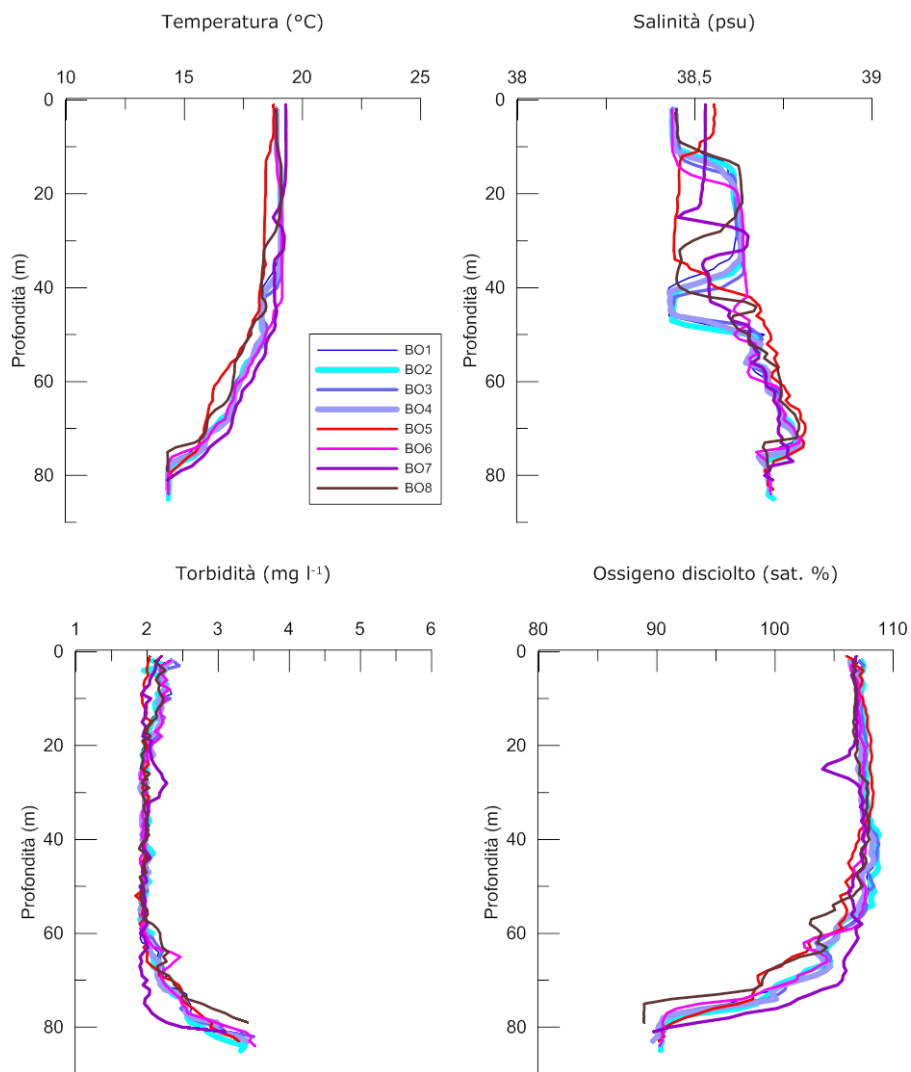
**Fig. 3.1** - Profili di temperatura (°C), salinità (psu), torbidità ( $\text{mg l}^{-1}$ ) e ossigeno disciolto in % di saturazione (sat %). **Ottobre 2018.**



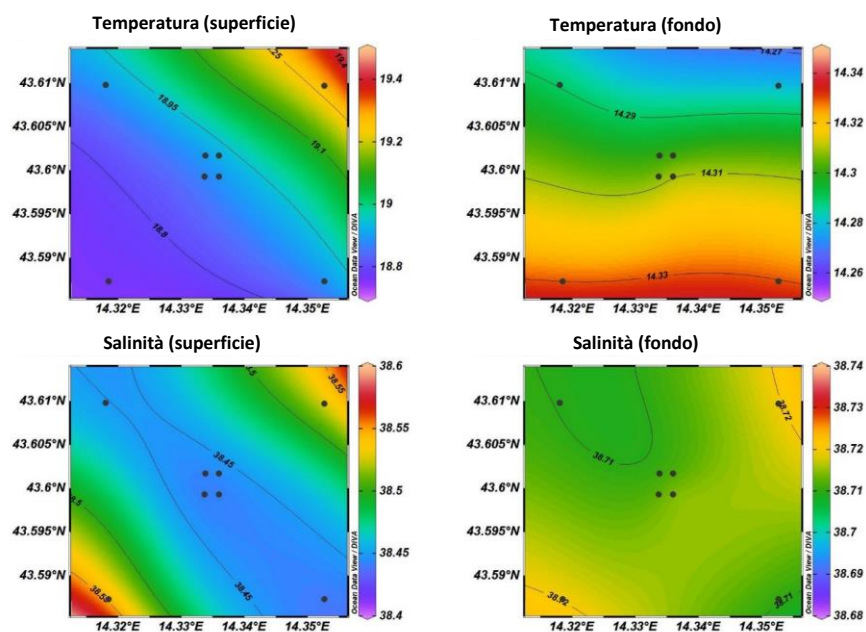
**Fig. 3.2** - Mappe areali rappresentanti la temperatura (°C) e la salinità (psu) in superficie e al fondo. **Ottobre 2018.**



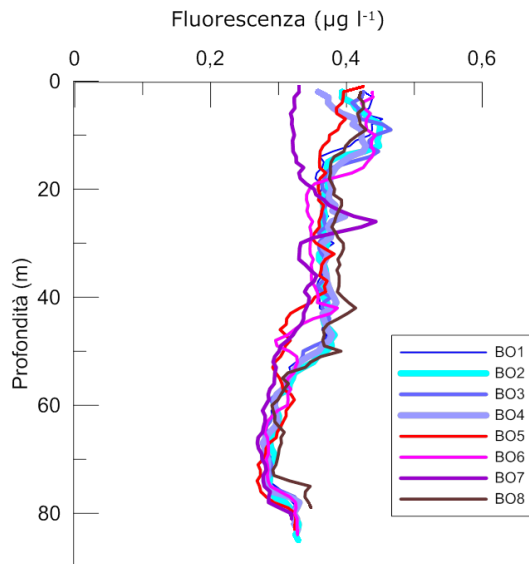
**Fig. 3.3** - Profili di fluorescenza ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ). **Ottobre 2018.**



**Fig. 3.4** - Profili di temperatura (°C), salinità (psu), torbidità (mg l<sup>-1</sup>) e ossigeno disciolto in % di saturazione (% sat). **Novembre 2018.**



**Fig. 3.5** - Mappe areali rappresentanti la temperatura (°C) e la salinità (psu) in superficie e al fondo. **Novembre 2018.**



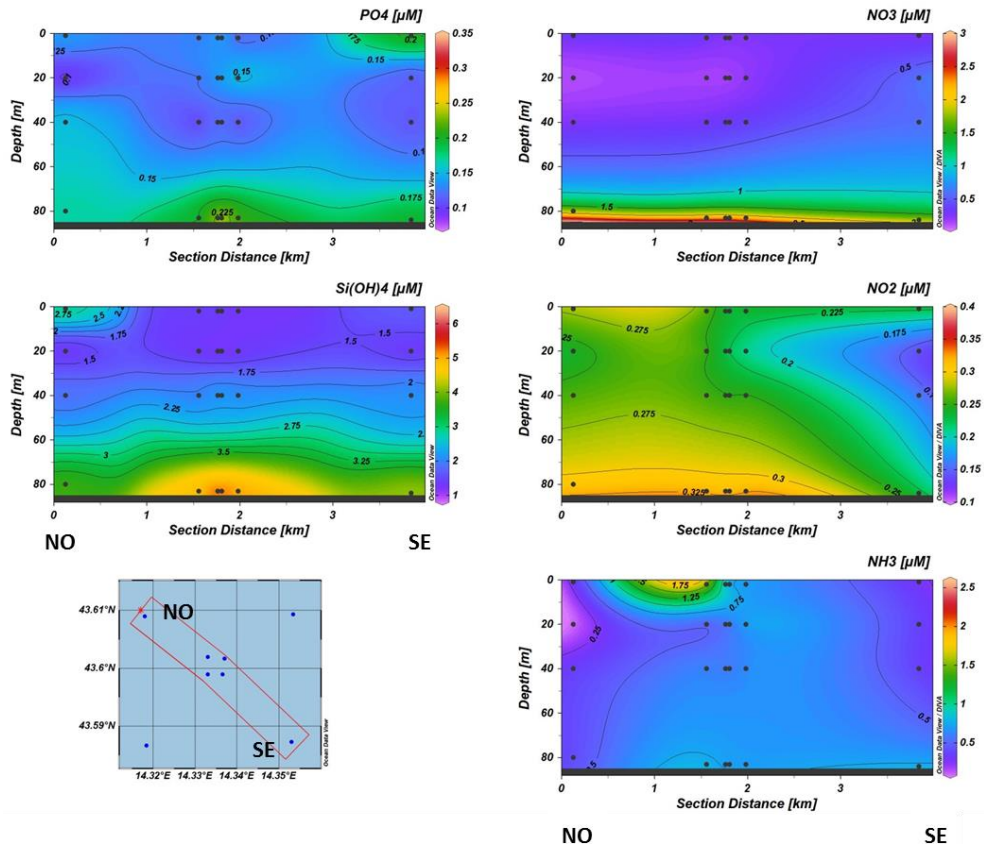
**Fig. 3.6** - Profili di fluorescenza ( $\mu\text{g l}^{-1}$ ). **Novembre 2018.**

### 3.1.2. NUTRIENTI

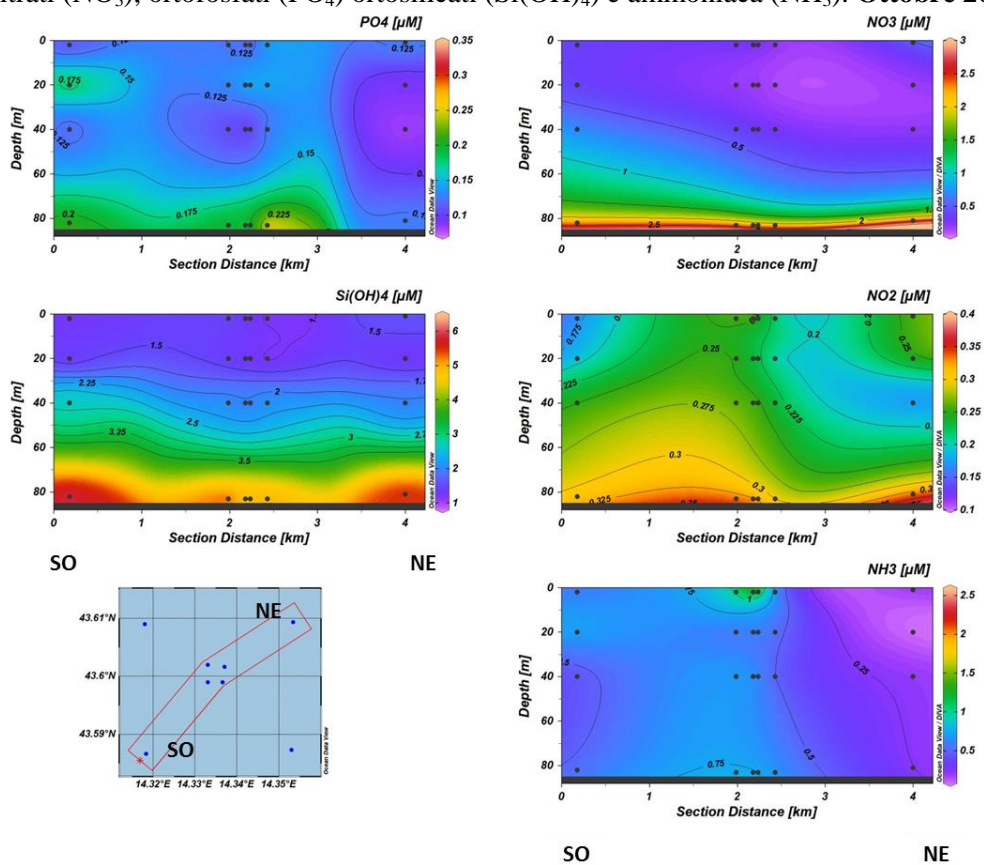
Nell'**ottobre 2018** le concentrazioni medie di  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  e  $\text{NH}_3$  sono state pari a  $0,79 \pm 0,84 \mu\text{M}$ ,  $0,25 \pm 0,05 \mu\text{M}$  e  $0,56 \pm 0,39$ , rispettivamente (figg. 3.7a, 3.7b e 3.8). I massimi di  $\text{NO}_3$  ( $2,51 \mu\text{M}$ ) e  $\text{NO}_2$  ( $0,35 \mu\text{M}$ ) sono stati registrati al fondo, mentre l' $\text{NH}_3$  (massimo pari a  $2,23 \mu\text{M}$  in BO3) ha presentato valori più alti nello strato superficiale e sub-superficiale in alcune stazioni più prossime alla piattaforma. Gli  $\text{PO}_4$  sono risultati mediamente presenti con  $0,15 \pm 0,05 \mu\text{M}$ , con un massimo al fondo della stazione BO4 ( $0,32 \mu\text{M}$ ). Anche gli  $\text{Si(OH)}_4$ , mediamente pari a  $2,50 \pm 1,58 \mu\text{M}$ , hanno raggiunto le concentrazioni maggiori al fondo, con un massimo nella stazione BO1 ( $5,95 \mu\text{M}$ ).

A **novembre** (figg. 3.9a, 3.9b e 3.10) le concentrazioni di  $\text{NO}_3$  e  $\text{NH}_3$  sono state in generale più alte rispetto al survey precedente anche se mediamente non sono state evidenziate differenze ( $1,19 \pm 0,45 \mu\text{M}$  e  $0,70 \pm 0,68 \mu\text{M}$ , rispettivamente). I  $\text{NO}_2$  invece sono risultati in media circa la metà rispetto ad ottobre ( $0,11 \pm 0,4 \mu\text{M}$ ), con un massimo assoluto superficiale nella stazione BO6 ( $0,23 \mu\text{M}$ ). Il massimo di  $\text{NO}_3$  ( $2,21 \mu\text{M}$ ) è stato invece registrato al fondo della BO3. L' $\text{NH}_3$  ha presentato una concentrazione massima ( $4,00 \mu\text{M}$ ) pari a quasi il doppio rispetto ad ottobre, misurata a 20 m sempre nella stazione BO3. Sia i  $\text{PO}_4$  che gli  $\text{Si(OH)}_4$  sono apparsi inferiori rispetto alla campagna precedente; i loro massimi sono stati registrati rispettivamente in superficie della stazione BO8 ( $0,17 \mu\text{M}$ ) e al fondo della BO3 ( $4,10 \mu\text{M}$ ).



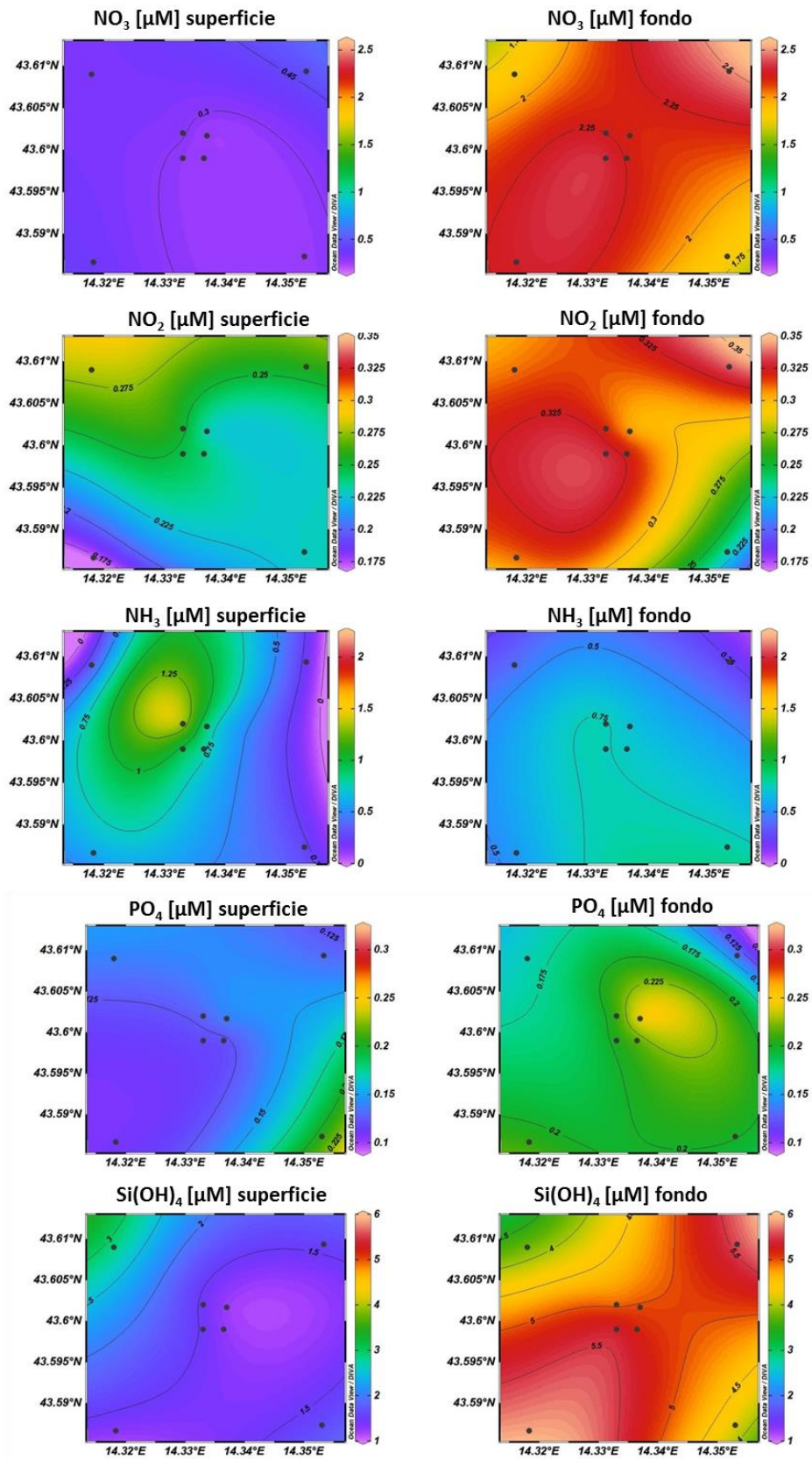


**Fig. 3.7a.** Sezioni verticali delle stazioni BO8, BO4, BO1, BO3, BO2, BO6 rappresentanti le concentrazioni ( $\mu\text{M}$ ) di nitriti ( $\text{NO}_2$ ), nitrati ( $\text{NO}_3$ ), ortofosfati ( $\text{PO}_4$ ) ortosilicati ( $\text{Si}(\text{OH})_4$ ) e ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ). **Ottobre 2018.**

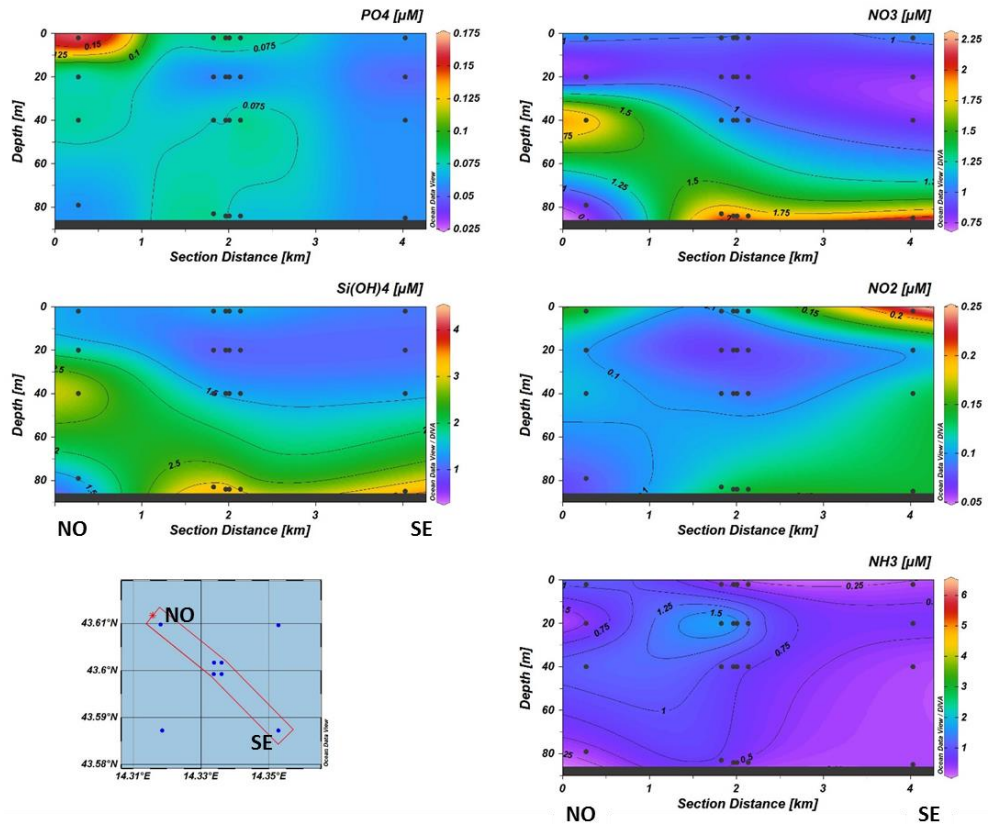


**Fig. 3.7b** - Sezioni verticali delle stazioni BO5, BO1, BO2, BO4, BO3, rappresentanti le concentrazioni ( $\mu\text{M}$ ) di nitriti ( $\text{NO}_2$ ), nitrati ( $\text{NO}_3$ ), ortofosfati ( $\text{PO}_4$ ) ortosilicati ( $\text{Si}(\text{OH})_4$ ) e ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ). **Ottobre 2018.**

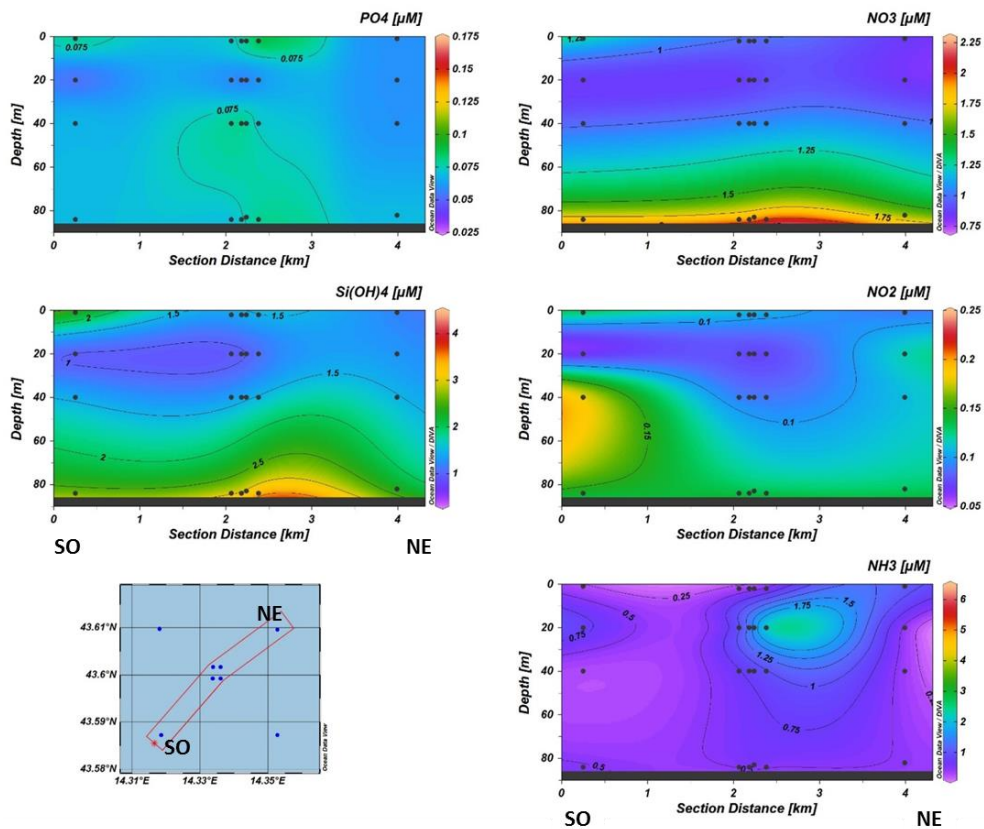




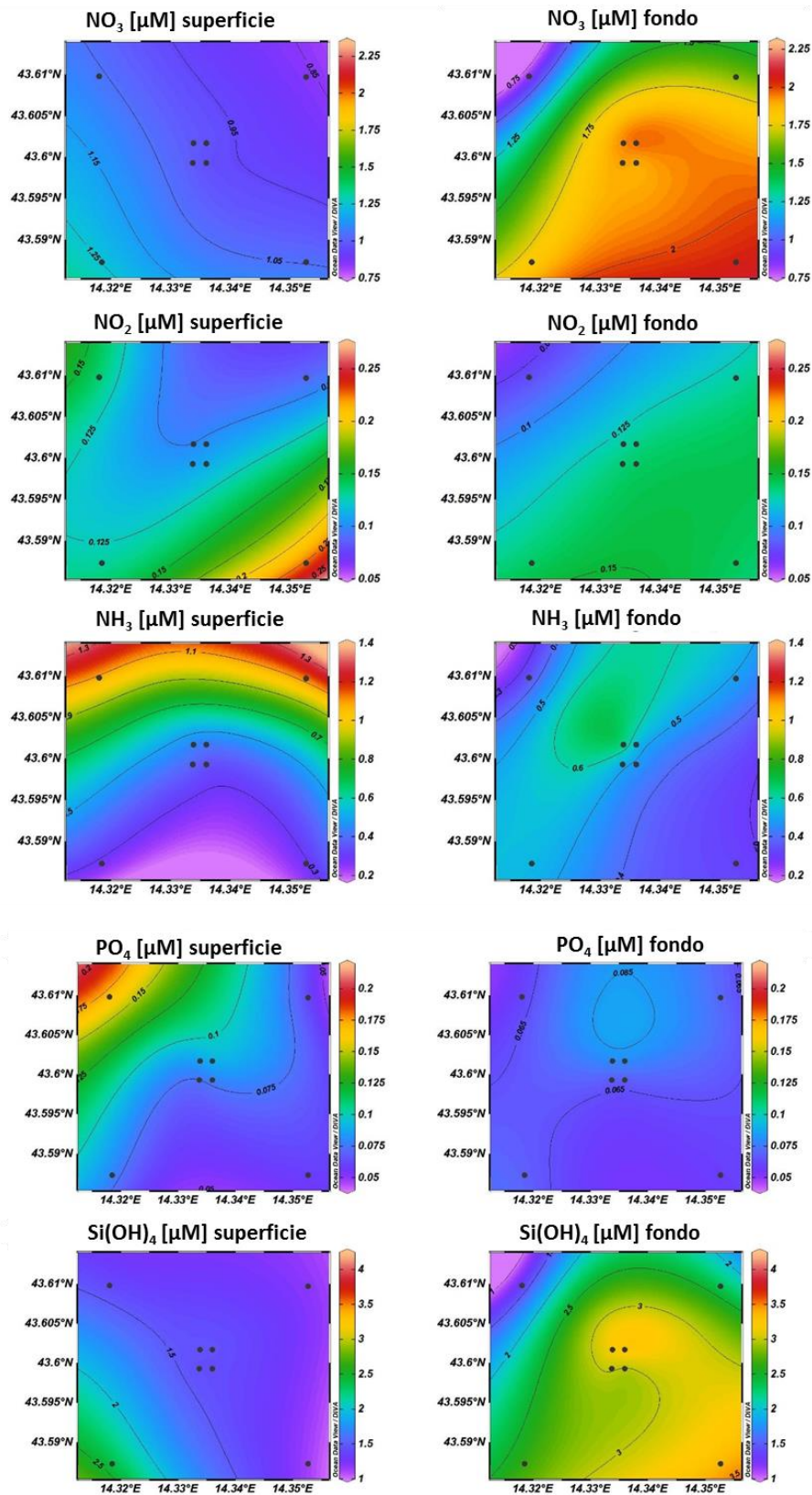
**Fig. 3.8** - Mappe areali in superficie e al fondo rappresentanti le concentrazioni di nitriti ( $\text{NO}_2$ ), nitrati ( $\text{NO}_3$ ), ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), ortofosfati ( $\text{PO}_4$ ) e ortosilicati ( $\text{Si(OH)}_4$ ) espresse in  $\mu\text{M}$ . **Ottobre 2018.**



**Fig. 3.9a.** Sezioni verticali delle stazioni BO8, BO4, BO1, BO3, BO2, BO6, rappresentanti le concentrazioni ( $\mu\text{M}$ ) di nitriti ( $\text{NO}_2$ ), nitrati ( $\text{NO}_3$ ), ortofosfati ( $\text{PO}_4$ ) ortosilicati ( $\text{Si}(\text{OH})_4$ ) e ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ). **Novembre 2018.**



**Fig. 3.9b.** Sezioni verticali delle stazioni BO5, BO1, BO2, BO4, BO3, BO7 rappresentanti le concentrazioni ( $\mu\text{M}$ ) di nitriti ( $\text{NO}_2$ ), nitrati ( $\text{NO}_3$ ), ortofosfati ( $\text{PO}_4$ ) ortosilicati ( $\text{Si}(\text{OH})_4$ ) e ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ). **Novembre 2018.**



**Fig. 3.10.** Mappe areali in superficie e al fondo rappresentanti le concentrazioni di nitriti ( $\text{NO}_2$ ), nitrati ( $\text{NO}_3$ ), ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), ortofosfati ( $\text{PO}_4$ ) e ortosilicati ( $\text{Si(OH)}_4$ ) espresse in  $\mu\text{M}$ . **Novembre 2018.**

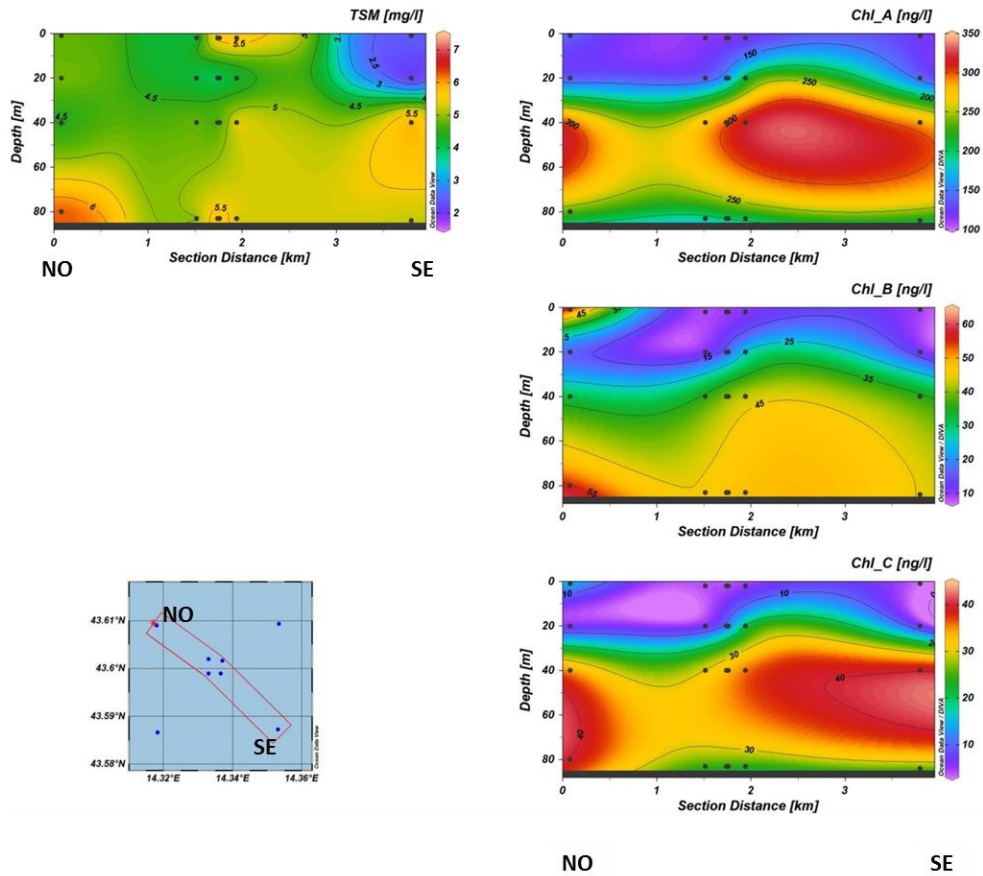
### 3.1.3. PIGMENTI CLOROFILLIANI E PARTICELLATO SOSPESO

Ad **ottobre 2018** (figg. 3.11a, 3.11b e 3.12) la clorofilla *a* ha raggiunto una concentrazione media di  $197,75 \pm 74,37 \text{ ng l}^{-1}$ , con un massimo di  $330,40 \text{ ng l}^{-1}$  a 40 m nella stazione BO5. Chl *b* e Chl *c* sono risultate mediamente pari a  $29,72 \pm 17,59 \text{ ng l}^{-1}$  e  $19,48 \pm 13,53 \text{ ng l}^{-1}$ . La massima concentrazione di Chl *c* ( $41,76 \text{ ng l}^{-1}$ ) è stata registrata negli strati intermedi, precisamente a 40 m nella stazione BO6, quella di Chl *b* ( $58,13 \text{ ng l}^{-1}$ ) al fondo della BO4. In questo periodo il TSM ( $4,84 \pm 1,43 \text{ mg l}^{-1}$ ) ha raggiunto un massimo di  $6,93 \text{ mg l}^{-1}$  al fondo della BO5.

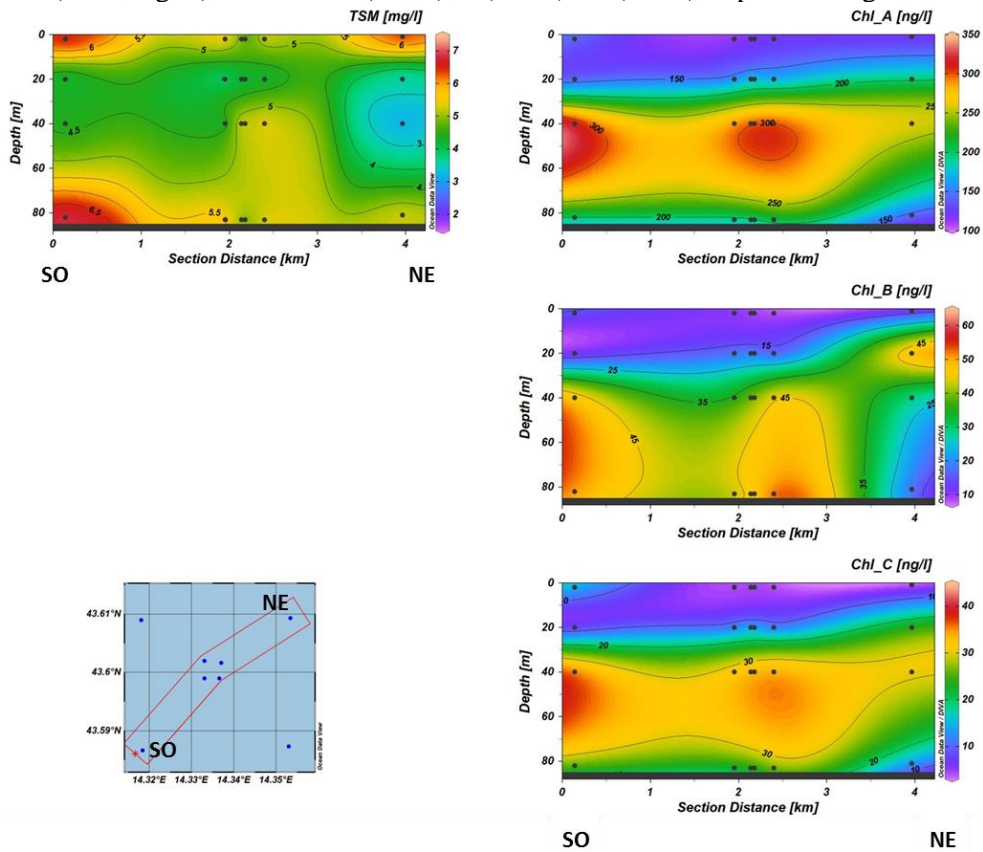
A **novembre** (figg. 3.13a, 3.13b e 3.14) la clorofilla *a* è risultata più abbondante rispetto ad ottobre, con una media di  $376,70 \pm 187,06 \text{ ng l}^{-1}$  e un massimo di  $805,10 \text{ ng l}^{-1}$  in superficie nella stazione BO2. La Chl *c* ( $67,96 \pm 37,41 \text{ ng l}^{-1}$ ) è risultata maggiormente presente della Chl *b* ( $36,16 \pm 12,65 \text{ ng l}^{-1}$ ). I rispettivi massimi di queste due componenti sono stati registrati in superficie della BO7 ( $206,12 \text{ ng l}^{-1}$ ) e sul fondo della BO5 ( $58,54 \text{ ng l}^{-1}$ ).

Il TSM è risultato mediamente simile ad ottobre ( $3,20 \pm 1,20 \text{ mg l}^{-1}$ ) ma il massimo assoluto, misurato al fondo della stazione BO6, è stato inferiore, essendo pari a  $5,85 \text{ mg l}^{-1}$ .

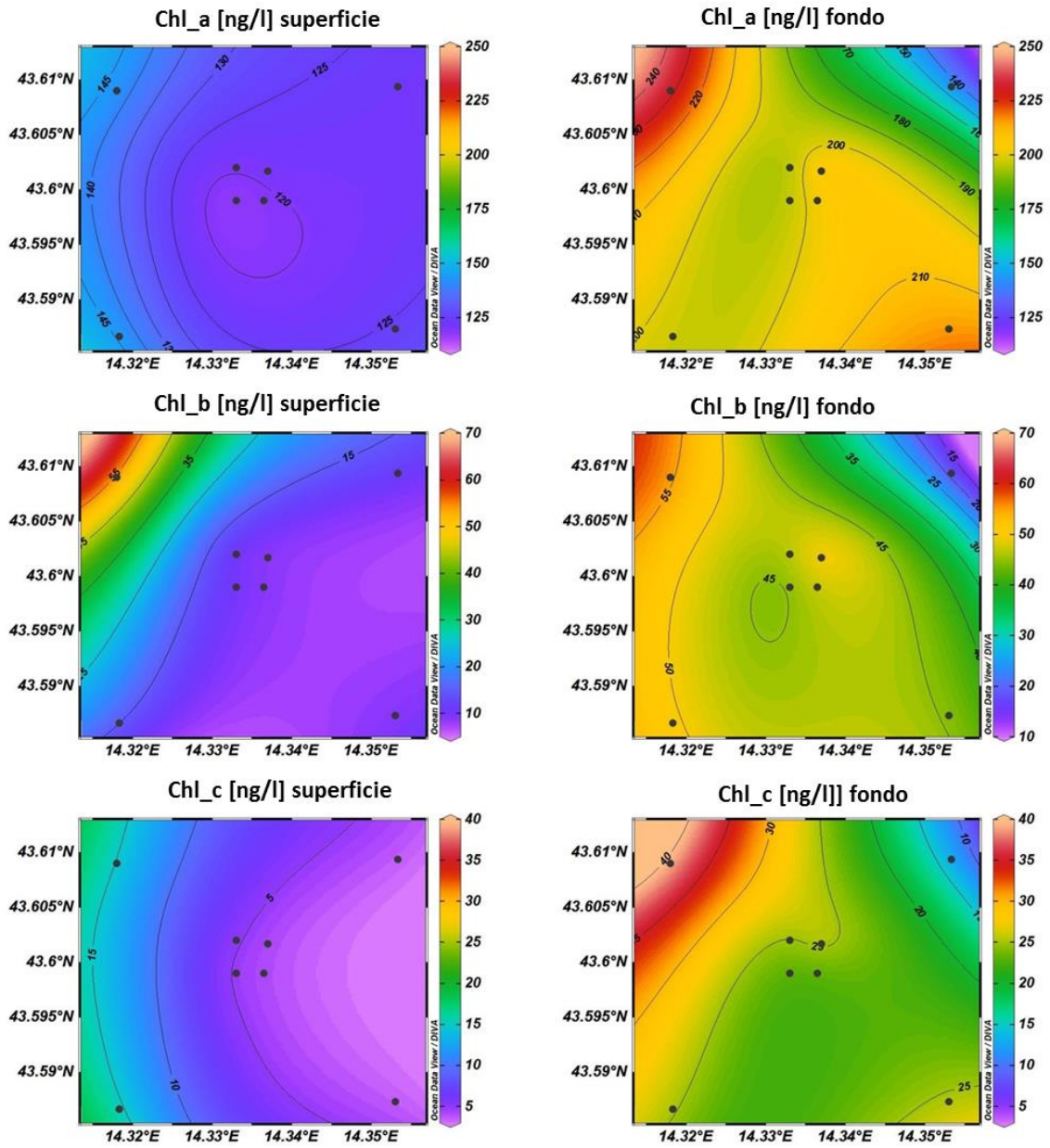




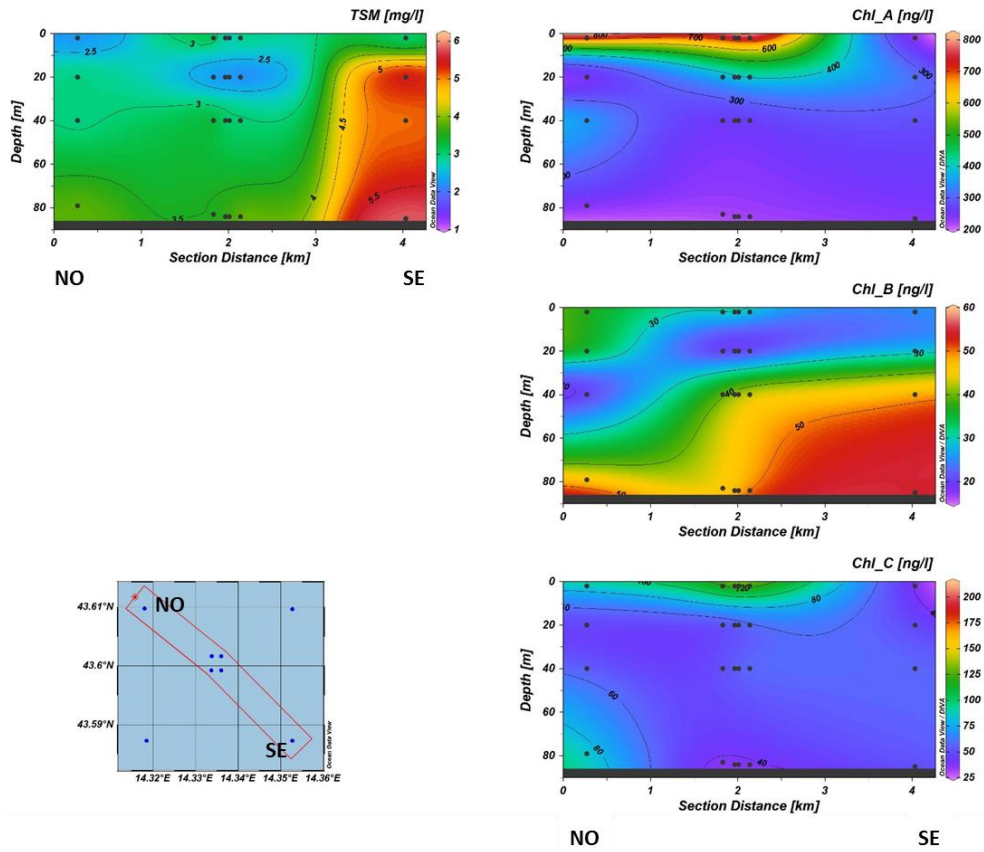
**Fig. 3.11a** - Sezioni verticali dei siti BO8, BO4, BO1, BO3, BO2, BO6, rappresentanti le concentrazioni di particolato sospeso (*TSM*;  $\text{mg l}^{-1}$ ), clorofilla *a* (*Chl a*), *b* (*Chl b*) e *c* (*Chl c*), espresse in  $\text{ng l}^{-1}$ . **Ottobre 2018.**



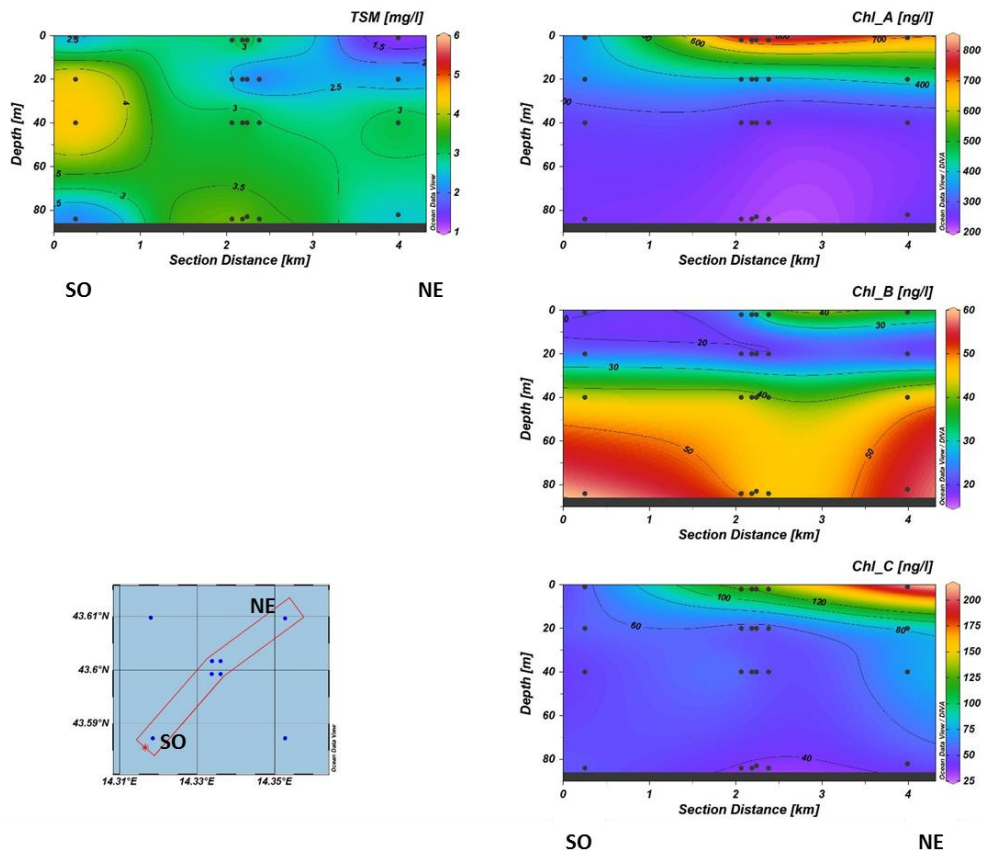
**Fig. 3.11b** - Sezioni verticali delle stazioni BO5, BO1, BO2, BO4, BO3, BO7, rappresentanti le concentrazioni di particolato sospeso (*TSM*;  $\text{mg l}^{-1}$ ), clorofilla *a* (*Chl a*), *b* (*Chl b*) e *c* (*Chl c*), espresse in  $\text{ng l}^{-1}$ . **Ottobre 2018.**



**Fig. 3.12** - Distribuzione in superficie e al fondo delle concentrazioni di clorofilla *a* (*Chl a*), clorofilla *b* (*Chl b*) e clorofilla *c* (*Chl c*), espresse in  $\text{ng l}^{-1}$ . **Ottobre 2018.**

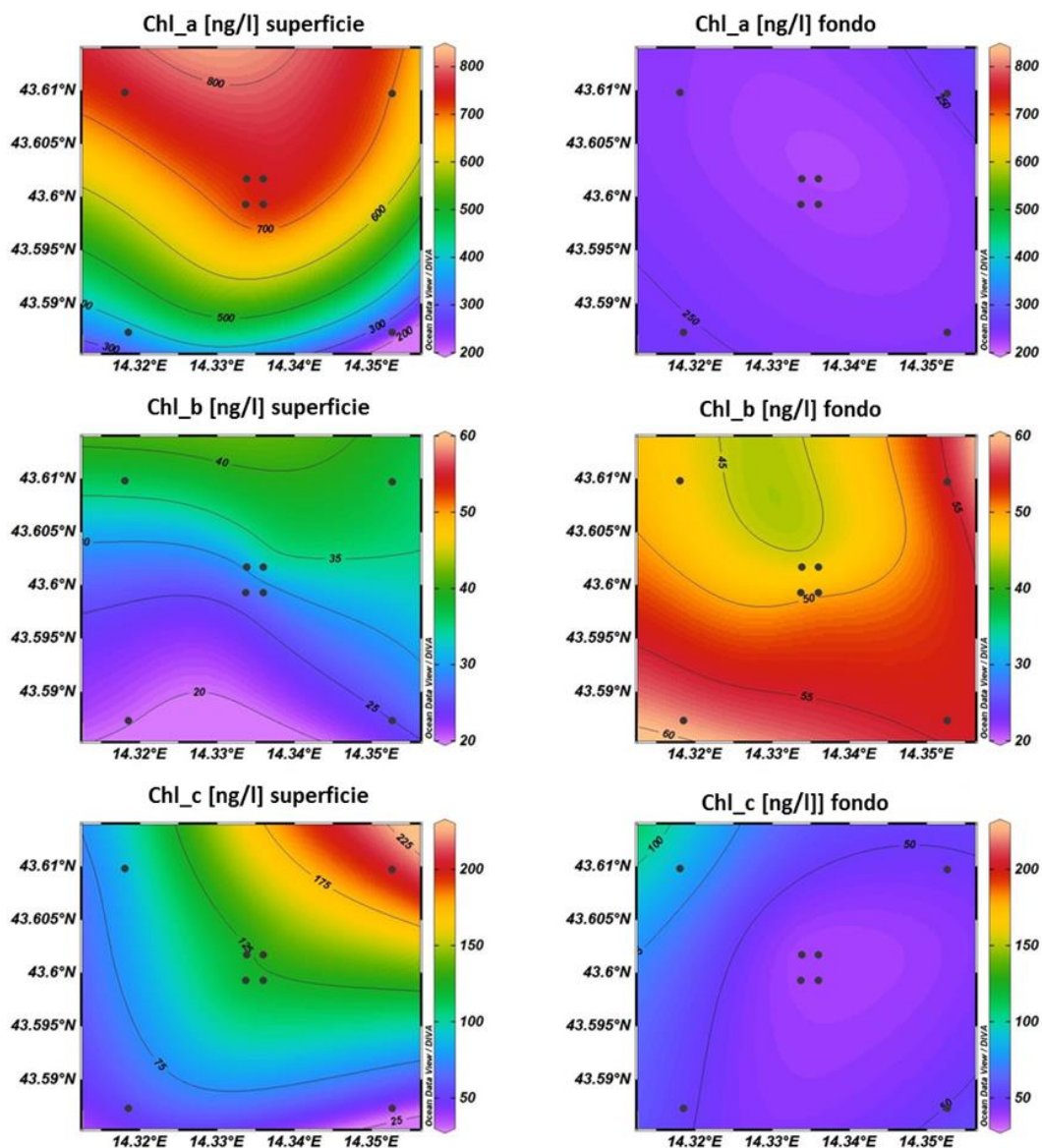


**Fig. 3.13a** - Sezioni verticali dei siti BO8, BO4, BO1, BO3, BO2, BO6, rappresentanti le concentrazioni di particolato sospeso (*TSM*;  $\text{mg l}^{-1}$ ), clorofilla *a* (*Chl a*), *b* (*Chl b*) e *c* (*Chl c*), espresse in  $\text{ng l}^{-1}$ . **Novembre 2018.**



**Fig. 3.13b** - Sezioni verticali dei siti BO5, BO1, BO2, BO4, BO3, BO7 rappresentanti le concentrazioni di particolato sospeso (*TSM*;  $\text{mg l}^{-1}$ ), clorofilla *a* (*Chl a*), *b* (*Chl b*) e *c* (*Chl c*), espresse in  $\text{ng l}^{-1}$ . **Novembre 2018.**





**Fig. 3.14** - Mappe areali in superficie e al fondo rappresentanti le concentrazioni di clorofilla *a* (*Chl a*), clorofilla *b* (*Chl b*) e clorofilla *c* (*Chl c*), espresse in  $\text{ng l}^{-1}$ . **Novembre 2018.**

### 3.1.4. IDROCARBURI TOTALI, IDROCARBURI ALIFATICI, IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI, BTEX

Gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**, gli **Idrocarburi totali** e i **BTEX** (Tabb. 3-I e 3-II) sono risultati sempre e ovunque al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale. Gli **Idrocarburi Alifatici (IA)**; Tab. 3-I) sono stati quantificati esclusivamente nel campione prelevato a 40 m di profondità nel sito BO3 nella crociera di ottobre, peraltro con una concentrazione molto prossima al limite strumentale.



**Tab. 3-I** - Concentrazioni ( $\mu\text{g/l}$ ) di Idrocarburi totali, IA e IPA registrate nelle diverse stazioni e alle diverse quote nei survey condotti a d ottobre e novembre 2018.

Stazione	Ottobre 2018			Novembre 2018		
	Idroc. totali (n-esano)	IA (C10-C32)	IPA (16 IPA)	Idroc. totali (n-esano)	IA (C10-C32)	IPA (16 IPA)
BO1 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO1 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO1 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO1 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO2 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO2 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO2 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO2 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO3 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO3 20 m	< 30	1,06	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO3 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO3 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO4 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO4 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO4 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO4 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO5 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO5 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO5 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO5 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO6 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO6 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO6 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO6 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO7 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO7 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO7 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO7 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO8 sup	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO8 20 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO8 40 m	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01
BO8 fondo	< 30	< 1	<0,01	< 30	< 1	<0,01

**Tab. 3-II** - Microinquinanti organici (BTEX; µg/l) determinati nelle diverse stazioni e alle diverse quote nel corso dei survey condotti ad ottobre e novembre 2018.

Stazione	Ottobre 2018					Novembre 2018				
	Benzene	Etilbenzene	Stirene	Toluene	Xilene	Benzene	Etilbenzene	Stirene	Toluene	Xilene
BO1 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO1 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO1 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO1 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO2 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO2 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO2 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO2 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO3 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO3 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO3 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO3 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO4 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO4 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO4 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO4 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO5 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO5 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO5 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO5 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO6 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO6 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO6 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO6 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO7 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO7 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO7 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO7 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO8 sup	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO8 20 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO8 40 m	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1
BO8 fondo	<0,1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<1	<1	<1	<1

### 3.1.5. GLICOLE ETILENICO

Il glicole etilenico è sempre risultato inferiore al limite di rilevabilità strumentale (Tab. 3-III).

**Tab. 3-III** - Concentrazioni (mg/l) di Glicole etilenico registrate nelle diverse stazioni e alle diverse quote nel corso dei survey condotti condotti ad ottobre e novembre 2018.

Stazione	Ott. 2018	Nov. 2018	Stazione	Ott. 2018	Nov. 2018	Stazione	Ott. 2018	Nov. 2018
BO1 sup	< 10	< 10	BO4 sup	< 10	< 10	BO7 sup	< 10	< 10
BO1 20 m	< 10	< 10	BO4 20 m	< 10	< 10	BO7 20 m	< 10	< 10
BO1 40 m	< 10	< 10	BO4 40 m	< 10	< 10	BO7 40 m	< 10	< 10
BO1 fondo	< 10	< 10	BO4 fondo	< 10	< 10	BO7 fondo	< 10	< 10
BO2 sup	< 10	< 10	BO5 sup	< 10	< 10	BO8 sup	< 10	< 10
BO2 20 m	< 10	< 10	BO5 20 m	< 10	< 10	BO8 20 m	< 10	< 10
BO2 40 m	< 10	< 10	BO5 40 m	< 10	< 10	BO8 40 m	< 10	< 10
BO2 fondo	< 10	< 10	BO5 fondo	< 10	< 10	BO8 fondo	< 10	< 10
BO3 sup	< 10	< 10	BO6 sup	< 10	< 10			
BO3 20 m	< 10	< 10	BO6 20 m	< 10	< 10			
BO3 40 m	< 10	< 10	BO6 40 m	< 10	< 10			
BO3 fondo	< 10	< 10	BO6 fondo	< 10	< 10			

### 3.1.6. METALLI PESANTI

Le concentrazioni dei metalli determinati nella colonna d'acqua nelle campagne oggetto di questa relazione sono riportate in Tab. 3-IV.

Nell'ottobre 2018 **cadmio**, **mercurio**, **ferro** e **indio** sono risultati sempre al di sotto dei rispettivi limiti di rilevabilità. Anche il **piombo** e il **rame** sono risultati molto spesso non rilevabili essendo stati quantificati in meno del 15% dei campioni, mostrando peraltro una distribuzione spaziale casuale. Tutti gli altri elementi considerati sono risultati sempre misurabili pur con qualche eccezione. Lo **zinco**, per esempio, non è stato rilevato in tre campioni. Questa specie chimica ha mostrato la maggiore variabilità spaziale, raggiungendo un CV medio pari a quasi il 100%. Il massimo ( $37,5 \mu\text{g l}^{-1}$ ) è stato raggiunto al fondo della stazione BO5.

Anche l'**alluminio**, il **cromo** (assente in BO8, 40 m) e il **nicel** (non rilevato a 40 m nelle stazioni BO5 e BO8) hanno evidenziato una variabilità piuttosto elevata (CV medio  $>30\%$ ), e l'alluminio, in particolare, un maggiore concentrazione media nelle stazioni lontane rispetto a quelle prossime alla piattaforma ( $\pm\text{dev.st.}$ ;  $8,38\pm 1,35$  e  $4,23\pm 2,31 \mu\text{g l}^{-1}$  rispettivamente). I massimi per alluminio e nichel sono stati raggiunti al fondo della stazione BO5 ( $11,58 \mu\text{g l}^{-1}$  e  $0,46 \mu\text{g l}^{-1}$  rispettivamente) quello del cromo a quota 40 m della BO1 ( $0,28 \mu\text{g l}^{-1}$ ).

**Arsenico**, **bario**, **vanadio** e **silicio** (quest'ultimo non rilevato in superficie nella BO6) sono invece risultati meno variabili, soprattutto i primi tre metalli (CV medio  $<10\%$ ; CV del silicio  $\sim 25\%$ ). Mentre le distribuzioni di arsenico e vanadio sono apparse omogenee, i valori maggiori di bario e silicio sono stati rilevati sempre alle quote di fondo. Le concentrazioni massime di As, Ba, V e Si sono state rispettivamente  $2,08 \mu\text{g l}^{-1}$  (BO4, fondo),  $8,98 \mu\text{g l}^{-1}$  (BO5, fondo),  $1,01 \mu\text{g l}^{-1}$  (BO1, 40 m) e  $0,22 \text{mg l}^{-1}$  (BO7, fondo).

Anche nel mese di **novembre cadmio**, **ferro**, **mercurio** e **indio** sono risultati non quantificabili, così come il **piombo** e il **rame** (quest'ultimo quantificato solo in BO1, superficie). Il **nicel** è stato rilevato solo in 8 campioni prevalentemente raccolti nelle stazioni vicine a Bonaccia NW, ma sempre con concentrazioni molto vicine al proprio limite di rilevabilità; comunque, il massimo di  $0,71 \mu\text{g l}^{-1}$  è stato registrato in superficie della BO5 posizionata a 2000 m dalla piattaforma. Una situazione simile ad ottobre è stata evidenziata anche per **alluminio** e **zinco**, i quali hanno mostrato la consueta alta variabilità spaziale (CV medio  $\sim 67\%$ ). Per quanto riguarda le loro concentrazioni, tuttavia, è stata evidenziata una generale diminuzione rispetto al survey precedente, non rilevando altresì

particolari andamenti nella distribuzione spaziale e lungo la colonna d'acqua. I massimi rispettivi sono stati pari a 5,92  $\mu\text{g l}^{-1}$  (BO8, superficie) e 18,05  $\mu\text{g l}^{-1}$  (BO5, fondo).

Tutti gli altri elementi analizzati, così come ad ottobre, sono risultati sempre al di sopra dei propri limiti di rilevabilità. **Arsenico, bario, vanadio e silicio** hanno mostrato anche in questo survey la consueta bassa variabilità nella distribuzione delle concentrazioni e i rispettivi valori medi ( $1,65\pm 0,15 \mu\text{g l}^{-1}$ ;  $7,50\pm 0,30 \mu\text{g l}^{-1}$ ;  $1,11\pm 0,10 \mu\text{g l}^{-1}$ ;  $0,14\pm 0,03 \text{mg l}^{-1}$ ) sono risultati molto simili a quelli della crociera di ottobre. Anche i valori massimi non si discostano molto da quelli misurati nel survey precedente e sono stati raggiunti rispettivamente in superficie ( $1,96 \mu\text{g l}^{-1}$ ), al fondo della BO2 ( $8,13 \mu\text{g l}^{-1}$ ), a 40 m della stazione BO6 ( $1,28 \mu\text{g l}^{-1}$ ) e, infine, al fondo della BO1 ( $0,19 \text{mg l}^{-1}$ ). Anche in questo survey bario e silicio hanno evidenziato i valori massimi delle concentrazioni alle quote di fondo.

**Tab. 3-IV** – Metalli pesanti ( $\mu\text{g/l}$ ; Si in  $\text{mg/l}$ ) determinati nell'ottobre e nel novembre 2018.

Stazione	Ottobre 2018													
	Al	As	Ba	Cd	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Cu	V	Zn	In	Si
BO1 sup	4,06	1,56	7,72	< 0,1	0,19	< 5	< 0,1	0,40	< 0,1	0,14	0,96	9,00	< 0,1	0,14
BO1 20 m	2,84	1,67	7,66	< 0,1	0,22	< 5	< 0,1	0,24	< 0,1	< 0,1	0,92	0,50	< 0,1	0,12
BO1 40 m	2,29	1,62	8,30	< 0,1	0,28	< 5	< 0,1	0,27	0,12	< 0,1	1,01	6,35	< 0,1	0,13
BO1 fondo	2,30	1,95	8,72	< 0,1	0,17	< 5	< 0,1	0,23	< 0,1	< 0,1	0,83	< 0,1	< 0,1	0,21
BO2 sup	1,64	1,69	7,40	< 0,1	0,26	< 5	< 0,1	0,24	< 0,1	< 0,1	0,85	4,70	< 0,1	0,13
BO2 20 m	4,35	1,71	7,40	< 0,1	0,26	< 5	< 0,1	0,23	< 0,1	< 0,1	0,92	5,60	< 0,1	< 0,1
BO2 40 m	1,86	1,78	8,11	< 0,1	0,17	< 5	< 0,1	0,22	< 0,1	< 0,1	0,84	< 0,1	< 0,1	0,13
BO2 fondo	9,56	1,52	8,91	< 0,1	0,14	< 5	< 0,1	0,24	< 0,1	< 0,1	0,98	< 0,1	< 0,1	0,19
BO3 sup	1,97	1,92	7,73	< 0,1	0,13	< 5	< 0,1	0,20	< 0,1	< 0,1	0,92	0,47	< 0,1	0,11
BO3 20 m	3,18	1,77	7,28	< 0,1	0,23	< 5	< 0,1	0,25	< 0,1	< 0,1	0,87	2,80	< 0,1	0,11
BO3 40 m	3,58	1,72	8,16	< 0,1	0,19	< 5	< 0,1	0,25	< 0,1	< 0,1	0,89	23,74	< 0,1	0,13
BO3 fondo	3,85	2,02	8,63	< 0,1	0,17	< 5	< 0,1	0,21	< 0,1	< 0,1	0,89	21,05	< 0,1	0,19
BO4 sup	7,27	1,75	7,41	< 0,1	0,22	< 5	< 0,1	0,22	< 0,1	< 0,1	0,96	4,43	< 0,1	0,10
BO4 20 m	5,51	1,39	7,49	< 0,1	0,22	< 5	< 0,1	0,16	0,11	< 0,1	0,83	3,30	< 0,1	0,11
BO4 40 m	6,64	1,75	8,24	< 0,1	0,25	< 5	< 0,1	0,16	< 0,1	< 0,1	0,91	13,62	< 0,1	0,16
BO4 fondo	6,74	2,08	8,75	< 0,1	0,18	< 5	< 0,1	0,16	< 0,1	< 0,1	0,77	1,19	< 0,1	0,21
BO5 sup	9,15	1,84	7,79	< 0,1	0,25	< 5	< 0,1	0,27	< 0,1	1,37	0,86	7,76	< 0,1	0,11
BO5 20 m	7,29	1,55	7,52	< 0,1	0,25	< 5	< 0,1	0,18	< 0,1	< 0,1	0,85	5,20	< 0,1	0,11
BO5 40 m	6,83	1,85	8,25	< 0,1	0,22	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,81	6,31	< 0,1	0,15
BO5 fondo	11,58	1,75	8,98	< 0,1	0,22	< 5	< 0,1	0,46	0,25	0,12	0,91	37,16	< 0,1	0,19
BO6 sup	9,51	1,73	7,52	< 0,1	0,19	< 5	< 0,1	0,26	< 0,1	< 0,1	0,75	5,14	< 0,1	< 0,1
BO6 20 m	6,78	1,96	7,56	< 0,1	0,17	< 5	< 0,1	0,17	< 0,1	< 0,1	0,86	1,35	< 0,1	0,11
BO6 40 m	8,77	1,77	7,98	< 0,1	0,17	< 5	< 0,1	0,19	< 0,1	0,30	0,89	8,66	< 0,1	0,12
BO6 fondo	8,55	1,78	8,45	< 0,1	0,25	< 5	< 0,1	0,22	< 0,1	< 0,1	0,89	7,51	< 0,1	0,18
BO7 sup	7,69	1,77	7,42	< 0,1	0,15	< 5	< 0,1	0,33	0,22	0,31	0,75	10,22	< 0,1	0,12
BO7 20 m	7,76	1,77	7,42	< 0,1	0,12	< 5	< 0,1	0,13	< 0,1	< 0,1	0,85	3,37	< 0,1	0,13
BO7 40 m	10,55	1,57	7,81	< 0,1	0,27	< 5	< 0,1	0,23	< 0,1	< 0,1	0,82	7,34	< 0,1	0,13
BO7 fondo	8,68	1,67	8,45	< 0,1	0,13	< 5	< 0,1	0,33	0,11	< 0,1	0,78	13,87	< 0,1	0,22
BO8 sup	7,54	1,77	7,33	< 0,1	0,13	< 5	< 0,1	0,22	< 0,1	0,11	0,91	6,71	< 0,1	0,14
BO8 20 m	8,29	1,80	7,48	< 0,1	0,20	< 5	< 0,1	0,10	< 0,1	< 0,1	0,89	8,07	< 0,1	0,11
BO8 40 m	6,83	1,23	7,76	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,86	0,26	< 0,1	0,13
BO8 fondo	8,23	1,58	8,39	< 0,1	0,23	< 5	< 0,1	0,27	< 0,1	< 0,1	0,77	6,52	< 0,1	0,21

Tab. 3-IV – Continuo.

Stazione	Novembre 2018													
	Al	As	Ba	Cd	Cr	Fe	Hg	Ni	Pb	Cu	V	Zn	In	Si
BO1 sup	1,74	1,36	7,43	< 0,1	0,17	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,20	1,04	5,96	< 0,1	0,12
BO1 20 m	2,11	1,68	7,45	< 0,1	0,20	< 5	< 0,1	0,16	< 0,1	< 0,1	0,90	3,67	< 0,1	< 0,1
BO1 40 m	3,02	1,51	7,61	< 0,1	0,18	< 5	< 0,1	0,31	< 0,1	< 0,1	0,96	4,96	< 0,1	< 0,1
BO1 fondo	1,85	1,77	7,84	< 0,1	0,26	< 5	< 0,1	0,12	< 0,1	< 0,1	1,07	2,06	< 0,1	0,19
BO2 sup	2,17	1,96	7,55	< 0,1	0,11	< 5	< 0,1	0,20	< 0,1	< 0,1	0,95	4,70	< 0,1	< 0,1
BO2 20 m	1,69	1,61	7,33	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,09	3,48	< 0,1	< 0,1
BO2 40 m	2,75	1,74	7,25	< 0,1	0,10	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,19	1,76	< 0,1	< 0,1
BO2 fondo	4,59	1,63	8,13	< 0,1	0,19	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,26	< 0,1	< 0,1	0,18
BO3 sup	1,23	1,40	7,54	< 0,1	0,27	< 5	< 0,1	0,33	< 0,1	< 0,1	1,05	0,11	< 0,1	< 0,1
BO3 20 m	4,41	1,53	7,45	< 0,1	0,14	< 5	< 0,1	0,20	< 0,1	< 0,1	1,07	15,05	< 0,1	< 0,1
BO3 40 m	1,16	1,42	7,10	< 0,1	0,21	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,09	3,78	< 0,1	< 0,1
BO3 fondo	1,80	1,67	7,36	< 0,1	0,11	< 5	< 0,1	0,19	< 0,1	< 0,1	1,04	15,77	< 0,1	0,15
BO4 sup	0,80	1,48	7,23	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,97	< 0,1	< 0,1	< 0,1
BO4 20 m	1,76	1,60	7,51	< 0,1	0,11	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,09	< 0,1	< 0,1	< 0,1
BO4 40 m	1,02	1,57	7,55	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,08	< 0,1	< 0,1	< 0,1
BO4 fondo	1,60	1,84	8,00	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,16	1,77	< 0,1	0,14
BO5 sup	2,16	1,68	7,18	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	0,71	< 0,1	< 0,1	1,07	6,82	< 0,1	0,12
BO5 20 m	0,55	1,75	7,46	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,03	< 0,1	< 0,1	0,11
BO5 40 m	1,35	1,71	7,13	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,20	< 0,1	< 0,1	0,11
BO5 fondo	4,67	1,58	7,95	< 0,1	0,15	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,13	18,05	< 0,1	0,17
BO6 sup	2,60	1,74	7,40	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,15	7,31	< 0,1	0,11
BO6 20 m	1,72	1,56	7,21	< 0,1	0,10	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,18	< 0,1	< 0,1	0,11
BO6 40 m	3,93	1,53	7,66	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,28	< 0,1	< 0,1	0,12
BO6 fondo	3,86	1,69	8,03	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,26	< 0,1	< 0,1	0,17
BO7 sup	1,93	1,48	7,00	< 0,1	0,14	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,19	< 0,1	< 0,1	< 0,1
BO7 20 m	4,28	1,68	7,38	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,13	5,46	< 0,1	0,11
BO7 40 m	5,20	1,92	7,11	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,24	< 0,1	< 0,1	< 0,1
BO7 fondo	5,47	1,85	7,47	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,12	2,61	< 0,1	0,15
BO8 sup	5,92	1,81	7,74	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,06	2,93	< 0,1	< 0,1
BO8 20 m	5,60	1,76	7,24	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,10	7,04	< 0,1	< 0,1
BO8 40 m	3,70	1,61	7,99	< 0,1	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,22	8,00	< 0,1	0,17
BO8 fondo	4,21	1,69	7,61	< 0,1	0,11	< 5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,20	4,06	< 0,1	< 0,1

### 3.1.7. CONSIDERAZIONI E ANALISI DEI DATI SUL CICLO ANNUALE

#### 3.1.7.1 Indagini fisiche, chimiche e biologiche

In questo capitolo vengono analizzati i risultati dei monitoraggi effettuati nell'area della piattaforma Bonaccia NW durante il 2018 nelle campagne di maggio (ENI1\_2018), ottobre (ENI3\_2018), novembre (ENI4\_2018).

La temperatura nello strato superficiale è variata da un minimo di 18,8°C nella campagna di novembre fino a un massimo di 25,0°C registrato a maggio. La salinità, sempre in superficie, è variata da 35,4 a 38,7 psu con i minimi in maggio e i massimi a ottobre. La variabilità delle condizioni termo-aline al fondo è risultata più contenuta, con temperature comprese nel range 9,9-14,3°C e salinità fra 38,3 e 38,7 psu.

La concentrazione di materiale sospeso ha mostrato in generale una tendenza ad aumentare

verso il fondo in tutte le situazioni ma in modo particolarmente evidente in ottobre. Per l'ossigeno disciolto i valori più elevati della percentuale di saturazione si sono osservati a novembre intorno ai 40 m, mentre i minimi si sono registrati a ottobre, verso il fondo; non sono stati tuttavia evidenziati periodi di anossia o ipossia in tutto il periodo.

L'attività fotosintetica, misurata *in situ* come fluorescenza, è stata maggiore in superficie nei mesi di maggio e di novembre, presentando anche picchi di concentrazione più spostati verso il fondo nel mese di ottobre.

La clorofilla *a* è risultata mediamente più elevata in primavera è minima in ottobre, confermando quanto descritto per l'Adriatico centrale da Totti *et al.* (2000). La clorofilla *b* (caratteristica delle alghe verdi -Prasinophyceae- e delle Euglenophyta) ha avuto un massimo in maggio, mentre i massimi di abbondanza delle diatomee, come evidenziato dai valori di Chl *c*, sono stati osservati a novembre, periodo in cui si sviluppano generalmente le fioriture di questo gruppo nel bacino (Totti *et al.*, 2000).

### **3.1.7.2 Metalli e inquinanti organici**

Anche per quanto riguarda gli inquinanti inorganici e organici, le osservazioni effettuate nel secondo semestre 2018 (EN3 ed ENI4) sono state confrontate con i risultati ottenuti nel monitoraggio del primo semestre 2018 (ENI1).

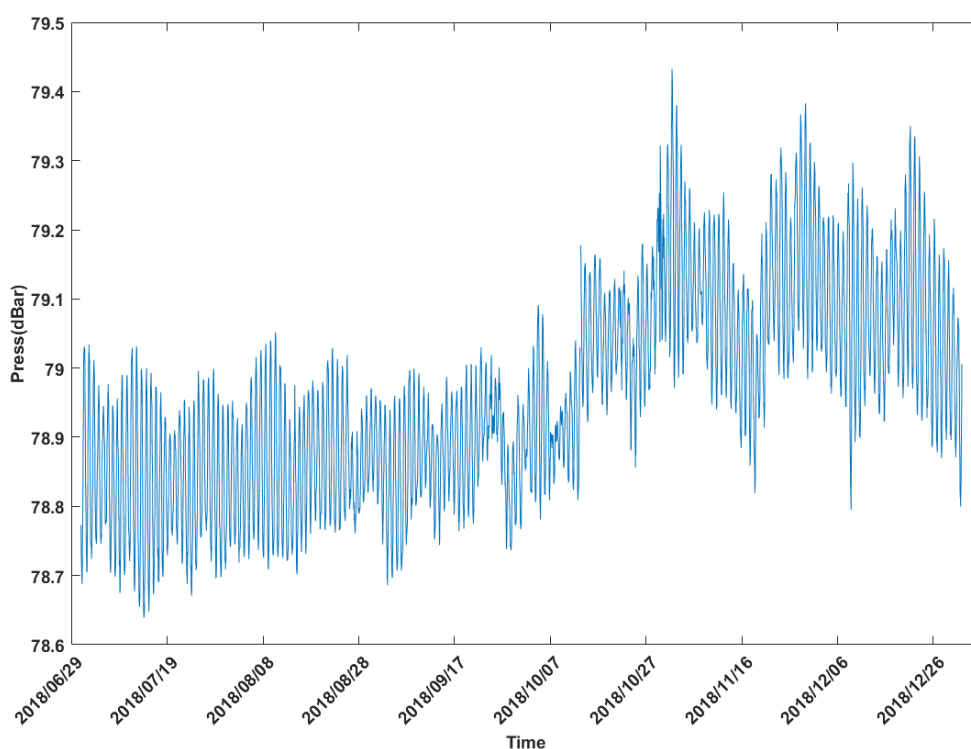
I composti organici sono sempre stati estremamente scarsi. Per i metalli pesanti sono state rilevate alcune differenze tra i due semestre. Più nello specifico, tutti gli elementi considerati hanno mostrato una netta diminuzione delle concentrazioni medie tra maggio e il semestre successivo. Unica eccezione a questo andamento è stata evidenziata dall'alluminio, il quale ha mostrato un aumento in ottobre quando, comunque, le maggiori concentrazioni sono state rilevate nelle stazioni distanti dalla piattaforma, come già sottolineato nella sezione dei risultati. Tali aumenti, tuttavia, rientrano nei range considerati naturali per questo elemento.

E' stata anche rilevata una diffusa omogeneità nella colonna d'acqua eccetto per silicio e bario, maggiormente presenti alle quote di fondo. Tale andamento per questi due elementi è probabilmente da mettere in relazione a fenomeni di risospensione evidenziati altresì anche dal netto aumento a questa quota del carico solido sospeso.

### 3.2. MISURE CORRENTOMETRICHE

Nella presente sezione si riportano i risultati relativi al 2° semestre 2018. Per il periodo di indagine precedente consultare Fabi *et al.*, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d.

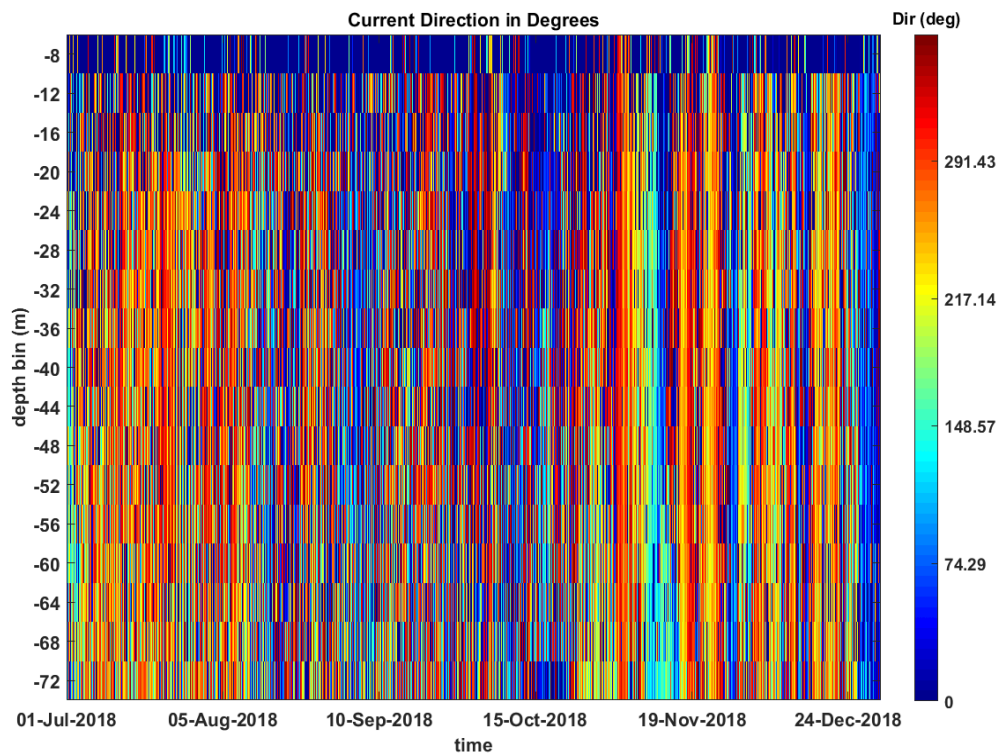
Dal grafico della pressione (fig. 3.15) è emerso un buon equilibrio dell'ormeggio durante l'intero periodo di osservazione. Infatti, non sono avvenuti abbattimenti significativi del correntometro tali da poter creare problemi alle misure. La variazione di pressione nel mese di ottobre è dovuta al recupero e successiva messa in mare dell'ormeggio.



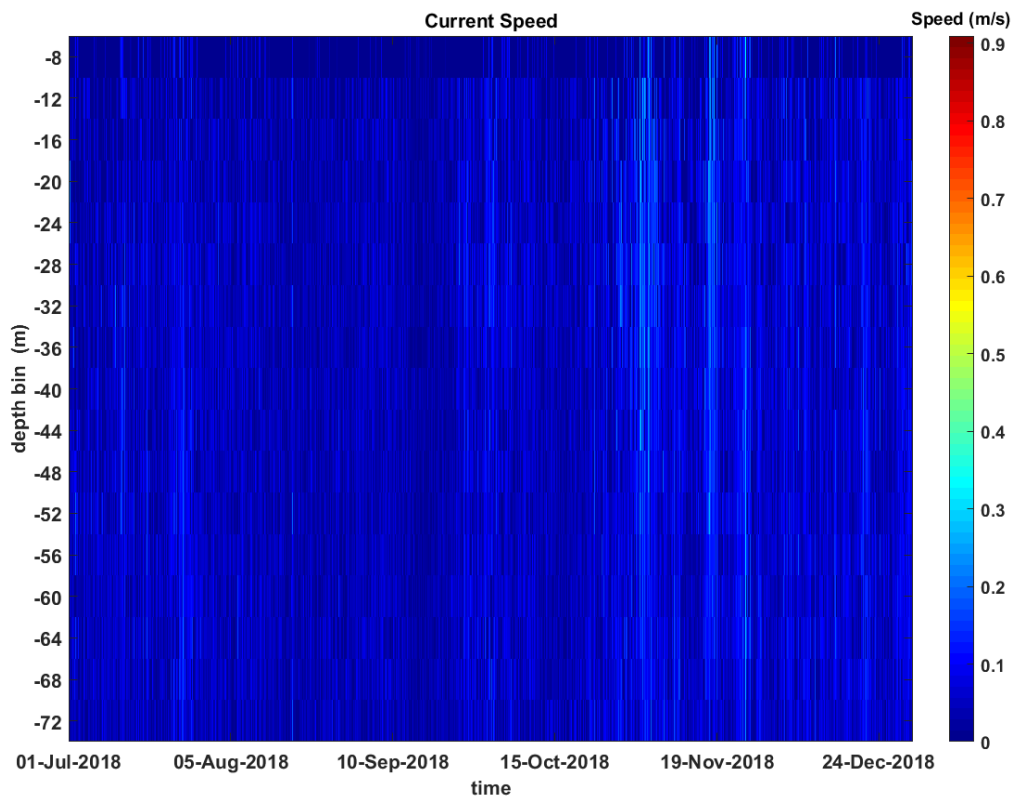
**Fig. 3.15** - Pressione misurata nel periodo luglio - dicembre 2018 dal correntometro posizionato presso Bonaccia NW.

Per quanto concerne le misure correntometriche (figg. 3.16 - 3.18), durante il periodo preso in esame si sono osservate numerose rotazioni con brevi fasi di stasi. Nei mesi di luglio e agosto la corrente ha avuto una direzione verso Nord-Ovest con rotazioni verso Sud-Ovest e velocità media non superiore a 0,1 m/s con un picco a 0,2 – 0,3 m/s durante i primi giorni di agosto. Nel periodo settembre - ottobre la direzione è stata essenzialmente settentrionale, con rotazione tra Nord-Est e Nord-Ovest e velocità tra 0,1 e 0,2 m/s. Dal mese di novembre al successivo la corrente ha assunto un carattere molto uniforme su tutta la colonna d'acqua, inizialmente scorrendo verso Sud-Est con picchi di velocità fino ai 0,4 m/s, successivamente alternando periodi con direzione Sud-Ovest e Nord-Ovest e, infine,

ruotando nuovamente verso Nord-Est negli ultimi giorni del 2018.

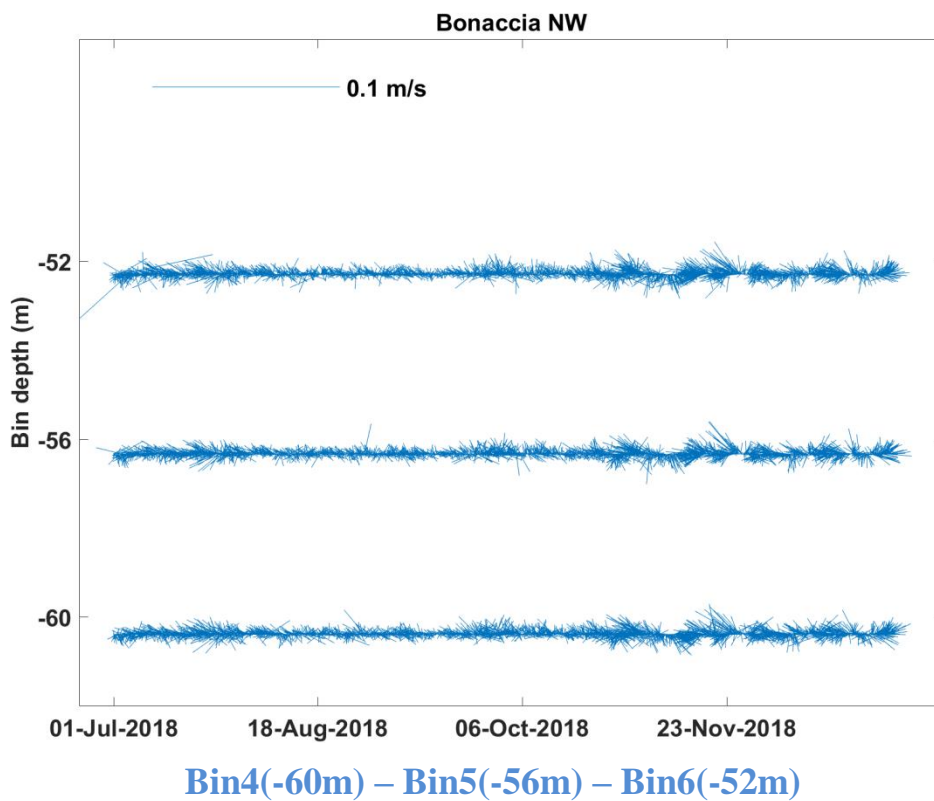
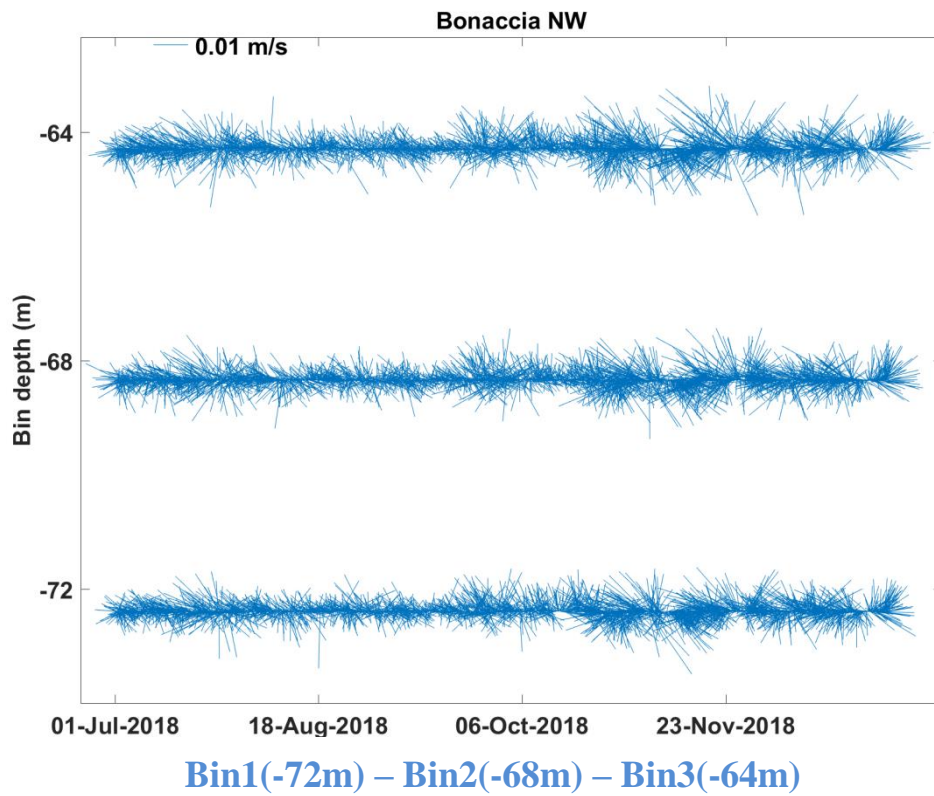


**Fig. 3.16** - Contour plot della direzione della corrente lungo la colonna d'acqua ottenuti con il correntometro ADCP nel periodo luglio - dicembre 2018.

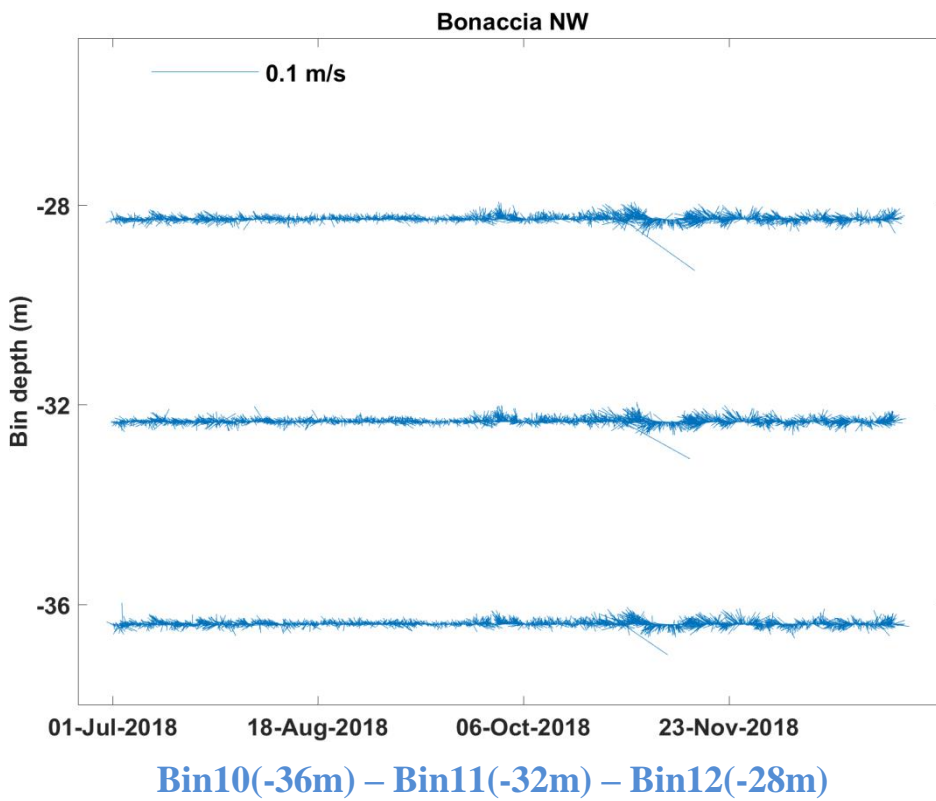
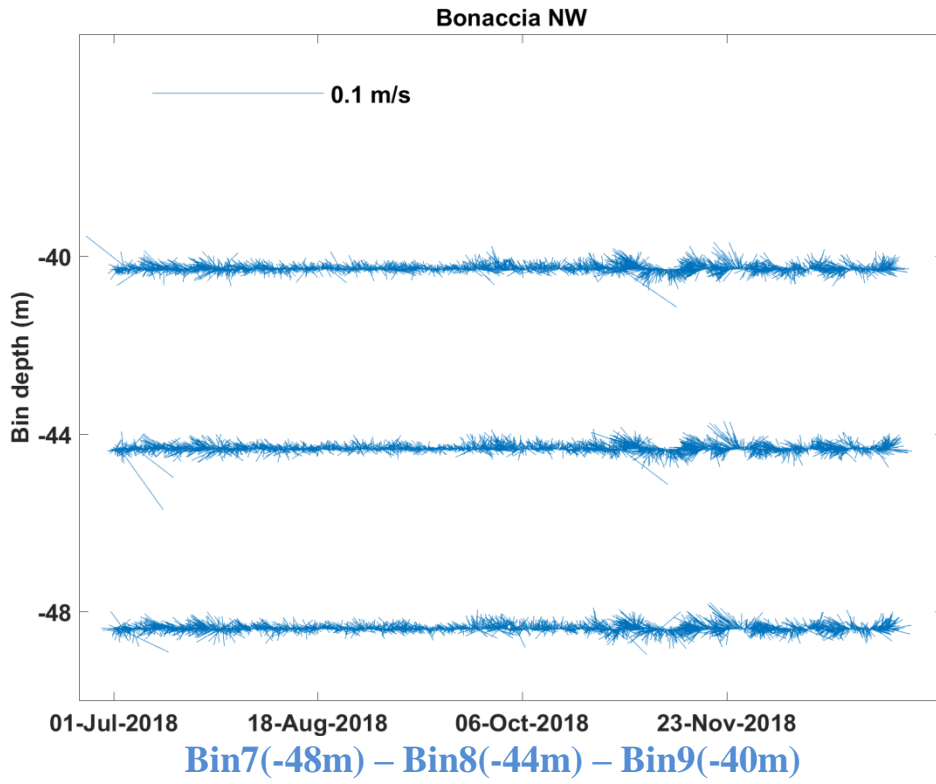


**Fig. 3.17** - Contour plot della velocità della corrente lungo la colonna d'acqua ottenuti con il correntometro ADCP nel periodo luglio - dicembre 2018.

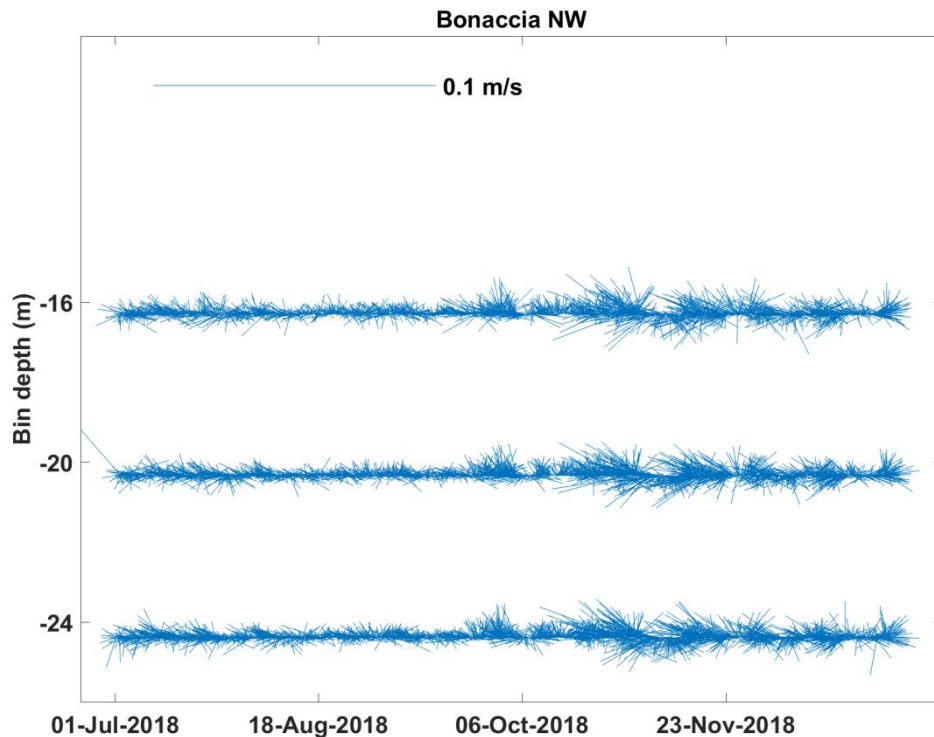




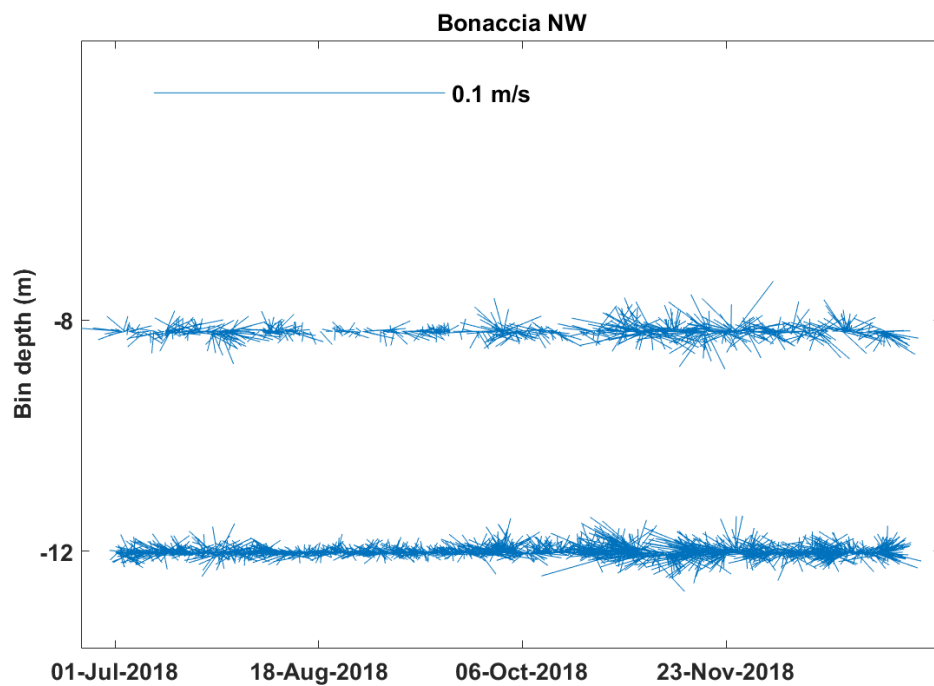
**Fig. 3.18** - Stickplot delle correnti (medie giornaliere) lungo la colonna d'acqua (dal fondo verso la superficie) ottenuti con il correntometro ADCP nel periodo luglio - dicembre 2018.



**Fig. 3.18** - Continuo.



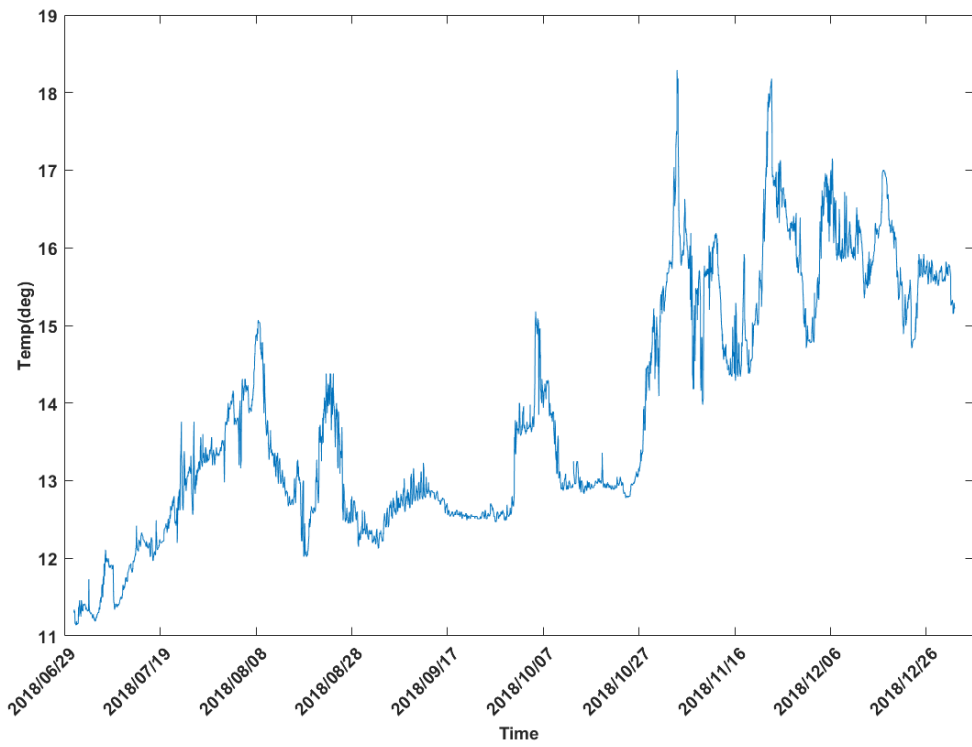
**Bin13(-24m) – Bin14(-20m) – Bin15(-16m)**



**Bin16(-12m) – Bin17(-8m)**

**Fig. 3.18** - Continuo.

Per quanto concerne infine la temperatura misurata sul fondo dall'ADCP (fig. 3.19), durante il periodo in esame ha subito un incremento, seppure con delle oscillazioni, passando da circa 11°C misurati a luglio fino a circa 16°C a fine dicembre. Nella seconda metà di novembre si sono registrati due picchi fino a 18°C.

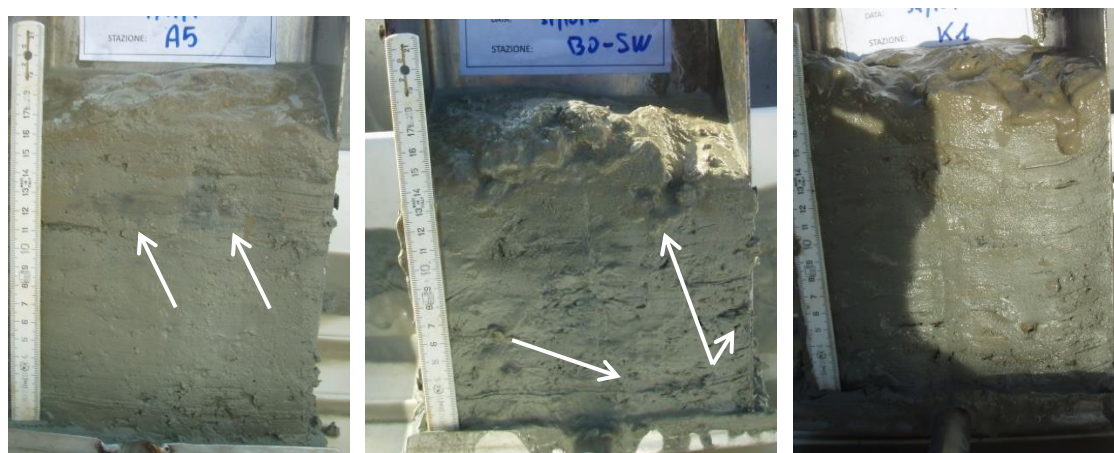


**Fig. 3.19** - Andamento della temperatura registrata in prossimità del fondale dall'ADCP nel periodo luglio - dicembre 2019.

### 3.3. INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI

#### 3.3.1. GRANULOMETRIA

All'analisi visiva tutti i sedimenti monitorati nel 6° survey post lavori di installazione di Bonaccia NW (estate 2018) sono apparsi di colore grigio-nocciola, molto simili tra loro e inodori, con uno strato ossidato sottile di circa 0,3-05 cm come nei monitoraggi precedenti. Solo i sedimenti prelevati da A5 e BO SW hanno presentato alcune striature nerastre (fig. 3.20). Nulla di anomalo è stato evidenziato negli altri siti adiacenti alla piattaforma; unicamente in BO SW è stato rilevato abbondante biodetrito sulla parte più superficiale. Nessun campione è risultato maleodorante.



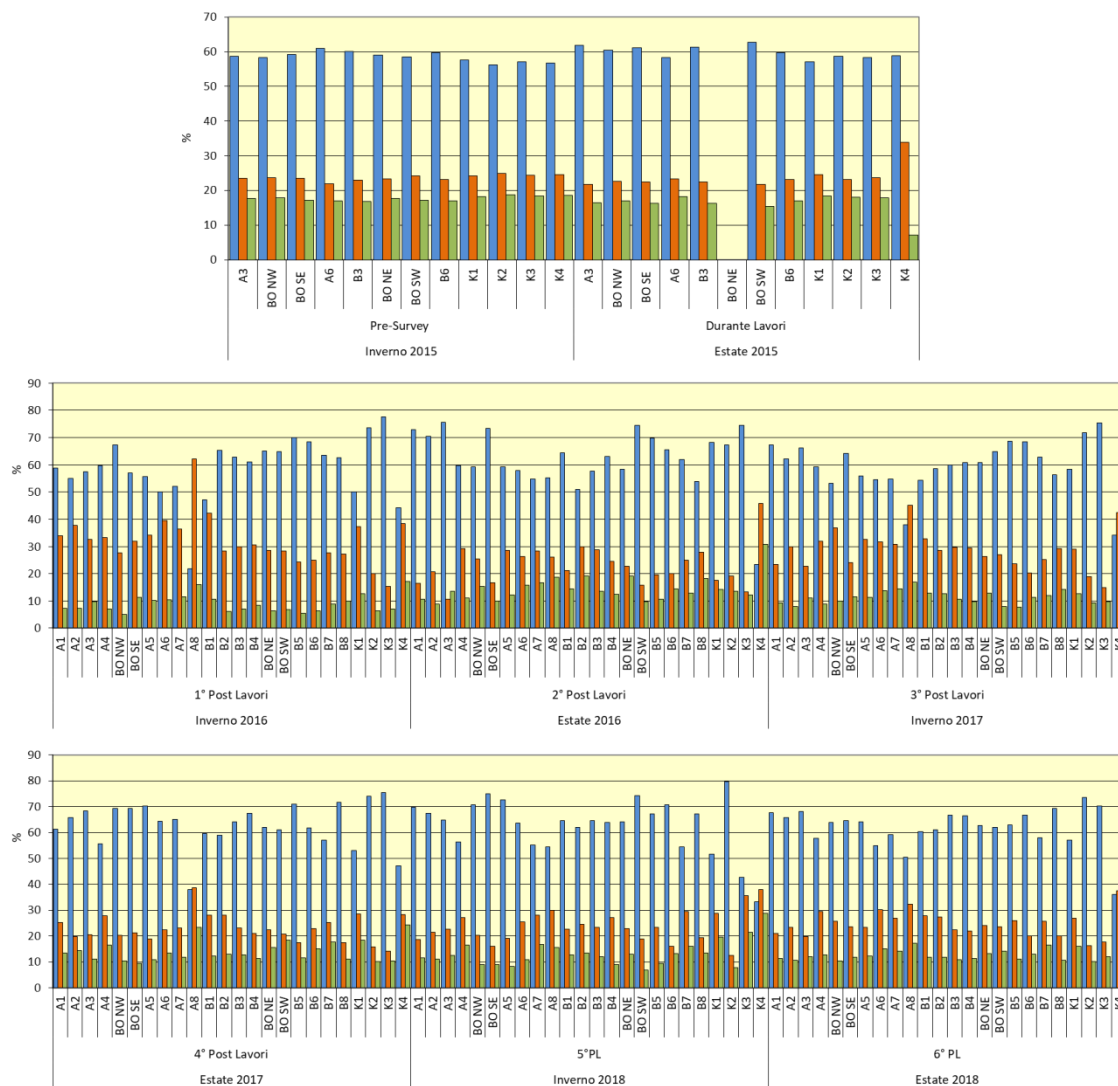
**Fig. 3.20** - Estate 2018. Campioni di sedimento prelevati dai siti A5, BO SW (le frecce indicano alcune striature nerastre) e K1.

Le indagini dell'estate 2018 hanno confermato la dominanza della frazione sabbiosa che nell'area circostante la piattaforma ha raggiunto il massimo in B8 (69,23%) e il minimo in A8 (50,42%; fig. 3.21 e Tab. 3-V). Fra i controlli questa componente è apparsa maggiormente variabile (36,17-73,59%). La restante parte dei campioni era costituita in prevalenza da silt, mentre l'argilla è stata sempre al di sotto del 18% eccetto in K4.

Rispetto al pre-survey i siti A, B e BO hanno mostrato variazioni lievi, tutte inferiori al 10%. I cambiamenti maggiori sono avvenuti nei controlli K2, K3 e K4. Nei primi due casi (K2 e K3) si è verificato un aumento di sabbia rispettivamente del 17,4 e del 13,1%, in entrambi compensato da una riduzione paragonabile di silt e argilla. In K4, al contrario, la sabbia è diminuita di circa il 20% con conseguente aumento di silt e argilla.

La dominanza della sabbia era già stata segnalata durante il pre-survey. Il massimo era stato registrato in A6 (61,05%) e il minimo in K2 (56,15%). La restante parte del campione

era costituita in prevalenza da silt, che oscillava tra 24,99% (K2) e 21,86 % (A6).



**Fig. 3.21** - Ripartizione delle classi granulometriche, espresse in percentuale, nei sedimenti analizzati nell'intero periodo.

Le indagini dell'estate 2015 condotte durante i lavori di installazione avevano confermato i risultati appena descritti: nell'area circostante la piattaforma la frazione sabbiosa era ancora dominante, con un picco in BO SW (62,77%) e il minimo in A6 (58,29%). Queste percentuali erano in accordo con quanto osservato nei controlli, dove questa frazione oscillava tra 57,03% (K1) e 59,85 % (K4). La pelite era costituita in prevalenza da silt e in misura minore da argilla. La differenza tra le due componenti era comunque modesta, limitata a pochi punti percentuale. Anche per queste componenti non si rilevavano differenze rispetto ai siti di controllo.

Anche nel 1° survey post lavori rimaneva confermata la predominanza della frazione

sabbiosa che, eccetto in A8 (21,80%), era compresa tra il 47,07% (B1) e il 70,04% (B5) lungo i transetti e tra il 44,31% (K4) e il 77,60% (K3) nei controlli. La pelite era costituita in tutti i campioni soprattutto dal silt, che risultava la frazione dominante unicamente in A8 con il 62,21%. L'argilla era sempre presente in percentuali inferiori al 10%.

Nell'estate 2016 (2° post lavori) era stata rilevata un'elevata variabilità di comportamenti. La frazione sabbiosa, pur rimanendo dominante in tutti i campioni (tranne in K4) aveva mostrato sensibili cambiamenti rispetto all'inverno, aumentando in quasi tutti i siti A (in particolare in A8) e in B1 e riducendosi nelle altre stazioni del transetto B. Anche nei controlli erano avvenute variazioni discordi tra loro.

Anche nell'inverno 2017 era stata confermata in quasi tutti i campioni dei transetti la prevalenza di sabbia, che in A1, B5 e B6 rappresentava quasi il 70% del campione. Nelle restanti stazioni oscillava tra 54,26% (B1) e 66,18% (A3). La parte pelitica era ancora costituita prevalentemente da silt. I controlli K1, K2 e K3 erano anch'essi dominati dalla sabbia mentre in K4 era ancora il silt a presentare la percentuale maggiore.

Nell'estate successiva (4° post lavori) la frazione sabbiosa esibiva percentuali intorno al 60% o superiori. Nei siti della piattaforma esse erano comprese tra il 60,95% di BO NE e il 69,39% di BO NW. Lungo i transetti le percentuali più elevate di sabbia si rilevavano in A5, B5 e B8. Per la frazione fine la componente maggiormente rappresentata era ancora una volta il silt. Particolare era risultata la composizione granulometrica del campione A8 che, come precedentemente, aveva un'elevata frazione pelitica costituita per il 38,67% da silt e per il 23,27% dall'argilla. In K2 e K3 la sabbia era rimasta superiore al 70%, in K1 era diminuita e in K4 aumentata.

Nell'inverno 2018 è stata confermata la prevalenza di sabbia ovunque eccetto in K4, caratterizzato da percentuali paragonabili delle tre frazioni. La pelite era ancora costituita più da silt che da argilla, anche se in alcuni casi la differenza era bassa e in alcuni casi trascurabile.

Nell'estate 2018 si è verificato un decremento della sabbia in 9 stazioni A e B, nei siti BO e in K2; solo in BO SE e BO SW tale decremento è stato di oltre il 10%, testimoniando che si tratta di cambiamenti molto modesti. La variazione maggiore si è verificata in K3 dove la sabbia è aumentata dal 42,71% (inverno) al 70,23% in estate a scapito soprattutto del silt.

**Tab. 3-V** - Composizione percentuale delle principali classi granulometriche dei sedimenti analizzati nei sei survey sinora effettuati. Le stazioni di campionamento poste in corrispondenza della piattaforma sono evidenziate in rosso. Nel Durante lavori di installazione non è stato possibile campionare il sito BO NE.

	PS			DL			1° PL			2° PL			3° PL			4° PL			5° PL			6° PL		
	Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite		Sabbia	Pelite	
		Silt	Argilla		Silt	Argilla		Silt	Argilla		Silt	Argilla		Silt	Argilla		Silt	Argilla		Silt	Argilla		Silt	Argilla
A1							58,90	33,91	7,18	72,88	16,38	10,73	67,22	23,40	9,38	61,40	25,15	13,45	69,74	18,64	11,62	67,66	20,93	11,41
A2							55,01	37,72	7,27	70,40	20,69	8,92	62,18	29,96	7,86	65,78	19,72	14,50	67,50	21,45	11,05	65,84	23,48	10,68
A3	58,69	23,54	17,77	61,86	21,73	16,41	57,57	32,67	9,76	75,71	10,66	13,64	66,18	22,65	11,18	68,33	20,45	11,22	64,81	22,70	12,49	68,15	19,88	11,96
A4							59,61	33,27	7,12	59,65	29,22	11,13	59,26	31,99	8,74	55,75	27,78	16,47	56,40	27,18	16,43	57,71	29,45	12,84
BO NW	58,31	23,76	17,93	60,38	22,58	17,04	67,35	27,69	4,96	59,24	25,42	15,35	53,19	36,80	10,01	69,39	20,23	10,38	70,77	20,33	8,90	63,93	25,78	10,29
BO SE	59,30	23,53	17,17	61,17	22,45	16,38	56,91	31,82	11,27	73,39	16,58	10,03	64,30	24,15	11,55	69,22	21,26	9,52	75,00	15,97	9,03	64,62	23,64	11,73
A5							55,70	34,12	10,19	59,26	28,51	12,22	55,99	32,60	11,40	70,21	18,81	10,98	72,65	19,01	8,34	64,15	23,46	12,38
A6	61,05	21,86	17,09	58,29	23,41	18,30	50,16	39,47	10,38	57,98	26,29	15,73	54,53	31,70	13,77	64,30	22,32	13,38	63,62	25,56	10,82	54,85	30,10	15,05
A7							52,06	36,38	11,56	54,86	28,35	16,79	54,67	30,78	14,55	65,18	23,08	11,74	55,15	28,13	16,72	59,13	26,79	14,08
A8							21,80	62,21	15,99	55,24	26,06	18,70	37,97	45,09	16,94	38,07	38,67	23,27	54,46	30,05	15,49	50,42	32,38	17,19
B1							47,07	42,32	10,60	64,49	21,12	14,39	54,26	32,74	12,99	59,65	28,00	12,35	64,61	22,73	12,66	60,44	27,83	11,73
B2							65,41	28,40	6,19	50,98	29,90	19,12	58,66	28,63	12,71	58,86	28,19	12,95	62,03	24,59	13,38	60,96	27,26	11,78
B3	60,11	23,06	16,83	61,26	22,40	16,34	62,89	29,96	7,15	57,62	28,80	13,58	59,87	29,59	10,55	64,20	23,15	12,65	64,57	23,45	11,97	66,79	22,43	10,77
B4							60,96	30,61	8,43	63,11	24,42	12,47	60,82	29,43	9,75	67,50	21,11	11,39	63,83	27,14	9,03	66,56	22,02	11,42
BO NE	59,00	23,36	17,64				65,14	28,56	6,30	58,26	22,64	19,09	60,79	26,41	12,81	62,10	22,37	15,53	64,07	22,88	13,05	62,78	24,06	13,16
BO SW	58,56	24,29	17,15	62,77	21,82	15,41	64,89	28,36	6,75	74,60	15,72	9,68	64,91	27,03	8,06	60,95	20,66	18,40	74,25	18,94	6,81	62,08	23,67	14,25
B5							70,04	24,38	5,59	69,87	19,53	10,60	68,62	23,59	7,79	70,99	17,49	11,52	67,21	23,34	9,45	63,06	25,91	11,03
B6	59,80	23,24	16,96	59,78	23,25	16,97	68,52	25,04	6,44	65,55	20,10	14,34	68,43	20,25	11,33	61,82	22,97	15,20	70,64	16,02	13,33	66,82	20,10	13,07
B7							63,58	27,64	8,78	61,98	25,04	12,98	62,94	25,11	11,95	57,08	25,29	17,63	54,49	29,37	16,14	57,90	25,65	16,45
B8							62,68	27,30	10,02	53,91	27,83	18,26	56,44	29,22	14,33	71,61	17,36	11,03	67,10	19,37	13,53	69,23	20,14	10,63
K1	57,62	24,15	18,23	57,03	24,49	18,48	50,01	37,27	12,72	68,17	17,67	14,16	58,35	28,94	12,71	53,00	28,51	18,48	51,73	28,69	19,59	57,11	26,93	15,96
K2	56,15	24,99	18,86	58,72	23,17	18,11	73,57	20,06	6,37	67,24	19,14	13,61	71,75	18,86	9,38	73,98	15,93	10,09	79,78	12,48	7,73	73,59	16,19	10,22
K3	57,14	24,42	18,44	58,39	23,71	17,90	77,60	15,44	6,96	74,48	13,34	12,19	75,50	14,83	9,67	75,49	14,19	10,32	42,71	35,70	21,59	70,23	17,64	12,13
K4	56,80	24,62	18,58	59,85	22,88	17,27	44,31	38,51	17,18	23,46	45,73	30,82	34,21	42,53	23,26	47,23	28,42	24,35	33,24	37,95	28,81	36,17	37,58	26,25



### **3.3.2. IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI**

Nell'estate 2018 gli IPA sono stati rinvenuti in maniera sporadica, tanto che nessuno è stato quantificato in tutte le stazioni (Tab. 3-VI). Il fenantrene è stato il composto più diffuso, essendo stato rilevato in 19 stazioni su 24, seguito da naftalene e antracene presenti in 12 siti, ma tutti in concentrazioni prossime al limite strumentale.

Gli altri composti sono risultati presenti al massimo in 10 siti. Acenaftene e acenaftilene non sono stati rilevati come già nell'inverno 2018.

Gli IPA totali hanno presentato tenori irrisori, come in tutto il periodo di indagine precedente, tanto che anche le differenze sono da ritenersi trascurabili (fig. 3.22).

Solo nel 3° survey post lavori di installazione condotto nell'inverno 2017 si era verificato un incremento di questi composti determinato essenzialmente dal naftalene che, in molte stazioni tra cui tre controlli, aveva superato il suo LCB indicato da ICRAM-APAT (2007) e dal DM 173/2016. Comunque, la concentrazione maggiore del naftalene era stata registrata in K4, così come quella degli IPA totali, escludendo che la sua origine fosse esclusivamente correlata alla presenza della piattaforma. Nel complesso gli IPA totali erano rimasti molto al di sotto dell'LCB anche in quel survey che è rimasto un caso isolato. Anche nell'ultimo monitoraggio, infatti, i tenori sono rimasti molto bassi e non indicano in alcun modo una situazione di alterazione dell'area circostante Bonaccia NW.

**Tab. 3-VI** - Concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici Aromatici ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  s.s.) nei sedimenti prelevati dal pre-survey al 6° monitoraggio post lavori. Le stazioni poste in corrispondenza della piattaforma sono evidenziate in rosso. Ove disponibili sono anche riportati gli LCB e i valori chimici cautelativi per le sostanze Pericolose Prioritarie (PP)\* indicati da ICRAM-APAT (2007) e le concentrazioni riportate nella tabella 2.5 del DM 173/2016. LQ = limite di rilevabilità strumentale ( $0,2 \mu\text{g}/\text{kg}$ ). Durante i lavori di installazione non è stato possibile campionare il sito BO NE. In neretto le concentrazioni superiori ai limiti di riferimento.

	DM 173/2016	LCB/PP	Pre-survey (inverno 2015)												Durante lavori (estate 2015)											
			A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Acenaftilene			<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Antracene	24	47 (24)*	2,2	2,3	1,6	1,7	1,9	1,7	1,5	2,1	2,1	3,2	2,3	2,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (a) antracene	75	75	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,4	<LQ	<LQ	1,4	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	0,8	
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,7	0,5	1,0	1,0	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,0	
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	3,1	4,1	2,2	3,4	2,8	4,7	4,5	2,8	4,8	1,4	<LQ	9,1	1,9	1,9	3,1	3,6	2,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,3	
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	2,6	3,3	2,5	2,9	2,9	3,0	2,7	2,8	4,5	1,8	1,5	5,4	2,0	1,3	2,3	2,2	1,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,8	
Benzo (k) fluorantene	20		1,6	2,1	1,5	1,8	1,7	2,0	2,6	1,7	2,3	1,5	1,1	3,4	1,8	1,0	2,1	1,5	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	
Crisene	108	108	1,1	1,2		1,3	1,0	1,3	1,3		2,4	<LQ	<LQ	3,0	0,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,9	
Dibenzo (a, h) antracene		6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fenantrene	87	87	1,0	<LQ	<LQ	1,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,8	1,0	<LQ	2,2	1,1	1,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,7	
Fluorantene	110	113	1,3	1,5	1,1	1,4	1,3	1,8	1,6	1,2	3,0	<LQ	<LQ	3,2	0,9	0,8	<LQ	1,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fluorene	21	21	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	70	(70)*	3,4	3,4	2,7	3,7	3,3	3,3	3,2	2,8	4,6	1,9	1,0	6,8	2,9	2,0	3,6	3,3	2,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,5	
Naftalene	35	35	<LQ	1,9	1,4			1,5	1,7	1,7	1,5	1,3		1,9	<LQ	1,3	1,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,6	
Pirene	153	153	1,4	1,7	1,3	1,5	1,3	1,8	1,7	1,3	3,1	<LQ	<LQ	3,0	0,7	0,8	<LQ	0,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,2	
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>17,7</b>	<b>21,5</b>	<b>14,3</b>	<b>18,7</b>	<b>16,3</b>	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>	<b>16,4</b>	<b>31,5</b>	<b>12,1</b>	<b>5,9</b>	<b>42,0</b>	<b>12,9</b>	<b>10,9</b>	<b>13,4</b>	<b>13,3</b>	<b>8,9</b>	<b>23,9</b>	<b>19,0</b>	<b>20,8</b>	<b>11,2</b>	<b>4,3</b>	<b>21,9</b>	

Tab. 3-VI - Continuo.

	DM 173/2016	LCB/PP	1° survey post lavori (inverno 2016)																							
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	2,0	1,9	1,9	2,4	1,7	1,8	2,0	1,5	2,8	2,7	2,6	2,3	2,5	2,2	<LQ	<LQ	1,8	1,3	1,9	1,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Acenaftilene			<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Antracene	24	47 (24)*	3,8	3,3	3,9	5,1	3,7	5,0	5,0	5,2	5,4	7,3	4,1	3,3	4,4	4,0	<LQ	<LQ	10,0	3,5	4,6	5,5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo (a) antracene	75	75	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	12,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (k) fluorantene	20		<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	11,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Crisene	108	108	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Dibenzo (a, h) antracene		6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fenantrene	87	87	1,2	1,0	1,2	1,6	<LQ	1,6	2	1,6	1,9	2,2	1,2	1,0	1,2	1,1	<LQ	<LQ	2,1	1,3	1,3	1,6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluorantene	110	113	2,0	1,9	2,1	2,6	2,0	3,0	2,6	2,6	3,2	3,7	2,3	1,6	2,0	2,1	<LQ	<LQ	6,2	1,8	1,9	5,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Fluorene	21	21	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	70	(70)*	3,0	3,9	3,7	3,1	3,9	5,1	4,4	4,7	6,0	12,0	5,4	2,6	3,8	3,5	8,6	<LQ	9,6	3,3	3,8	6,4	7,8	5,1	<LQ	7,0
Naftalene	35	35	12,0	6,1	14,0	14,0	16,0	16,0	17,0	14,0	19,0	20,0	18,0	16,0	17,0	15,0	<LQ	<LQ	18,0	14,0	15,0	19,0	<LQ	<LQ	<LQ	24,0
Pirene	153	153	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>24,0</b>	<b>18,1</b>	<b>26,8</b>	<b>28,8</b>	<b>27,3</b>	<b>32,5</b>	<b>33,0</b>	<b>29,6</b>	<b>38,3</b>	<b>70,9</b>	<b>33,6</b>	<b>26,8</b>	<b>30,9</b>	<b>27,9</b>	<b>19,6</b>		<b>49,2</b>	<b>25,2</b>	<b>28,5</b>	<b>39,3</b>	<b>7,8</b>	<b>5,1</b>		<b>31,0</b>

	DM 173/2016	LCB/PP	2° survey post lavori (estate 2016)																							
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	<LQ	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Acenaftilene			0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5
Antracene	24	47 (24)*	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,9	0,8	0,8
Benzo (a) antracene	75	75	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,6	0,4	0,8	0,5	0,6	
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	0,9	1,0	1,5	1,1	1,0	1,0	1,1	1,5	1,4	1,4	1,0	1,6	1,1	1,3
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	1,7	1,1	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0	0,9	0,6	0,6	0,5	0,8	3,3	2,4	0,9	0,8	1,1	3,4	1,8	2,5	0,6	3,3	1,5	1,6
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	1,0	0,6	0,2	0,4	0,2	<LQ	0,5	0,7	<LQ	<LQ	<LQ	0,4	1,4	1,0	0,3	0,4	0,4	1,7	1,5	1,4	<LQ	2,4	0,6	0,6
Benzo (k) fluorantene	20		1,9	1,3	0,9	0,7	0,8	1,0	1,2	0,9	0,6	0,7	0,7	1,0	3,5	2,5	1,1	0,8	1,2	3,6	1,4	2,7	0,6	3,5	1,7	1,8
Crisene	108	108	0,6	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,3	1,4	1,0	0,4	0,4	0,4	1,5	1,2	0,9	0,3	1,8	0,7	0,7
Dibenzo (a, h) antracene		6	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	<LQ	0,3	0,5	0,4	0,2	0,3	0,3	0,6	0,5	0,6	<LQ	0,8	0,3	0,3
Fenantrene	87	87	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,5	0,8	1,0	0,5	0,5	0,4	1,5	1,3	0,7	0,4	1,0	0,7	0,7
Fluorantene	110	113	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	1,0	1,7	1,4	1,1	1,1	1,1	1,9	1,7	1,4	1,0	1,8	1,3	1,3
Fluorene	21	21	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	70	(70)*	1,6	1,0	0,5	0,7	0,4	0,4	0,8	1,1	0,4	0,2	0,3	0,7	2,1	1,6	0,5	0,7	0,8	2,8	2,2	2,3	0,4	3,6	1,0	0,9
Naftalene	35	35	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	0,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Pirene	153	153	0,2	<LQ	<LQ	0,2	<LQ	0,2	0,2	0,3	0,2	<LQ	<LQ	0,2	0,9	0,7	<LQ	<LQ	0,2	0,9	0,8	0,5	<LQ	0,7	0,4	0,4
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>13,1</b>	<b>10,0</b>	<b>7,6</b>	<b>7,8</b>	<b>7,4</b>	<b>8,0</b>	<b>9,3</b>	<b>10,2</b>	<b>7,4</b>	<b>7,0</b>	<b>6,1</b>	<b>8,5</b>	<b>19,6</b>	<b>15,0</b>	<b>8,1</b>	<b>8,2</b>	<b>9,4</b>	<b>23,0</b>	<b>17,4</b>	<b>17,3</b>	<b>6,5</b>	<b>23,3</b>	<b>11,8</b>	<b>12,2</b>

Tab. 3-VI - Continuo.

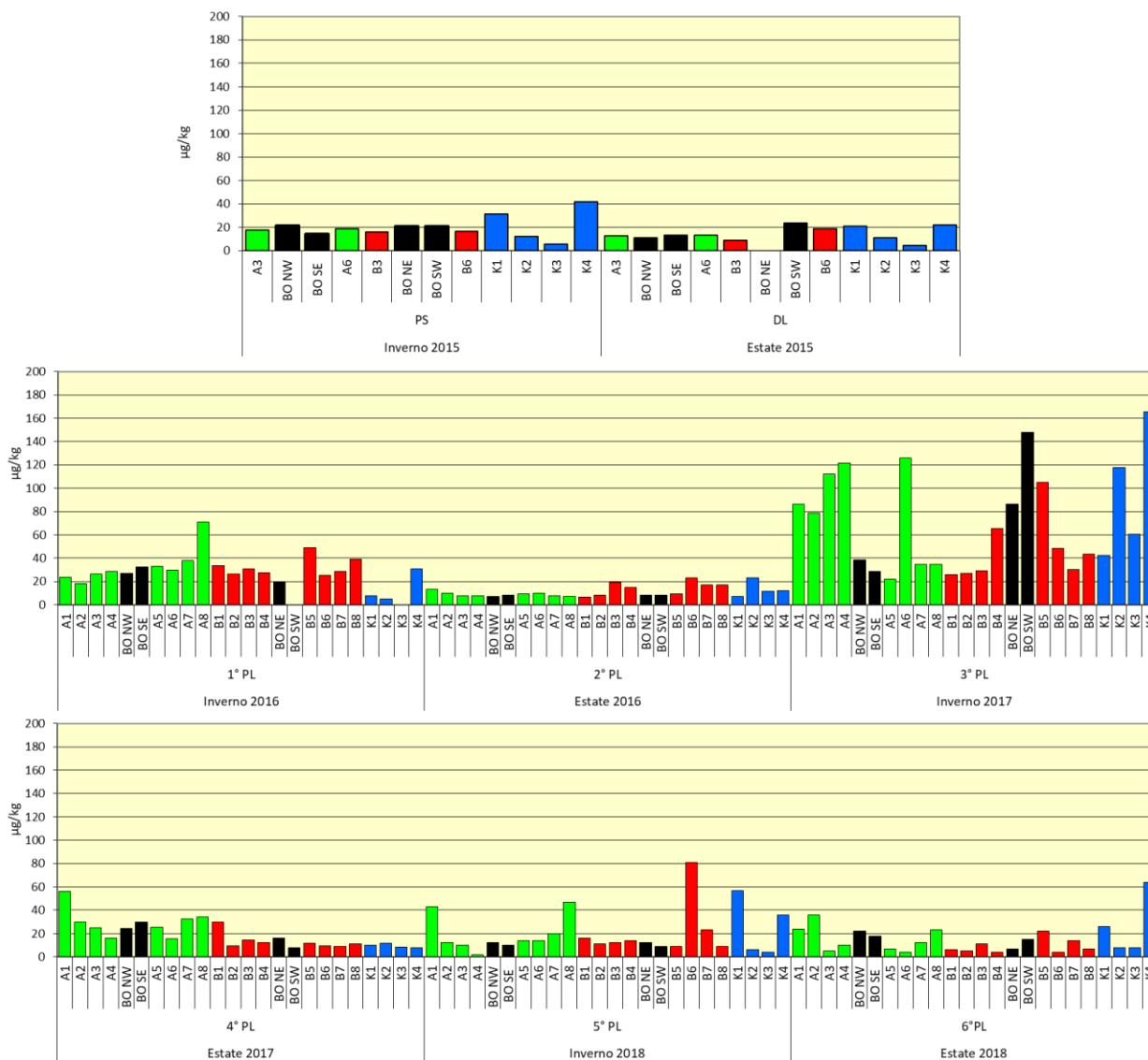
	DM 173/2016	LCB/PP	3° survey post lavori (inverno 2017)																							
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	3,0	3,8	4,4	5,1	5,0	1,4	2,7	5,5	2,7	1,9	1,6	2,2	2,8	3,3	2,9	5,0	4,0	3,5	2,4	3,2	4,9	5,1	2,8	6,2
Acenaftilene			1,2	1,3	1,6	1,9	1,7	0,9	1,1	2,0	1,1	1,2	0,9	1,1	1,2	1,5	1,2	1,9	1,5	1,3	0,9	1,2	2,0	2,0	1,1	2,3
Antracene	24	47 (24)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (a) antracene	75	75	1,2	1,0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,2	1,7	1,5	2,0	1,4	1,6	1,5	1,2	1,1	1,7	1,5	1,7	1,5	1,5	1,7	2,6	1,0	2,0
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	1,3	1,2	1,4	1,6	1,5	1,5	1,2	1,7	1,5	2,0	1,5	1,7	1,6	1,3	1,1	1,8	1,5	1,7	1,4	1,5	1,7	1,7	1,0	2,0
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	5,3	4,7	5,2	5,4	5,9	7,6	3,8	7,8	7,9	8,4	6,3	5,7	6,2	2,4	6,1	6,4	4,8	6,1	7,0	7,5	4,9	4,7	3,4	11,4
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (k) fluorantene	20		5,8	5,1	5,7	6,0	6,5	8,1	2,6	8,4	8,4	9,2	6,8	6,4	6,8	3,1	6,4	7,1	5,3	3,7	7,5	7,9	3,6	5,4	3,8	11,9
Crisene	108	108	1,4	1,2	1,3	1,3	1,4	1,9	1,5	1,9	1,9	2,0	1,6	1,4	1,5	0,6	1,5	1,5	1,4	2,2	1,7	1,8	2,0	1,1	0,8	2,7
Dibenzo (a, h) antracene		6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fenantrene	87	87	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fluorantene	110	113	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fluorene	21	21	5,0	5,3	5,7	7,2	6,3	1,8	4,3	7,5	4,6	3,8	2,7	3,7	4,7	3,8	3,9	6,5	5,8	4,9	4,2	5,2	6,5	7,8	4,4	8,1
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	70	(70)*	1,4	1,3	1,3	1,5	1,7	2,4	1,9	2,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,8	<LQ	1,8	2,0	1,3	3,1	2,2	2,6	2,1	1,1	1,0	3,2
Naftalene	35	35	59,6	52,7	82,6	88,7	6,0	<LQ		85,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	47,5	59,2	112,7	76,3	17,7	<LQ	9,7	11,5	85,2	40,6	113,7
Pirene	153	153	1,3	1,1	1,4	1,4	1,3	1,5	1,3	1,7	1,7	1,6	1,3	1,4	1,5	0,9	1,2	1,6	1,4	1,8	1,3	1,4	1,6	1,2	0,8	2,1
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>86,4</b>	<b>78,8</b>	<b>112,0</b>	<b>121,6</b>	<b>38,7</b>	<b>28,6</b>	<b>22,0</b>	<b>125,7</b>	<b>34,8</b>	<b>34,5</b>	<b>26,2</b>	<b>27,0</b>	<b>29,6</b>	<b>65,7</b>	<b>86,3</b>	<b>148,2</b>	<b>104,8</b>	<b>48,4</b>	<b>30,2</b>	<b>43,5</b>	<b>42,5</b>	<b>117,8</b>	<b>60,7</b>	<b>165,7</b>

	DM 173/2016	LCB/PP	4° survey post lavori (estate 2017)																							
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	3,5	2,8	1,6	0,5	1,5	2,0	2,4	0,6	0,9	1,0	1,1	0,4	0,6	0,5	0,7	0,4	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Acenaftilene			3,6	3,2	2,6	2,2	2,4	2,7	2,6	2,9	4,1	2,5	2,4	2,0	3,1	2,7	3,8	2,0	2,5	2,0	2,3	2,4	2,6	2,7	2,2	2,2
Antracene	24	47 (24)*	2,8	2,7	2,7	2,3	2,6	2,8	2,2	2,9	4,1	2,6	2,4	2,0	3,0	2,6	<LQ	<LQ	2,5	2,0	<LQ	2,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Benzo (a) antracene	75	75	<LQ	<LQ	<LQ	0,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	3,9	3,3	3,7	1,4	3,0	5,1	3,0	<LQ	5,0	8,5	6,7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	3,5	2,9	2,9	2,1	2,6	3,4	2,4	1,7	4,3	3,7	3,3	<LQ	<LQ	<LQ	2,2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,6	<LQ	<LQ	
Benzo (k) fluorantene	20		0,2	<LQ	0,2	<LQ	<LQ	0,5	0,3	<LQ	<LQ	2,0	1,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Crisene	108	108	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,7	0,4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Dibenzo (a, h) antracene		6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fenantrene	87	87	3,6	3,3	2,6	2,1	3,0	3,2	2,1	1,9	2,9	2,4	2,1	1,3	2,0	1,7	2,4	1,3	1,6	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,4	1,4
Fluorantene	110	113	3,6	3,3	3,4	2,6	3,9	3,7	2,7	2,8	4,9	3,8	3,6	2,0	3,0	2,6	3,7	2,0	2,4	1,9	2,3	2,4	2,6	2,7	2,2	2,1
Fluorene	21	21	3,6	3,0	0,5	0,3	0,6	1,0	2,2	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,6	0,5	0,5	0,2
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	70	(70)*	2,4	1,4	1,4	0,3	1,0	2,5	1,5	<LQ	1,7	3,5	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Naftalene	35	35	23,6	1,9	1,0	0,8	0,9	1,0	2,2	0,9	1,5	0,9	0,9	0,6	0,9	0,8	1,1	0,6	0,8	0,6	0,7	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7
Pirene	153	153	2,1	1,9	2,1	1,4	2,4	2,2	1,7	1,4	2,8	2,5	2,3	1,0	1,5	1,3	1,8	1,0	1,2	0,9	1,1	1,2	1,3	1,3	1,0	1,0
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>56,4</b>	<b>29,8</b>	<b>24,9</b>	<b>16,0</b>	<b>24,2</b>	<b>30,1</b>	<b>25,5</b>	<b>15,6</b>	<b>32,5</b>	<b>34,2</b>	<b>29,6</b>	<b>9,7</b>	<b>14,2</b>	<b>12,4</b>	<b>16,4</b>	<b>7,6</b>	<b>11,9</b>	<b>9,3</b>	<b>8,9</b>	<b>11,4</b>	<b>10,1</b>	<b>11,9</b>	<b>8,4</b>	<b>7,9</b>

Tab. 3-VI - Continuo.

	DM 173/2016	LCB/PP	5° survey post lavori (inverno 2018)																							
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Acenaftilene			<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Antracene	24	47 (24)*	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (a) antracene	75	75	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	7	<LQ	<LQ	4	<LQ	<LQ	<LQ	
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	10	4	4	<LQ	4	4	4	4	5	10	5	4	4	4	5	4	4	19	6	4	13	3	2	9
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	6	3	2	<LQ	3	2	2	3	4	6	3	3	3	3	3	2	12	4	2	8	<LQ	<LQ	5	
Benzo (k) fluorantene	20		4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2	4	2	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	9	2	<LQ	3	<LQ	<LQ	3	
Crisene	108	108	5	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	7	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	2	
Dibenzo (a, h) antracene		6	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fenantrene	87	87	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2	2	2	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2	<LQ	3	<LQ	<LQ	3	
Fluorantene	110	113	3	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2	<LQ	<LQ	4	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2	2	<LQ	3	<LQ	<LQ	3	
Fluorene	21	21	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	70	(70)*	9	5	4	2	5	4	4	5	7	9	6	4	5	5	4	3	3	15	7	3	14	3	2	9
Naftalene	35	35	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Pirene	153	153	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	3	<LQ	<LQ	2	
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>81</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>36</b>

	DM 173/2016	LCB/PP	6° survey post lavori (estate 2018)																							
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Acenaftene		7	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Acenaftilene			<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Antracene	24	47 (24)*	<LQ	<LQ	<LQ	2,0	2,0	2,0	2,0	<LQ	<LQ	4,0	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	2,0
Benzo (a) antracene	75	75	2,0	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	2,0	<1	4,0	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5,0	<LQ	3,0	<LQ	4,0	5,0
Benzo (a) pirene	30	80 (30)*	<1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	5,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<1	<LQ	<LQ	4,0	
Benzo (b) fluorantene	40	(40)*	<1	<LQ	<LQ	5	5,0	4,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,0	6,0	<LQ	<LQ	<LQ	8,0	<LQ	<LQ	15,0	
Benzo (g, h,i) perilene	55	(55)*	3,0	<LQ	<LQ	3	3,0	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	5,0	<LQ	<LQ	8,0	
Benzo (k) fluorantene	20		<1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,0	
Crisene	108	108	4,0	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	4,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	2,0	<LQ	3,0	
Dibenzo (a, h) antracene		6	5,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Fenantrene	87	87	<1	32,0	<LQ	2,0	3,0	4,0	3,0	<LQ	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0	<LQ	2,0	3,0	4,0	2,0	3,0	2,0	<1	2,0	2,0	6,0
Fluorantene	110	113	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,0	2,0	<1	<1	2,0	<1	2,0	<1	2,0	<1	2,0	9,0
Fluorene	21	21	4,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	70	(70)*	4,0	<LQ	<LQ	4,0	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	3,0	4,0	<LQ	<LQ	<LQ	4,0	<LQ	<LQ	8,0	
Naftalene	35	35	2,0	2,0	<LQ	2,0	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	<LQ
Pirene	153	153	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,0	3,0	<LQ	<LQ	3,0	<LQ	<LQ	2,0	<LQ	2,0	<LQ	<LQ	1,0	<LQ	2,0	<LQ	2,0	2,0	<LQ	3
<b>Totale</b>	<b>900</b>	<b>900</b>	<b>24,0</b>	<b>36,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	<b>22,0</b>	<b>18,0</b>	<b>7,0</b>	<b>4,0</b>	<b>12,0</b>	<b>23,0</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>	<b>11,0</b>	<b>4,0</b>	<b>7,0</b>	<b>15,0</b>	<b>22,0</b>	<b>4,0</b>	<b>14,0</b>	<b>7,0</b>	<b>26,0</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>	<b>64,0</b>



**Fig. 3.22** - Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  s.s.) di IPA nei sedimenti prelevati nell'intero periodo. Le stazioni poste in corrispondenza della piattaforma sono evidenziate in nero.

### 3.3.3. IDROCARBURI TOTALI

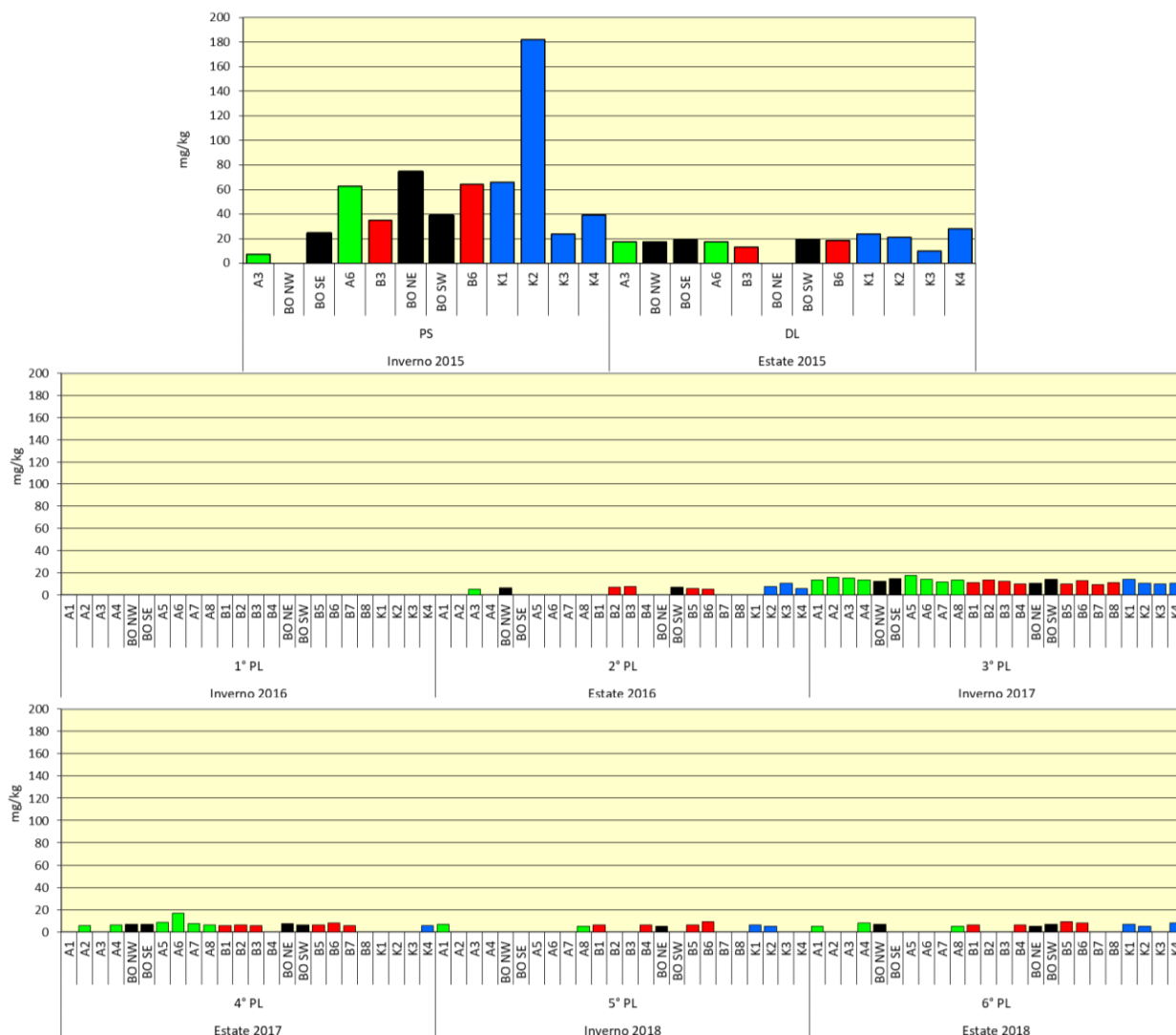
Le concentrazioni degli idrocarburi leggeri ( $C < 12$ ) sono sempre risultate inferiori al limite di quantificazione.

Gli Idrocarburi pesanti ( $C > 12$ ) sono invece stati rilevati sin dal pre-survey, con la concentrazione maggiore dell'intero periodo di indagine proprio in quel monitoraggio presso il controllo K2 (182 mg/kg; Tab. 3-VII e fig. 3.23). Durante i lavori di installazione si erano ridotti in molti siti e nel 1° post lavori non erano stati affatto quantificati. Eccetto nel 3° post lavori in cui erano stati rilevati un po' ovunque, questi composti sono stati osservati in maniera sporadica e con tenori sempre molto bassi, tali da escludere un effetto

dovuto alla presenza della piattaforma.

**Tab. 3-VII** - Idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg) rilevati nei sedimenti prelevati nel pre-survey (PS), durante (DL) e dopo (PL) le operazioni di installazione di Bonaccia NW. In rosso i siti corrispondenti alla piattaforma. Durante i lavori di installazione il sito BO NE non è stato campionato.

	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
A1	<5	<5	<5	<5	13,7	<5	7	5,0
A2	<5	<5	<5	<5	16,0	5,7	<5	<5
A3	7,1	17,4	<5	5,4	15,4	<5	<5	<5
A4	<5	<5	<5	<5	13,6	6,5	<5	8,0
BO NW	<5,0	17,2	<5	6,5	12,1	6,9	<5	7,0
BO SE	24,2	18,8	<5	<5	14,7	6,6	<5	<5
A5	<5	<5	<5	<5	17,7	8,5	<5	<5
A6	62,9	17,3	<5	<5	14,2	16,7	<5	<5
A7	<5	<5	<5	<5	11,5	7,3	<5	<5
A8	<5	<5	<5	<5	13,3	6,3	5	5,0
B1	<5	<5	<5	<5	11,0	5,9	6	6,0
B2	<5	<5	<5	6,9	13,3	6,5	<5	<5
B3	34,9	13,3	<5	7,3	12,2	5,7	<5	<5
B4	<5	<5	<5	<5	9,7	<5	6	6,0
BO NE	74,4	-	<5	<5	10,2	7,3	5	5,0
BO SW	38,8	19,6	<5	6,6	13,8	6,0	<5	7,0
B5	<5	<5	<5	5,9	9,6	6,0	6	9,0
B6	64,1	18,3	<5	5,4	12,7	8,1	9	8,0
B7	<5	<5	<5	<5	9,1	6,0	<5	<5
B8	<5	<5	<5	<5	10,8	<5	<5	<5
K1	65,9	23,9	<5	<5	14,1	<5	6	7,0
K2	182,2	20,9	<5	7,5	10,3	<5	5	5,0
K3	23,6	9,86	<5	10,4	9,7	<5	<5	<5
K4	39,2	28	<5	5,5	10,5	5,8	<5	8,0



**Fig. 3.23** - Idrocarburi pesanti (C>12) rilevati nell'intero periodo di indagine.

### 3.3.4. METALLI PESANTI

I contenuti dei metalli pesanti rilevati nell'intero periodo di indagine sono riportati in Tab. 3-VIII e in fig. 3.24. Nella discussione che segue vengono riportati riferimenti ai Livelli Chimici di Riferimento Nazionali (di seguito LCRN) indicati nel DM 173 2016 (tabella 2.5). I valori in colonna L1 sono i medesimi degli Standard di Qualità (SQA) riportati nei precedenti DM 56/2009, DM 260/2010 e DM 172/2015 per cadmio (0,3 mg/kg), mercurio (0,3 mg/kg), piombo (30 mg/kg), nichel (30 mg/kg), arsenico (12 mg/kg) e cromo totale (50 mg/kg). In tale tabella (tabella 2.5) sono inoltre indicati rame (40 mg/kg) e zinco (100 mg/kg).

**Alluminio** – Le concentrazioni di alluminio determinate nell'estate 2018 (6° survey post lavori di installazione) sono risultate molto modeste, oscillando tra 0,90% (BO SE) e



2,01% (A8) nell'area circostante la piattaforma e tra 0,77% e 2,22% ai controlli (rispettivamente K3 e K4), risultando pertanto perfettamente in linea.

Questi valori sono omogenei con quelli del pre-survey e per tutta la durata del monitoraggio sono rimasti bassi e confrontabili tra siti. Non ci sono anomalie da segnalare.

**Arsenico** – I tenori medi di arsenico nei siti A, B e BO, relativi all'estate 2018, sono risultati maggiori rispetto all'LCRN ( $\pm$  dev.st.; A:  $20,05 \pm 3,39$ ; B:  $19,06 \pm 1,42$ ; BO:  $15,16 \pm 4,13$  mg/kg); anche la media ai controlli ha superato tale limite risultando però inferiore alle altre tre ( $12,11 \pm 3,01$  mg/kg). Analizzando le singole stazioni solo in BO NE, K3 e K4 le concentrazioni sono apparse inferiori all'LCRN.

Rispetto al pre-survey è avvenuto un aumento che ha riguardato tutte le stazioni e, pertanto, non è escluso che sia in parte legato alla naturale dinamica di questo metallo.

Prima della posa della piattaforma le concentrazioni erano tutte inferiori o simili al controllo K2 (9,78 mg/kg) tranne quella in A3, dove era stato segnalato il massimo assoluto (11,33 mg/kg) comunque inferiore all'LCRN.

I lavori di installazione non avevano comportato importanti variazioni mentre nel 1° post lavori lungo i transetti era avvenuto un diffuso incremento raggiungendo valori superiori all'LCRN. Tale superamento era stato registrato, ma in maniera più modesta, anche nei controlli K2 e K3. Nel 2° post, al contrario, l'arsenico si era ridotto pur rimanendo in molti siti superiori, anche se modestamente, all'LCRN.

Nel 3° post lavori condotto nell'inverno 2017 era stata rilevata una certa variabilità lungo i transetti e nei siti prossimi a Bonaccia NW e le concentrazioni erano per lo più superiori all'LCRN, anche nel controllo K1. Inoltre, in B1 si rilevava il valore maggiore (26,84 mg/kg) fino a quel momento.

Nel monitoraggio successivo era avvenuta una nuova riduzione generalizzata, pur restando alcune concentrazioni nell'area circostante la piattaforma maggiori dell'LCRN.

Una nuova inversione di tendenza era stata segnalata nell'inverno 2018 (5° post lavori): pur avendo l'incremento interessato anche i controlli, i tenori medi risultavano maggiori lungo i transetti e presso Bonaccia NW rispetto ai riferimenti. Inoltre, presso BO NE e BO SE erano stati rilevati i massimi assoluti dell'intero periodo di indagine, corrispondenti a quasi tre volte l'LCRN. Nell'ultimo survey, caratterizzato per lo più da decrementi, tali picchi non sono stati confermati e proprio presso la piattaforma sono avvenute le riduzioni maggiori.

**Bario** – I valori di bario relativi all'estate 2018 sono risultati diffusamente bassi, sebbene più elevati presso la piattaforma e in A8 rispetto ai controlli (massimo di 101,29 mg/kg in

A8; media ai controlli:  $33,89 \pm 12,95$  mg/kg). Analizzati nel complesso i dati di questo ultimo monitoraggio suggeriscono l'assenza di anomalie.

Nell'arco dell'indagine non sono mancati segnali di alterazione. Durante le operazioni di posa presso la piattaforma il bario aveva mostrato un deciso incremento, raggiungendo un valore medio pari a  $208,26 \pm 18,24$  mg/kg e due picchi in BO SE e BO SW ( $221,62$  e  $215,68$  mg/kg rispettivamente), pari a 6 volte la media dei controlli.

Nel 1° survey post lavori era stato rilevato un picco in A8 pari a 4,5 volte la media dei riferimenti ( $34,39 \pm 11,47$  mg/kg). Lungo il transetto B era stata segnalata una tendenza all'incremento di bario al ridursi della distanza dalla piattaforma dove, al di là delle differenze tra siti, si registrava un valore medio pari a  $185,10 \pm 92,15$  mg/kg che risultava essere oltre 5 volte la media dei controlli. In corrispondenza di BO NW era stato rilevato il picco stagionale pari a quasi 10 volte la media dei siti K.

Nell'estate 2016 (2° post lavori) era stata segnalata unicamente l'anomalia in B6 ( $407,76$  mg/kg) pari a 11 volte la media dei riferimenti ( $36,18 \pm 7,49$  mg/kg).

Nel 3° post lavori le concentrazioni erano maggiori presso Bonaccia NW e a breve distanza da essa, in particolare in A5 dove il tenore ( $369$  mg/kg) era risultato pari a oltre 10 volte la media dei riferimenti ( $27,34 \pm 12,86$  mg/kg).

Nell'estate 2017 (4° post lavori) la situazione era apparsa simile a quella della campagna precedente, con le concentrazioni più elevate nelle stazioni circostanti la piattaforma e in particolare in BO SE ( $220,06$  mg/kg) e BO NE ( $194,02$  mg/kg).

Nell'inverno 2018 (5° post lavori) è stato registrato il valore più elevato dell'intero periodo di studio in BO SE ( $410,95$  mg/kg), pari a circa 17 volte la media dei controlli ( $24,79 \pm 8,62$  mg/kg). Tale anomalia, seppur modesta in valore assoluto, era stata ricondotta alla presenza della piattaforma.

Nell'ultimo survey la situazione appare normalizzata: i picchi registrati sono apparsi molto bassi in valore assoluto e non sufficienti per essere considerati anomalie. La concentrazione in BO SW ( $64,64$  mg/kg) è risultata inferiore alla corrispondente registrata prima dell'installazione della piattaforma ( $67,05$  mg/kg).

**Cadmio** – Questo metallo è presente nell'area interessata dalla piattaforma in concentrazioni estremamente modeste, sempre notevolmente inferiori all'LCRN, e omogenee, e neanche i lavori di installazione hanno modificato questa situazione. Nell'ultimo monitoraggio i tenori medi sono risultati pari a  $0,053 \pm 0,007$  (transetto A),  $0,056 \pm 0,005$  (transetto B),  $0,055 \pm 0,011$  (BO) e a  $0,059 \pm 0,011$  mg/kg (controlli), pertanto non vi è assolutamente alcun segnale di alterazione dovuto alla presenza di Bonaccia NW.

**Tab. 3-VIII -** Concentrazioni (mg/kg s.s.; Al e Fe espressi in %) dei metalli in tracce presenti nei sedimenti prelevati nel pre-survey (PS), nel durante lavori (DL) e nei primi quattro monitoraggi post lavori (PL). In rosso le stazioni corrispondenti a Bonaccia NW. Nel durante lavori non è stato possibile campionare il sito BO NE. Si riportano, ove disponibili, anche i Livelli Chimici di Riferimento Nazionali (LCRN) indicati nel DM 173 2016 (tabella 2.5). I valori in grassetto indicano il superamento di tali limiti.

	Alluminio								Arsenico								Bario							
									LCRN = 12 mg/kg															
	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
A1			1,49	1,17	1,17	1,51	1,31	1,37			<b>19,50</b>	<b>12,63</b>	<b>19,43</b>	<b>16,54</b>	<b>20,18</b>	<b>19,19</b>			46,77	34,91	36,07	46,03	38,05	38,10
A2			1,36	1,32	1,01	1,07	1,19	1,26			<b>21,86</b>	11,88	<b>20,60</b>	<b>16,71</b>	<b>18,61</b>	<b>20,52</b>			44,57	48,39	39,24	38,63	38,15	41,28
A3	1,05	1,35	1,10	1,22	0,87	1,05	1,19	1,28	11,33	11,57	<b>20,55</b>	<b>13,20</b>	<b>13,11</b>	<b>17,64</b>	<b>22,21</b>	<b>22,49</b>	34,45	50,25	43,00	48,35	39,86	52,16	47,91	46,82
A4			1,09	1,50	0,86	1,17	1,28	0,96			<b>17,95</b>	11,35	<b>24,08</b>	8,34	<b>12,14</b>	<b>17,35</b>			53,89	57,92	40,51	33,68	38,07	46,62
BO NW	<b>1,24</b>	<b>1,16</b>	<b>1,40</b>	<b>1,10</b>	<b>1,04</b>	<b>1,09</b>	<b>1,26</b>	<b>0,89</b>	<b>8,83</b>	<b>10,19</b>	<b>23,36</b>	<b>18,55</b>	<b>19,60</b>	<b>17,36</b>	<b>20,39</b>	<b>15,58</b>	<b>50,24</b>	<b>187,49</b>	<b>312,83</b>	<b>51,44</b>	<b>112,49</b>	<b>96,75</b>	<b>65,02</b>	<b>76,55</b>
BO SE	<b>1,25</b>	<b>1,32</b>	<b>1,63</b>	<b>1,65</b>	<b>0,89</b>	<b>0,99</b>	<b>0,94</b>	<b>0,90</b>	<b>9,80</b>	<b>11,87</b>	<b>21,07</b>	<b>11,48</b>	<b>9,71</b>	<b>18,59</b>	<b>34,58</b>	<b>19,87</b>	<b>54,80</b>	<b>221,62</b>	<b>172,25</b>	<b>63,89</b>	<b>109,50</b>	<b>220,06</b>	<b>410,95</b>	<b>94,44</b>
A5			1,45	1,68	0,91	0,83	1,16	1,04			<b>21,84</b>	<b>13,31</b>	<b>20,00</b>	<b>18,69</b>	<b>27,05</b>	<b>22,79</b>			61,23	72,59	369,00	58,13	73,98	50,96
A6	1,58	1,19	1,27	1,60	1,08	1,16	1,25	1,32	7,60	<b>13,90</b>	<b>27,20</b>	11,35	<b>16,16</b>	<b>20,06</b>	<b>18,41</b>	<b>22,48</b>	54,31	48,74	47,59	65,24	43,58	50,49	49,90	51,78
A7			1,66	1,36	1,37	0,94	1,55	1,64			<b>23,80</b>	<b>13,68</b>	<b>22,46</b>	<b>20,41</b>	<b>17,92</b>	<b>22,41</b>			65,68	55,72	54,52	46,47	57,94	61,64
A8			2,42	1,68	1,41	1,48	1,34	2,01			<b>14,67</b>	<b>13,13</b>	<b>13,92</b>	9,88	<b>16,35</b>	<b>13,19</b>			155,44	60,09	63,85	91,54	54,54	101,29
B1			1,30	1,43	1,07	1,09	1,30	1,30			<b>21,42</b>	<b>13,81</b>	<b>26,84</b>	<b>18,67</b>	<b>24,36</b>	<b>20,69</b>			35,51	56,02	37,67	46,59	45,71	37,70
B2			0,86	1,52	1,10	1,28	1,23	1,43			<b>22,88</b>	<b>14,53</b>	<b>19,85</b>	<b>17,36</b>	<b>25,89</b>	<b>18,45</b>			32,47	57,51	39,24	55,68	47,48	52,39
B3	1,51	1,25	1,00	1,12	0,95	1,00	1,00	1,14	9,44	<b>13,24</b>	<b>23,93</b>	<b>17,07</b>	<b>15,55</b>	<b>18,06</b>	<b>28,15</b>	<b>20,61</b>	53,09	42,12	44,18	67,19	41,74	45,96	39,77	38,69
B4			1,03	1,16	0,80	1,04	1,08	1,00			<b>23,42</b>	<b>15,52</b>	<b>14,80</b>	<b>19,65</b>	<b>23,97</b>	<b>16,27</b>			60,02	45,00	29,94	72,07	50,21	38,93
BO NE	<b>1,60</b>		<b>1,48</b>	<b>1,50</b>	<b>0,70</b>	<b>0,92</b>	<b>1,10</b>	<b>1,30</b>	<b>7,59</b>		<b>21,54</b>	<b>13,53</b>	<b>16,55</b>	<b>17,14</b>	<b>33,54</b>	<b>9,79</b>	<b>63,71</b>		<b>93,03</b>	<b>53,65</b>	<b>69,32</b>	<b>194,02</b>	<b>60,70</b>	<b>72,13</b>
BO SW	<b>1,49</b>	<b>1,44</b>	<b>1,17</b>	<b>1,60</b>	<b>0,82</b>	<b>0,98</b>	<b>1,07</b>	<b>1,20</b>	<b>9,76</b>	<b>10,40</b>	<b>20,75</b>	<b>11,78</b>	<b>20,43</b>	<b>18,17</b>	<b>20,61</b>	<b>15,38</b>	<b>67,05</b>	<b>215,68</b>	<b>162,38</b>	<b>46,99</b>	<b>57,80</b>	<b>38,51</b>	<b>64,22</b>	<b>64,64</b>
B5			0,98	1,43	0,89	1,01	1,13	1,11			<b>26,10</b>	5,09	<b>21,61</b>	<b>18,99</b>	<b>21,92</b>	<b>18,70</b>			65,04	41,51	58,14	71,20	61,17	50,44
B6	1,89	1,18	1,11	1,23	1,13	0,98	0,98	1,43	7,81	<b>13,33</b>	<b>25,65</b>	<b>15,20</b>	<b>13,19</b>	<b>17,76</b>	<b>22,96</b>	<b>19,85</b>	75,02	47,96	46,14	407,76	51,34	49,79	39,70	66,46
B7			1,12	1,49	1,04	1,30	1,42	1,45			<b>24,34</b>	<b>13,52</b>	<b>17,72</b>	<b>18,29</b>	<b>16,01</b>	<b>19,19</b>			37,35	83,95	33,49	53,36	60,34	48,30
B8			1,23	0,88	1,36	0,94	1,11	1,27			<b>21,27</b>	<b>18,95</b>	<b>18,62</b>	<b>20,88</b>	<b>19,19</b>	<b>18,69</b>			37,54	82,14	39,04	29,05	33,69	34,10
K1	2,14	1,89	1,80	1,31	1,20	1,12	1,41	1,70	4,83	8,02	11,40	10,17	<b>14,66</b>	<b>14,71</b>	<b>18,13</b>	<b>15,35</b>	45,68	42,55	39,37	28,21	24,97	24,85	30,18	34,72
K2	0,84	0,99	1,04	1,27	0,93	1,02	0,85	1,41	9,78	10,60	<b>15,58</b>	<b>13,06</b>	10,97	<b>13,55</b>	<b>13,04</b>	<b>13,91</b>	18,87	28,54	27,29	33,62	21,36	26,85	22,77	35,22
K3	0,68	1,08	1,01	1,27	0,74	0,89	0,62	0,77	6,22	7,72	<b>12,15</b>	<b>15,21</b>	9,81	<b>13,00</b>	<b>12,73</b>	9,04	15,62	34,10	22,86	36,80	17,01	20,91	13,35	17,02
K4	2,58	1,76	2,22	2,19	2,06	1,47	1,54	2,22	3,92	7,21	11,05	5,20	10,06	<b>13,19</b>	<b>15,23</b>	10,14	56,04	39,40	48,04	46,08	45,99	33,90	32,47	48,59

Tab. 3-VIII - Continuo.

	Cadmio								Cromo								Rame							
	LCRN = 0,3 mg/kg								LCRN = 50 mg/kg								LCRN = 40 mg/kg							
	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
A1			0,043	0,061	0,051	0,049	0,048	0,057			44,43	39,68	38,06	<b>53,99</b>	41,05	41,83			8,44	6,79	7,92	8,40	6,47	7,76
A2			0,047	0,055	0,046	0,050	0,046	0,062			40,95	42,22	34,29	42,71	38,63	42,19			8,99	8,04	6,77	7,81	6,70	7,77
A3	0,091	0,064	0,045	0,058	0,052	0,044	0,046	0,055	38,27	42,95	35,54	39,97	30,99	43,56	38,30	40,84	7,62	9,60	8,74	8,19	7,96	8,10	6,41	7,91
A4			0,050	0,062	0,045	0,041	0,052	0,049			35,17	43,75	32,84	46,10	41,26	33,57			9,43	7,71	6,98	7,59	8,30	6,66
BO NW	<b>0,088</b>	<b>0,073</b>	<b>0,044</b>	<b>0,043</b>	<b>0,048</b>	<b>0,046</b>	<b>0,048</b>	<b>0,054</b>	<b>42,18</b>	<b>39,75</b>	<b>42,77</b>	<b>36,71</b>	<b>34,72</b>	<b>42,97</b>	<b>38,33</b>	<b>33,74</b>	<b>9,43</b>	<b>11,57</b>	<b>9,10</b>	<b>6,29</b>	<b>6,86</b>	<b>7,47</b>	<b>6,91</b>	<b>7,22</b>
BO SE	<b>0,085</b>	<b>0,076</b>	<b>0,045</b>	<b>0,056</b>	<b>0,052</b>	<b>0,046</b>	<b>0,050</b>	<b>0,044</b>	<b>44,22</b>	<b>44,32</b>	<b>50,37</b>	<b>48,05</b>	<b>31,59</b>	<b>38,15</b>	<b>32,70</b>	<b>31,93</b>	<b>9,45</b>	<b>11,62</b>	<b>13,54</b>	<b>10,24</b>	<b>7,43</b>	<b>6,07</b>	<b>5,20</b>	<b>6,64</b>
A5			0,054	0,058	0,066	0,043	0,050	0,045			42,47	<b>50,99</b>	33,18	35,56	39,35	35,55			8,98	11,71	6,45	5,88	6,83	6,67
A6	0,088	0,059	0,045	0,058	0,050	0,045	0,051	0,047	48,71	41,69	40,53	47,29	34,87	43,31	38,41	41,04	10,46	9,53	10,23	10,40	7,48	6,89	6,66	8,32
A7			0,046	0,059	0,049	0,046	0,057	0,048			47,38	40,80	42,61	38,61	44,12	46,72			11,17	8,45	8,09	6,84	8,79	8,27
A8			0,053	0,056	0,054	0,052	0,054	0,064			<b>61,37</b>	49,21	43,77	<b>50,78</b>	42,92	<b>57,52</b>			14,31	9,15	9,17	10,73	10,23	12,01
B1			0,044	0,053	0,054	0,050	0,051	0,051			39,33	42,65	36,41	42,26	40,38	41,64			9,18	10,04	7,10	7,96	7,23	8,46
B2			0,042	0,050	0,053	0,046	0,048	0,058			31,94	44,80	35,30	47,71	40,38	41,88			6,88	9,21	6,45	8,73	8,16	7,65
B3	0,086	0,060	0,049	0,048	0,057	0,045	0,046	0,052	49,23	42,65	33,97	37,76	33,79	42,27	33,00	37,43	9,76	9,21	9,85	7,43	7,20	7,17	6,78	7,27
B4			0,045	0,053	0,057	0,045	0,055	0,048			34,14	37,76	29,47	41,19	35,78	35,88			9,35	8,18	6,11	7,35	10,23	7,38
BO NE	<b>0,095</b>		<b>0,042</b>	<b>0,051</b>	<b>0,062</b>	<b>0,055</b>	<b>0,052</b>	<b>0,070</b>	<b>51,91</b>		<b>45,22</b>	<b>44,81</b>	<b>26,62</b>	<b>37,86</b>	<b>35,55</b>	<b>40,43</b>	<b>12,07</b>		<b>10,61</b>	<b>8,12</b>	<b>5,70</b>	<b>8,56</b>	<b>6,83</b>	<b>10,33</b>
BO SW	<b>0,087</b>	<b>0,082</b>	<b>0,049</b>	<b>0,054</b>	<b>0,059</b>	<b>0,049</b>	<b>0,046</b>	<b>0,052</b>	<b>48,82</b>	<b>45,30</b>	<b>37,29</b>	<b>46,31</b>	<b>30,17</b>	<b>40,00</b>	<b>33,67</b>	<b>38,00</b>	<b>10,39</b>	<b>13,71</b>	<b>8,75</b>	<b>10,17</b>	<b>6,26</b>	<b>7,53</b>	<b>6,30</b>	<b>7,76</b>
B5			0,047	0,059	0,057	0,053	0,052	0,063			33,64	42,58	31,28	36,33	35,05	35,80			8,77	7,99	5,51	5,46	7,52	6,09
B6	0,085	0,060	0,044	0,051	0,060	0,044	0,046	0,062	<b>59,63</b>	41,05	36,17	39,17	36,37	36,13	33,68	43,17	11,20	9,63	6,69	7,61	8,39	7,16	7,38	8,68
B7			0,048	0,059	0,061	0,045	0,049	0,058			38,32	45,25	35,17	46,24	42,46	44,12			7,87	9,64	6,59	8,83	9,62	7,69
B8			0,050	0,055	0,066	0,045	0,046	0,053			38,27	30,67	40,85	38,35	35,21	39,38			8,58	6,12	7,67	5,59	6,98	7,93
K1	0,112	0,074	0,079	0,050	0,069	0,051	0,054	0,061	<b>63,28</b>	<b>53,54</b>	49,25	39,10	36,43	37,87	41,50	47,18	13,97	12,23	11,52	8,78	7,80	8,04	10,12	10,20
K2	0,087	0,133	0,037	0,052	0,063	0,049	0,048	0,055	32,48	34,77	34,00	40,37	31,73	36,46	29,30	40,22	6,49	7,63	6,30	5,88	6,37	5,13	4,33	7,51
K3	0,069	0,050	0,035	0,056	0,049	0,040	0,033	0,046	34,79	41,69	37,22	41,32	28,23	33,91	24,33	31,57	4,60	6,52	5,95	7,06	4,30	4,04	3,90	3,32
K4	0,101	0,065	0,045	0,062	0,085	0,051	0,061	0,073	<b>70,89</b>	<b>51,67</b>	<b>58,36</b>	<b>59,75</b>	<b>52,64</b>	49,14	43,72	<b>57,31</b>	16,31	12,81	13,87	14,51	11,90	10,23	11,41	12,08

Tab. 3-VIII - Continuo.

	Ferro								Indio								Mercurio							
																	LCRN = 0,3 mg/kg							
	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
A1			1,93	1,66	1,63	2,01	1,63	1,66			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,016	0,017	0,018	0,020	0,018	0,018
A2			1,82	1,75	1,60	1,84	1,75	1,76			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,017	0,020	0,018	0,019	0,019	0,018
A3	1,70	1,84	1,70	1,78	1,45	1,84	1,69	1,76	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,020	0,014	0,019	0,022	0,018	0,016	0,018	0,020
A4			1,66	1,80	1,48	1,88	1,76	1,55			0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,019	0,019	0,017	0,013	0,012	0,018
BO NW	1,78	1,70	2,01	1,85	1,59	1,91	1,82	1,44	< 0,02	0,03	0,06	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,020	0,012	0,016	0,012	0,019	0,014	0,017	0,016
BO SE	1,97	1,84	2,18	1,96	1,48	1,69	1,61	1,54	< 0,02	0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,021	0,013	0,020	0,019	0,021	0,017	0,015	0,016
A5			1,87	2,15	1,50	1,69	1,81	1,66			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,019	0,017	0,019	0,016	0,017	0,017
A6	1,97	1,85	1,89	1,95	1,56	1,94	1,70	1,76	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,023	0,014	0,022	0,023	0,021	0,018	0,020	0,022
A7			2,04	1,79	1,74	1,78	1,88	1,84			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,021	0,025	0,023	0,019	0,023	0,021
A8			2,23	2,00	1,74	1,90	1,97	1,90			0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,028	0,024	0,035	0,023	0,022	0,032
B1			1,75	1,91	1,58	1,82	1,82	1,71			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,019	0,022	0,020	0,020	0,018	0,022
B2			1,55	1,95	1,53	2,02	1,92	1,66			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,018	0,026	0,020	0,026	0,019	0,024
B3	2,08	1,81	1,71	1,79	1,52	1,86	1,61	1,63	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,019	0,014	0,016	0,027	0,019	0,023	0,019	0,019
B4			1,67	1,82	1,39	1,82	1,72	1,58			< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,018	0,024	0,013	0,017	0,022	0,022
BO NE	2,14		1,94	1,91	1,33	1,77	1,73	1,56	< 0,02		0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,027		0,019	0,022	0,015	0,018	0,019	0,022
BO SW	2,09	1,94	1,84	1,97	1,48	1,89	1,62	1,54	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,022	0,019	0,016	0,016	0,015	0,016	0,017	0,019
B5			1,71	1,62	1,50	1,69	1,74	1,58			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,017	0,019	0,013	0,015	0,018	0,012
B6	2,34	1,80	1,72	1,80	1,62	1,71	1,72	1,80	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,022	0,014	0,017	0,020	0,020	0,018	0,018	0,023
B7			1,72	1,93	1,59	2,04	1,92	1,73			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,018	0,023	0,017	0,020	0,023	0,021
B8			1,72	1,65	1,73	1,84	1,64	1,65			< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02			0,018	0,023	0,021	0,015	0,020	0,021
K1	2,29	2,00	1,88	1,65	1,48	1,67	1,76	1,75	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,027	0,020	0,025	0,020	0,023	0,021	0,026	0,028
K2	1,45	1,48	1,44	1,63	1,32	1,52	1,35	1,58	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,016	0,011	0,017	0,019	0,017	0,015	0,014	0,019
K3	1,19	1,44	1,35	1,77	1,10	1,46	1,07	1,08	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,011	0,008	0,011	0,017	0,010	0,013	0,018	0,010
K4	2,45	1,99	2,23	2,18	1,92	2,05	1,82	1,94	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,034	0,023	0,025	0,035	0,033	0,023	0,027	0,046

Tab. 3-VIII - Continuo.

	Nichel								Piombo								Silicio							
	LCRN = 30 mg/kg								LCRN = 30 mg/kg															
	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
A1			35,89	29,67	31,00	38,14	28,91	31,44			11,23	9,77	13,73	11,57	11,92	13,26			172,06	58,69	52,38	19,24	85,57	87,23
A2			33,83	32,56	26,93	34,33	30,79	30,73			13,14	11,01	14,55	12,26	17,17	14,08			130,00	29,82	23,14	22,98	87,07	57,04
A3	30,56	33,78	32,07	32,07	26,92	32,66	27,38	31,60	12,02	10,98	12,23	11,83	13,29	11,18	10,87	14,94	< 5	53,00	95,54	50,80	16,08	4,76	76,68	89,76
A4			29,80	33,33	24,13	36,96	33,30	26,07			10,19	11,93	13,47	10,59	11,58	12,56			116,39	33,37	8,26	7,72	87,40	72,58
BO NW	34,86	31,61	32,67	29,35	27,39	31,31	29,11	25,89	12,59	11,04	12,01	12,92	16,51	12,26	13,93	10,57	< 5	516,96	76,67	26,01	15,06	10,08	98,56	73,22
BO SE	38,32	33,25	40,06	37,69	27,42	28,43	26,17	26,05	12,73	11,86	13,51	12,97	13,37	8,10	10,71	11,85	< 5	476,29	80,71	20,11	12,63	7,85	63,11	62,50
A5			35,41	42,74	25,83	29,13	27,95	26,76			13,46	12,84	16,53	13,60	16,15	13,98			89,26	37,19	11,80	6,64	86,94	82,35
A6	38,47	33,63	36,60	38,43	27,33	33,56	28,70	32,31	13,72	12,55	14,00	12,48	17,30	10,53	10,09	14,53	20,95	133,97	266,14	34,44	9,91	14,67	82,60	66,23
A7			39,30	33,90	32,90	33,21	34,08	33,87			14,37	12,02	18,59	10,54	12,90	14,11			111,07	24,87	12,98	7,95	85,99	107,89
A8			50,87	37,83	35,54	42,84	37,78	43,93			13,97	12,30	15,57	10,51	15,07	14,71			142,39	32,02	23,12	6,25	97,83	79,26
B1			33,79	37,08	31,10	38,72	31,18	33,10			13,19	11,54	15,15	13,94	14,78	13,81			276,42	36,56	17,64	9,15	87,07	83,25
B2			27,60	35,61	27,40	41,94	34,77	30,16			11,90	10,88	14,98	13,82	17,81	12,41			112,35	26,92	16,17	5,22	77,93	81,44
B3	39,56	32,80	31,58	31,18	27,52	36,50	30,34	28,87	13,19	13,07	13,25	10,32	15,46	10,75	15,30	13,92	< 5	27,87	145,34	28,12	5,23	7,81	65,78	68,49
B4			30,68	32,47	23,05	32,96	29,79	27,45			13,12	10,29	12,81	13,00	15,58	9,91			110,42	36,99	7,21	10,54	83,35	86,57
BO NE	45,09		34,66	35,38	22,63	31,26	26,42	31,96	13,80		12,65	10,64	13,12	11,12	12,65	10,95	< 5		67,15	58,94	17,34	94,43	74,77	92,37
BO SW	40,17	36,49	27,48	38,72	23,89	35,74	25,63	27,79	13,07	12,54	10,81	10,60	15,09	10,17	8,34	12,10	< 5	608,78	142,72	34,92	24,38	12,21	84,93	114,88
B5			28,60	36,91	23,16	27,55	27,96	25,55			13,15	6,10	10,64	10,14	13,24	11,88			172,37	59,66	50,09	51,31	60,31	108,42
B6	44,92	33,33	29,54	30,43	29,10	30,76	30,60	33,68	13,53	13,84	12,77	9,76	10,21	7,03	13,08	13,99	26,38	35,18	136,38	60,24	42,29	42,12	42,31	87,39
B7			30,67	34,72	28,15	36,94	36,82	31,17			12,74	10,39	8,90	12,89	16,24	14,71			149,54	63,33	72,31	48,74	43,23	95,00
B8			31,90	26,65	31,85	29,21	27,24	31,07			12,26	9,19	10,47	13,48	12,05	12,67			296,54	64,48	28,76	61,26	39,03	81,09
K1	52,12	42,66	38,47	31,81	30,91	31,94	36,20	36,64	14,75	13,50	13,87	8,40	6,44	8,72	11,73	13,90	11,43	35,03	70,21	66,12	39,39	27,07	46,97	88,45
K2	26,35	26,75	25,46	29,51	25,20	27,51	20,85	29,52	9,54	12,17	9,13	8,19	4,70	4,62	8,67	12,06	< 5	17,66	51,03	55,89	31,61	29,82	41,73	129,92
K3	20,84	24,77	24,10	29,48	17,77	25,14	18,77	18,58	10,76	8,13	7,40	8,76	7,86	6,21	6,21	6,68	< 5	49,48	56,98	64,24	35,79	53,82	35,85	109,11
K4	57,67	42,92	46,91	51,38	43,52	41,78	39,50	43,06	14,94	14,02	12,85	10,15	12,37	16,33	14,67	14,48	34,41	33,46	71,76	48,97	42,12	30,04	50,04	105,39

**Tab. 3-VIII - Continuo.**

	Vanadio								Zinco							
									LCRN = 100 mg/kg							
	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
A1			48,88	42,01	39,74	49,65	37,43	40,17			48,76	38,24	41,04	48,13	42,35	45,38
A2			46,13	43,33	37,41	41,09	38,07	41,49			43,46	41,75	38,47	43,24	42,56	44,09
A3	40,22	44,27	40,93	43,50	31,36	42,71	37,36	40,96	52,16	43,54	40,91	41,33	37,03	41,35	41,94	45,44
A4			39,05	46,21	34,73	43,26	36,63	34,29			39,20	42,93	34,09	44,69	43,26	41,12
BO NW	41,90	47,97	51,28	45,88	38,70	42,98	39,89	30,69	57,62	42,99	44,96	38,09	38,40	42,28	47,16	39,73
BO SE	45,19	51,89	54,20	51,57	33,55	39,82	34,69	33,73	63,54	45,91	53,94	47,20	38,77	38,82	39,80	40,12
A5			47,81	53,67	34,98	37,19	39,49	38,23			45,28	53,62	35,13	35,65	42,03	40,28
A6	48,35	42,91	44,71	49,48	38,46	45,75	38,54	41,42	64,14	43,93	47,63	48,88	37,30	42,22	41,22	46,44
A7			51,43	45,81	43,54	39,37	42,36	46,38			52,06	41,37	43,04	39,13	48,84	48,51
A8			59,03	51,18	43,29	43,33	39,66	46,71			65,04	48,13	45,70	51,40	52,60	59,67
B1			42,31	47,13	38,36	40,93	40,45	40,25			44,66	46,28	38,59	44,35	43,82	46,23
B2			36,42	50,85	38,03	45,44	40,07	41,70			37,57	45,55	36,11	49,16	46,32	43,63
B3	51,51	44,02	40,28	42,85	35,15	41,05	32,61	38,00	66,58	41,54	44,00	39,53	36,82	42,72	40,35	41,65
B4			40,19	43,38	30,73	42,29	35,04	34,00			41,12	40,84	32,84	41,77	45,68	40,31
BO NE	49,92		51,23	48,84	30,25	42,16	35,81	33,43	72,05		44,54	44,93	30,92	47,59	41,44	48,82
BO SW	49,33	55,34	47,38	48,49	35,83	42,47	34,70	36,54	65,60	50,72	64,53	47,14	34,60	41,74	40,09	41,98
B5			42,17	40,14	36,18	39,53	37,36	37,54			39,35	38,46	32,57	35,33	40,06	39,32
B6	57,68	41,65	41,57	44,17	38,82	38,13	34,81	43,20	75,20	42,46	38,71	40,29	38,77	38,85	39,57	48,13
B7			41,83	48,61	37,89	45,96	40,84	43,76			39,25	44,57	37,59	48,08	47,99	44,54
B8			42,40	41,43	42,95	41,58	34,86	39,38			42,00	39,81	41,81	38,77	38,16	44,04
K1	56,53	51,07	49,82	41,24	36,39	37,06	38,10	43,20	81,67	53,77	51,08	39,61	39,96	41,45	48,44	50,22
K2	31,86	34,36	35,18	43,93	30,36	34,68	28,30	37,38	57,11	36,71	35,41	37,29	32,80	35,79	30,73	43,52
K3	26,36	33,46	32,33	44,44	25,21	31,81	19,45	23,03	41,49	30,53	30,79	37,13	24,41	32,10	24,35	24,63
K4	62,82	47,04	57,50	55,83	49,88	46,33	37,38	50,30	89,65	54,66	61,42	62,57	56,48	52,31	52,30	59,52





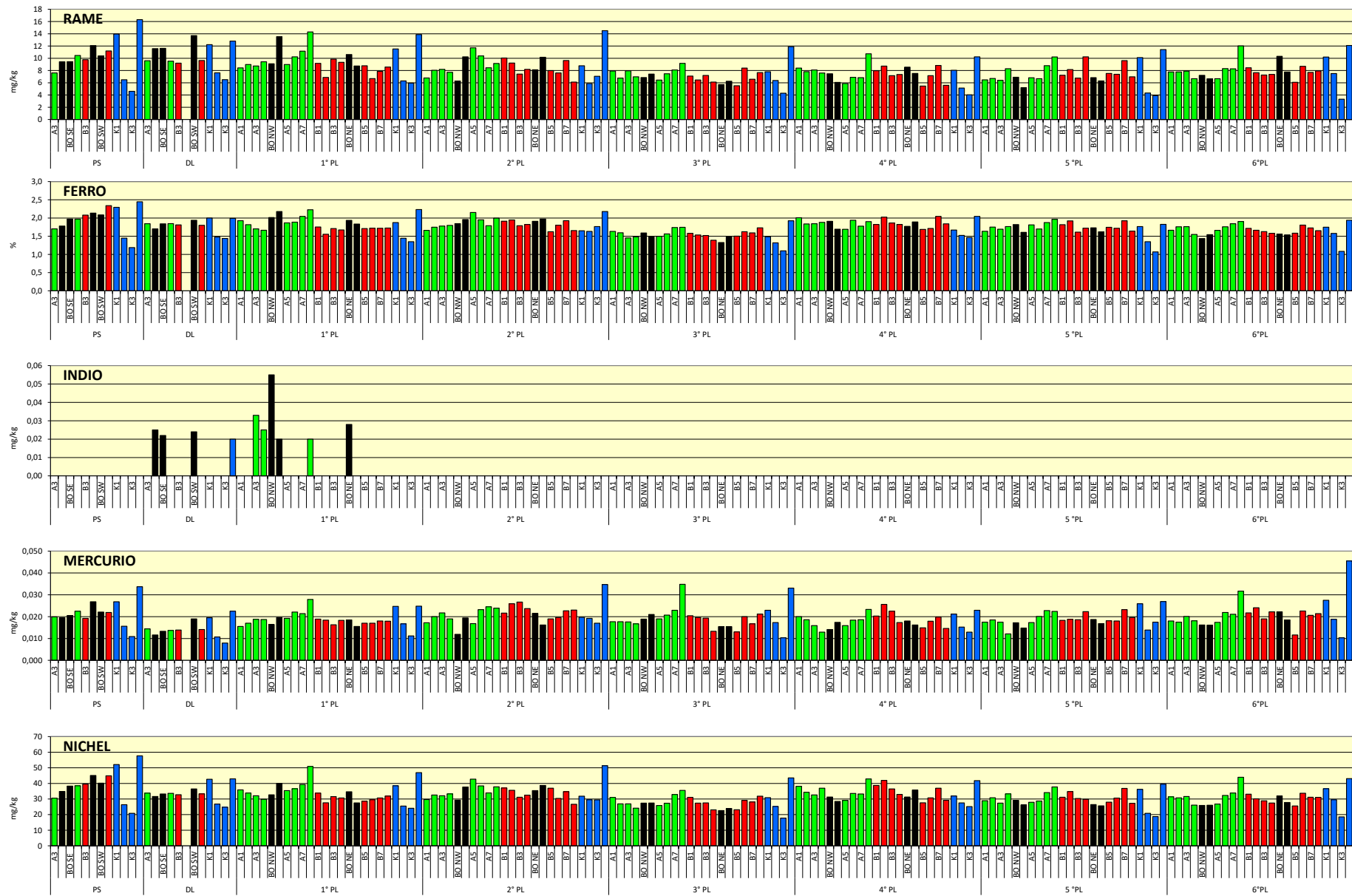


Fig. 3.24 - Continuo.

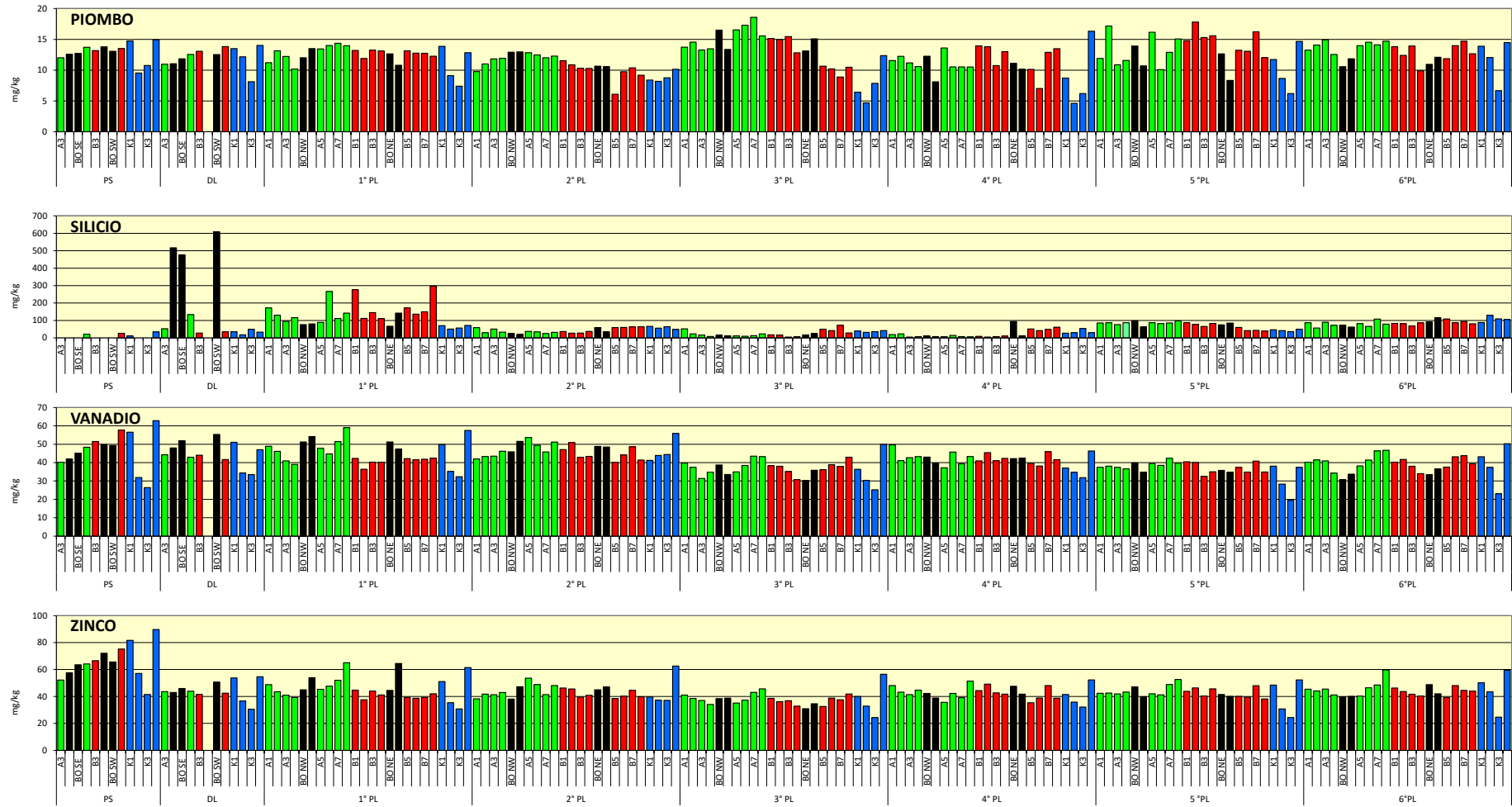


Fig. 3.24 - Continuo.

**Cromo** – Le concentrazioni di cromo hanno mostrato nel tempo variazioni modeste e sono rimaste, salvo rarissime eccezioni, inferiori all'LCRN.

In tutti i monitoraggi, a partire dal pre-survey, i massimi sono stati sempre rilevati in un controllo o, se in corrispondenza di un sito dei transetti, come nell'ultimo campionamento, il valore è sempre risultato molto simile a quello di un riferimento (nello specifico, A8: 57,52; K4: 57,31 mg/kg).

I dati suggeriscono che questo metallo non è influenzato dalla presenza di Bonaccia NW e che non vi è stato alcun cambiamento nella sua distribuzione a seguito della posa in opera della struttura.

**Rame** – Le concentrazioni di rame sono sempre state ampiamente al di sotto dell'LCRN, anche nell'ultimo monitoraggio in cui mediamente è stata riscontrata una grande omogeneità (A:  $8,17 \pm 1,68$ ; B:  $7,64 \pm 0,80$ ; BO:  $7,99 \pm 1,63$ ; K:  $8,28 \pm 3,80$  mg/kg) come precedentemente i tenori sono per lo più inferiori a quelli corrispondenti registrati nel pre-survey. Inoltre, eccetto nel durante lavori e nel 1° survey post installazione, il massimo (comunque sempre molto basso) è stato registrato in un controllo escludendo un effetto di Bonaccia NW su questo metallo.

**Ferro** – Come emerso dall'indagine di pre-survey anche questo metallo è presente nell'area di studio in concentrazioni molto modeste, che nel pre-survey erano oscillate tra 1,19% (K3) e il 2,45% (K4). Nessuna variazione è stata indotta dai lavori di installazione, caratterizzati da percentuali di ferro omogenee come in tutto il periodo successivo. Nell'ultimo monitoraggio le concentrazioni medie sono risultate pari a  $1,74 \pm 0,11\%$  per il transetto A, a  $1,67 \pm 0,08\%$  per B, a  $1,52 \pm 0,06\%$  per i siti della piattaforma e a  $1,59 \pm 0,37\%$  per i controlli. Si esclude un effetto di Bonaccia NW sulla distribuzione di questo metallo.

**Indio** – Questo metallo è stato rilevato sporadicamente solo durante la realizzazione della piattaforma e nel 1° survey post lavori.

**Mercurio** – Anche le concentrazioni di mercurio sono sempre risultate molto modeste, ampiamente inferiori all'LCRN. Durante le attività di installazione questo metallo aveva esibito un diffuso decremento, mentre con l'entrata in produzione di Bonaccia NW si era verificato un lieve incremento che, comunque, aveva portato a concentrazioni sempre estremamente inferiori all'LCRN e simili a quelle del pre-survey. Nell'ultimo monitoraggio è stato raggiunto il massimo assoluto dell'intero periodo di indagine nel controllo K4, comunque circa 7 volte inferiore all'LCRN. E' evidente che la presenza della piattaforma non influenza in alcun modo la distribuzione del mercurio nei sedimenti.

**Nichel** – Nell'estate 2018 le concentrazioni medie di nichel sono risultate del tutto

confrontabili (A: 32,09±5,48; B: 30,13±2,76; BO: 27,92±2,82; K: 31,95±10,49 mg/kg).

Il picco registrato in A8 (43,93 mg/kg), inoltre, è perfettamente in linea con il controllo K4 (43,06 mg/kg). Le concentrazioni rilevate nell'area della piattaforma sono risultate lievemente inferiori rispetto alle corrispondenti del pre-survey, così come quelle di K1 e K4.

Nel tempo il nichel è rimasto più o meno costante. Solo nel 3° post lavori era avvenuto un decremento generalizzato degno di nota, seguito da un aumento nel monitoraggio successivo che aveva portato di nuovo il nichel ai livelli iniziali. Molto spesso è stato superato l'LCRN; già nel pre-survey solo le concentrazioni dei controlli K2 e K3 erano risultate inferiori a tale limite. Nell'ultimo campionamento i tenori sono risultati superiori nei siti posti ad almeno 60 m dalla piattaforma, in BO NE e nei riferimenti K1 e K4.

In generale è possibile affermare che non vi sono segnali di alterazione riconducibili alla presenza di Bonaccia NW.

**Piombo** – Nell'estate 2018 le concentrazioni di piombo sono risultate modeste, sempre inferiori all'LCRN come sin dal pre-survey, mediamente omogenee (A: 14,02±0,78; B: 12,91±1,54; BO: 11,37±0,72; K: 11,78±3,55 mg/kg) e in linea con quelle registrate prima dell'installazione. Neanche i lavori hanno influenzato la distribuzione di questo metallo.

Nell'inverno 2017 (3° post lavori) erano stati rilevati modesti incrementi, con il raggiungimento del massimo assoluto dell'intero periodo di monitoraggio in A7 (18,59 mg/kg), comunque anch'esso ampiamente inferiore all'LCRN, pertanto non indicatore di accumulo nei sedimenti.

Le variazioni osservate nel tempo rientrano nella naturale dinamica temporale del metallo e non sono imputabili alla presenza di Bonaccia NW.

**Silicio** – Durante il pre-survey il silicio non era stato quantificato nella maggior parte dei siti, mentre durante i lavori di installazione, rilevato ovunque, aveva mostrato concentrazioni molto eterogenee sia nei siti a 60 m dalla struttura (in A6 era risultato pari a 4 volte la media dei controlli, 11,95±2,67 mg/kg), sia in prossimità della piattaforma, dove la concentrazione media, pari a 534±67,9 mg/kg corrispondeva a circa 16 volte quella dei riferimenti. Anche nel 1° survey post lavori il contenuto di Si è apparso piuttosto variabile e maggiore lungo transetti e nell'area prossima a Bonaccia NW rispetto ai controlli, con picchi in B8 (296,54 mg/kg, pari a 4,8 volte la media dei riferimenti: 62,49±10,12 mg/kg), B1 (276,42 mg/kg; 4,4 volte la media di K) e A6 (266,14 mg/kg; 4,3 volte la media di K).

Nell'estate 2016 la variabilità si era notevolmente ridotta e per la prima volta le concentrazioni erano apparse omogenee (A: 37,65±11,35; B: 47,04±16,37; BO:

35,00±17,09; K: 58,50±7,92 mg/kg). Un'elevata variabilità spaziale si è ripresentata nelle due stagioni del 2017, mentre nei due survey del 2018 i tenori sono apparsi maggiormente omogenei. Nel periodo invernale (5° post lavori) essi sono stati tendenzialmente più elevati lungo i transetti e presso la piattaforma rispetto ai controlli, ma tale situazione non è stata confermata in estate (A: 80,29±0,78; B: 86,46±1,54; BO: 85,74±0,72; K: 108,22±3,55mg/kg). Questi risultati confermano che il silicio è ampiamente variabile e che le discrepanze tra concentrazioni rilevate sono imputabili alle sue caratteristiche intrinseche.

**Vanadio** – Nell'estate 2018 le concentrazioni determinate nei siti A, B e BO sono risultate in linea con i controlli (A: 41,21±4,05; B: 39,73±3,23; BO: 33,60±2,39; K: 38,48±11,58 mg/kg) e con quanto registrato nel pre-survey.

Non sono state rilevate variazioni degne di nota in tutto il periodo, neanche durante le operazioni di installazione.

I dati suggeriscono pertanto che il vanadio non è influenzato dalla presenza di Bonaccia NW.

**Zinco** – In tutto il periodo di osservazione lo zinco è apparso presente in concentrazioni ampiamente inferiori all'LCRN. Interessante anche il fatto che i tenori maggiori siano stati rilevati nel pre-survey sia nell'area circostante la piattaforma, sia ai controlli. E' anche stata sempre riscontrata una notevole omogeneità. Infatti, solo nel 1° post lavori erano stati rilevati dei lievi picchi in A8 (65,04 mg/kg) e BO SW (64,53 mg/kg), comunque simili al controllo K4 (61,42 mg/kg). Nell'ultimo monitoraggio le concentrazioni medie (A: 46,37±6,01; B: 43,48±2,96; BO: 42,66±4,22; K: 44,47±14,79 mg/kg) hanno confermato l'omogeneità areale di questo metallo. Dunque, neanche lo zinco appare influenzato dalla presenza della piattaforma.

### **3.3.5. SOSTANZA ORGANICA**

Le concentrazioni di sostanza organica determinate nell'estate 2018 lungo i transetti e presso Bonaccia NW sono rientrate nel range dei controlli compreso tra 7930 (K3) e 21661 (K4) mg/kg (Tab. 3-IX e fig. 3.25).

Prima dell'installazione di Bonaccia NW i valori erano apparsi eterogenei, soprattutto ai controlli dove erano state rilevate le concentrazioni minima e massima rispettivamente in K3 (6300 mg/kg) e in K4 (30400 mg/kg).

Con le operazioni di installazione era avvenuto un incremento, notevolmente più

accentuato attorno alla piattaforma, soprattutto in BO NW e BO SW dove i tenori erano oltre 3 volte quelli del pre-survey.

**Tab. 3-IX** – Concentrazioni di sostanza organica (mg/kg s.s.) rilevate nei sedimenti prelevati nell'intero periodo di indagine. In rosso le stazioni corrispondenti alla piattaforma. Durante i lavori non era stato possibile campionare BO NE. PS = pre-survey; DL = durante lavori di installazione; PL = post lavori.

	PS Inv 2015	DL Est 2015	1° PL Inv 2016	2° PL Est 2016	3° PL Inv 2017	4° PL Est 2017	5° PL Inv 2018	6° PL Est 2018
A1			15690	12934	11991	19278	15177	15408
A2			13813	16371	12473	17824	14033	14351
A3	13000	17300	14724	15387	14027	16607	12461	15849
A4			13004	16732	13808	15433	15910	12949
BO NW	7400	25200	17530	15101	12544	17942	17124	13697
BO SE	10200	25500	20626	17662	17813	19246	15269	14061
A5			13321	14132	15600	16773	15865	13913
A6	17400	17300	16444	18031	17873	20259	18119	16767
A7			15549	21485	21222	17084	22700	16575
A8			22659	21226	22295	27749	24091	21534
B1			17349	17632	18974	23309	19473	18551
B2			12991	22626	18976	22759	19388	20079
B3	13500	16600	16638	21847	20175	18995	17674	16947
B4			15897	20213	16865	16476	20019	17041
BO NE	11500		16382	20295	17026	19522	19508	18231
BO SW	10600	34500	18018	15831	18374	17689	19080	15522
B5			17229	18129	15538	15493	19600	15542
B6	15900	19700	17858	18528	20589	17980	17411	16774
B7			17162	19084	18897	20374	22723	16829
B8			15933	21743	20022	17721	17459	17633
K1	21300	25800	20063	17484	16265	21826	14683	18192
K2	9300	16400	13022	15067	10678	17964	7374	15432
K3	6300	12900	12434	16304	7451	14209	6538	7930
K4	30400	30300	20034	31043	23847	27714	28750	21661

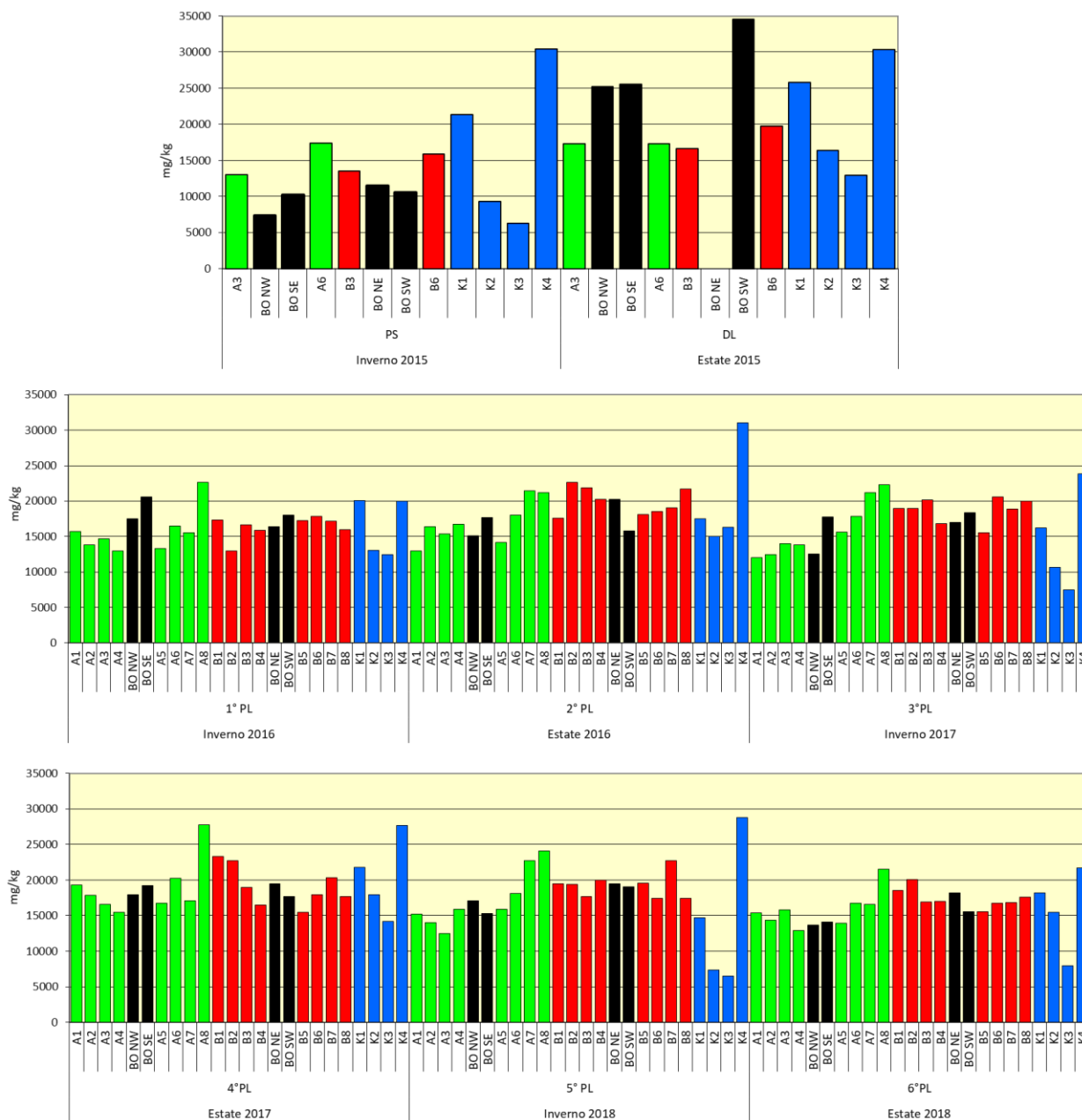
Nel 1° monitoraggio post lavori si era verificata un'inversione di tendenza: complessivamente le concentrazioni erano apparse diffusamente modeste e confrontabili tra transetti, controlli e siti in prossimità di Bonaccia NW. Nell'estate 2016 erano avvenute alcune variazioni rispetto all'inverno precedente ma tutte lievi. Quella di maggiore entità si rilevava nel controllo K4 dove la concentrazione, a seguito di un incremento, era tornata sui livelli del pre-survey e del durante lavori.

Nel 3° survey post lavori il contenuto di sostanza organica lungo i transetti e nei siti BO era rientrato nel range dei controlli e una situazione simile si era verificata anche nel campionamento successivo, caratterizzato da un incremento lungo quasi tutto il transetto A, in alcuni siti di B e in tutti i controlli. Anche nelle stazioni BO la sostanza organica era aumentata eccetto in BO SW.

Nell'inverno 2018 la sostanza organica si è ridotta ovunque o è rimasta stabile tranne in A4, A7, B4, B5, B7 BO SW e K4 dove è trascurabilmente aumentata. E la riduzione è

continuata in molte stazioni anche nell'ultimo monitoraggio.

Rispetto al pre-survey la sostanza organica è incrementata nell'area circostante la piattaforma ma, come già detto, i tenori sono comunque in linea con i riferimenti e inferiori al controllo K4.



**Fig. 3.25** - Concentrazioni di sostanza organica (mg/kg s.s.) rilevate nei sedimenti prelevati nell'intero periodo di indagine. In nero le stazioni campionate nel sito in cui è installata Bonaccia NW.

### 3.3.6. TOTAL ORGANIC CARBON (TOC)

Le concentrazioni di TOC determinate nell'estate 2018 lungo i transetti e presso Bonaccia NW sono rientrate nell'intervallo dei controlli, compreso tra 1340 (K3) e 4550 (K4)

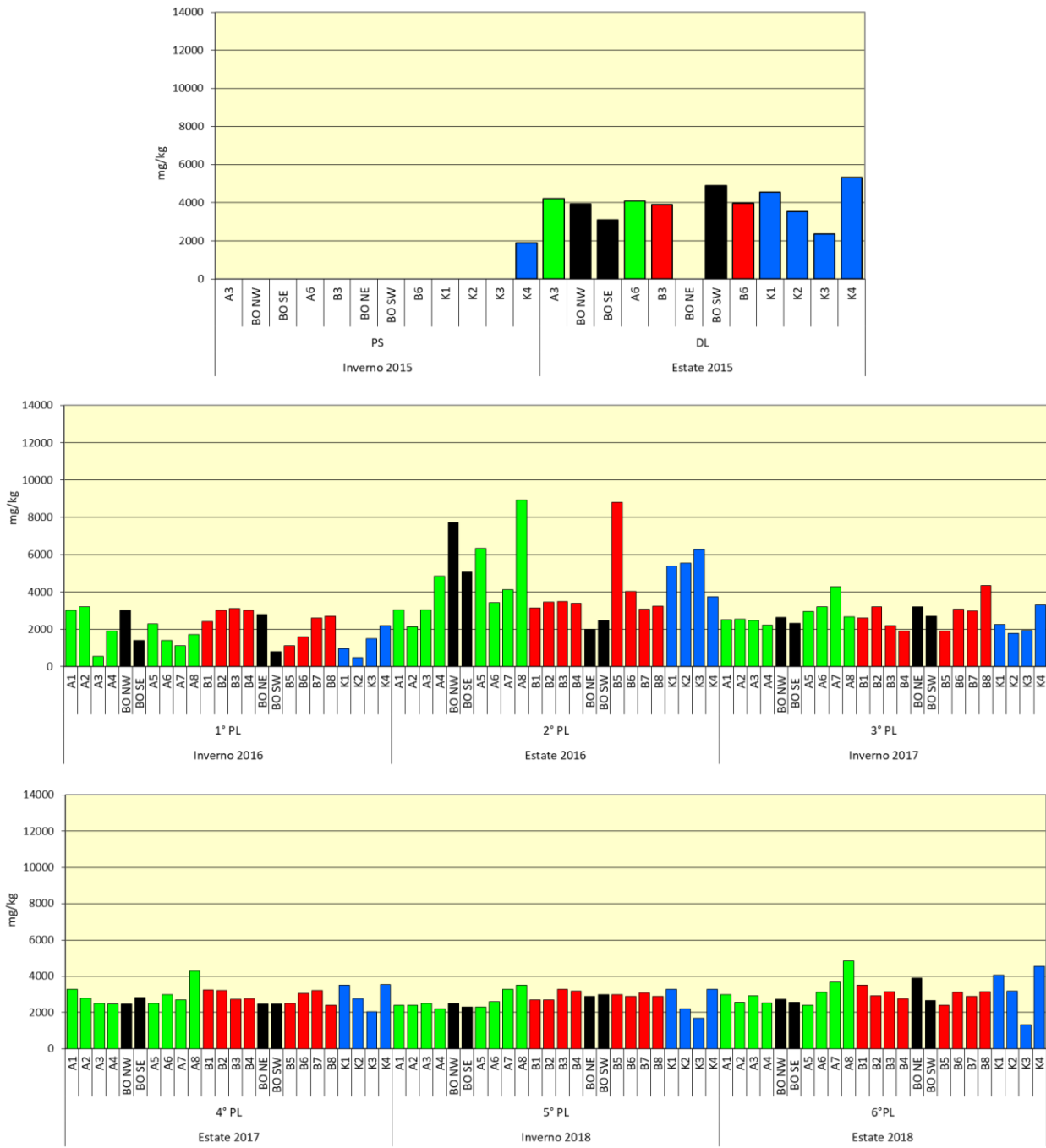
mg/kg, eccetto quella di A8 (4840 mg/kg) risultata comunque in linea (Tab. 3-X, fig. 3.26). Nel pre-survey il TOC era stato rilevato unicamente in K4. Durante i lavori di installazione, invece, era apparso variabile nei vari siti ma nell'area circostante la struttura le concentrazioni erano simili a quelle dei controlli eccetto K3.

Una notevole variabilità è stata anche riscontrata dopo l'entrata in produzione di Bonaccia NW. Nel 1° post lavori i tenori erano diffusamente diminuiti, mentre avevano esibito un'impennata nel survey successivo, tanto che le concentrazioni raggiunte sono rimaste le più elevate dell'intero periodo di indagine. Le anomalie maggiori erano state registrate in A8, B5 e BO NW. Nei survey successivi la situazione si è normalizzata e tale è rimasta sino all'estate 2018; le oscillazioni rilevate sono infatti del tutto compatibili con una naturale fluttuazione. Nel complesso la presenza di Bonaccia NW non sembra influenzare questa variabile.

**Tab. 3-X** – Total Organic Carbon (TOC) espresso in mg/kg s.s. rilevato nei sedimenti prelevati nei survey effettuati sinora. In rosso le stazioni in corrispondenza della piattaforma Bonaccia NW. Nel durante lavori il sito BO NE non è stato campionato. lq = limite di quantificazione. PS = pre-survey; DL = durante lavori di installazione; PL = post lavori.

	PS Inv 2015	DL Est 2015	1° PL Inv 2016	2° PL Est 2016	3° PL Inv 2017	4° PL Est 2017	5° PL Inv 2018	6° PL Est 2018
A1			3000	3050	2500	3300	2500	2920
A2			3200	2120	2550	2810	2200	2540
A3	<lq	4200	540	3050	2480	2495	2500	2730
A4			1900	4850	2220	2455	2300	2580
BO NW	<lq	3920	3000	7710	2640	2475	2300	2400
BO SE	<lq	3110	1400	5080	2330	2835	2600	3130
A5			2300	6330	2940	2515	3300	3690
A6	<lq	4080	1400	3430	3210	2995	3500	4840
A7			1100	4120	4270	2705	2700	3520
A8			1700	8920	2650	4305	2700	2920
B1			2400	3130	2610	3255	3300	3140
B2			3000	3450	3200	3215	3200	2750
B3	<lq	3900	3100	3480	2180	2740	2900	3910
B4			3000	3390	1900	2755	3000	2670
BO NE	<lq	-	2800	1960	3190	2475	3000	2410
BO SW	<lq	4910	790	2460	2700	2460	2900	3110
B5			1100	8810	1920	2500	3100	2900
B6	<lq	3970	1600	4010	3070	3050	2900	3160
B7			2600	3080	2990	3235	3300	4050
B8			2700	3230	4350	2410	2200	3200
K1	<lq	4560	960	5400	2260	3525	1700	1340
K2	<lq	3530	470	5540	1780	2767	3300	4550
K3	<lq	2350	1500	6270	1940	2045	2500	2920
K4	1900	5330	2200	3740	3290	3560	2200	2540





**Fig. 3.26** - Total Organic Carbon (TOC) espresso in mg/kg s.s. rilevato nei sedimenti prelevati nell'intero periodo di indagine. In nero le stazioni corrispondenti alla piattaforma.

### 3.4. ECOTOSSICOLOGIA DEI SEDIMENTI

#### 3.4.1. *DUNALIELLA TERTIOLECTA*

QA-QC - Nell'estate 2018 il valore della EC<sub>50</sub> con K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (14,99 mg/l come cromo, LC=14,77 mg/l e UC=15,18 mg/l) sono rientrati nei limiti della carta di controllo intralaboratorio; i coefficienti di variazione tra le repliche nei campioni non diluiti, alla massima concentrazione, sono risultati conformi in quanto inferiori al 15%. La crescita algale nei controlli è sempre stata superiore rispetto al limite minimo consentito (fattore ≥16).

Risultati del saggio - I risultati del saggio relativo all'estate 2018 indicano l'assenza di un effetto tossico ovunque non essendo stata rilevata un'inibizione della crescita algale (Tab. 3-XI).

**Tab. 3-XI** - Parametri di contorno e risultati del saggio di tossicità con *D. tertiolecta* nel 6° survey post lavori. In rosso il sito della piattaforma.

campione	pH	Salinità (%)	ΔG (%) 72 h	EC <sub>50</sub> % (L.C. 95%)	EC <sub>20</sub> % (L.C. 95%)	Tossicità
<b>BO SE</b>	<b>7,95</b>	<b>34</b>	<b>-0,36</b>	<b>≥90</b>	<b>&gt;100%</b>	<b>Assente</b>
A3	7,93	34	-4,52	≥90	>100%	Assente
A6	7,90	34	5,01	≥90	>100%	Assente
B3	8,02	34	-1,97	≥90	>100%	Assente
B6	7,98	34	3,40	≥90	>100%	Assente
K1	7,92	34	1,25	≥90	>100%	Assente
K2	7,89	35	4,74	≥90	>100%	Assente
K3	7,83	34	10,65	≥90	>100%	Assente
K4	7,98	34	0,18	≥90	>100%	Assente

Confronto con i survey precedenti - Non si rilevano variazioni (Tab. 3-XII).

**Tab. 3-XII** – Risultati del test di tossicità eseguito con *D. tertiolecta* nei survey sinora condotti. In rosso la stazione in corrispondenza della piattaforma. PS = pre-survey; DL = durante lavori di installazione; PL = post lavori.

	PS Inv 2015	DL Est 2015	1° PL Inv 2016	2° PL Est 2016	3° PL Inv 2017	4° PL Est 2017	5° PL Inv 2018	6° PL Est 2018
<b>BO SE</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>
A3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
A6	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
B3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
B6	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K1	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K2	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K4	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

### 3.4.2. *VIBRIO FISCHERI* (SISTEMA MICROTOX®)

QA-QC – Nell'estate 2018 il valore della EC<sub>50</sub> a 15'=9,94 mg/l (LC=7,68 e UC=12,87) è rientrato nei limiti della carta di controllo del laboratorio.

Risultati del test – Tutti gli elutriati estratti dai sedimenti campionati nel 6° survey post lavori sono risultati privi di tossicità (Tab. 3-XIII).

Confronto con i survey precedenti - Non si rilevano variazioni (Tab. 3-XIV).

**Tab. 3-XIII** - Risultati del saggio biologico *V. fischeri* relativo al 6° survey post lavori. In rosso la stazione corrispondente a Bonaccia NW.

campione	pH	Salinità (‰)	% Effetto (15')	% Effetto (30')	EC <sub>20</sub> (15/30')	EC <sub>50</sub> (15/30')	Tossicità
<b>BO SE</b>	<b>7,95</b>	<b>34</b>	<b>2,36</b>	<b>5,15</b>	<b>&gt;90</b>	<b>&gt;90</b>	<b>Assente</b>
A3	7,93	34	6,53	7,49	>90	>90	Assente
A6	7,90	34	5,74	7,01	>90	>90	Assente
B3	8,02	34	6,14	7,15	>90	>90	Assente
B6	7,98	34	6,24	6,55	>90	>90	Assente
K1	7,92	34	7,12	8,96	>90	>90	Assente
K2	7,89	35	5,15	6,59	>90	>90	Assente
K3	7,83	34	7,55	10,21	>90	>90	Assente
K4	7,98	34	5,95	6,28	>90	>90	Assente

**Tab. 3-XIV** – Risultati del test di tossicità eseguito con *V. fischeri* nei survey condotti sinora. In rosso la stazione in corrispondenza della piattaforma. PS = pre-survey; DL = durante lavori di installazione; PL = post lavori.

	PS Inv 2015	DL Est 2015	1° PL Inv 2016	2° PL Est 2016	3° PL Inv 2017	4° PL Est 2017	5° PL Inv 2018	6° PL Est 2018
<b>BO SE</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>
A3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
A6	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
B3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
B6	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K1	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K2	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K4	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

### 3.4.3. *COROPHIUM ORIENTALE*

Nell'estate 2018 la sensibilità rilevata degli organismi verso il tossico di riferimento (CdCl<sub>2</sub>) LC<sub>50</sub> = 3,43 (LC = 3,11 mg/l e UC = 3,79 mg/l) è rientrata nella carta di controllo di laboratorio. La sopravvivenza degli organismi sul sedimento di controllo dopo 10 gg è risultata conforme, in quanto superiore al 85%. In Tab. 3-XV sono indicati i principali parametri chimici e fisici misurati all'inizio e alla fine del test eseguito nel 6° survey post lavori.

Risultati del test - Nel 6° survey post lavori non è stata rilevata alcuna tossicità (Tab. 3-XVI).

Confronto con i survey precedenti - Nell'intero periodo sono stati evidenziati solo deboli segnali di tossicità che hanno interessato solo o anche i controlli, con la sola eccezione del 3° survey post lavori di installazione (Tab. 3-XVII).

**Tab. 3-XV** – Parametri chimici e fisici dell'acqua sovrastante il sedimento testato osservati all'inizio e alla fine del test relativo al 6° survey post lavori. In rosso il sito sulla piattaforma.

campione	Inizio del test					Fine del test				
	T (°C)	Salinità (%)	pH	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	T (°C)	Salinità (%)	pH	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)
Controllo	15 ± 1	36	8,15	0	> 85	16 ± 1	36	8,13	1	> 85
<b>BO SE</b>		<b>36</b>	<b>8,01</b>	<b>0,5</b>			<b>37</b>	<b>8,04</b>	<b>0,5</b>	
A3		36	8,03	0			37	8,00	0	
A6		36	8,02	0			37	8,03	0	
B3		36	8,00	0			37	8,08	0	
B6		35	8,01	0			37	8,00	0	
K1		36	8,20	0			37	8,02	0	
K2		36	8,01	0			37	8,01	0	
K3		36	8,03	0			37	8,01	0	
K4		36	8,02	0			37	8,02	0	

**Tab. 3-XVI** - Percentuali di mortalità degli organismi *C. orientale* osservati nel test di tossicità acuta relativo al 6° survey post lavori. In rosso il sito corrispondente a Bonaccia NW.

Campione	N. organismi esposti	% organismi morti (± dev. st. %)	% (corretta) organismi morti	Tossicità
Controllo	100	1 ± 0,80	0	-
<b>BO SE</b>	<b>100</b>	<b>8 ± 1,30</b>	<b>7</b>	<b>Assente</b>
A3	100	4 ± 1,30	3	Assente
A6	100	2 ± 2,31	1	Assente
B3	100	7 ± 2,00	6	Assente
B6	100	2 ± 2,31	1	Assente
K1	100	2 ± 2,31	1	Assente
K2	100	6 ± 2,31	5	Assente
K3	100	5 ± 3,83	4	Assente
K4	100	6 ± 2,31	5	Assente

**Tab. 3-XVII** – Risultati del test di tossicità eseguito con *C. orientale* nei survey sinora condotti. In rosso il sito corrispondente alla piattaforma. PS = pre-survey; DL = durante lavori; PL = post lavori.

	PS Inv 2015	DL Est 2015	1° PL Inv 2016	2° PL Est 2016	3° PL Inv 2017	4° PL Est 2017	5° PL Inv 2018	6° PL Est 2018
<b>BO SE</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>	<b>Assente</b>
A3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
A6	Assente	Assente	Assente	Bassa	Assente	Assente	Assente	Assente
B3	Assente	Assente	Assente	Assente	Bassa	Assente	Assente	Assente
B6	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K1	Assente	Assente	Assente	Bassa	Assente	Assente	Assente	Assente
K2	Assente	Assente	Assente	Bassa	Assente	Assente	Assente	Assente
K3	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
K4	Assente	Assente	Bassa	Bassa	Assente	Assente	Assente	Assente

### 3.4.4. CRASSOSTREA GIGAS

QA-QC - Il test eseguito nell'estate 2018 con la sostanza di riferimento ha prodotto una  $EC_{50}$  di  $9,83 \mu\text{g/l}$  di Cu ( $LC=9,13$  e  $UC=10,57$ ) che rientra nei limiti della carta di controllo; la percentuale media di larve D-shape normalmente sviluppate nel controllo ( $85 \pm 0,58\%$ ) è risultata superiore al limite del 70%.

Risultati del saggio - Nell'estate 2018 la tossicità è risultata bassa lungo i transetti e in due controlli. Altrove, incluso il sito della piattaforma, non è stata rilevata tossicità (Tab. 3-XVIII).

**Tab. 3-XVIII** - Risultati relativi al saggio di tossicità con *C. gigas* nei campioni prelevati nel 6° survey post lavori. In rosso il sito corrispondente alla piattaforma Bonaccia NW.

campione	Concentrazione	% media di larve normali ± dev.st	% media di larve malformate	Correzione Abbott larve malformate	$EC_{20}$ (%)	$EC_{50}$ (%)	Tossicità
Controllo		$84 \pm 0,58$	16	0			
BO SE	100	$70 \pm 2,00$	30	17	$\geq 90$	$\geq 100$	Assente
	50	$77 \pm 1,73$	23	9			
	25	$82 \pm 1,53$	18	3			
A3	100	$61 \pm 1,15$	39	28	68,3	$\geq 100$	Bassa
	50	$71 \pm 1,53$	29	15			
	25	$81 \pm 1,73$	19	4			
A6	100	$63 \pm 1,53$	37	25	74,4	$\geq 100$	Bassa
	50	$64 \pm 2,08$	28	15			
	25	$80 \pm 1,53$	20	5			
B3	100	$58 \pm 1,53$	42	31	59,6	$\geq 100$	Bassa
	50	$68 \pm 2,08$	32	19			
	25	$81 \pm 1,15$	19	4			
B6	100	$61 \pm 1,73$	39	28	67,5	$\geq 100$	Bassa
	50	$71 \pm 1,53$	29	16			
	25	$81 \pm 2,08$	19	4			
K1	100	$54 \pm 1,53$	46	36	62	$\geq 100$	Bassa
	50	$65 \pm 1,73$	35	23			
	25	$80 \pm 2,08$	20	6			
K2	100	$75 \pm 1,00$	25	11	$\geq 90$	$\geq 100$	Assente
	50	$80 \pm 0,58$	20	6			
	25	$83 \pm 1,15$	17	1			
K3	100	$69 \pm 1,00$	31	18	$\geq 90$	$\geq 100$	Assente
	50	$77 \pm 2,08$	23	8			
	25	$82 \pm 1,53$	18	3			
K4	100	$61 \pm 0,58$	39	28	67,3	$\geq 100$	Bassa
	50	$72 \pm 1,53$	28	15			
	25	$79 \pm 1,53$	21	7			

Confronto con i survey precedenti - Nell'arco dell'indagine la presenza di tossicità ha interessato sia i transetti, sia i controlli, senza tuttavia dare evidenza di un peggioramento delle condizioni dell'area a seguito della posa della piattaforma (Tab. 3-XIX). Durante i lavori nell'area circostante la struttura era stata rilevata tossicità bassa e media rispettivamente in A3 e A6, ma contemporaneamente anche nei controlli K1 e K4. Nel 1° survey dopo i lavori tutti i sedimenti analizzati (tranne in corrispondenza di Bonaccia NW)

inclusi i riferimenti avevano esibito tossicità bassa e media. La situazione era andata progressivamente migliorando, tanto che nel 3° post lavori la tossicità (bassa) era apparsa limitata ai controlli K2 e K3.

Nei tre survey successivi, invece, si è avuto un lieve peggioramento lungo i transetti, soprattutto nell'estate 2018 ma, anche in questo caso, la situazione è apparsa del tutto analoga a quella riscontrata nelle aree di controllo.

Va sottolineato che presso Bonaccia NW non è mai stata rilevata alcuna tossicità.

**Tab. 3-XIX** – Risultati del test di tossicità eseguito con *C. gigas* nell'intero periodo di indagine. In rosso la stazione in corrispondenza della piattaforma. PS = pre-survey; DL = durante lavori; PL = post lavori.

	PS Inv 2015	DL Est 2015	1° PL Inv 2016	2° PL Est 2016	3° PL Inv 2017	4° PL Est 2017	5° PL Inv 2018	6° PL Est 2018
<b>BO SE</b>	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
A3	Assente	Assente	Media	Assente	Assente	Bassa	Assente	Bassa
A6	Assente	Bassa	Media	Media	Assente	Assente	Bassa	Bassa
B3	Assente	Media	Bassa	Bassa	Assente	Bassa	Assente	Bassa
B6	Assente	Assente	Bassa	Bassa	Assente	Bassa	Bassa	Bassa
K1	Assente	Bassa	Bassa	Assente	Assente	Bassa	Bassa	Bassa
K2	Assente	Assente	Bassa	Assente	Bassa	Assente	Assente	Assente
K3	Assente	Assente	Media	Bassa	Bassa	Assente	Assente	Assente
K4	Assente	Media	Bassa	Bassa	Assente	Assente	Assente	Bassa

### 3.4.5. RICERCA DI METALLI PESANTI IN *HEDISTE DIVERSICOLOR*

I parametri chimici e fisici dell'acqua sovrastante il sedimento, registrati all'inizio e al termine del test effettuato nel 6° survey post lavori, sono riportati in Tab. 3-XX, mentre in Tab. 3-XXI sono indicate le mortalità degli organismi osservate, risultate tutte inferiori a quella del controllo.

Risultati del saggio - In Tab. 3-XXI sono riportate le concentrazioni dei metalli pesanti rilevate nel bianco (tempo 0') e quelle rilevate nei tessuti di *H. diversicolor* esposti ai sedimenti testati per 28 gg nell'estate 2018, mentre la Tab. 3-XXII mostra le differenze tra le concentrazioni dei metalli pesanti rilevate nei tessuti di *H. diversicolor* dopo l'esposizione ai sedimenti testati e quelle determinate nel bianco (0').

E' stato rilevato un bioaccumulo diffuso di **arsenico** e uno meno esteso spazialmente di **mercurio**, entrambi indipendenti dalla presenza della piattaforma avendo interessato anche i controlli. Il bioaccumulo di **bario** invece, essendo stato osservato esclusivamente nell'area circostante Bonaccia NW, è sicuramente correlabile ad essa. Tutti gli altri metalli ricercati o non sono stati rilevati, o hanno presentato negli organismi testati sui sedimenti campionati concentrazioni inferiori a quelle del bianco.

**Tab. 3-XX** - Parametri (chimico-fisici) dell'acqua sovrastante il sedimento, registrati all'inizio ed al termine del test di bioaccumulo condotto nel 6° survey post lavori. In rosso è evidenziata la stazione corrispondente alla piattaforma.

campione	Inizio del test					Fine del test				
	Temp. (°C)	Salinità (%)	pH	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)	Temp. (°C)	Salinità (%)	pH	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)
Controllo	15 ± 1	35	7,80	0,5-1	> 85	15 ± 1	34	8,18	0,5	> 85
<b>BOSE</b>		<b>36</b>	<b>8,03</b>	0,5-1			<b>35</b>	<b>8,07</b>	0,5	
A3		36	8,07	0			35	8,00	0	
A6		36	8,06	0			35	8,01	0	
B3		36	8,01	0			35	8,00	0	
B6		36	8,00	0			35	8,01	0	
K1		36	8,03	0			35	8,01	0	
K2		36	8,02	0			35	8,01	0	
K3		36	8,03	0			35	8,08	0	
K4		36	8,03	0			35	8,06	0	

**Tab. 3-XXI** - Percentuali di mortalità degli organismi *H. diversicolor* osservate nel test di bioaccumulo condotto nel 6° survey post lavori. In rosso è evidenziata la stazione corrispondente alla piattaforma.

Campione	Numero degli organismi esposti	% degli organismi morti (± dev.st %)
Controllo	24	90 ± 8,25
<b>BO SE</b>	<b>24</b>	<b>48 ± 8,25</b>
A3	24	43 ± 0,00
A6	24	38 ± 8,25
B3	24	43 ± 8,25
B6	24	33 ± 8,25
K1	24	33 ± 8,25
K2	24	62 ± 8,25
K3	24	57 ± 0,00
K4	24	48 ± 8,25

**Tab. 3-XXII** - Concentrazioni (mg/kg; Al espresso in %) dei metalli pesanti rilevate nei tessuti di *H. diversicolor* nel 6° survey post lavori. In rosso è evidenziata la stazione corrispondente a Bonaccia NW. Bianco = organismi analizzati al tempo 0, prima dell'esposizione al sedimento da testare. Controllo = organismi sottoposti per 28 gg a un sedimento di controllo. n.r. = non rilevabile.

	Al	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Ni	In	Pb	Si	V	Zn	Hg
Bianco	n.r.	0,63	n.r.	0,109	n.r.	21,25	377,75	<b>4,17</b>	n.r.	0,60	104,64	n.r.	145,27	0,084
Controllo	n.r.	0,70	n.r.	0,098	n.r.	23,06	370,25	2,91	n.r.	0,69	72,17	n.r.	188,73	0,119
<b>BO SE</b>	<b>n.r.</b>	<b>10,91</b>	<b>16,28</b>	<b>0,062</b>	<b>n.r.</b>	<b>12,40</b>	<b>373,14</b>	<b>2,52</b>	<b>n.r.</b>	<b>0,63</b>	<b>91,98</b>	<b>n.r.</b>	<b>161,86</b>	<b>0,111</b>
A3	n.r.	10,53	2,52	0,073	n.r.	35,66	351,74	3,20	n.r.	0,41	93,18	n.r.	138,95	0,098
A6	n.r.	10,14	3,81	0,069	n.r.	12,68	321,21	3,03	n.r.	0,48	95,33	n.r.	134,16	0,071
B3	n.r.	13,99	4,62	0,068	n.r.	17,71	364,92	4,22	n.r.	0,68	103,39	n.r.	148,14	0,119
B6	n.r.	9,98	5,08	0,068	n.r.	15,01	378,30	2,67	n.r.	0,45	92,78	n.r.	156,76	0,124
K1	n.r.	10,79	n.r.	0,069	n.r.	13,00	355,10	1,89	n.r.	0,45	79,83	n.r.	133,63	0,119
K2	n.r.	10,70	n.r.	0,053	n.r.	12,77	343,62	1,44	n.r.	0,48	90,62	n.r.	145,36	0,097
K3	n.r.	9,21	n.r.	0,054	n.r.	14,49	385,28	2,69	n.r.	0,50	98,97	n.r.	149,78	0,115
K4	n.r.	9,39	n.r.	0,064	n.r.	14,62	352,09	3,66	n.r.	0,56	103,25	n.r.	158,87	0,088

**Tab. 3-XXIII** - Differenze tra le concentrazioni dei metalli pesanti rilevate nei tessuti di *H. diversicolor* esposti al sedimento di controllo e ai sedimenti da testare e il bianco (0°). In rosso è evidenziata la stazione corrispondente alla piattaforma. In grassetto sono evidenziati i valori che indicano bioaccumulo da parte degli organismi. (bianco = organismi spurgati/non esposti ai sedimenti testati; controllo = organismi esposti al sedimento di controllo). n.c. = non calcolabile.

	Al	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Ni	In	Pb	Si	V	Zn	Hg
Controllo	n.c.	<b>0,07</b>	n.c.	-0,01	n.c.	1,81	-7,50	-1,25	n.c.	0,09	-32,47	0,02	<b>43,47</b>	<b>0,035</b>
<b>BO SE</b>	n.c.	<b>10,28</b>	<b>15,68</b>	<b>-0,046</b>	n.c.	<b>-8,85</b>	<b>-4,61</b>	<b>-1,64</b>	n.c.	<b>0,03</b>	<b>-12,66</b>	n.c.	<b>16,60</b>	<b>0,027</b>
A3	n.c.	<b>9,90</b>	<b>1,93</b>	-0,036	n.c.	14,41	-26,01	-0,96	n.c.	-0,19	-11,46	n.c.	-6,32	0,014
A6	n.c.	<b>9,51</b>	<b>3,22</b>	-0,039	n.c.	-8,57	-56,54	-1,14	n.c.	-0,13	-9,31	n.c.	-11,11	-0,013
B3	n.c.	<b>13,36</b>	<b>4,02</b>	-0,040	n.c.	-3,54	-12,83	0,05	n.c.	0,07	-1,25	n.c.	2,87	<b>0,035</b>
B6	n.c.	<b>9,35</b>	<b>4,48</b>	-0,040	n.c.	-6,24	0,55	-1,49	n.c.	-0,15	-11,86	n.c.	11,49	<b>0,040</b>
K1	n.c.	<b>10,16</b>	n.c.	-0,040	n.c.	-8,26	-22,65	-2,27	n.c.	-0,16	-24,81	n.c.	-11,64	<b>0,035</b>
K2	n.c.	<b>10,07</b>	n.c.	-0,056	n.c.	-8,48	-34,13	-2,72	n.c.	-0,12	-14,02	n.c.	0,09	0,013
K3	n.c.	<b>8,58</b>	n.c.	-0,055	n.c.	-6,76	7,53	-1,48	n.c.	-0,10	-5,67	n.c.	4,51	<b>0,031</b>
K4	n.c.	<b>8,76</b>	n.c.	-0,045	n.c.	-6,64	-25,66	-0,51	n.c.	-0,04	-1,39	n.c.	13,60	0,004

Confronto con i survey precedenti – Il fenomeno del bioaccumulo è apparso nel complesso trascurabile (Tab. 3-XXIV). Ha interessato alcuni metalli in maniera sporadica (**rame, cadmio, cromo, ferro, piombo, vanadio e zinco**), altri in modo più continuo.

Il **silicio** ha alternato periodi di bioaccumulo molto diffuso ad altri di completa assenza di accumulo, come l'ultimo survey. Questo elemento conferma dunque la sua elevata variabilità riscontrata anche nelle indagini sui sedimenti e, nel contempo, la sua grande abbondanza in natura.

**Nichel** e **mercurio** sono risultati bioaccumulati diffusamente nella maggior parte dei test eseguiti, anche nel pre-survey ad indicare, anche per loro, l'estraneità della piattaforma al fenomeno. L'**arsenico** è stato accumulato negli organismi test nel 1° survey post lavori di installazione e negli ultimi tre ma, analogamente ai due metalli precedentemente descritti, il fenomeno ha sempre riguardato almeno un sito di controllo e, dunque, non può essere direttamente correlato alla piattaforma.

Un cenno particolare merita il **bario** che, a differenza dei survey precedenti, nell'estate 2018 è risultato accumulato negli organismi testati con i sedimenti provenienti dei siti A e B e, soprattutto, con quello proveniente dal sito della piattaforma, suggerendo una sua origine antropica.



**Tab. 3-XXIV** - Confronto tra le differenze delle concentrazioni dei metalli pesanti con il bianco rilevate nel pre-survey (PS), nel durante lavori (DL) e nei primi sei monitoraggi post lavori (PL). Per una più immediata lettura il bioaccumulo è indicato dalle caselle rosse, mentre le concentrazioni inferiori o confrontabili con il bianco sono indicate in verde. n.c. = non calcolabile in quanto il metallo è risultato non rilevabile.

		Al								As								Ba								Cd							
		PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
BO SE		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
A3		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
A6		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
B3		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
B6		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
K1		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
K2		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
K3		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								
K4		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.									n.c.	n.c.	n.c.	0,04	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.								

		Cr								Cu								Fe								Ni							
		PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
BO SE		n.c.																															
A3		n.c.																															
A6		n.c.																															
B3		n.c.																															
B6		n.c.																															
K1		n.c.																															
K2		n.c.																															
K3		n.c.																															
K4		n.c.																															

		In								Pb								Si								V							
		PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
BO SE		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.															n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
A3		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
A6		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
B3		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
B6		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
K1		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
K2		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
K3		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
K4		n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.																	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

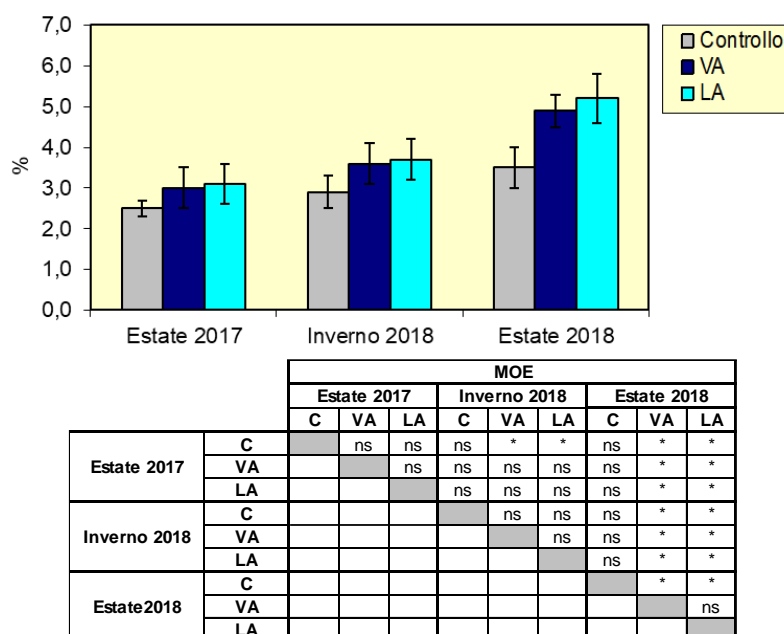
		Zn								Hg							
		PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
BO SE																	
A3																	
A6																	
B3																	
B6																	
K1																	
K2																	
K3																	
K4																	

### 3.5. ANALISI DI INQUINANTI E DI BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI IMMERSE DELLA PIATTAFORMA

#### 3.5.1. INQUINANTI ORGANICI E INORGANICI

##### 3.5.1.1 Materia organica estratta (MOE)

Il contenuto di MOE rilevato nell'estate 2018 è risultato per la prima volta significativamente superiore presso entrambi i siti della piattaforma rispetto al controllo e rispetto ai corrispettivi dei monitoraggi precedenti (fig. 3.27; Tab. 3-XXV). Essi sono anche maggiori rispetto a quanto rilevato in analoghe indagini condotte presso altre piattaforme offshore installate nell'Adriatico centro-settentrionale (Fabi *et al.*, 2005a; 2005b; 2010a; 2010b; 2015a).



**Fig. 3.27** - MOE rilevata negli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test U. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

**Tab. 3-XXV** - Distribuzione MOE (%) e degli IA (mg/kg;  $\pm$  dev.st.) rilevati nei tessuti di mitili prelevati dalla piattaforma Bonaccia NW e dal sito di controllo nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo.

	Controllo	VA	LA
Estate 2017	2,5 $\pm$ 0,2	3,0 $\pm$ 0,5	3,1 $\pm$ 0,5
Inverno 2018	2,9 $\pm$ 0,4	3,6 $\pm$ 0,5	3,7 $\pm$ 0,5
Estate 2018	3,5 $\pm$ 0,5	4,9 $\pm$ 0,4	5,2 $\pm$ 0,6

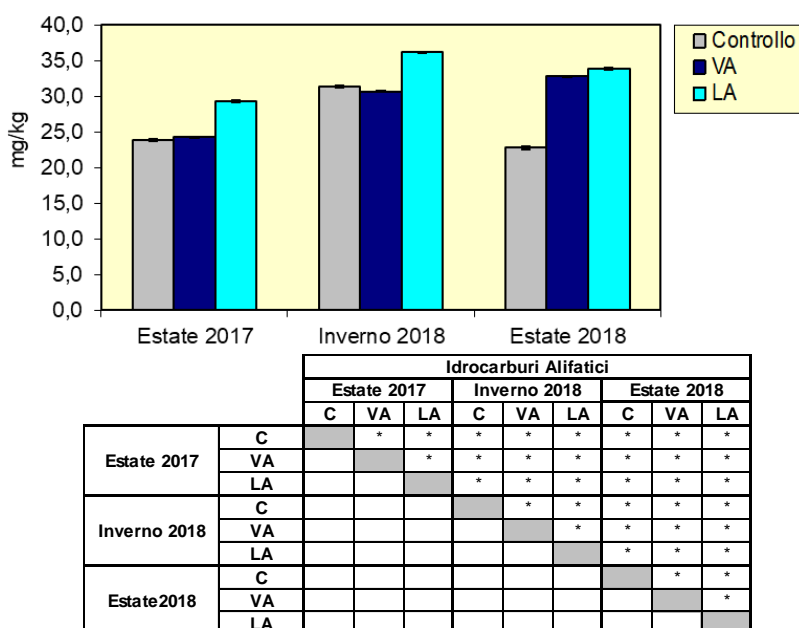
### 3.5.1.2 Idrocarburi Alifatici (IA)

I livelli di IA nel segmento C<sub>15</sub>-C<sub>31</sub> analizzati nell'estate 2018 sono risultati compresi tra 22,8±0,2 mg/kg p.s. (controllo) e 33,9± 0,1 mg/kg p.s. (LA; Tab. 3-XXVI e fig. 3.28). Tali risultati indicano un accumulo significativo di IA in entrambi i siti della piattaforma rispetto al controllo come nell'estate 2017. In inverno 2018, invece, rispetto ai mitili di riferimento solo gli IA rilevati negli esemplari LA erano risultati significativamente maggiori; quelli relativi al sito VA erano apparsi significativamente inferiori. Le ultime concentrazioni rilevate sono diminuite in LA e al controllo e sono aumentate in VA.

**Tab. 3-XXVI** - Distribuzione MOE (%) e degli IA (mg/kg; ± dev.st.) rilevati nei tessuti di mitili prelevati dalla piattaforma Bonaccia NW e dal sito di controllo nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo.

	Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018 2018		
	Controllo	VA	LA	Controllo	VA	LA	Controllo	VA	LA
C15	0,24±0,01	0,081±0,01	0,058±0,01	0,28±0,01	0,09±0,01	0,06±0,01	0,20±0,01	0,06±0,01	0,04±0,01
C16	0,63±0,03	0,36±0,01	0,23±0,01	0,72±0,03	0,42±0,01	0,29±0,01	0,59±0,03	0,35±0,01	0,25±0,01
C17	0,42±0,02	0,24±0,01	0,14±0,01	0,48±0,02	0,28±0,01	0,18±0,01	0,39±0,02	0,35±0,01	0,39±0,01
C18	0,36±0,02	0,24±0,01	0,14±0,01	0,41±0,02	0,28±0,01	0,18±0,01	0,52±0,02	0,63±0,01	0,74±0,01
C19	2,86± 0,01	1,44±0,01	2,02±0,01	3,28±0,01	1,71±0,01	2,60±0,01	2,71±0,01	1,41±0,01	2,22±0,01
C20	0,96±0,04	0,48±0,02	0,43±0,02	1,10±0,04	0,57±0,02	0,55±0,02	0,91±0,04	0,47±0,02	0,47±0,02
C21	0,27±0,01	0,16±0,01	0,09±0,01	0,31±0,01	0,19±0,01	0,11±0,01	0,25±0,01	0,15±0,01	0,09±0,01
C22	1,17±0,05	0,66±0,03	0,43±0,03	1,34±0,05	0,78±0,03	0,55±0,03	1,11±0,05	0,79±0,03	0,47±0,03
C23	0,63±0,02	0,41±0,01	0,23±0,01	0,72±0,02	0,48±0,01	0,29±0,01	0,59±0,02	0,49±0,01	0,25±0,01
C24	5,07±0,10	6,55±0,10	9,11±0,10	5,80±0,10	7,70±0,10	11,70±0,10	4,81±0,10	7,86±0,10	10,00±0,10
C25	0,96±0,04	1,01±0,03	0,33±0,02	1,10±0,04	1,20±0,03	0,42±0,02	0,91±0,04	5,25±0,03	1,68±0,02
C26	2,60±0,10	1,17±0,04	0,92±0,04	2,90±0,10	1,39±0,40	1,18±0,04	2,47±0,10	1,40±0,04	1,01±0,04
C27	0,27±0,01	0,32±0,01	0,09±0,01	0,31±0,01	0,38±0,01	0,11±0,01	0,25±0,01	0,38±0,01	0,09±0,01
C28	0,70±0,02	1,55±0,02	2,15±0,01	0,80±0,02	1,84±0,02	2,77±0,01	0,66±0,02	1,86±0,02	2,36±0,01
C29	5,90±0,08	8,86±0,04	12,14±0,04	10,78±0,08	12,54±0,04	14,60±0,04	5,60±0,08	10,6±0,04	13,3±0,04
C30	0,42±0,01	0,36±0,01	0,26±0,01	0,48±0,01	0,42±0,01	0,33±0,01	0,39±0,01	0,43±0,01	0,28±0,01
C31	0,39±0,01	0,24±0,01	0,17±0,01	0,44±0,01	0,28±0,01	0,21±0,01	0,37±0,01	0,28±0,01	0,18±0,01
Pristano	0,31±0,02	0,18±0,01	0,16±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01	0,11±0,01	0,20±0,01	0,22±0,01	0,21±0,01
Fitano	0,17±0,03	0,09±0,02	0,09±0,02	0,35±0,02	0,21±0,02	0,20±0,02	0,12±0,02	0,16±0,02	0,17±0,02
<b>ΣIA</b>	<b>23,9 ± 0,1</b>	<b>24,3 ± 0,1</b>	<b>29,3 ± 0,12</b>	<b>31,4 ± 0,1</b>	<b>30,7 ± 0,1</b>	<b>36,2 ± 0,1</b>	<b>22,8 ± 0,2</b>	<b>32,8 ± 0,1</b>	<b>33,9 ± 0,1</b>

L'analisi dell'abbondanza e della distribuzione dei livelli dei diversi omologhi investigati nell'estate 2018 ha confermato valori del rapporto LMW/HMW inferiori all'unità, indicando il predominio di sostanze di origine naturale nella miscela di IA investigati (Tab. 3-XXVII). Ad analoga conclusione si giunge anche analizzando i risultati dell'indice CPI. I livelli di C18/fitano e C17/pristano, che sino all'inverno 2018 avevano dato risultati contraddittori rispetto agli altri indici, nell'ultimo monitoraggio, essendo superiori o prossimi a 3 suggeriscono anch'essi un'origine naturale degli IA rinvenuti. Infine, l'idrocarburo alifatico maggiormente accumulato (MH) è risultato sempre e ovunque il C<sub>29</sub>.



**Fig. 3.28** - Concentrazioni di IA rilevate negli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test U. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

**Tab. 3-XXVII** - Indici di distribuzione degli idrocarburi alifatici rilevati nei tessuti molli di mitili (*M. galloprovincialis*) prelevati presso la piattaforma Bonaccia NW e nel sito di controllo nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo.

	Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
	C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
MH	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>	C <sub>29</sub>
LMW/HMW	0,32	0,14	0,12	0,27	0,13	0,12	0,33	0,12	0,14
CPI	1,74	1,12	1,12	2,26	1,27	1,06	1,70	1,38	1,17
C17/Pristano	1,34	2,60	0,88	1,35	1,33	0,88	3,15	2,16	2,23
C18/Fitano	2,08	1,30	0,88	2,12	1,46	0,88	2,59	2,86	3,43

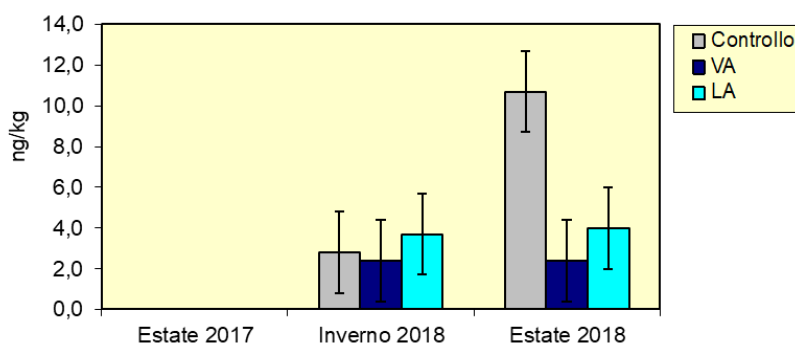
### 3.5.1.3 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Dei 16 IPA ricercati nell'estate 2018 sono stati rilevati solo il fluorantene al controllo e il pirene ovunque (Tab. 3-XXVIII), con un contenuto complessivo di IPA significativamente superiore al controllo rispetto ai due siti della piattaforma (fig. 3.29). Gli IPA sono stati rilevati per la prima volta nell'inverno 2018 quando erano risultati quantitativamente comparabili tra i tre siti. In quel monitoraggio era stato quantificato solo il pirene. Dall'inverno, gli IPA totali sono rimasti stabili in piattaforma mentre sono notevolmente aumentati negli esemplari di riferimento.

Nel complesso i valori medi osservati appaiono inferiori a quelli registrati in aree marine e marino-costiere soggette a un moderato impatto antropico (Lima *et al.*, 2007; Carro *et al.*, 2006; Fabi *et al.*, 2005a; 2005b; 2006; 2010a; 2010b; 2016a; Gomiero *et al.*, 2015).

**Tab. 3-XXVIII** - Distribuzione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici rilevati presso la piattaforma Bonaccia NW e nel sito di controllo nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. Valori espressi in ng/g p.s. LOD = limite di rilevabilità.

	Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
	C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Naftalene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Acenaftefene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Acenaftilene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Fluorene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Fenantrene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Antracene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Fluorantene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	2,9±2,0	< LOD	< LOD
Pirene	< LOD	< LOD	< LOD	2,8±2,0	2,4±2,0	3,7±2,0	7,8±2,0	2,4±2,0	4,0±2,0
B[a]Antracene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Crisene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
B[b]Fluorantene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
B[k]Fluorantene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
B[a]Pirene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
DiB[a,h]A	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
BghiPerilene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Indeno [c,d] pirene	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
$\Sigma_{ipa}$				2,8±2,0	2,4±2,0	3,7±2,0	10,7±2,0	2,4±2,0	4,0±2,0



		Idrocarburi Policiclici Aromatici								
		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C		nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
	VA			nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
	LA				nc	nc	nc	nc	nc	nc
Inverno 2018	C					ns	ns	*	*	*
	VA						ns	*	*	*
	LA							*	*	*
Estate 2018	C								*	*
	VA									ns
	LA									

**Fig. 3.29** - Concentrazioni di IPA rilevate negli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test U. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ; nc = non calcolabile).

### 3.5.1.4 Metalli pesanti

Nell'estate 2018 solo **cadmio** e **nicel** hanno evidenziato un accumulo significativo presso entrambi i siti della piattaforma rispetto al controllo (Tabb. 3-XXIX e 3-XXX; fig. 3.30). Rispetto alla stagione precedente è avvenuto un incremento di cadmio in LA e di nichel in entrambi i siti di Bonaccia NW.

L'**alluminio** è nuovamente risultato statisticamente più abbondante in VA ma, rispetto ai due monitoraggi precedenti caratterizzati da tenori assolutamente anomali in questo sito, la concentrazione si è notevolmente ridotta.

Il **vanadio**, invece, che nell'inverno 2018 si era notevolmente ridotto in piattaforma, nell'ultimo survey ha avuto una recrudescenza in LA con differenze statisticamente significative con gli altri due punti di prelievo, senza tuttavia raggiungere il tenore del 2017. Un risultato simile è stato ottenuto per l'**arsenico**: questo metallo era apparso maggiormente accumulato nei due siti della piattaforma, diventando poi comparabile con il controllo in inverno 2018. Nell'ultimo monitoraggio ha presentato una lieve ma significativa recrudescenza presso Bonaccia NW.

Lo **zinco** nell'ultimo survey è risultato significativamente meno abbondante nei mitili prelevati in VA, dove ha raggiunto il minimo dell'intera indagine per il sito, rispetto agli altri due campioni apparsi invece comparabili tra loro.

Il bioaccumulo di **ferro** e **silicio** è risultato significativamente maggiore al controllo, dove per entrambi è avvenuto un notevole incremento rispetto alle due stagioni precedenti.

Nell'estate 2018 è stata confermata la non rilevabilità in piattaforma del **piombo** già verificatasi in inverno e il **bario** non è stato quantificato in VA. **Cromo** e **rame** hanno presentato concentrazioni comparabili. Il primo metallo è rimasto pressoché costante nel tempo, il rame ha confermato le concentrazioni invernali in piattaforma, caratterizzate da una riduzione rispetto all'estate 2017, e ha mostrato un decremento al controllo.

**Indio** e **mercurio**, infine, non sono mai stati rilevati.

Quanto osservato è in linea con le concentrazioni di metalli pesanti riportati in un precedente studio pluriennale condotto da Fattorini *et al.* (2008) e volto a valutare la biodisponibilità di metalli pesanti in mitili prelevati presso diverse piattaforme ubicate nel mare Adriatico settentrionale e centrale. È stata inoltre riscontrata una certa similitudine con quanto rilevato da Gorbi *et al.* (2008) presso la piattaforma "Giovanna" e da Fabi *et al.* (2005a; 2005b; 2006; 2010a; 2010b) presso altre strutture offshore.



Tab. 3-XXX – Continuo.

		Fe								
		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C				*	*	*	*	*	*
	VA				*	*	*	*	*	*
	LA		ns		*	*	*	*	*	ns
Inverno 2018	C				*	*	*	*	*	*
	VA				*	*	*	*	*	*
	LA				*	*	*	*	*	*
Estate 2018	C				*	*	*	*	*	*
	VA				*	*	*	*	*	*
	LA				*	*	*	*	*	*

		In								
		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C		nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
	VA				nc	nc	nc	nc	nc	nc
	LA				nc	nc	nc	nc	nc	nc
Inverno 2018	C				nc	nc	nc	nc	nc	nc
	VA				nc	nc	nc	nc	nc	nc
	LA				nc	nc	nc	nc	nc	nc
Estate 2018	C				nc	nc	nc	nc	nc	nc
	VA				nc	nc	nc	nc	nc	nc
	LA				nc	nc	nc	nc	nc	nc

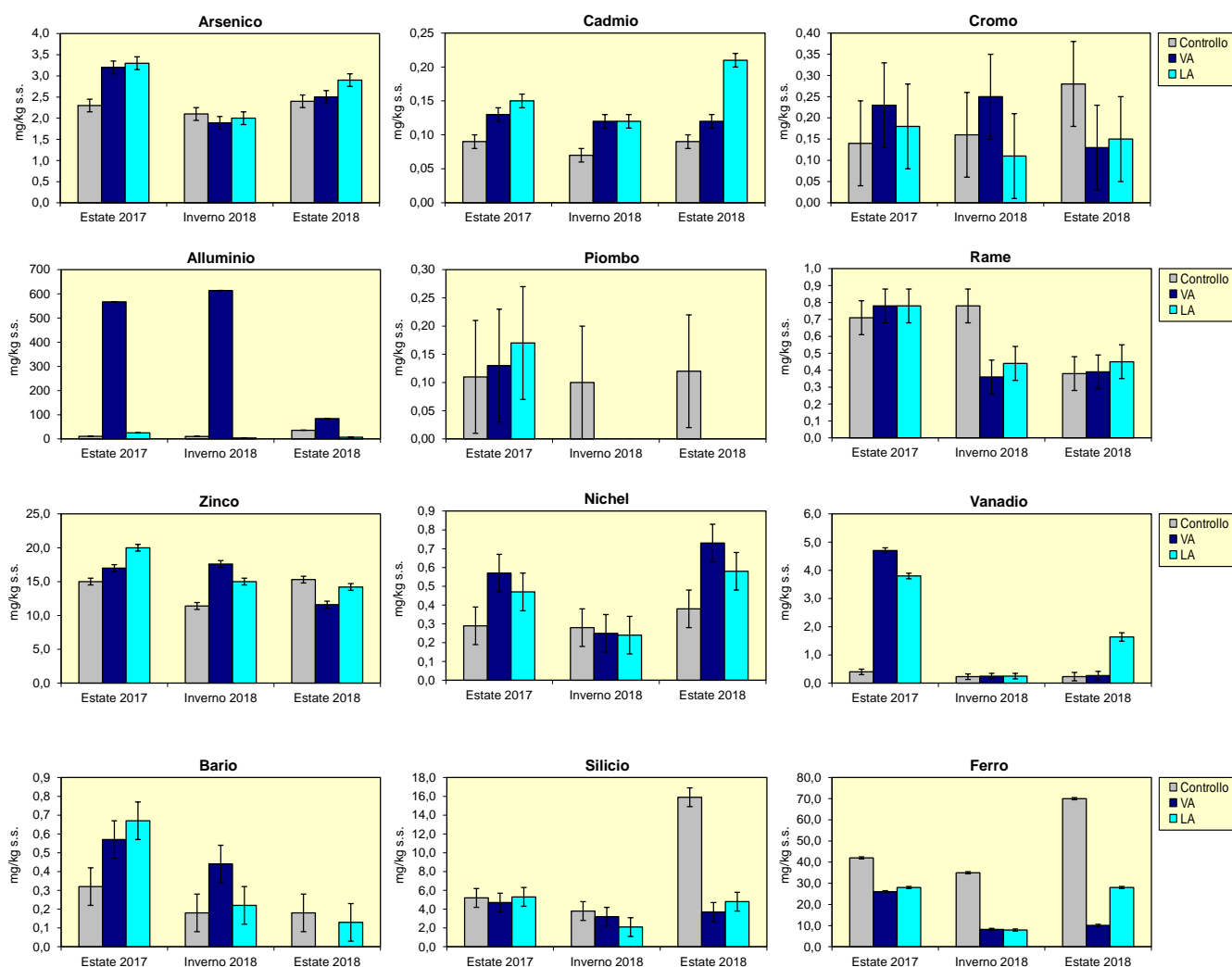


Fig. 3.30 - Concentrazioni (mg/kg s.s. ± dev.st.) dei metalli in traccia rilevati nei mitili (*Mytilus galloprovincialis*) campionati presso la piattaforma Bonaccia NW e nel sito di controllo nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018 VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Non sono riportati mercurio e indio in quanto inferiori al limite di rilevabilità strumentale ovunque.



### 3.5.2. BIOMARKER

In Tab. 3-XXXI sono riportati i risultati relativi ai mitili analizzati nell'intero periodo di indagine.

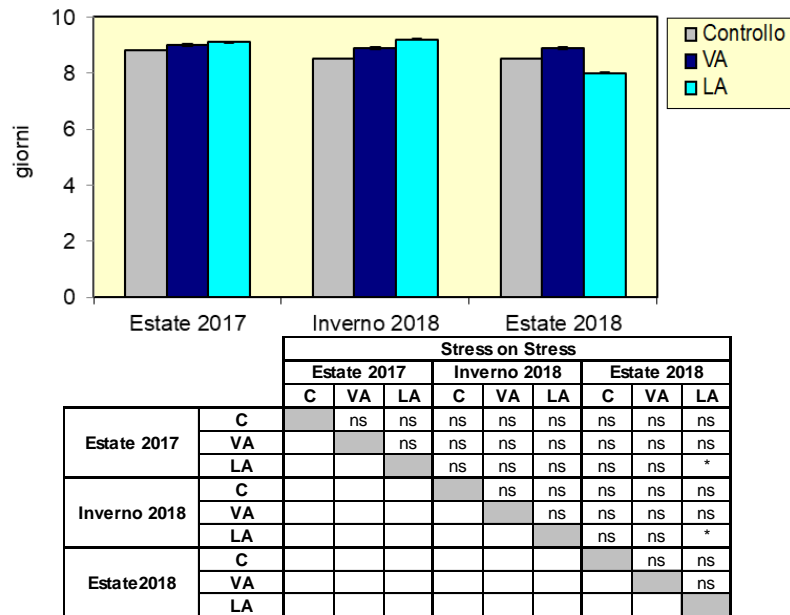
**Tab. 3-XXXI** - Valori medi dei biomarker ( $\pm$  dev. st.) determinati nei mitili campionati nell'estate 2017 e nei due survey del 2018 nel sito di controllo, vicino (VA) e lontano (LA) dall'anodo di sacrificio di Bonaccia NW.

Biomarker	Unità di misura	Estate 2017		
		Controllo	VA	LA
Stress on Stress	LT50 (giorni)	8,8	9,0	9,1
Micronuclei	frequenza ‰	0,7 $\pm$ 0,2	0,9 $\pm$ 0,1	0,9 $\pm$ 0,2
Lipofuscine	densità ottica / pixels <sup>2</sup>	6453 $\pm$ 542	7497 $\pm$ 639	7183 $\pm$ 450
Lipidi neutri	densità ottica / pixels <sup>2</sup>	12345 $\pm$ 1903	14390 $\pm$ 2012	16360 $\pm$ 3419
Stabilità lisosmiale	min	60,0 $\pm$ 5,5	46,0 $\pm$ 5,0	50,0 $\pm$ 3,0
Catalasi	$\mu$ mol/min/mg di proteine	0,026 $\pm$ 0,006	0,030 $\pm$ 0,006	0,029 $\pm$ 0,005
Malondialdeide	nmol Mda g <sup>-1</sup> tessuto	45,0 $\pm$ 12,0	50,5 $\pm$ 9,5	54,1 $\pm$ 11,0
Metallothioneine	$\mu$ g MT/g	70,8 $\pm$ 20,4	130,0 $\pm$ 5,5	160,4 $\pm$ 12,7
qPCR <sub>MT10</sub>	Induzione	1,0	3,0	3,5
qPCR <sub>MT20</sub>		1,0	5,9	6,8

Biomarker	Unità di misura	Inverno 2018			Estate 2018		
		Controllo	VA	LA	Controllo	VA	LA
Stress on Stress	LT50 (giorni)	8,5	8,9	9,2	8,5	8,9	8,0
Micronuclei	frequenza ‰	0,8 $\pm$ 0,2	1,0 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,2	1,2 $\pm$ 0,2	0,8 $\pm$ 0,3	0,9 $\pm$ 0,2
Lipofuscine	densità ottica / pixels <sup>2</sup>	7392 $\pm$ 326	8126 $\pm$ 530	8261 $\pm$ 630	8134 $\pm$ 326	8316 $\pm$ 235	8792 $\pm$ 445
Lipidi neutri	densità ottica / pixels <sup>2</sup>	9382 $\pm$ 1739	10830 $\pm$ 1629	11298 $\pm$ 4539	11382 $\pm$ 1325	10830 $\pm$ 1851	10319 $\pm$ 1261
Stabilità lisosmiale	min	60,5 $\pm$ 3,5	50,5 $\pm$ 3,5	50,0 $\pm$ 5,0	50,0 $\pm$ 3,5	45,5 $\pm$ 2,5	35,0 $\pm$ 5,0
Catalasi	$\mu$ mol/min/mg di proteine	0,029 $\pm$ 0,007	0,035 $\pm$ 0,007	0,030 $\pm$ 0,006	0,019 $\pm$ 0,005	0,022 $\pm$ 0,006	0,029 $\pm$ 0,004
Malondialdeide	nmol Mda g <sup>-1</sup> tessuto	33,5 $\pm$ 10,5	40,5 $\pm$ 8,5	39,5 $\pm$ 8,0	29,5 $\pm$ 11,0	28,2 $\pm$ 10,5	31,9 $\pm$ 9,5
Metallothioneine	$\mu$ g MT/g	65,8 $\pm$ 15,5	111,0 $\pm$ 10,2	115,3 $\pm$ 9,9	70,1 $\pm$ 17,0	90,5 $\pm$ 8,8	112,3 $\pm$ 14,6
qPCR <sub>MT10</sub>	Induzione	1,0	2,8	3,1	1,0	1,8	3,7
qPCR <sub>MT20</sub>		1,0	7,1	7,9	1,0	3,0	4,6

#### 3.5.2.1 Stress on Stress

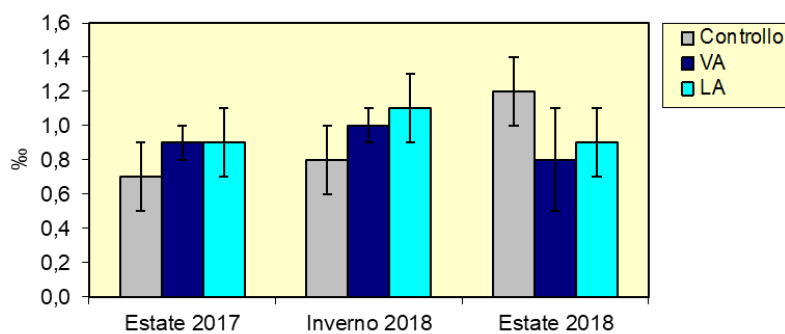
I mitili prelevati dai due siti della piattaforma Bonaccia NW nell'ultimo monitoraggio hanno presentato una sopravvivenza all'aria, misura dello stress on stress, uniforme con quella registrata negli esemplari di controllo, analogamente ai due survey precedenti (fig. 3.31). I tempi di sopravvivenza osservati sono apparsi simili, e in alcuni casi superiori, a quelli registrati in studi analoghi condotti su altre piattaforme offshore dell'Adriatico centro-settentrionale come PCMS-1 (Fabi *et al.*, 2005b), Calipso (Fabi *et al.*, 2006; Gomiero *et al.*, 2011; 2015), Naide (Fabi *et al.*, 2013), Clara Nord (Fabi *et al.*, 2010a), Clara Est (Fabi *et al.*, 2010b) e Annamaria B (Fabi *et al.*, 2016a).



**Fig. 3.31** - Tempi di sopravvivenza all'aria riscontrati negli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test di Kaplann-Meier. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.2 Micronuclei

La distribuzione delle frequenze di micronuclei è risultata omogenea in tutti i tre monitoraggi (fig. 3.32). Ciò indica l'assenza di genotossicità negli organismi esaminati. Le frequenze rilevate sono infatti apparse estremamente contenute rispetto a quanto riportato per aree costiere (Bolognesi *et al.*, 1996; 2004) e confrontabili con quelle rilevate per altre piattaforme offshore dell'Adriatico (Fabi *et al.*, 2004a; 2005a; 2005b; 2006; 2010a; 2010b; 2013; 2015a).

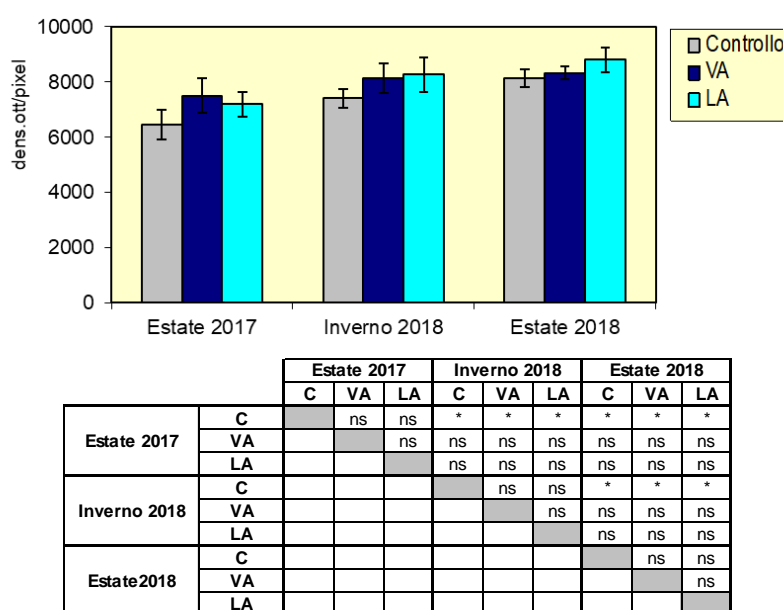


		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C		ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
	VA			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	LA				ns	ns	ns	ns	ns	ns
Inverno 2018	C					ns	ns	ns	ns	ns
	VA						ns	ns	ns	ns
	LA							ns	ns	ns
Estate 2018	C								ns	ns
	VA									ns
	LA									ns

**Fig. 3.32** - Frequenze medie ( $\pm$ dev.st.) dei micronuclei ottenute per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018 dalle parti sommerse di Bonaccia NW e dal controllo. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test ANOVA. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.3 Valutazione del contenuto di lipofuscine

I livelli di lipofuscine dell'estate 2018 sono risultati compresi tra  $8134 \pm 326$  del sito di controllo e  $8792 \pm 445$  unità di densità ottica/pixel del sito LA (fig. 3.33), indicando una uniformità tra i tre siti anche in quest'ultima stagione e, dunque, confermando l'assenza di stress perossidativo a carico degli organismi prelevati dalla piattaforma. I livelli ottenuti sono apparsi nel complesso inferiori a quelli evidenziati in precedenti esperienze di monitoraggio in aree costiere in Adriatico settentrionale (Petrovic *et al.*, 2004) o su analoghe piattaforme offshore (Fabi *et al.*, 2006; 2010a; 2010b; 2013; 2016a; Gomiero *et al.*, 2011; 2015; Gorbi *et al.*, 2008).

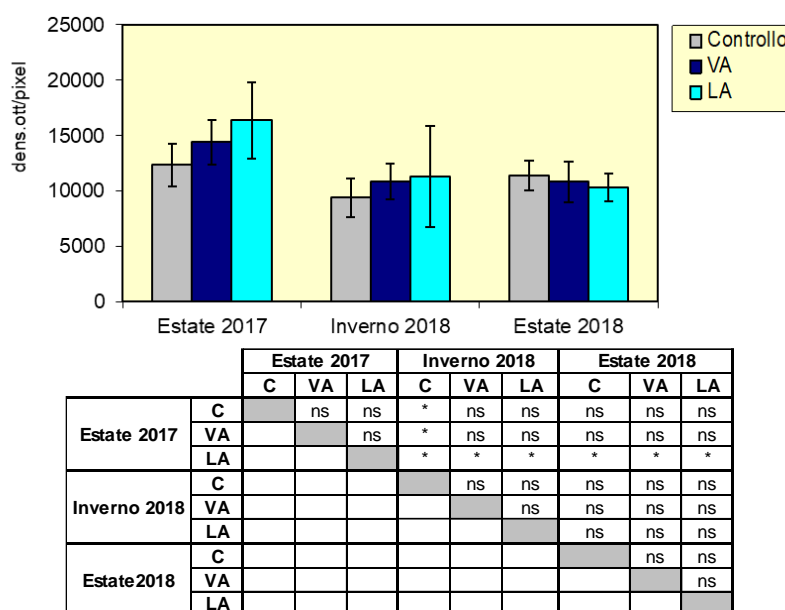


**Fig. 3.33** - Valori medi ( $\pm$ dev.st.) di accumulo di lipofuscine ottenuti per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018 dalle parti sommerse di Bonaccia NW e dal controllo. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test ANOVA. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.4 Valutazione del contenuto di lipidi neutri

Anche nell'estate 2018 è stata rilevata una distribuzione omogenea dei livelli di lipidi neutri tra i tre campioni di mitili (fig. 3.34). Ciò tende ad escludere un'alterazione biologica associata alla sintesi dei lipidi nell'organismo a causa della potenziale presenza di sostanze xeno-biotiche biodisponibili, quali i composti organici, capaci di alterare il normale metabolismo lipidico di un organismo marino. Il contenuto lipidico totale della ghiandola digestiva è, infatti, costituito per circa l'80% da lipidi neutri insaturi ed è stato osservato che, in organismi esposti a contaminanti organici (PCB, IPA, diossine), avviene

un incremento sostanziale dell'accumulo di lipidi neutri associati a lisosomi secondari. Confrontando i risultati ottenuti con la letteratura più recente le risposte evidenziate sono apparse nella norma e assimilabili a organismi soggetti a una bassa pressione antropica (Fabi *et al.*, 2006; 2010a; 2010b; 2013; 2016a; Gorbi *et al.*, 2008; Gomiero *et al.*, 2015).

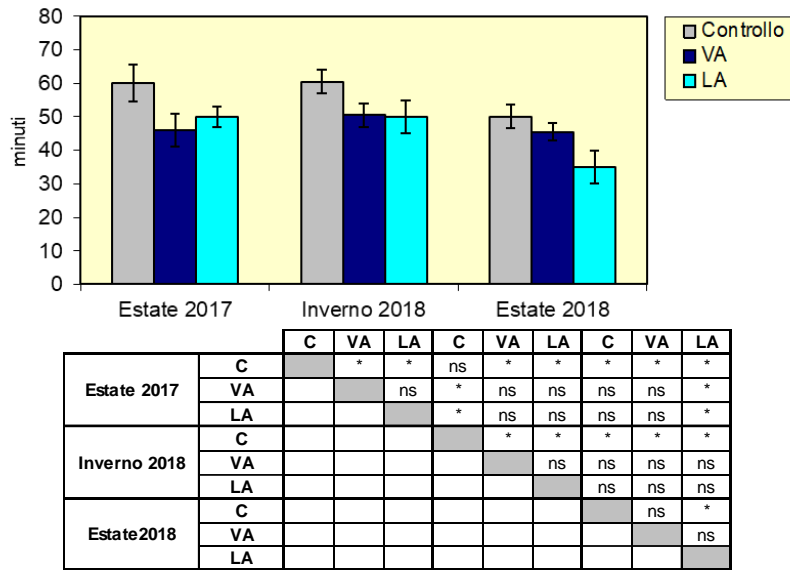


**Fig. 3.34** - Valori medi ( $\pm$ dev.st.) di accumulo di lipidi neutri ottenuti per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018 dalle parti sommerse di Bonaccia NW e dal controllo. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test ANOVA. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.5 Stabilità delle membrane lisosomiali

I mitili prelevati nell'estate 2018 dal sito LA hanno presentato un moderato ma significativo aumento della fragilità lisosomiale rispetto agli esemplari di controllo (fig. 3.35). Nei due monitoraggi precedenti tale situazione era stata rilevata presso entrambi i punti di prelievo di Bonaccia NW suggerendo, pertanto un lieve miglioramento in VA.

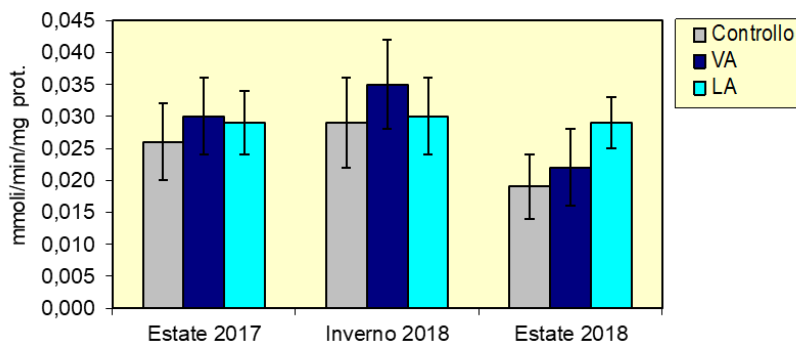
Nel complesso, i tempi di destabilizzazione osservati sono comunque apparsi confrontabili a quelli osservati per organismi in discreto stato di salute (Donnini *et al.*, 2007). Essi sono inoltre risultati simili, e in alcuni casi superiori, agli analoghi registrati in precedenti indagini ambientali su strutture estrattive (Fabi *et al.*, 2006; 2010a; 2010b, 2013; 2015a; 2016a; Gorbi *et al.*, 2008; Gomiero *et al.*, 2011; 2015) e in altre aree dell'alto Adriatico (Petrovic *et al.*, 2004).



**Fig. 3.35** - Valori medi ( $\pm$ dev.st.) dei tempi di destabilizzazione ottenuti per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018 dalle parti sommerse di Bonaccia NW e dal controllo. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test ANOVA. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.6 Catalasi

L'attività di catalasi misurata nelle ghiandole digestive dei bivalvi prelevati dai siti della piattaforma non ha mai presentato variazioni statisticamente significative rispetto agli esemplari di controllo (fig. 3.36). Nel complesso, le risposte osservate si collocano nel range riportato nella più recente letteratura inerente sia analoghi monitoraggi ambientali (Fabi *et al.*, 2005a; 2006; 2010a; 2010b; 2016a), sia la valutazione della qualità di aree marino-costiere (Bocchetti e Regoli, 2006).

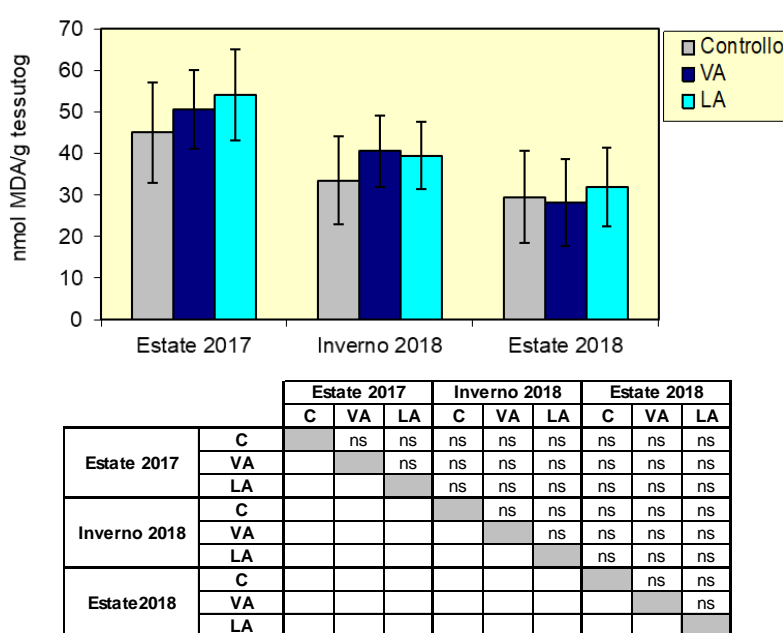


		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	VA			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	LA				ns	ns	ns	ns	ns	ns
Inverno 2018	C					ns	ns	ns	ns	ns
	VA						ns	ns	ns	ns
	LA							ns	ns	ns
Estate 2018	C								ns	ns
	VA									ns
	LA									

**Fig. 3.36** - Valori medi ( $\pm$ dev.st.) dell'attività della catalasi ottenuti per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nelle due stagioni del 2018 dalle parti sommerse di Bonaccia NW e dal controllo. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test ANOVA. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.7 Malondialdeide

I livelli medi determinati nei mitili prelevati dai due siti della piattaforma Bonaccia NW e in quelli di riferimento sono risultati statisticamente omogenei tra loro in tutti i monitoraggi (fig. 3.37). Alla luce di questo risultato e di quello relativo alla determinazione dell'attività di catalasi, è possibile escludere al momento la presenza di un effetto biologico associato allo stress ossidativo. Tuttavia, i livelli riscontrati appaiono nel complesso superiori agli analoghi osservati sia in esperimenti di biomonitoraggio attivo con mitili (Viarengo e Canesi, 1991) che presso analoghe piattaforme offshore (Fabi *et al.*, 2006; 2010a; 2010b; 2013).

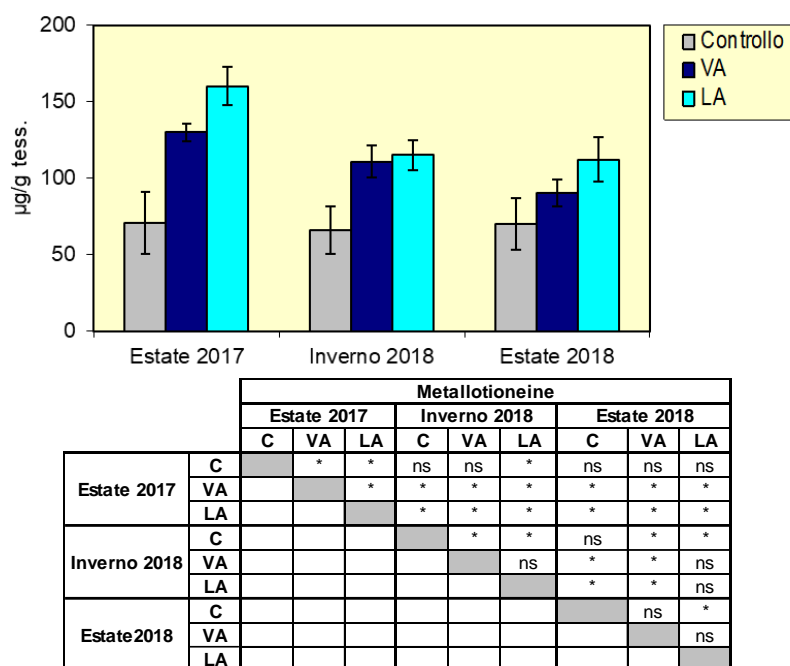


**Fig. 3.37** - Valori medi ( $\pm$ dev.st.) di malondialdeide ottenuti per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nei due survey effettuati nel 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test di Mann – Whitney. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.8 Metallotioneine

Nell'estate 2018 i livelli medi di metallotioneine sono risultati compresi tra  $70,1 \pm 19,0$   $\mu$ g MT/g di tessuti dei mitili prelevati presso il controllo e  $112,3 \pm 14,6$   $\mu$ g MT/g di tessuto in LA, unico sito a risultare statisticamente differente dal riferimento (fig. 3.38). Nei due monitoraggi precedenti i livelli di metallotioneine rilevati in entrambi i punti di prelievo della piattaforma erano risultati significativamente superiori a quelli del controllo.

Tutti i livelli osservati sono confrontabili con quelli osservati presso altre piattaforme metanifere (Fabi *et al.*, 2005a; 2006; 2010b; 2013; Gomiero *et al.*, 2011; 2015).

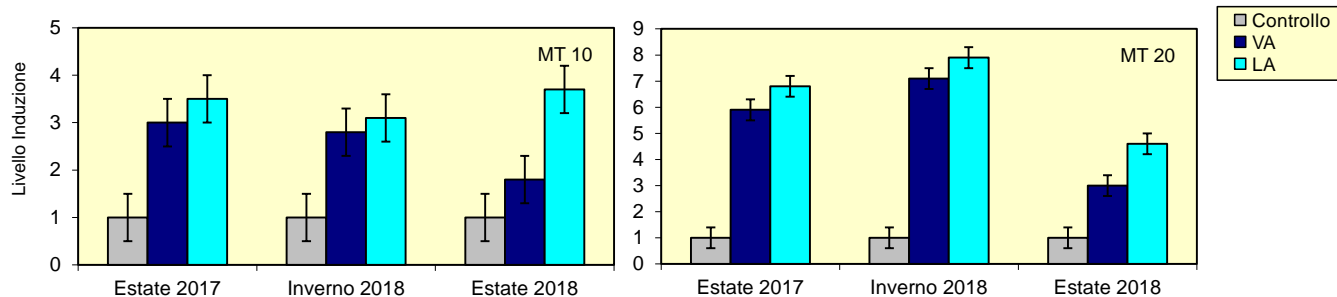


**Fig. 3.38** - Valori medi ( $\pm$ dev.st.) di metallothioneine ottenuti per gli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nei due survey effettuati nel 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test di Mann – Whitney. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).

### 3.5.2.9 Polymerase Chain Reaction (qPCR)

L'analisi qPCR costituisce una tecnica d'indagine consolidata in campo biomedico e implementata con tecniche innovative per lo studio della qualità degli ambienti marini (Dondero *et al.*, 2005). La metodologia prevede l'amplificazione selettiva in vitro di una sequenza di DNA target. In particolare, nel corso del presente studio è stata approfondita la quantificazione di due sequenze geniche, MT10 ed MT20, responsabili della sintesi delle proteine metallo-chelanti metallothioneine (Dondero *et al.*, 2005). I risultati ottenuti in tutti i tre survey condotti sinora tendono a confermare la presenza di induzione sia dell'MT10 che dell'MT20 nei mitili di Bonaccia NW rispetto a quelli di controllo (fig. 3.39). L'espressione del secondo gene risulta correlata all'omeostasi di cationi tipicamente essenziali allo sviluppo e alla corretta funzionalità cellulare nel mitilo quali Ca, Mg, Zn, Fe e, in piccole quantità, Cu. Diversamente, il primo gene risulta indotto in presenza di cationi non essenziali quali As, Be, Cd, Cs, Hg e Pb.

I livelli di induzione per l'MT20 osservati nei mitili della piattaforma appaiono moderati rispetto a quelli osservati su mitili prelevati presso aree marine-costiere interessate da diverse attività tra cui industriali, agricole ed urbane Banni *et al.*, 2007) e presso analoghe aree marine soggette a sfruttamento di giacimenti di idrocarburi (Fabi *et al.*, 2015a; 2016a; 2019a).



		qPCRMT10								
		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C		*	*	ns	*	*	ns	*	*
	VA			ns	*	ns	ns	*	ns	ns
	LA				*	ns	ns	*	ns	ns
Inverno 2018	C					*	*	ns	*	*
	VA						ns	*	ns	ns
	LA							*	ns	ns
Estate 2018	C								ns	*
	VA									ns
	LA									

		qPCRMT20								
		Estate 2017			Inverno 2018			Estate 2018		
		C	VA	LA	C	VA	LA	C	VA	LA
Estate 2017	C		*	*	ns	*	*	ns	*	*
	VA			ns	*	ns	ns	*	ns	ns
	LA				*	ns	ns	*	ns	ns
Inverno 2018	C					*	*	ns	*	*
	VA						ns	*	ns	ns
	LA							*	ns	ns
Estate 2018	C								*	*
	VA									*
	LA									

**Fig. 3.39** – qPCR rilevati negli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati nell'estate 2017 e nei due survey effettuati nel 2018. VA = vicino anodo; LA = lontano anodo. Test ANOVA. ns = non significativo; \* = significativo ( $p < 0,05$ ).



### 3.6. INDAGINI SULLA COMUNITÀ BENTONICA

#### 3.6.1. DENSITÀ (N) E BIOMASSA (P)

Nell'estate 2018 i due transetti hanno presentato andamenti della Densità molto simili (fig. 3.40) e caratterizzati da un picco nei due siti a ridosso di Bonaccia NW posizionati a Sud della struttura, con il massimo assoluto dell'intero periodo di indagine in BO SE ( $706,83 \pm 333,56$  ind/ $0,095$  m<sup>2</sup>) determinato principalmente dai numerosissimi esemplari del polichete *Filograna* sp ( $425,33$  ind/ $0,095$  m<sup>2</sup>; Tab. 3-XXXIX). Nonostante l'elevata variabilità registrata in questo sito, esso non è risultato comparabile con nessun'altra stazione. Anche il valore in BO SW ( $289,17 \pm 48,60$  ind/ $0,095$  m<sup>2</sup>), il secondo maggiore, non è apparso confrontabile con i transetti e con i controlli.

Le densità relative alle altre due stazioni corrispondenti alla piattaforma sono state molto inferiori; quella registrata in BO NW è risultata leggermente superiore ai siti del transetto A e simile solo ad A5 ( $148,00 \pm 6,26$  e  $124,83 \pm 4,00$  ind/ $0,095$  m<sup>2</sup> rispettivamente), mentre la densità ottenuta in BO NE ( $61,33 \pm 11,71$  ind/ $0,095$  m<sup>2</sup>) è stata la terza più bassa del monitoraggio estivo del 2018 dopo quelle di A8 e K1.

Rispetto all'inverno le uniche variazioni di nota si sono avute in BO SW e BO SE, mentre rispetto al pre-survey sono aumentati i valori in piattaforma (eccetto in BO NE rimasta praticamente identica) e nei siti a 60 m dalla struttura.

Come riscontrato in tutti i campionamenti condotti dopo l'installazione della piattaforma Bonaccia NW, anche nel 6° survey post lavori di installazione i policheti della famiglia Paraonidae hanno costituito il taxon più abbondante in tutta l'area indagata, seguiti in numerose stazioni dai policheti *Ophelina cylindricaudata*, *Paradiopatra calliopae* e *Aphelochaeta filiformis* (Tabb. 3-XXXII - 3-XXXIX). Come già anticipato in BO SE è stata rilevata una quantità elevatissima di *Filograna* sp, ma degne di nota in questo sito sono anche le densità dei bivalvi *Neopychnodonte cochlear* e *Anomia ephippium* e degli cnidari Actiniaria nd.

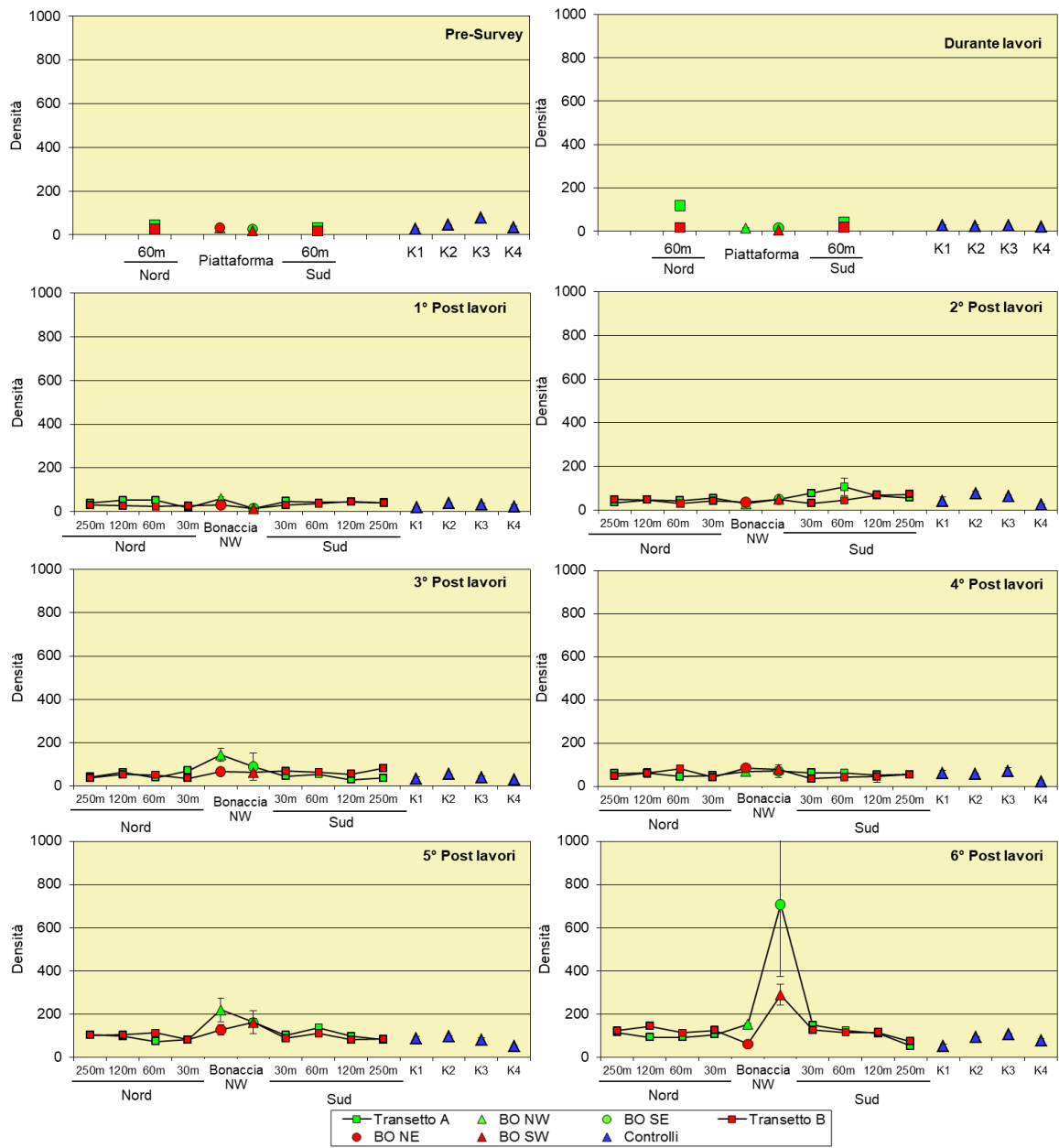


Fig. 3.40 – Densità ( $\pm$  e.s.) registrate presso i siti monitorati nel nell'intero periodo di indagine.

**Tab. 3-XXXII** – Lista e densità (n. ind/0,095 m<sup>2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate durante il **pre-survey**. Per ogni sito è riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. C = Bioc. del Coralligeno; DC = Bioc. del Detritico Costiero; DE = Biocenosi del Detritico Infangato; DL= Bioc. del Detritico del Largo; HP = Bioc. delle praterie di Posidonia; Lim = limicolo; Lre = Larga Ripartizione Ecologica; MI = Bioc. dei Fondi Mobili Instabili; Minut = minuticolo; Mixt = misticolo; MO = indicatore della presenza di materia organica; Sab = sabulicolo; SFBC = Bioc. delle Sabbie Fini Ben Calibrate; SGCF = Bioc. delle Ghiaie Fini sotto l’influsso delle Correnti di Fondo; Sm = substrato mobile; SVMC = Bioc. delle Sabbie Infangate di Moda Calma; VB = Bioc. dei Fanghi Batiali; VTC = Bioc. dei Fanghi Terrigeni Costieri.

Stazione	Biocenosi	Transetto A				Transetto B				Controllo			
		A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
<b>Distanza dalla futura piattaforma (m)</b>		60	0	0	60	60	0	0	60	2000	2000	2000	2000
<b>Cnidari</b>													
Antozoi	Actiniaria nd	-							0,33		0,67		
	Idrozoi	-	0,33	0,33								1,00	
<b>Crostacei</b>													
Anfipodi	<i>Ampelisca diadema</i>	DE	1,33									0,67	
	<i>Carangoliopsis spinulosa</i>	VTC			0,33								
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB	0,67		0,33								
	<i>Harpinia dellavallei</i>	VTC	0,33	0,33						0,33		1,00	
	<i>Leucothoe liljeborgi</i>	MO								0,33			
	<i>Liljeborgia psaltrica</i>	DC		0,33									
	<i>Orchomene grimaldii</i>	VTC	1,33	1,00									
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt			0,33					0,33		0,33	0,33
	<i>Perioculodes longimanus</i>	SFBC										0,33	
	<i>Podopriion bolivari</i>	C		0,67									
		<i>Stenothoe</i> sp	-	0,33									
		<i>Stenothoe tergestina</i>	C	0,33									
Copepodi	<i>Copepoda</i> nd	-								0,33			
Decapodi	<i>Alpheus glaber</i>	VTC			1,00		0,44						
	<i>Callinassa subterranea</i>	Lim	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	0,33	1,00	1,33	2,33	0,67
	<i>Chlorotocus crassicomis</i>	VB							0,33				
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	0,67	0,33	0,33	0,33				0,33	0,33	0,33	0,33
	<i>Processa</i> sp	-										0,67	
	<i>Upogebia deltaura</i>	DL	0,67		0,33	0,67			0,33			3,33	0,33
Isopodi	<i>Anthurus gracilis</i>	Lim			0,33								
	<i>Gnathia</i> sp	-	0,33										
	<i>Paragnathia</i> sp	-	0,33										
Misidiacei	<i>Misidiacea</i> nd	-		0,67									
Tanaidacei	<i>Leptochelia savignyi</i>	C											0,67
<b>Echinodermi</b>													
Echinoidi	<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>	VB		0,33									
Oloturoidei	<i>Holothuroidea</i> nd	-							0,33				
<b>Molluschi</b>													
Bivalvi	<i>Abra nitida</i>	VTC				0,33							
	<i>Abra prismatica</i>	DC				0,33							
	<i>Hiatella arctica</i>	Sd	0,33										
	<i>Kellia suborbicularis</i>	DC										0,33	
	<i>Kurtiella bidentata</i>	VTC											0,67
	<i>Nucula nitidosa</i>	Lim			0,33	0,33	0,67	0,33	0,33				0,67
	<i>Thyasira biplicata</i>	Lim				0,33							
	<i>Thyasira succisa</i>	Lim										1,00	
	<i>Timoclea ovata</i>	Lre									0,67	3,33	
	<i>Bela brachystoma</i>	Lre	0,33										
Gasteropodi	<i>Cylichna cylindracea</i>	SFBC						0,33					
	<i>Hyala vitrea</i>	VTC	0,33	0,33		0,33		0,33	1,33	0,33	0,33	2,00	3,67
	<i>Melanella polita</i>	DC			0,33								
	<i>Turritella communis</i>	VTC	0,67		0,33	0,33	0,33	1,67		1,00		1,33	1,00
<b>Nemertini</b>													
Nemertea	nd	-		0,33									1,67
<b>Policheti</b>													
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC	0,67	0,67	1,67	0,33		0,67		1,00	3,00	8,33	
	Ampharetidae nd	-	0,33		0,33				0,33		1,67	5,00	
	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	VB									0,33		
	<i>Aphelochaeta filiformis</i>	MO	1,33	0,67	1,33	1,00	0,33	0,44	0,33	0,33	3,00	5,00	9,33
	<i>Aphelochaeta marioni</i>	MO	2,33		1,00		0,33	1,44	0,33			0,67	0,67
	<i>Aponuphis bilineata</i>	SGCF			0,67				0,67				
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim						0,44			0,33	1,00	
	<i>Capitella capitata</i>	MO				0,33							
	Capitellidae nd	-						0,33					
	Chaetopteridae nd	-											
	<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim		0,33	0,33					0,33	0,33		
	<i>Chirimia biceps</i>	MO						0,33					0,33
	Cirratulidae nd	-	0,33				0,33		0,33		0,33	1,00	0,33
	<i>Eupanthalis kinbergi</i>	DE	0,33										
	<i>Glycera rouxii</i>	MO	1,00	1,00	0,33	0,67		0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	1,00
	<i>Goniada maculata</i>	VTC	0,33										
	<i>Harmothoe</i> sp	-		0,33	0,33								
	<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC			1,33	0,33			0,33	0,33	0,33		0,33
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab					0,33				1,00		
	<i>Marphysa bellii</i>	Lim	1,00	0,67	0,33	1,67	1,00	1,22	0,33	1,00	0,33	0,67	0,67
	<i>Melinna palmata</i>	Minut						0,33	0,33			0,33	0,33
	<i>Micronephtys sphaerocirrata</i>	Sab			0,33	0,33							
	<i>Minuspio cirrifera</i>	MO	0,67	1,33		1,00			0,33	0,33	1,00	2,00	
	<i>Nephtys hystrix</i>	VTC	1,00	0,67	1,33	0,33	0,33	1,11	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33
	Nereididae nd	-						0,33					
	<i>Ninoe</i> sp	-	0,33		0,33		0,67	0,44					

Tab. 3-XXXII – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A				Transetto B				Controllo				
		A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla futura piattaforma (m)		60	0	0	60	60	0	0	60	2000	2000	2000	2000	
<b>Policheti</b>														
	<i>Notomastus aberans</i>	MO	1,00	2,33		1,67	1,67		2,00	0,33	2,00	4,00	1,33	0,67
	<i>Ophelina cylindricaudata</i>	Lim	9,00	4,33	3,33	3,33	4,33	3,33	3,00	5,00	4,33	3,00	2,33	4,33
	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	Sab				0,33		0,44					0,33	
	<i>Paradiopatra calliopae</i>	Lim	1,67	2,67		1,00	2,00	1,00	2,00	0,33	1,00	3,67	5,33	3,00
	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	3,33		1,00	0,67	2,00	0,33	1,00	0,67	1,67	1,00	1,00	0,67
	Paraonidae nd	-	7,67	5,00	5,00	6,33	6,67	13,22	3,00	2,67	4,33	8,00	13,33	7,00
	<i>Pectinaria koreni</i>	Sab				0,33								
	<i>Phylo foetida</i>	SVMC				0,33								
	<i>Phylo norvegica</i>	Lim			0,33									
	Pilargidae nd	-	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33				0,33		1,00	0,33
	<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC											0,33	0,33
	<i>Prionospio ehlersi</i>	Mixt	0,33						0,33			0,33		
	<i>Prionospio sp</i>	-				0,33	0,33			0,33				
	<i>Prionospio steenstrupi</i>	Lre		0,33										
	Sabellidae nd	-	0,33										0,33	
	<i>Scoletoma fragilis</i>	Lim										0,67		
	<i>Scoletoma sp</i>	-		0,67				0,78						
	<i>Scoloplos amiger</i>	Lre	0,33	0,33	0,33		0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,33	1,00	0,33
	Spionidae nd	-			0,33	0,33							0,33	
	<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC		0,33										
	<i>Sternaspis scutata</i>	VTC			0,33									
	Syllidae juv	-										0,33		0,33
	<i>Syllis sp</i>	-	0,33					0,44						
	Terebellidae nd	-				0,67								
	<i>Terebellides stroemi</i>	MO										0,33		
<b>Sipunculidi</b>														
	<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	0,33	0,67							0,67	0,67	1,33	2,33
	<i>Phascolion strombus</i>	Lre											0,33	0,67
	<i>Sipuncula nd</i>	-	1,33	1,00	1,33	2,00	2,33	1,78	0,67	1,00	1,00	1,33	1,33	1,33
<b>Densità totale</b>			<b>44,00</b>	<b>32,00</b>	<b>27,00</b>	<b>30,67</b>	<b>27,33</b>	<b>33,22</b>	<b>19,33</b>	<b>17,00</b>	<b>25,33</b>	<b>44,33</b>	<b>76,33</b>	<b>34,33</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>			<b>37</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>29</b>

**Tab. 3-XXXIII** – Lista e densità (n. ind/0,095 m<sup>2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel survey condotto **durante i lavori** di installazione. Per ogni sito è riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXII. La stazione BO NE non è stata campionata.

Stazione	Biocenosi	Transetto A				Transetto B				Controlli					
		A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4		
Distanza dalla futura piattaforma (m)		60	0	0	60	60	0	0	60	2000	2000	2000	2000		
<b>Briozoi</b>															
	Briozoa nd	-	0,33												
<b>Cnidari</b>															
	Actiniaria nd	-								0,33					
	Idrozoi	-		0,33	0,33	0,33				0,33	0,33				
<b>Crostacei</b>															
	Anfipodi														
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB	0,67												
	<i>Leucothoe lilljeborgi</i>	MO			0,33								0,33		
	<i>Othmaera schmidtii</i>	VB	0,33		0,33										
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt	0,33		0,33	0,33						0,33			
	Cumacei														
	Cumacea nd	-											0,33		
	<i>Eudorella truncatula</i>	Mixt											0,33		
	Decapodi														
	<i>Alpheus glaber</i>	VTC	0,33		0,33	1,00	0,67		0,33			0,67			
	<i>Callinassa subterranea</i>	Lim	3,00	2,67	1,67	5,00	0,33		0,33	2,00	3,00	1,00	1,00		
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	1,00			0,33			0,67	1,00	0,33				
	<i>Liocarcinus maculatus</i>	Sab	0,33												
	<i>Processa</i> sp	-		0,33		0,67									
	<i>Solenocera membranacea</i>	VB				0,33			0,33						
	<i>Upogebia deltaura</i>	DL	73,67	5,67	1,33	2,67	0,33		0,67	5,33	0,33				
	Isopodi														
	<i>Cirolana borealis</i>	Lre				0,33									
	<i>Eurydice</i> sp	-	4,67	1,67	0,67										
	Stomatopodi														
	<i>Rissoides desmaresti</i>	HP	0,33												
<b>Molluschi</b>															
	Bivalvi														
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lre	0,33												
	<i>Nucula nitidosa</i>	Lim								0,33					
	Gasteropodi														
	<i>Hyalia vitrea</i>	VTC	0,33		0,33	0,33		0,33	0,33		0,33		0,67		
	<i>Turritella communis</i>	VTC	1,00			1,00	0,67					0,33			
<b>Nemertini</b>															
	Nemertea nd	-	0,67	0,33		0,33						0,33	0,33		
<b>Policheti</b>															
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC				0,67						0,33	0,33		
	<i>Aphelocheata filiformis</i>	MO	2,00		1,00	0,67	0,33		0,33	1,00	0,67	0,33	0,67		
	<i>Aphelocheata marioni</i>	MO	0,67			0,67	0,67					0,33	0,33		
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim									1,67				
	Capitellidae nd	-					0,33					0,33			
	<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim	0,33									0,33			
	Cirratulidae nd	-										0,33			
	<i>Eteone picta</i>	Sab				0,33									
	<i>Glycera alba</i>	Lim				1,00	0,33			0,33					
	<i>Glycera rouxii</i>	MO										1,00	1,00		
	<i>Glycera</i> sp	-	0,33		1,00	1,00	0,33		0,33	0,67		0,67	0,33		
	<i>Harmothoe</i> sp	-			0,33	0,33									
	<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC									0,67		0,33		
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab	1,00							0,33	1,00	0,67	0,33		
	Maldanidae nd	-										0,33	0,33		
	<i>Marphysa bellii</i>	Lim	1,00	0,67	0,67	0,67	0,67		1,00	0,67	1,00	1,00	1,00		
	<i>Melinna palmata</i>	Minut	0,33							0,33					
	<i>Minuspio cirrifera</i>	MO	2,00	0,33		0,33				0,33	0,33				
	<i>Nephtys hystrix</i>	VTC	0,67			1,67	0,33			0,33	0,33	1,33	1,00		
	<i>Ninoe</i> sp	-				0,67				0,33			0,33		
	<i>Notomastus aberans</i>	MO	1,67	0,33	0,67		0,67			0,67	1,00	1,00	0,33		
	<i>Ophelina cylindricaudata</i>	Lim	5,67			3,00	2,00			2,00	4,67	3,00	4,67		
	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	Sab				0,67					0,33				
	<i>Paradiopatra calliopae</i>	Lim	1,33			1,33	1,33		0,33	0,33	2,00	2,00	1,67		
	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	1,00	0,33		1,33	1,00			0,33	0,67	0,67	0,67		
	Paronidae nd	-	9,00	0,33	4,67	9,00	4,33		0,33	2,00	6,33	6,00	6,00		
	Phyllodocidae nd	-									0,33				
	<i>Phylo norvegica</i>	Lim									0,33				
	Pilargidae nd	-				1,00									
	<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab								0,67			0,33		
	<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC											0,33		
	<i>Prionospio</i> sp	-				1,00					0,33		0,33		
	Sabellidae nd	-											0,33		
	<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim	0,33			0,67							0,33		
	<i>Scoletoma</i> sp	-	1,00												
	<i>Scoloplos armiger</i>	Lre	0,33			0,67							0,67		
	Sphaerodoridae nd	-											0,33		
	Spionidae nd	-	1,00							0,67					
	<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC											0,33		
	Terebellidae nd	-											0,33		
<b>Sipunculidi</b>															
	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO					0,33				0,33				
	<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	0,33		0,67	1,67	1,00			1,67	1,67	0,33	1,00		
	<i>Sipuncula</i> nd	-	1,00	0,67		2,00	0,67			0,67	0,67	1,33	1,00		
<b>Densità totale</b>		<b>118,33</b>	<b>13,67</b>	<b>14,33</b>	<b>42,33</b>	<b>16,67</b>				<b>5,33</b>	<b>17,67</b>	<b>27,00</b>	<b>21,33</b>	<b>25,67</b>	<b>20,67</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>		<b>35</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>20</b>				<b>11</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	<b>24</b>

**Tab. 3-XXXIV** – Lista e densità (n. ind/0,095 m<sup>2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 1° survey post lavori. Per ogni sito è riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXII.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																									
	<i>Aetea truncata</i>	HP				0,33																			
	Briozoa nd	-													0,33			0,33	0,33					0,33	
	<i>Schizoporella errata</i>	Lre														0,33	0,33								
	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	Sd				0,67	1,00	0,33			0,33		0,67		0,33	0,67	0,67	0,33					0,67		
	<i>Triticella flava</i>									0,33			0,33												
<b>Cnidari</b>																									
	Actiniaria nd	-																						0,33	
	<i>Funiculina quadrangularis</i>	Lim																			0,33				
	Hydroidea nd	-	0,33	0,33		0,33						0,33	0,33				0,33						0,33		
<b>Crosteacei</b>																									
	Antipodi																								
	<i>Acidostoma nodiferum</i>	Lre		0,33			0,33																		
	<i>Ampelisca diadema</i>	DE			0,33					0,67															
	<i>Corophium</i> sp	-							0,33	0,67		0,33													
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB		0,33																					
	<i>Eusirus longipes</i>	VTC												0,33											
	<i>Gammaropsis</i> sp	-															0,33								
	<i>Orchomene grimaldii</i>	VTC					1,33											0,33							
	<i>Othomaera schmidtii</i>	VB	0,33								0,67														
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt					0,33																		
	<i>Phtisica marina</i>	Lre		0,33																					
	<i>Stenothoe</i> sp	-					0,33																		
	Copepodi nd	-																							0,33
	Cumacei																								
	<i>Eudorella truncatula</i>	Mixt																							0,33
	Decapodi																								
	<i>Alpheus glaber</i>	VTC	0,33		0,33						0,67	0,33	0,33									0,33	0,33	0,33	0,33
	<i>Anapagurus bicorniger</i>	Lim				0,33																			
	<i>Anapagurus</i> sp	-		0,33	0,67			0,33							0,67										
	<i>Athanas</i> sp	-																	0,33						
	<i>Callianassa subterranea</i>	Lim	2,67	3,33	0,67	3,33		2,33	0,67	1,67	0,67	0,67	0,67	2,00	1,00	0,33	1,33				1,00	0,67	0,67	2,33	1,00
	<i>Chlorotocus crassicomis</i>	VB			0,33																				
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	0,33	0,33	0,67		0,33		0,33		0,67	0,67	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33						0,33	
	<i>Liocarcinus depurator</i>	VB																0,33							
	Paguridae nd	-																							
	<i>Processa</i> sp	-		0,67										0,67	0,33			0,33							
	<i>Solenocera membranacea</i>	VB																							
	<i>Upogebia deltaura</i>	DL		0,33		0,33		0,33								0,33	2,00	0,33					0,33		
	Isopodi																								
	Bopyridae nd	-				0,33																			
	<i>Gnathia</i> sp	-	0,33		0,67	0,33			0,33					0,67											
<b>Echinodermi</b>																									
	Oloturoidei																								
	Holothuroidea nd	-		0,67	0,67	1,67	0,33		0,33		0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	2,33	0,33	0,67	0,33						
	<i>Labidoplax digitata</i>	VTC																							
<b>Molluschi</b>																									
	Bivalvi																								
	<i>Aequipecten opercularis</i>	DC				0,33																			
	<i>Anomia ephippium</i>	Lre				0,67																			
	<i>Cardiomya costellata</i>	DL				0,33																			
	<i>Hiatella arctica</i>	Sd	0,33																						
	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Sd				0,33							0,67												

Tab. 3-XXXIV – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Molluschi</b>																									
<i>Nucula nitidosa</i>	Lim											0,33													
<i>Nucula sulcata</i>	Lim																						0,33		
<i>Panvicardium minimum</i>	Mixt				0,33																				
<i>Poromya granulata</i>	Mixt					0,33																			
<i>Scapharca demiri</i>	Mixt																	0,33							
<i>Talochlamys multistriata</i>	Mixt															0,33									
<i>Thyasira biplicata</i>	Lim									0,33												0,33			
<i>Thyasira succisa</i>	Lim										0,33										0,33				
<i>Timoclea ovata</i>	Lre			0,67																0,67				0,67	
<i>Bela brachystoma</i>	Lre															0,33	0,33								
<i>Hyala vitrea</i>	VTC									0,67			0,33		0,33		0,33		0,33					0,33	0,33
<i>Odostomia</i> sp	-			0,33											0,33										
<i>Turritella communis</i>	VTC		0,33																		0,33		0,33	1,33	
<b>Nemertini</b>																									
Nemertea nd	-	0,33	0,33	0,33		1,67		0,33	0,33		0,67	0,67						1,00		0,67	0,33	0,67	0,67	0,33	
<b>Policheti</b>																									
<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC	0,33		0,33						0,33											0,67			0,33	
Ampharetidae nd	-	0,33	0,33		0,33	0,67	0,33		0,67	0,67				0,33	0,33	0,33		1,00	0,33	1,00	1,33	0,33	0,33	1,00	
<i>Amplicteis gunneri</i>	Lim							0,33			0,33														
<i>Ancystrosyllis groenlandica</i>	VB						0,33				0,33						0,33	0,33	0,33		0,67	0,33	0,33	0,33	0,33
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	MO	3,67	2,67	2,67	1,67	2,33	1,67	3,33	2,67	1,67	2,67	3,67	2,00	3,33	2,00	2,00	0,67	2,67	1,67	3,67	3,67	0,33	2,33	3,00	1,00
<i>Aphelochaeta marioni</i>	MO		0,33	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	0,67	0,67									1,00	2,00			0,33	
<i>Aponuphis brementi</i>	Lim	0,33	0,33	0,67			0,67	0,67					0,33				0,33					1,00	0,33	0,33	
<i>Capitella capitata</i>	MO																				0,33				
Capitellidae nd	-		0,33			0,33			0,67		1,33	0,33			0,67				0,33	0,33		0,33	0,33		
Chaetopteridae nd	-										0,33										0,33				
<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim	0,33	0,33		0,33											0,33					0,33		0,33		
<i>Chirimia biceps</i>	MO					0,33															0,33				
Cirratulidae nd	-		0,33			0,67		1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33		0,33			0,33	0,67	0,33				
<i>Ditrupe arietina</i>	MI					0,67		0,33									0,33				0,33				
<i>Dorvillea rudolphii</i>	HP																0,67								
<i>Driloneis filum</i>	Lim	0,33																		0,33				0,33	
<i>Eupanthalis kinbergi</i>	DE																				0,33				
<i>Filograna</i> sp	-						0,33										0,33								
<i>Glycera alba</i>	Lim					0,33															0,33				
<i>Glycera rouxii</i>	MO					1,67	0,33	1,00					0,33	0,67		1,00	0,33	0,67		1,00	1,67	1,00	1,33	1,67	0,67
<i>Glycera</i> sp	-	0,67	2,00	0,67	1,00	2,67	2,00	2,33	2,33	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0,33	1,00	0,67	2,00	1,00	1,67	1,00				
<i>Glycera tessellata</i>	Sd	0,33		0,33	1,00	0,33		0,33	0,33	0,33					0,33	0,67	0,67		0,33						
<i>Goniada maculata</i>	VTC										0,33					0,33									
<i>Hamothoe</i> sp	-					0,67										0,33							0,33		
<i>Hydroides norvegicus</i>	Sd													0,33											
<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC								0,33										0,33	0,33					
<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i>	Mixt			0,33																					
<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab	0,33	0,33					0,33								0,33	0,33	0,67			1,00			0,67	
<i>Macroclymene santanderensis</i>	Sab	0,33																							
<i>Maldanidae</i> nd	-	0,33		0,33											0,33						0,33				0,33

Tab. 3-XXXIV – Continuo.

Stazione	Distanza dalla piattaforma (m)	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
			A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
			250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Polichetti																										
	<i>Marphysa bellii</i>	Lim	1,33	1,67	1,00		0,67		0,67	1,00	0,67	0,33	1,67	2,00		0,67	1,00	1,00	1,33	0,67	1,00	1,33		1,00	1,33	
	<i>Melinna palmata</i>	Minut		0,33			1,00				0,33										0,33		0,67	0,33		
	<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	Sab	0,33																							
	<i>Minuspio cirrifera</i>	MO	0,33	1,00	1,00	0,33	1,00	0,33	1,33	0,33	1,00					0,33	0,33	2,00			0,33					
	<i>Nephtys hombergi</i>	SFBC										0,33														
	<i>Nephtys hystrix</i>	VTC	0,67	1,67	0,33	0,33			0,33		0,33	0,33	0,33	0,33		0,33		0,33	0,33	1,33	0,33	0,33	0,67	0,33		
	Nereididae nd	-					0,33												0,33	1,33	0,33				0,67	
	<i>Ninoe</i> sp	-		0,33		0,33			0,33	0,67								0,33	0,33		0,67	0,33				
	<i>Notomastus aberans</i>	MO	1,33	2,33	0,67	0,33			1,67	1,33		0,33	0,67	2,67		0,33	0,33	0,33		1,00	1,00	2,00	0,33	1,67	0,67	
	<i>Ophelina cylindricaudata</i>	Lim	3,33	1,00	0,67				1,00	3,00	5,00	1,00	0,67	0,67	0,33	0,33		0,33		2,33	1,67	5,33	0,67	4,00	1,67	
	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	Sab	0,33				0,33		1,33	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,33		0,33					0,33		0,33		
	<i>Owenia fusiformis</i>	SFBC			0,67	0,33	2,33	1,00	0,67			0,33				0,33	0,33	0,67	0,33		0,67					
	<i>Panthalis oerstedii</i>	VB									0,33															
	<i>Paradiopatra calliopae</i>	Lim	2,00	3,00	3,67	0,33		0,67	4,00	2,67	3,67	1,00	1,33	3,00	2,33	1,67	1,00	0,67	0,67	5,33	4,00	3,33	1,33	3,33	2,00	
	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	0,33	1,67	1,33	0,67	1,00		1,00	1,33	1,33	1,00	0,33			0,33	0,67	1,00	0,33	0,67	1,33	1,00	0,33	0,67	1,00	
	Paraonidae nd	-	12,67	20,67	23,00	5,67	21,67	2,33	17,00	18,33	17,67	18,33	13,00	7,00	6,00	10,33	10,00	3,00	6,00	16,67	13,33	15,00	9,00	11,67	9,00	
	<i>Phylodoce</i> sp	-				0,33	0,33																			
	Pilargidae nd	-	0,67	3,33	1,67	0,67	1,00	0,33			0,67	0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,67	1,33	0,67	0,33	1,33	0,67	
	<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab					0,33												0,33							
	<i>Pista</i> sp	-																					0,33			
	<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC		0,67	0,33	0,33	0,33					0,33							0,33							
	<i>Prionospio ehlersi</i>	Mixt	0,33																							
	<i>Prionospio</i> sp	-	0,67	0,33		0,33	0,67		1,33	0,33	0,33	1,33	0,33		1,00	0,33	0,67			1,00	0,33				0,33	
	Sabellidae nd	-		0,33	1,67	1,00	0,67		1,33	0,33	0,33			1,00	0,67	1,00			0,33		1,00					
	<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim			0,33							0,33										0,33				
	<i>Scoletoma</i> sp	-	0,33								0,33								0,33						0,33	
	<i>Scoloplos armiger</i>	Lre	0,33	0,33	0,33					0,33	1,33	2,67	0,33							0,67	0,67	1,33	0,67	0,67		
	Sphaerodoridae nd	-																0,33								
	Spionidae nd	-	1,33	0,33	1,00	1,00	2,67	2,33	2,67	0,33	0,33	0,67				0,33	3,33	1,00	1,33	0,33	0,33			0,33	0,33	
	<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC			0,33																	0,33				
	<i>Sthenelais boa</i>	Lim			0,33																					
	Syllidae juv	-					0,33										0,67									
	Terebellidae nd	-		0,33			0,33						0,33												0,33	
	<i>Trachytrypa jeffreysii</i>	VTC																						0,33	0,33	
Poriferi																										
	Porifera nd	-					0,33																			
Sipunculidi																										
	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO																	0,33	0,67					0,33	
	<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	1,00	0,33	0,33				0,33	0,33	0,67		0,33		1,67	1,67	1,33	0,33		0,67	0,67	1,33	0,67	0,67	1,00	
	<i>Sipuncula</i> nd	-	1,67	0,33	1,33	0,67	2,00	0,67		1,00	1,67	1,33	0,67												1,33	
<b>Densità totale</b>			<b>40,00</b>	<b>52,67</b>	<b>52,33</b>	<b>20,33</b>	<b>61,00</b>	<b>17,00</b>	<b>48,33</b>	<b>42,67</b>	<b>44,67</b>	<b>42,33</b>	<b>30,00</b>	<b>27,33</b>	<b>23,67</b>	<b>27,67</b>	<b>32,33</b>	<b>14,67</b>	<b>30,33</b>	<b>38,00</b>	<b>47,33</b>	<b>41,00</b>	<b>20,33</b>	<b>39,00</b>	<b>33,33</b>	<b>23,00</b>
<b>Totale complessivo</b>			<b>33</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>27</b>	<b>49</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>19</b>



**Tab. 3-XXXV** – Lista, densità (n. ind. 0,095 m<sup>-2</sup>) e sigle delle biocenosi delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel **2° survey post lavori**. Per ogni sito è anche riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXII.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																									
	<i>Aetea truncata</i>	HP							0,33																
	Briozoa nd	-					0,33		0,33																
	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	Sd	0,33			0,33		0,67		0,67					0,33										
	<i>Triticella flava</i>	Simbiosi	0,33		0,33	0,33											0,33						0,33		
<b>Cnidari</b>																									
Antozoi	<i>Funiculina quadrangularis</i>	Lim																		0,33					
Idrozoi	Hydroidea nd	-							0,33														0,33		
<b>Crostacei</b>																									
Anfipodi	<i>Ampelisca diadema</i>	DE							0,33		0,33				0,67							0,33			
	<i>Corophium</i> sp	-																		0,33					
	<i>Erichthonius brasiliensis</i>	Sd						2,67																	
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB								0,33		0,67								0,33	0,33				
	<i>Gammaropsis</i> sp	-													0,33										
	<i>Harpinia dellavallei</i>	VTC																			0,33				
	<i>Leptocheirus mariae</i>	Mixt														0,33									
	<i>Leucothoe incisa</i>	SFBC																				0,33			
	<i>Leucothoe lilljeborgi</i>	MO							0,33																
	<i>Leucothoe oboa</i>	Lim								0,33															
	<i>Maera grossimana</i>	Sd													0,33								0,33		
	<i>Orchomene grimaldii</i>	VTC, VB				0,33										0,33									
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt				0,33							0,33												
	<i>Phtisica marina</i>	Lre							0,33						0,33										
	<i>Rhachotropis</i> sp	-								0,33															
Cumacei	Cumacea nd	-																	0,33				0,67	0,33	
	<i>Eudorella truncatula</i>	Mixt				0,33		0,33			0,33		0,33							0,33					
Decapodi	<i>Alpheus glaber</i>	VTC								0,33					0,33		0,33			0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	
	<i>Anapagurus</i> sp	-	0,33				1,00									0,33									
	<i>Athanas nitescens</i>	C														0,33									
	<i>Callinassa subterranea</i>	Lim	1,00	2,67	0,67	1,67	0,33	0,33	1,33	1,67	3,33	1,00	0,67	2,00	0,33	0,67	1,67	1,33	0,67	1,67	3,33	2,67	3,00	1,67	1,00
	<i>Ebalia deshayesi</i>	DC														0,33									
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	0,33	0,33	0,33	0,33			0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,67					0,67	0,33	0,33	
	<i>Liocarcinus depurator</i>	VB				0,33		0,67																	
	<i>Liocarcinus maculatus</i>	Sab						0,33							0,33										
	<i>Monodaeus couchi</i>	Lre																	0,33						
	<i>Processa</i> sp	-	0,33	0,33	0,33			0,67	0,67				0,33		0,33							0,67		0,33	
	<i>Solenocera membranacea</i>	VB			0,33										0,33										
	<i>Upogebia deltaura</i>	DL	1,00				0,33	0,33	0,33	0,67								0,33				0,33			
	<i>Gnathia</i> sp	-	0,33	0,67		0,33			0,33			0,33													
Isopodi	Janiridae nd	-				0,33																		0,33	
Misidiacei	Misidiacea nd	-																			0,33			0,33	
Tanaidacei	<i>Apseudes latreillii</i>	Minut																			0,33				
	<i>Leptognathia</i> sp	-				0,33																			
<b>Echinodermi</b>																									
Echinoidei	<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>	VB							0,33					0,67							0,33			0,67	
Oliuroidei	<i>Amphipura chiajei</i>	VTC				0,33										0,33									
	<i>Ophiura albida</i>	DC				0,33																			
Oloturoidei	Holothuroidea nd	-	0,33			0,33	0,67	1,00	1,00	1,67		0,33	0,33	1,33		0,33		1,67			0,33	0,67			
	<i>Labidoplax digitata</i>	VTC																						0,33	

Tab. 3-XXXV– continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli							
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4		
		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000		
<b>Molluschi</b>																											
Bivalvi																											
	<i>Abra prismatica</i>	DC												0,33													
	<i>Aequipecten opercularis</i>	DC														0,33											
	<i>Anomia ephippium</i>	Lre														6,67											
	<i>Azorinus chamasolen</i>	Mixt																							0,67		
	<i>Kurtiella bidentata</i>	VTC															0,33										
	<i>Modiolarca subpicta</i>	AP														0,33											
	<i>Nucula nitidosa</i>	Lim													0,33	0,33	0,33								0,33		
	<i>Nucula sulcata</i>	Lim													0,33												
	<i>Pecten jacobaeus</i>	DC																									
	<i>Phaxas adriaticus</i>	Sab																									
	<i>Timoclea ovata</i>	Lre													0,33	1,00	1,00	0,33									
Caudofoveati	<i>Falcidens guttuosus</i>	Lim														0,67											
Gasteropodi	<i>Hyala vitrea</i>	VTC			0,33										0,33	0,33	1,00	0,67							0,33		
	<i>Turritella communis</i>	VTC	1,00	1,33	0,67										0,33	0,33								0,33	0,33		
<b>Nemertini</b>																											
	Nemertea nd	-	0,33	0,33	0,33	1,33	1,00	1,67	2,67	0,67	0,67				0,33									1,00			
<b>Pantopodi</b>																											
Picnogonidi	Pycnogonida nd	-									0,33														0,33		
<b>Policheti</b>																											
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC				0,67	1,00	0,67	0,33	1,33															1,00		
	Ampharetidae nd	-	2,33	1,67	0,67	0,33	0,33	1,33	2,00	0,67	0,33	0,67			0,33	0,33								1,33	2,00		
	<i>Amphicteis gunneri</i>	Lim			0,33																						
	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	VB													0,33												
	<i>Aphelochaeta filliformis</i>	MO	0,33	3,67	2,00	2,33	0,33	0,67	2,67	2,33	2,33	1,67	2,33	1,67	0,67	1,00	2,00	1,67	1,33	1,00	3,00	3,33	4,33	7,00	4,67	1,67	
	<i>Aphelochaeta marioni</i>	MO	0,67			0,33		0,67																	0,33		
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim	0,67	0,33	0,67	0,67	0,67			0,33															1,00		
	<i>Boccardia</i> sp	-						0,33																			
	Capitellidae nd	-	0,33	0,67	1,00	0,33					0,67				1,33	0,67	0,33								0,67		
	Chaetopteridae nd	-							0,33																		
	<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim			0,67	1,00	0,33		1,00	0,33	0,33														0,33		
	<i>Chirimia biceps</i>	MO							0,33																		
	Cirratulidae nd	-	0,33	0,33					0,33			0,67	1,00	0,67			0,33				0,33	0,33	0,33		0,33	0,67	0,67
	<i>Ditrupea arietina</i>	MI	0,33	0,33					0,67																		
	<i>Dorvillea rubrovittata</i>	C																									
	<i>Drilonereis filum</i>	Lim							0,33	0,33	0,33																
	<i>Glycera alba</i>	Lim				0,33		0,33	0,33			0,33	0,33												0,67		
	<i>Glycera rouxii</i>	MO	0,33	0,67		0,33	2,33	2,33	1,33	1,33	1,00	0,67					0,33	0,67	1,33	0,33	1,33	0,33			0,67	1,00	
	<i>Glycera</i> sp	-	2,00	2,00	1,67	2,33	2,00	1,00	4,00	1,00	2,00	1,00			0,33	0,33	1,67	2,33	1,33	2,33	1,00	1,33	2,00	0,67	0,67	1,67	
	<i>Glycera tessellata</i>	Sd			0,67	1,33	0,33	1,33	0,67	1,67						1,00	0,67	0,33				0,67	0,33	0,67	1,33		
	<i>Goniada maculata</i>	VTC							0,33																		
	<i>Hamothoe</i> sp	-		0,33	1,33				0,33	0,67	0,33	0,33															
	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	DC				0,33																					
	<i>Hydroides norvegicus</i>	Sd							0,33																		
	<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC							0,67	0,33																	
	<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab				0,33		0,33		0,33																0,33	
	<i>Lumbrineris</i> sp	-																									
	Maldanidae nd	-							1,00																		
	<i>Marphysa bellii</i>	Lim	0,33	1,00	0,33	2,00			0,67		1,00	0,33	1,67	1,00	0,67	1,67	1,00	0,67	1,00	2,00	1,00	1,33	0,67	0,67	0,67		
	<i>Melinna palmata</i>	Minut	0,33			0,33	0,67	0,67			0,67																
	<i>Minuspia cirrifera</i>	MO		0,33					0,33	1,33	3,67	0,33	0,67	0,33													

Tab. 3-XXXV – continuo.

Stazione	Biocenosi	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000	
<b>Policheti</b>																										
	<i>Nephtys hombergi</i>	SFBC								0,33						0,33			1,00		0,33	0,67	0,33	0,33		
	<i>Nephtys hystrix</i>	VTC	0,33	1,00	0,33					1,00	0,33	1,00	0,33	0,33					0,33	1,33	0,67		0,67	0,67	0,33	
	Nereididae nd	-		0,33					1,00																	
	<i>Ninoe</i> sp	-			0,67				0,67	0,67		0,33	0,67								0,33	0,33		0,33	0,33	
	<i>Notomastus aberans</i>	MO	0,33	1,00	2,00	1,00		3,00		1,00	2,67	2,33	2,67	1,00	1,67	0,67	1,67		0,33	1,67	1,67	0,67	1,67	0,33	1,67	
	<i>Ophelina cylindricaudata</i>	Lim	2,67	2,00	2,00	3,00	2,00	0,67	1,67	3,33	10,00	6,00	9,00	7,67	1,67	1,00	1,33	0,67	7,00	4,00	7,67	2,67	10,67	10,33	2,00	
	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	Sab		1,00	1,00	1,33			0,33	0,33	2,33	0,33	0,33	0,67		0,67	0,33				0,67		0,33	0,67		
	<i>Owenia fusiformis</i>	SFBC		0,33	1,00	3,33	3,33	8,67	6,33	8,67							1,00	1,67								
	<i>Paradiopatra calliopae</i>	Lim	5,33	4,67	4,33	1,67	1,33	0,33	7,00	9,33	2,67	3,67	5,33	2,67	1,33	2,67	1,00	1,33	2,33	4,67	5,67	6,00	1,67	7,67	5,67	
	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	0,67	0,33	1,33	1,00	1,00		0,33	0,67	1,67	1,00	2,00	1,67	0,67	0,67	0,33		0,33	1,00	2,67	0,67	2,00	1,67	1,00	
	Paraonidae nd	-	7,33	14,00	13,67	14,33	1,00	3,67	25,00	42,33	21,33	24,33	10,67	13,00	14,67	18,33	10,00	9,33	10,33	16,67	28,00	23,67	11,67	21,67	14,00	
	<i>Paraprionospio pinnata</i>	VTC			0,67																					
	<i>Pectinaria koreni</i>	Sab															0,33									
	Phyllodocidae nd	-						0,33																		
	<i>Phylo norvegica</i>	Lim								0,33		0,33		0,33												
	Pilargidae nd	-	1,33	0,33	1,00	0,67		0,33	1,00	0,67	2,33	1,33	1,00		0,33	0,67	0,33	1,33	1,00	1,33	2,67	2,00	1,33	0,33	2,67	
	<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab										0,33														
	<i>Pista brevibranchia</i>	Lim toll						0,67																		
	<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC		0,33				0,67														0,33				
	<i>Pomatoceros triqueter</i>	Sd							0,33																	
	<i>Prionospio</i> sp	-	0,33		0,33	0,67		0,67	0,67	0,67		0,33	0,33	0,67	1,00				0,33	1,67	0,67	1,00	1,33	0,33	0,33	
	Sabellidae nd	-	1,33	2,00	0,33	2,00	2,00	4,00	4,33	5,33	1,33		0,33		0,67	0,67	2,00	0,67	0,67	0,67		1,67		0,67		
	<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim		0,33		0,67		0,33		0,33					0,33								0,33			
	<i>Scoletoma</i> sp	-			0,33			0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33			0,33	0,33					1,00			
	<i>Scoloplos armiger</i>	Lre	0,33					0,67	0,67	1,33	1,33	1,67	1,00	0,67	1,00	0,33				2,33	2,67		0,67	2,00		
	<i>Serpula vermicularis</i>	AP						0,33			0,33						0,33									
	Sphaerodoridae nd	-						0,33																		
	Spionidae nd	-	0,33	0,67	0,33	2,33	4,00	4,67	1,67	1,33	0,67	1,00	0,67	0,67	0,33	0,67	1,00	2,33	1,00		0,33		1,33	1,00	0,67	
	<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC						0,67	0,33																0,33	
	<i>Stemaspis scutata</i>	VTC						0,33	0,33																	
	<i>Sthenelais boa</i>	Lim														0,67										
	<i>Syllis</i> sp	-							0,33																	
	Terebellidae nd	-										0,33	0,33									0,33			0,67	
<b>Sipunculidi</b>																										
	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO			0,33			0,33														0,33				
	<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	0,67	0,33		0,33		0,67	0,67	0,33	0,67		0,33	0,67	0,33		0,33	0,33	0,33	0,67	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	
	<i>Phascalion strombus</i>	Lre																								
	<i>Sipuncula</i> nd	-	0,33		2,00	1,67		2,67	1,00	2,00	1,67	2,33	1,33	1,33	1,33	0,67	3,00	2,00	2,33	1,00	2,67	2,00	2,33	1,67		
<b>Densità totale</b>			<b>33,67</b>	<b>46,33</b>	<b>43,67</b>	<b>55,00</b>	<b>28,67</b>	<b>48,67</b>	<b>76,67</b>	<b>106,33</b>	<b>65,67</b>	<b>56,33</b>	<b>47,33</b>	<b>46,00</b>	<b>30,00</b>	<b>42,33</b>	<b>35,67</b>	<b>50,33</b>	<b>30,33</b>	<b>44,33</b>	<b>68,33</b>	<b>71,67</b>	<b>41,33</b>	<b>75,33</b>	<b>62,33</b>	<b>25,67</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>			<b>31</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>39</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>26</b>

**Tab. 3-XXXVI** – Lista, densità (n. ind./0,095 m<sup>2</sup>) e sigle delle biocenosi delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel **3° survey post lavori** (inverno 2017). Per ogni sito è anche riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXII.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dallapiattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																									
	<i>Aetea truncata</i>	HP					0,33									0,33	0,33								
	Briozoa nd							0,33					0,67		0,33										
	<i>Schizoporella errata</i>	Lre	0,33	0,33	0,33	0,67		0,33						0,33	0,67	0,67	0,67	0,33			0,33				
	<i>Scrupocellaria bertholleti</i>	Sd						0,33																	
	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	Sd			0,33	0,67	0,67	0,67							0,33	0,67	1,00	0,33					0,33	0,67	
	<i>Triticella flava</i>	Simbiosi				0,33			0,33		0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33		0,33	0,33			0,33	0,67	
<b>Cnidari</b>																									
Antozoi	Actiniaria nd						0,33		0,33																
	Anthozoa nd		0,33		0,33			0,67			0,33			0,33	0,67		0,33	0,33	0,67	0,33			0,33		0,33
	<i>Edwardsia claparedii</i>	SFBC	0,33													0,33									
	<i>Epizoanthus</i> sp						1,33	0,33								0,33						0,33			
	Stolonifera nd				0,33	0,33		0,33																	
Idrozoi	Hydroidea nd		0,67		0,67	1,00	0,67	1,00		0,33	0,33				0,33	0,33	0,67	0,33		0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
<b>Crostacei</b>																									
Anfipodi	<i>Ampelisca diadema</i>	DE			0,33	0,33	0,33										0,67				0,33		0,67		
	<i>Corophium</i> sp		0,33			0,33										0,33									
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB												0,33						0,33			0,33		
	<i>Eusirus longipes</i>	VTC														0,33									
	<i>Harpinia dellavallei</i>	VTC												0,33								0,67	0,67		
	<i>Jassa marmorata</i>	Lre																						0,33	
	<i>Leucothoe incisa</i>	SFBC			0,33											0,33									
	<i>Leucothoe liljeborgi</i>	MO														0,33									
	<i>Liljeborgia psaltrica</i>	DC																							
	<i>Orchomene grimaldii</i>	VTC			1,33	0,33	9,00						0,33		2,00	1,00	0,33	5,67	0,67						
	<i>Othomaera schmidtii</i>	VB	0,33				0,33		0,33									0,33							0,33
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt	0,67			1,00	0,33		1,00		0,67			0,33		0,33	0,33			1,00	0,67	0,33			
	<i>Photis longicaudata</i>	VTC																							
	<i>Phtisica marina</i>	Lre														0,33									
	<i>Pseudolyrius kroyerii</i>	SFBC																						0,33	
	<i>Urothoe</i> sp										0,33														
Cumacei	Cumacea nd		0,33		0,33											0,33			0,33				0,33	0,33	0,33
	<i>Eudorella nana</i>	Lim																				0,33			
	<i>Eudorella truncatula</i>	Mixt									0,67					0,33						0,33			

Tab. 3-XXXVI – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dallapiattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Crosteacei</b>																									
Decapodi	<i>Alpheus glaber</i>	VTC	0,33	0,67		0,33	0,67	0,33			0,33					0,67	0,33		0,33	0,33			0,67		0,33
	<i>Alpheus macrocheles</i>	DC					0,33							0,33											
	<i>Anapagurus</i> sp			0,67			0,67																		
	<i>Athanas nitescens</i>	C		0,33											0,33										
	<i>Callianassa subterranea</i>	Lim	0,67	2,33	0,33	2,00	1,33		0,33	2,33		1,00	1,67	1,00	0,33	2,00	0,33	0,67	1,67	1,00	1,67	1,67	1,00	1,00	
	<i>Ebalia deshayesi</i>	DC														0,67									
	<i>Eurynome aspera</i>	DC						1,00																	
	<i>Galathea intermedia</i>	C						2,00								1,00									
	<i>Galathea</i> sp						0,33																		
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	0,33		0,33	1,33	1,67	0,33	1,00	2,00	0,67	0,67	0,33	1,33	0,33	0,67	1,00	1,67	1,67	1,00	1,00	0,67	0,33	0,33	0,33
	<i>Liocarcinus depurator</i>	VB					0,67	0,33																	
	<i>Liocarcinus maculatus</i>	Sab														0,33	0,33								
	<i>Macropodia linaresi</i>							0,33																	
	<i>Monodaeus couchi</i>	Lre					0,33	1,67									0,33								
	Paguridae nd																0,33								
	<i>Pagurus cuanensis</i>	Lre														0,33									
	<i>Processa</i> sp						0,33						0,33				0,33								
	<i>Upogebia deltaura</i>	DL			0,67		0,33	0,33	0,33			0,33						0,33							
Isopodi	<i>Eurydice</i> sp		0,33																						
	<i>Gnathia</i> sp		0,33		0,33									0,33								0,33			
Misidiacei	Misidiacea nd															0,33									
Ostracodi	Ostracoda nd		0,33																						
Stomatopodi	Stomatopoda nd																							0,33	
Tanaidacei	<i>Apseudes spinosus</i>	HP																						0,33	
	<i>Leptognathia</i> sp																							0,33	
<b>Echinodermi</b>																									
Echinoidei	<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>	VB	0,33						0,33															0,33	
Ofiurioidei	<i>Amphiura chiajei</i>	VTC				0,67										0,67	0,33								
	<i>Ophiotrix fragilis</i>	Lre					0,33																		
	<i>Ophiura albida</i>	DC						0,33										0,33							
<b>Molluschi</b>																									
Bivalvi	<i>Abra nitida</i>	VTC																				0,33			
	<i>Abra prismatica</i>	DC																					0,33		
	<i>Aequipecten opercularis</i>	DC						0,67																	
	<i>Anomia ephippium</i>	Lre	1,00			0,67	33,00	4,67								5,33	0,33								
	<i>Atrina fragilis</i>	VTC						0,33																	
	<i>Hemilepton nitidum</i>	C											0,33												
	<i>Hiatella arctica</i>	Sd				1,33	1,33																		
	<i>Kellia suborbicularis</i>	DC																	0,33						
	<i>Kurtiella bidentata</i>	VTC														0,33								0,33	

Tab. 3-XXXVI – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dallapiattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Molluschi</b>																									
<i>Modiolarca subpicta</i>	AP				0,33	0,67										0,33			0,33						
<i>Modiolula phaseolina</i>	DC					4,67	3,67									1,00									
<i>Musculista senhousia</i>	Lre					0,33																			
<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Sd					4,67	34,67									2,00	3,00								
<i>Nucula nitidosa</i>	Lim																		0,33					0,33	
<i>Phaxas adriaticus</i>	Sab																0,33								
<i>Pteria hirundo</i>	Mixt							0,33								0,33									
<i>Saccella commutata</i>	Mixt	0,33															0,33								
<i>Thyasira biplicata</i>	Lim							0,33																	
<i>Thyasira succisa</i>	Lim		0,33		0,33				0,33		0,33														
<i>Timoclea ovata</i>	Lre	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33							0,33	1,67	2,33	0,33					0,33	
<i>Venerupis aurea</i>	SVMC	0,33																							
<b>Caudofoveati</b>	<i>Falcidens gutturosus</i>	Lim	0,33		0,67		0,33																		
<b>Gasteropodi</b>	<i>Acteon tornatilis</i>	SFBC															0,33								
	<i>Bela brachystoma</i>	Lre				0,33								0,33											
	<i>Bittium latreillii</i>	Sd				9,33	6,67	0,67								3,33									
	<i>Hyala vitrea</i>	VTC	0,67		0,67	1,00			0,67	0,33		0,33				0,67		0,67	0,67			0,33	1,00		0,33
	<i>Mangelia coarctata</i>	Sm												0,33		0,33									
	<i>Polinices nitida</i>	Sab						0,67																	
	<i>Turritella communis</i>	VTC	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33		0,33				0,33	0,67		0,33	1,00	0,67				0,33	
<b>Nemertini</b>																									
	<i>Nemertea nd</i>		0,33	1,00	0,33	1,33	2,33	1,00	1,00	1,33	0,33	0,67	0,33	1,67	1,33	1,00	1,33	2,67	1,00	1,00	0,33	1,00		0,33	0,33
<b>Platelminti</b>																									
	<i>Platelminta nd</i>					0,67																			
<b>Policheti</b>																									
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC	0,67	1,33		1,00		2,67	0,67	0,33		0,67	1,00	1,33	0,33	1,00	0,67	1,00		0,67	1,67		1,00	0,33	
	<i>Ampharetidae nd</i>		0,33	1,00	0,67	1,00		1,33		0,67		1,67	0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	1,00	1,33	4,67			2,67	1,33	
	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	VB	0,67									0,67					0,33					0,33			
	<i>Aphelocheata filiformis</i>	MO	0,67	2,33	3,33	3,67	2,00	1,00	4,00	1,67	2,00	2,67	3,00	2,67	1,00	2,33	1,67	3,00	2,33	2,67	4,33	0,67	2,33	4,33	1,67
	<i>Aphelocheata marioni</i>	MO	0,33			0,67		0,67	0,33	0,33	1,00	0,67	0,33		0,67	0,33	0,33	1,33		2,00		1,33	1,00	0,33	
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim			1,00	0,33	0,33	0,33						0,33				0,67						0,67	
	<i>Boccardia sp</i>					0,33																			
	<i>Capitella capitata</i>	MO					1,67		0,67							1,00	1,33	0,67							
	<i>Capitellidae nd</i>			0,33												1,00		1,00							
	<i>Chaetopteridae nd</i>					0,33		0,33	0,33		0,33				0,33	0,33		0,33							
	<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim	0,33	0,67	0,33	0,33	0,67	0,33	1,00				0,33	0,33		0,67	0,67		0,67	0,67					0,33
	<i>Chirimia biceps</i>	MO				0,33																			
	<i>Cirratulidae nd</i>				0,67			0,33		0,33	1,33	0,33	1,33	1,00			0,67	0,33		0,33	0,33		0,33		
	<i>Ditrupe arietina</i>	MI		0,67				0,33	0,67	0,33					0,33										0,67
	<i>Dorvillea rudolphii</i>	HP			0,33		0,33	0,33									0,33								
	<i>Drilonereis filum</i>	Lim				0,33												0,33		0,33					

3-XXXVI – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																									
<i>Euclymene oerstedii</i>	SFBC																						0,67		
<i>Eupanthalis kinbergi</i>	DE																				0,33				
<i>Filograna</i> sp							7,67																		
<i>Glycera alba</i>	Lim		0,33	0,33	0,33	1,67		0,33	0,33				0,33			0,33		0,67						0,67	
<i>Glycera rouxii</i>	MO	1,00	0,67	0,33	0,33		0,33	0,33					0,33		0,33		1,00	1,33	1,00						0,33
<i>Glycera</i> sp		1,33	1,33	1,33	0,67	2,33	1,33	1,00	0,33	0,67	0,33	1,33	2,00	0,67	1,00	3,00	1,00	0,67	1,67	0,67	0,67	0,67	1,33	0,67	
<i>Glycera tessellata</i>	Sd	0,67	0,67	0,33	0,67	1,33		0,33	0,67			0,33	0,33	1,00	0,33	1,67		0,67				0,67	0,67	0,33	
<i>Glycinde nordmanni</i>	MO																				0,33				
<i>Goniada maculata</i>	VTC							0,33																0,33	
<i>Harmothoe antilopes</i>	Mixt			0,33														0,33							
<i>Harmothoe</i> sp			0,67	0,33		0,33	3,00								0,33	1,33	0,67	0,33	0,33	0,67	0,67				
<i>Hydroides norvegicus</i>	Sd			0,33		5,00	0,67										0,67		0,33	0,33					
<i>Inermonephtys inermis</i>	Mixt		0,33															0,33							
<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC								0,33				0,33		0,33		0,67		0,33						
<i>Levinsenia oculata</i>	MO		0,33																						
<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab				0,33				0,33									0,33	0,33	0,33			0,33		
<i>Magelona alleni</i>	VTC			0,33		0,33																			
<i>Maldanidae</i> nd				0,33	0,33								0,33			0,33		0,33	0,33				0,33		
<i>Marphysa bellii</i>	Lim	0,67	0,33	1,00	1,00	1,00		0,33	0,67	1,00	0,67	2,00	1,00	0,33	1,33	1,33	0,67	0,67	0,67	1,67	1,00	1,33	0,67	0,33	1,00
<i>Melinna palmata</i>	Minut		0,33	0,33		0,67	0,33	1,67								0,33	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
<i>Micronephtys sphaerocirrata</i>	Sab toll					0,67											0,33								
<i>Minuspio cirrifera</i>	MO		1,00									0,33					1,33	0,67	0,67	1,00	1,33				
<i>Naineris</i> sp																					0,33				
<i>Nephtys hombergi</i>	SFBC															0,33									
<i>Nephtys hystricis</i>	VTC		0,33		0,33			0,33						0,67			0,67			1,00	1,00	0,67	1,00		
Nereididae nd					0,33	0,33								0,33	0,33		0,33								
<i>Ninoe</i> sp		0,33	0,67	0,33		0,33	0,33			0,67			0,33	0,67		0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33		0,33		0,33
<i>Notomastus aberans</i>	MO	0,67			0,33	1,00		0,33	1,00		0,33	1,67	1,00	0,67	0,33	0,33	2,00	1,33	1,00	1,67	3,33	0,67	0,33	1,67	
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	Lim	2,00	2,33	0,67	1,00	1,00	0,33	1,00	2,33	2,33	2,33	1,33	1,33	0,67	3,00	3,00	0,67	6,00	1,67	4,33	7,67	1,33	5,33	6,67	1,33
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	Sab								0,33	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33		0,33	0,33	0,67	0,33	1,00	1,00	0,33	0,67		0,33
<i>Owenia fusiformis</i>	SFBC		1,00	0,33	0,67	0,33	0,33	2,00	0,33							0,33		1,00	0,33				0,33		
<i>Paradiopatra calliopae</i>	Lim	3,67	4,33	6,00	2,67	1,33	0,67	2,00	2,00	1,33	1,67	2,00	2,00	6,00	1,67	1,33	3,33	3,67	4,33	8,00	1,67	6,00	3,33	1,00	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	0,67	0,67		1,00	0,33		1,00	1,00		0,33	1,33	0,33	0,67	0,33	1,00	0,33	2,67	0,33	1,00	0,33	1,00	0,67	0,33	
<i>Paraonidae</i> nd		17,67	23,00	10,33	28,67	25,33	0,67	5,67	19,33	13,33	12,33	12,33	19,00	18,67	10,67	8,00	9,00	16,00	22,67	19,00	24,00	9,67	14,00	8,33	12,33
<i>Paraprionospio pinnata</i>	VTC					0,33																			
<i>Pectinaria koreni</i>	Sab					0,33																0,33			
<i>Phyllodoce</i> sp		0,33		0,33			0,67	0,33						0,33			0,33								
Phyllodocidae nd					0,67			0,33							0,33				0,33	0,33					
<i>Phylo norvegica</i>	Lim															0,33									
<i>Pilargidae</i> nd			1,67	0,33	1,33	1,00	0,33	1,33	1,00	0,33	0,67	1,67	1,00	1,33	0,67	1,67	1,00	1,00	1,33	0,67	2,00	1,33	1,33	1,00	

3-XXXVI – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																									
<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab			0,33							0,67	0,33					0,33		0,33						0,33
<i>Pista cristata</i>	Lim																		0,33						
<i>Pista</i> sp						0,33																			
<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC							0,33												0,33					
<i>Pomatoceros triqueter</i>	Sd						0,33																		
<i>Praxillella gracilis</i>	Lim				0,33																		0,33		
<i>Prionospio ehlersi</i>	Mixt															0,33									
<i>Prionospio</i> sp			1,00		1,33	0,33		1,00				0,33				0,67	1,00	0,33		0,33	0,33		0,33		0,67
Sabellidae nd			0,33		2,00	1,00		6,00	0,33	0,67			1,67	1,00	0,33	1,00	1,67	1,67	1,00	1,33					
<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim	0,33	0,33		0,67	0,33	0,33						0,67			0,33	0,67	0,67	1,00	1,33	0,33				
<i>Scoletoma impatiens</i>	Mixt	0,33	0,33	0,67	0,33								0,33							0,33	0,33				
<i>Scoletoma</i> sp					0,33				0,33	0,67									0,67	0,33	1,00				
<i>Scoloplos armiger</i>	Lre		0,33								0,33								0,33	0,67	1,67	0,67	0,67	1,00	0,67
<i>Serpula vermicularis</i>	AP					0,67																			
Serpulidae nd					0,33		0,67	0,33																	
Sphaerodoridae nd									0,33				0,67												0,33
Spionidae nd			2,00	0,33	3,67	8,33	0,33	1,00	5,33	0,67	0,33	0,67	1,33	2,67	1,33	2,67	3,00	7,00	1,67	1,67	1,33	1,00	1,67	0,67	0,33
<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC	0,33	0,33			0,33					0,67									0,33		0,33	0,33	0,33	
Syllidae juv									0,33								0,33								
<i>Syllis parapari</i>	SFBC															0,33		0,33				0,33			
Terebellidae nd			1,33			0,33							0,33	0,33			0,33	0,33	0,33	0,33				0,33	
<i>Terebellides stroemi</i>	MO				0,33			0,33					0,67												
<b>Poriferi</b>																	0,33								
Porifera nd																									
<b>Sipunculidi</b>																									
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO	0,33	0,33					0,33	0,67	0,67							0,33	0,33		0,33				0,33	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	1,00	0,33			0,67		0,33	0,67	0,67			1,00		0,33		0,33	0,33	0,33	0,67		0,33	0,33	2,00	
<i>Phascolion strombus</i>	Lre			0,33				0,33	0,33							0,33		0,67				0,67			
Sipuncula nd		2,00	1,00	0,67	1,00	2,00	0,33	1,67	1,33	1,00	1,00	2,33	0,33	1,67	1,00	1,00	2,00	1,00	1,67	0,33	3,00	1,33	0,33	1,33	1,33
<b>Tunicati</b>																									
Ascidieci <i>Ascidia mentula</i>	Lre																		0,33						
<b>Densità totale</b>		<b>41,67</b>	<b>63,00</b>	<b>38,67</b>	<b>71,00</b>	<b>144,33</b>	<b>88,67</b>	<b>45,67</b>	<b>54,67</b>	<b>28,33</b>	<b>36,33</b>	<b>36,33</b>	<b>52,33</b>	<b>51,33</b>	<b>36,00</b>	<b>66,33</b>	<b>63,00</b>	<b>68,67</b>	<b>65,00</b>	<b>54,00</b>	<b>82,67</b>	<b>32,00</b>	<b>55,00</b>	<b>39,33</b>	<b>28,67</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>		<b>35</b>	<b>51</b>	<b>42</b>	<b>56</b>	<b>67</b>	<b>53</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>45</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>67</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>46</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>35</b>	<b>25</b>



**Tab. 3-XXXVII** – Lista, densità (n. ind./0,095 m<sup>2</sup>) e sigle delle biocenosi delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel **4° survey post lavori**. Per ogni sito è anche riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXII.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli						
		A1 250	A2 120	A3 60	A4 30	BO NW 0	BO SE 0	A5 30	A6 60	A7 120	A8 250	B1 250	B2 120	B3 60	B4 30	BO NE 0	BO SW 0	B5 30	B6 60	B7 120	B8 250	K1 2000	K2 2000	K3 2000	K4 2000	
<b>Briozoi</b>			0,33			0,33	0,67								0,67	0,33			0,33							
	Briozoa nd		0,33			0,33	0,67								0,67	0,33			0,33							
	<i>Schizoporella errata</i>	Lre		0,33		0,67	0,67								0,67	0,67	0,33		0,33							
	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	Sd				1,00	0,67	0,33	0,33						0,67	1,00	1,00					0,33	0,67	0,67		
	<i>Triticella flava</i>	Simbiosi	0,67	0,33				0,67	0,67							0,33	0,33			0,67						
<b>Cnidari</b>																										
Antozoi	Actiniaria nd				0,33			0,33																		
	Anthozoa nd			0,33	0,67			0,67	0,33													1,00				
	<i>Edwardsia claparedii</i>	SFBC														0,33	0,33									
	<i>Epizoanthus</i> sp							18,33																		
	<i>Funiculina quadrangularis</i>	Lim						0,33																		
	<i>Virgularia mirabilis</i>	VTC								0,33																
Idrozoi	Hydroidea nd		0,33	0,33	0,33	0,33	0,67	0,33	0,67	0,33				0,67	0,67	0,67	1,00			0,33	0,67			0,33		
<b>Crostacei</b>																										
Anfipodi	<i>Acidostoma nodiferum</i>	Lre																								
	<i>Ampelisca diadema</i>	DE				0,33		0,33			0,33					0,67		0,33					0,33	0,33		
	<i>Aora gracilis</i>	HP																		0,33						
	<i>Corophium</i> sp													0,33												
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB	1,00																						1,00	
	<i>Harpinia dellavallei</i>	VTC	0,67							0,67	1,00											1,00			0,33	
	<i>Leucothoe incisa</i>	SFBC										0,33														
	<i>Leucothoe lilljeborgi</i>	MO														0,33										
	<i>Orchomene grimaldii</i>	VTC			0,33			0,67			0,33					0,67	0,33		0,33		0,33	0,33				
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt		0,33	0,33	0,33		0,33		1,00	1,67	0,33		0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,67		0,33			0,33		
	<i>Phtisica marina</i>	Lre		0,33											1,33											
	<i>Pseudolyrius kroyerii</i>	SFBC				1,00																				
	<i>Pseudoprotella phasma</i>	Lre	0,33																							
	<i>Stenothoe</i> sp					0,33																				
Cirripedi	<i>Balanus perforatus</i>	AP					0,33																			
Copepodi	Copepoda nd																					0,33				
Cumacei	Cumacea nd													0,33		0,33										
	<i>Eudorella truncatula</i>	Mixt			0,33															0,33		0,33				
	<i>Leucon siphonatus</i>	Lim			0,33																					
Decapodi	<i>Alpheus glaber</i>	VTC		1,33		0,67			0,33	0,33				0,67	0,33	0,33									0,33	
	<i>Callinassa subterranea</i>	Lim	1,67	0,67	0,33	1,33	1,00	1,00	0,33	2,00	2,33	1,00	0,67	1,33	0,67	2,33	1,67	1,33	0,67	0,67	1,33	1,67	1,00		0,67	
	<i>Ebalia deshayesi</i>	DC						0,33																		
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	1,00	0,33		0,67	0,33	0,67	1,00		0,33	0,67		0,33			1,33	0,67	0,33	0,67	0,67			0,33		
	<i>Jaxea nocturna</i>	VTC																							0,33	
	<i>Liocarcinus depurator</i>	VB				0,33													0,33							
	<i>Monodaeus couchi</i>	Lre			0,33	0,33									0,67	0,33										
	Paguridae nd					0,33																				
	<i>Processa</i> sp					0,67					0,67			0,67												
	<i>Solenocera membranacea</i>	VB																						0,33	0,33	
	<i>Upogebia deltaura</i>	DL			0,33											0,33										
	<i>Upogebia stellata</i>	Lim														0,33										0,33

Tab. 3-XXXVII – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Crostacei</b>																									
Isopodi	Cirolanidae nd												7,67												
	<i>Eurydice</i> sp																						0,33		
	<i>Janira</i> sp							0,33																	
Misidiacei	Misidiacea nd	0,33																							
Ostracodi	Ostracoda nd																				0,33				
<b>Echinodermi</b>																									
Echinoidei	<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>	VB	0,33	0,33							0,33											0,33			
Ofiuroidei	<i>Amphiura chiajei</i>	VTC				0,33	0,33									0,33									
Oloturoidei	<i>Labidoplax digitata</i>	VTC																				0,67			
	<i>Trachythone tergestina</i>	VTC				0,33																			
<b>Molluschi</b>																									
Bivalvi	<i>Abra prismatica</i>	DC				0,33																			
	<i>Anomia ephippium</i>	Lre			0,33		0,67										2,00								
	<i>Arca noae</i>	DC															0,33								
	<i>Hiatella arctica</i>	Sd			0,33												0,33								
	<i>Modiolarca subpicta</i>	AP					1,33										0,33								
	<i>Modiolula phaseolina</i>	DC				0,67																			
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lre					1,00										0,33								
	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Sd			0,67		1,67										1,00								
	<i>Nucula sulcata</i>	Lim	0,33	0,33																	0,33				
	<i>Pandora pinna</i>	Lim						0,33																	
	<i>Parvicardium minimum</i>	Mixt						0,33																	
	<i>Plagiocardium papillosum</i>	DC						0,33																	
	<i>Saccella commutata</i>	Mixt					0,33										0,67								
	<i>Timoclea ovata</i>	Lre			0,67	0,33	0,33	0,67									1,67	0,33				0,33			
Caudofoveati	<i>Falcidens guttuerosus</i>	Lim	0,33		0,33	1,33		0,33																	
Gasteropodi	<i>Acteon tornatilis</i>	SFBC		0,33																					
	<i>Bela brachystoma</i>	Lre				0,33	0,33	0,33					0,33				0,33								
	<i>Epitonium commune</i>	Mixt	0,33			0,67							0,33												
	<i>Hyalia vitrea</i>	VTC	0,33	0,67		0,33		2,00	0,33	1,67	1,33	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	1,33	0,67		0,33		0,67	0,33	2,33	1,67
	<i>Mangella coarctata</i>	Sm	0,33																						
	<i>Turritella communis</i>	VTC	1,33	0,33		0,33	0,67	0,33	1,00	0,33	1,00		0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,67		0,33	0,67	0,67	0,33		
<b>Nemertini</b>																									
	Nemertea nd		0,33	0,67	1,00	1,00	1,67	0,33	1,67		0,67	0,67		0,67	1,00	1,67	3,33	5,00	0,33	0,67	1,00	0,67	1,33	1,00	0,33
<b>Policheti</b>																									
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC	0,67	0,33		1,33	0,33					0,33	0,33	1,33	0,33	1,00	1,67		0,33	1,00	0,67	0,33	3,33		
	Ampharetidae nd		0,67	2,00	1,33	0,67	1,33		1,00	1,33		0,33		0,67	0,33	0,33	0,33	0,33				0,67	1,00		
	<i>Amphicteis gunneri</i>	Lim																							
	Amphinomidae nd																								
	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	VB			0,33	0,33		0,67																	
	<i>Aphelochaeta filiformis</i>	MO	3,67	6,33	2,67	2,00	2,67	2,33	2,00	2,00	1,67	4,67	4,33	3,67	3,33	2,33	2,00	3,00	2,00	1,67	2,00	2,67	3,00	5,67	5,00
	<i>Aphelochaeta marioni</i>	MO	0,33	0,67	0,33	2,33	1,00	0,67	1,00	0,67		1,00	0,33	0,33	1,00	0,33	1,00	0,67	0,33	0,33	1,67	0,67	0,33	1,00	
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim			0,33		0,67	1,00							0,33	0,33		0,67				0,33	0,33	0,67	
	<i>Aquilaspio sexoculata</i>	MO																	0,33						

Tab. 3-XXXVII – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli						
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000	
<b>Policheti</b>																										
		1,00		0,67	0,33																	0,67	0,33	0,33		
				0,33	0,33															0,33					0,33	
	Lim		0,67		0,67	0,33	0,33					0,67			0,33									0,33		
	MO																0,33						0,33	0,33		
		1,33	1,00	0,33	0,33	1,00	0,67	1,33	1,00	1,00	0,33	0,67	1,33	0,33	0,67		1,67				0,33	0,67	0,33			
	Lim					0,33																				
	MI						0,33																			
	HP					0,33	0,33										1,33									
	Lim	0,33	0,33				0,33					0,33											0,33		0,33	
	DE																									
																1,33									0,33	
	Lim					1,00	0,33		0,33								0,33								0,33	
	MO	0,67				1,00	0,33	0,33		0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33				0,33	0,33	
		0,33	1,67	0,67	1,33	1,00	3,33	1,33	0,67	0,67	1,67	0,67	1,00	1,00	4,00	3,33	1,67	2,00	1,33	1,33	0,33	0,33	1,67	0,67	0,67	
	Sd			0,33	0,67			0,33	1,00		0,33											1,00			0,33	
	SFBC							0,33							0,33		0,33								0,33	
					0,33			0,33				0,67			0,33		1,33									
	Sd				0,33											1,00									0,33	
	VTC		0,33	0,33			0,33							0,33					0,33		0,33			0,33	0,67	
	Sab		0,33							0,33	0,33			0,33	0,67		0,33							0,33	0,33	
	VTC				0,33			0,33																	0,33	
												0,33			0,33	0,33	0,33		1,00					0,33	0,33	
	Lim	1,00	0,33	1,33	0,67	0,67		1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,00	1,00	0,33	1,33	1,00	0,67	0,67	0,67	1,67	1,67	1,00	0,67	0,67	
	Minut		0,33	0,33	0,33		0,33					0,33	0,33		0,67						0,33				0,33	
	MO	0,67	1,00		0,33				0,33		0,33													0,33	0,33	
	Mixt				0,33																				0,33	
	SFBC														0,33									0,33	0,33	
	VTC	1,33	0,67	0,33		1,00	0,67	0,67	1,00	0,33	0,33	0,67	0,33	0,67	0,33		0,67	0,33		1,00	1,67	0,67	0,67	0,67		
		0,33		0,33		0,33				0,33				0,33								0,33			0,33	
		0,33				0,33	0,33	0,67	0,67	0,67				0,33					0,33	0,33					1,00	
	Sab				0,33																					
	MO	1,00	1,33	0,67	0,67	1,00	1,00	0,33	1,00	0,33	1,33	2,67	0,33	2,00	0,67	3,33	3,67	0,33	0,33	1,00	0,33	1,33	2,33	3,00	0,67	
	Lim	4,67	3,00	2,33	1,67	5,00	5,00	2,67	8,67	6,00	7,00	6,33	6,67	7,00	3,33	3,33	4,00	4,00	4,33	5,67	4,33	8,00	8,00	7,33	1,67	
	Sab	0,67	0,33		0,33	0,67	0,33	0,67	0,33	0,33						1,33	1,33			0,33		1,33		1,00		
									0,33																	
	SFBC	0,33						0,33		0,33					0,33	1,00	0,67			0,33				0,67	0,67	
	Lim	1,67	4,00	2,33	5,00	3,33	3,00	2,67	4,33	2,33	1,67	2,00	1,33	3,00	2,00	3,67	1,33	1,00	1,67	2,33	5,33	0,33	4,67	0,67	1,67	
	MO	3,00	1,00	0,33	2,33	1,33	1,67	1,33	1,00	0,33	1,33	1,67	1,33	1,67	1,33	1,33	1,67	0,33	2,00	1,00	2,33	0,33	1,00	1,00		
		15,33	22,33	20,00	11,33	16,00	9,33	23,00	24,67	21,33	17,67	13,67	23,33	36,00	13,00	19,00	16,00	9,00		15,67	15,33	19,33	16,33	18,67	20,00	8,33
	VTC						0,33																			
	Sab					0,33		0,33								0,67	1,00									
						0,33										0,33										
				0,67											0,33											
				0,67											0,33											
		2,33	0,67	1,00	0,33	1,33	1,00	0,33	1,00	1,67	1,00		1,00	2,67	1,00	2,33	1,00	2,33	0,67	2,00	1,33	0,67	2,00	0,33	0,33	

Tab. 3-XXXVII – Continuo

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																									
<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab		0,33		0,33									0,67							0,33				
<i>Pista brevibranchia</i>	Lim																			0,33					
<i>Pista unibranchia</i>	Lim																0,33								
<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC					0,33			0,33													0,33			0,33
<i>Pomatoceros triquetter</i>	Sd					0,33										0,33									
<i>Praxillella gracilis</i>	Lim																						0,33	0,33	
<i>Prionospio ehlersi</i>	Mixt		0,33																						
<i>Prionospio sp</i>			0,33	0,33	0,67	0,67			0,67		0,67	0,33	0,33		0,33			0,33	0,67	0,33	0,33	1,00		1,00	
<i>Prionospio steenstrupi</i>	Lre		0,33																						
Sabellidae nd		1,00			1,33	1,00		1,67							0,33	1,33		2,00	1,33	0,67	1,00	0,67	0,33	2,00	
<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim					0,67	0,33			0,33									0,67		0,33	0,33			
<i>Scoletoma impatiens</i>	Mixt		0,33	0,33						0,33												0,33		0,67	0,33
<i>Scoletoma sp</i>			0,33						0,33	0,33		0,67		1,00	0,33	0,33		0,33			0,33	0,33		0,67	0,33
<i>Scoloplos armiger</i>	Lre	3,00							0,33		1,67	2,00	0,67	0,33				0,33			1,00	1,33	1,67	0,67	0,33
<i>Serpula concharum</i>	Sd							0,33																	
<i>Serpula vermicularis</i>	AP				0,33																				
Serpulidae nd																	1,00								
Sphaerodoridae nd														0,33		0,33									
Spionidae nd		3,00	2,33	0,33	1,67	5,33	2,00	2,00	2,33	3,00	1,67	1,00		3,67	1,67	10,67	8,33	3,00	1,33	2,33	1,00	0,67	1,33	2,00	
<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC					0,33					0,33					0,33								1,00	
Syllidae juv									0,33												0,33				
<i>Syllis parapari</i>	SFBC				0,33			0,33									0,33								
<i>Syllis sp</i>						0,33																			
Terebellidae nd		1,00	0,67		0,33		0,33			0,33	0,33				1,00		0,33	0,67						0,67	
<i>Terebellides stroemi</i>	MO			0,33		0,33	0,33								0,33										
Poriferi								0,33																	
Porifera nd								0,33																	
Sipunculidi																	0,67	0,33							
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO		0,33														0,33								
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	0,33	0,33	1,00			0,33	0,33	0,67			0,67	2,33	0,67			0,33	0,33	0,33	1,00	2,67	0,33	1,67	1,67	
<i>Phascolion strombus</i>	Lre				0,33	0,33		0,67									0,33							0,33	
Sipuncula nd		1,00	1,67	1,33	1,67	1,67	1,00	1,33	2,33	2,33		0,67	2,00	1,00		1,67	2,33		1,00	1,00	1,33	0,33	2,00	0,67	1,00
Densità totale		59,67	61,33	44,67	49,00	69,33	70,00	62,00	63,00	52,00	54,67	46,33	61,33	81,00	40,67	85,67	79,00	35,00	41,67	44,33	54,00	59,67	57,00	70,33	22,00
Ricchezza specifica totale		43	43	35	51	60	51	54	33	29	36	33	31	45	29	58	49	29	36	31	37	44	32	49	18



Tab. 3-XXXVIII – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli						
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000	
<b>Crostacei</b>																										
Decapodi	<i>Alpheus glaber</i>	VTC		0,33	0,33	0,17	0,17	0,33		0,67				0,33	0,17	0,17	0,33	0,17			0,17		0,17	0,17		
	<i>Anapagurus bicorniger</i>	Lim			0,17																					
	<i>Anapagurus sp</i>																0,33									
	<i>Callinassa subterranea</i>	Lim	1,50	3,00	1,83	0,33	1,83	0,67	1,50	1,17	2,00	1,17	1,00	1,67	1,17	1,00	1,50	1,00	1,83	3,50	1,50	2,17	6,00	1,33	2,00	0,83
	<i>Ebalia deshayesi</i>	DC					0,33	0,17									0,17									
	<i>Eurynome aspera</i>	DC					0,67										0,33									
	<i>Galathea intermedia</i>	C					0,33		0,17							0,50	1,00									
	<i>Galathea sp</i>				1,50	1,00	0,67																			
	<i>Goneplax rhomboides</i>	VTC	0,50	0,67	0,50	0,67	1,33	1,83	0,50	1,17	0,50	0,17	0,33	0,17	0,17	1,17	1,50	1,17	1,67	1,83	0,83	1,00		0,17	0,83	0,50
	<i>Jaxea nocturna</i>	VTC			0,17																					
	<i>Liocarcinus depurator</i>	VB														0,17										
	<i>Liocarcinus maculatus</i>	Sab																								
	<i>Monodaeus couchi</i>	Lre				1,83	2,67	2,50								0,50	1,83	2,33								
	Paguridae nd						0,33	0,67								0,33	0,50	0,17								
	<i>Processa sp</i>				0,17															0,17		0,17				
	<i>Solenocera membranacea</i>	VB								0,17										0,17		0,17				
Isopodi	<i>Anthura gracilis</i>	Lim																		0,33				0,17		
	Bopyridae nd																							0,17		
	<i>Cirolana neglecta</i>	Lre															0,33									
	<i>Eurydice sp</i>			0,17			0,17									0,50	0,33									
	<i>Gnathia sp</i>			0,17			0,17		0,50				0,67						0,33			0,50				
	<i>Idotea sp</i>																0,17									
Ostracodi	Ostracoda nd									0,17						0,17						0,17				
Tanaidacei	<i>Leptochelia savignyi</i>	C					0,17															0,17				
	<i>Leptognathia sp</i>										0,33			0,50								0,50			0,17	
<b>Echinodermi</b>																										
Echinoidei	<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>	VB			0,17		0,17		0,17	0,17					0,17	0,17			0,17		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
Ofiuroidei	<i>Amphiura chiajei</i>	VTC				0,83	0,83									1,17								0,17		
	<i>Ophiotrix fragilis</i>	Lre					0,67																			
	<i>Ophiura albida</i>	DC					0,50		0,17				0,17			0,67	0,33									
Oloturoidei	<i>Labidoplax digitata</i>	VTC																				0,33		0,17	0,17	
	<i>Trachythyone elongata</i>	VTC	0,17				0,17																			
<b>Molluschi</b>																										
Bivalvi	<i>Abra prismatica</i>	DC			0,17			0,17	0,33					0,17		0,33			0,17			0,67				
	<i>Anodontia fragilis</i>	SFBC								0,17																
	<i>Anomia ephippium</i>	Lre			0,67	16,50	26,50									19,50	19,83									
	<i>Arca noae</i>	DC				0,17																				
	<i>Azorinus chamasolen</i>	Mixt			0,17					0,17																
	<i>Cardiomya costellata</i>	DL				0,17																				
	<i>Coracuta obliquata</i>	Sab														0,50								0,83		
	<i>Hemilepton nitidum</i>	C				0,17																				
	<i>Hiatella arctica</i>	Sd			0,67	1,33	1,83									0,83	2,83									
	<i>Hiatella rugosa</i>	Sd					0,17																			
	<i>Kellia suborbicularis</i>	DC				0,17			0,17											0,17				0,17	0,17	
	<i>Kurtiella bidentata</i>	VTC												0,17			0,33									
	<i>Mimachlamys varia</i>	DC						0,50								0,33										
	<i>Modiolarca subpicta</i>	AP			1,50	1,00	1,50									1,00	2,33									
	<i>Modiolula phaseolina</i>	DC				0,33										2,83										
	<i>Montacuta phascolionis</i>	Lre														0,17										
	<i>Myrtea spinifera</i>	MO								0,17																
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lre			0,17	0,67	2,50									0,33										

Tab. 3-XXXVIII – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli						
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000	
<b>Molluschi</b>																										
Bivalvi	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Sd				0,17	44,33	11,00									14,17	29,50								
	<i>Nucula nitidosa</i>	Lim				0,33																				
	<i>Nucula sulcata</i>	Lim				0,17																	0,17	0,17		
	<i>Pandora pinna</i>	Lim							0,17																	
	<i>Parvicardium minimum</i>	Mixt						0,17	0,67																	
	<i>Phaxas adriaticus</i>	Sab					0,17			0,17							0,17									
	<i>Plagiocardium papillosum</i>	DC						0,17								0,17	0,17	0,33					0,33			
	<i>Pteria hirundo</i>	Mixt						0,83																		
	<i>Tellimya ferruginosa</i>	SFBC															0,83									
	<i>Tellina serrata</i>	DE				0,17																				
	<i>Thyasira biplicata</i>	Lim				0,50	0,17	0,33	0,33	0,17							0,33			0,17						
	<i>Thyasira succisa</i>	Lim							0,17	1,83																
	<i>Timoclea ovata</i>	Lre							1,17	0,33							0,67						0,33			
Caudofoveati	<i>Falciidens gutturosus</i>	Lim	1,00		0,17	4,50	3,00	0,33	1,83	0,67		0,33	0,50			1,00	0,50	1,50	0,33				0,33	0,33		
Gasteropodi	<i>Acteon tornatilis</i>	SFBC		0,17						0,17						0,17										
	<i>Alvania sp</i>																									
	<i>Bela brachystoma</i>	Lre					0,17	0,17				0,17	0,17				0,17		0,17							
	<i>Bittium latreillii</i>	Sd														0,17	0,33									
	<i>Capulus ungaricus</i>	DC						0,17																		
	<i>Cylichna cylindracea</i>	SFBC								0,17																
	<i>Epitonium commune</i>	Mixt											0,17													
	<i>Hyalia vitrea</i>	VTC	0,83	1,50	0,50	0,33	0,17	0,83	0,17	2,83	1,83	1,17	1,17	0,33	1,50	0,67	1,33	3,50		0,17	0,83		0,83	0,67	2,33	1,33
	<i>Palinices nitida</i>	Sab					0,17																			
	<i>Turritella communis</i>	VTC	1,33	0,33			0,50	0,17	0,50	1,17	0,17		0,17	0,67	0,17	0,17	0,50	0,33		0,17	0,50			0,17		
<b>Nemertini</b>																										
	Nemertea nd		0,83	1,17	1,50	3,33	6,33	5,83	2,83	5,17	1,17	1,17	1,17	2,00	1,50	2,83	4,00	5,50	1,67	3,33	1,33	1,67	2,00	1,83	0,83	0,83
<b>Pantopodi</b>																										
Picnogonidi	Pycnogonida nd					0,17				0,17				0,17		0,33							0,17	0,17	0,17	
<b>Platelminti</b>																										
	Platelminta nd									0,17							0,17							0,67	0,17	
<b>Policheti</b>																										
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC	0,17	1,33	0,33	0,83	0,33	0,33	1,33	1,67		0,50	0,17	2,33	1,17	0,67	0,83	1,67	1,33	1,50	1,33	0,17	0,67	0,83	1,17	
	Ampharetidae nd		2,67	2,50	1,83	1,00	0,67	1,17	2,00	3,33	0,83	0,67	0,50	0,17	1,33	1,33	0,17	0,83	1,17	1,67	0,83	0,83		1,50	1,00	
	<i>Amphicteis gunneri</i>	Lim						0,17								0,17	0,17									
	<i>Ancystrosyllis groenlandica</i>	VB			0,17	0,17		0,17	0,33	0,17	0,33	0,17			0,17		0,67	0,33	0,17	0,50					0,83	
	<i>Aphelochaeta filiformis</i>	MO	7,67	5,83	2,17	2,83	4,83	2,67	5,17	5,50	4,00	3,50	4,17	5,17	7,00	3,17	2,83	2,00	2,83	5,50	2,83	3,50	5,17	8,00	5,50	2,83
	<i>Aphelochaeta marioni</i>	MO	1,50	0,83	1,67	1,67	2,00	1,50	1,67	2,17	1,00	1,83	3,17	1,50	2,67	2,00	1,67	1,00	4,00	3,17	1,50	2,67	2,67	1,17	1,67	
	Aphroditidae nd																									
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim	0,50	0,17		0,33	0,67	0,83	0,17					0,17	0,17	1,00	0,83						0,33	1,50		
	<i>Capitella capitata</i>	MO								0,33																
	Capitellidae nd		0,33				1,17	0,33		0,33	0,83	0,67	1,33	0,17		0,17	0,17	0,17	0,17		0,67	0,50	1,00	0,17	0,83	1,17
	Chaetopteridae nd				0,17				0,17							0,17	0,50	0,33	0,33	0,17		0,33	0,17	0,17	0,17	
	<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim	1,17	1,33	1,33	0,83	1,83	1,50	1,17	0,17		0,67	0,50	1,33	0,17	0,17	0,83	0,83	0,17		0,83	0,17	0,17	0,17	0,33	
	<i>Chirimia biceps</i>	MO												0,50								0,17	0,17	0,17	0,17	
	Cirratulidae nd		0,17	0,33			0,33	0,17	0,50	0,67	1,33	0,33	0,50	0,17	0,67	1,50	0,17	0,17	0,50	0,17		0,50	1,00	0,33	0,17	
	<i>Cossura soyeri</i>	Lim					0,17	0,50		0,50																
	<i>Ditrupea arietina</i>	MI				0,17	1,67	0,50						0,67	0,50	0,17	0,17		0,33	0,17	0,33			0,17		
	<i>Dorvillea rubrovittata</i>	C				0,17				0,33								0,17								
	<i>Dorvillea rudolphii</i>	HP				0,17	0,33	0,33	0,17	0,17								1,83				0,17				
	<i>Drilonereis filum</i>	Lim									0,17					0,17				0,17				0,17	0,17	
	<i>Euclymene sp</i>																							0,17		

Tab. 3-XXXVIII – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																									
<i>Filograna</i> sp								10,67	0,17								2,00		0,17						
<i>Glycera alba</i>	Lim	0,17	1,17	0,50	0,33	0,33	0,33	0,17	0,17			0,17				0,17			0,33	0,17			0,33		
<i>Glycera rouxii</i>	MO	0,33		0,67	0,33			1,67	0,50	0,50	1,17	0,17	0,17	1,00	0,17	0,83	0,83	0,83	0,17	0,50	0,17	0,17	0,67		
<i>Glycera</i> sp		1,67	1,00	0,33	0,67	1,17	2,33	2,00	3,00	2,00	3,33	2,17	2,17	2,67	3,00	2,00	1,83	2,00	2,67	0,17	0,17	2,17	2,67	0,17	
<i>Glycera tessellata</i>	Sd	0,17	0,17	1,00	1,00	2,33	0,17	0,17	1,00		0,33				1,33	1,00	0,50	0,33	0,17		1,33				
<i>Glycera tridactyla</i>	SFBC								0,17									0,17	0,17						
<i>Goniada maculata</i>	VTC						0,17		0,50			0,33		0,17				0,17	0,17				0,50		
<i>Harmothoe</i> sp		0,67	0,17		1,50	1,50	2,67		0,33			0,50		0,17		1,17	2,67						0,67		
<i>Hydroides elegans</i>	Sd			0,17												0,33									
<i>Hydroides norvegicus</i>	Sd				0,33			1,00								1,00	0,83								
<i>Hydroides stoichadon</i>	Sd					0,17	0,17																		
<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC	0,17	1,00					0,17			0,33		0,50		0,33			0,33	0,17	0,17	0,50				
<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab	0,17					0,83	0,50	0,67	0,50	0,17	0,17	0,83	0,83	0,17	1,50	0,50	0,67	0,50	0,17		1,67	0,67		
<i>Magelona alleni</i>	VTC				0,33			0,33	0,33						0,33		0,33								
Maldanidae nd		0,33				0,17						0,33		0,17	0,17	0,17		0,17				0,17	0,17		
<i>Malmgreniella lunulata</i>	DE															0,17									
<i>Marphysa bellii</i>	Lim	2,00	1,17	0,50	1,33	2,67	0,17	1,17	1,83	1,17	1,50	1,50	0,67	1,17	1,83	1,67	1,67	0,67	1,83	1,50	1,00	1,83	1,00	1,50	1,17
<i>Megalomma vesiculosum</i>	Lim							0,17																	
<i>Melinna palmata</i>	Minut	0,33	0,67	0,67	0,33		0,17	0,50	1,50	0,33		0,33	0,17	0,50	0,50	0,17	0,33	0,33		0,17	0,33		0,17	0,17	
<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	Sab																							0,17	
<i>Micronephthys stammeri</i>	VTC						0,33		0,17																
<i>Minuspia cirrifera</i>	MO	0,17	0,33	0,17	0,83		0,17	0,33	1,33		0,33			0,17	0,17		0,17		0,17		0,17	0,67	0,50		
<i>Nematonereis unicornis</i>	Mixt						0,17					0,17													
<i>Nephtys hombergi</i>	SFBC										0,17				0,17										
<i>Nephtys hystrix</i>	VTC	0,83	1,50	0,50	0,17	1,00	0,50	0,67	0,17	1,17	0,17	1,17	2,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,17	1,17	0,17	0,50	1,00	1,50	0,83	0,33
Nereididae nd		0,33				0,83			0,17	0,33			0,17	0,33		0,17	0,33		0,17	0,33			0,17	0,17	
<i>Ninoe</i> sp		0,17	0,50	0,67	0,83	1,67	1,17		0,33	0,17	0,50		0,17	0,17	0,33		0,67	0,67	1,50	0,17	1,00	0,17	0,83	0,83	
<i>Notomastus aberans</i>	MO	1,50		1,17	0,33	2,50	1,00	0,67	0,33	1,67	0,33	1,17	0,67	0,50	0,33	1,00	2,67	0,50	0,67	0,83	1,17	2,33	2,67	1,17	2,67
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	Lim	14,83	10,00	6,33	6,00	8,17	1,83	6,67	11,83	7,50	10,17	12,83	10,67	9,83	8,33	6,17	2,33	6,83	9,17	5,83	7,00	5,00	12,67	6,33	4,33
<i>Ophiadromus flexuosus</i>	Sab	0,17	0,17	0,33	1,17	0,67	0,67	0,33	0,67	0,50	0,50	0,33		0,17	0,17	0,50	1,67	0,17	0,33	0,67	0,33	1,17	0,17	0,17	
<i>Owenia fusiformis</i>	SFBC	0,17					0,50	0,33	0,17					0,33				0,17	0,17	0,17	0,17		0,17	0,17	
<i>Paradiopatra calliopae</i>	Lim	7,00	5,00	3,00	3,67	4,83	3,83	5,50	7,83	2,83	5,33	5,00	5,33	5,00	6,50	4,17	1,50	4,33	5,83	3,67	4,50	2,67	4,00	5,00	1,67
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	1,67	1,33	1,50	1,67	3,83	1,50	1,17	2,00	1,33	1,83	2,17	2,17	1,50	2,33	1,00	2,00	1,67	1,67	2,83	3,00	2,17	2,33	1,00	1,00
Paraonidae nd		36,83	39,83	34,33	18,50	56,33	20,33	32,17	42,17	39,17	29,00	38,00	38,00	50,50	20,50	23,67	20,33	25,50	35,33	31,50	32,00	25,67	26,50	20,00	16,33
<i>Paraprionospio pinnata</i>	VTC								0,17		0,17				0,33							0,17			
<i>Pectinaria koreni</i>	Sab				1,33	0,17	0,67	0,33								0,17	0,17					0,17			
<i>Phyllodoce</i> sp						0,67	0,50								0,17	0,33		0,17						0,17	
Phyllodocidae nd				0,33	0,17		1,17		0,17					0,17	0,17	0,17					0,17				
<i>Phylo norvegica</i>	Lim																		0,17						
Pilargidae nd		1,50	1,83	1,00	0,83	0,67	1,67	1,33	0,67	2,17	0,50	0,33	2,50	2,83	1,00	1,67	1,33	2,00	2,67	1,50	1,50	1,17	1,17	1,17	1,17
<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab						0,17	0,33					0,17								0,17	0,50		0,17	0,17
<i>Pista brevibranchia</i>	Lim																								
<i>Pista cristata</i>	Lim								0,17						0,17						0,17				
<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC					0,33		0,17	0,17										0,17		0,17				0,17
<i>Pomatoceros triquetter</i>	Sd				1,50	0,83									0,67	0,17									
<i>Prionospio</i> sp		0,67	1,83	0,67	1,00	3,00	0,33	0,17	1,17	0,83	0,17	0,50	1,83	0,17	0,33	1,33		0,83	1,50	0,50	0,17	1,00	1,00	1,00	0,17
<i>Prionospio steenstrupi</i>	Lre		0,17														0,33	0,17				0,17	0,17	0,17	
<i>Protula</i> sp						0,17																			
Sabelliidae nd		0,50	1,17		0,83	1,33	1,17	1,00	2,67	0,33		1,17	1,50	0,33	1,00	0,17	1,50	1,17	1,83	0,50	1,00	0,17	1,17	1,33	0,17
<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim	0,50		0,17	0,17	0,17	0,17	0,33	0,33	0,33			0,33	0,33	0,50	0,17	0,33	0,33	0,17	0,67	0,83	0,17	0,17	0,17	
<i>Scolaricia capensis</i>																									



Tab. 3-XXXVIII – continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																									
<i>Scoletoma impatiens</i>	Mixt	0,17						0,17		0,33	0,17			0,17		0,17	0,33					0,17	1,17		0,17
<i>Scoletoma sp</i>								1,17	0,67			0,67	0,50	0,33	0,17	1,50	0,83	0,50	0,17	0,50	0,17	0,17	0,17		0,17
<i>Scoloplos armiger</i>	Lre	2,00	0,83				0,17		0,33	1,67	2,33	2,83	2,83	0,50		0,17	0,83	0,33	1,17	1,00	2,83	3,00	2,17	0,83	1,67
<i>Serpula concharum</i>	Sd							0,17																	
<i>Serpula sp</i>																	0,17								
<i>Serpula vermicularis</i>	AP						0,50										0,33								
Serpulidae nd				0,17	0,50		1,83	0,50	0,17							0,33									
<i>Sigambra tentaculata</i>	Mixt						1,00									0,17	0,83								
Sphaerodoridae nd											0,67		0,50	0,50						0,67					
Spionidae nd		3,50	1,50	1,17	1,67	6,17	5,17	7,00	4,50	3,50	1,50	2,33	2,50	4,17	3,00	3,83	5,17	5,33	3,67	3,00	1,83	1,83	3,00	3,00	
<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC					0,17				0,17		0,33	1,17			0,17		0,17	1,67		0,67	0,50	0,67		0,67
<i>Sternaspis scutata</i>	VTC					0,17																			
<i>Sthenelais boa</i>	Lim																							0,33	
Syllidae juv																					0,50				
<i>Syllis parapari</i>	SFBC - Mixt							0,33								0,33	0,17		0,17					0,17	
<i>Syllis sp</i>					0,17	0,33	1,50									0,50	0,67								
Terebellidae nd		0,33			0,17	0,50	2,83	0,50		0,83	0,50	0,17		0,67	0,50	1,67	1,00		1,50	0,17	0,17	0,33	0,33	0,67	0,33
<i>Terebellides stroemi</i>	MO			0,17		0,17	0,17		0,83		0,33			0,33	0,17	0,17					0,17	0,17	0,17	0,17	
<b>Poriferi</b>																									
Porifera nd								0,17				0,17						0,17							
<b>Sipunculidi</b>																									
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO		0,33			0,17		0,50								0,50		0,17			0,17			0,17	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	1,00	1,83	1,17		0,83	0,50	1,00	2,83	2,33	1,83	0,83	2,00	2,50		0,17	0,17	0,67	1,67	1,33	0,50	1,67	1,17	1,83	1,67
<i>Phascolion strombus</i>	Lre		0,17			0,33		0,17								0,17	0,17		0,17						
Sipuncula nd		2,00	2,33	1,17	1,17	1,83	2,17	2,67	4,00	2,00	1,50	2,83	4,00	1,33	1,00	2,50	2,67	4,33	2,17	2,67	1,67	1,83	1,50	1,17	2,00
<b>Tunicati</b>																									
Asciacei <i>Ascidia mentula</i>	Lre				0,17																				
<b>Densità totale</b>		<b>103,83</b>	<b>97,17</b>	<b>72,50</b>	<b>81,50</b>	<b>219,00</b>	<b>160,83</b>	<b>101,50</b>	<b>136,33</b>	<b>97,00</b>	<b>81,50</b>	<b>101,17</b>	<b>104,17</b>	<b>112,83</b>	<b>81,33</b>	<b>127,00</b>	<b>160,83</b>	<b>87,17</b>	<b>111,00</b>	<b>80,50</b>	<b>84,33</b>	<b>86,50</b>	<b>94,67</b>	<b>81,00</b>	<b>50,50</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>		<b>51</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>106</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>105</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>45</b>

**Tab. 3-XXXIX** – Lista, densità (n. ind./0,095 m<sup>2</sup>) e sigle delle biocenosi delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 6° survey post lavori. Per ogni sito è anche riportato il numero totale di taxa osservati. Sono anche indicate le Biocenosi di appartenenza dei taxa determinati a livello di specie. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXII.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Briozoi	<i>Aetea truncata</i>	HP					0,50	0,17					0,17			0,17									
	<i>Cellaria salicornioides</i>	Mixt						0,50															0,17		
	<i>Crisia</i> sp		0,17					0,17																	
	<i>Savignyella lafontii</i>	C						0,33																	
	<i>Schizoporella errata</i>	Lre				0,83	0,83	1,00	0,50	0,17				0,17	0,33	0,17	0,33	0,50	0,67						
	<i>Schizoporella magnifica</i>	Sd															0,17								
	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	Sd	0,17		0,67	0,67	0,67	0,83	1,00	0,83	0,67	0,17	0,17	0,67	0,67	0,33	0,83	1,00	0,67	0,17	0,17		0,83	0,67	
	<i>Triticella flava</i>			0,17	0,17		0,17		0,67	0,50				0,33	0,33	0,67	0,17	0,17	0,33			0,17		0,17	
	<i>Tubulipora</i> sp						0,50	0,33	1,00	0,50			0,17		0,33	0,33	0,33	0,50	0,33						
	Cnidari	Actinaria nd		0,17			0,50	0,50	48,17									0,83			0,33				0,50
Alcyonacea nd								0,17																	
Anthozoa nd					0,17	0,17		0,83				0,17	0,33		0,50	0,33		0,67	0,67		0,50	0,33		0,17	
<i>Edwardsia clapedii</i>		SFBC									0,17	0,17					0,17							0,33	
<i>Epizoanthus</i> sp						2,17		11,33	0,83					0,50		0,67				0,17					
<i>Funiculina quadrangularis</i>		Lim							0,17																
Madreporaria nd								0,17																	
<i>Virgularia mirabilis</i>		VTC	0,17												0,17	0,17									
Idrozozi		Hydroidea nd	0,50		0,33	0,67	0,50	0,83	0,17	0,17	0,50	0,17	0,83	0,67	0,17	0,33	0,33	1,00	0,50	0,50	0,50	0,33	0,17	0,17	0,33
Crosteacei		Anfipodi																							
	<i>Acidostoma nodiferum</i>	Lre																							
	<i>Ampelisca diadema</i>	DE		0,67	0,33	0,50	0,50		0,17	0,33	0,17	0,17	0,33	0,33	0,17	0,67	0,33	0,33	0,50	0,33		0,17	0,17	0,33	
	<i>Apherusa</i> sp				0,17																				
	<i>Carangolopsis spinulosa</i>	VTC											0,17												
	<i>Corophium</i> sp							0,33	0,33						0,50		0,17								
	<i>Eriopisa elongata</i>	VB	0,17						0,17	0,17	0,33	0,67									0,33		0,17	0,17	
	<i>Gammaropsis</i> sp						0,17	0,33					0,17											0,17	
	<i>Harpinia antennaria</i>	Lim								0,17			0,17					0,33							
	<i>Harpinia dellavallei</i>	VTC				0,17			0,17	0,67	0,50	0,17		0,33		0,17		0,17	0,17		0,33	0,50	0,33		
	<i>Harpinia</i> sp																						0,17		
	<i>Leptocheirus guttatus</i>	Sm													0,33									0,17	
	<i>Leucothoe incisa</i>	SFBC					0,17		0,17		0,17	0,17		0,33						0,17	0,17				
	<i>Leucothoe oboa</i>	Lim																0,17							
	<i>Lysianassa</i> sp						0,17																		
	<i>Maera grossimana</i>	Sd								0,17															
	<i>Orchomene grimaldii</i>	VTC	0,83		0,50	0,50	1,17		0,50						0,50	0,17	0,17				0,33				
	<i>Othomaera schmidtii</i>	VB					0,50		0,33						0,17									0,17	
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	Mixt	0,17	0,33	0,33	0,83	0,33		0,50	1,17	0,67	0,33	0,17	0,33	1,00	0,67		0,50		0,50	0,50	0,50	0,17	0,17	
	<i>Phtisica marina</i>	Lre								3,00							0,17	0,50						0,33	
<i>Stenothoe</i> sp						0,50	1,17									0,33									
<i>Stenothoe tergestina</i>	C					0,67	0,17																		
<i>Urothoe</i> sp								0,17																	
Copepodi	Copepoda nd	0,17		0,33	0,50	0,17	0,33	0,67	0,83		1,00		0,17	0,17		0,67	0,67		0,33		0,50				
Cumacei	Cumacea nd	0,17	0,17	0,17	0,17					0,17			0,33	0,17			0,17	0,17				0,50			
<i>Eudorella truncatula</i>	Mixt				0,50				0,17	0,50				0,83		0,33	0,17			0,17	0,17	0,17	0,33		
<i>Leucon siphonatus</i>	Lim															0,17				0,17	0,17				



Tab. 3-XXXIX – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli						
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000	
<b>Molluschi</b>																										
Bivalvi	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	Sd				3,33	19,33																			
	<i>Nucula nitidosa</i>	Lim			0,17	0,33						0,17														
	<i>Nucula sulcata</i>	Lim	0,17																	0,17	0,17					
	<i>Ostrea edulis</i>	Sd																		0,17						
	<i>Parvicardium minimum</i>	Mixt				0,33	0,50	0,33							0,33	0,33	0,33							0,17		
	<i>Phaxas adriaticus</i>	Sab				0,17			0,17																	
	<i>Plagiocardium papillosum</i>	DC			0,17										0,17		0,17									
	<i>Poromya granulata</i>	Mixt							0,83	0,17														0,33		
	<i>Pteria hirundo</i>	Mixt					0,67																			
	<i>Scapharca demiri</i>	Mixt					0,17																			
	<i>Tellina nitida</i>	SFBC																				0,17				
	<i>Tellina serrata</i>	DE					0,17																			
	<i>Thyasira biplicata</i>	Lim	0,17		0,17	0,67	1,00	0,50	0,33						0,17		1,00			0,17						
	<i>Thyasira succisa</i>	Lim				0,33	1,83	0,50	0,50		0,33	0,50	0,50	0,83		0,67		0,33					0,50	0,33		
	<i>Timoclea ovata</i>	Lre					1,83	1,00	0,50	0,33					0,33	0,50					0,17		0,17	0,50		
	<i>Turtonia minuta</i>	C					0,17																			
	<i>Venerupis aurea</i>	SVMC					0,17																			
Caudofoveati	<i>Falciidens gutturosus</i>	Lim		0,67	2,50	1,17	4,00	1,17	0,17				0,33	0,17	0,83	0,67	1,33	1,33	0,17	1,17	0,83		0,17			
Gasteropodi	<i>Acteon tornatilis</i>	SFBC								0,33						0,17										
	<i>Alvania sp</i>																									
	<i>Bela brachystoma</i>	Lre				0,50	0,50										0,17	0,17								
	<i>Bittium latreillii</i>	Sd						0,17								0,17	0,33									
	<i>Cylichna cylindracea</i>	SFBC																			0,33					
	<i>Epitonium commune</i>	Mixt						0,33																		
	<i>Hyalia vitrea</i>	VTC	1,00	0,67	1,17	0,50	0,50	5,50	1,67	0,83	0,67	1,33	1,83	2,33	2,67	1,17	2,17	0,67	1,00	0,67	0,67	0,83	0,83	1,67	0,50	
	<i>Nudibranchia nd</i>																									
	<i>Philine scabra</i>	Sab					0,17										0,33									
	<i>Polinices nitida</i>	Sab					0,17																			
	<i>Trophonopsis muricatus</i>	Sd														0,17										
	<i>Turritella communis</i>	VTC	0,17	0,17		0,17		0,33	0,33	0,50		0,33	1,00	0,33					0,33	0,33				0,17		
<b>Nemertini</b>																										
	<i>Nemertea nd</i>		2,00	2,00	1,83	3,17	7,67	8,83	6,83	3,67	2,33	1,67	4,17	2,67	2,67	4,33	4,50	12,50	4,17	4,00	2,33	2,17	1,00	2,00	3,00	1,00
<b>Pantopodi</b>																										
Picnogonidi	<i>Pycnogonida nd</i>					0,17			0,17					0,17	0,33						0,17				0,17	
<b>Platelminti</b>																										
	<i>Platelminta nd</i>							0,17							0,17	0,17								0,17	0,33	
<b>Policheti</b>																										
	<i>Ampharete acutifrons</i>	VTC	2,83	1,67	1,00	1,33	1,00	1,83	0,83	1,17	0,33	3,17	4,67	2,50	1,50	0,67	3,50	2,50	0,67	2,50	0,67	0,83	0,67	2,00	1,00	
	<i>Ampharetidae nd</i>		1,00	1,67	1,17	1,67	0,83	1,00	3,17	1,67	1,83	0,17	0,83	4,33	0,83	3,17	2,33	1,33	2,50	4,83	1,17	0,17	1,67	8,83		
	<i>Amphicteis gunneri</i>	Lim						0,17		0,17					0,17								0,17			
	<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	VB			0,17	0,17	0,17	1,00	1,00	0,50	0,83	1,50	0,17		0,33			0,33		0,67			0,33	1,00		
	<i>Aphelochaeta filiformis</i>	MO	7,50	6,67	4,17	4,50	5,83	7,67	7,33	7,17	6,00	3,17	8,50	9,00	4,83	6,67	2,17	10,50	9,67	6,83	6,00	3,67	2,83	8,33	8,83	4,67
	<i>Aphelochaeta marioni</i>	MO	2,00	0,83	1,50	1,50	1,67	1,00	3,50	1,83	1,33	1,00	4,00	3,67	1,67	1,17	1,50	4,67	3,17	1,33	2,00	0,83	1,67	1,33	2,17	1,00
	<i>Aphroditidae nd</i>														0,17				0,17							
	<i>Aponuphis brementi</i>	Lim		0,17	0,50	0,17	1,00	0,83	0,67					0,67	0,33	0,67		1,00	0,50		0,17		0,67	1,83		
	<i>Capitellidae nd</i>		0,33	0,33	0,17	0,17	0,67	0,17		0,33	0,17				0,17	0,50	0,17			0,17			0,50	0,67	0,50	
	<i>Chaetopteridae nd</i>				0,17		0,67	0,33						0,50			1,00		0,50					0,50		

Tab. 3-XXXIX – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A								Transetto B								Controlli								
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000	
<b>Policheti</b>																										
<i>Chaetozone caputesocis</i>	Lim	0,17	0,83	0,17		0,83	0,83	0,50	0,17		0,17		0,33	0,33	0,33	0,17	1,33	0,83	0,50	0,17					0,17	
<i>Chirimia biceps</i>	MO											0,17		0,17					0,17					0,17		
<i>Cirratulidae nd</i>			0,17		0,33	0,50	0,67	0,33	0,33	0,50	0,17	0,83	0,67	0,83				0,33	0,33	0,67		0,17			0,17	0,17
<i>Ditrupe arietina</i>	MI				1,00	0,83	0,33		0,33				0,17		0,17				0,17							
<i>Dorvillea rudolphii</i>	HP				0,33	0,50	1,83	0,67		0,17							0,50	0,33								
<i>Drilonereis filum</i>	Lim		0,17					0,67		0,33	0,17								0,50	0,67		0,33				
<i>Filograna sp</i>				0,50	0,83	1,83	425,33	6,50						1,00			28,67									0,17
<i>Glycera alba</i>	Lim	0,17	0,50	0,83		1,00	1,17	0,50	0,17			0,33	0,67	0,17	0,33	0,17	0,33			0,50	0,50			0,17	0,17	
<i>Glycera rouxii</i>	MO	0,17		0,33		0,17		0,67	1,00	0,67	0,33	0,17	0,50	0,50	0,17	0,33	0,17	0,33	0,17	0,67	0,33	0,83	0,50	0,17	0,17	0,33
<i>Glycera sp</i>		1,00	0,67	0,50	0,33	1,00	2,33	0,83	2,00	2,00	1,50	1,33	2,50	1,83	1,17	0,83	0,50	2,50	1,33	1,33	1,50	1,33	0,83	1,33	0,67	0,67
<i>Glycera tessellata</i>	Sd			0,83	0,33	0,50	0,83		0,33	0,67	0,33			0,33	0,83	0,50	0,83	0,17		0,17			0,50	0,83	0,67	0,50
<i>Glycera tridactyla</i>	SFBC				0,33		0,50													0,17						
<i>Goniada maculata</i>	VTC					0,17			0,33			0,33													0,17	
<i>Harmothoe antilopes</i>	Mixt				0,17																					
<i>Harmothoe sp</i>					0,33	0,67	3,50		0,17				0,17	0,33			0,67	0,17	0,33					0,17		
<i>Hydroides elegans</i>	Sd					0,17										0,33										
<i>Hydroides norvegicus</i>	Sd				0,33	1,00	1,50	0,83						0,17	0,50	2,17									0,17	
<i>Labioleanira yhleni</i>	VTC		0,83	0,50				0,50		0,50		0,33	0,33							0,50	0,17	0,17				0,17
<i>Lumbrineris gracilis</i>	Sab	0,83					0,83	0,50	0,33	0,67	0,33	1,00	0,50	1,00			1,00	0,50	0,33	0,67	0,33		0,50	1,50		
<i>Magelona alleni</i>	VTC				0,33	0,17	0,67	0,17							0,83										0,17	0,17
<i>Maldanidae nd</i>		0,33	0,17														0,33							0,17	0,17	
<i>Marphysa bellii</i>	Lim	1,00	1,67	0,83	1,33	1,00	1,33	1,33	1,17	1,67	1,67	1,67	1,67	0,83	1,50	1,33	1,33	0,83	1,33	1,67	0,83	2,33	0,83	0,67	1,00	
<i>Melinna palmata</i>	Minut	0,33	0,17	0,17	0,83	0,17	0,17	0,83	0,17			0,17	0,50		0,33	0,17	0,50	0,67		0,17	0,17			0,17	0,67	
<i>Minuspia cirrifera</i>	MO	0,17	0,33	0,33	0,50									0,83	0,17					0,83		0,33	1,00	0,17		
<i>Nephtys hombergi</i>	SFBC							0,17			0,17															
<i>Nephtys hystricis</i>	VTC	0,67	0,67	0,33	0,67	0,67	1,33	0,50	0,83	0,33	0,17	0,67	0,33	0,17	0,33	0,50	0,83	0,50	1,00	0,67	0,50	0,17	1,00		0,17	
<i>Nereididae nd</i>		0,17				0,67		0,50	0,17	0,17				0,33	0,17	0,50	0,67	0,17		0,67		0,17			0,17	
<i>Ninnoe armoricana</i>	Lim	1,17	0,83	0,83	0,33	1,00	1,33	0,33	0,83	1,17	0,50		0,67	0,17	1,33	0,83	0,50	0,83	0,50	0,50	0,17	0,33	0,83	0,33	0,83	
<i>Nothria conchylega</i>	Sab						0,17										0,17									
<i>Notomastus aberans</i>	MO	1,67		2,00	0,17	2,17	2,83	2,67	1,00	1,17	0,83	1,50	1,33		0,67		2,00	1,17	1,00	0,67	1,17	1,00	1,67	1,17	0,83	
<i>Ophelina cylindricauda</i>	Lim	10,00	7,17	7,00	10,17	6,00	2,67	7,83	10,33	6,50	3,67	9,50	8,67	8,67	8,17	6,00	4,17	8,50	8,00	7,17	5,00	1,83	9,00	3,67	4,83	
<i>Ophiadromus flexuosus</i>	Sab	0,33	0,33	0,50	0,17	0,83	3,33	0,33	0,67	0,83	0,17	1,00	0,33	0,50	1,33		1,17	0,50	0,33	0,67			0,17	0,50	0,33	
<i>Owenia fusiformis</i>	SFBC	0,17				0,50		0,50	0,50				0,33	0,17	0,67		0,17	0,50	0,33	0,50	0,17				0,17	
<i>Paradiopatra callopa</i>	Lim	5,33	4,33	6,50	3,00	3,00	4,67	7,67	6,17	4,67	2,33	7,00	6,67	4,50	7,17	2,33	2,17	5,50	7,67	7,50	2,50	2,17	3,17	4,67	2,67	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	MO	1,83	2,00	0,83	1,00	1,83	1,67	1,00	1,33	2,17	1,00	0,83	1,83	1,17	0,83	1,17	2,00	2,17	1,17	2,83	0,50	1,17	1,83	2,00	0,83	
<i>Paraonidae nd</i>		50,67	40,50	39,83	36,00	57,50	60,17	46,33	49,50	47,17	17,17	44,67	59,17	49,33	45,17	13,50	142,33	46,17		46,33	45,17	30,33	17,83	37,00	32,17	35,50
<i>Paraprionospio pinnata</i>	VTC						0,33		0,17	0,17										0,33			0,17	0,17		
<i>Pectinaria koreni</i>	Sab				0,83	1,17	2,83	0,17									3,83				0,50					
<i>Phyllodoce sp</i>						0,17				0,17			0,17			0,17				0,17					0,17	
<i>Phyllodocidae nd</i>		0,50		0,33			0,33		0,33	0,17			0,33							0,17					0,50	
<i>Phylo foetida</i>	SVMC				0,17																					
<i>Phylo norvegica</i>	Lim					0,17					0,17						0,17					0,17			0,17	
<i>Pilargidae nd</i>		1,67	2,33	1,33	2,67	1,50	1,83	1,83	1,17	1,50		0,17	3,67	3,17	2,33	2,17		1,83	1,83	2,67	2,33	2,00	0,67	1,17	1,67	0,50
<i>Pilargis verrucosa</i>	Sab							0,33				0,50								0,50	0,17					1,00
<i>Pista cristata</i>	Lim					0,17	0,17	0,33		0,17					0,33					0,17					0,17	
<i>Pista unibranchia</i>	Lim																0,17									
<i>Poecilochetus serpens</i>	VTC				0,50	0,83		0,17	0,17	0,33			0,17									0,33	0,17	0,67	0,50	

Tab. 3-XXXIX – Continuo.

Stazione	Biocenosi	Transetto A										Transetto B								Controlli					
		A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)		250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																									
<i>Pomatoceros triqueter</i>	Sd					0,67	0,50									0,17	0,50								
<i>Prionospio ehlersi</i>	Mixt							0,17																	
<i>Prionospio sp</i>		1,00	0,83	0,67	0,50	1,50	1,00	1,17	0,33	1,67	0,33	1,17	1,17	1,50	1,17	1,17		0,33	0,83	0,33	1,00	0,50	1,33	1,33	0,33
<i>Prionospio steenstrupi</i>	Lre		0,17														0,17								
Sabellidae nd		2,33	1,17		0,83	1,33	1,17	0,50	1,83	0,50		2,00	1,50	1,50	1,83	0,50	1,67	1,00	0,67	1,00	0,33	0,50	0,33	4,33	0,17
<i>Scalibregma inflatum</i>	Lim	0,17	0,33	0,50	0,17	1,67	0,83	0,67	0,17	0,83	0,33	0,17	0,17			0,50	0,50	0,17	0,50	0,17	0,33	0,17	0,33	0,17	0,50
<i>Scoletoma impatiens</i>	Mixt	0,17					0,33	0,50	0,17						0,33		0,17							0,17	0,33
<i>Scoletoma sp</i>		0,83	0,17	1,83	0,50	0,50	0,33	1,17	0,67	0,67	0,50	0,83	1,67	0,83	0,50	0,67	1,17	1,00	0,50	0,17		0,33	0,50		0,33
<i>Scoloplos armiger</i>	Lre	0,83	0,50	0,83		0,17	0,17		1,50	2,17	0,83	1,83	1,83	0,67		0,17	0,33	0,17	1,50	0,83	1,33	0,50	1,83	0,83	2,33
<i>Serpula vermicularis</i>	AP				0,83		1,33									0,17									
Serpulidae nd							0,67	0,17							0,17		0,50								
<i>Sigambra tentaculata</i>	Mixt						0,17								0,33		1,00								
Sphaerodoridae nd					0,33			0,33				0,33		0,33		0,67			0,17	0,33			0,17		0,33
Spionidae nd		4,17	2,83	2,67	6,83	5,33	5,00	6,50	5,83	3,17	1,50	4,83	4,33	3,17	4,67	3,67	5,67	7,83	3,17	2,67	2,50	1,67	3,17	2,50	1,83
<i>Spiophanes bombyx</i>	SFBC									0,67		0,50	0,17	0,33	0,33		0,17	0,17	0,33	0,17	0,17	0,17	0,67	0,17	0,67
<i>Sternaspis scutata</i>	VTC					0,17	0,50	0,33						0,33											
Syllidae juv		0,33			0,17		0,50	0,83		0,33				0,17							0,33			0,33	
<i>Syllis parapari</i>	SFBC							0,17											0,17						0,33
<i>Syllis sp</i>					0,33		1,17					0,17				0,17	0,33								
Terebellidae nd		0,17			0,17	0,17	1,50	0,17	0,67	0,17		1,50	0,17	0,67		0,17	1,50	0,33	0,50		0,33		0,50	0,50	0,17
<i>Terebellides stroemi</i>	MO	0,17		0,17		0,33	0,83	0,83						0,17	0,33		0,17			0,17	0,17				
<b>Poriferi</b>																									
Porifera nd1					0,33			0,17								0,17	0,17								
<b>Sipunculidi</b>																									
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	MO				0,17		0,33	0,67	0,33								0,17	0,33		0,17			0,17	0,33	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	VB	1,33	1,00	0,83	1,83	0,67	0,83	2,00	2,00	1,67	1,33	1,17	1,50	1,33	2,00	0,33	0,83	0,67	1,00	0,17	0,67	1,00	0,17	0,83	2,00
<i>Phascolion strombus</i>	Lre							0,33																	
Sipuncula nd		1,50	2,50	1,83	1,50	1,83	2,67	2,17	3,33	2,00	1,17	2,33	2,00	1,67	1,50	1,83	2,67	4,50	4,33	4,67	1,83	1,67	1,50	1,17	1,50
<b>Densità totale</b>		<b>114,50</b>	<b>92,67</b>	<b>92,33</b>	<b>105,00</b>	<b>153,17</b>	<b>706,83</b>	<b>148,00</b>	<b>124,83</b>	<b>110,00</b>	<b>52,00</b>	<b>122,83</b>	<b>144,33</b>	<b>112,83</b>	<b>124,50</b>	<b>61,33</b>	<b>289,17</b>	<b>125,67</b>	<b>114,67</b>	<b>114,67</b>	<b>72,33</b>	<b>52,33</b>	<b>94,00</b>	<b>104,50</b>	<b>76,83</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>		<b>57</b>	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>73</b>	<b>99</b>	<b>112</b>	<b>91</b>	<b>74</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>81</b>	<b>68</b>	<b>107</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>62</b>	<b>55</b>	<b>52</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>57</b>

Per quanto riguarda la Biomassa (fig. 3.41; Tab. 3-XL - 3-XLVII), in tutto il periodo di indagine sono stati registrati valori molto bassi e dei picchi caratterizzati da un'elevata variabilità, sempre determinati dal rinvenimento di uno o pochi esemplari di specie di grandi dimensioni (fig. 3.42). Nell'ultimo monitoraggio i valori anomali sono stati evidenziati entro 30 m dalla piattaforma, soprattutto in BO NW e BO SE, e nel controllo K1. Nei primi due siti hanno inciso soprattutto le biomasse di *M. galloprovincialis* e *N. cochlear*, oltre che dell'echinoideo *Brissopsis atlantica mediterranea* risultato determinante al controllo.

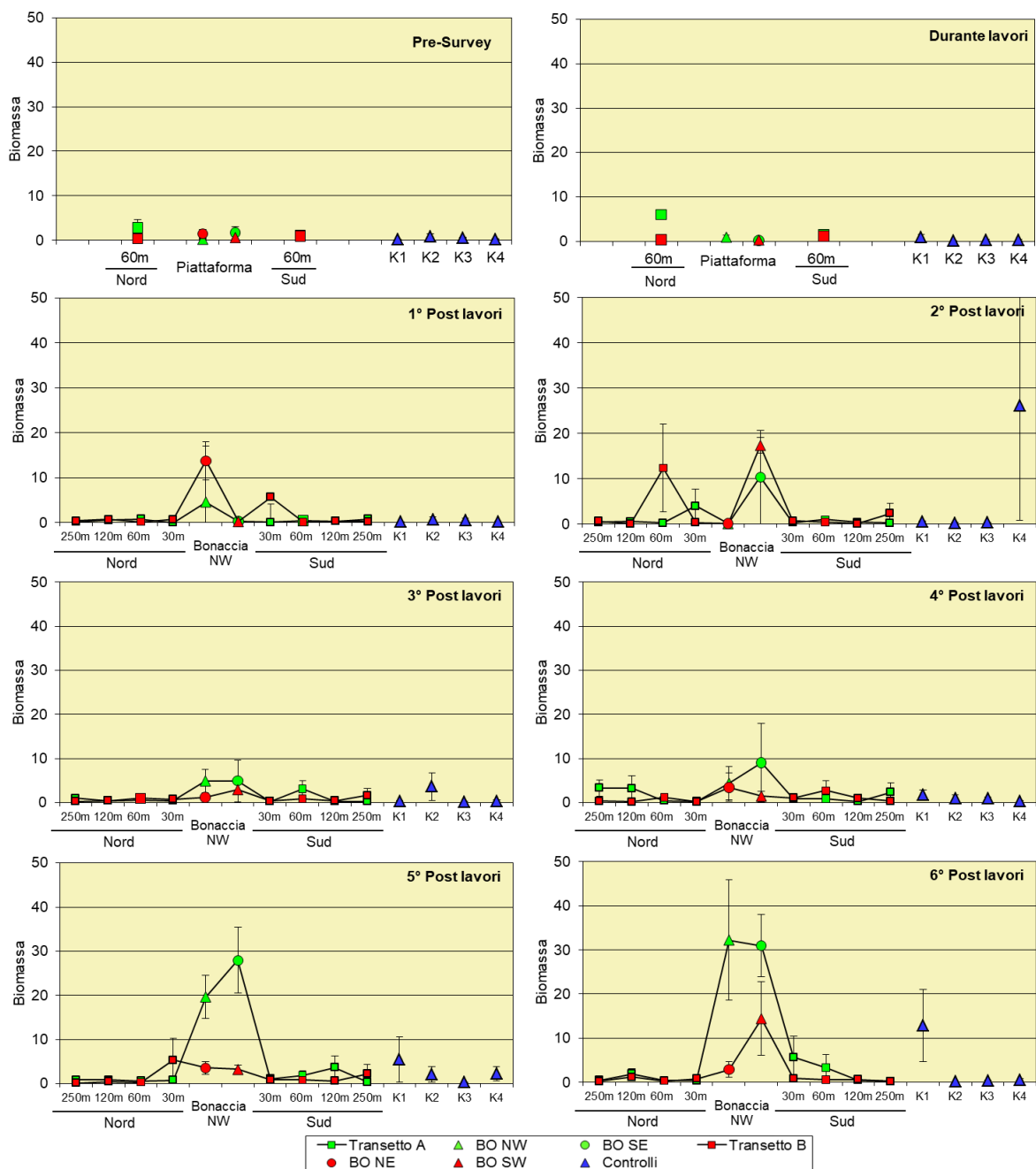


Fig. 3.41 – Biomassa ( $\pm$  e.s.) registrate nell'intero periodo di indagine.

**Tab. 3-XL** – Lista e biomassa (gr/0,095 m<sup>2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel **pre-survey**. \* = <0,001 gr/0,095 m<sup>2</sup>.

Stazione	Transetto A				Transetto B				Controllo			
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
<b>Distanza dalla futura piattaforma (m)</b>												
<b>Cnidari</b>												
Antozoi												
Idrozoi												
	Actinaria nd											
	Hydroidea nd	0,004	0,014					0,005		0,023		
<b>Crostacei</b>												
Anfipodi	<i>Ampelisca diadema</i>		0,002									
	<i>Carangoliopsis spinulosa</i>			0,001							*	
	<i>Eriopisa elongata</i>		0,001	*								
	<i>Harpinia dellavallei</i>		*	0,001					*		0,001	
	<i>Leucothoe lilljeborgi</i>								*			
	<i>Liljeborgia psaltrica</i>		*									
	<i>Orchomene grimaldii</i>	*	0,001						*			
	<i>Paraphoxus oculatus</i>			*					*		*	*
	<i>Perioculodes longimanus</i>										*	
	<i>Podopriion bolivari</i>		0,002									
	<i>Stenothoe sp</i>	*										
	<i>Stenothoe tergestina</i>	*										
Copepodi	Copepoda nd								*			
Decapodi	<i>Alpheus glaber</i>			0,146		0,123						
	<i>Callinassa subterranea</i>	0,072	0,033	0,027	0,033	0,065	0,018	0,007	0,031	0,063	0,094	0,007
	<i>Chlorotocus crassicornis</i>							0,301				
	<i>Goneplax rhomboides</i>	0,921	0,044	0,216	*				0,002	0,005		0,051
	<i>Processa sp</i>				0,018						*	
	<i>Upogebia deltaura</i>	0,010		*	0,001			*			0,099	0,001
Isopodi	<i>Anthura gracilis</i>			*								
	<i>Gnathia sp</i>	*										
	<i>Paragnathia sp</i>	*										
Misidiacei	Misidiacea nd		0,002									
Tanaidacei	<i>Leptocheilia savignyi</i>											*
<b>Echinodermi</b>												
Echinoidi	<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>			0,725								
Oloturoidei	Holothurioidea nd								*			
<b>Molluschi</b>												
Bivalvi	<i>Abra nitida</i>				0,004							
	<i>Abra prismatica</i>				*							
	<i>Hiatella arctica</i>	0,005										
	<i>Kellia suborbicularis</i>										*	
	<i>Kurtiella bidentata</i>											*
	<i>Nucula nitidosa</i>			0,176	0,014	*	*	0,174				0,020
	<i>Thyasira biplicata</i>				0,002							
	<i>Thyasira succisa</i>										0,001	
	<i>Timoclea ovata</i>									0,067	0,041	
Gasteropodi	<i>Bela brachystoma</i>	0,001										
	<i>Cylichna cylindracea</i>		*			*		*	*			
	<i>Hyalia vitrea</i>	*		*			0,002	*	*		0,002	0,004
	<i>Melanella polita</i>			0,006								
	<i>Turritella communis</i>	0,484		0,280	0,245	0,017	1,114		0,537	0,539	0,153	
<b>Nemertini</b>												
	Nemertea nd		0,001									0,016
<b>Policheti</b>												
	<i>Ampharete acutifrons</i>	*	*	0,001	*		*		0,001	*	0,002	
	Ampharetidae nd	*		*			*			0,002	0,020	
	<i>Ancystrosyllis groenlandica</i>									*		
	<i>Aphelochaeta filiformis</i>	0,001	*	*	*	0,001	*	*	0,001	0,001	0,002	*
	<i>Aphelochaeta marioni</i>	0,001		*	*	*	*				*	0,001
	<i>Aponuphis bilineata</i>			0,001				0,001			0,005	0,035
	<i>Aponuphis brementi</i>				*							
	<i>Capitella capitata</i>											
	Capitellidae nd											
	Chaetopteridae nd		0,004		0,289							
	<i>Chaetozone caputesocis</i>			0,002					0,004		0,009	
	<i>Chirimia biceps</i>						*					*
	Cirratulidae nd	*				0,023		0,036			0,018	0,001
	<i>Eupanthalis kinbergi</i>	1,243									0,018	0,001
	<i>Glycera rouxii</i>	0,029	*	0,026	0,013		*	0,013	0,075	0,003		0,008
	<i>Goniada maculata</i>	*									0,001	
	<i>Harmothoe sp</i>		0,002	*								
	<i>Labioleanira yhleni</i>			0,090	0,001			0,044		0,001	0,001	0,001
	<i>Lumbrineris gracilis</i>				*						0,003	
	<i>Marphysa bellii</i>	0,014	0,063	0,014	0,044	0,071	0,100	0,004	0,164	0,003	0,028	0,046
	<i>Melinna palmata</i>						0,001	0,001				0,001
	<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>			*	*			*	*	*	*	*
	<i>Minuspio cirrifera</i>	*	*	*	*			*	*	*	*	*
	<i>Nephtys hystericis</i>	0,011	0,004	0,059	0,002	0,031	0,044	*	0,041	0,002	0,009	0,002
	Nereididae nd				*	*		*	*	*	*	*
	<i>Ninoe sp</i>	*			*	0,092	*					
	<i>Notomastus aberans</i>	0,001	0,016		0,006	0,003		0,012	*	0,015	0,054	0,013
	<i>Ophelina cylindricaudata</i>	0,001	*	*	*	0,001	*	*	0,005	*	*	*
	<i>Ophiodromus flexuosus</i>			*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,002	0,001		*	0,002	0,001	0,002	*	0,002	0,005	0,005



Tab. 3-XL – Continuo.

Stazione	Transetto A				Transetto B				Controllo			
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla futura piattaforma (m)	60	0	0	60	60	0	0	60	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>												
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0,001		*	*	*	*	0,001	*	0,001	0,001	0,001	*
Paraonidae nd	0,001	*	0,001	0,001	*	0,001	*	*	0,001	0,002	0,002	0,001
<i>Pectinaria koreni</i>				0,010								
<i>Phylo foetida</i>				0,002								
<i>Phylo norvegica</i>			0,004									
Pilargidae nd	*	*	*	*	*				*		0,001	*
<i>Poecilochetus serpens</i>											0,001	0,002
<i>Prionospio ehlersi</i>	*			*	*		0,001	*		*		
<i>Prionospio sp</i>		*		*	*			*				
<i>Prionospio steenstrupi</i>		0,001										
Sabellidae nd	*										*	
<i>Scoletoma fragilis</i>										0,004		
<i>Scoletoma sp</i>		0,004				0,008		*	*	*	*	*
<i>Scoloplos armiger</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Spionidae nd			*	*							*	
<i>Spiophanes bombyx</i>		0,001										
<i>Sternaspis scutata</i>			*									
Syllidae juv										*		*
<i>Syllis sp</i>	0,001					*						
Terebellidae nd				0,176								
<i>Terebellides stroemi</i>										0,001		
<b>Sipunculidi</b>												
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	*	0,001							*	*	0,001	0,004
<i>Phascalion strombus</i>											0,002	*
<i>Sipuncula nd</i>	0,003	0,007	0,010	0,005	0,012	0,001	0,002	0,005	0,001	0,004	0,003	0,001
<b>Biomassa totale</b>	<b>2,81</b>	<b>0,19</b>	<b>1,65</b>	<b>1,01</b>	<b>0,32</b>	<b>1,42</b>	<b>0,60</b>	<b>0,87</b>	<b>0,10</b>	<b>0,88</b>	<b>0,46</b>	<b>0,23</b>

**Tab. 3-XLI** – Lista e biomassa (gr/0,095 m<sup>2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel survey condotto durante i lavori di installazione. \* = <0,001 gr/0,095 m<sup>2</sup>. La stazione BO NE non è stata campionata.

Stazione	Transetto A				Transetto B				Controllo			
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla futura piattaforma (m)	60	0	0	60	60	0	0	60	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>												
Briozoa nd	*											
<b>Cnidari</b>												
Antozoi Actiniaria nd									0,553			
Idrozoi Hydroidea nd		*	0,002	0,021					0,002	0,001		
<b>Crostacei</b>												
Anfipodi <i>Eriopisa elongata</i>	0,001								*			
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>				0,001								*
<i>Othomaera schmidtii</i>	0,002		0,001	*							*	
<i>Paraphoxus oculatus</i>	*		*	*							*	
Cumacei Cumacea nd												*
<i>Eudorella truncatula</i>												*
Decapodi <i>Alpheus glaber</i>	0,029		0,059	0,085	0,017		0,061				0,071	
<i>Callianassa subterranea</i>	0,056	0,031	0,027	0,083	0,002		0,019	0,024	0,030	0,030		0,017
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,024			0,001			0,151	0,306	0,059			
<i>Liocarcinus maculatus</i>	0,001											
<i>Processa</i> sp		0,002		0,002								
<i>Solenocera membranacea</i>				0,424				0,418				
<i>Upogebia deltaura</i>	5,446	0,528	0,061	0,198	0,039		0,069	0,415	0,020			
Isopodi <i>Cirolana borealis</i>				0,112								
<i>Eurydice</i> sp	0,011	0,006	0,001									
Stomatopodi <i>Rissoides desmaresti</i>	0,016											
<b>Molluschi</b>												
Bivalvi <i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,017											
<i>Nucula nitidosa</i>									0,025			
Gasteropodi <i>Hyala vitrea</i>	*		*	*	*		*	*		*		0,001
<i>Turritella communis</i>	0,196			0,361	0,273						0,165	
<b>Nemertini</b>												
Nemertea nd	0,002	0,254		0,002							0,012	*
<b>Policheti</b>												
<i>Ampharete acutifrons</i>				0,001							*	*
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	0,001		0,040	0,021	*		*		0,001	*	*	*
<i>Aphelochaeta marioni</i>	*			*	*						*	*
<i>Aponuphis brementii</i>										0,035		
Capitellidae nd					*						0,001	
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0,042										0,001	*
Cirratulidae nd											*	
<i>Eteone picta</i>				0,001								
<i>Glycera alba</i>				0,077	0,014				0,007			
<i>Glycera rouxii</i>											0,007	0,003
<i>Glycera</i> sp	0,000		0,001	0,001	*		0,001			*	0,001	
<i>Hamothoe</i> sp			*	0,001								
<i>Labioleanira yhleni</i>									0,055			0,005
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0,003								*	*	0,001	
Maldanidae nd											0,014	*
<i>Marphysa bellii</i>	0,198	0,125	0,036	0,059	0,037		0,026	0,032	0,155		0,052	0,264
<i>Melinna palmata</i>	0,001											
<i>Minuspio cirrifera</i>	*	*		*					*			
<i>Nephtys hystrix</i>	0,004			0,009	0,016				0,002	0,017	0,026	0,018
<i>Ninoe</i> sp				0,008					0,001		0,002	0,002
<i>Notomastus aberans</i>	0,010	0,024	0,009		0,002			0,007	0,011	0,015	0,001	0,003
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	0,001			*	*			*	*	*	0,001	0,007
<i>Ophiudromus flexuosus</i>									*			
<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,001			0,001	0,002		*	*	0,001	0,002	0,001	0,001
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0,001	*		0,002	0,003		*	*	*	0,001	*	*
Paraonidae nd	0,001	*	*	0,001	*		*	*	0,001	*	0,001	*
Phyllococidae nd									*			
<i>Phylo norvegica</i>									0,008			
Pilargidae nd				*				*				*
<i>Pilargis verrucosa</i>												
<i>Poecilochetus serpens</i>											0,001	
<i>Prionospio</i> sp				0,001					0,001		*	
Sabellidae nd											*	
<i>Scalibregma inflatum</i>	*			*							*	
<i>Scoletoma</i> sp	0,001										*	
<i>Scoloplos amiger</i>	*			*							*	
Sphaerodoridae nd												*
Spionidae nd	*							*				
<i>Spiophanes bombyx</i>											0,001	
Terebellidae nd											0,007	
<b>Sipunculidi</b>												
<i>Aspidosiphon muelleri</i>					0,025					0,027		
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	0,001		0,001	0,004	0,001				0,002	0,001	*	0,001
<i>Sipuncula</i> nd	0,003	0,011		0,006	0,001				*	0,008	0,012	0,004
<b>Biomassa totale</b>	<b>6,070</b>	<b>0,981</b>	<b>0,239</b>	<b>1,485</b>	<b>0,432</b>		<b>0,335</b>	<b>1,206</b>	<b>0,932</b>	<b>0,138</b>	<b>0,377</b>	<b>0,328</b>

Tab. 3-XLII – Lista e biomassa (gr. 0,095 m<sup>-2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 1° survey post lavori. \* = <0,001 gr/0,095 m<sup>2</sup>.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																								
<i>Aetea truncata</i>					0,001																			
Briozoa nd															0,002			0,001	*				*	
<i>Schizoporella errata</i>																0,002								
<i>Scrupocellaria scruposa</i>					0,001	0,001	0,004			0,001	*			0,001	0,001	0,004	*					0,002		
<i>Triticella flava</i>										*	*			*										
<b>Cnidari</b>																								
Antozoi																								
Actiniaria nd																							0,057	
<i>Funiculina quadrangularis</i>																					*			
Idrozoï		0,001	0,004		0,043						*	0,009				*							0,001	
<b>Crostacei</b>																								
Anfipodi																								
<i>Acidostoma nodiferum</i>			0,001			*																		
<i>Ampelisca diadema</i>				0,000																				
<i>Corophium</i> sp						*	*			*														
<i>Eriopisa elongata</i>			*																					
<i>Eusirus longipes</i>													0,001											
<i>Gammaropsis</i> sp																*								
<i>Orchomene grimaldii</i>			*		0,001											*		*	*					
<i>Othomaera schmidtii</i>		0,005								0,001									*	*				
<i>Paraphoxus oculatus</i>					*														*	*				
<i>Phthisica marina</i>			*																					
<i>Stenothoe</i> sp					*																			*
Copepodi																								
Copepoda nd																								
Cumacei																								
<i>Eudorella truncatula</i>																								
Decapodi	0,107		0,106							0,117	0,078	0,013								0,057	0,037	0,076	0,014	0,051
<i>Anapagurus bicorniger</i>					0,017																			
<i>Anapagurus</i> sp			0,002	0,004		0,001						0,003						0,001						
<i>Athanas</i> sp											0,007						0,003							
<i>Callianassa subterranea</i>	0,031	0,042	0,001		0,013	0,009	0,002	0,027	0,002	0,002	0,021	0,005	0,020	0,009	0,006	0,021			0,002	0,002	0,001	0,029	0,019	0,015
<i>Chlorotocus crassicornis</i>				0,003																				
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,017	0,258	0,479			0,272	0,340		0,185	0,032	0,385		0,486	0,685	0,144	0,262			0,008				0,004	
<i>Liocarcinus depurator</i>														12,633		4,453								
Paguridae nd													*								*			
<i>Processa</i> sp			0,039										0,026				0,001				0,001			
<i>Solenocera membranacea</i>																							0,091	
<i>Upogebia deltaura</i>			0,001		0,091	*									*	0,029	0,091							
Isopodi		*		0,001	*		*					*		*			*	*	*					
Bopyridae nd																								
<i>Gnathia</i> sp																								
<b>Echinodermi</b>																								
Oloturoidei																								
Holothurioidea nd			*	0,003	0,002	*	*		*	*	*	*	*	0,004	0,001	*	0,001							
<i>Labidoplax digitata</i>									0,061	0,003														
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Aequipecten opercularis</i>					3,891																			
<i>Anomia ephippium</i>					0,004																			
<i>Cardiomya costellata</i>					*																			
<i>Hiatella arctica</i>		*																						
<i>Neopycnodonte cochlear</i>					0,314						0,051	*												
<i>Nucula nitidosa</i>																								
<i>Nucula sulcata</i>																							0,312	
<i>Parvicardium minimum</i>				0,001																				
<i>Poromya granulata</i>					*																			
<i>Scapharca demiri</i>																	0,019							

Tab. 3-XLII – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Talochlamys multistriata</i>															0,004									
<i>Thyasira biplicata</i>									*													0,054		
<i>Thyasira succisa</i>										0,001									*					
<i>Timoclea ovata</i>				0,002														0,041					0,003	
Gasteropoc																								
<i>Bela brachystoma</i>															0,002	0,002								
<i>Hyala vitrea</i>									0,001				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Odostomia</i> sp				*																			*	*
<i>Turritella communis</i>			0,107																0,027				0,183	0,435
<b>Nemertini</b>																								
Nemertea nd	*	*	*		0,016		*	*	*	*	0,156							0,001	*	*	0,023	*	0,002	0,004
<i>Ampharete acutifrons</i>	*		*						*										*	*	*	*	*	*
Ampharetidae nd	*	0,001		0,000	*	*		0,001	0,001				*	*	*		0,001	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphicteis gunneri</i>							*			0,010														
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>							*			*					*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	0,001
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	0,001	0,001	0,001	0,000	*	0,001	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,027	0,001	0,001	*	*	0,001	*	*	0,001	*	0,001	*	0,001
<i>Aphelochaeta marioni</i>		*	*	0,000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aponuphis brementi</i>	0,007	*	*		0,001	0,001	0,001					*			*								0,028	0,009
<i>Capitella capitata</i>																								
Capitellidae nd		*			*			0,001		0,002	*			0,005			*	*	*	*	*	*	*	*
Chaetopteridae nd										0,068														
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0,001	0,001		0,000									0,001						0,002				0,001	
<i>Chirimia biceps</i>					*																			
Cirratulidae nd		*			*		0,001	0,015	0,137	0,004	*	*	*	*	*	*	*	0,001	0,059	*	*	*	*	*
<i>Ditrupea arietina</i>					0,003		0,002									0,002					*	*	*	*
<i>Dorvillea rudolphii</i>															*									
<i>Drilonereis filum</i>	0,002																*						*	*
<i>Eupanthalis kinbergi</i>																						0,033		*
<i>Filograna</i> sp					*		*								*						*	*	*	*
<i>Glycera alba</i>					0,013	0,001	0,018																0,015	*
<i>Glycera rouxii</i>					0,013	0,001	0,018						0,005	0,167	0,332	0,003	0,697							
<i>Glycera</i> sp	*	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	*	0,001	0,001	*	*	*	0,002	0,001	0,001	*	0,001	*	*	*	*	*
<i>Glycera tessellata</i>	*		*	0,006	0,001	0,001	0,001	*	0,001						0,002	0,001	0,001			*	*	*	*	*
<i>Goniada maculata</i>										0,302					0,006	0,001								
<i>Harmothoe</i> sp					0,001										0,003								0,001	
<i>Hydroides norvegicus</i>														*										
<i>Labioleanira yhleni</i>								0,013											0,012	0,032				
<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i>			0,001																					
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0,001	*				0,001																	0,002	
<i>Macroclymene santanderens</i>	0,002														0,001	0,001	0,002							
Maldanidae nd	0,001		0,001											0,035						*				0,010

Tab. 3-XLII – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																								
<i>Marphysa bellii</i>	0,004	0,121	0,116		0,182		0,054	0,040	0,038	0,037	0,116	0,185		0,125	0,058	0,080	0,204	0,001	0,104	0,105	0,012	*	0,051	0,127
<i>Melinna palmata</i>		0,001			*			*											*			*	*	
<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>	*				*	*		*							*				*					
<i>Minuspio cirrifera</i>	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*				*	*	*				*					
<i>Nephtys hombergi</i>										0,002									*					
<i>Nephtys hystricis</i>	0,011	0,022	0,005	0,003	*		0,001		0,007	*	0,039	0,002		*		*		0,001	0,008	0,009	0,001	0,010	0,021	
Nereididae nd																								0,001
<i>Ninoe</i> sp		0,001		0,001			*	0,001					0,004	0,004				*	0,001					
<i>Notomastus aberans</i>	0,010	0,038	0,002	0,004			0,022	0,014		0,001	0,004	0,033		0,011	0,001		0,004	0,007	0,022	0,003	0,033	0,006	*	
<i>Ophelina cylindricauda</i>	0,001	0,001	*		*	*	*	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*		0,001	*	*	*	0,001	*	*
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	*				*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Owenia fusiformis</i>			*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Panthalis oerstedii</i>									0,104															
<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,001	0,002	0,004	0,001	*	*	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	*	*	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	*	0,002	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	*	*	*	0,001	*	*	0,001	*	0,001	0,002	*	*	*	*
Paraonidae nd	0,002	0,003	0,003	0,001	0,003	*	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003
<i>Phyllodoce</i> sp				*	0,011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Pilargidae nd	*	0,001	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pilargis verrucosa</i>					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pista</i> sp																		0,001				0,001		
<i>Poecilochetus serpens</i>		*	0,001	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Prionospio ehlersi</i>	0,001																							
<i>Prionospio</i> sp	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*
Sabellidae nd		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Scalibregma inflatum</i>			0,001							0,002											0,001			
<i>Scoletoma</i> sp	0,001								0,006				*				*	*	*	*				*
<i>Scoloplos armiger</i>	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*
Sphaerodoridae nd																								
Spionidae nd	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Spiophanes bombyx</i>			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sthenelais boa</i>			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Syllidae juv					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Terebellidae nd		*			0,003	*	*	*	*	*	0,002	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001
<i>Trachytrypae jeffreysii</i>																								0,004
<b>Poriferi</b>						*																		
Porifera nd						*																		
<b>Sipunculidi</b>																								
<i>Aspidosiphon muelleri</i>																	0,001	0,009	*	*			0,032	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	0,001	*	*			*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*
Sipuncula nd	0,018	*	0,004	0,002	0,008	*	*	0,003	0,001	*	0,001	0,006	0,009	0,009	0,004	0,009	0,006	0,002	*	0,004	*	*	0,005	
<b>Biomassa totale</b>	<b>0,219</b>	<b>0,610</b>	<b>0,780</b>	<b>0,034</b>	<b>4,627</b>	<b>0,280</b>	<b>0,122</b>	<b>0,439</b>	<b>0,333</b>	<b>0,803</b>	<b>0,446</b>	<b>0,750</b>	<b>0,222</b>	<b>0,701</b>	<b>13,755</b>	<b>0,254</b>	<b>5,714</b>	<b>0,175</b>	<b>0,334</b>	<b>0,241</b>	<b>0,156</b>	<b>0,771</b>	<b>0,607</b>	<b>0,221</b>



Tab. 3-XLIII – continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi														0,002										
<i>Abra prismatica</i>																								
<i>Aequipecten opercularis</i>																		4,589						
<i>Anomia ephippium</i>																		0,001						
<i>Azorinus chamasolen</i>																								1,016
<i>Kurtiella bidentata</i>						*																		
<i>Modiolarca subpicta</i>						0,002																		
<i>Nucula nitidosa</i>																								
<i>Nucula sulcata</i>											0,228		0,001	0,001				0,001					0,061	
<i>Pecten jacobaeus</i>																		6,423						
<i>Phaxas adriaticus</i>						*																		
<i>Timoclea ovata</i>					0,005	0,012	0,006	*			0,002			0,003	0,003	0,001		0,005						
<i>Leptognathia</i> sp				*																				
Caudofoveati							*																	*
<i>Falcidens guttuosus</i>																								
Gasteropodi																								
<i>Hyalia vitrea</i>			0,001								*	*	0,001	0,001			*	*						*
<i>Turritella communis</i>	0,173	0,442	0,109				0,116	0,104			0,071							0,009				0,023		0,143
<b>Nemertini</b>																								
Nemertea nd	0,035	0,002	*	*	*	0,001	0,001	*	*		*	*		0,049	*	0,001		*	*		0,001			
<b>Pantopodi</b>																								
Picnogonidi								*														*		
<i>Pycnogonida</i> nd																								
<b>Policheti</b>																								
<i>Ampharete acutifrons</i>				0,001	0,003	0,001	*	0,001	*					*		*		*	*				0,001	
Ampharetidae nd	0,002	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	*	*	0,001		*	*		0,001	*	*	*	0,002	*	0,002	*	0,001	
<i>Amphicteis gunneri</i>			0,001																					
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>											*													
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	*	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	*	0,001	*	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*
<i>Aphelochaeta marioni</i>	*			*		0,001																	*	
<i>Aponuphis brementi</i>	0,010	*	0,001	0,001	0,001	*		0,001								*								0,028
<i>Boccardia</i> sp						*																		
Capitellidae nd	*	0,005	0,010	0,007					*		0,002	0,003	0,001		0,003	0,002	0,004	0,002	0,001	0,006	0,001	0,005		0,001
Chaetopteridae nd						0,018																		
<i>Chaetozone caputesocis</i>			0,001	0,006	0,002		0,008	0,002	0,002				0,001											*
<i>Chirimia biceps</i>						*																		
Cirratulidae nd	*	*			*			*		0,015	0,025	0,003		*	0,002		0,061	*	*		*	*	*	
<i>Ditrupea arietina</i>	*	*			*										*	0,002	*	*	*		*	*	*	
<i>Dorvillea rubrovittata</i>						*										0,002	*	*	*		*	*	*	
<i>Dilonereis filum</i>								0,003	*			0,001				*								
<i>Glycera alba</i>				*		0,001	0,001	*	*		*					*		0,153	0,001					
<i>Glycera rouxii</i>	0,001	0,001		0,003	0,018	0,009	0,023	0,002	0,001	0,001		*	0,001	0,015	0,034	0,006		0,001			0,003	0,007		
<i>Glycera</i> sp	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	*	0,007	0,009	*	*		*	*	0,002	0,002	0,007	0,001	*	*	0,001	*	0,001		
<i>Glycera tessellata</i>			*	*	*	0,004	0,056	0,042						0,006	*	*		*	*	0,001	0,071	0,001	0,087	
<i>Goniada maculata</i>					0,003				*						*	*		*	*	0,001	0,001			
<i>Harmothoe</i> sp		*	0,003			0,002	0,001	*	0,001					0,072	*	*	*	*	0,001	*		0,001		
<i>Hyalinoecia tubicola</i>				*												*								
<i>Hydroides norvegicus</i>								0,003	*							*								
<i>Labioleanira yhleni</i>								0,013	0,001				0,068	0,081							0,010			
<i>Lumbrineris gracilis</i>				*		0,003	*		0,001								0,001	*	*		0,003		0,001	
<i>Lumbrineris</i> sp						*											0,309		*					
Maldanidae nd						*																		0,001
<i>Marphysa bellii</i>	0,002	0,057	0,032	0,078			0,052	0,088	0,048	0,065	0,016	0,096	0,080	0,085	0,024	0,033	0,054	0,036	0,133	0,069	0,018	0,101	0,006	
<i>Melinna palmata</i>	*		*	0,001	0,002			0,002	0,002	*	*	*		*	*	*	*	*	*		*	*	*	
<i>Minuspio cirrifera</i>		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	

Tab. 3-XLIII – continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																								
<i>Nephtys hombergi</i>									0,003						*			0,017		0,003	0,018	0,006	0,007	
<i>Nephtys hystrix</i>	0,009	0,015	0,003						0,007	0,001	0,003	0,006	0,003					0,003	0,023	0,005			0,005	0,001
Nereididae nd		0,001						0,003														*		
<i>Ninoe</i> sp				0,003				0,005	0,003		0,001	0,009							0,004	0,003		*		0,001
<i>Notomastus aberans</i>	0,005	0,012	0,015	0,002			0,037		0,018	0,014	0,026	0,023	0,014	0,015	0,002	0,018		*	0,002	0,013	0,005	0,006	0,001	0,006
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	0,001	*	0,001	*	0,002	*	*	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	*	*	*	*	0,001	0,001	0,001	*	0,001	0,001	*
<i>Ophiotromus flexuosus</i>		0,001	*	0,001	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Owenia fusiformis</i>		*	*	0,001	*	0,008	0,001	0,001							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,003	0,002	0,003	0,001	0,001	*	0,007	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,002	*	0,002	0,003	0,001
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0,001	*	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	0,001	0,001	*	*	*	*	0,001	*	0,001	0,002	0,001
Paraonidae nd	0,001	0,003	0,001	0,001	*	0,001	0,003	0,004	0,003	0,004	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004	0,003	0,002	0,003	0,001	0,001
<i>Paraprionospio pinnata</i>			0,003																					
<i>Pectinaria koreni</i>																*								
Phyllococidae nd							0,003																	
<i>Phylo norvegica</i>									0,002			0,002												
Pilargidae nd	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*
<i>Pilargis verrucosa</i>															*	*	*	*	*	*	*	*		*
<i>Pista breviranchia</i>						0,002	*																	
<i>Poecilochetus serpens</i>		0,001				*															*			
<i>Pomatoceros triqueter</i>								0,006																
<i>Prionospio</i> sp	*	*	*	*	*	*	*	0,001	0,001	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sabellidae nd	*	0,001	*	*	*	0,001	0,001	0,002	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Scalibregma inflatum</i>		0,001		0,001			0,002	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*		0,001	*	*
<i>Scoletoma</i> sp			0,002				0,001	0,006	*	*	0,002	*	*	*	*	*	*	0,001	0,001	0,001		*	*	*
<i>Scoloplos armiger</i>	*						*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	0,001	0,001		*	*	*
<i>Serpula vermicularis</i>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
Sphaerodoridae nd							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
Spionidae nd	*	*	*	0,001	0,002	0,002	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Spiophanes bombyx</i>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				*
<i>Sternaspis scutata</i>						*		0,005																
<i>Sthenelais boa</i>															0,004									
<i>Syllis</i> sp								*																
Terebellidae nd											0,002	0,001									0,001			0,002
<b>Sipunculidi</b>																								
<i>Aspidosiphon muelleri</i>			0,001			*															0,039	*		
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	0,001	*		*	0,001	0,002	*	0,002				*	0,001	*		0,001	0,001	*	*	0,001	*	*	0,001	0,002
<i>Phascolion strombus</i>															0,009									
<i>Sipuncula</i> nd	0,001		0,003	0,003	0,013	0,003	0,003	0,004	0,003	0,195	0,006	0,001	0,003	0,006	0,020	0,001	0,117	0,003	0,002	0,050	0,004	*		
<b>Biomassa totale</b>	<b>0,429</b>	<b>0,586</b>	<b>0,284</b>	<b>4,040</b>	<b>0,085</b>	<b>10,378</b>	<b>0,358</b>	<b>1,016</b>	<b>0,385</b>	<b>0,216</b>	<b>0,677</b>	<b>0,112</b>	<b>12,394</b>	<b>0,343</b>	<b>0,164</b>	<b>17,384</b>	<b>0,684</b>	<b>0,439</b>	<b>0,091</b>	<b>2,365</b>	<b>0,511</b>	<b>0,206</b>	<b>0,319</b>	<b>26,094</b>



Tab. 3-XLIV – Lista e biomassa (gr. 0,095 m<sup>-2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 3° survey post lavori. \* = <0,001 gr. 0,095 m<sup>-2</sup>.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																								
<i>Aetea truncata</i>						*									*	*								
Briozoa nd							*					*		*										
<i>Schizoporella errata</i>		0,012	0,023	0,026	0,074		0,003						0,061	0,077	0,145	0,014	0,057			0,005				
<i>Scrupocellaria bertholleti</i>							0,001																	
<i>Scrupocellaria scruposa</i>			0,001	*	*	0,003							*	0,001	0,001	0,002						0,001	0,001	
<i>Triticella flava</i>				*				*		*	*	*	*	*	*	*		*	*					
<b>Cnidari</b>																								
<b>Antozoi</b>																								
Actiniaria nd						0,020		0,003							0,001					0,001				
Anthozoa nd		*		*			0,001		*		*	*			0,004	*	0,001		0,011	*		0,001		*
<i>Edwardsia clapedii</i>		*													*									
<i>Epizoanthus sp</i>					0,003	0,008									0,001						0,014			
Stolonifera nd			0,002	0,005			0,003																	
Hydroidea nd		0,002		*	*	0,009	*		*	*				*	*	0,003	0,001	0,001		*	0,002	0,012	0,001	*
<b>Crostatei</b>																								
<b>Anfipodi</b>																								
<i>Ampelisca diadema</i>				0,001	0,001	*											*			0,001		*		
<i>Corophium sp</i>		*			*											*						*		
<i>Eriopisa elongata</i>												0,001						*				*		
<i>Eusirus longipes</i>																0,003								
<i>Harpinia dellavallei</i>													*						*	*			*	
<i>Jassa marmorata</i>																							*	
<i>Leucothoe incisa</i>				*										*									*	
<i>Leucothoe liljeborgi</i>														*										
<i>Liljeborgia psaltrica</i>																	0,001							
<i>Orchomene grimaldii</i>			0,001	*	0,007						*		0,002	0,001	*	0,005	*							
<i>Othomaea schmidtii</i>		0,003		*	0,002		0,001	*						*	*		0,001	*		*				0,001
<i>Paraphoxus oculus</i>		*		*	*			*	*			*		*	*			*	*	*				
<i>Photis longicaudata</i>																		*	*	*				
<i>Phtisica marina</i>															*	*				*				
<i>Pseudolyrius kroyerii</i>																						*		
<i>Urothoe sp</i>									*													*		
<b>Cumacei</b>																								
Cumacea nd		*		*													*					*		*
<i>Eudorella nana</i>																						*		*
<i>Eudorella truncatula</i>																						*		*
<b>Decapodi</b>																								
<i>Alpheus glaber</i>		0,245	0,081		0,046	0,027	0,070		0,043							0,069	0,113		0,144	0,054		0,017		0,005
<i>Alpheus macrocheles</i>						0,027																		
<i>Anapagurus sp</i>						0,016							0,005											
<i>Athanas nitescens</i>																								
<i>Callinassa subterranea</i>	0,003	0,043	0,001	0,034	0,009		*	0,047		0,015	0,009	0,005	0,005	0,023	0,028	0,015	0,016	0,018	0,023	0,012	0,025	0,010	0,009	
<i>Ebalia deshayesi</i>																								
<i>Eurynome aspera</i>						0,036																		
<i>Galathea intermedia</i>						0,018									0,009									
<i>Galathea sp</i>						0,016																		
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,004		0,124	0,220	1,153	0,004	0,049	0,496	0,007	0,032	0,031	0,140	0,809	0,405	0,300	0,883	0,062	0,210	0,065	0,027	0,013	0,006		0,267
<b>Crostatei</b>																								
<i>Liocarcinus depurator</i>					2,981	0,016																		
<i>Liocarcinus maculatus</i>																0,019	0,002							
<i>Macropodia linaresi</i>																								
<i>Monodaeus couchi</i>							0,004										0,002							
Paguridae nd																	0,001		0,001					
<i>Pagurus cuanensis</i>																								
<i>Processa sp</i>					0,001										0,074		0,001							
<i>Upogebia deltaura</i>			0,019		0,008	0,024	0,008		*			0,004					0,005			0,004				
<b>Isopodi</b>																								
<i>Eurydice sp</i>	0,018			*																				
<i>Gnathia sp</i>	*												*							*				

Tab. 3-XLIV – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Crostacei</b>																								
Misidiacei															*									
Ostracodi		*																						
Stomatopodi																							0,002	
Tanaidacei																			*	*			*	
<i>Apseudes spinosus</i>																								
<i>Leptognathia sp</i>																								
<b>Echinodermi</b>																								
Echinoidei	0,481							2,053																2,770
Ophiuroidei					0,005											0,015	*							
<i>Amphiura chiajei</i>																	*							
<i>Ophiotrix fragilis</i>						0,005				*							*							
<i>Ophiura albida</i>																								
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																						0,078		
<i>Abra nitida</i>																							0,001	
<i>Abra prismatica</i>																								
<i>Aequipecten opercularis</i>							1,206																	
<i>Anomia ephippium</i>	0,004			0,010	0,007	0,009									0,017	0,005								
<i>Atrina fragilis</i>							1,658																	
<i>Hemilepton nitidum</i>												0,001												
<i>Hiatella arctica</i>					0,001	0,003									0,003									*
<i>Kellia suborbicularis</i>																		*						*
<i>Kurtiella bidentata</i>															*									
<i>Modiolarca subpicta</i>				0,001	0,002	0,007									0,001			*						
<i>Modiolula phaseolina</i>					0,005	0,007									*									
<i>Musculista senhousia</i>					*																			
<i>Neopycnodonte cochlear</i>					0,041	1,394									0,055	1,566								
<i>Nucula nitidosa</i>																		*					0,003	
<i>Phaxas adriaticus</i>																								
<i>Pteria hirundo</i>						0,036									0,185									
<i>Saccella commutata</i>	0,001															0,004								
<i>Thyasira biplicata</i>							*																	
<i>Thyasira succisa</i>		*		*				*		*														
<i>Timoclea ovata</i>	0,001	0,001	0,011	0,009	0,002	0,019	0,013	0,105							0,002	0,035	0,010	*					*	
<i>Venerupis aurea</i>	0,001																							
Caudofoveati				*		*																		
<i>Falcidens gutturosus</i>																								
Gasteropodi																								
<i>Acteon tornatilis</i>																								
<i>Bela brachystoma</i>					*								0,001											
<i>Bittium latreillii</i>					0,169	0,199	0,018		*	*														
<i>Hyalia vitrea</i>		0,001		0,001	0,001						0,001						*	0,001			*		0,001	*
<i>Mangelia coarctata</i>														0,004		0,001								
<i>Polinices nitida</i>						0,034																		
<i>Turritella communis</i>	0,135	0,009	0,035	0,002	0,001	0,003	0,015			0,014					0,002	0,040		0,007	0,062	0,050				0,065
<b>Nemertini</b>																								
Nemertea nd	*	0,001	*	*	*	0,002	0,001	*	*	*	*	0,001	*	*	0,001	0,009	0,003	0,001	*	*		*	0,006	
<b>Platelminti</b>																								
Platelminta nd					0,002																			
<b>Policheti</b>																								
<i>Ampharete acutifrons</i>	*	0,002			0,001		0,002	*	*		*	*	*	*	*	0,001	*		0,002	0,001		*	0,001	
Ampharetidae nd	*	0,001	*	*		0,005		*		0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>	*									0,001											*	*	*	*
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	*	0,001	0,001	*	*		*	0,001	*	0,001	*	*	0,001	*	*	*	0,002	0,001	0,001	*	*	*	0,001	*
<i>Aphelochaeta marioni</i>	*			*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aponuphis brementi</i>			0,015	0,003	*		0,006										*						0,019	
<i>Boccardia sp</i>				*																				

Tab. 3-XLIV – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																								
<i>Capitella capitata</i>					*		*								*	*	*							
Capitellidae nd		*															*							
Chaetopteridae nd					0,002		0,004	0,028		0,106					0,001		*							
<i>Chaetozone caputesocis</i>	*	0,005	0,001	0,001	0,013	*	0,002					*	0,002	0,003	0,001	0,003		0,002	0,003					0,001
<i>Chirimia biceps</i>				0,001			*								0,001	*	*		*	*		*		
Cirratulidae nd				0,001			*		0,013	0,020	0,025	0,001	0,038		*	*	*		*	*		*		
<i>Ditrupea arietina</i>		0,001				0,001	0,006	0,002				*			*		*	*	*	*		*	*	
<i>Dorvillea rudolphii</i>			*		*	*									*	*	*		*	*				
<i>Drilonereis filum</i>				0,001													0,003							
<i>Euclymene oerstedii</i>																				1,457		0,737		
<i>Eupanthalis kinbergi</i>																				1,457				
<i>Filograna</i> sp						0,003																		
<i>Glycera alba</i>		*	0,001	0,001	0,130			0,001	0,015			0,001			0,001			0,013					0,043	
<i>Glycera rouxii</i>	0,161	0,010		0,002		0,065	*					0,177		0,059		0,011	0,067	0,002						0,012
<i>Glycera</i> sp	0,001	0,007	*	*	0,008	0,002	*	*	0,001	*	0,001	0,001	*	0,014	0,008	*	0,017	0,001	*	*		*	*	*
<i>Glycera tessellata</i>	0,011	0,001	*	*	0,001		*	0,001			0,001	*	0,001	0,001	0,006	0,001			*	*	0,013	0,001	*	*
<i>Glycine nordmanni</i>																				*				
<i>Goniada maculata</i>							0,001									0,001							*	
<i>Harmothoe antilopes</i>			*																					
<i>Harmothoe</i> sp		0,001	0,001		*	0,038							0,001		0,003	0,002	*	0,002	0,001	*				
<i>Hydroides norvegicus</i>			*		0,004	0,001										0,001		0,002	*	*				
<i>Inermonephtys inermis</i>		*															0,006							
<i>Labioleanira yhleni</i>									0,150			0,015		0,011		0,004		0,014						
<i>Levinsenia oculata</i>		0,001																						
<i>Lumbrineris gracilis</i>				0,003				*				*					*	*	0,001			0,001		
<i>Magelona alleni</i>			*		*																			
<i>Malidanidae</i> nd			0,145	*								*			*		*	0,006				*		
<i>Marphysa bellii</i>	0,143	0,067	0,068	0,124	0,223		0,041	0,346	0,057	0,076	0,139	0,070	0,003	0,182	0,098	0,115	0,113	0,206	0,088	0,069	0,107	0,011	0,009	0,033
<i>Melinna palmata</i>		*	0,001		0,001	0,001	0,004								*	*	*	0,001	*	*	0,001	0,001	*	0,002
<i>Micronephtys sphaerocirrata</i>					*										*	*	*		*	*				
<i>Minuspia cirrifera</i>		*									*					*	*	*	*	*				
<i>Naineris</i> sp																				0,001				
<i>Nephtys hombergi</i>															0,001									
<i>Nephtys hystricis</i>		0,014		0,006			0,008						0,020			0,003			0,077	0,001	0,050	0,021		
Nereididae nd				*								*		*	*	*	*	*	*	*				
<i>Ninoe</i> sp	*	0,005	0,005		*	0,004			0,001			*	0,002		0,004	*	0,001	0,001	0,005	*		0,001		0,002
<i>Notomastus aberans</i>	0,008			0,001	0,001		*	0,022		*	0,005	0,011	0,015	0,002		0,001	0,013	0,014	0,006	0,011	0,015	0,002	0,002	0,009
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	0,001	0,001	*	0,001	0,002	*
<i>Ophiodromus flexuosus</i>					*		*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Owenia fusiformis</i>		*	*	*	*		0,003	*							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,003	0,008	0,004	0,010	0,003	0,001	0,002	0,002	*	0,001	0,002	*	0,007	0,002	0,002	0,003	0,005	0,003	0,002	0,009	0,002	0,006	0,002	0,001
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	*	0,002		*	*		0,001	0,001		*	0,001	0,001	*	*	*	0,001	0,001	0,004	*	*	*	0,001	0,001	*
Paraonidae nd	0,002	0,004	0,001	0,003	0,007	*	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,002	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002
<i>Paraprionospio pinnata</i>					*																			0,001
<i>Pectinaria koreni</i>					0,014															*	*			
<i>Phyllodoce</i> sp	*		0,008			0,011	*						*			0,030								
Phyllodocidae nd				*		*								*				0,034	*	*				
<i>Phylo norvegica</i>															0,004					*	*	*	*	*
Pilargidae nd		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tab. 3-XLIV – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																								
<i>Pilargis verrucosa</i>			*							*	*				*		*							*
<i>Pista cristata</i>																		*						
<i>Pista</i> sp					0,001		*												*					
<i>Poecilochetus serpens</i>																			*					
<i>Pomatoceros triqueter</i>						0,001													*					
<i>Praxillella gracilis</i>				0,001																		0,002		
<i>Prionospio ehlersi</i>															0,002									
<i>Prionospio</i> sp		*		*			0,001				*			*	*	*	*	*	*	*		*		*
Sabelliidae nd		*		*	0,001		0,026	*	*		*	*	*	*	0,001	0,001	*	0,001	0,001	*		*		*
<i>Scalibregma inflatum</i>	0,001	*		0,001	*	*						*	*	*	*	*	0,002	0,001	0,001	*	*	*		*
<i>Scoletoma impatiens</i>	*	*	0,001	*								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
<i>Scoletoma</i> sp				*				*	*			*	*	0,001				*	*	0,003	*	*	*	*
<i>Scoloplos armiger</i>		*								*								*	*	*	*	*	*	*
<i>Serpula vermicularis</i>					*		*											*	*	*	*	*	*	*
Serpulidae nd				0,001	*	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sphaerodoridae nd							*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Spionidae nd		*	*	0,001	0,002	*	*	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*
<i>Spiophanes bombyx</i>	*	*			0,001			*		0,001						*				*	*	*	*	*
<i>Syllidae</i> juv																				*				
<i>Syllis parapari</i>															*	*	*	*	*	*		0,001		*
Terebellidae nd		0,005		*	*		*					0,001	0,002			0,018	0,001	*	0,001	*			*	
<i>Terebellides stroemi</i>				*			*					*				*				*				
<b>Poriferi</b>																								
Porifera nd															0,056									
<b>Sipunculidi</b>																								
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	*	*							0,003							*	0,001		0,015	*			0,010	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	0,001	0,001			0,001		0,001	0,001	*			0,001	*			*	*	*	*	*	*	*	*	0,003
<i>Phascolion strombus</i>			0,002			*	*	0,002							0,011	0,001	0,001	0,005	*	*	0,013	*	*	
<i>Sipuncula</i> nd	0,003	0,003	0,003	0,005	0,001	*	0,003	0,001	0,006	0,001	0,033	*	0,009	0,001	0,001	0,003	0,001	0,005	*	0,007	0,004	*	*	0,002
<b>Tunicati</b>																								
Ascidieci																			0,147					
<i>Ascidia mentula</i>																								
<b>Biomassa totale</b>	<b>0,981</b>	<b>0,455</b>	<b>0,570</b>	<b>0,474</b>	<b>4,942</b>	<b>4,969</b>	<b>0,284</b>	<b>3,134</b>	<b>0,256</b>	<b>0,316</b>	<b>0,253</b>	<b>0,435</b>	<b>0,987</b>	<b>0,794</b>	<b>1,200</b>	<b>2,960</b>	<b>0,401</b>	<b>0,859</b>	<b>0,412</b>	<b>1,678</b>	<b>0,323</b>	<b>3,617</b>	<b>0,175</b>	<b>0,341</b>

**Tab. 3-XLV** – Lista e biomassa (gr. 0,095 m<sup>-2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 4° survey post lavori. \* = <0,001 gr. 0,095 m<sup>-2</sup>.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																								
Briozoa nd		0,004			0,004	0,016								*	*				*					
Schizoporella errata			0,007		0,035	0,005									0,006	0,007	0,003							
Scrupocellaria scruposa					0,003	*	0,001	*							0,014	0,003	*				*	0,001	0,001	
Triticella flava	*		*													*	*		*					
<b>Cnidari</b>																								
<b>Antozoi</b>																								
Actiniaria nd				*			*									*					*			
Anthozoa nd			*	0,001			*	*		*	*	*	*	*							*	*	*	*
Edwardsia clapedii																0,001	0,009							
Epizoanthus sp						0,113																		
Funiculina quadrangularis							*																	
Virgularia mirabilis									*															
<b>Idrozoi</b>																								
Hydroidea nd	0,006	0,002	*	0,001	0,003	*	*		*				*	0,011	0,002	*			*		0,004	*	*	
<b>Crosteacei</b>																								
<b>Anfipodi</b>																								
Acidostoma nodiferum																0,001		0,001						
Ampelisca diadema					*		*			*					*							*	*	*
Aora gracilis																			*					
Corophium sp													*							*				
Eriopisa elongata	0,002																						0,001	*
Harpinia dellavallei	*								*	*												0,001	*	*
Leucothoe incisa											*													
Leucothoe liljeborgi																								
Orchomene grimaldii				0,003			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Paraphoxus oculatus		*		*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Phtisica marina															*									*
Pseudolyrius kroyerii					*																			
Pseudoprotella phasma	*																							
Stenothoe sp					*																			
<b>Cirripedi</b>																								
Balanus perforatus						0,709																		
<b>Copepodi</b>																								
Copepoda nd																								*
<b>Cumacei</b>																								
Cumacea nd													*		*						*	*	*	*
Eudorella truncatula				*																*				
Leucon siphonatus				*																				
<b>Decapodi</b>																								
Alpheus glaber			0,113			0,058			0,082	0,006				0,060	0,054	0,014							0,010	
Callinassa subterranea	0,035	0,004	0,013		0,028	0,009	0,008	0,006	0,044	0,051	0,010	0,006	0,050	0,003	0,031	0,007	0,003	0,004	0,009	0,033	0,018	0,017	0,009	
Ebalia deshayesi							0,001																	
Goneplax rhomboides	0,349		0,030		0,081	0,033	0,706	0,500		0,019	0,074		0,820			1,066	0,907	0,030	0,908	0,093	0,029			
Jaxea nocturna																								
Liocarcinus depurator						3,147																		
Monodaeus couchi				0,075		0,030									0,006	0,031								
Paguridae nd						*																		
Processa sp						0,022				0,003														
Solenocera membranacea																								
Upogebia deltaura				*												0,001						0,777	0,285	
Upogebia stellata																							0,040	
<b>Isopodi</b>																								
Cirolanidae nd																							*	
Eurydice sp														0,005										
Janira sp							*																	
<b>Misidiacei</b>																								
Misidiacea nd	*																							
<b>Ostracodi</b>																								
Ostracoda nd																							*	

Tab. 3-XLV – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Echinodermi</b>																								
Echinoidei																								
Ofiuroidi																								
Oloturoidei																								
<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>	2,176	2,977								2,131														
<i>Amphiura chiajei</i>					*	0,001																		
<i>Labidoplax digitata</i>																								
<i>Trachythone tergestina</i>																								
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Abra prismatica</i>																								
<i>Anomia ephippium</i>				*		*																		
<i>Arca noae</i>																								
<i>Hiatella arctica</i>				*																				
<i>Modiolarca subpicta</i>																								
<i>Modiolula phaseolina</i>																								
<i>Mytilus galloprovincialis</i>																								
<i>Neopycnodonte cochlear</i>																								
<i>Nucula sulcata</i>	0,017	0,002																						
<i>Pandora pinna</i>																								
<i>Parvicardium minimum</i>																								
<i>Plagiocardium papillosum</i>																								
<i>Saccula commutata</i>																								
<i>Timoclea ovata</i>																								
Caudofoveati																								
<i>Falcidens gutturosus</i>	*			*																				
Gasteropodi																								
<i>Acteon tornatilis</i>		*																						
<i>Bela brachystoma</i>																								
<i>Eptonium commune</i>	*																							
<i>Hyalia vitrea</i>	*	0,001		*																				
<i>Mangella coarctata</i>	0,004																							
<i>Turritella communis</i>	0,399	0,012																						
<b>Nemertini</b>																								
<i>Nemertea nd</i>	0,111	*	0,075	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Policheti</b>																								
<i>Ampharete acutifrons</i>	*	*																						
Ampharetidae nd	*	*	*	*	*	*																		
<i>Amphicteis gunneri</i>																								
Amphinomidae nd																								
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*	0,003	0,001	0,001	0,001	*	0,001	0,001	0,001	*	*	*	0,001	0,001	*	0,001
<i>Aphelochaeta marioni</i>	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aponuphis brementi</i>					0,005	0,014	0,021																	
<i>Aquilaspio sexoculata</i>																								
Capitellidae nd	0,001																							
Chaetopteridae nd				*	*																			
<i>Chaetozone caputesocis</i>																								
<i>Chirimia biceps</i>																								
Cirratulidae nd	0,002	0,016	*	0,001	*	0,010	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cossura soyeri</i>					*																			
<i>Ditrupa arietina</i>					*	*																		
<i>Dorvillea rudolphii</i>					*	*																		
<i>Drilonereis filum</i>	0,002	0,002				0,001																		
<i>Euclymene droebachiensis</i>																								
<i>Filigrana sp</i>															*									

Tab. 3-XLV – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																								
<i>Glycera alba</i>					0,131	0,006		0,010					0,003		*									0,001
<i>Glycera rouxii</i>	0,020				0,588	0,035	0,003		0,029	*	0,125	0,058	0,001		0,003	0,080	0,004	0,107	0,003				0,026	
<i>Glycera</i> sp	*	0,002	*	0,012	*	0,002	*	*	0,008	0,064	*	*	*	0,003	0,014	0,006	0,010	*	0,001	*	*	*	*	
<i>Glycera tessellata</i>			0,001	*			*	*		*		0,001			*					*	*		0,001	
<i>Glycera tridactyla</i>							0,103							0,006			0,017							
<i>Harmothoe</i> sp				0,002			*				0,001		0,001		0,005	*				*				
<i>Hydroides norvegicus</i>				*			*									*				*				
<i>Labioleanira yhleni</i>		0,041	0,034			0,014			*	*		0,002	*		*		0,048		0,005			0,005	0,090	
<i>Lumbrineris gracilis</i>		0,001					*		*	*		*	*		*							0,002		
<i>Magelona alleni</i>				*			*								*							*		
Maldanidae nd											*			*	0,003	0,003		0,178				*		
<i>Marphysa bellii</i>	0,156	0,127	0,141	0,006	0,209		0,014	0,038	0,053	0,083	0,041	0,085	0,220	0,027	0,253	0,076	0,142	0,030	0,066	0,076	0,155	0,040	0,091	
<i>Melinna palmata</i>		*	*	*		0,001		*		*	0,002	0,001			0,002				*	*	*	*	0,040	
<i>Minuspio cirrifera</i>	*	*	*	*			*	*	*	*										*	*	*		
<i>Nematoneis unicornis</i>				*			*													*	*	*		
<i>Nephtys hombergi</i>							*							0,011						0,011		0,014		
<i>Nephtys hystricis</i>	0,018	0,012	0,013		0,023	0,008	0,003	0,008	*	*	0,010	*	0,003		0,001		0,006	0,003		0,022	0,014	0,013	0,001	
Nereididae nd	*		0,003		0,001		*	*	*	*			0,001						*	*	*	*		
<i>Ninoe</i> sp	0,002					0,001	0,001	*		0,002		*	*				*	*				0,002		
<i>Nothria conchylega</i>				0,001			*												*					
<i>Notomastus aberans</i>	0,008	0,015	0,022	0,011	0,010	0,012	0,012	0,004	0,001	0,010	0,015	0,004	0,026	0,004	0,036	0,027	0,001	0,002	0,002	*	0,019	0,014	0,032	
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	*	0,001	*	*	*	*	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,002	0,001	
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	*	*	*	*	*	*	0,002	*	*	*					0,001	*		*	*	*	*	*	*	
Orbiniidae nd								0,006											*					
<i>Owenia fusiformis</i>	*						*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Paradiapatra calliopae</i>	0,002	0,001	0,001	0,011	0,003	0,001	0,001	0,003	0,002	0,001	0,001	*	0,004	0,001	0,005	0,003	*	0,001	0,003	0,003	*	0,001	0,001	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0,003	*	*	0,001	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	0,001	*	*	*	*	
Paraonidae nd	0,002	0,002	0,004	0,001	0,002	*	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,005	0,002	0,003	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	
<i>Paraprionospio pinnata</i>						*	*	*	*	*					0,002	0,001								
<i>Pectinaria koreni</i>					*		*	*	*	*					0,002	0,001								
<i>Phyllodoce</i> sp					0,001		*	*	*	*					*	*			*					
Phyllodoceidae nd			*		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
Pilargidae nd	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Pilargis verrucosa</i>		*		*	*	*	*	*	*	*		0,001							*	*	*	*		
<i>Pista brevibranchia</i>							*	*	*	*								*						
<i>Pista unibranchia</i>							*	*	*	*						0,003								
<i>Poecilochetus serpens</i>					*		*	*	*	*												0,001		
<i>Pomatoceros triqueter</i>					*		*	*	*	*					*									
<i>Praxillella gracilis</i>							*	*	*	*											0,002	0,032		
<i>Prionospio ehlersi</i>		0,002					*	*	*	*					*		*	*	*	*	*	*		
<i>Prionospio</i> sp	*	*	0,001	*	0,001		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*		
<i>Prionospio steenstrupi</i>	*	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
Sabellidae nd		*		0,001	*		*	*	*	*				*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Scalibregma inflatum</i>		*	*		0,004	0,001	*	*	*	*					*		*	*	*	*	*	*		
<i>Scoletoma impatiens</i>		*	*				*	*	*	*					*		*	*	*	*	*	*		
<i>Scoletoma</i> sp		0,008					*	*	*	*	0,004		0,001	*	0,001	*	*	*	0,015	0,001	*	*		

Tab. 3-XLV – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																								
<i>Scoloplos armiger</i>	*						*	*		*	*	*	*			*		*		*	*	*	*	*
<i>Serpula concharum</i>																								
<i>Serpula vermicularis</i>				0,009																				
Serpulidae nd															*									
Sphaerodoridae nd													*		*					*				
Spionidae nd	*	*	*	*	*	0,001	*	*	0,001	0,001	*	*	*	*	0,002	0,002	*	*	0,001	*	*	*	*	*
<i>Spiophanes bombyx</i>					*		*			*					*					*			*	*
Syllidae juv						*													*					
<i>Syllis parapari</i>				*			*									0,001				*				
<i>Syllis</i> sp					0,001																			
Terebellidae nd	0,004	0,001		0,006		*			0,001	*			0,009		0,003	0,010				*			*	*
<i>Terebellides stroemi</i>			*		*	0,001							0,006											
<b>Poriferi</b>																								
Porifera nd						0,024																		
<b>Sipunculidi</b>																								
<i>Aspidosiphon muelleri</i>		0,006													0,004	*								
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	*	0,001	*			0,001	0,001	*			0,002	0,001	0,001				*	*	*	0,001	0,002	*	0,001	0,008
<i>Phascolion strombus</i>				0,001	*	0,002	0,002									0,014							0,001	
Sipuncula nd	0,004	0,002	0,006	0,002	0,015	0,012	0,003	0,240	0,034		0,003	0,002	0,003		0,002	0,030		0,014	0,005	0,002	0,001	0,001	*	0,002
<b>Biomassa totale</b>	<b>3,325</b>	<b>3,249</b>	<b>0,469</b>	<b>0,248</b>	<b>4,413</b>	<b>9,068</b>	<b>0,957</b>	<b>0,863</b>	<b>0,303</b>	<b>2,378</b>	<b>0,328</b>	<b>0,192</b>	<b>1,226</b>	<b>0,182</b>	<b>3,480</b>	<b>1,494</b>	<b>1,108</b>	<b>2,751</b>	<b>1,027</b>	<b>0,380</b>	<b>1,812</b>	<b>1,039</b>	<b>0,924</b>	<b>0,256</b>



**Tab. 3-XLVI** – Lista e biomassa (gr. 0,095 m<sup>-2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 5° survey post lavori. \* = <0,001 gr/0,095 m<sup>2</sup>.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																								
<i>Aetea truncata</i>						0,001								*			*							
Briozoa nd																0,001								
<i>Crisia</i> sp																*								
<i>Schizoporella errata</i>			0,003	0,018	0,017	0,009	0,005	0,001							0,010	0,013	0,013	0,001						
<i>Scrupocellaria scruposa</i>				0,004	0,001	0,001	0,002	0,002	*	*	*			*	0,008	0,004	*	*	*			0,003	0,006	*
<i>Triticella flava</i>		*				*		*	*					*		*	*	*					*	*
<i>Tubulipora</i> sp					0,001	0,006	0,001	0,005							0,003	0,001	*	*	0,002					
<b>Cnidari</b>																								
<b>Antozoi</b>																								
Actiniaria nd				0,001	0,001	0,021	*									0,003						0,014		
Anthozoa nd	*	*	*	0,006			*	0,001	*	*	*						*	*		*	*		0,001	0,003
<i>Edwardsia clapedii</i>										0,008	0,030								0,181					
<i>Epizoanthus</i> sp				0,055	0,088	0,029	*									0,003								
<i>Funiculina quadrangularis</i>								0,036	0,037						0,002									
<i>Pennatula rubra</i>														0,032										
<i>Virgularia mirabilis</i>	0,001							0,002		0,002	0,002													
Idrozoi	0,004	0,001		*	0,001	0,005	0,002	0,002	0,002	0,002	*	*	0,004	0,001	0,013	*	0,002	*	*	0,008	*	0,001	*	
<b>Crostacei</b>																								
<b>Anfipodi</b>																								
<i>Acidostoma nodiferum</i>																	*	*						
<i>Ampelisca diadema</i>			0,001	*	0,001	*	*	*	*	*	0,001	*	*	0,001	0,002	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphilocheus</i> sp			*																					
<i>Aora spinicornis</i>								*																
<i>Corophium</i> sp						*	*		*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ericthonius brasiliensis</i>										*														
<i>Eriapisa elongata</i>	0,001									*	*									*	*	*	*	
<i>Gammaropsis</i> sp										*	*									*	*	*	*	
<i>Harpinia dellavallei</i>						*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Hippomedon massiliensis</i>						0,003									*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Iphimedia</i> sp															*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Leptocheirus guttatus</i>																							*	
<i>Leptocheirus</i> sp																							*	
<i>Leucothoe incisa</i>									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Lysianassa</i> sp							*	*							*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Maera grossimana</i>							*	*															*	
<i>Orchomene grimaldii</i>				*	0,001	0,002	*								*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Othomaera schmidtii</i>								0,002		0,003		0,001		0,001			0,003		0,005			0,002	*	
<i>Paraphoxus oculatus</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Photis longicaudata</i>															*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Phtisica marina</i>						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pseudoprotella phasma</i>															*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Stenothoe bosporana</i>																	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Stenothoe</i> sp				*	*										0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Synchelidium haplocheles</i>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<b>Copepodi</b>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Copepoda nd							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Cumacei</b>																								
Cumacea nd	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Eudorella truncatula</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leucon siphonatus</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tab. 3-XLVI – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																								
Decapodi																								
<i>Alpheus glaber</i>			0,028	0,004	0,005	0,009	0,080		0,131				0,018	0,022	0,010	0,011	0,019			0,010		0,065	0,005	
<i>Anapagurus bicorniger</i>				*												*								
<i>Anapagurus sp</i>																*								
<i>Callianassa subterranea</i>	0,021	0,030	0,024	0,002	0,023	0,005	0,010	0,018	0,030	0,022	0,016	0,014	0,040	0,016	0,027	0,008	0,017	0,048	0,013	0,028	0,054	0,022	0,029	0,006
<i>Ebalia deshayesi</i>						0,001	0,001			*						0,008								
<i>Eurynome aspera</i>						0,001										0,001								
<i>Galathea intermedia</i>						0,005		0,001							0,001	0,005								
<i>Galathea sp</i>				0,009	0,012	0,002																		
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,154	0,407	0,102	0,009	0,148	0,077	0,186	0,194	0,181	0,006	0,023	0,053	*	0,061	0,029	0,252	0,672	0,202	0,084	0,027		0,006	0,082	0,048
<i>Jaxea nocturna</i>			*																					
<i>Liocarcinus depurator</i>														1,247										
<i>Liocarcinus maculatus</i>						0,012																		
<i>Monodaeus couchi</i>				0,408	0,132	0,154								0,018	0,015	0,568								
Paguridae nd					0,001	0,043								0,001	0,001	*								
<i>Processa sp</i>				0,002													*			*				
<i>Solenocera membranacea</i>										0,209								*		*				
Isopodi																	*					*		
<i>Anthura gracilis</i>																	*					*		
Bopyridae nd																						*		
<i>Cirolana neglecta</i>																0,004								
<i>Eurydice sp</i>		*				0,001									0,006	0,003								
<i>Gnathia sp</i>		*				*		*			*						*			*				
<i>Idotea sp</i>																*				*				
Ostracodi									*						*					*				
Tanaidacei					*															*		*		*
<i>Leptochelia savignyi</i>																				*		*		*
<i>Leptognathia sp</i>										*			*							*		*		*
<b>Echinodermi</b>																								
Echinoidei				0,033		0,785		1,054	2,257					3,726	0,133		0,226		2,068	5,129	1,776			1,665
Ofiuroidei					0,009	0,015										0,205						*		
<i>Amphiura chiajei</i>						0,018																		
<i>Ophiotrix fragilis</i>						0,013		*			*			0,004	*									
<i>Ophiura albida</i>																								
Oloturoidei																					0,032		0,023	0,258
<i>Labidoplax digitata</i>																								
<i>Trachythone elongata</i>	*				0,004																			
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Abra prismatica</i>				*			*	0,001				*			*		*				0,001			
<i>Anodontia fragilis</i>									0,001															
<i>Anomia ephippium</i>				0,001	0,021	0,076								0,103	0,024									
<i>Arca noae</i>					0,027																			
<i>Azorinus chamasolen</i>			0,353						0,436															
<i>Cardiomya costellata</i>				0,002																				
<i>Coracuta obliquata</i>														*								*		
<i>Hemilepton nitidum</i>				0,002																				
<i>Hiatella arctica</i>				0,001	0,009	0,014								0,002	*									
<i>Hiatella rugosa</i>						*		*									*					*		
<i>Kellia suborbicularis</i>													*				*					*		
<i>Kurtiella bidentata</i>																*		*				*		
<i>Mimachlamys varia</i>						0,007								0,002										
<i>Modiolarca subpicta</i>				0,001	0,003	0,001								0,001	*									
<i>Modiolula phaseolina</i>					*											0,002				*				
<i>Montacuta phascolionis</i>														*										
<i>Myrtea spinifera</i>						*																		
<i>Mytilus galloprovincialis</i>				*	8,855	7,389								1,657										

Tab. 3-XLVI – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Neopycnodonte cochlear</i>				0,015	9,733	12,347									1,151	1,826								
<i>Nucula nitidosa</i>				*																				
<i>Nucula sulcata</i>				0,007																		0,026		0,014
<i>Pandora pinna</i>								0,007																
<i>Parvicardium minimum</i>						*	*																	
<i>Phaxas adriaticus</i>					*				0,293						0,002								*	
<i>Plagiocardium papillosum</i>						*							*	*	*								*	
<i>Pteria hirundo</i>						6,584																		
<i>Tellimya ferruginosa</i>																*								
<i>Tellina serrata</i>				0,000																				
<i>Thyasira biplicata</i>				0,012	*	0,002	0,001	*								0,002		*						
<i>Thyasira succisa</i>							*	*																
<i>Timoclea ovata</i>							0,001	*					*			0,006					*			
Caudofoveati	*		*	0,004	0,001	*	*	*		*	0,001		*	*	*	*					*			*
<i>Falci-dens gutturosus</i>																								
Gasteropodi		*						*							*									
<i>Acteon tomatis</i>								*																
<i>Alvania sp</i>													*		*									
<i>Bela brachystoma</i>					*	*				0,001	*						0,001							
<i>Bittium latreillii</i>																0,003	0,003							
<i>Capulus ungaricus</i>							0,003																	
<i>Cylichna cylindracea</i>								*																
<i>Epitonium commune</i>											0,002													
<i>Hyalia vitrea</i>	*	0,001	0,001	*	*	0,001	*	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	*	*			0,001	0,001	0,001	0,001
<i>Polinices nitida</i>					*																			
<i>Turritella communis</i>	0,471	0,017			0,026	0,020	0,086	0,076	0,003		0,012	0,239	0,045	0,012	0,029	0,010		0,010	0,034			0,006		
<b>Nemertini</b>																								
Nemertea nd	0,029	*	0,029	0,003	0,002	0,002	*	0,051	*	*	0,001	*	0,001	0,001	0,056	0,003	*	0,001	0,011	0,031	0,001	0,012	*	0,066
<b>Pantopodi</b>																								
Picnogonidi																								
<i>Pycnogonida nd</i>				*			*		*				*		*							*	*	*
<b>Platelminti</b>																								
<i>Platelminta nd</i>							*									*						*	*	*
<b>Policheti</b>																								
<i>Ampharete acutifrons</i>	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	0,001	*	0,001	*	*	*	0,001	*	*
Ampharetidae nd	*	0,001	0,001	*	*	*	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*	0,002	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Amphiteis gunneri</i>							*	*	*	*					0,001	*								
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>			*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	0,001	0,001	*	0,001	0,001	*	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	*	0,001	0,001	0,001	0,002	*	0,001	0,001	0,001	0,001	
<i>Aphelochaeta marioni</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*
Aphroditidae nd																					*	*	*	*
<i>Aponuphis brementi</i>	0,006	0,017		0,007	0,021	0,032	0,001						0,002	0,006	0,027	0,033						0,009	0,014	
<i>Capitella capitata</i>							*																	
Capitellidae nd	*				0,002	*		*	0,001	*	*	*	*	*	*	*			0,001	0,001	0,001	*	*	0,001
Chaetopteridae nd			0,001				0,055						*	0,001	0,001	0,005	0,026			0,001	*	*	*	
<i>Chaetozone caputesocis</i>	0,001	0,006	0,002	0,005	0,002	0,002	*	*		0,001	0,003	0,003	*	0,006	0,004	0,005	*			0,001	*	*	0,001	
<i>Chirimia biceps</i>							*	*	*	*	0,002	0,002	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*
Cirratulidae nd	*	0,004			*	*	*	*	0,103	0,017	0,010	*	*	0,044	0,001	*	0,011	*	*	*	*	*	*	
<i>Cossura soyeri</i>					*	*	*	*	*	*														*
<i>Ditrupe arietina</i>				*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dorvillea rubrovittata</i>				0,001			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dorvillea rudolphii</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,002	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Drilonereis filum</i>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Euclymene sp</i>																								0,029

Tab. 3-XLVI – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																								
<i>Filograna</i> sp						0,001	*									*		*						
<i>Glycera alba</i>	*	*	0,003	0,002	0,033	0,001	0,001	0,001			0,006				0,001	0,002			0,002	0,001				0,001
<i>Glycera rouxii</i>	0,010		0,003	0,003	0,089	0,006	0,007	0,026	*		0,001	0,002	0,078		*	0,020	0,004	0,127	0,001	0,002	0,003	0,008		0,011
<i>Glycera</i> sp	0,001	0,001	*	0,001	0,001	0,001	*	0,002	0,004	0,018	0,001	0,001	*		0,002	0,001	0,003	*	0,010	*	*	0,003		*
<i>Glycera tessellata</i>	*	*	*	0,002	0,001	*	*	*		*					0,002	0,002	*	*	*		0,002			
<i>Glycera tridactyla</i>								0,018											0,018	0,009				
<i>Goniada maculata</i>						*		*			0,001		*										0,001	
<i>Harmothoe</i> sp	*	*		0,006	0,001	0,011		*			0,001		*			0,001	0,003							0,001
<i>Hydroides elegans</i>			*													*								
<i>Hydroides norvegicus</i>				*		0,001		*								*	*							
<i>Hydroides stoichadon</i>					*	*		*								*	*							
<i>Labioleanira yhleni</i>	0,016	0,166				0,015				0,031					0,008			0,024	0,040	0,001	0,022			
<i>Lumbrineris gracilis</i>	*					0,006	*	*	*	*	*				0,001	*	*	*	0,002	*		0,003		0,001
<i>Magelona alleni</i>				*			*	*							*	*	*					*		0,001
Maldanidae nd	0,041				*						*				*	*	*	*	*			*		
<i>Malmgreniella lunulata</i>																	0,002							
<i>Marphysa bellii</i>	0,093	0,126	0,042	0,049	0,323	0,003	0,169	0,143	0,127	0,050	0,023	0,043	0,075	0,101	0,167	0,106	0,065	0,127	0,175	0,030	0,165	0,022	0,039	0,153
<i>Megalomma vesiculosum</i>							0,374																	
<i>Melinna palmata</i>	*	0,001	*	*		*	0,001	0,002	*		0,001	*	0,001	0,003	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Micronephthys sphaerocirrata</i>						*		*															*	
<i>Micronephthys stammeri</i>						*	*	*														*	*	*
<i>Minuspio cirrifera</i>	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Nematonereis unicornis</i>						*					*													
<i>Nephtys hombergi</i>										0,008						0,008								
<i>Nephtys hystricis</i>	0,012	0,048	0,001	0,002	0,017	0,031	0,011	0,002	0,015	0,002	0,008	0,008	0,005	0,015	0,003	0,005	0,001	0,010	0,001	0,006	0,005	0,023	0,001	0,004
Nereididae nd	0,001				0,001	*		*	*	*			*	*	*	0,001	0,001						0,002	
<i>Ninoe</i> sp	*	0,007	0,009	0,002	0,001	*		0,001	0,001	0,002		0,001	0,001	0,006	0,001	0,002	0,001	0,001	0,008	0,001	0,009	*		0,002
<i>Notomastus aberans</i>	0,016		0,020	0,004	0,016	0,009	0,024	0,006	0,020	0,006	0,008	0,006	0,012	0,003	0,009	0,029	0,008	0,005	0,004	0,006	0,011	0,014	0,014	0,025
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	0,002	0,001	0,001	*	0,001	*	*	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	*	0,001	0,001	0,002	*	*
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	
<i>Owenia fusiformis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,007	0,002	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,009	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,004	0,005	0,004	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,005	0,001
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0,001	*	0,001	0,001	0,004	0,001	0,001	0,001	*	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	0,001
Paraonidae nd	0,004	0,004	0,003	0,001	0,005	0,003	0,003	0,003	0,004	0,002	0,004	0,003	0,004	0,002	0,002	0,004	0,002	0,004	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002
<i>Paraprionospio pinnata</i>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pectinaria koreni</i>				0,041	0,002	0,007	0,001								*	*					0,002			
<i>Phyllodoce</i> sp					0,001	0,008									*	0,002		*					0,020	
Phyllodocidae nd			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Phylo norvegica</i>																			0,004					
Pilargidae nd	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pilargis verrucosa</i>					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Pista breviranchia</i>																0,002								
<i>Pista cristata</i>							*	*	*	*				0,001					0,002					*
<i>Poecilochetus serpens</i>					*	*	*	*	*	*						*	*	*	*	*				*
<i>Pomatoceros triqueter</i>				0,011	0,002	*	*	*	*	*	*				0,002	0,001	*	0,001	*	*	0,001	*	*	*
<i>Prionospio</i> sp	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*
<i>Prionospio steenstrupi</i>		*															0,001	*	*	*		*	*	*
<i>Protula</i> sp					*	*	*	*	*	*														*
Sabellidae nd	*	*		0,026	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Scalibregma inflatum</i>	*	*	*	*	0,001	*	0,001	*	*	*	*	*	0,001	*	*	0,002	0,001	*	*	0,001	0,001	*	*	*
<i>Scolaricia capensis</i>																						0,001		

Tab. 3-XLVI – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Policheti</b>																								
<i>Scoletoma impatiens</i>	*						*		0,001	*		*		*	0,001	*	*				*	*		*
<i>Scoletoma sp</i>							*	*			0,008	*	*	*	*		0,001	0,002	*	0,004	*	0,005		0,001
<i>Scoloplos armiger</i>	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Serpula cancharum</i>							*																	
<i>Serpula sp</i>																	*							
<i>Serpula vermicularis</i>							*									*								
Serpulidae nd			*	0,001		0,001	*	*						*		*								
<i>Sigambra tentaculata</i>						*									*	*								
Sphaerodoridae nd									*			*	*					*						
Spionidae nd	*	*	*	0,002	0,001	0,002	0,001	*	*	0,001	*	*	*	*	0,001	0,001	*	0,001	*	*	*	*	*	*
<i>Spiophanes bombyx</i>					*			*	*		*	*			*	*	*	0,001	*	*	*	*		*
<i>Sternaspis scutata</i>					0,004																			
<i>Sthenelais boa</i>																							0,003	
Syllidae juv						*													*					
<i>Syllis parapar</i>							*								*	*		*					0,001	
<i>Syllis sp</i>				*	*	0,001									0,002	0,001			*	*				
Terebellidae nd	0,001			0,001	0,080	0,047	0,012		0,002	0,001	*		0,001	0,001	0,060	0,004		0,002	*	*	0,001	0,001	0,001	0,002
<i>Terebellides stroemi</i>			0,001		*	*		0,215		0,002			0,003	*	0,002				*	*	*	0,002	0,006	
<b>Poriferi</b>																								
Porifera nd						0,002					*					0,003				0,003				
<b>Sipunculidi</b>																								
<i>Aspidosiphon muelleri</i>		0,002			*		0,001								0,007		*		*				0,021	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	0,001	0,001	0,001		*	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002		*	*	*	0,001	0,001	*	0,002	*	0,002	0,003
<i>Phascolion strombus</i>		0,001			*		0,002								0,003	0,003		*						
Sipuncula nd	0,003	0,006	0,002	0,001	0,017	0,012	0,011	0,021	0,013	0,001	0,006	0,003	0,003	*	0,004	0,010	0,022	0,006	0,015	0,004	0,001	0,002	*	0,004
<b>Tunicati</b>																								
Asciidiacei <i>Ascidia mentula</i>				0,042																				
<b>Biomassa totale</b>	<b>0,901</b>	<b>0,855</b>	<b>0,634</b>	<b>0,821</b>	<b>19,670</b>	<b>27,958</b>	<b>1,096</b>	<b>1,859</b>	<b>3,700</b>	<b>0,405</b>	<b>0,182</b>	<b>0,429</b>	<b>0,306</b>	<b>5,325</b>	<b>3,574</b>	<b>3,233</b>	<b>0,863</b>	<b>0,862</b>	<b>0,615</b>	<b>2,236</b>	<b>5,464</b>	<b>2,039</b>	<b>0,328</b>	<b>2,263</b>
<b>Ricchezza specifica totale</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>106</b>	<b>76</b>	<b>83</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>105</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>45</b>

**Tab. 3-XLVII** – Lista e biomassa (gr. 0,095 m<sup>-2</sup>) delle specie rinvenute nelle stazioni campionate nel 6° survey post lavori. \* = <0,001 gr/0,095 m<sup>2</sup>.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Briozoi</b>																								
<i>Aetea truncata</i>						*	*					*				*								
<i>Cellaria salicornioides</i>							0,002															0,001		
<i>Crisia</i> sp	*					*																		
<i>Savignyella lafontii</i>						0,001																		
<i>Schizoporella errata</i>				0,022	0,024	0,020	0,016	0,001				0,001	0,006	0,005	0,005	0,014	0,011							
<i>Schizoporella magnifica</i>							*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*				
<i>Scrupocellaria scruposa</i>	*		*	*	0,001	0,025	0,004	0,001	*	*	*	*	*	0,002	0,001	0,003	0,002	*	*	*		0,001	0,001	*
<i>Triticella flava</i>		*	*		*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*
<i>Tubulipora</i> sp					0,004	0,002	0,003	0,001			0,001		0,002	0,001	0,003	0,008	0,001							
<b>Cnidari</b>																								
<b>Antozoi</b>																								
Actiniaria nd	0,017			0,004	0,108	0,061										0,013			0,003					0,009
Alcyonacea nd						0,002																		
Anthozoa nd			*	*		*					*	*		0,002	*		0,001	*	*	*	*		*	*
<i>Edwardsia claparedii</i>									0,012		0,015			0,009			0,017		0,152					
<i>Epizoanthus</i> sp				0,055		0,112	0,005							0,002		0,001								
<i>Funiculina quadrangularis</i>							0,103																	
Madreporaria nd						*																		
<i>Virgularia mirabilis</i>	0,001												0,003	0,010										
Idrozoi	0,002		0,001	*	0,004	0,064	0,001	0,001	0,004	0,001	0,038	0,001	*	0,003	*	0,003	*	0,001	*		0,002	*	*	0,011
<b>Crostacei</b>																								
<b>Anfipodi</b>																								
<i>Acidostoma nodiferum</i>																								
<i>Ampelisca diadema</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Apherusa</i> sp			*																					
<i>Carangoliopsis spinulosa</i>												*												
<i>Corophium</i> sp						*	*									*								
<i>Eriopisa elongata</i>	*					*	*		0,001		0,001								0,001			*	*	*
<i>Gammaropsis</i> sp					*	*			*		*						*							*
<i>Harpinia antennaria</i>								*	*	*	*						*		*	*		*	*	*
<i>Harpinia dellavallei</i>					*	*		*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Harpinia</i> sp								*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leptocheirus guttatus</i>								*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leucothoe incisa</i>					*	*		*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leucothoe oboa</i>								*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Lysianassa</i> sp					*	*		*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Maera grossimana</i>									0,001															
<i>Orchomene grimaldii</i>	0,001		*	*	*	*	*							*	*	*	*	*	*	*				
<i>Othomaera schmidtii</i>					0,004			0,002					0,001		*	*	*	*	*	*				0,001
<i>Paraphoxus oculatus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Phtisica marina</i>						*	*								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stenothoe</i> sp					*	*		*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Stenothoe tergestina</i>					*	*		*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Urothoe</i> sp						*	*		*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Copepodi</b>																								
Copepoda nd	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Cumacei</b>																								
Cumacea nd	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Eudorella truncatula</i>				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leucon siphonatus</i>																								

Tab. 3-XLVII – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Crostei</b>																								
Decapodi																								
<i>Alpheus glaber</i>	*		0,054				0,016							0,100			0,013					0,001	0,027	
<i>Anapagurus bicorniger</i>															0,002	0,002								
<i>Anapagurus sp</i>															*	*								
<i>Callinassa subterranea</i>	0,051	0,035	0,054	0,041	0,023	0,036	0,018	0,026	0,019	0,009	0,039	0,026	0,015	0,029	0,009	0,013	0,022	0,050	0,038	0,034	0,017	0,029	0,035	0,005
<i>Ebalia deshayesi</i>					0,001										0,011				*					
<i>Eurynome aspera</i>																0,001								
<i>Galathea intermedia</i>				0,003	0,008	0,004									0,011	0,011								
<i>Galathea nexa</i>					0,010	0,006																		
<i>Galathea sp</i>																								
<i>Goneplax rhomboides</i>		0,071	0,106		0,499		0,219	0,095							0,059	0,083	0,329		0,189	0,006	0,033		0,012	
<i>Liocarcinus depurator</i>		1,294												0,027	0,034	0,189								
<i>Liocarcinus maculatus</i>						0,002																		
<i>Monodaeus couchi</i>				0,060	0,049	0,045	*							0,011	0,008	0,107								
Paguridae nd					0,001	*		*						0,001	*	*								
<i>Processa sp</i>				0,003		0,002										*						0,005		
<i>Upogebia deltaura</i>													0,006			0,007				*				
Isopodi		*																						
<i>Anthura gracilis</i>																								
Bopyridae nd				*																				
<i>Cirralana neglecta</i>																0,017								
<i>Eurydice sp</i>															0,001									
<i>Gnathia sp</i>		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Misidacei					0,001																			
Misidiacea nd							*		*														*	
Ostracodi		*																					*	
Ostracoda nd																							*	
Tanaidacei					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leptochelia savignyi</i>						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Leptognathia sp</i>						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Echinodermi</b>																								
Echinoidei					7,068	1,213	4,794	2,911						0,713								12,487		
<i>Brissopsis atlantica mediterranea</i>																								
Ofiuroidi					0,011	0,049											0,046							
<i>Amphiura chiajei</i>																								
<i>Ophiotrix fragilis</i>						0,027	*																	
<i>Ophiura albida</i>						*									0,001	*								
Oloturoidei																							0,319	
<i>Labidoplax digitata</i>																								
<i>Trachythyone elongata</i>																0,003								
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Abra alba</i>																								
<i>Abra prismatica</i>				*	0,001		0,001					0,001			*	*		*				0,001		
<i>Anodontia fragilis</i>																*	*	0,001						
<i>Anomia ephippium</i>				0,001	0,040	0,021							*	*	0,003									
<i>Coracuta obliquata</i>						*																		
<i>Hemilepton nitidum</i>																								
<i>Hiatella arctica</i>					0,004	0,003									0,001	0,001			*				*	
<i>Kellia suborbicularis</i>					*			*									*	*				*		
<i>Kurtiella bidentata</i>	*						*									*								
<i>Mimachlamys varia</i>						0,002									0,003								*	
<i>Modiolarca subpicta</i>	*				0,001	0,012	*						*	*	*	0,002								
<i>Modiolula phaseolina</i>					*	0,008									*	*		*						
<i>Modiolus barbatus</i>						*										*								
<i>Mytilus galloprovincialis</i>					14,452	3,173								0,026	2,057									

Tab. 3-XLVII – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
<b>Molluschi</b>																								
Bivalvi																								
<i>Neopycnodonte cochlear</i>					9,605	20,574								0,017	0,628	6,352								
<i>Nucula nitidosa</i>				*	*						0,006													
<i>Nucula sulcata</i>	0,135																			0,017	0,092			
<i>Ostrea edulis</i>																7,394								
<i>Parvicardium minimum</i>					0,002	*	*						*	*	*									*
<i>Phaxas adriaticus</i>					0,005			0,002								*								
<i>Plagiocardium papillosum</i>				*									*		*									
<i>Poromya granulata</i>							*	*																*
<i>Pteria hirundo</i>						4,576																		
<i>Scapharca demiri</i>						*																		
<i>Tellina nitida</i>																				0,001				
<i>Tellina serrata</i>						0,001																		
<i>Thyasira biplicata</i>	*			0,002	0,004	0,010	0,006	0,002			*	*	*	0,001		0,007			0,001					
<i>Thyasira succisa</i>					*	*	*	*								*		*				*	*	
<i>Timoclea ovata</i>					0,001	0,005	*	*					*		0,013	0,004				*		*	0,001	
<i>Turtonia minuta</i>					0,001																			
<i>Venerupis aurea</i>					0,001																			
Caudofoveati																								
<i>Falcidens gutturosus</i>		*		0,002	*	0,002	0,001	*			*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
Gasteropodi																								
<i>Acteon tornatilis</i>								*																
<i>Alvania sp</i>								*																
<i>Bela brachystoma</i>					0,002	0,002										0,001	0,001							
<i>Bittium latreillii</i>							0,003								0,002	0,003								
<i>Cylichna cylindracea</i>																			*					
<i>Epitonium commune</i>						*																		
<i>Hyalia vitrea</i>	*	0,001	0,001	*	*	0,004	0,001	0,001	*	0,001	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001	*	0,001	*	0,001	0,001	0,001	0,001	*	
<i>Nudibranchia nd</i>						0,244										*								
<i>Philine scabra</i>					0,001							*				*								
<i>Polinices nitida</i>					*																			
<i>Trophonopsis muricatus</i>															0,009									
<i>Turritella communis</i>	0,083	0,017			0,025		0,071	0,025	0,149		0,027	0,266	0,099					0,030	0,034			0,152		
<b>Nemertini</b>																								
<i>Nemertea nd</i>	0,005	0,001	0,009	0,001	0,004	0,004	0,015	0,007	*	0,003	0,038	*	*	0,036	0,019	0,004	0,002	0,001	0,003	0,042	0,001	0,004	0,001	0,011
<b>Pantopodi</b>																								
Picnogonidi																								
<i>Pycnogonida nd</i>				*			*						*	*					*			*		
<b>Platelminti</b>																								
<i>Platelminta nd</i>						*								*	*						*	*		
<b>Policheti</b>																								
<i>Ampharete acutifrons</i>	*	*	0,001	*	0,001	0,001	*	0,001	0,005	*	*	0,001	0,001	*	*	0,002	*	*	0,002	*	*	*	0,003	*
<i>Ampharetidae nd</i>	*	0,001	*	*	*	*	0,001	*	0,001	*	*	0,001	*	0,002	*	0,001	*	0,001	0,001	*	*	0,001	0,003	*
<i>Amphitecis gunneri</i>						*		0,001					*	*	*	*			*		*	*	*	
<i>Ancistrosyllis groenlandica</i>			*	*	*	*	0,001	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	0,001	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	*	0,002	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001
<i>Aphelochaeta marioni</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aphroditidae nd</i>																			*		*	*	*	
<i>Aponuphis brementi</i>		0,017	0,009	0,007	0,024	0,035	0,039					0,024	0,006	0,017		0,066	0,020		0,006		0,009	0,067	*	
<i>Capitellidae nd</i>	*	0,028	*	*	0,001	*	*	*	*	*			*	*	*	*		0,027	0,001	*		0,001	*	*
<i>Chaetopteridae nd</i>			0,002			0,007	0,004					0,008		*	0,003	0,012		0,126				0,002		



Tab. 3-XLVII – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																								
<i>Chaetozone caputesocis</i>	*	0,003	*		0,002	0,001	0,001	*		*		0,001	0,003	0,002	*	0,003	0,003	*		0,001			*	
<i>Chirimia biceps</i>		*		*	*	*	*	0,039	0,021	*	0,001	*	*	0,020			*	0,035	*		*	*	0,001	*
Cirratulidae nd				*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Ditrupa arietina</i>				0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Dorvillea rudolphii</i>				*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Drilonereis filum</i>		0,025	*	*	*	0,002	0,001	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	0,002	0,001	0,001	0,001			*	
<i>Filograna</i> sp			*	*	*	0,046	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*					*
<i>Glycera alba</i>	0,003	0,001	0,006		0,027	0,055	0,002	0,011			0,004	0,005	0,002	0,003	0,003	0,005		0,002	0,006		*	*	*	
<i>Glycera rouxii</i>	0,005		0,001		0,031	0,010	0,072	0,018	0,004	*	*	0,027	0,016	0,013	0,002	0,014	0,002	0,025	0,002	0,017	0,014	0,002	0,004	
<i>Glycera</i> sp	0,001	0,001	*	*	0,001	0,002	*	0,001	0,001	0,003	*	0,002	0,002	0,001	*	*	0,003	*	0,001	0,001	*	0,001	*	
<i>Glycera tessellata</i>				0,001	0,001	0,004	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					0,002
<i>Glycera tridactyla</i>				0,028	0,078													0,019						
<i>Goniada maculata</i>				*			*				0,001												0,001	
<i>Harmothoe antilopes</i>				0,005																				
<i>Harmothoe</i> sp				0,001	0,002	0,063	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*		
<i>Hydroides elegans</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>Hydroides norvegicus</i>				0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*			*	*	*
<i>Labioleanira yhleni</i>		0,219	0,053			0,053		0,085			0,006	0,007			*	*		0,051	0,040	0,006			*	0,005
<i>Lumbrineris gracilis</i>	0,001				0,007	*	0,002	0,003	*	*	0,001	0,001	0,001	*	*	*	*	0,002	*		*	0,002	*	
<i>Magelona alleni</i>				*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
Maldanidae nd	0,001	*														*	*	*	*			*	0,001	
<i>Marphysa bellii</i>	0,058	0,128	0,052	0,111	0,092	0,151	0,166	0,063	0,080	0,125	0,027	0,026	0,079	0,234	0,025	0,081	0,341	0,073	0,137	0,063	0,185	0,041	0,022	
<i>Melinna palmata</i>	*	*	*	0,001	*	0,007	0,001	*	*	*	*	0,001	*	0,001	*	0,001	0,002	*	*	*		*	0,001	0,002
<i>Minuspio cirrifera</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Nephtys hombergi</i>						0,005				0,013														
<i>Nephtys hystrix</i>	0,005	0,016	0,002	0,010	0,030	0,037	0,006	0,005	0,003	0,002	0,007	0,001	0,003	0,004	0,020	0,046	0,006	0,040	0,011	0,004	0,002	0,015	0,002	
Nereididae nd	*			*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,002	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ninoe armoricana</i>	0,008	0,002	0,004	0,001	0,001	0,003	*	0,004	0,006	0,002		0,002	0,001	0,003	0,001	*	0,002	0,002	0,004	0,001	0,002	0,006	0,001	
<i>Nothria conchylega</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
<i>Notomastus aberans</i>	0,016		0,019	0,002	0,018	0,025	0,021	0,017	0,011	0,016	0,014	0,009		0,011		0,012	0,010	0,025	0,006	0,006	0,008	0,009	0,010	
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	*	0,001	0,002	0,001	*	0,001	0,001	0,001	0,001	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	*	0,001	*	
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	0,001	*	*	*	*	0,003	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,002		*	*	*
<i>Owenia fusiformis</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Paradiopatra calliopae</i>	0,003	0,002	0,004	0,004	0,003	0,004	0,007	0,004	0,004	0,001	0,006	0,004	0,003	0,005	0,003	0,006	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,003	0,009	
<i>Paralacydonia paradoxa</i>	0,001	*	*	*	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	0,001	*	0,001	*	*	*	0,001	*
Paraonidae nd	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,001	0,004	0,006	0,005	0,006	0,001	0,010	0,005	0,004	0,005	0,003	0,002	0,004	0,003	
<i>Paraprionospio pinnata</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	0,001	
<i>Pectinaria koreni</i>				0,009	0,013	0,021	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,023	*	*	*	*		*		
<i>Phyllodoce</i> sp				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*		*	0,001	*
Phyllodocidae nd	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Phylo foetida</i>				0,005												*	*	*	*	*		*		
<i>Phylo norvegica</i>				0,002						0,003						*	*	*	*	*		*		0,003
Pilargidae nd	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Pilargis verrucosa</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Pista cristata</i>				0,002	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*	0,001	*	0,002	*	*	*	*		*	*	*
<i>Pista unibranchia</i>				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,002	*	*	*	*		*	*	*
<i>Poecilochetus serpens</i>				*	0,004	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	0,001

Tab. 3-XLVII – Continuo.

Stazione	Transetto A										Transetto B								Controlli					
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Distanza dalla piattaforma (m)	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	250	120	60	30	0	0	30	60	120	250	2000	2000	2000	2000
Policheti																								
<i>Pomatoceros triquetra</i>					0,004	0,001									0,001	0,002								
<i>Prionospio ehlersi</i>								*																
<i>Prionospio sp</i>	0,001	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	0,002	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Prionospio steenstrupi</i>		*									*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	
Sabellidae nd	*	*		0,003	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*
<i>Scalibregma inflatum</i>	*	*	*	*	0,003	0,002	0,001	*	0,003	*	*	*	*	*		0,001	0,001	*	0,001	*	*	0,001	*	
<i>Scoletoma impatiens</i>	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Scoletoma sp</i>	0,011	*	0,003	0,002	*	*	*	0,001	0,002	0,008	0,003	0,001	0,001	*	*	0,003	0,001	*	*	*	0,003		0,003	
<i>Scoloplos armiger</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Serpula vermicularis</i>				*		0,002																		
Serpulidae nd						*							*			*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sigambra tentaculata</i>						0,001							*			*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sphaerodoridae nd				*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Spionidae nd	*	*	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,001	*	*	*	*
<i>Spiophanes bombyx</i>						*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sternaspis scutata</i>					0,001	0,001	*					0,003	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*
Syllidae juv	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Syllis parapar</i>						*							*			*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Syllis sp</i>				*		*					*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Terebellidae nd	*			0,003	0,002	0,057	*	0,004	*	*	0,004	0,001	0,002		*	0,002	0,001	0,012	*	*	0,031	0,001	0,003	
<i>Terebellides stroemi</i>	0,001		0,001		0,001	0,005	0,004					*	0,001	0,004			*		*	*	*	*	*	*
Poriferi																								
Porifera nd1				0,001				0,047								0,004	*							
Sipunculidi																								
<i>Aspidosiphon muelleri</i>				*		0,001	0,003	0,015									0,001	0,025		0,003			0,005	0,021
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>	0,001	0,001	0,001	0,001	*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	*	0,001	0,001	0,001	*	0,001	*	0,001	0,002	
<i>Phascolion strombus</i>							0,002																	
Sipuncula nd	0,004	0,008	0,010	*	0,013	0,009	0,006	0,013	0,012	0,001	0,006	0,002	0,002	0,004	0,001	0,005	0,030	0,008	0,012	0,004	0,001	0,001	0,004	
Biomassa totale	0,427	1,877	0,402	0,401	32,257	30,962	5,685	3,340	0,444	0,212	0,258	1,176	0,299	0,814	2,901	14,431	0,837	0,566	0,657	0,232	12,856	0,170	0,364	0,501
Ricchezza specifica totale	57	47	51	73	99	112	91	74	60	50	58	68	68	81	68	107	67	63	62	55	52	59	68	57



Fig. 3.42 – Esempi di *Brissopsis atlantica mediterranea* e *Liocarcinus depurator* rinvenuti rispettivamente in una replica prelevata dai siti B6 e A8 nel 4° survey post lavori.

### **3.6.2. AFFINITÀ BIOCENOTICHE DELLE SPECIE RINVENUTE**

Sin dall'inizio del monitoraggio della piattaforma Bonaccia NW, i popolamenti bentonici rinvenuti sono risultati prevalentemente composti da taxa tipici di fondo mobile e, in particolare, da organismi limicoli (Lim; Tabb. 3-XLVIIIa e 3-XLVIIIb), seguiti dagli indicatori di materia organica nel sedimento (MO) e dai sabulicoli (Sab). A proposito di questi ultimi, interessante è apparso il loro incremento in termini di numero di individui nel 2° survey post lavori in corrispondenza di BO SE, sito caratterizzato, in quel survey, da un incremento cospicuo di sabbia nei sedimenti (Cfr. Cap. 3.3.1.).

Nel 6° survey post lavori la ripartizione tra i vari gruppi biocenotici è risultata per lo più confermata, sia per quanto riguarda la Ricchezza specifica che il numero di individui.

In corrispondenza di Bonaccia NW a partire dal 1° survey dopo l'installazione della piattaforma è stato registrato un lieve e costante incremento di taxa tipici di fondi rocciosi i quali in uno e entrambi gli ultimi due campionamenti hanno raggiunto il massimo numero di specie e organismi.

**Tab. 3-XLVIII** – Numero di taxa (a) e di individui (b) rinvenuti nell'intero periodo determinati a livello di specie suddivisi in base alla loro affinità biocenotica. In giallo sono indicati i gruppi più numerosi. Per la legenda si rimanda alla Tab. 3-XXXI.

a)	Transetto A				Transetto B				Controlli			
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
<b>Pre-Survey</b>												
Sm												
Lim, VTC, VB	12	12	15	15	8	11	9	9	11	15	13	12
Sab, SFBC		1	1	3	1	2				1	2	
Mxt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	2	2	3	1	1		2		1	1	3	1
Minut						1	1				1	1
MO	6	4	4	6	4	5	6	5	6	5	6	6
AP, C, HP, Sd	3	1	1	1			1				1	2
Lre	2	2	1		1	1	1	1	1	2	3	2

Durante lavori	Transetto A				Transetto B				Controlli			
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
Sm												
Lim, VTC, VB	14	2	6	13	10	<b>Non campionata</b>	6	7	12	7	11	9
Sab, SFBC	2			2			2	1	2	1		
Mxt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	2	1	2	2	1		1	1	1		1	1
Minut	1											
MO	5	3	2	4	5		1	3	4	4	4	6
AP, C, HP, Sd	1											
Lre	2			2							1	

1° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm																								
Lim, VTC, VB	12	12	15	5	6	5	8	7	10	15	9	10	4	9	6	9	8	8	14	7	10	10	14	7
Sab, SFBC	4	1	2	1	3	2	2	1	2	2	1	2	3	2	3		2		2		1		2	
Mxt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	1		2	2	5		1		1						1	1	2	1	1	2				
MI					1											1				1				
Minut		1			1			1											1			1	1	
MO	4	5	5	5	6	3	6	5	3	4	3	3	3	4	4	2	5	4	5	4	3	4	5	2
AP, C, HP, Sd	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1		1		
Lre	1	1	4		1	1		1	1	1	1				1	2		2	1	1		1	2	

2° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm																								
Lim, VTC, VB	8	11	13	13	8	11	11	13	12	12	11	12	12	10	8	12	8	9	9	11	9	9	12	10
Sab, SFBC		2	2	3	2	3	4	3	3	1	2	1	2	3	3	3	1	2		2	3	1	3	2
Mxt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	1			3	2	2	2	2		2			1	1	4		1	1	1	2			1	
MI	1	1			1										1	1	1		1					
Minut	1		1	1	1			1		1		1					1	2						
MO	5	5	4	5	3	6	5	5	5	5	4	3	4	4	5	4	3	2	5	4	4	5	6	4
AP, C, HP, Sd		1	1	2	1	3	3	4	1	1		1		1	3	5			1	1	1	2	1	
Lre	1				1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	4	3		1	1	1		1	1	

3° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm														1	1									
Lim, VTC, VB	13	15	13	16	20	9	15	13	8	10	8	14	9	9	16	15	15	16	12	12	11	14	11	9
Sab, SFBC	1	3	3	2	4	2	1	3		3	2	2	1	1	7	5	5	3	2	2	3	6	1	3
Mxt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	3	3	3	3	4	7	2	1		3		2	2	2	4	4	3	2		4	1	2	1	
MI		1			1	1	1					1			1			1		1			1	
Minut		1	1		1	1		1							1	1		1	1	1	1	1	1	
MO	6	6	1	7	4	1	7	4	3	4	5	6	4	4	4	8	8	6	5	6	4	4	5	4
AP, C, HP, Sd	1	1	5	3	9	9	3	1			1	2	1	3	8	5	3	2	1		1	3	2	
Lre	2	3	3	3	6	4	3	2		1			1	2	6	4	3	3	1	2	1	2	3	1

4° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm																								
Lim, VTC, VB	16	14	11	11	18	17	16	11	11	12	11	11	14	10	11	13	8	15	10	14	14	14	18	8
Sab, SFBC	2	4		4	4	1	5	1	3	2	2	3	1	3	5	5	2		2	1	2		5	
Mxt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	1	3	1	4	5	1	5		2	2	2		2		5		1	1	2		4	1	4	1
MI					1																			
Minut		1	1	1	1						1	1			1					1				
MO	6	6	5	5	6	6	5	5	3	6	5	5	6	4	6	6	5	7	5	4	5	5	6	2
AP, C, HP, Sd			1	5	3	5	3	2		1			1		5	4	1		1		3	1	2	
Lre	2	1	1	4	5	5	3	1		1	2	1	1		5	7	2	2		1	2	1	2	1

Tab. 3-XLVIII – Continuo.

5° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm																							1	
Lim. VTC, VB	19	14	16	23	23	26	25	28	17	17	16	17	17	20	18	25	18	19	19	14	19	21	21	14
Sab. SFBC	3	2	1	2	5	6	6	6	6	5	5	4	5	3	8	8	5	5	5	5	4	4	5	3
Mixt. DC, DE, DL, SGCF, SVMC	1	2	3	6	5	12	6	7	5	5	5	6	3	5	8	8	5	5	2	4	5	5	3	3
Ml				1	1	1					1	1	1	1		1	1	1					1	
Minut	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1			1	
MO	6	5	7	6	6	8	7	8	5	8	6	5	7	6	7	6	6	6	5	8	7	8	9	4
AP, C, HP, Sd	1	1	2	10	9	12	5	6	1	3	1	1	1	2	9	13	2	2	2	2	2	1	1	1
Lre	1	3	1	5	6	8	3	4	1	2	2	1	2	3	8	9	4	4	2	1	3	2	1	1

6° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm														1									1	
Lim. VTC, VB	20	20	18	18	31	24	30	26	20	17	21	21	21	22	13	28	18	20	21	18	20	20	21	17
Sab. SFBC	3	1	1	3	7	7	6	6	4	6	5	5	5	4	1	6	7	6	9	6	2	3	3	4
Mixt. DC, DE, DL, SGCF, SVMC	2	2	2	7	7	11	6	7	4	2	2	5	5	7	8	9	4	5	2	4	3	5	4	5
Ml				1	1	1		1				1		1	1									
Minut	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1	1			1	1		1	1	
MO	7	4	7	6	6	6	7	6	5	5	6	6	6	8	4	5	7	8	5	7	7	7	8	6
AP, C, HP, Sd	2	0	2	6	12	15	6	2	4	2	2	2	2	5	10	15	3	1	3	1	1	2	3	2
Lre	1	2	1	3	6	10	3	4	2	1	2	2	3	5	7	8	4	1	1	1	2	1	2	3

Tab. 3-XLVIII – Continuo.

b)

Pre-Survey	Transetto A				Transetto B				Controlli			
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4
Sm												
Lim. VTC, VB	19,00	14,33	13,00	12,33	11,00	11,56	8,33	9,67	10,67	18,33	25,33	18,33
Sab, SFBC		0,33	0,33	1,00	0,33	0,78				1,00	0,67	
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	0,67	1,67	1,33	0,33	0,33		1,00		0,33	0,33	1,33	0,33
Minut						0,33	0,33				0,33	0,33
MO	9,67	5,33	3,67	5,33	4,33	2,89	4,33	2,33	8,00	11,33	15,00	4,00
AP, C, HP, Sd	1,33	0,67	0,33	0,67			0,33				3,33	1,00
Lre	0,67	0,67	0,33		0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	1,00	4,67	1,00

Durante lavori	Transetto A				Transetto B				Controlli					
	A3	BO NW	BO SE	A6	B3	BO NE	BO SW	B6	K1	K2	K3	K4		
Sm														
Lim. VTC, VB	16,33	3,33	4,00	18,33	7,67				3,00	6,67	15,00	10,00	11,33	11,00
Sab, SFBC	1,33			1,00						0,67	1,00	1,00	0,33	0,33
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	74,00	5,67	1,67	3,00	0,33				0,67	5,33	0,33		0,33	0,33
Minut	0,33													
MO	7,33	1,00	1,67	2,67	3,00				0,33	1,33	3,00	2,67	2,33	3,33
AP, C, HP, Sd	0,33													
Lre	0,67			1,00										0,67

1° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli								
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Sm																									
Lim. VTC, VB	13,00	13,33	10,33	1,67	5,33	3,33	9,67	8,33	13,67	7,67	6,33	8,33	3,67	6,33	4,33	4,00	5,00	10,00	12,33	11,33	6,33	13,33	10,00	4,00	
Sab, SFBC	1,33	0,33	1,00	0,33	3,00	1,33	2,00	0,33	0,67	1,00	0,33	0,67	1,00	1,00	1,33		1,00		1,33		0,33		1,00		
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	0,33		0,67	0,67	1,67		0,33		0,67						0,33	0,33	2,33	0,33	0,33	0,67					
Ml					0,67		0,33									0,33				0,33					
Minut		0,33			1,00		0,33												0,33				0,67	0,33	
MO	5,67	8,00	6,00	3,33	7,00	2,33	8,67	6,00	4,00	4,67	4,67	5,00	4,33	3,67	5,33	1,00	5,00	4,00	8,33	7,00	1,00	5,67	5,33	1,67	
AP, C, HP, Sd	0,33	0,33	0,33	1,00	1,67	1,00	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	1,33	0,33	0,33	1,00	1,33	1,33	0,33	0,33			0,67			
Lre	0,33	0,33	1,67		0,67	0,33		0,33	1,33	2,67	0,33				0,33	0,67		1,33	0,67	1,33		0,67	1,33		

2° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli								
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Sm																									
Lim. VTC, VB	12,00	14,33	11,67	13,00	6,33	5,67	14,33	19,00	21,00	13,67	19,67	16,33	8,00	8,33	6,00	8,67	7,00	15,33	15,67	22,33	10,00	24,33	23,33	8,00	
Sab, SFBC	0,33	1,67	1,00	1,00	1,67	1,00	2,00	1,00	2,00	0,67	0,67	0,33	0,33	0,33	2,33	1,67	2,67	1,00	1,33	1,33	1,00	2,00	0,33	1,00	1,00
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	1,00			1,00	0,67	0,67	0,67	1,00	0,67		0,67			0,33	0,67	1,33		0,33	0,33	0,67	0,67				0,67
Ml	0,33	0,33			0,67		0,67								0,33	0,33	0,67		0,67						
Minut	0,33		0,33	0,67	0,67		0,67		0,33			0,33						0,33	1,00						
MO	2,33	6,00	5,67	5,00	3,67	4,67	8,67	8,33	6,33	6,67	7,00	6,00	2,67	4,00	5,00	4,33	3,00	1,33	6,67	8,00	6,00	12,00	9,00	4,67	
AP, C, HP, Sd	0,67	0,33	0,67	1,67	0,33	4,33	1,67	2,67	0,67	0,33	0,33	0,33		1,00	1,33	1,67		0,67	0,33	0,67	0,33	0,67	1,67	0,33	
Lre	0,33				0,67	1,00	1,00	1,33	1,33	1,33	2,00	1,00	0,67	1,33	1,67	7,33		0,67	2,33	2,67		0,67	2,00		

3° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli								
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Sm																									
Lim. VTC, VB	11,33	14,67	13,33	12,33	24,00	3,67	11,00	13,00	6,67	8,67	8,67	11,33	12,00	10,67	14,33	15,33	17,67	13,67	16,67	24,33	9,00	18,67	14,33	7,00	
Sab, SFBC	0,33	1,67	1,00	1,00	1,67	1,00	2,00	1,00	2,00	0,67	0,67	0,33	0,33	0,33	2,33	1,67	2,67	1,00	1,33	1,33	1,00	2,67	0,33	1,00	1,00
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	1,00	1,33	1,67	1,67	5,67	6,67	0,67	1,00	1,67		0,67	0,67	0,67	0,67	2,00	3,33	1,00	1,33		1,33	0,33	1,00	0,33		
Ml		0,67				0,33	0,67	0,33				0,33			0,33			0,67		0,33			0,67		
Minut		0,33	0,33		0,67	0,33	1,67								0,33	0,33		0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
MO	3,67	5,33	3,33	6,67	5,00	0,33	4,33	6,33	2,67	3,67	6,67	5,67	4,33	2,00	5,00	6,67	9,00	9,33	5,33	10,67	5,67	5,00	6,00	4,00	
AP, C, HP, Sd	0,67	0,67	1,67	1,67	24,00	47,00	1,33	0,67		0,33	0,33	0,67	1,00	1,00	9,67	5,33	1,33	0,67	0,33	0,67	1,33	1,00			
Lre	1,67	1,00	1,00	1,33	35,00	8,67	1,67	0,67		0,33			0,33	1,00	7,33	3,00	3,33	1,00	0,67	2,00	0,67	1,33	1,67	0,67	

4° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli								
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4	
Sm																									
Lim. VTC, VB	17,00	12,33	10,33	11,00	19,00	16,67	13,33	19,67	15,67	15,33	14,33	14,67	18,33	9,00	15,33	14,67	9,00	11,67	12,67	18,00	20,33	18,33	21,67	8,67	
Sab, SFBC	1,00	1,33		1,33	2,33	0,33	2,00	0,33	1,00	0,67	1,33	0,67	1,33	0,67	1,00	3,67	3,67	0,67	0,67	0,33	1,67		3,33		
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	0,33	1,00	0,33	1,33	2,33	0,33	1,67		1,33	2,00	0,67	0,67	0,67		2,33		0,67	0,33	1,00		1,33	0,33	1,67	0,33	
Ml						0,33																			
Minut		0,33	0,33	0,33		0,33					0,33	0,33			0,67					0,33					
MO	9,33	10,67	4,33	7,67	7,33	6,33	5,00	5,00	2,33	8,00	9,00	6,33	8,33	5,00	8,00	10,33	5,00	3,67	5,67	5,67	7,67	9,00	10,67	1,33	
AP, C, HP, Sd			0,33	2,33	1,67	4,33	1,00	1,33		0,33	0,33		0,33		2,67	3,67	1,00		0,33	1,67	0,67	1,00			
Lre	3,33	0,33	0,33	1,67	2,00	3,00	1,67	0,33		1,67	2,33	0,67	0,33		5,00	4,00	0,67	0,67		1,00	1,67	1,67	1,00	0,33	

Tab. 3-XLVIII – Continuo.

5° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm																							0,17	
Lim, VTC, VB	34,67	30,00	17,50	22,00	32,50	17,17	25,67	38,67	22,33	24,83	27,00	29,00	25,50	23,83	23,17	19,83	21,00	28,83	19,83	18,33	23,50	26,83	26,50	13,50
Sab, SFBC	0,17	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,67	0,83	0,50	0,67	0,83	1,33	0,67	0,83	0,67	1,33	0,50	2,00	0,50	0,83	0,50	0,83	0,33	0,83
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	0,17	0,33	1,00	1,17	2,50	5,50	2,50	3,67	2,83	2,00	2,67	1,83	1,00	3,33	3,33	6,33	3,83	3,33	0,83	3,00	3,17	2,50	2,33	1,67
Mil				0,17	1,67	0,50					0,67	0,50	0,17	0,17		0,33	0,17	0,33		0,17			0,17	
Minut	0,33	0,67	0,67	0,33		0,17	0,50	1,50	0,33		0,33	0,17	0,50	0,50	0,17	0,33	0,33		0,17	0,33		0,17		
MO	12,83	8,67	7,50	7,67	13,50	8,83	10,00	13,00	9,17	8,50	11,33	9,67	13,17	8,17	7,33	8,67	10,00	12,00	8,17	11,33	12,83	15,33	11,00	7,00
AP, C, HP, Sd	0,17	0,17	1,17	6,17	51,33	18,50	1,67	3,00	0,17	0,67	0,17	0,33	0,33	2,00	19,67	41,50	1,33	0,83	0,50	0,33	1,50	1,00	1,00	0,17
Lre	2,00	1,17	0,33	3,33	21,00	34,50	1,83	1,17	1,67	2,50	3,00	2,83	0,83	1,00	23,00	26,00	1,00	1,67	1,17	2,83	3,67	2,33	0,83	1,67

6° Post lavori	Transetto A								Transetto B								Controlli							
	A1	A2	A3	A4	BO NW	BO SE	A5	A6	A7	A8	B1	B2	B3	B4	BO NE	BO SW	B5	B6	B7	B8	K1	K2	K3	K4
Sm														0,33									0,17	
Lim, VTC, VB	28,67	24,67	25,17	25,00	27,17	34,00	35,00	29,17	24,50	15,83	31,33	33,50	26,50	31,17	13,50	26,33	26,67	26,50	28,00	15,17	14,83	21,33	21,17	16,33
Sab, SFBC	1,33	0,33	0,50	1,33	3,17	8,00	1,67	2,00	2,67	1,50	2,83	1,50	2,17	2,50	0,33	6,83	2,33	1,67	3,50	1,67	0,33	1,33	2,17	2,17
Mixt, DC, DE, DL, SGCF, SVMC	0,33	1,00	0,67	2,50	2,50	8,00	2,50	3,00	1,50	0,50	0,50	2,00	2,17	2,83	2,50	4,83	1,67	1,50	0,67	1,00	0,83	1,00	1,17	1,33
Mil				1,00	0,83	0,33		0,33				0,17		0,17		0,17								
Minut	0,33	0,17	0,17	0,83	0,17	0,17	0,83	0,17			0,17	0,50		0,33	0,17	0,50	0,67			0,17	0,17		0,17	0,67
MO	13,50	9,83	9,33	7,83	12,00	14,33	16,67	12,67	11,33	6,33	15,17	16,50	9,17	10,17	5,00	19,50	16,67	12,33	11,83	7,33	7,67	14,50	14,83	8,00
AP, C, HP, Sd	0,33	0,00	1,50	2,67	9,17	36,17	3,33	1,17	1,67	0,50	0,33	0,83	1,00	2,33	4,17	14,17	1,50	0,67	0,50	0,17	0,50	1,67	1,50	0,67
Lre	0,83	0,67	0,83	2,00	10,83	21,67	1,83	2,33	2,50	0,83	2,17	2,00	1,33	2,00	3,00	5,50	1,17	1,50	0,83	1,33	0,67	1,83	1,00	3,17

### 3.6.3. DOMINANZA

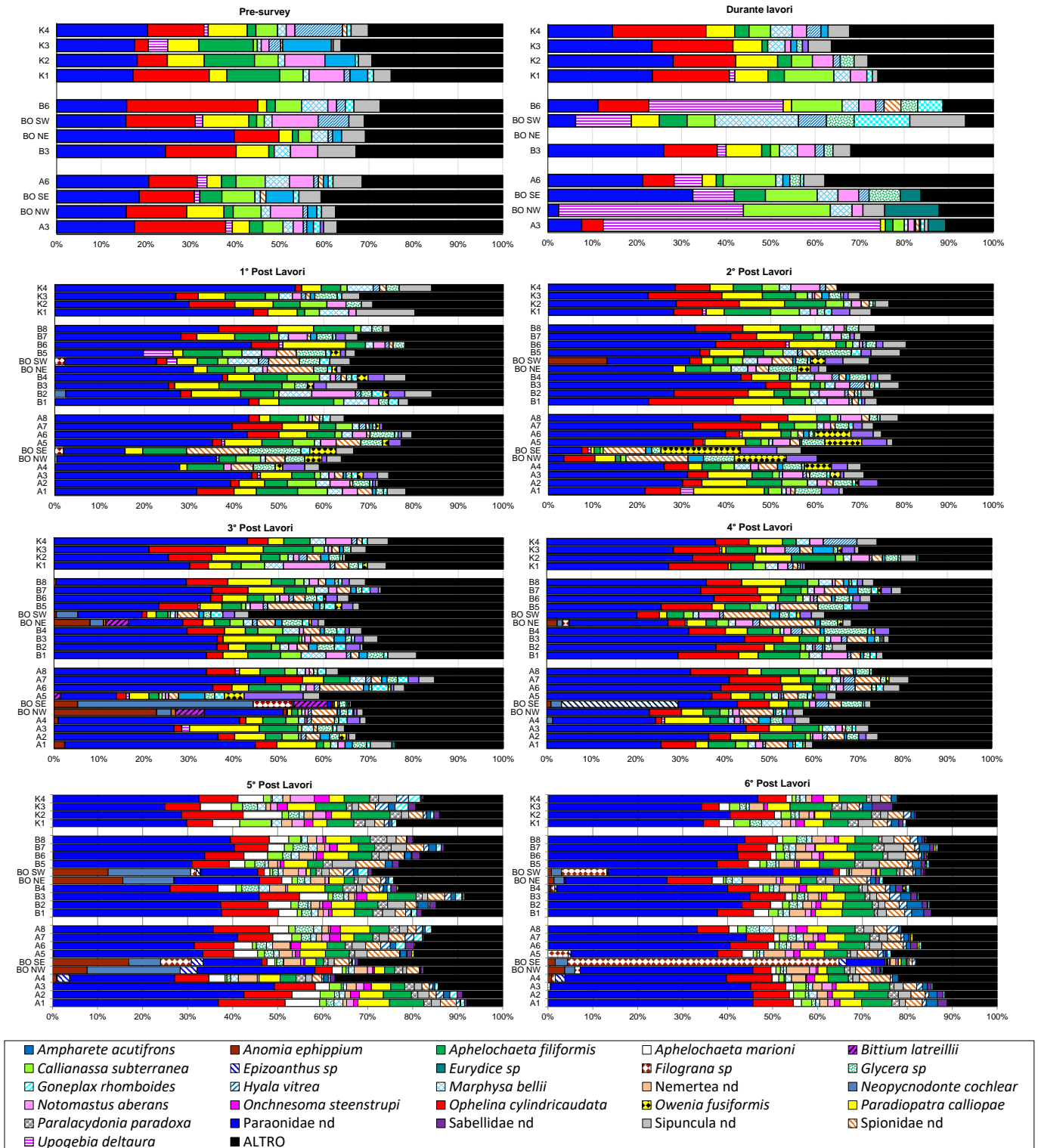
Per la rappresentazione grafica della dominanza sono stati considerati i 26 taxa che nell'estate 2018 hanno complessivamente costituito circa l'83% delle comunità bentoniche, includendo i rimanenti nella categoria "altro" (fig. 3.43).

Data la complessità determinata dall'elevato numero di specie considerate, necessario a causa dell'evoluzione temporale dei popolamenti, la trattazione che segue avrà carattere generale evitando di dilungarsi in troppi particolari.

In tutti i survey condotti sinora i policheti della famiglia Paronidae hanno sempre costituito il taxon più importante praticamente ovunque, ad eccezione del campionamento effettuato durante i lavori di installazione della piattaforma quando nell'area circostante Bonaccia NW era risultato dominante o comunque importante il crostaceo decapode *Upogebia deltaura*. Nella maggior parte delle stazioni, dopo i paraonidi hanno sempre raggiunto percentuali rilevanti i policheti *O. cilindricaudata*, *P. calliopa* e *A. filiformis*.

Sin dal 1° survey post lavori i siti BO e, in particolare, quello posto in direzione SE, hanno rappresentato un'eccezione al pattern di dominanza appena descritto. In queste stazioni, infatti, nei vari campionamenti hanno prevalso diversi taxa, quali i policheti spionidi, sabellidi e *Owenia fusiformis*, e i molluschi bivalvi *N. cochlear* e *A. ephippium*. L'importanza di queste due specie di molluschi si è notevolmente ridotta nell'estate 2017 quando sono stati sostituiti dallo cnidario *Epizoanthus* sp (26% in BO SE), è di nuovo aumentata in inverno 2018 e diminuita in estate. In quest'ultimo monitoraggio è stata registrata un'elevatissima percentuale di policheti serpuloidi appartenenti al genere

*Filigrana* in BO SE (60%), risultati rilevanti anche in BO SW (10%) e A5 (4%).

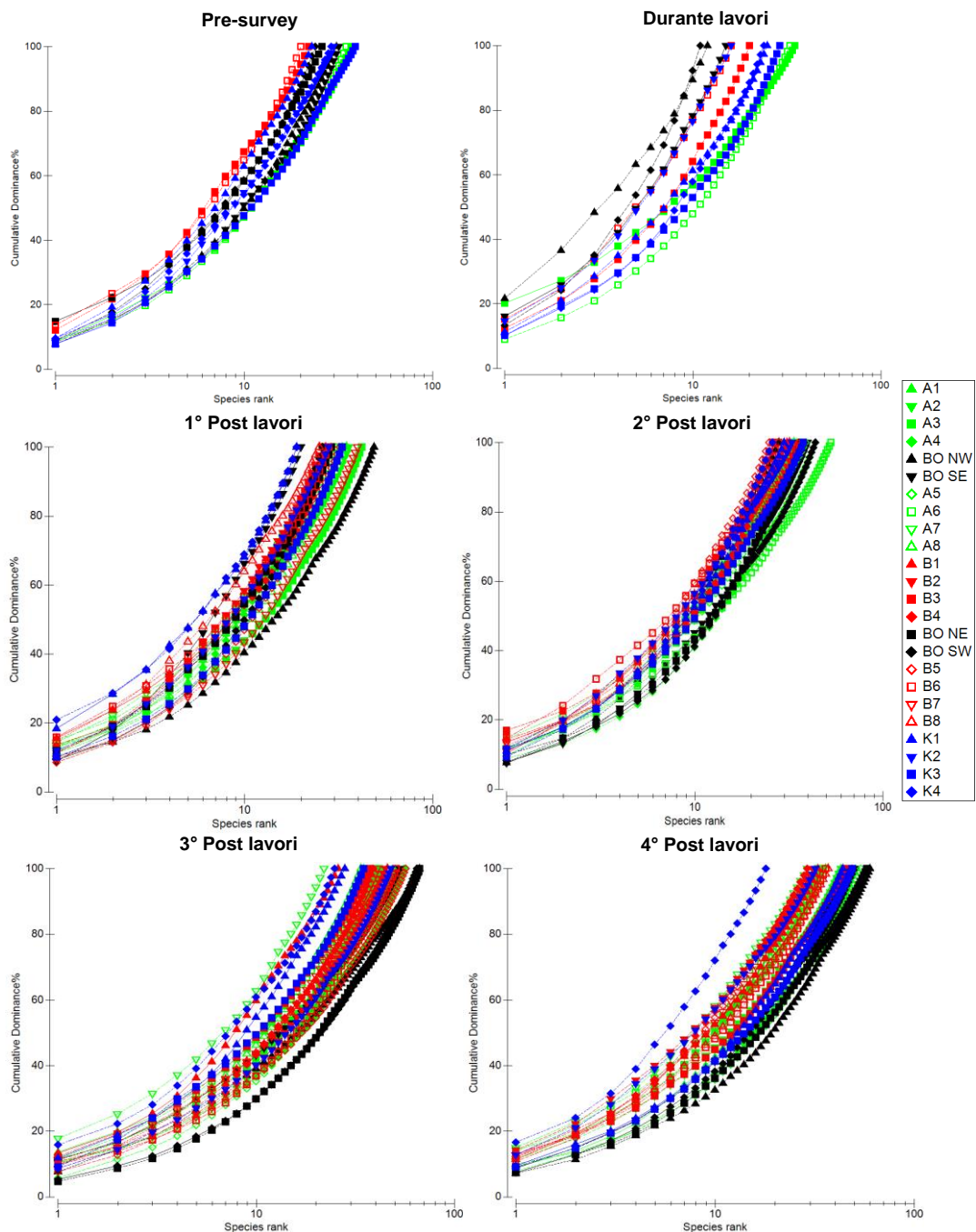


**Fig. 3.51** - Valori percentuali di dominanza delle specie principali ottenuti nelle stazioni monitorate nei survey finora condotti.

La categoria “altro” si è leggermente ridotta nel corso del 2018, raggiungendo il minimo in A1 in inverno (8%).



Come nei precedenti campionamenti, anche nell'estate 2018 non si evidenziano particolari differenze tra le stazioni monitorate lungo i transetti e i controlli, così come confermato dalle curve di dominanza cumulativa (fig. 3.44). Per quanto concerne i siti a ridosso della piattaforma, è inoltre degno di nota il fatto che, già dal 3° survey post lavori, le curve relative siano risultate lievemente distaccate rispetto alle altre per la presenza di un popolamento più diversificato. Solo nell'ultimo monitoraggio la curva del sito BO SE evidenzia alla sua origine l'elevata dominanza di *Filograna* sp.



**Fig. 3.44** - Curve di dominanza cumulativa ottenute per le stazioni campionate nell'intero periodo di indagine.

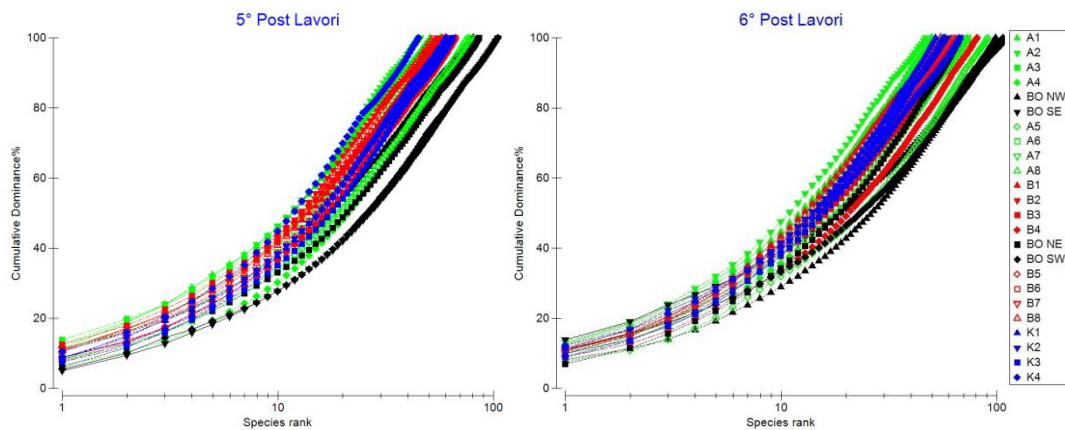


Fig. 3.44 – Continuo.

### 3.6.4. RICCHEZZA SPECIFICA TOTALE (S)

Nell'estate 2018 in tutta l'area monitorata sono stati rinvenuti 205 taxa appartenenti prevalentemente ai policheti, seguiti dai crostacei e dai molluschi come in tutti i monitoraggi precedenti (Tab. 3-XLIX). Rispetto al 1° monitoraggio post installazione della piattaforma, il numero di taxa campionati si è quasi raddoppiato, seguendo un trend caratterizzato da una lieve flessione nei periodi estivi. Il massimo assoluto sinora è stato ottenuto nell'inverno 2018 quando è stata rilevata la presenza di 216 taxa.

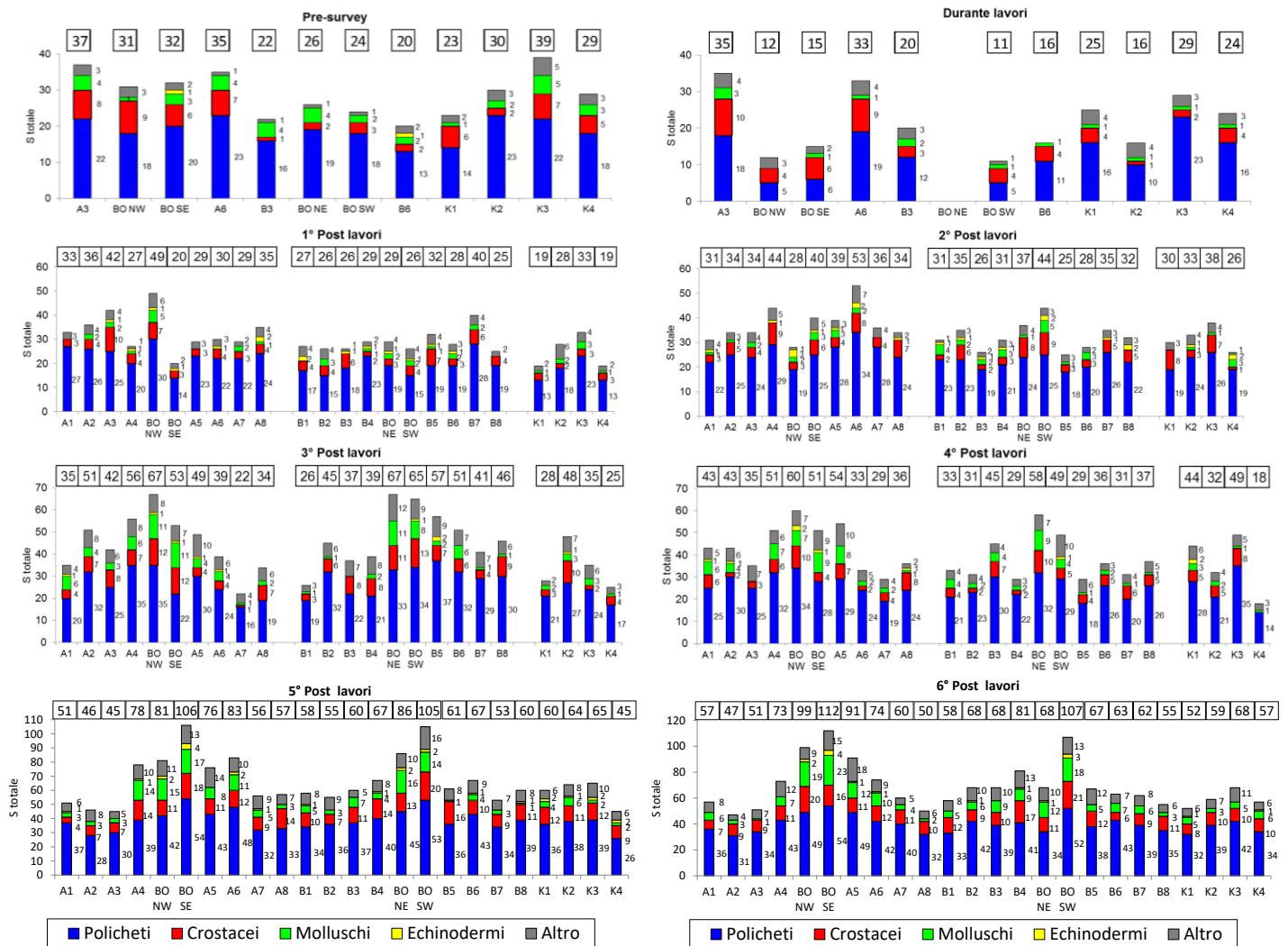
Tab. 3-XLIV – Ripartizione secondo il phylum di appartenenza e totale dei taxa rinvenuti prima (PS), durante (DL) e dopo (PL) l'installazione della piattaforma Bonaccia NW.

	PS	DL	1° PL	2° PL	3° PL	4° PL	5° PL	6° PL
Briozoi		1	5	4	6	4	7	9
Cnidari	2	2	3	2	6	7	8	9
Crostacei	24	16	27	34	44	36	55	51
Echinodermi	2		2	5	4	4	6	6
Molluschi	14	4	18	14	29	21	42	44
Nemertini	1	1	1	1	1	1	1	1
Pantopodi				1			1	1
Platelminti					1		1	1
Policheti	51	40	64	64	78	78	89	78
Poriferi			1		1	1	1	1
Sipunculidi	3	3	3	4	4	4	4	4
Tunicati					1		1	
<b>Totale</b>	<b>97</b>	<b>67</b>	<b>124</b>	<b>129</b>	<b>175</b>	<b>156</b>	<b>216</b>	<b>205</b>

Nell'ultimo monitoraggio i valori maggiori di S sono stati ottenuti in corrispondenza di Bonaccia NW, analogamente a quanto registrato, seppure in maniera meno evidente, sin dalla sua entrata in produzione (fig. 3.45). L'influenza della piattaforma è apparsa evidente anche a 30 m di distanza lungo l'asse NW – SE riducendosi nei siti più lontani i quali sono

risultati comparabili con i controlli. Lungo B, invece, è stata osservata una situazione più omogenea con i controlli a tutte le distanze, distinguendosi solo la stazione BO SW.

La peculiarità delle stazioni a ridosso della piattaforma e di quelle poste a 30 m da essa è una conseguenza del rinvenimento esclusivo di numerosi taxa tipici di substrati rocciosi come, ad esempio, i policheti *Serpula vermicularis*, *Hydroides elegans* e *Hydroides norvegicus*, i molluschi *Trophonopsis muricatus*, *N. cochlear* e *Ostrea edulis*, i crostacei *Galathea intermedia* e *Galathea nexa* e i briozoi *Savignyella lafontii* e *Schizoporella magnifica* (Tab. 3-XXXIX).



**Fig. 3.45** - Ripartizione secondo il phylum di appartenenza delle specie rinvenute nelle singole stazioni campionate nell'intero periodo di indagine. Sono anche riportati i valori della Ricchezza specifica totale ottenuti per i vari siti (riquadri).

### 3.6.5. RICCHEZZA SPECIFICA MEDIA ( $S_m$ )

Analogamente ai survey precedenti, anche nel 6° post lavori  $S_m$  ha presentato lo stesso trend osservato per la Densità e la Ricchezza specifica totale (fig. 3.46).

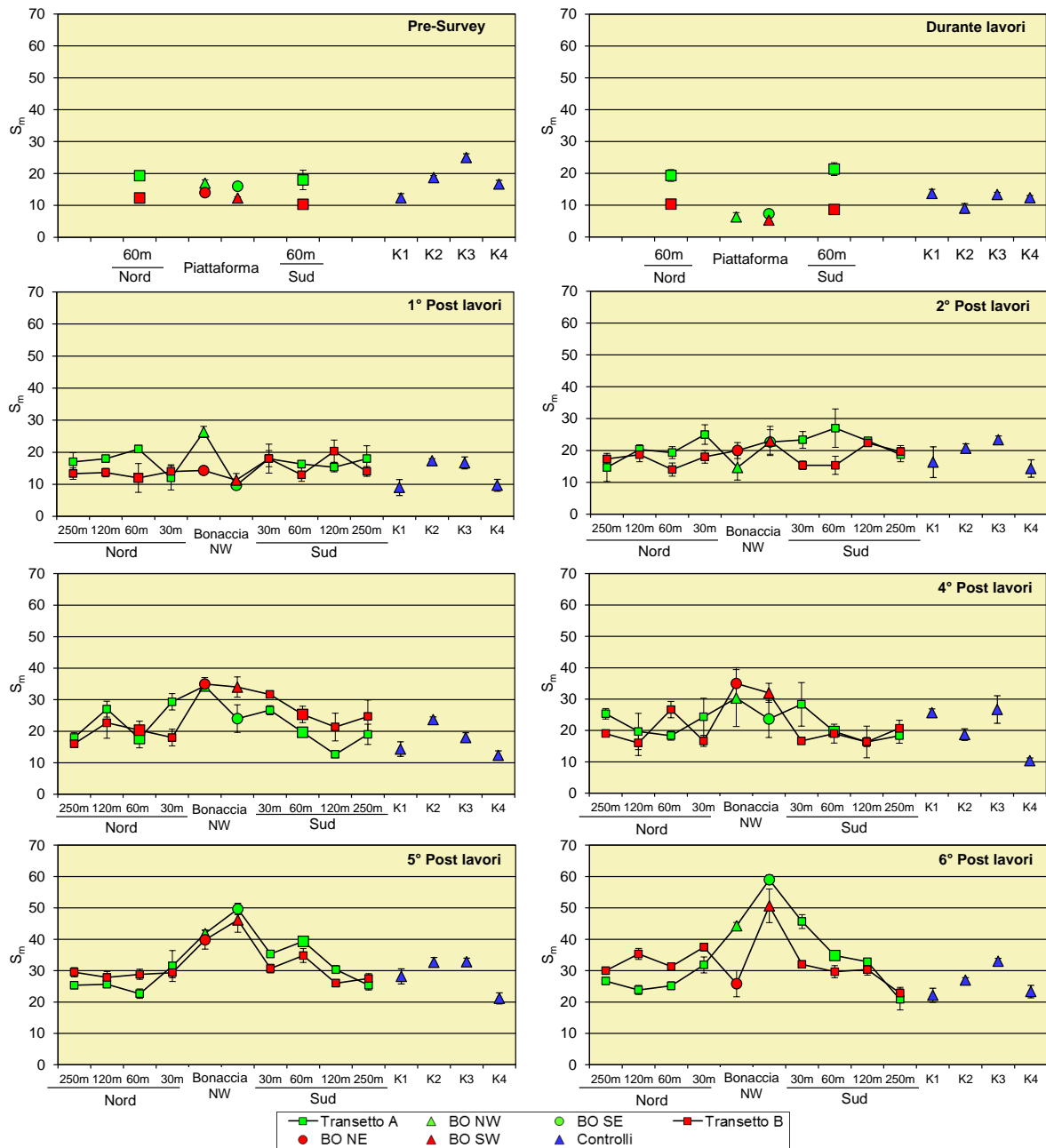


Fig. 3.46 - Ricchezza specifica media ( $\pm$  e.s.) registrata nei survey condotti sinora.

In BO SE è stato raggiunto il massimo assoluto dell'intero periodo di indagine ( $59,00 \pm 1,57$ ) comparabile solo a BO SW ( $50,67 \pm 5,36$ ), a sua volta confrontabile con BO NW e A5. Questi siti hanno presentato valori di gran lunga superiori a quelli dei controlli. Nell'altra stazione corrispondente alla piattaforma (BO NE), invece,  $S_m$  si è ridotta risultando comparabile con le distanze maggiori e con i riferimenti.

Considerando l'intero periodo di campionamento, l'indice ha sempre mostrato variazioni altalenanti nel tempo, con valori di  $S_m$  che aumentavano, diminuivano o rimanevano costanti da un survey all'altro. Tuttavia appare ben chiara la tendenza ad un aumento della Ricchezza specifica media dopo la fine dei lavori di installazione della piattaforma, soprattutto nelle stazioni poste in prossimità di Bonaccia NW.

### 3.6.6. DIVERSITÀ SPECIFICA ( $H'$ )

Nel 6° survey post lavori la Diversità specifica non ha seguito lo stesso trend osservato per gli indici precedentemente descritti (fig. 3.47).

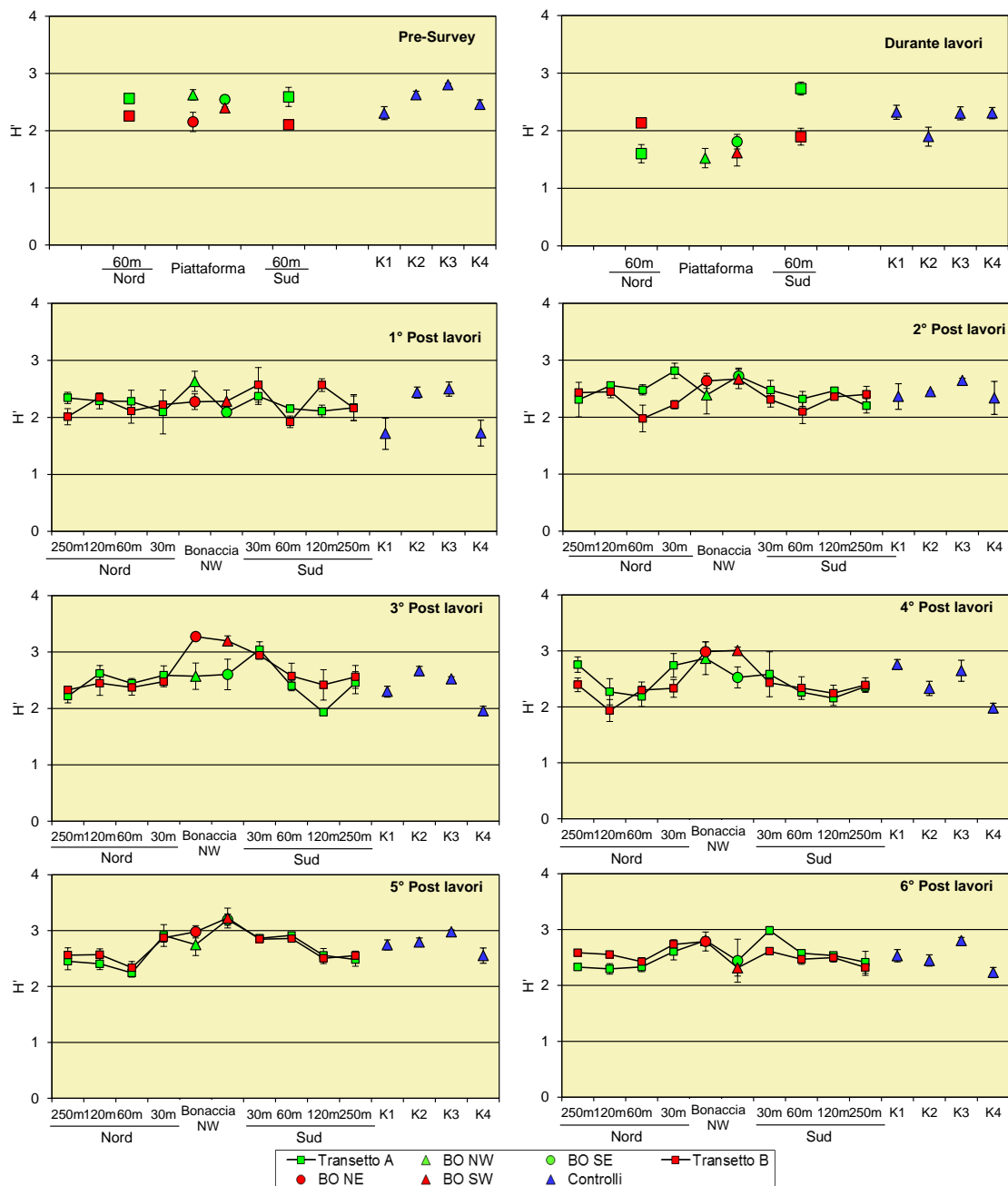


Fig. 3.47 - Diversità specifica ( $\pm$  e.s.) registrata nell'intero periodo di indagine.

Infatti, i siti BO SE e BO SW sono risultati comparabili a tutti gli altri inclusi i controlli a causa di una flessione determinata dalla netta dominanza rispettivamente di *Filograna* sp (60%) e dei poliheti paraonidi (50%).

Il massimo ( $2,98 \pm 0,07$ ) è stato registrato in A5 grazie a una percentuale inferiore di paraonidi e, nel contempo, all'elevato numero di specie rinvenute. In generale, comunque, gli andamenti di H' hanno rispecchiato le variazioni di importanza di questi policheti da un sito all'altro, anche nei riferimenti.

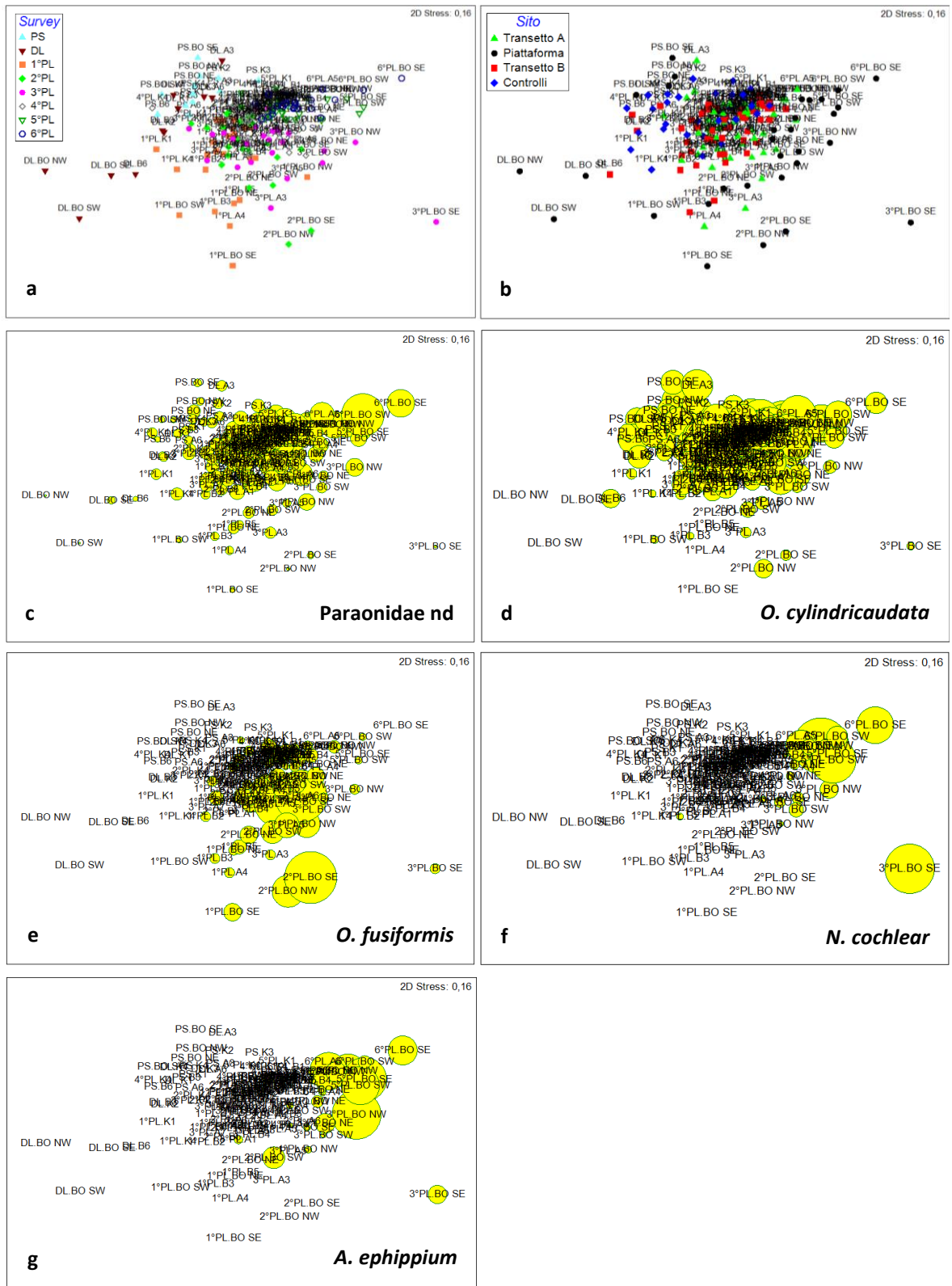
In tutto il periodo di monitoraggio non si evidenziano variazioni univoche dell'indice, ma l'intervallo dei valori è complessivamente rimasto simile nel tempo, se si eccettuano una riduzione in corrispondenza della piattaforma e nei siti a 60 m a Nord durante i lavori di installazione.

### **3.6.7. MULTIDIMENSIONAL SCALING (MDS)**

L'MDS applicato ai dati di densità delle singole specie monitorate nell'intero periodo ha separato i diversi siti campionati non tanto dal punto di vista temporale quanto da quello spaziale (figg. 3.48a e 3.48b). Si può infatti notare come, dal periodo coincidente con l'installazione di Bonaccia NW sino all'ultimo monitoraggio, le stazioni poste in corrispondenza della piattaforma appaiano, in misura più o meno evidente, discostate dal cluster principale comprendente i restanti siti dei transetti e i controlli.

Dal durante lavori fino al 2° survey post lavori, l'isolamento di tutte o alcune stazioni BO è correlabile ai bassi quantitativi registrati delle specie principali (figg. 3.48c - 3.48d), ritornati poi dal 3° post lavori in poi a livelli comparabili con quelli ottenuti nelle restanti stazioni monitorate, se non lievemente superiori. Nel 2° post, il distacco dei siti BO NW e BO SE è stato anche una conseguenza dei maggiori quantitativi di *O. fusiformis* (fig. 3.48e), una specie legata ai fondali sabbiosi che è aumentata notevolmente in quel survey come conseguenza delle elevate percentuali di sabbia nei sedimenti (Cfr. Cap. 3.3.1.).

La separazione di BO SE nell'inverno 2017 è stata invece una conseguenza del ridotto quantitativo dei taxa principali, del rinvenimento di numerose specie e dei maggiori quantitativi di altre come *N. cochlear* e *A. ephippium* (figg. 3.48f e 3.48g) che hanno reso anche gli altri siti BO peculiari anche nei monitoraggi successivi.



**Fig. 3.48** – Rappresentazione bidimensionale dei siti campionati nei survey condotti sinora tramite il metodo del MultiDimensional Scaling. I cerchi verdi indicano i quantitativi in termini di densità delle singole specie.

### **3.6.8. VALUTAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE**

#### **3.6.8.1 Indice W di Clarke**

Nell'estate 2018 l'indice W di Clarke ha classificato tutta l'area investigata inclusi i controlli come leggermente disturbata o moderatamente disturbata (Tab. 3-L). Nei siti corrispondenti alla piattaforma è stato sempre rilevato un disturbo leggero con la sola eccezione di BO NW nel 2° survey post lavori di installazione.

Rispetto all'inverno 2018 si è leggermente esteso il disturbo moderato sia lungo i transetti che nei riferimenti.

#### **3.6.8.2 Indice AMBI**

Analogamente a quanto riscontrato sin dall'inizio del monitoraggio di Bonaccia NW, l'indice AMBI ha evidenziato ovunque un ambiente omogeneo e caratterizzato da un lieve disturbo, ad eccezione di poche stazioni risultate indisturbate in uno o più survey (Tab. 3-LI). Tra queste, AM SE è apparsa priva di disturbo a partire dal 2° survey post lavori di installazione sino a fine periodo.

Mentre sino all'estate 2017 era stata rilevata una netta prevalenza nelle comunità bentoniche di taxa indifferenti all'arricchimento organico e di specie sensibili (II e I gruppo ecologico rispettivamente), nel 2018 sono risultati maggiormente presenti i taxa tolleranti del III gruppo. L'importanza delle specie del IV e, soprattutto, del V gruppo ecologico (opportunisti di II e I primo ordine) è sempre risultata molto ridotta nel tempo.

#### **3.6.8.3 Indice BENTIX**

Ancora una volta il BENTIX ha fornito risultati più pessimistici rispetto ai due indici sopra descritti, come già accaduto in tutti i campionamenti effettuati dall'inizio della fase di produzione di Bonaccia NW (Tab. 3-XLII), classificando nell'estate 2018 tutti i siti inclusi i controlli come moderatamente disturbati eccetto A4 e BO NE (leggermente disturbati) e BO SE, per il quale anche il BENTIX come l'AMBI non ha rilevato disturbo. Rispetto all'inverno 2018 anche secondo il BENTIX, così come per l'indice W, si è esteso spazialmente attorno alla piattaforma il disturbo moderato, che è andato ad interessare anche i 4 controlli.

#### **3.6.8.4 Stato ecologico**

In Tab. 3-LIII è riportato lo stato ecologico relativo alle diverse stazioni campionate nell'intero periodo e derivato dalla combinazione dei tre indici. Nell'ultimo survey lo stato



è risultato compreso tra buono e moderato nell'area circostante la piattaforma, eccetto in BO SE dove lo stato è risultato alto/buono, e tra buono/moderato e moderato ai controlli. Rispetto all'inverno 2018 è avvenuto un lieve peggioramento dello stato ambientale sia lungo i transetti che nei riferimenti e un lieve miglioramento in AM SE. Rispetto invece al pre-survey le condizioni ai controlli non mostrano variazioni, mentre nell'area circostante la piattaforma sembra si siano ripristinate le stesse buone condizioni (o siano migliorate) solo in BO NE e BO SE.

**Tab. 3-L – Valori dell'indice W di Clarke ottenuti per i siti monitorati nei survey condotti sinora. Nel durante lavori la stazione BO NE non è stata campionata.**

Pre-survey			1° Post lavori			2° Post lavori					
Stazione	W	Classificazione ambientale	Stazione	W	Classificazione ambientale	Stazione	W	Classificazione ambientale			
A3	0,517	Leggermente disturbato	A1	0,286	Moderatamente disturbato	A1	0,378	Leggermente disturbato			
BO NW	0,319	Leggermente disturbato	A2	0,369	Leggermente disturbato	A2	0,349	Leggermente disturbato			
BO SE	0,477	Leggermente disturbato	A3	0,398	Leggermente disturbato	A3	0,281	Moderatamente disturbato			
A6	0,452	Leggermente disturbato	A4	0,195	Moderatamente disturbato	A4	0,494	Leggermente disturbato			
B3	0,351	Leggermente disturbato	BO NW	0,504	Leggermente disturbato	BO NW	0,178	Moderatamente disturbato			
BO NE	0,487	Leggermente disturbato	BO SE	0,466	Leggermente disturbato	BO SE	0,545	Leggermente disturbato			
BO SW	0,443	Leggermente disturbato	A5	0,208	Moderatamente disturbato	A5	0,221	Moderatamente disturbato			
B6	0,491	Leggermente disturbato	A6	0,377	Leggermente disturbato	A6	0,268	Moderatamente disturbato			
K1	0,278	Moderatamente disturbato	A7	0,344	Leggermente disturbato	A7	0,240	Moderatamente disturbato			
K2	0,338	Leggermente disturbato	A8	0,405	Leggermente disturbato	A8	0,237	Moderatamente disturbato			
K3	0,282	Moderatamente disturbato	B1	0,395	Leggermente disturbato	B1	0,334	Leggermente disturbato			
K4	0,319	Leggermente disturbato	B2	0,405	Leggermente disturbato	B2	0,173	Moderatamente disturbato			
Durante lavori			B3	0,411	Leggermente disturbato	B3	0,606	Leggermente disturbato			
			A3	0,369	Leggermente disturbato	B4	0,467	Leggermente disturbato	B4	0,304	Leggermente disturbato
			BO NW	0,362	Leggermente disturbato	BO NE	0,586	Leggermente disturbato	BO NE	0,310	Leggermente disturbato
			BO SE	0,316	Leggermente disturbato	BO SW	0,544	Leggermente disturbato	BO SW	0,569	Leggermente disturbato
			A6	0,385	Leggermente disturbato	B5	0,567	Leggermente disturbato	B5	0,436	Leggermente disturbato
			B3	0,403	Leggermente disturbato	B6	0,312	Leggermente disturbato	B6	0,317	Leggermente disturbato
			BO NE		Non campionata	B7	0,417	Leggermente disturbato	B7	0,175	Moderatamente disturbato
			BO SW	0,496	Leggermente disturbato	B8	0,302	Leggermente disturbato	B8	0,397	Leggermente disturbato
B6	0,490	Leggermente disturbato	K1	0,343	Leggermente disturbato	K1	0,333	Leggermente disturbato			
K1	0,386	Leggermente disturbato	K2	0,351	Leggermente disturbato	K2	0,166	Moderatamente disturbato			
K2	0,262	Moderatamente disturbato	K3	0,439	Leggermente disturbato	K3	0,254	Moderatamente disturbato			
K3	0,380	Leggermente disturbato	K4	0,334	Leggermente disturbato	K4	0,658	Leggermente disturbato			
K4	0,466	Leggermente disturbato									

3° Post lavori			4° Post lavori			5° Post lavori			6° Post lavori		
Stazione	W	Classificazione ambientale	Stazione	W	Classificazione ambientale	Stazione	W	Classificazione ambientale	Stazione	W	Classificazione ambientale
A1	0,463	Leggermente disturbato	A1	0,482	Leggermente disturbato	A1	0,298	Moderatamente disturbato	A1	0,210	Moderatamente disturbato
A2	0,364	Leggermente disturbato	A2	0,434	Leggermente disturbato	A2	0,305	Leggermente disturbato	A2	0,362	Leggermente disturbato
A3	0,380	Leggermente disturbato	A3	0,386	Leggermente disturbato	A3	0,343	Leggermente disturbato	A3	0,281	Moderatamente disturbato
A4	0,364	Leggermente disturbato	A4	0,365	Leggermente disturbato	A4	0,278	Moderatamente disturbato	A4	0,251	Moderatamente disturbato
BO NW	0,397	Leggermente disturbato	BO NW	0,487	Leggermente disturbato	BO NW	0,384	Leggermente disturbato	BO NW	0,483	Leggermente disturbato
BO SE	0,346	Leggermente disturbato	BO SE	0,478	Leggermente disturbato	BO SE	0,452	Leggermente disturbato	BO SE	0,321	Leggermente disturbato
A5	0,324	Leggermente disturbato	A5	0,463	Leggermente disturbato	A5	0,348	Leggermente disturbato	A5	0,384	Leggermente disturbato
A6	0,492	Leggermente disturbato	A6	0,436	Leggermente disturbato	A6	0,359	Leggermente disturbato	A6	0,360	Leggermente disturbato
A7	0,385	Leggermente disturbato	A7	0,330	Leggermente disturbato	A7	0,409	Leggermente disturbato	A7	0,283	Moderatamente disturbato
A8	0,433	Leggermente disturbato	A8	0,503	Leggermente disturbato	A8	0,256	Moderatamente disturbato	A8	0,280	Moderatamente disturbato
B1	0,358	Leggermente disturbato	B1	0,322	Leggermente disturbato	B1	0,170	Moderatamente disturbato	B1	0,170	Moderatamente disturbato
B2	0,445	Leggermente disturbato	B2	0,238	Moderatamente disturbato	B2	0,273	Moderatamente disturbato	B2	0,307	Leggermente disturbato
B3	0,412	Leggermente disturbato	B3	0,402	Leggermente disturbato	B3	0,234	Moderatamente disturbato	B3	0,236	Moderatamente disturbato
B4	0,492	Leggermente disturbato	B4	0,290	Moderatamente disturbato	B4	0,431	Leggermente disturbato	B4	0,273	Moderatamente disturbato
BO NE	0,415	Leggermente disturbato	BO NE	0,415	Leggermente disturbato	BO NE	0,340	Leggermente disturbato	BO NE	0,434	Leggermente disturbato
BO SW	0,459	Leggermente disturbato	BO SW	0,359	Leggermente disturbato	BO SW	0,325	Leggermente disturbato	BO SW	0,375	Leggermente disturbato
B5	0,341	Leggermente disturbato	B5	0,484	Leggermente disturbato	B5	0,321	Leggermente disturbato	B5	0,278	Moderatamente disturbato
B6	0,401	Leggermente disturbato	B6	0,499	Leggermente disturbato	B6	0,306	Leggermente disturbato	B6	0,282	Moderatamente disturbato
B7	0,399	Leggermente disturbato	B7	0,457	Leggermente disturbato	B7	0,285	Moderatamente disturbato	B7	0,297	Moderatamente disturbato
B8	0,430	Leggermente disturbato	B8	0,371	Leggermente disturbato	B8	0,389	Leggermente disturbato	B8	0,230	Moderatamente disturbato
K1	0,412	Leggermente disturbato	K1	0,473	Leggermente disturbato	K1	0,446	Leggermente disturbato	K1	0,551	Leggermente disturbato
K2	0,512	Leggermente disturbato	K2	0,373	Leggermente disturbato	K2	0,326	Leggermente disturbato	K2	0,204	Moderatamente disturbato
K3	0,323	Leggermente disturbato	K3	0,401	Leggermente disturbato	K3	0,263	Moderatamente disturbato	K3	0,216	Moderatamente disturbato
K4	0,412	Leggermente disturbato	K4	0,330	Leggermente disturbato	K4	0,428	Leggermente disturbato	K4	0,310	Leggermente disturbato

**Tab. 3-LI** – Suddivisione percentuale nei 5 gruppi ecologici (I = specie molto sensibili; II = specie indifferenti all’arricchimento organico; III = specie tolleranti; IV = specie opportuniste di II ordine; V = specie opportuniste di I ordine) delle specie rinvenute nei siti monitorati nei survey condotti sinora e classificazione del disturbo ambientale secondo l’indice AMBI. In giallo è riportato il gruppo ecologico più rappresentativo in ciascuna stazione. Nel durante lavori la stazione BO NE non è stata campionata.

	Stazione	I(%)	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)	Mean AMBI	Classificazione ambientale
Pre-survey	A3	36,70	43,00	11,70	8,60	0	1,38	Leggermente disturbato
	BO NW	36,00	38,20	20,20	5,60	0	1,43	Leggermente disturbato
	BO SE	37,20	42,30	15,40	5,10	0	1,33	Leggermente disturbato
	A6	32,20	44,80	17,20	4,60	1,10	1,47	Leggermente disturbato
	B3	36,70	43,00	17,70	2,50	0	1,29	Leggermente disturbato
	BO NE	20,40	66,90	7,40	4,30	1,00	1,48	Leggermente disturbato
	BO SW	46,40	26,80	19,60	7,10	0	1,31	Leggermente disturbato
	B6	44,00	40,00	12,00	4,00	0	1,14	Non disturbato
	K1	35,10	36,50	27,00	1,40	0	1,42	Leggermente disturbato
	K2	23,60	43,30	28,30	4,70	0	1,71	Leggermente disturbato
Durante lavori	K3	32,40	40,50	21,90	5,20	0	1,50	Leggermente disturbato
	K4	49,50	32,70	14,90	3,00	0	1,07	Non disturbato
	A3	75,70	13,60	8,20	2,50	0	0,56	Non disturbato
	BO NW	63,40	9,80	24,40	2,40	0	0,99	Non disturbato
	BO SE	25,60	51,20	23,30	0	0	1,47	Leggermente disturbato
	A6	32,30	46,00	18,50	3,20	0	1,39	Leggermente disturbato
	B3	36,00	48,00	8,00	6,00	2,00	1,35	Leggermente disturbato
	BO NE	Non campionata						
	BO SW	50,00	37,50	12,50	0	0	0,94	Non disturbato
	B6	54,70	24,50	18,90	1,90	0	1,02	Non disturbato
1° Post lavori	K1	42,50	36,30	18,80	2,50	0	1,22	Leggermente disturbato
	K2	39,10	48,40	12,50	0	0	1,10	Non disturbato
	K3	35,50	51,30	9,20	2,60	1,30	1,24	Leggermente disturbato
	K4	50,00	35,50	12,90	1,60	0	0,99	Non disturbato
	A1	24,80	47,90	24,80	2,60	0	1,58	Leggermente disturbato
	A2	20,50	56,40	18,60	3,80	0,60	1,62	Leggermente disturbato
	A3	28,00	57,30	12,10	2,50	0	1,34	Leggermente disturbato
	A4	27,60	51,70	15,50	5,20	0	1,47	Leggermente disturbato
	BO NW	17,90	57,80	19,10	4,60	0,60	1,68	Leggermente disturbato
	BO SE	24,00	48,00	26,00	2,00	0	1,59	Leggermente disturbato
3° Post lavori	A5	17,00	54,60	22,70	5,70	0	1,76	Leggermente disturbato
	A6	20,80	58,40	15,20	4,00	1,60	1,61	Leggermente disturbato
	A7	29,20	52,30	13,80	4,60	0	1,41	Leggermente disturbato
	A8	17,20	54,90	22,10	2,50	3,30	1,80	Leggermente disturbato
	B1	18,00	58,40	21,30	1,10	1,10	1,64	Leggermente disturbato
	B2	35,40	44,30	19,00	1,30	0	1,29	Leggermente disturbato
	B3	34,30	43,30	19,40	3,00	0	1,37	Leggermente disturbato
	B4	23,50	54,30	17,30	2,50	2,50	1,59	Leggermente disturbato
	BO NE	18,50	52,20	21,70	7,60	0	1,78	Leggermente disturbato
	BO SW	40,90	38,60	15,90	4,50	0	1,26	Leggermente disturbato
2° Post lavori	B5	29,10	43,00	26,70	1,20	0	1,50	Leggermente disturbato
	B6	32,70	54,50	10,90	0,90	0,90	1,24	Leggermente disturbato
	B7	23,90	50,00	20,30	5,10	0,70	1,63	Leggermente disturbato
	B8	28,00	49,20	15,30	6,80	0,80	1,55	Leggermente disturbato
	K1	27,90	57,40	13,10	0	1,60	1,35	Leggermente disturbato
	K2	30,40	46,10	21,70	0,90	0,90	1,44	Leggermente disturbato
	K3	22,90	54,20	21,90	1,00	0	1,52	Leggermente disturbato
	K4	16,90	72,30	10,80	0	0	1,41	Leggermente disturbato
	A1	32,00	57,60	8,80	1,60	0	1,20	Leggermente disturbato
	2° Post lavori	A2	23,80	56,20	16,20	3,20	0,50	1,51
A3		34,80	49,60	13,00	2,60	0	1,25	Leggermente disturbato
A4		22,10	56,90	18,10	2,90	0	1,53	Leggermente disturbato
BO NW		49,50	31,60	15,30	2,30	1,20	1,11	Non disturbato
BO SE		84,40	11,70	3,10	0,80	0	0,31	Non disturbato
A5		41,70	39,40	12,90	4,50	1,50	1,27	Leggermente disturbato
A6		23,30	49,10	26,40	1,20	0	1,58	Leggermente disturbato
A7		28,20	58,80	9,40	3,50	0	1,32	Leggermente disturbato
A8		31,50	44,40	17,60	6,50	0	1,49	Leggermente disturbato
B1		24,30	52,30	19,60	3,70	0	1,54	Leggermente disturbato
3° Post lavori	B2	21,90	56,80	16,80	4,50	0	1,56	Leggermente disturbato
	B3	24,30	57,20	15,80	2,60	0	1,45	Leggermente disturbato
	B4	34,00	49,50	16,50	0	0	1,24	Leggermente disturbato
	BO NE	44,80	33,90	15,10	3,10	3,10	1,29	Leggermente disturbato
	BO SW	34,10	42,90	15,40	5,50	2,20	1,48	Leggermente disturbato
	B5	31,70	42,00	21,50	2,40	2,40	1,53	Leggermente disturbato
	B6	26,30	53,60	14,90	5,20	0	1,49	Leggermente disturbato
	B7	27,50	53,70	15,00	3,80	0	1,43	Leggermente disturbato
	B8	38,20	41,50	15,90	4,50	0	1,30	Leggermente disturbato
	K1	22,90	44,80	27,10	5,20	0	1,72	Leggermente disturbato
3° Post lavori	K2	39,30	44,20	14,10	2,50	0	1,20	Non disturbato
	K3	42,40	32,20	21,20	3,40	0,80	1,32	Leggermente disturbato
	K4	26,20	54,80	17,90	1,20	0	1,41	Leggermente disturbato

Tab. 3-LI – Continuo.

	Stazione	I(%)	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)	Mean AMBI	Classificazione ambientale
4° Post lavori	A1	28,00	44,00	22,29	4,00	1,71	1,61	Leggermente disturbato
	A2	26,78	47,54	19,13	6,56	0	1,58	Leggermente disturbato
	A3	25,19	60,31	12,98	1,53	0	1,36	Leggermente disturbato
	A4	33,33	45,83	13,19	6,25	1,39	1,45	Leggermente disturbato
	BO NW	32,35	41,18	19,12	6,86	0,49	1,53	Leggermente disturbato
	BO SE	55,02	29,19	11,96	3,83	0	0,97	Non disturbato
	A5	25,54	57,07	12,50	4,89	0	1,45	Leggermente disturbato
	A6	35,68	50,81	9,73	3,78	0	1,22	Leggermente disturbato
	A7	29,68	52,90	15,48	1,94	0	1,35	Leggermente disturbato
	A8	24,07	49,38	23,46	3,09	0	1,58	Leggermente disturbato
	B1	26,09	44,93	25,36	3,62	0	1,60	Leggermente disturbato
	B2	25,14	61,20	10,93	2,73	0	1,37	Leggermente disturbato
	B3	25,21	57,85	14,88	2,07	0	1,41	Leggermente disturbato
	B4	23,97	55,37	17,36	3,31	0	1,50	Leggermente disturbato
	BO NE	29,37	41,67	28,18	0,79	0	1,51	Leggermente disturbato
	BO SW	26,81	36,60	29,79	6,81	0	1,75	Leggermente disturbato
	B5	30,10	46,60	21,36	1,94	0	1,43	Leggermente disturbato
	B6	32,79	50,00	14,75	2,46	0	1,30	Leggermente disturbato
	B7	28,79	54,55	15,91	0,76	0	1,33	Leggermente disturbato
	B8	33,12	47,77	15,29	3,82	0	1,35	Leggermente disturbato
K1	30,29	48,57	17,14	2,86	1,14	1,44	Leggermente disturbato	
K2	31,58	43,28	23,39	1,17	0,59	1,44	Leggermente disturbato	
K3	31,25	47,12	18,75	2,40	0,48	1,41	Leggermente disturbato	
K4	42,42	48,49	9,09	0	0	1,00	Non disturbato	
5° Post lavori	A1	33,20	10,00	52,80	3,70	0,30	1,92	Leggermente disturbato
	A2	30,40	8,60	54,70	6,20	0	2,05	Leggermente disturbato
	A3	23,00	11,50	59,50	6,00	0	2,23	Leggermente disturbato
	A4	37,90	18,20	36,20	7,70	0	1,71	Leggermente disturbato
	BO NW	46,80	11,40	37,50	3,80	0,50	1,50	Leggermente disturbato
	BO SE	55,10	14,70	26,10	3,90	0,20	1,19	Non disturbato
	A5	30,50	14,20	50,60	4,80	0,00	1,95	Leggermente disturbato
	A6	32,40	15,50	46,70	4,80	0,50	1,88	Leggermente disturbato
	A7	26,30	12,50	57,10	3,30	0,90	2,10	Leggermente disturbato
	A8	31,50	15,10	48,30	4,30	0,80	1,92	Leggermente disturbato
	B1	30,00	12,70	51,20	4,80	1,30	2,02	Leggermente disturbato
	B2	29,10	13,50	52,60	4,70	0,20	2,00	Leggermente disturbato
	B3	26,50	11,10	59,20	3,30	0	2,09	Leggermente disturbato
	B4	33,00	20,70	40,20	5,80	0,20	1,79	Leggermente disturbato
	BO NE	50,70	13,40	32,00	3,70	0,10	1,34	Leggermente disturbato
	BO SW	54,80	15,90	25,90	3,30	0,10	1,17	Non disturbato
	B5	33,80	13,50	45,20	7,50	0	1,90	Leggermente disturbato
	B6	30,50	13,90	50,80	4,80	0	1,95	Leggermente disturbato
	B7	25,50	16,60	54,10	2,90	0,80	2,05	Leggermente disturbato
	B8	26,20	12,70	56,10	4,40	0,60	2,11	Leggermente disturbato
K1	22,40	14,80	55,30	6,40	1,20	2,24	Leggermente disturbato	
K2	31,20	15,70	49,40	3,50	0,20	1,89	Leggermente disturbato	
K3	31,50	18,50	44,20	4,80	1,00	1,88	Leggermente disturbato	
K4	31,00	12,90	53,10	0,70	2,30	1,96	Leggermente disturbato	

	Stazione	I(%)	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)	Mean AMBI	Classificazione ambientale
6° Post lavori	A1	22,95	11,99	61,70	3,07	0,29	2,19	Leggermente disturbato
	A2	25,45	10,29	59,93	3,97	0	2,15	Leggermente disturbato
	A3	24,68	11,80	59,53	3,81	0	2,15	Leggermente disturbato
	A4	34,24	10,29	51,45	3,86	0	1,88	Leggermente disturbato
	BO NW	25,42	11,99	57,38	4,77	0,44	2,14	Leggermente disturbato
	BO SE	74,64	10,88	13,04	1,42	0,02	0,62	Non disturbato
	A5	31,21	10,56	53,48	4,76	0,00	1,98	Leggermente disturbato
	A6	27,72	11,41	58,15	2,58	0,14	2,04	Leggermente disturbato
	A7	21,92	13,70	60,58	3,50	0,30	2,20	Leggermente disturbato
	A8	24,84	15,69	55,88	3,27	0,33	2,08	Leggermente disturbato
	B1	27,38	10,08	57,08	5,45	0,00	2,11	Leggermente disturbato
	B2	24,65	13,61	57,21	4,54	0,00	2,12	Leggermente disturbato
	B3	26,01	11,66	57,10	5,08	0	2,13	Leggermente disturbato
	B4	29,52	12,93	53,61	3,54	0,41	1,99	Leggermente disturbato
	BO NE	34,17	17,09	43,42	5,04	0,28	1,80	Leggermente disturbato
	BO SW	25,76	7,52	62,65	4,08	0,00	2,18	Leggermente disturbato
	B5	24,87	12,23	58,74	4,17	0	2,13	Leggermente disturbato
	B6	28,78	10,32	57,12	3,63	0	2,04	Leggermente disturbato
	B7	28,45	13,49	53,96	3,52	0,59	2,02	Leggermente disturbato
	B8	23,15	11,34	61,11	3,47	0,93	2,22	Leggermente disturbato
K1	23,95	17,80	52,75	5,50	0,00	2,10	Leggermente disturbato	
K2	22,91	10,84	61,46	4,26	0,53	2,23	Leggermente disturbato	
K3	30,88	13,92	50,72	3,84	0,64	1,94	Leggermente disturbato	
K4	22,98	10,28	64,11	1,97	0,66	2,21	Leggermente disturbato	

**Tab. 3-LII – Valori dell'indice BENTIX ottenuti per i siti monitorati nei survey condotti sinora. Nel durante lavori la stazione BO NE non è stata campionata.**

	Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale		Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale		Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale
Presurvey	A3	4,12	Leggermente disturbato	1° Post lavori	A1	3,60	Leggermente disturbato	2° Post lavori	A1	4,20	Leggermente disturbato
	BO NW	4,00	Leggermente disturbato		A2	3,47	Moderatamente disturbato		A2	3,73	Leggermente disturbato
	BO SE	4,05	Leggermente disturbato		A3	3,40	Moderatamente disturbato		A3	3,66	Leggermente disturbato
	A6	3,98	Leggermente disturbato		A4	3,61	Leggermente disturbato		A4	3,78	Leggermente disturbato
	B3	3,95	Leggermente disturbato		BO NW	3,46	Moderatamente disturbato		BO NW	4,16	Leggermente disturbato
	BO NE	3,73	Leggermente disturbato		BO SE	4,12	Leggermente disturbato		BO SE	4,16	Leggermente disturbato
	BO SW	3,75	Leggermente disturbato		A5	3,30	Moderatamente disturbato		A5	3,77	Leggermente disturbato
	B6	4,43	Leggermente disturbato		A6	3,25	Moderatamente disturbato		A6	3,59	Leggermente disturbato
Durante lavori	K1	3,71	Leggermente disturbato	A7	3,43	Moderatamente disturbato	A7	3,77	Leggermente disturbato		
	K2	3,68	Leggermente disturbato	A8	2,87	Moderatamente disturbato	A8	3,35	Moderatamente disturbato		
	K3	3,44	Moderatamente disturbato	B1	3,16	Moderatamente disturbato	B1	3,86	Leggermente disturbato		
	K4	3,90	Leggermente disturbato	B2	3,88	Leggermente disturbato	B2	3,74	Leggermente disturbato		
	A3	5,22	Non disturbato	B3	3,75	Leggermente disturbato	B3	3,07	Moderatamente disturbato		
	BO NW	5,51	Non disturbato	B4	3,54	Leggermente disturbato	B4	3,23	Moderatamente disturbato		
	BO SE	4,14	Leggermente disturbato	BO NE	3,27	Moderatamente disturbato	BO NE	3,42	Moderatamente disturbato		
	A6	4,39	Leggermente disturbato	BO SW	4,36	Leggermente disturbato	BO SW	4,24	Leggermente disturbato		
	B3	4,08	Leggermente disturbato	B5	3,98	Leggermente disturbato	B5	3,65	Leggermente disturbato		
	BO NE		Non campionata	B6	3,47	Moderatamente disturbato	B6	3,89	Leggermente disturbato		
	BO SW	4,75	Non disturbato	B7	3,55	Leggermente disturbato	B7	3,35	Moderatamente disturbato		
	B6	4,79	Non disturbato	B8	3,46	Moderatamente disturbato	B8	3,75	Leggermente disturbato		
	K1	4,27	Leggermente disturbato	K1	3,77	Leggermente disturbato	K1	3,71	Leggermente disturbato		
	K2	4,19	Leggermente disturbato	K2	3,86	Leggermente disturbato	K2	3,59	Leggermente disturbato		
	K3	3,97	Leggermente disturbato	K3	3,60	Leggermente disturbato	K3	3,91	Leggermente disturbato		
	K4	4,58	Non disturbato	K4	3,16	Moderatamente disturbato	K4	3,45	Moderatamente disturbato		

	Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale		Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale		Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale		Stazione	BENTIX	Classificazione ambientale
3° Post lavori	A1	3,60	Leggermente disturbato	4° Post lavori	A1	3,40	Moderatamente disturbato	5° Post lavori	A1	3,62	Leggermente disturbato	6° Post lavori	A1	3,20	Moderatamente disturbato
	A2	3,38	Moderatamente disturbato		A2	3,13	Moderatamente disturbato		A2	3,45	Moderatamente disturbato		A2	3,28	Moderatamente disturbato
	A3	4,16	Leggermente disturbato		A3	3,38	Moderatamente disturbato		A3	3,22	Moderatamente disturbato		A3	3,35	Moderatamente disturbato
	A4	3,22	Moderatamente disturbato		A4	3,70	Leggermente disturbato		A4	3,83	Leggermente disturbato		A4	3,59	Leggermente disturbato
	BO NW	4,42	Leggermente disturbato		BO NW	3,64	Leggermente disturbato		BO NW	4,11	Leggermente disturbato		BO NW	3,25	Moderatamente disturbato
	BO SE	5,55	Non disturbato		BO SE	4,55	Non disturbato		BO SE	4,44	Leggermente disturbato		BO SE	5,30	Non disturbato
	A5	4,06	Leggermente disturbato		A5	3,52	Leggermente disturbato		A5	3,61	Leggermente disturbato		A5	3,42	Moderatamente disturbato
	A6	3,16	Moderatamente disturbato		A6	3,48	Moderatamente disturbato		A6	3,59	Leggermente disturbato		A6	3,32	Moderatamente disturbato
	A7	3,41	Moderatamente disturbato		A7	3,56	Leggermente disturbato		A7	3,36	Moderatamente disturbato		A7	3,28	Moderatamente disturbato
	A8	3,45	Moderatamente disturbato		A8	3,56	Leggermente disturbato		A8	3,64	Leggermente disturbato		A8	3,45	Moderatamente disturbato
	B1	3,45	Moderatamente disturbato		B1	3,38	Moderatamente disturbato		B1	3,50	Moderatamente disturbato		B1	3,31	Moderatamente disturbato
	B2	3,22	Moderatamente disturbato		B2	3,72	Leggermente disturbato		B2	3,48	Moderatamente disturbato		B2	3,24	Moderatamente disturbato
	B3	3,50	Leggermente disturbato		B3	3,20	Moderatamente disturbato		B3	3,29	Moderatamente disturbato		B3	3,21	Moderatamente disturbato
	B4	3,98	Leggermente disturbato		B4	3,51	Leggermente disturbato		B4	3,79	Leggermente disturbato		B4	3,48	Moderatamente disturbato
	BO NE	4,36	Leggermente disturbato		BO NE	3,65	Leggermente disturbato		BO NE	4,26	Leggermente disturbato		BO NE	3,72	Leggermente disturbato
	BO SW	3,96	Leggermente disturbato		BO SW	3,34	Moderatamente disturbato		BO SW	4,41	Leggermente disturbato		BO SW	3,11	Moderatamente disturbato
B5	3,53	Leggermente disturbato	B5	3,69	Leggermente disturbato	B5	3,63	Leggermente disturbato	B5	3,27	Moderatamente disturbato				
B6	3,32	Moderatamente disturbato	B6	3,54	Leggermente disturbato	B6	3,58	Leggermente disturbato	B6	3,45	Moderatamente disturbato				
B7	3,47	Moderatamente disturbato	B7	3,59	Leggermente disturbato	B7	3,41	Moderatamente disturbato	B7	3,44	Moderatamente disturbato				
B8	3,63	Leggermente disturbato	B8	3,65	Leggermente disturbato	B8	3,35	Moderatamente disturbato	B8	3,27	Moderatamente disturbato				
K1	3,54	Leggermente disturbato	K1	3,68	Leggermente disturbato	K1	3,48	Moderatamente disturbato	K1	3,39	Moderatamente disturbato				
K2	3,73	Leggermente disturbato	K2	3,61	Leggermente disturbato	K2	3,60	Leggermente disturbato	K2	3,24	Moderatamente disturbato				
K3	3,86	Leggermente disturbato	K3	3,34	Moderatamente disturbato	K3	3,68	Leggermente disturbato	K3	3,49	Moderatamente disturbato				
K4	3,21	Moderatamente disturbato	K4	3,70	Leggermente disturbato	K4	3,61	Leggermente disturbato	K4	3,19	Moderatamente disturbato				

**Tab. 3-LIII -** Classificazione dello stato ecologico derivata dalla combinazione dei tre differenti indici.

		W	AMBI	BENTIX	Stato ecologico
	Stazione	Classificazione ambientale	Classificazione ambientale	Classificazione ambientale	
Pre-survey	A3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO NW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO SE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	A6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO NE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO SW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B6	Leggermente disturbato	Non disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K1	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	K2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K3	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	K4	Leggermente disturbato	Non disturbato	Leggermente disturbato	buono
Durante lavori	A3	Leggermente disturbato	Non disturbato	Non disturbato	alto/buono
	BO NW	Leggermente disturbato	Non disturbato	Non disturbato	alto/buono
	BO SE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	A6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO NE	Non campionata			
	BO SW	Leggermente disturbato	Non disturbato	Non disturbato	alto/buono
	B6	Leggermente disturbato	Non disturbato	Non disturbato	alto/buono
	K1	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K2	Moderatamente disturbato	Non disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K4	Leggermente disturbato	Non disturbato	Non disturbato	alto/buono
1° Post lavori	A1	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	A2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A4	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	BO NW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	BO SE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	A5	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	A6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A7	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A8	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	B1	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	B2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B4	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO NE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	BO SW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B5	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	B7	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B8	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	K1	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K4	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato





Tab. 3-LIII – Continuo.

		W	AMBI	BENTIX	Stato ecologico
	Stazione	Classificazione ambientale	Classificazione ambientale	Classificazione ambientale	
5° Post lavori	A1	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	A2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A3	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A4	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	BO NW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO SE	Leggermente disturbato	Non disturbato	Leggermente disturbato	buono
	A5	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	A6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	A7	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A8	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	B1	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B2	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B3	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B4	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO NE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO SW	Leggermente disturbato	Non disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B5	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	B7	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B8	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	K1	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	K2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	K3	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	K4	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
6° Post lavori	A1	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	A2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A3	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	A4	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono/moderato
	BO NW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	BO SE	Leggermente disturbato	Non disturbato	Non disturbato	alto/buono
	A5	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A6	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	A7	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	A8	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B1	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B2	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	B3	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B4	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	BO NE	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	buono
	BO SW	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	B5	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B6	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B7	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	B8	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	K1	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato
	K2	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	K3	Moderatamente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	moderato
	K4	Leggermente disturbato	Leggermente disturbato	Moderatamente disturbato	buono/moderato

### 3.6.9. MYTILUS GALLOPROVINCIALIS

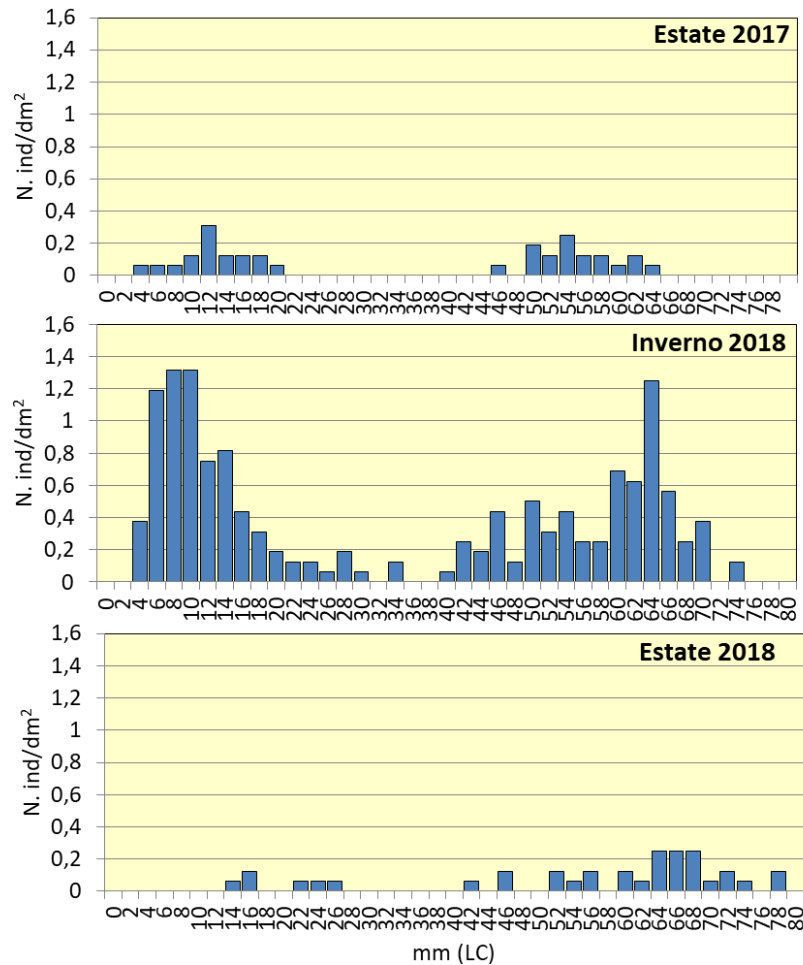
Il campione prelevato nell'estate 2018 dalle parti sommerse della piattaforma Bonaccia NW era costituito da 35 esemplari, corrispondenti a 2,2 ind/dm<sup>2</sup>, e aveva un peso fresco di 900 g. Il range di taglia è risultato compreso tra 14 e 78 mm LC e 26 esemplari, corrispondenti al 74% circa del campione, avevano raggiunto o superato la taglia minima commerciale di 50 mm LC (fig. 3.49). Analogamente ai campionamenti precedenti sono state individuate due coorti ben distinte: una rappresentata da individui di taglia compresa



tra 14 e 26 mm LC, l'altra costituita da mitili aventi lunghezza della conchiglia tra 42 e 78 mm LC.

Il campione dell'estate 2018 è apparso molto simile a quello dell'estate 2017, anche se la percentuale di mitili con  $LC \geq 50$  mm in quel monitoraggio era risultata inferiore (49%).

L'inverno 2018 è stato invece caratterizzato da un quantitativo di esemplari decisamente superiore (14 ind/dm<sup>2</sup>), di cui il 40% con una taglia commercialmente idonea.



**Fig. 3.49** - Distribuzione di frequenza delle lunghezze degli esemplari di *M. galloprovincialis* prelevati dalle parti sommerse di Bonaccia NW nell'estate 2017 e nei due monitoraggi effettuati nel 2018.

### 3.7. INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO

#### 3.7.1. CAMPIONAMENTI DI PESCA

##### 3.7.1.1 Ricchezza specifica (S) e Diversità specifica (H')

Nel corso dei campionamenti di pesca condotti nel periodo 2016-2018 sono state censite complessivamente 60 specie di cui 48 pesci, 5 molluschi e 6 crostacei. Di queste, 54 (45 pesci, 5 molluschi e 4 crostacei) sono comparse nelle catture effettuate nei pressi della piattaforma, 30 specie sono state censite presso C1 (23 pesci, 2 molluschi e 5 crostacei) e 33 in C2 (28 pesci, 2 molluschi e 3 crostacei; Tabb. 3-LIV – 3-LVI). Esclusivamente presso il sito di estrazione sono stati censiti i molluschi *Aequipecten opercularis*, *Octopus vulgaris* e *Illex coindetii* e i pesci *Belone belone*, *Conger conger*, *Eutrigla gurnardus*, *Liza ramado*, *Lophius piscatorius*, *Merlangius merlangius*, *Mullus surmuletus*, *Polyprion americanus*, *Raja miraletus*, *Scomber scombrus*, *Scorpaena porcus*, *Scophthalmus rhombus*, *Seriola dumerili*, *Serranus hepatus*, *Spondilyosoma cantharus* e *Trachurus picturatus*.

Nel controllo C1 sono state registrate catture esclusive dei crostacei *Munida rugosa* e *Scyllarus arctus* e del pesce *Zeus faber*, mentre solo in C2 è stata catturata la specie ittica *Psetta maxima*.

La Ricchezza specifica media ottenuta nell'intero periodo di indagine ( $S_{mtot}$ ) è risultata significativamente superiore presso la piattaforma rispetto ai controlli (Tabb. 3-LVII e 3-LVIII). In effetti, analizzando gli andamenti stagionali ( $S_{mstag}$ ; fig. 3.50) i valori nei pressi di Bonaccia NW sono sempre stati ampiamente superiori eccetto nell'estate 2018. Il loro trend è stato caratterizzato da oscillazioni che si sono ripetute negli anni, con valori in termini assoluti generalmente maggiori in inverno (valore massimo registrato nell'inverno 2017:  $15,66 \pm 3,48$ ). Comunque, l'elevata variabilità tra i mesi ha fatto sì che molte stagioni risultassero confrontabili tra loro nonostante le oscillazioni.

Gli andamenti di  $S_{mstag}$  ai controlli sono apparsi più costanti e con valori molto spesso comparabili tra loro.

**Tab. 3-LIV** - Numero (n. ind/500m/12h) e peso (kg/500m/12h) delle specie catturate durante i campionamenti di pesca presso la **piattaforma Bonaccia NW** nel periodo 2016 - 2018. I = inverno; P = primavera; E = estate; A = autunno.

Bonaccia NW			2016								2017								2018								TOTALE			
			I		P		E		A		I		P		E		A		I		P		E		A		N.ind.	P(Kg)		
			N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)				
<b>Crostacei</b>																														
<i>Calappa granulata</i>	B	AT																								3,33	0,92			
<i>Nephrops norvegicus</i>	B	NA	3,06	0,11			8,84	0,66	1,13	0,08	14,85	1,38			1,80	0,23			1,68	0,11			3,33	0,92	4,42	0,24	3,33	0,92		
<i>Parapenaeus longirostris</i>	B	NA			2,73	0,03	2,11	0,01	1,13	0,01	9,71	0,06	5,05	0,02	7,22	0,04			8,39	0,10					2,74	0,04	39,08	0,30		
<i>Squilla mantis</i>	B	NA	3,06	0,13			2,11	0,17	2,82	0,14	9,71	0,36													1,68	0,08	19,38	0,89		
<b>Crostacei Totale</b>			6,13	0,24	2,73	0,03	13,06	0,84	5,08	0,23	34,27	1,80	5,05	0,02	9,02	0,27	0,00	0,00	10,07	0,20	0,00	0,00	11,16	1,32	10,52	0,37	<b>107,08</b>	<b>5,32</b>		
<b>Molluschi</b>																														
<i>Octopus vulgaris</i>	B	AT					2,24	6,28	1,13	2,45	2,47	4,32					1,80	2,49									7,64	15,54		
<i>Eledone cirrhosa</i>	B	PA			2,73	0,73	2,47	1,63	2,82	0,68			18,00	9,49					5,03	3,40	10,07	4,45					41,12	20,38		
<i>Aequipecten opercularis</i>	B	NA	18,38	0,17	3,71	0,04	4,21	0,08			2,29	0,07			9,02	0,24											37,61	0,61		
<i>Cassidaria echinophora</i>	B	NA									2,47	0,19														2,47	0,19			
<i>Illex coindetii</i>	P	NA	2,50	0,14			4,49	0,35			2,29	0,21							6,71	0,53					1,68	0,32	17,67	1,54		
<b>Molluschi Totale</b>			20,88	0,31	6,44	0,77	13,41	8,34	3,95	3,13	9,52	4,79	18,00	9,49	9,02	0,24	1,80	2,49	11,75	3,93	10,07	4,45	0,00	0,00	1,68	0,32	<b>106,52</b>	<b>38,26</b>		
<b>Pesci</b>																														
<i>Conger conger</i>	B	AT																	1,68	0,08	1,68	2,36					3,36	2,44		
<i>Mullus surmuletus</i>	B	AT	3,38	0,42							4,76	0,28							3,36	0,32						5,03	0,46	16,53	1,48	
<i>Polyprion americanus</i>	B	AT					2,11	3,07																			2,11	3,07		
<i>Scorpaena notata</i>	B	AT	2,50	0,04	2,73	0,10	2,24	0,12			12,94	0,54	9,00	0,39											6,10	0,31	35,51	1,50		
<i>Scorpaena porcus</i>	B	AT	2,50	0,56	6,24	0,78	11,55	1,46			2,47	0,43	20,05	2,38	5,41	1,14			1,68	0,07							49,90	6,82		
<i>Scorpaena scrofa</i>	B	AT	6,44	4,14	6,44	6,69	4,58	2,02	2,82	2,62	4,76	1,32			1,80	3,19	1,68	0,43	1,68	2,15	1,68	0,35	3,33	0,19			35,21	23,10		
<i>Phycis phycis</i>	B	PA													1,80	0,23			1,68	0,33					2,74	0,80	6,22	1,36		
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	B	NA					2,47	0,05	3,95	2,66									1,68	0,34	3,36	0,93					11,45	3,97		
<i>Citharus linguatula</i>	B	NA	3,06	0,19																			2,52	0,07	1,68	0,05	7,26	0,31		
<i>Eutrigla gurnardus</i>	B	NA	3,38	0,07																						1,68	0,05	5,06	0,12	
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	B	NA																									3,54	0,07		
<i>Lophius budegassa</i>	B	NA					2,24	0,89			9,71	12,42	5,53	7,04			1,86	0,02	3,36	0,66	1,68	0,05					1,68	2,22	31,21	33,21
<i>Lophius piscatorius</i>	B	NA			3,71	1,41	2,11	0,08									5,34	5,75	3,36	0,66	3,36	4,23					5,82	1,49		
<i>Mullus barbatus</i>	B	NA									2,47	0,07					1,80	0,06							3,36	0,33	7,63	0,46		
<i>Phycis blennoides</i>	B	NA	3,38	2,19	2,53	1,18	4,21	2,93	3,95	1,01	2,47	0,26	9,00	3,21	1,80	0,36											27,34	11,13		
<i>Raja asterias</i>	B	NA					4,21	3,33			2,29	1,40															6,50	4,73		
<i>Raja miraletus</i>	B	NA											3,00	0,95													3,00	0,95		
<i>Scophthalmus rhombus</i>	B	NA													1,80	0,96											1,80	0,96		
<i>Scylorhinus canicula</i>	B	NA							1,13	0,45															1,68	0,77	2,81	1,22		
<i>Scylorhinus stellaris</i>	B	NA											3,00	2,74													3,00	2,74		
<i>Solea solea</i>	B	NA																	1,68	0,27					1,68	0,25	3,36	0,52		
<i>Squalus acanthias</i>	B	NA													1,80	1,89											1,80	1,89		
<i>Torpedo marmorata</i>	B	NA	5,00	5,85	3,71	1,57		1,13	0,37	2,76	0,77			1,80	1,22			11,75	11,33	1,68	1,77					1,68	1,21	29,51	24,09	
<i>Trachinus draco</i>	B	NA			2,73	0,08																					2,73	0,08		
<i>Uranoscopus scaber</i>	B	NA																								1,68	0,74	5,03	1,43	
<i>Spondilyosoma cantharus</i>	NB	AT					2,11	0,31			2,47	0,64																4,58	0,95	
<i>Pagellus bogaraveo</i>	NB	PA	140,46	11,27	3,71	0,34	8,92	0,47	3,95	0,13					10,43	0,35	1,80	0,09									11,75	0,62	181,02	13,26
<i>Pagellus erythrinus</i>	NB	PA											9,00	1,83			3,61	0,49									1,68	0,05	14,29	2,37
<i>Serranus hepatus</i>	NB	PA											3,00	0,11													3,00	0,11		
<i>Trisopterus m. capelanus</i>	NB	PA	14,26	0,42	21,42	0,56	6,45	0,21	15,25	1,07	17,89	0,58	6,00	0,25	12,32	0,48	7,09	0,27	5,03	0,23	5,03	0,09	15,10	0,28	5,03	0,15	130,89	4,59		
<i>Merlangius merlangus</i>	NB	NA	2,50	0,17																3,36	0,03							5,86	0,20	
<i>Merluccius merluccius</i>	NB	NA	17,57	6,27	7,58	2,59	43,96	16,80	3,40	1,35	19,61	8,53	28,58	11,58	10,59	3,50			15,10	5,57	8,39	3,15	13,40	6,51	6,71	1,99	174,90	67,85		
<i>Pagellus acarne</i>	NB	NA							1,13	0,07	2,47	0,16	6,00	0,35	5,41	0,32											15,01	0,90		
<i>Seriola dumerili</i>	P	AT					18,95	6,42																			18,95	6,42		
<i>Boops boops</i>	P	PA	268,54	17,09	176,91	12,72	183,23	13,91	27,13	1,64	560,87	35,43	38,05	2,48	34,05	2,68	14,64	1,14	146,01	9,68	11,75	1,11	11,97	1,14	73,36	5,60	1546,52	104,62		
<i>Liza ramado</i>	P	PA					2,11	0,92																			2,11	0,92		
<i>Scomber japonicus</i>	P	PA	74,16	12,56	3,71	0,81	24,28	5,74	16,94	3,16	27,50	6,21	12,00	1,68	80,91	12,94			5,03	1,05	320,56	87,51	27,91	9,69	3,36	0,66	596,36	142,01		
<i>Scomber scombrus</i>	P	PA	9,19	1,52							4,57	0,56					1,68	0,44										15,44	2,52	
<i>Spicara maena</i>	P	PA			7,58	0,26			2,82	0,08	7,42	0,23			6,91	0,24					1,68	0,04	5,58	0,11	1,68	0,04	33,67	1,00		
<i>Trachurus mediterraneus</i>	P	PA	75,53	5,44					19,76	1,19	23,13	2,04			3,61	0,43			25,17	1,87	1,68	0,06					148,88	11,03		
<i>Trachurus picturatus</i>	P	PA					38,43	6,42			193,92	30,31	89,68	14,73	30,68	3,76	12,12	1,85	45,31	5,56	10,07	1,33	10,00	1,25	1,68	0,24	431,89	65,45		
<i>Trachurus trachurus</i>	P	PA	329,05	18,84	44,54	2,33	13,68	1,50	48,00	2,57	235,27	15,16	25,58	2,01	45,04	3,28	1,86	0,08	478,32	38,71	78,88	5,29			31,73	2,59	1331,95	92,36		
<i>Alosa fallax fallax</i>	P	NA													1,80	1,00											3,48	3,01		
<i>Belone belone</i>	P	NA													8,63	0,65											8,63	0,65		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	P	NA	113,88	1,67					2,82	0,03	12,37	0,13					3,72	0,08	171,19	3,37	18,46	0,20				1,68	0,03	324,12	5,51	
<b>Pesci totale</b>			1074,8	88,7																										

**Tab. 3-LV** - Numero (n. ind/500m/12h) e peso (kg/500m/12h) delle specie catturate durante i campionamenti di pesca presso il **Controllo C1** nel periodo 2016 - 2018. I = inverno; P = primavera; E = estate; A = autunno.

C1			2016								2017								2018								TOTALE	
			I		P		E		A		I		P		E		A		I		P		E		A		N.ind.	P(Kg)
			N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)		
<b>Crostacei</b>																												
<i>Scyllarus arctus</i>	B	AT	2,55	0,06	2,40	0,10																						
<i>Munida rugosa</i>	B	NA																										
<i>Nephrops norvegicus</i>	B	NA			4,58	0,50							1,71	0,11														
<i>Parapenaeus longirostris</i>	B	NA	2,82	0,01	2,11	0,01	2,18	0,02			6,99	0,03																
<i>Squilla mantis</i>	B	NA							2,35	0,11	2,35	0,06			3,43	0,09												
<b>Crostacei totale</b>			<b>5,38</b>	<b>0,07</b>	<b>9,09</b>	<b>0,60</b>	<b>2,18</b>	<b>0,02</b>	<b>2,35</b>	<b>0,11</b>	<b>9,34</b>	<b>0,09</b>			<b>5,14</b>	<b>0,20</b>												
<b>Molluschi</b>																												
<i>Eledone cirrhosa</i>	B	PA																						1,69	0,30	1,69	0,30	
<i>Cassidaria echinophora</i>	B	NA								2,35	0,18														2,35	0,18		
<b>Molluschi totale</b>										<b>2,35</b>	<b>0,18</b>													1,69	0,30	<b>4,04</b>	<b>0,48</b>	
<b>Pesci</b>																												
<i>Scorpaena notata</i>	B	AT	2,47	0,09	2,11	0,04	2,18	0,11										1,64	0,08					3,68	0,25	12,09	0,57	
<i>Scorpaena scrofa</i>	B	AT																						1,69	0,45	1,69	0,45	
<i>Phycis phycis</i>	B	PA																					3,38	0,55	3,38	0,55		
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	B	NA							1,09	0,11							5,07	1,30					1,69	0,49	7,85	1,89		
<i>Citharus linguatula</i>	B	NA									2,33	0,12									1,68	0,04	3,38	0,10	7,39	0,25		
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	B	NA											2,47	0,04											2,47	0,04		
<i>Lophius budegassa</i>	B	NA	2,55	1,01			1,81	0,55			2,35	0,69			1,71	0,69		3,38	0,52			2,03	0,83	3,68	1,01	17,52	5,30	
<i>Mullus barbatus</i>	B	NA			2,18	0,17									1,69	0,08	1,69	0,12							5,56	0,37		
<i>Raja asterias</i>	B	NA					2,26	1,52					10,29	5,23									5,03	4,12	17,58	10,87		
<i>Scyliorhinus canicula</i>	B	NA	2,55	1,31	4,80	1,69			5,45	1,31			9,90	3,45			6,76	2,02					16,42	5,35	11,83	2,86	57,72	17,99
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	B	NA					2,18	7,85																	2,18	7,85		
<i>Trachinus draco</i>	B	NA													1,71	0,14									1,71	0,14		
<i>Uranoscopus scaber</i>	B	NA													1,76	0,34									1,76	0,34		
<i>Pagellus bogaraveo</i>	NB	PA								2,35	0,08														2,35	0,08		
<i>Pagellus erythrinus</i>	NB	PA								4,71	0,59				1,76	0,21										6,47	0,80	
<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	NB	PA	2,55	0,07			4,44	0,10			9,41	0,27			1,76	0,03									18,16	0,47		
<i>Zeus faber</i>	NB	PA			2,40	0,05																			2,40	0,05		
<i>Merluccius merluccius</i>	NB	NA	7,77	3,19	4,36	2,45	6,71	2,74	1,09	0,43	2,67	1,13	9,37	2,51	7,05	2,43	1,76	1,04	5,07	1,77	5,07	0,89	5,03	2,00	5,07	1,23	61,03	21,80
<i>Mustelus mustelus</i>	NB	NA	2,82	11,29																					2,82	11,29		
<i>Spicara maena</i>	P	PA																							3,53	0,06		
<i>Trachurus trachurus</i>	P	PA								2,35	0,11								1,64	0,12					3,99	0,23		
<i>Alosa fallax fallax</i>	P	NA											1,71	0,45											1,71	0,45		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	P	NA	5,65	0,08						2,35	0,04				3,69	0,05	1,69	0,05					1,76	0,03		15,14	0,25	
<b>Pesci totale</b>			<b>26,38</b>	<b>17,04</b>	<b>15,85</b>	<b>4,40</b>	<b>19,58</b>	<b>12,87</b>	<b>7,63</b>	<b>1,85</b>	<b>28,52</b>	<b>3,03</b>	<b>21,74</b>	<b>6,00</b>	<b>27,75</b>	<b>9,52</b>	<b>5,45</b>	<b>1,09</b>	<b>18,59</b>	<b>4,44</b>	<b>15,12</b>	<b>2,51</b>	<b>35,50</b>	<b>12,43</b>	<b>34,41</b>	<b>6,93</b>	<b>256,51</b>	<b>82,12</b>
<b>Totale complessivo</b>			<b>31,75</b>	<b>17,12</b>	<b>24,94</b>	<b>5,00</b>	<b>21,76</b>	<b>12,89</b>	<b>9,98</b>	<b>1,96</b>	<b>40,21</b>	<b>3,30</b>	<b>21,74</b>	<b>6,00</b>	<b>32,89</b>	<b>9,72</b>	<b>5,45</b>	<b>1,09</b>	<b>18,59</b>	<b>4,44</b>	<b>15,12</b>	<b>2,51</b>	<b>35,50</b>	<b>12,43</b>	<b>37,79</b>	<b>7,25</b>	<b>295,72</b>	<b>83,70</b>

**Tab. 3-LVI** - Numero (n. ind/500m/12h) e peso (kg/500m/12h) delle specie catturate durante i campionamenti di pesca presso il **Controllo C2** nel periodo 2016 - 2018. I = inverno; P = primavera; E = estate; A = autunno.

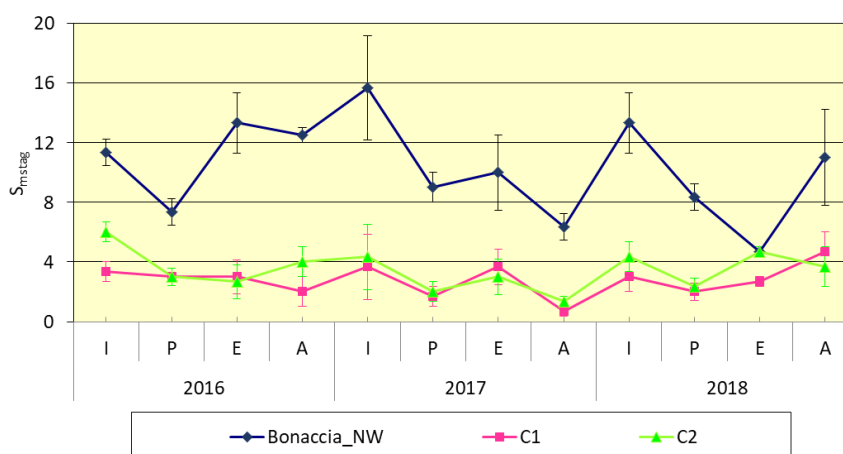
C2			2016								2017								2018								TOTALE	
			I		P		E		A		I		P		E		A		I		P		E		A		N.ind.	P(Kg)
			N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)	N.ind.	P(Kg)		
<b>Crostacei</b>																												
<i>Nephtys norvegicus</i>	B	NA	2,86	0,33										0,00	0,00	1,68	0,22					1,68	0,10	6,21	0,65			
<i>Parapenaeus longirostris</i>	B	NA			5,71	0,06				9,60	0,09														15,31	0,15		
<i>Squilla mantis</i>	B	NA	4,82	0,15			2,67	0,06		2,33	0,09					1,68	0,10							11,50	0,40			
<b>Crostacei totale</b>			<b>7,68</b>	<b>0,48</b>	<b>5,71</b>	<b>0,06</b>	<b>2,67</b>	<b>0,06</b>		<b>11,93</b>	<b>0,18</b>					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,36</b>	<b>0,33</b>			<b>1,68</b>	<b>0,10</b>	<b>33,03</b>	<b>1,20</b>			
<b>Molluschi</b>																												
<i>Cassidaria echinophora</i>	B	NA			2,86	0,17																			2,86	0,17		
<i>Eledone cirrhosa</i>	B	PA	2,42	1,45																					2,42	1,45		
<b>Molluschi totale</b>			<b>2,42</b>	<b>1,45</b>	<b>2,86</b>	<b>0,17</b>																			<b>5,28</b>	<b>1,62</b>		
<b>Pesci</b>																												
<i>Scorpaena notata</i>	B	AT	5,26	0,21	2,86	0,17				2,70	0,15	2,33	0,09													14,91	0,71	
<i>Scorpaena scrofa</i>	B	AT																								1,68	2,35	
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	B	NA												1,76	0,17			1,68	0,24	3,45	1,28	3,36	0,53	10,25	2,23			
<i>Citharus linguatula</i>	B	NA	2,42	0,16				2,19	0,12																6,29	0,36		
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	B	NA								5,03	0,08					5,03	0,07								10,06	0,15		
<i>Lophius budegassa</i>	B	NA	2,42	0,40		1,90	0,57			2,40	0,96			3,53	0,46	1,76	0,98	5,03	0,40	1,69	0,26	1,69	0,25	20,43	4,29			
<i>Mullus barbatus</i>	B	NA	4,85	0,21				1,10	0,03	2,70	0,08	2,40	0,12					1,68	0,11						12,73	0,56		
<i>Phycis blennoides</i>	B	NA																1,68	0,22						1,68	0,22		
<i>Psetta maxima</i>	B	NA																							3,37	16,14		
<i>Raja asterias</i>	B	NA				9,83	8,26							2,55	1,12			1,68	0,87			1,69	3,72	1,68	12,42	3,37		
<i>Scyliorhinus canicula</i>	B	NA	7,66	2,79	14,71	4,54	1,90	0,68	1,10	0,26	6,99	1,85	6,14	1,59	1,76	0,64		1,68	0,59			7,06	2,75	11,75	9,04	60,75	24,74	
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	B	NA																				2,05	4,11	2,05	4,11			
<i>Solea solea</i>	B	NA	2,40	0,31					1,10	0,15	2,40	0,37													5,90	0,83		
<i>Squalus acanthias</i>	B	NA							2,67	0,89															2,67	0,89		
<i>Torpedo marmorata</i>	B	NA																							2,05	2,46		
<i>Uranoscopus scaber</i>	B	NA								2,40	0,25														2,40	0,25		
<i>Pagellus bogaraveo</i>	NB	PA																						1,68	0,06	1,68	0,06	
<i>Pagellus erythrinus</i>	NB	PA																3,36	0,44						3,36	0,44		
<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	NB	PA	2,42	0,06	6,00	0,15				4,73	0,14			1,76	0,02										20,05	0,49		
<i>Merluccius merluccius</i>	NB	NA	7,22	2,66	10,71	3,39	8,71	2,16	1,10	0,30	2,33	0,88	7,13	2,42	13,93	5,21	1,76	0,67	8,39	3,37	3,36	0,82	3,82	1,54	1,68	0,89	70,14	24,32
<i>Mustelus mustelus</i>	NB	NA	8,57	15,53																					8,57	15,53		
<i>Pagellus acarne</i>	NB	NA												1,76	0,11										1,76	0,11		
<i>Boops boops</i>	P	PA																							7,09	0,55		
<i>Scomber japonicus</i>	P	PA			5,00	1,06																			5,00	1,06		
<i>Spicara maena</i>	P	PA							1,10	0,04															4,54	0,18		
<i>Trachurus mediterraneus</i>	P	PA	2,86	0,17																1,68	0,05	1,76	0,09		2,86	0,17		
<i>Alosa fallax fallax</i>	P	NA							1,10	0,68				2,55	0,74										2,86	0,17		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	P	NA	17,14	0,20																					16,78	0,30		
<b>Pesci totale</b>			<b>63,23</b>	<b>22,70</b>	<b>39,29</b>	<b>9,31</b>	<b>22,34</b>	<b>11,67</b>	<b>11,46</b>	<b>2,47</b>	<b>31,68</b>	<b>4,76</b>	<b>18,00</b>	<b>4,22</b>	<b>29,60</b>	<b>8,47</b>	<b>3,52</b>	<b>1,65</b>	<b>46,99</b>	<b>5,62</b>	<b>13,44</b>	<b>3,44</b>	<b>30,85</b>	<b>16,60</b>	<b>25,17</b>	<b>25,42</b>	<b>335,57</b>	<b>116,33</b>
<b>Totale complessivo</b>			<b>73,34</b>	<b>24,63</b>	<b>47,86</b>	<b>9,53</b>	<b>25,01</b>	<b>11,73</b>	<b>11,46</b>	<b>2,47</b>	<b>43,61</b>	<b>4,94</b>	<b>18,00</b>	<b>4,22</b>	<b>29,60</b>	<b>8,47</b>	<b>3,52</b>	<b>1,65</b>	<b>50,35</b>	<b>5,94</b>	<b>13,44</b>	<b>3,44</b>	<b>30,85</b>	<b>16,60</b>	<b>26,85</b>	<b>25,53</b>	<b>373,88</b>	<b>119,15</b>

**Tab. 3-LVII** – Valori medi ( $\pm$  e.s.) ottenuti per i vari indici nel periodo 2016-2018 presso la piattaforma Bonaccia NW e le due aree di controllo.

	Bonaccia NW	C1	C2
$S_{mtot}$	10,17 $\pm$ 0,7	2,8 $\pm$ 0,31	3,43 $\pm$ 0,34
$H'_{mtot}$	0,71 $\pm$ 0,03	0,34 $\pm$ 0,04	0,43 $\pm$ 0,05
$N_{mtot}$	157,51 $\pm$ 30,14	8,45 $\pm$ 2,39	10,89 $\pm$ 1,45
$P_{mtot}$	19,95 $\pm$ 3,39	2,39 $\pm$ 0,46	3,42 $\pm$ 0,69

**Tab. 3-LVIII** – Risultati dell'analisi della varianza applicata ai valori di Ricchezza specifica (S), Diversità specifica ( $H'$ ), abbondanza (N) e biomassa (P). g.l = gradi di libertà; \*\*, >> = altamente significativo; > = significativo. (C1 = Controllo 1; C2 = Controllo 2; P = Piattaforma).

Effetti	g.l.	$S_m$		$H'$		N		P	
		Anova 2 vie		Kruskal - Wallis		Anova 2 vie		Anova 2 vie	
		p - value	post-hoc	p - value	post-hoc	p - value	post-hoc	p - value	post-hoc
Sito	2; 96	<0,001 ***	P >> C1; C2	<0,001 ***	P >> C1; C2	<0,001 ***	P >> C1; C2	<0,001 ***	P >> C1; C2
Anno	2; 96	p - value		p - value		p - value		p - value	
		0,58		0,65		0,29		0,47	
Sito x Anno	4; 96	Anova 2 vie							
		0,62		0,47		0,79		0,65	

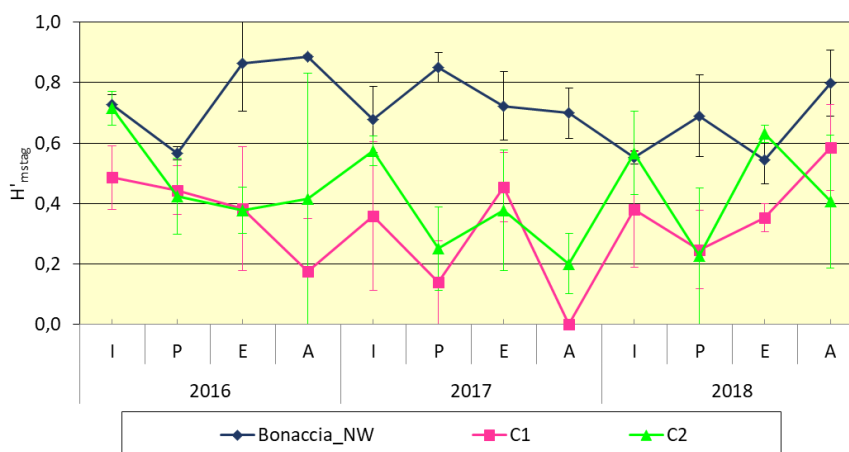


**Fig. 3.50** - Ricchezza specifica media stagionale ottenuta per la piattaforma Bonaccia NW e per i due siti di controllo nel periodo 2016-2018. I = inverno; P = primavera; E = estate; A = autunno.

Anche il valore di Diversità specifica media di Shannon-Weaver relativo all'intero periodo di campionamento ( $H'_{mtot}$ ) è risultato significativamente maggiore presso la piattaforma rispetto ai controlli, mentre gli anni sono apparsi comparabili statisticamente (Tabb. 3-LVII e 3-LVIII).

L'indice in corrispondenza di Bonaccia NW è sempre risultato superiore rispetto a uno o entrambi i controlli nei primi due anni; nel 2018, invece, solo in primavera è stato ottenuto un valore maggiore in piattaforma (fig. 3.51). Il massimo presso la struttura è stato rilevato nell'autunno 2016 (0,89 $\pm$ 0,01) ed è corrisposto al massimo assoluto per tutti i tre siti.

Gli andamenti ai controlli sono apparsi più discontinui ma caratterizzati da valori molto spesso comparabili a causa dell'elevata variabilità nelle catture mensili. Il valore nullo in C1 nell'autunno 2017 è stato determinato dal rinvenimento di due sole specie in quel sito (Tab. 3-LIV).



**Fig. 3.51** - Diversità specifica media stagionale ottenuta per la piattaforma Bonaccia NW e per i due siti di controllo nel periodo 2016-2018. I = inverno; P = primavera; E = estate; A = autunno

### 3.7.1.2 Rendimenti di pesca e composizione delle catture

Presso la piattaforma Bonaccia NW i rendimenti di pesca medi, calcolati sui primi tre anni di monitoraggio (2016 - 2018), sono risultati nettamente superiori sia in termini numerici che in peso rispetto ai siti di controllo come confermato dall'analisi statistica (Tabb. 3-LVII e 3-LVIII).

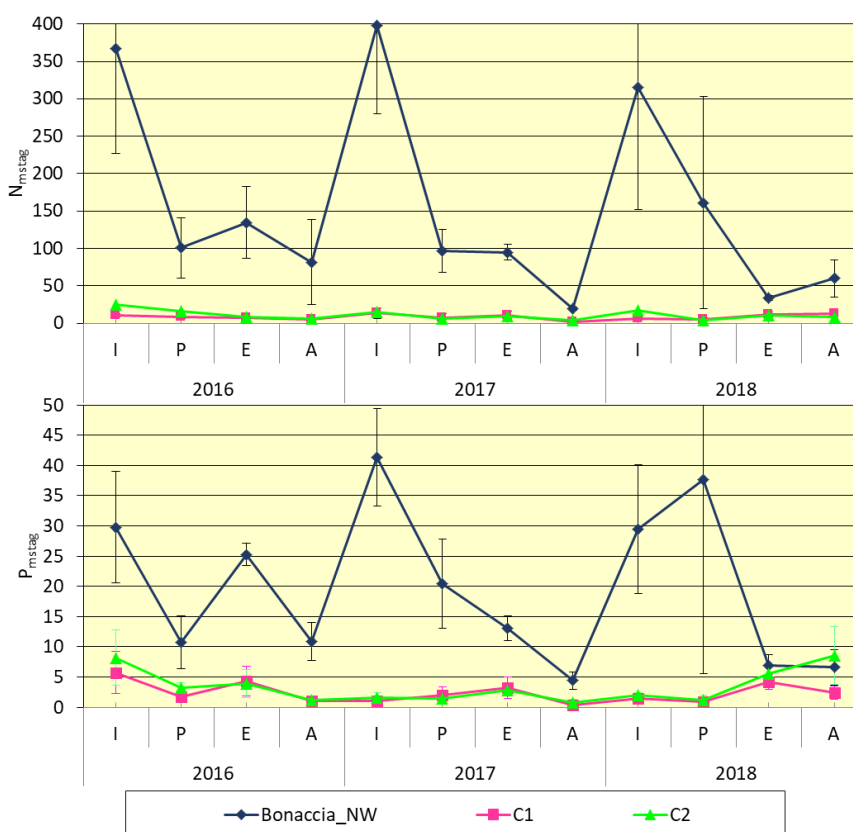
Il trend stagionale dei rendimenti di pesca in numero (fig. 3.52) relativo alla piattaforma ha avuto variazioni importanti, con picchi di abbondanza nelle stagioni invernali (2016:  $367,27 \pm 140,11$ ; 2017:  $398,63 \pm 118,22$ ; 2018:  $315,52 \pm 163,72$  ind/500m/12h) determinati, in larga misura, alle catture dei pesci pelagici a comportamento gregario *Boops boops* e *Trachurus trachurus*. Nei primi due anni i minimi sono stati raggiunti nei mesi autunnali (valore minimo nel 2017:  $19,67 \pm 2,44$  ind/500m/12h), anche se nel 2016 l'autunno è apparso confrontabile con le stagioni precedenti. Nel 2018, invece, il valore minimo è stato osservato in estate ( $33,66 \pm 3,66$  ind/500m/12h), comunque comparabile sia alla primavera che all'autunno.

Nei siti di controllo gli andamenti sono stati costanti nel tempo e caratterizzati da valori sempre inferiori ai corrispettivi di Bonaccia NW.

Il trend in termini ponderali di Bonaccia NW è apparso molto simile a quello in numero (fig. 3.52), con rendimenti elevati registrati nelle stagioni invernali nei primi due anni

(valore massimo nel 2017:  $41,34 \pm 8,05$  kg/500m/12h). Nel 2018, invece, il rendimento migliore è stato ottenuto in primavera grazie alle abbondanti catture della specie ittica *Scomber scombrus* e dell'elasmobranco *Scyliorhinus canicula* (Tab. 3-LIV). Comunque, come per i rendimenti in numero, anche per quelli ponderali è stata osservata una variabilità elevatissima in alcuni periodi che ha reso le stagioni spesso confrontabili tra loro.

Il range dei valori ai controlli è stato molto ristretto essendo compreso tra  $0,36 \pm 0,34$  (autunno 2017) e  $5,71 \pm 3,48$  kg/500m/12h (inverno 2016) in C1 e tra  $0,76 \pm 0,48$  (autunno 2017) e  $8,51 \pm 4,76$  kg/500m/12h (autunno 2018) in C2. Solo nelle ultime due stagioni del 2018 i valori di C2 sono apparsi comparabili con quelli della piattaforma.



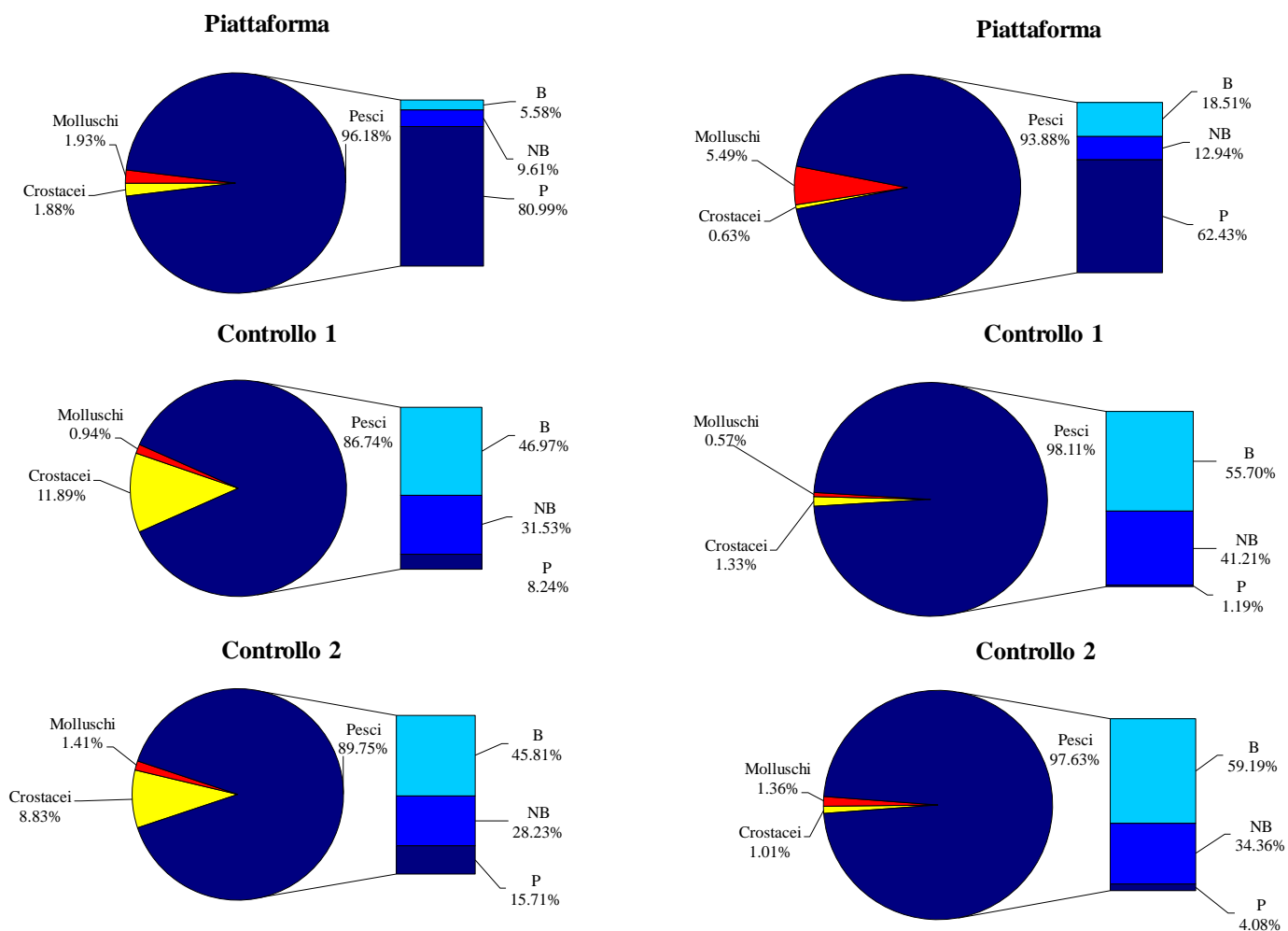
**Fig. 3.52** - Rendimenti di pesca medi stagionali in termini numerici (N; n. ind/500m/12h) e ponderali (kg/500m/12h) registrati presso Bonaccia NW e nelle zone di controllo nel periodo 2016-2018.

I pesci hanno costituito la frazione dominante delle catture sia in termini numerici che ponderali (fig. 3.53).

**Pesci bentonici** - In totale sono state censite 26 specie ittiche appartenenti a questo gruppo, di cui 25 rinvenute presso la piattaforma, 13 presso C1 e 16 presso C2 (Tabb. 3-LIV – 3-LVI). Nell'ambito dei pesci, presso il sito di estrazione le specie bentoniche hanno



costituito il terzo gruppo in termini numerici (5,58%) e il secondo in termini ponderali (18,51%); le catture più abbondanti in numero e peso sono state rappresentate, rispettivamente, da *S. porcus* e *Lophius budegassa*. Nei due controlli i pesci bentonici hanno rappresentato il gruppo più importante sia dal punto di vista numerico (C1: 46,97%; C2: 45,81%) che ponderale (C1: 55,70%; C2: 59,19%), principalmente per le catture di grandi esemplari di *S. canicula* in entrambe le aree.



**Fig. 3.53** - Composizione percentuale delle catture in numero (sinistra) e in peso (destra) effettuate nel periodo 2016-2018 presso Bonaccia NW e nei due siti di controllo. B = bentonico; NB = necto-bentonico; P = pelagico.

**Pesci necto-bentonici** - Complessivamente sono state censite 10 specie, delle quali 8 catturate presso la piattaforma e 6 in ciascuno dei due controlli (Tabb. 3-LIV – 3-LVI). Nelle vicinanze della piattaforma questo gruppo è risultato il secondo per importanza numerica (9,61%) e il terzo per quella ponderale (12,94%) per le costanti catture di *Pagellus bogaraveo*, *Merluccius. merluccius* e *Trisopterus minutus capellanus*.

Nei due siti di riferimento i pesci necto-bentonici hanno rappresentato il secondo gruppo

sia in numero (C1: 31,53%; C2: 28,23%) che peso (C1: 41,21%; C2: 34,36%), anche in questo caso per i quantitativi soprattutto di *M. merluccius*.

**Pesci pelagici** - In totale sono state censite 12 specie ittiche pelagiche, tutte catturate nei dintorni di Bonaccia NW, 4 presso C1 e 6 presso C2 (Tabb. 3-LIV – 3-LVI).

La frazione dei pesci pelagici ha rappresentato il primo gruppo per importanza presso la piattaforma sia numericamente (80,99%;) che dal punto di vista ponderale (62,43%). Le catture più rappresentative, in termini numerici, sono state quelle di *B. boops*, *Scomber japonicus* e *T. trachurus*, mentre dal punto di vista ponderale ha influito soprattutto *B. boops*.

Per quanto riguarda i siti di riferimento in C1 i pelagici si sono collocati al terzo posto sia in numero (8,24%) che in peso (1,19%); stesso risultato in C2 (N: 15,71%; P: 4,08%).

**Crostacei** - Questo sub-phylum è stato rappresentato da 6 specie, 4 censite presso la piattaforma, 5 in C1 e 3 in C2 (Tabb. 3-LIV – 3-LVI). Nei pressi della piattaforma i crostacei hanno rappresentato in termini numerici l'1,88% e solo lo 0,63% in peso. Nei siti di controllo hanno costituito una porzione maggiore delle catture, con l'11,89% in C1 e l'8,83% in C2. In termini di ponderali, invece, anche in queste aree le percentuali sono state basse (1,33% in C1 e 1,01% in C2).

Si segnala la presenza costante, sia presso la piattaforma Bonaccia NW, sia presso i siti di controllo, del decapode *Nephrops norvegicus*.

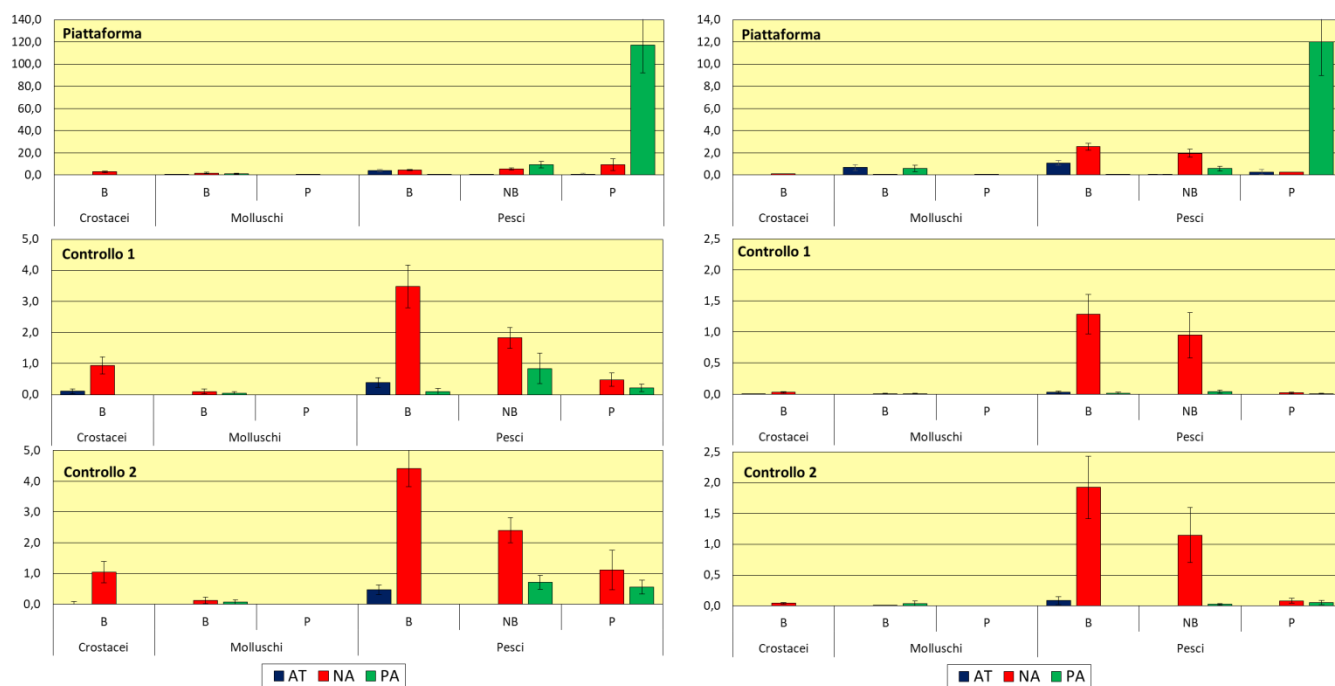
**Molluschi** - Sono state censite complessivamente 5 specie di molluschi, tutte presenti presso la piattaforma e 2 in ciascun controllo (Tabb. 3-LIV – 3-LVI). Nel sito di estrazione hanno rappresentato una porzione delle catture simile a quella dei crostacei (1,93%), mentre in peso sono apparsi più importanti (5,49%) per la presenza dei cefalopodi *O. vulgaris* ed *Eledone cirrhosa*, due specie di grandi dimensioni.

Nei due controlli i molluschi hanno rappresentato un frazione irrisoria delle catture, in termini sia numerici (C1: 0,94%; C2: 1,41%) che ponderali (C1: 0,57%; C2: 1,36%).

### 3.7.1.3 Affinità delle specie catturate con i substrati duri

L'analisi delle catture secondo il grado di affinità delle varie specie verso i substrati duri (fig. 3.54) ha evidenziato presso la piattaforma la dominanza numerica e ponderale di pesci pelagici PA (117,33±25,2 ind/500m/12h; 12,00±3,02 kg/500m/12h). Le altre categorie sono apparse tutte decisamente meno importanti e simili tra loro in numero. In peso, dopo i pelagici PA hanno inciso maggiormente, seppure con valori molto inferiori, i pesci bentonici e i necto-bentonici NA, seguiti dai pesci e dai molluschi bentonici AT.

Presso C1 i gruppi dei pesci bentonici e necto-bentonici NA sono risultati i più abbondanti numericamente ( $3,47 \pm 0,1$  e  $1,82 \pm 0,83$  ind/500m/12h rispettivamente) e, soprattutto, in termini ponderali ( $1,28 \pm 0,02$  e  $0,95 \pm 0,04$  kg/500m/12h). Consistente anche la frazione numerica di crostacei NA, confrontabile con i pesci necto-bentonici PA.



**Fig. 3.54** - Numero (n. ind./500m/12h) e peso (kg/500m/12h) medi ( $\pm$  e.s.) delle specie attratte (AT), parzialmente attratte (PA) e non attratte (NA) ottenuti nelle catture effettuate nel periodo 2016-2018 nei tre siti. B = bentonico; NB = necto-bentonic; P = pelagico.

Anche in C2 le specie bentoniche e necto-bentoniche NA sono risultate le più importanti sia numericamente ( $4,42 \pm 0,02$  e  $2,40 \pm 0,71$  ind/500m/12h) che in peso ( $1,93 \pm 0,01$  e  $1,15 \pm 0,03$  kg/500m/12h) maggiormente rappresentate dallo squalo gattuccio (*S. canicula*) e dal merluzzo (*M. merluccius*). Anche in C2 numericamente sono apparsi relativamente importanti i crostacei NA.

Presso entrambi i riferimenti è stata anche catturata una piccola porzione di pesci e crostacei AT.

Dall'elaborazione statistica (Tab. 3-LIX) si sono evidenziate differenze tra il sito di estrazione e i siti di riferimento all'interno di ogni categoria tassonomica (pesci, crostacei e molluschi), con le catture presso Bonaccia NW sempre superiori a quelle dei controlli.

In numero non sono state rilevate differenze solo per i pesci bentonici NA e PA e per i pelagici NA. In peso, per i crostacei AT, i molluschi PA, i pesci bentonici NA e PA, necto-bentonici AT e PA e per i pelagici AT ed NA.

**Tab. 3-LIX** – Risultati dei test statistici ottenuti per la densità e la biomassa dei principali gruppi di specie presso la piattaforma Bonaccia NW e nei siti di controllo. g.l = gradi di libertà; \*\*; >> = altamente significativo; KW = test di Kruskal-Wallis test. P = Piattaforma; C1 = Controllo 1; C2 = Controllo 2. Le differenze significative sono evidenziate in rosso.

Numero		Crosteacei				Molluschi								Pesci														
		Bentonici				Bentonici				Pelagici				Bentonici			Necto-Bentonici				Pelagici							
		Anova 2 vie		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis				Anova 2 vie		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis		Anova 2 vie		Anova 2 vie		Kruskal-Wallis		Anova 2 vie		Kruskal-Wallis				
Effetti	g.l.	AT		NA		AT		NA		PA		PA		AT		NA	PA	AT		NA		PA		AT		NA	PA	
Sito	2:96	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	p	p	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc
		0,045 *	ns	0,012 **	P > C1; C2	0,016 **	P > C1; C2	0,001 ***	P > C1; C2	0,012 **	P > C1; C2	0,001 ***	P >> C1; C2	<0,001 ***	P >> C1; C2	0,172	0,166	0,266	<0,001 ***	P >> C1; C2	<0,001 ***	P > C1; C2	0,045 *	P > C1; C2	0,385	<0,001 ***	P >> C1; C2	
Anno	2:96	p		p		p		p	Post Hoc	p		p		p		p	p	p	p		p		p	Post Hoc	p	p		
		0,99		0,146		0,340		0,169		0,022 *	18 > 16; 17	0,600		0,155		0,185	0,897	0,215	0,090		0,274		0,041 *	16 < 17; 18	0,192	0,821		
Sito x Anno	4:96	Anova 2 vie				Anova 2 vie								Anova 2 vie														
		0,362		0,777		0,37		0,902		0,306		0,069		0,190		0,693	0,369	0,72	0,017 **			0,791		0,362		0,717	0,996	

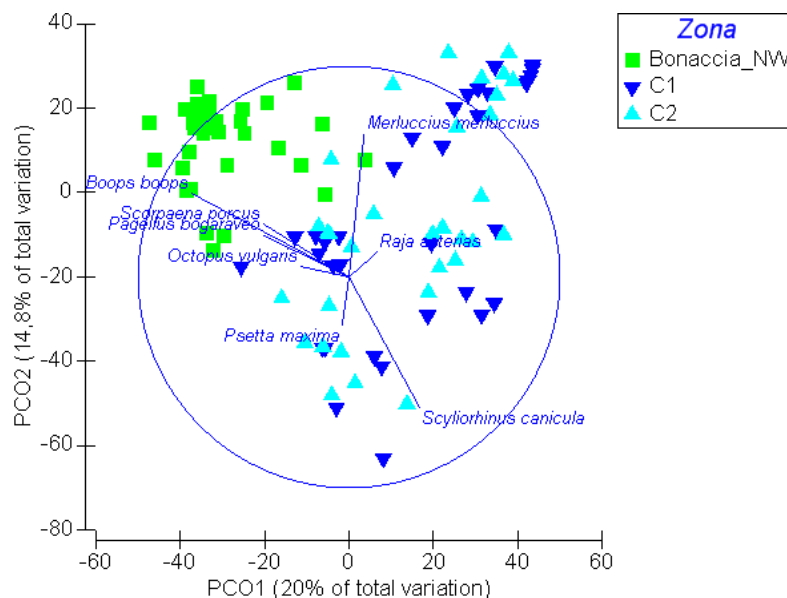
Peso		Crosteacei				Molluschi								Pesci												
		Bentonici				Bentonici				Pelagici				Bentonici			Necto-Bentonici				Pelagici					
		Anova 2 vie		Kruskal-Wallis		Kruskal-Wallis				Anova 2 vie	Anova 2 vie	Kruskal-Wallis		Anova 2 vie		Anova 2 vie	Kruskal-Wallis		Anova 2 vie	Anova 2 vie		Kruskal-Wallis				
Effetti	g.l.	AT		NA		AT		NA		PA	PA	AT		NA	PA	AT		NA		PA	AT		NA		PA	
Sito	2:63	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	p	p	Post Hoc	p	p	p	p	Post Hoc	p	p	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	Post Hoc
		0,045 *	ns	0,011 **	P > C1; C2	0,016 **	P > C1; C2	0,001 ***	P >> C1; C2	0,31	0,162	≤ 0,001 ***	P >> C1; C2	0,99	0,780	0,549	<0,001 ***	P >> C1; C2	0,804	0,045 *	ns	0,83	<0,001 ***	P >> C1; C2		
Anno	1:63	p		p		p	Post Hoc	p		p	p	p	Post Hoc	p	p	p	p	Post Hoc	p	p	Post Hoc	p	Post Hoc	p	p	
		0,99		0,222		0,048 *	ns	0,45		0,05	0,113	≤ 0,001 ***	16 > 18	0,061	0,530	0,175	<0,001 ***	16 > 18	0,298	0,041 *	ns	0,305	0,571			
Sito x Anno	2:63	Anova 2 vie				Anova 2 vie								Anova 2 vie												
		0,362		0,69		0,387		0,834		0,381	0,565	0,001 ***		0,575	0,217	0,67	0,033 *		0,964	0,362		0,810	0,943			

### 3.7.1.4 PERMANOVA e Principal Coordinate analysis (PCO)

L'analisi multivariata rappresentata in Tab. 3-LX ha evidenziato differenze altamente significative tra i popolamenti presenti in piattaforma rispetto ai due siti di controllo, come indicato dal *pairwise test*. Non è stata riscontrata, invece, una differenza significativa tra i due anni di monitoraggio. La rappresentazione bidimensionale, con il 34,8% della varianza spiegata, ha mostrato la generale contrapposizione del sito della piattaforma con i controlli. La sovrapposizione del grafico delle specie maggiormente coinvolte nella differenziazione dei siti sulla rappresentazione bidimensionale (fig. 3.62), suggerisce che tali differenze sono determinate da un pool di specie AT (es: *S. porcus*, *O. vulgaris*) e PA (es: *B. boops*, *P. bogaraveo*, *E. cirrhosa*) per quanto riguarda la piattaforma e di specie NA (es: *M. merluccius*, *R. asterias*, *S. canicula* e *P. maxima*) per quanto concerne i siti di controllo.

**Tab. 3-LX** – PERMANOVA basata sulle dissimilarità di Bray-Curtis sui dati di abbondanza trasformati dei popolamenti rinvenuti nei tre siti nel periodo 2016-2018. \*\*, >> = altamente significativo. (P = Piattaforma; C1= Controllo 1; C2= Controllo2 ).

Fattore	g.l.	MS	<i>pseudoF</i>	p	Pairwise test
Sito	2	2,88	9,37	0,001 ***	P>>C1;C2
Anno	2	0,413	1,34	0,137	
Sito x Anno	4	0,318	1,04	0,313	



**Fig. 3.55** – Rappresentazione bidimensionale dei tre siti campionati nel periodo 2016-2018 tramite la Principal Coordinate analysis (PCO). C1 e C2 = controlli.

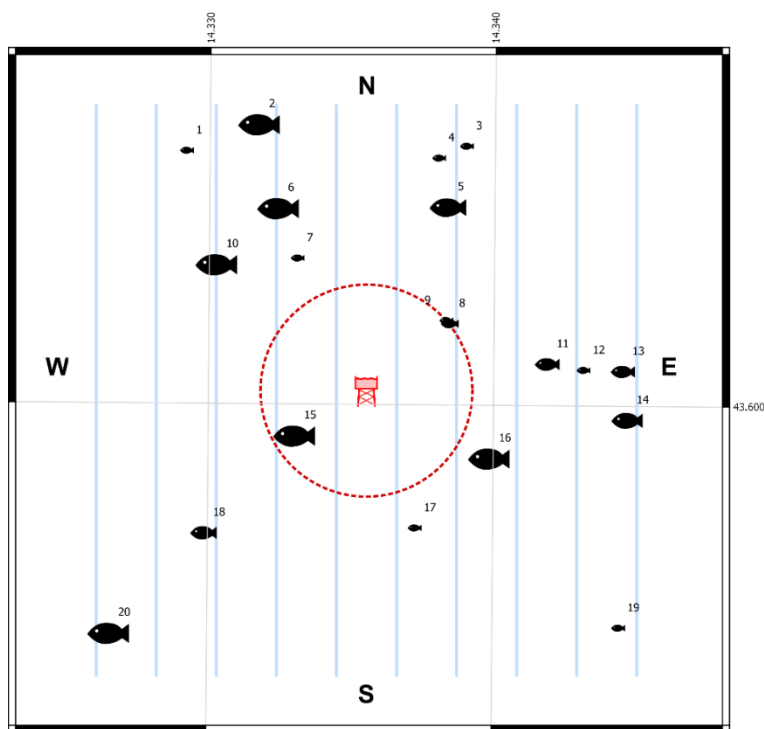
### 3.7.2. INVESTIGAZIONI ACUSTICHE

Vengono qui di seguito discusse i risultati relativi al 2° semestre 2018. Per i precedenti consultare Fabi *et al.*, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d.

Nel **luglio** 2018 sono stati rilevati 20 banchi di pesce di cui 1 solo a una distanza inferiore ai 300 m dalla piattaforma (fig. 3.56), precisamente a 241,2 m (n. 15; Tab. 3-LXI). L'aggregazione più distante è stata osservata a 999 m da Bonaccia NW (n. 20).

Il banco n. 10 ha presentato maggiore superficie, volume ed estensione EW (rispettivamente 4593,967 m<sup>2</sup>, 2798,967 m<sup>3</sup> e 31,426 m), mentre la maggiore lunghezza NS (33,357 m) è stata misurata per il n. 15 (Tab. 3-LXII).

Le profondità registrate per i centri geometrici delle aggregazioni variano da un minimo di 43,512 m (banco n. 9) a un massimo di 88,407 m (banco n. 14). Le variabili acustiche sono riportate in Tab. 3-LXIII.



**Fig. 3.56** - Schema planare delle posizioni delle aggregazioni di pesce individuate durante il campionamento condotto nel luglio 2018. La visualizzazione graduata dei banchi ne evidenzia le differenze volumetriche.

**Tab. 3-LXI** – Distanza (m) dalla piattaforma Bonaccia NW dei banchi di pesce individuati durante il campionamento condotto nel luglio 2018. In verde l'aggregazione entro 300 m dalla struttura.

Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW
1	863,1	6	587,5	11	510,6	16	384,6
2	826,2	7	436,7	12	609,2	17	398,3
3	754,5	8	303,0	13	720,0	18	610,5
4	697,2	9	301,4	14	733,5	19	964,9
5	575,7	10	568,3	15	241,2	20	999,0

**Tab. 3-LXII** - Caratteristiche metriche dei banchi di pesce individuati nel luglio 2018. S = superficie, L = lunghezza, P = profondità, H = altezza, V = volume. In verde l'aggregazione entro 300 m dalla struttura.

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
1	57,038	9,065	3,387	82,316	85,101	2,785	15,345	43,606534	14,329067	83,624	3,717	0	0,000
2	687,841	12,588	17,365	59,234	73,531	14,297	606,922	43,607218	14,331615	63,522	1,133	0	0,000
3	61,762	5,849	2,321	66,541	70,322	3,781	18,585	43,606694	14,338884	68,550	2,988	0	0,000
4	120,651	11,990	6,489	84,839	86,373	1,534	30,931	43,606386	14,337913	85,748	3,901	0	0,000
5	336,531	9,898	8,948	84,233	86,999	2,766	131,870	43,605142	14,338257	85,900	2,265	0	0,000
6	443,996	15,084	14,677	83,366	87,023	3,657	174,936	43,605086	14,332304	85,664	2,484	0	0,000
7	95,265	7,322	5,202	84,545	87,237	2,692	29,990	43,603813	14,332982	85,945	3,177	0	0,000
8	232,209	10,192	12,255	40,896	47,336	6,440	64,485	43,602172	14,338336	44,405	3,486	0	0,000
9	93,957	4,632	6,145	41,692	45,055	3,363	24,342	43,602248	14,338211	43,512	3,376	0	0,000
10	4593,967	30,711	31,426	71,209	84,425	13,216	2798,976	43,603644	14,330156	77,752	1,586	47	26,792
11	208,870	7,395	8,039	83,836	86,932	3,096	89,741	43,601159	14,341771	85,521	2,130	0	0,000
12	58,811	6,987	3,880	85,261	86,990	1,729	15,845	43,601006	14,343036	86,301	3,712	0	0,000
13	191,335	9,534	9,199	83,122	86,656	3,534	86,849	43,600984	14,344421	85,164	2,203	0	0,000
14	378,675	30,274	11,285	86,855	89,620	2,765	112,937	43,599744	14,344593	88,407	3,258	0	0,000
15	1513,330	33,537	20,412	79,050	86,884	7,834	631,284	43,599295	14,332930	83,864	2,397	0	0,000
16	2868,196	25,134	22,844	63,602	81,363	17,761	1020,059	43,598748	14,339768	72,965	2,812	0	0,000
17	38,760	3,858	3,437	53,898	56,500	2,602	10,921	43,596960	14,337156	55,284	3,549	0	0,000
18	207,529	8,574	10,882	83,809	86,741	2,932	94,934	43,596802	14,329765	85,403	2,186	0	0,000
19	27,496	3,656	2,902	85,509	87,243	1,734	6,239	43,594448	14,344317	86,295	4,407	0	0,000
20	543,113	19,437	14,195	83,369	87,023	3,654	247,868	43,594232	14,326469	85,420	2,191	0	0,000

**Tab. 3-LXIII** - Variabili acustiche relative ai banchi di pesce individuati durante il campionamento condotto nel luglio 2018. In verde l'aggregazione entro 300 m dalla struttura.

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
1	-28,286	53	3	38	-34,847	-21,347	14,839
2	-29,979	2332	24	264	-34,993	-18,943	10,049
3	-18,630	70	2	27	-34,826	-11,751	137,096
4	-28,004	111	7	85	-34,847	-20,847	15,834
5	-24,431	245	6	104	-34,880	-17,347	36,047
6	-22,291	488	12	238	-34,880	-12,315	59,009
7	-25,855	104	5	55	-34,880	-20,413	25,969
8	-13,962	239	8	111	-34,962	-0,462	401,592
9	-19,922	102	5	46	-34,607	-10,107	101,818
10	-22,184	10978	35	1441	-34,971	-9,042	60,483
11	-24,333	292	8	98	-34,880	-15,815	36,874
12	-28,385	59	4	43	-34,880	-23,880	14,505
13	-24,709	318	10	127	-34,880	-15,847	33,812
14	-21,108	319	4	178	-34,977	-11,508	77,481
15	-18,843	1825	16	463	-34,986	-3,133	130,531
16	-30,481	3375	21	638	-34,977	-21,180	8,951
17	-24,400	54	3	25	-34,842	-17,945	36,310
18	-19,219	289	10	135	-34,880	-9,380	119,708
19	-32,566	20	2	15	-34,880	-30,880	5,538
20	-24,062	760	13	298	-34,880	-12,380	39,243

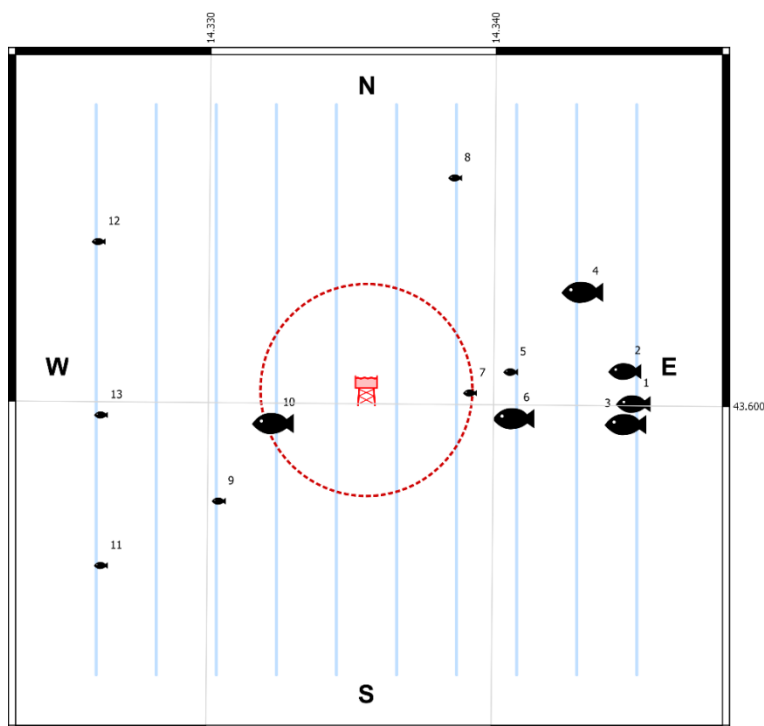
\*Sv = Volume backscattering strength

Ad agosto sono state rilevate 13 aggregazioni di pesce di cui 2 distanti meno di 300 m da Bonaccia NW (banchi n. 7 e 10; fig. 3.57). Il banchi n. 10 e n. 11 sono stati quelli sondati rispettivamente alla minore e alla massima distanza dalla piattaforma Tab. 3-LXIV).

I valori maggiori di superficie (1894,819 m<sup>2</sup>), volume (771,072 m<sup>3</sup>) e lunghezza NS

(28,076 m) sono stati registrati per il n. 6, mentre la maggiore estensione EW è stata rilevata per il n. 3 (28,757 m; Tab. 3-LXV).

Le aggregazioni sono state sondate a profondità comprese tra 48,968 m (banco n. 7) e 87,251 m (n. 3). Le caratteristiche metriche dei banchi più o meno distanti di 300 m dalla piattaforma sono risultate confrontabili (fig. 3.58). Le variabili acustiche sono descritte in Tab. 3-LXVI.



**Fig. 3.57** - Schema planare delle posizioni delle aggregazioni di pesce individuate durante il campionamento condotto in agosto 2018. La visualizzazione graduata dei banchi ne evidenzia le differenze volumetriche.

**Tab. 3-LXIV** - Distanza (m) dalla struttura Bonaccia NW dei banchi di pesce individuati durante il campionamento condotto in agosto 2018. In verde quelli rilevati entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Distanza da Bonaccia	Banco	Distanza da Bonaccia
1	748,2	8	657,3
2	726,5	9	523,9
3	731,1	10	283,6
4	670,0	11	902,4
5	404,1	12	879,8
6	414,8	13	762,4
7	284,1		

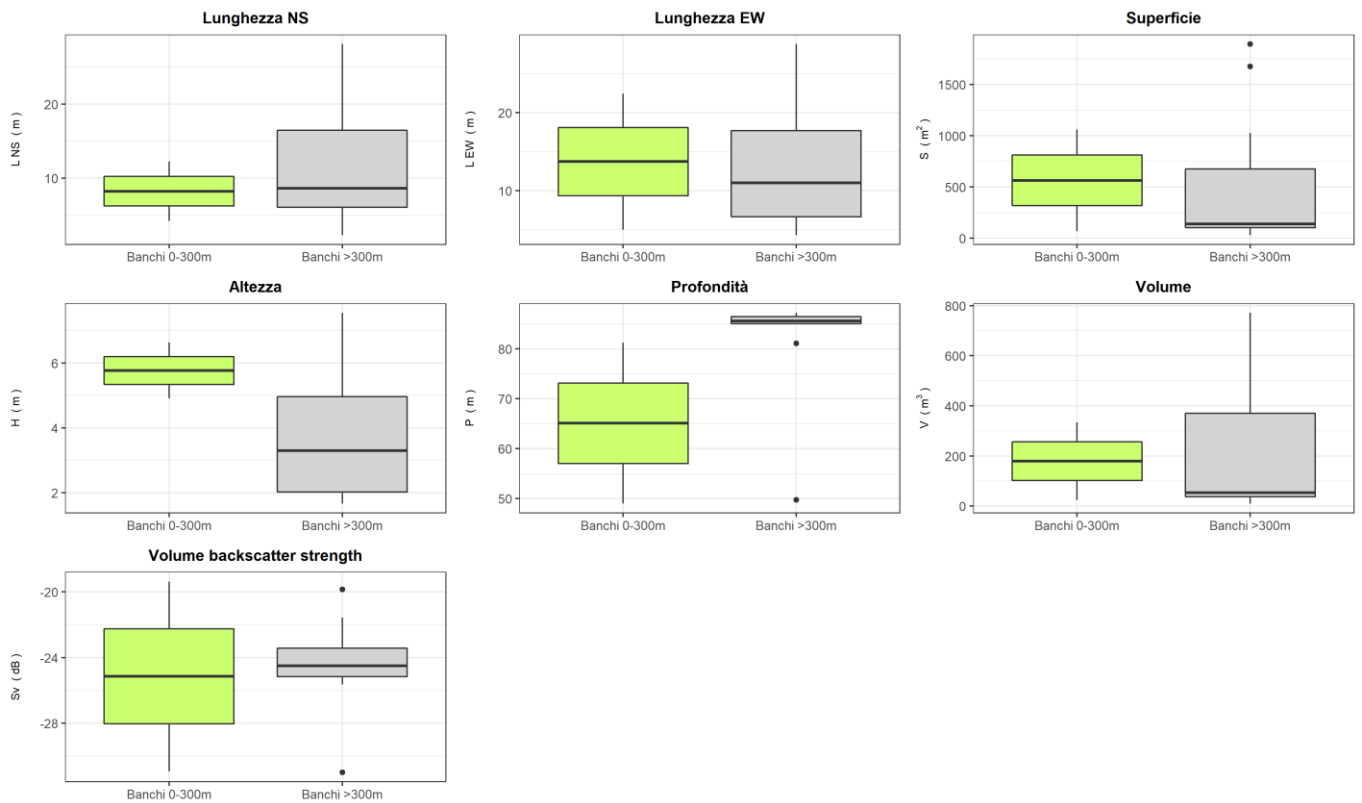


**Tab. 3-LXV** - Caratteristiche metriche dei banchi di pesce individuati nell'agosto 2018. S = superficie, L = lunghezza, P = profondità, H = altezza, V = volume. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
1	324,007	12,834	11,496	85,208	88,719	3,511	124,434	43,600159	14,344809	87,166	2,604	0	0,000
2	312,477	14,008	16,000	83,273	86,574	3,301	118,806	43,600985	14,344502	85,134	2,630	0	0,000
3	1677,596	21,644	28,757	83,429	89,804	6,375	616,008	43,599641	14,344549	87,251	2,723	0	0,000
4	1028,410	18,942	19,419	76,509	84,054	7,545	740,087	43,603000	14,343000	81,130	1,390	1	0,306
5	140,711	6,372	11,029	84,952	87,221	2,269	53,017	43,600935	14,340484	86,224	2,654	0	0,000
6	1894,819	28,076	24,045	83,273	88,528	5,255	771,072	43,599768	14,340619	86,588	2,447	1	0,313
7	69,537	4,231	5,026	46,443	51,347	4,904	25,240	43,600392	14,339063	48,968	2,755	0	0,000
8	113,096	8,644	7,199	85,510	87,205	1,695	38,670	43,605868	14,338482	86,449	2,925	0	0,000
9	115,135	5,763	8,718	84,106	86,530	2,424	49,232	43,597588	14,330281	85,416	2,339	0	0,000
10	1059,834	12,230	22,436	77,903	84,533	6,630	333,547	43,599597	14,332185	81,238	3,177	0	0,000
11	30,832	2,317	4,334	84,754	86,416	1,662	9,433	43,595924	14,326167	85,597	3,269	0	0,000
12	94,047	7,972	5,277	47,256	51,919	4,663	35,375	43,604175	14,325998	49,732	2,659	0	0,000
13	66,920	4,750	6,091	84,021	85,801	1,780	25,227	43,599759	14,326132	84,950	2,653	0	0,000

**Tab. 3-LXVI** - Variabili acustiche relative ai banchi di pesce individuati durante il campionamento di agosto 2018. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
1	-23,477	410	13	213	-34,986	-14,486	44,900
2	-24,152	437	15	225	-34,857	-11,357	38,441
3	-24,551	2046	22	851	-34,986	-10,986	35,067
4	-25,042	2264	17	393	-34,986	-17,955	31,318
5	-25,282	168	6	81	-34,890	-16,357	29,635
6	-23,374	2408	27	1017	-34,955	-10,923	45,984
7	-19,365	81	3	35	-34,826	-10,285	115,734
8	-25,645	119	8	73	-34,890	-16,890	27,261
9	-21,561	144	5	59	-34,858	-12,825	69,808
10	-30,928	1143	12	360	-34,890	-22,656	8,076
11	-30,993	29	2	15	-34,857	-28,357	7,956
12	-19,843	184	7	68	-34,693	-8,639	103,677
13	-24,507	82	4	44	-34,824	-19,324	35,422



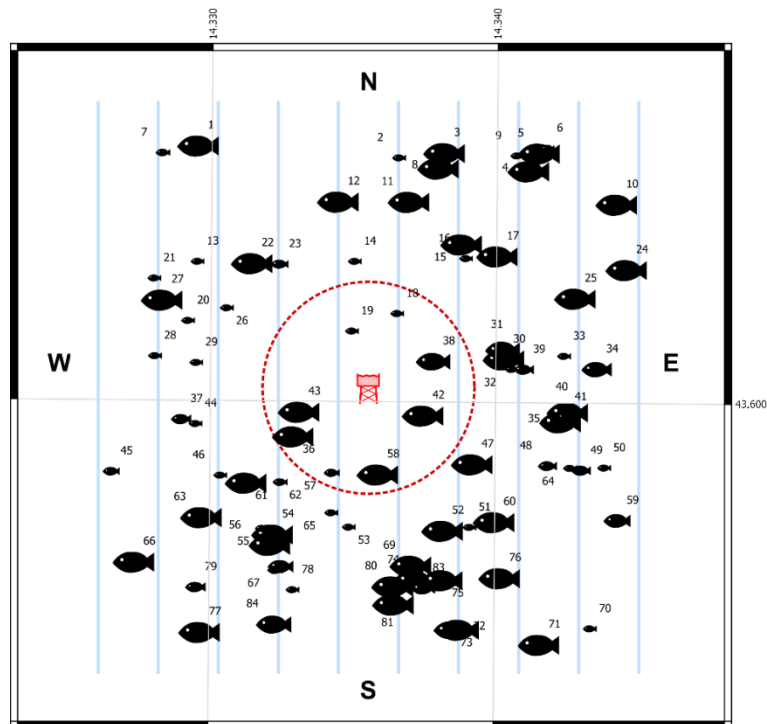
**Fig. 3.58** - Box plot di alcune caratteristiche metriche ed acustiche delle aggregazioni rilevate nell'agosto 2018. Sono mostrati il primo, la mediana, il terzo quartile e la presenza di eventuali *outliers*.

In **settembre** sono stati individuati 84 banchi di pesce, di cui 8 in prossimità di Bonaccia NW (fig. 3.59 e Tab. 3-LXVII). L'aggregazione più vicina (n. 42) è stata sondata a 160,6 m dalla piattaforma, la più lontana (n. 70) a 911,7 m.

Il banco n. 17 ha presentato la maggior estensione areale con 4331,217 m<sup>2</sup>, il n. 66 il maggior volume (2143,252 m<sup>3</sup>). Le massime lunghezze NS ed EW sono state registrate per il banco n. 11, rispettivamente 46,127 m e 45,600 m (Tab. 3-LXVIII).

Le aggregazioni sono state sondate a profondità comprese tra 54,947 m (n. 19) e 85,557 m (n. 16).

In Tab. 3-LXIX sono riportate le variabili acustiche dei banchi. Le caratteristiche metriche dei banchi entro i 300 m dalla piattaforma e oltre tale distanza sono risultate assolutamente confrontabili (fig. 3.60).



**Fig. 3.59** - Schema planare delle posizioni delle aggregazioni di pesce individuate durante il campionamento condotto nel settembre 2018. La visualizzazione graduata dei banchi ne evidenzia le differenze volumetriche.

**Tab. 3-LXVII** - Distanza (m) dalla piattaforma Bonaccia NW dei banchi di pesce individuati nel settembre 2018. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW
1	851,9	29	503,4	57	255,6
2	666,1	30	385,9	58	234,2
3	706,8	31	390,5	59	785,1
4	766,7	32	401,5	60	506,0
5	824,9	33	553,4	61	438,0
6	849,9	34	641,0	62	363,9
7	898,4	35	542,0	63	597,6
8	660,1	36	254,5	64	601,5
9	784,0	37	544,3	65	361,2
10	873,3	38	195,6	66	826,1
11	548,2	39	435,6	67	573,5
12	546,7	40	558,8	68	556,7
13	615,5	41	553,4	69	504,1
14	371,8	42	160,6	70	911,7
15	489,3	43	212,4	71	858,4
16	461,8	44	506,6	72	716,5
17	523,6	45	770,4	73	709,8
18	232,5	46	489,3	74	546,3
19	180,5	47	351,0	75	569,1
20	557,6	48	540,3	76	639,8
21	694,2	49	633,8	77	835,3
22	496,7	50	692,4	78	603,5
23	445,1	51	473,3	79	743,8
24	800,4	52	441,3	80	553,3
25	634,6	53	388,6	81	604,7
26	473,9	54	490,7	82	553,6
27	647,5	55	519,4	83	574,5
28	621,9	56	496,2	84	712,6

**Tab. 3-LXVIII** - Caratteristiche metriche dei banchi di pesce individuati nel settembre 2018. S = superficie, L = lunghezza, P = profondità, H = altezza, V = volume. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
1	848,198	22,355	19,044	75,240	80,636	5,396	338,135	43,606591	14,329409	77,655	2,390	0	0,000
2	79,423	7,095	3,470	82,659	85,196	2,537	29,746	43,606312	14,336438	83,950	2,670	0	0,000
3	1276,595	35,613	18,868	80,450	85,626	5,176	507,736	43,606448	14,338041	83,376	2,398	1	0,341
4	969,554	29,203	19,836	81,636	84,339	2,703	428,629	43,606000	14,341000	83,308	2,262	0	0,000
5	675,897	24,762	12,059	72,669	77,257	4,588	350,718	43,606455	14,341362	75,286	1,927	0	0,000
6	116,549	8,322	7,069	81,174	83,890	2,716	36,569	43,606586	14,341644	82,668	3,187	0	0,000
7	184,998	16,691	8,322	83,602	85,626	2,024	53,308	43,606401	14,328156	84,668	3,470	0	0,000
8	697,844	16,716	16,214	55,645	61,970	6,325	253,448	43,606055	14,337833	59,086	2,716	0	0,000
9	26,013	3,596	2,513	83,325	84,829	1,504	6,406	43,606385	14,340581	84,098	4,061	0	0,000
10	955,046	17,173	22,253	75,299	79,817	4,518	413,591	43,605169	14,344091	77,567	2,281	0	0,000
11	3152,670	46,127	45,600	71,335	78,635	7,300	1501,408	43,605199	14,336806	75,450	1,975	6	2,568
12	583,039	19,744	12,964	73,505	77,178	3,673	198,478	43,605191	14,334326	75,459	2,938	0	0,000
13	104,268	5,965	9,402	83,553	84,981	1,428	26,310	43,603635	14,329402	84,447	3,963	0	0,000
14	101,434	5,138	4,849	82,779	85,605	2,826	30,241	43,603666	14,334915	84,402	2,792	0	0,000
15	762,197	18,426	11,855	71,202	81,270	10,068	426,051	43,604125	14,338664	77,208	1,789	0	0,000
16	97,772	7,143	6,209	84,707	86,270	1,563	32,107	43,603759	14,338818	85,557	3,045	0	0,000
17	4331,217	32,295	42,604	63,054	78,544	15,490	1600,434	43,603827	14,339922	74,124	2,596	2	0,819
18	57,027	7,011	3,238	84,222	85,626	1,404	21,059	43,602344	14,336416	84,967	2,708	0	0,000
19	60,547	4,483	5,957	53,030	57,134	4,104	18,905	43,601891	14,334835	54,947	3,203	0	0,000
20	192,153	5,890	4,124	64,726	68,654	3,928	46,251	43,602128	14,329082	67,075	3,945	0	0,000
21	48,260	4,616	2,672	56,964	61,266	4,302	16,784	43,603201	14,327890	58,949	2,875	0	0,000
22	443,378	15,229	12,623	72,361	76,422	4,061	224,582	43,603606	14,331325	74,207	1,944	0	0,000
23	206,268	18,216	6,378	82,320	86,012	3,692	64,117	43,603582	14,332285	84,401	3,217	0	0,000
24	2642,470	37,508	31,280	64,945	79,649	14,704	1148,928	43,603506	14,344458	73,605	2,255	6	3,460
25	649,167	16,719	18,883	69,854	76,590	6,736	258,162	43,602767	14,342667	73,573	2,515	0	0,000
26	139,554	8,304	9,126	82,442	85,529	3,087	37,748	43,602458	14,330439	84,296	3,697	0	0,000
27	614,819	14,640	17,271	65,944	75,140	9,196	245,680	43,602658	14,328176	70,208	2,503	0	0,000
28	53,593	6,707	3,464	70,335	73,999	3,664	11,384	43,601224	14,327932	72,296	4,708	0	0,000
29	50,556	4,271	4,483	83,593	85,823	2,230	15,340	43,601060	14,329383	84,894	3,296	0	0,000
30	1197,258	29,433	27,612	77,106	81,710	4,604	529,388	43,601203	14,340177	79,448	2,262	0	0,000
31	263,561	12,508	6,698	72,113	82,776	10,663	125,121	43,601442	14,340141	78,332	2,106	0	0,000
32	80,799	5,015	5,909	83,224	85,052	1,828	32,117	43,600944	14,340450	84,149	2,516	0	0,000
33	81,482	4,296	7,765	55,849	59,179	3,330	25,647	43,601289	14,342276	57,485	3,177	0	0,000
34	300,515	10,735	11,479	81,813	85,424	3,611	108,895	43,600968	14,343439	83,624	2,760	0	0,000
35	1756,324	39,486	33,445	72,846	85,626	12,780	753,968	43,599615	14,342181	82,786	2,290	0	0,000
36	725,739	16,668	14,850	61,609	68,606	6,997	313,117	43,599201	14,332814	65,330	2,318	0	0,000
37	253,374	13,877	8,240	61,098	65,024	3,926	73,468	43,599618	14,328875	63,416	3,320	0	0,000
38	428,818	14,031	8,516	78,032	83,954	5,922	125,078	43,601140	14,337708	81,830	3,016	0	0,000
39	216,502	8,998	6,606	81,046	85,148	4,102	72,345	43,600945	14,340877	83,591	2,778	0	0,000
40	602,974	18,739	12,103	79,099	84,083	4,984	362,456	43,599864	14,342434	81,613	1,664	0	0,000
41	165,174	9,352	9,888	81,878	84,308	2,430	63,999	43,599745	14,342349	83,165	2,581	0	0,000
42	2874,473	29,880	33,211	75,197	81,814	6,617	1548,702	43,599757	14,337358	78,688	1,856	11	6,099
43	1683,385	27,507	32,180	74,763	79,839	5,076	611,505	43,599831	14,333010	77,094	2,753	0	0,000
44	61,910	5,442	4,702	83,006	85,059	2,053	19,392	43,599503	14,329375	84,109	3,193	0	0,000
45	181,926	8,789	7,764	82,388	85,626	3,238	61,836	43,598273	14,326436	84,160	2,942	0	0,000
46	84,728	5,211	6,659	82,390	85,189	2,799	23,163	43,598192	14,330257	83,700	3,658	0	0,000
47	600,719	19,485	15,190	77,017	80,822	3,805	212,897	43,598526	14,339095	78,969	2,822	0	0,000
48	192,834	10,448	10,164	81,674	84,733	3,059	69,289	43,598493	14,341731	83,248	2,783	0	0,000
49	193,943	7,453	8,136	82,854	84,983	2,129	71,722	43,598383	14,342914	83,973	2,573	0	0,000
50	93,305	6,591	6,738	82,935	85,324	2,389	28,701	43,598452	14,343714	84,286	3,251	0	0,000
51	40,945	5,913	2,263	83,137	85,466	2,329	10,722	43,596912	14,339010	84,321	3,819	0	0,000
52	1180,360	17,770	17,328	78,609	84,837	6,228	363,799	43,596827	14,338073	81,947	2,973	0	0,000
53	136,494	12,656	6,855	83,798	86,270	2,472	43,995	43,596895	14,334776	85,161	3,103	0	0,000

**Tab. 3-LXVIII – Continuo.**

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
54	528,802	18,352	13,187	76,860	81,605	4,745	217,932	43,596700	14,332114	79,302	2,426	0	0,000
55	559,952	13,956	12,904	74,350	84,534	10,184	286,529	43,596434	14,332025	80,635	1,954	0	0,000
56	74,313	9,952	4,227	82,653	85,355	2,702	15,901	43,596845	14,331728	84,050	4,673	0	0,000
57	158,541	11,074	9,328	84,174	86,270	2,096	57,860	43,598276	14,334166	85,390	2,740	0	0,000
58	865,504	22,655	21,107	77,244	81,120	3,876	390,443	43,598248	14,335790	79,197	2,217	0	0,000
59	290,417	11,149	10,331	82,090	86,606	4,516	97,675	43,597116	14,344193	84,455	2,973	0	0,000
60	696,445	21,354	23,524	81,709	86,270	4,561	292,593	43,597058	14,339878	84,013	2,380	0	0,000
61	702,713	11,340	17,476	63,820	70,276	6,456	246,053	43,598013	14,331170	67,294	2,835	0	0,000
62	208,535	8,159	11,789	74,139	80,006	5,867	54,430	43,598029	14,332360	77,647	3,741	0	0,000
63	643,792	16,402	14,602	78,329	83,543	5,214	278,571	43,597126	14,329614	81,356	2,311	0	0,000
64	67,698	5,162	5,726	82,665	84,485	1,820	22,819	43,598437	14,342515	83,614	2,967	0	0,000
65	104,531	6,630	4,156	75,488	78,973	3,485	27,939	43,597257	14,334157	77,379	3,528	0	0,000
66	3225,058	32,854	29,344	59,880	81,899	22,019	2143,252	43,595978	14,327262	74,481	1,505	0	0,000
67	165,027	9,037	7,053	78,512	83,448	4,936	57,160	43,595788	14,332211	81,025	2,887	0	0,000
68	345,579	12,814	11,848	75,266	80,085	4,819	93,027	43,595885	14,332406	77,339	3,856	0	0,000
69	1387,354	16,861	14,230	76,013	83,514	7,501	713,788	43,595931	14,336974	80,464	1,946	0	0,000
70	93,092	7,465	5,580	83,169	85,515	2,346	30,768	43,594352	14,343255	84,340	3,026	0	0,000
71	2509,981	27,861	26,895	73,263	84,495	11,232	1492,320	43,593941	14,341490	81,522	1,682	0	0,000
72	1473,313	20,369	25,057	79,140	85,626	6,486	669,383	43,594310	14,338666	83,252	1,919	0	0,000
73	301,516	20,369	6,376	82,373	85,626	3,253	124,188	43,594305	14,338399	84,157	2,428	0	0,000
74	704,488	34,103	9,598	77,905	82,938	5,033	278,302	43,595565	14,337113	80,667	2,500	0	0,000
75	964,212	16,687	22,238	76,792	83,626	6,834	394,874	43,595567	14,338077	80,862	2,442	0	0,000
76	2231,440	33,757	17,405	78,659	86,270	7,611	1030,433	43,595631	14,340090	82,215	2,052	0	0,000
77	814,004	15,367	12,552	81,714	86,914	5,200	296,244	43,594201	14,329583	84,374	3,027	0	0,000
78	100,754	6,972	8,018	76,054	79,603	3,549	25,757	43,595289	14,332820	77,964	3,912	0	0,000
79	171,747	11,171	4,294	80,992	85,082	4,090	74,331	43,595342	14,329422	83,112	2,311	0	0,000
80	661,328	16,651	19,944	77,353	83,149	5,796	332,794	43,595400	14,336335	80,351	1,987	0	0,000
81	285,166	13,477	5,130	76,002	83,507	7,505	172,574	43,594938	14,336372	79,758	1,652	0	0,000
82	461,774	16,651	9,429	77,353	83,149	5,796	251,737	43,595399	14,336356	80,345	1,834	0	0,000
83	225,879	15,690	9,982	75,589	80,167	4,578	87,417	43,595358	14,337410	77,980	2,584	0	0,000
84	341,926	14,085	12,612	77,773	80,908	3,135	127,626	43,594413	14,332190	79,340	2,679	0	0,000

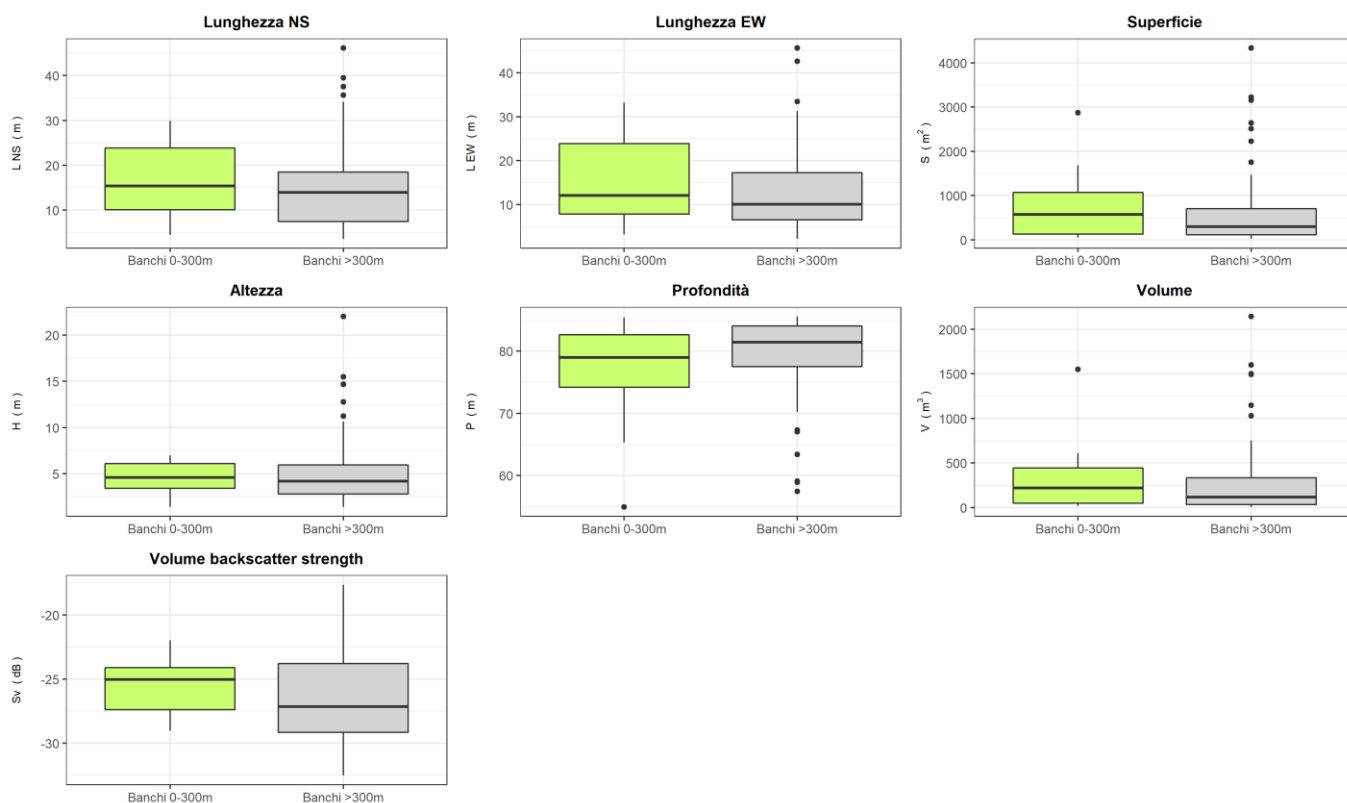
**Tab. 3-LXIX - Variabili acustiche relative ai banchi di pesce individuati durante il campionamento condotto nel settembre 2018. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.**

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
1	-22,235	1051	17	373	-34,969	-8,539	59,770
2	-27,877	93	3	44	-34,810	-22,777	16,303
3	-22,498	1217	15	514	-34,777	-9,777	56,257
4	-17,648	1358	17	668	-34,744	-5,210	171,881
5	-21,634	1192	9	359	-34,861	-8,751	68,645
6	-28,857	112	6	64	-34,777	-22,744	13,011
7	-20,815	162	6	102	-34,810	-10,310	82,896
8	-27,063	979	15	318	-34,982	-15,599	19,664
9	-32,526	19	2	12	-34,777	-29,744	5,590
10	-29,971	1669	22	680	-34,969	-17,433	10,067
11	-22,225	5483	43	1496	-34,969	-8,397	59,906
12	-27,174	751	12	341	-34,969	-18,325	19,171
13	-29,186	81	8	68	-34,777	-23,777	12,062
14	-28,169	62	3	28	-34,810	-22,277	15,244
15	-22,918	1196	9	197	-34,971	-12,002	51,077
16	-25,261	100	5	57	-34,842	-17,342	29,778
17	-27,801	5275	38	1575	-34,982	-14,361	16,592
18	-22,410	77	3	39	-34,810	-15,310	57,412
19	-24,696	83	6	40	-34,788	-15,251	33,917
20	-29,539	59	4	32	-34,982	-23,982	11,121
21	-21,590	53	2	19	-34,969	-13,969	69,340

Tab. 3-LXIX – Continuo.

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
22	-20,880	805	11	267	-34,825	-7,251	81,657
23	-27,742	206	5	103	-34,842	-18,310	16,820
24	-26,461	3931	30	1093	-34,969	-12,969	22,591
25	-26,956	783	16	262	-34,842	-15,842	20,156
26	-28,082	137	9	89	-34,842	-20,842	15,551
27	-25,310	864	17	265	-34,969	-15,361	29,442
28	-30,683	40	3	28	-34,933	-25,433	8,544
29	-31,117	50	4	28	-34,842	-27,310	7,732
30	-26,170	1672	23	641	-34,810	-16,574	24,154
31	-32,501	323	5	50	-34,971	-30,595	5,622
32	-23,829	100	5	55	-34,810	-15,277	41,406
33	-27,112	109	7	51	-34,978	-19,022	19,443
34	-28,749	351	10	164	-34,810	-20,744	13,339
35	-25,427	2713	34	1013	-34,810	-13,810	28,661
36	-27,072	1058	13	283	-34,969	-18,608	19,624
37	-29,036	317	8	126	-34,978	-22,933	12,484
38	-29,042	292	7	120	-34,842	-22,810	12,467
39	-25,815	157	7	69	-34,810	-17,744	26,213
40	-26,803	1392	12	407	-34,810	-13,244	20,879
41	-25,369	233	10	109	-34,744	-16,710	29,049
42	-24,776	5723	33	1415	-34,969	-12,933	33,298
43	-28,359	2256	31	978	-34,969	-18,504	14,591
44	-21,994	74	5	49	-34,810	-14,810	63,180
45	-29,108	200	7	89	-34,810	-22,244	12,281
46	-32,273	76	6	45	-34,777	-28,244	5,925
47	-27,868	657	13	297	-34,810	-18,643	16,338
48	-24,121	226	9	125	-34,810	-16,310	38,721
49	-25,712	157	7	72	-34,744	-17,244	26,840
50	-23,805	94	6	57	-34,810	-15,310	41,641
51	-28,170	42	2	23	-34,310	-23,777	15,240
52	-30,505	1074	16	387	-34,777	-23,677	8,903
53	-29,449	156	7	86	-34,842	-21,310	11,352
54	-25,006	800	14	321	-34,842	-15,177	31,581
55	-28,739	728	11	130	-34,977	-21,863	13,370
56	-29,815	61	4	40	-34,810	-23,310	10,435
57	-25,287	180	8	92	-34,842	-17,310	29,602
58	-21,981	1281	18	476	-34,969	-9,004	63,377
59	-28,680	339	9	145	-34,875	-19,277	13,552
60	-26,497	1048	22	406	-34,842	-16,777	22,402
61	-29,189	891	16	277	-34,825	-20,099	12,054
62	-30,355	131	10	74	-34,744	-25,143	9,216
63	-30,245	973	14	265	-34,907	-25,310	9,451
64	-31,197	70	5	42	-34,277	-28,277	7,592
65	-27,232	70	3	29	-34,810	-20,210	18,915
66	-29,174	6265	24	832	-34,971	-20,342	12,095
67	-21,830	176	6	67	-34,842	-11,744	65,621
68	-29,969	234	10	142	-34,842	-22,342	10,071
69	-30,694	1072	11	189	-34,971	-25,439	8,523
70	-27,899	124	6	59	-34,810	-20,777	16,221
71	-27,058	5042	26	950	-34,971	-13,033	19,688
72	-22,137	1583	24	449	-34,810	-9,744	61,137
73	-19,748	444	6	170	-34,810	-8,244	105,971
74	-20,471	788	8	341	-34,677	-9,108	89,727
75	-28,000	1233	19	348	-34,969	-18,608	15,849
76	-22,721	3167	15	775	-34,842	-10,108	53,445
77	-23,774	583	12	224	-34,875	-13,277	41,936
78	-31,126	94	8	59	-34,842	-25,777	7,716
79	-23,686	243	4	71	-34,971	-18,439	42,798
80	-20,539	975	17	295	-34,810	-8,177	88,321
81	-29,163	358	4	50	-34,981	-25,328	12,127
82	-19,564	731	8	195	-34,810	-8,177	110,554
83	-26,656	242	8	117	-34,777	-16,710	21,598
84	-27,963	441	12	205	-34,677	-21,108	15,986

\*Sv = Volume backscattering strength

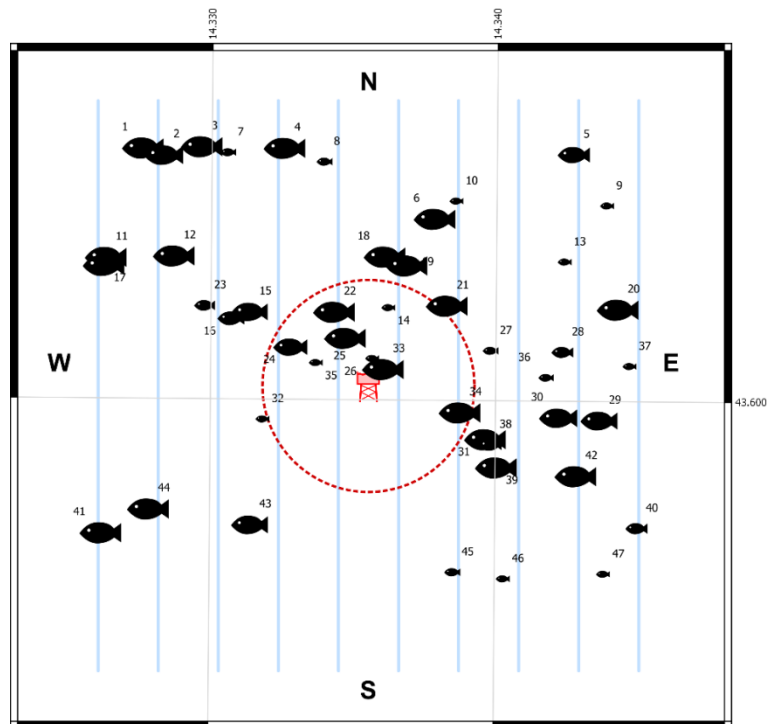


**Fig. 3.60** –Box plot di alcune caratteristiche metriche ed acustiche delle aggregazioni rilevate nel settembre 2018. Sono mostrati il primo, la mediana, il terzo quartile e la presenza di eventuali *outliers*.

Nell'**ottobre** 2018 sono stati osservati 47 banchi di pesce (fig. 3.61) concentrati in gran parte nella zona centrale e settentrionale dell'area esaminata. Otto aggregazioni erano all'interno del raggio di 300 m da Bonaccia NW (Tab. 3-LXX), di cui la più vicina alla piattaforma (n. 33) rilevata ad appena 68,7 m di distanza; la più lontana (n. 1) è stata rilevata a 942,5 m.

Il banco n. 21 è stato il più rilevante per quanto riguarda l'estensione areale, la volumetria e la lunghezza NS ( $3157,847 \text{ m}^2$ ,  $1902,170 \text{ m}^3$  e 46,340 m rispettivamente; Tab. 3-LXXI). La maggiore lunghezza EW (24,294 m) è stata invece misurata per il n. 3. Le profondità alle quali sono state sondate le aggregazioni sono oscillate tra 55,116 m (banco n. 36) e 85,323 m (banco n. 35).

Le caratteristiche metriche dei banchi ricadenti all'interno del raggio di 300 m da Bonaccia NW e di quelli all'esterno di tale raggio sono risultate comparabili (fig. 3.62). Le variabili acustiche sono riportate in Tab. 3-LXXII.



**Fig. 3.61** - Schema planare delle posizioni delle aggregazioni di pesce individuate durante il campionamento condotto nell'ottobre 2018. La visualizzazione graduata dei banchi ne evidenzia le differenze volumetriche.

**Tab. 3-LXX** - Distanza (m) da Bonaccia dei banchi di pesce individuati nell'ottobre 2018. In evidenza il banco rilevato entro 300 m da Bonaccia. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW
1	942,5	25	165,3
2	888,4	26	89,2
3	840,2	27	354,3
4	728,0	28	550,7
5	878,8	29	651,0
6	517,2	30	535,2
7	785,6	31	351,2
8	659,6	32	319,8
9	845,3	33	68,7
10	585,6	34	258,5
11	840,0	35	176,1
12	675,8	36	494,7
13	655,0	37	732,8
14	237,6	38	369,9
15	409,6	39	415,6
16	446,3	40	846,1
17	835,3	41	864,8
18	380,0	42	627,7
19	367,0	43	512,6
20	734,3	44	714,4
21	321,2	45	563,9
22	245,4	46	650,5
23	529,6	47	837,0
24	259,4		



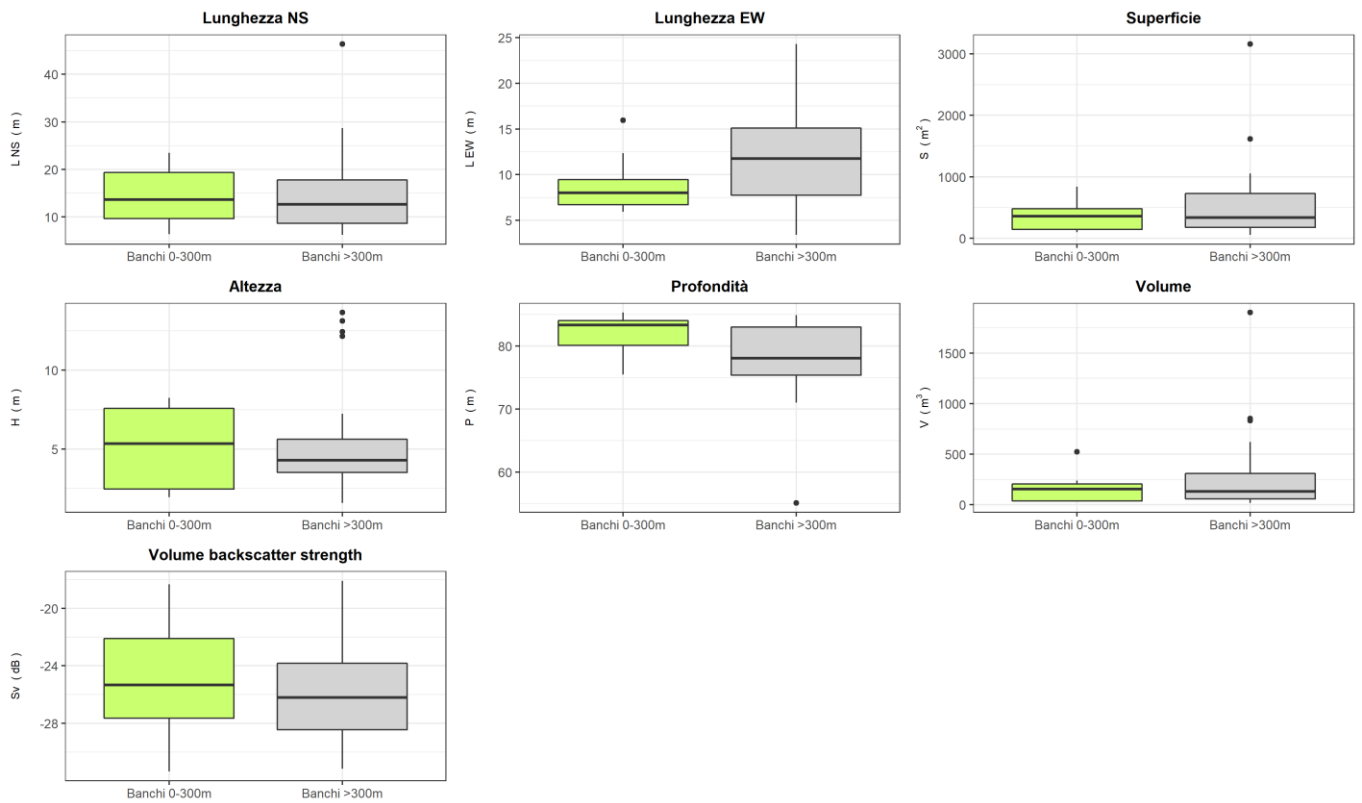
**Tab. 3-LXXI** - Caratteristiche metriche dei banchi di pesce individuati nell'ottobre 2018. S = superficie, L = lunghezza, P = profondità, H = altezza, V = volume. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
1	924,896	18,274	22,834	74,893	79,461	4,568	395,749	43,606486	14,327478	77,110	2,320	0	1
2	266,650	7,824	12,999	82,158	84,912	2,754	140,701	43,606310	14,328203	83,535	1,895	0	2
3	893,107	15,083	24,294	75,349	80,268	4,919	485,891	43,606529	14,329538	77,783	1,820	2	3
4	635,925	18,719	16,989	76,410	80,727	4,317	273,807	43,606505	14,332445	78,659	2,323	2	4
5	281,774	10,269	11,777	81,216	84,872	3,656	115,577	43,606387	14,342581	83,013	2,438	0	5
6	652,624	14,028	18,197	72,581	78,678	6,097	302,579	43,604727	14,337726	75,666	2,157	0	6
7	191,863	9,222	8,310	79,379	85,626	6,247	56,825	43,606377	14,330450	83,693	3,270	0	7
8	159,904	10,100	8,557	69,271	72,773	3,502	57,369	43,606156	14,333829	71,174	2,787	0	8
9	109,732	6,275	5,000	81,725	84,339	2,614	32,369	43,605081	14,343745	82,996	3,322	0	9
10	126,373	8,195	5,981	83,020	85,926	2,906	32,130	43,605176	14,338462	84,352	3,919	0	10
11	928,446	18,862	20,527	73,163	77,148	3,985	376,130	43,603691	14,326206	75,159	2,347	0	11
12	704,988	15,693	17,639	71,293	77,897	6,604	220,149	43,603741	14,328591	75,724	2,983	0	12
13	59,584	9,067	3,412	80,619	83,872	3,253	17,521	43,603644	14,342273	82,183	3,401	0	13
14	116,948	8,660	8,297	83,491	85,434	1,943	30,667	43,602449	14,336105	84,669	3,813	0	14
15	339,330	9,039	12,645	81,025	85,626	4,601	130,413	43,602328	14,331260	83,568	2,602	0	15
16	332,824	10,719	9,579	77,620	81,755	4,135	96,933	43,602153	14,330602	79,890	3,375	0	16
17	567,947	20,079	12,336	73,280	76,814	3,534	193,830	43,603486	14,326136	75,103	2,930	0	17
18	613,626	19,875	11,762	75,821	81,116	5,295	276,777	43,603755	14,335983	78,788	2,217	0	18
19	747,411	17,896	18,310	71,720	76,972	5,252	323,270	43,603534	14,336753	74,449	2,312	1	19
20	816,790	28,692	14,060	68,030	73,443	5,413	409,223	43,602449	14,344170	71,032	1,974	1	20
21	3157,847	46,340	23,082	66,218	78,657	12,439	1902,570	43,602517	14,338177	73,095	1,652	33	21
22	469,653	18,522	12,335	80,422	85,626	5,204	189,137	43,602340	14,334225	83,500	2,483	0	22
23	294,705	7,327	5,077	69,438	73,726	4,288	75,435	43,602475	14,329670	71,088	3,223	0	23
24	247,155	9,975	6,193	75,052	82,968	7,916	122,975	43,601437	14,332699	78,740	2,010	0	24
25	468,192	17,077	6,870	71,443	79,682	8,239	238,943	43,601677	14,334617	75,513	1,959	0	25
26	149,452	10,277	7,745	82,345	84,915	2,570	39,568	43,601152	14,335551	83,807	3,777	0	26
27	158,753	8,028	8,297	73,552	77,528	3,976	56,713	43,601370	14,339702	75,615	2,799	0	27
28	249,769	9,553	12,509	76,145	79,825	3,680	78,632	43,601349	14,342226	77,934	3,176	0	28
29	333,708	11,008	8,190	75,914	81,787	5,873	133,331	43,599619	14,343545	79,094	2,503	1	29
30	385,679	16,355	8,228	81,099	84,983	3,884	137,750	43,599683	14,342110	83,538	2,800	0	30
31	819,723	16,659	10,789	70,426	83,545	13,119	831,002	43,599124	14,339555	77,053	0,986	2	31
32	77,594	8,252	4,222	84,038	85,618	1,580	19,445	43,599589	14,331721	84,879	3,990	0	32
33	836,191	21,924	15,967	76,221	83,686	7,465	523,197	43,600890	14,335956	80,584	1,598	2	33
34	518,409	23,472	8,491	80,082	85,565	5,483	192,846	43,599801	14,338655	83,116	2,688	0	34
35	98,474	6,373	5,922	84,040	86,240	2,200	31,983	43,601034	14,333575	85,323	3,079	0	35
36	161,494	7,892	12,190	52,834	58,346	5,512	54,694	43,600695	14,341654	55,116	2,853	0	36
37	56,767	6,365	3,572	83,899	85,544	1,645	16,020	43,600996	14,344578	84,832	3,543	0	37
38	213,457	12,646	4,938	75,029	82,260	7,231	84,083	43,598981	14,339721	77,913	2,539	0	38
39	1614,089	24,068	11,669	65,555	79,210	13,655	619,561	43,598407	14,339945	71,984	2,605	0	39
40	194,655	15,289	4,301	76,666	80,912	4,246	78,925	43,596875	14,344872	78,804	2,466	0	40
41	436,856	15,095	14,689	77,680	83,059	5,379	190,062	43,596675	14,326097	80,332	2,239	1	41
42	835,864	17,668	15,475	74,301	80,043	5,742	315,734	43,598200	14,342736	77,660	2,647	0	42
43	438,732	17,847	11,765	71,056	74,342	3,286	132,282	43,596903	14,331317	72,459	3,081	0	43
44	1052,173	14,196	20,629	71,355	83,514	12,159	852,500	43,597291	14,327756	78,050	1,234	1	44
45	206,055	10,663	10,159	82,549	86,278	3,729	58,101	43,595723	14,338423	84,705	3,547	0	45
46	101,830	7,483	7,270	77,064	79,170	2,106	30,268	43,595563	14,340189	78,306	3,364	0	46
47	110,695	8,297	5,975	83,957	85,613	1,656	35,799	43,595700	14,343704	84,876	3,092	0	47

**Tab. 3-LXXII** - Variabili acustiche relative ai banchi di pesce individuati durante il campionamento condotto nell'ottobre 2018. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.

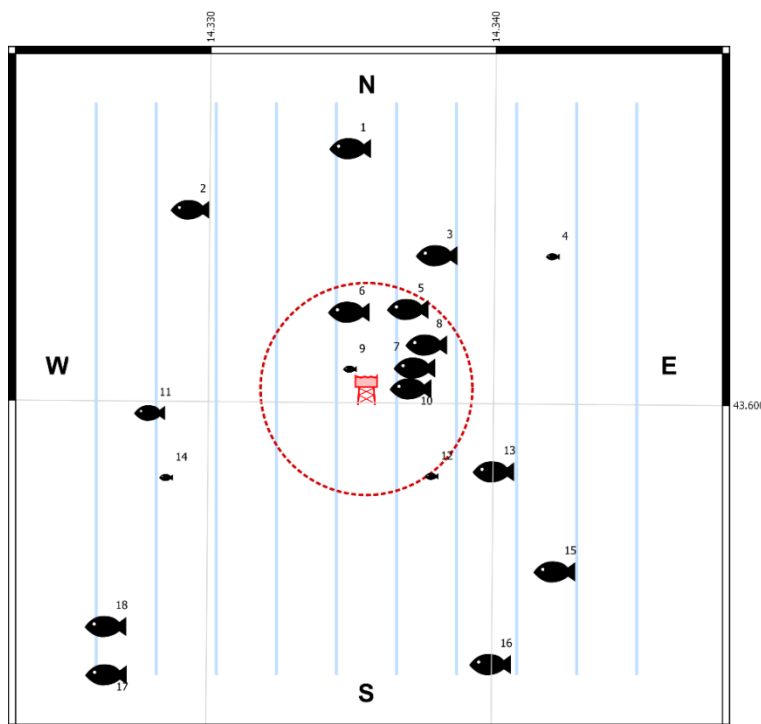
Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
1	-27,522	1231	19	498	-34,969	-16,933	17,692
2	-19,585	388	10	149	-34,777	-8,777	110,017
3	-22,792	1480	21	435	-34,969	-10,539	52,581
4	-26,026	877	14	330	-34,969	-16,504	24,971
5	-28,204	357	10	139	-34,777	-21,177	15,121
6	-25,487	1020	17	324	-34,842	-16,342	28,265
7	-29,713	149	7	75	-34,810	-21,777	10,683
8	-27,518	193	7	85	-34,897	-18,861	17,711
9	-31,142	85	4	43	-34,744	-27,677	7,688
10	-30,464	92	6	49	-34,842	-24,277	8,986
11	-24,114	1116	17	468	-34,861	-12,788	38,776
12	-30,237	613	15	258	-34,933	-23,325	9,469
13	-29,133	56	1	21	-34,710	-24,710	12,209
14	-22,192	119	9	100	-34,810	-13,810	60,360
15	-25,851	490	13	180	-34,810	-13,744	25,998
16	-30,385	311	10	135	-34,710	-23,143	9,153
17	-27,548	670	11	306	-34,969	-18,433	17,587
18	-20,222	907	10	280	-34,969	-7,504	95,014
19	-28,114	1065	16	324	-34,969	-18,897	15,440
20	-22,044	1710	12	491	-34,982	-10,021	62,456
21	-22,045	7815	24	1287	-34,982	-8,751	62,440
22	-24,810	696	12	255	-34,810	-12,744	33,035
23	-25,183	72	3	34	-34,521	-18,021	30,317
24	-31,152	327	5	48	-34,920	-27,686	7,671
25	-31,337	607	6	84	-34,776	-26,802	7,351
26	-18,328	110	6	95	-34,810	-8,310	146,953
27	-26,580	200	8	104	-34,810	-19,310	21,976
28	-27,065	218	10	106	-34,842	-18,277	19,654
29	-28,669	526	8	148	-34,969	-21,039	13,585
30	-25,261	517	8	203	-34,777	-15,244	29,782
31	-23,873	1839	7	152	-34,920	-16,246	40,989
32	-26,193	71	4	52	-34,810	-20,310	24,027
33	-21,821	1776	15	448	-34,969	-9,108	65,747
34	-26,461	740	8	301	-34,875	-14,842	22,591
35	-25,871	97	5	48	-34,842	-19,310	25,879
36	-20,095	164	9	77	-34,902	-7,279	97,828
37	-21,828	46	3	33	-34,777	-13,310	65,652
38	-29,319	257	4	51	-34,879	-23,169	11,697
39	-29,121	2261	10	447	-34,982	-19,320	12,245
40	-24,039	418	5	114	-34,677	-13,074	39,457
41	-23,793	663	15	232	-34,810	-14,210	41,752
42	-27,197	1064	14	351	-34,969	-14,608	19,067
43	-26,399	497	12	264	-34,713	-12,638	22,912
44	-18,091	2109	16	257	-34,971	-4,971	155,218
45	-23,523	170	8	114	-34,875	-14,342	44,429
46	-30,401	103	6	58	-34,969	-23,433	9,118
47	-23,952	107	5	69	-34,777	-15,810	40,254

\*Sv = Volume backscattering strength



**Fig. 3.62** –Box plot di alcune caratteristiche metriche ed acustiche delle aggregazioni rilevate nell’ottobre 2018. Sono mostrati il primo, la mediana, il terzo quartile e la presenza di eventuali *outliers*.

Durante il rilievo di **novembre** sono stati osservati 18 banchi di pesce (fig. 3.63), di cui 7 ad una distanza minore di 300 m da Bonaccia NW (Tab. 3-LXXIII). Il banco n. 9, posto ad appena 87,4 m dalla piattaforma, era il più vicino alla struttura, mentre il n. 17, rilevato a 1089,0 m, il più distante.



**Fig. 3.63** - Schema planare delle posizioni delle aggregazione di pesce individuate nel novembre 2018. La visualizzazione graduata dei banchi ne evidenzia le differenze volumetriche.

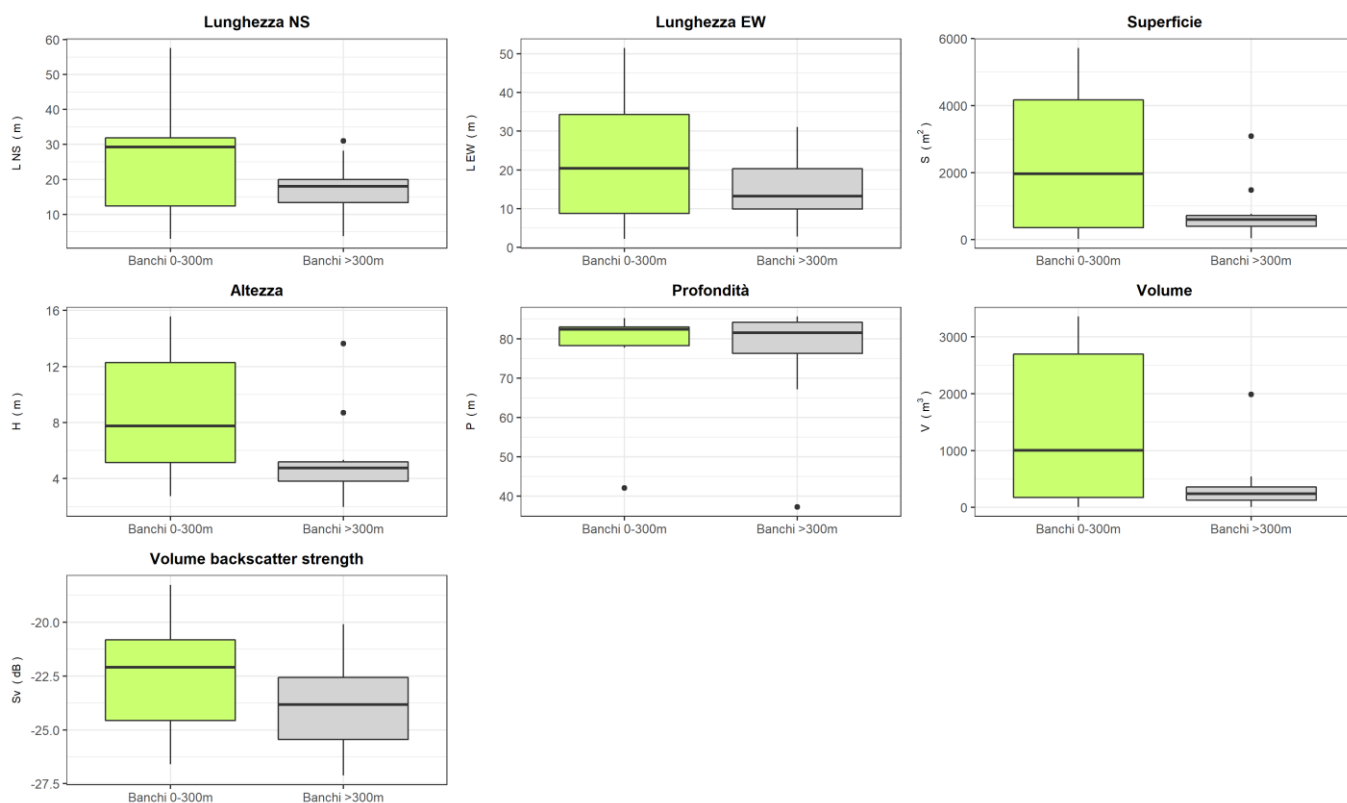
Il banco n. 5 è risultato essere quello con maggior superficie (5718,650 m<sup>2</sup>) e maggior estensione NS (57,542 m; Tab. 3-LXXIV). L'aggregazione n. 8 è stata invece la più rilevante per volume (3360,658 m<sup>3</sup>) e la n. 7 per lunghezza EW (51,423 m). I banchi sono stati sondati tra 37,243 m (n. 4) e 85,649 m (n. 13). Le metriche dei banchi entro ed oltre i 300 m da Bonaccia NW sono apparse comparabili (fig. 3.64). Le variabili acustiche sono riportate in Tab. 3-LXXV.

**Tab. 3-LXXIII** - Distanza (m) da Bonaccia NW dei banchi di pesce individuati durante il campionamento di novembre 2018. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW
1	695,4	10	118,5
2	726,0	11	624,0
3	435,1	12	293,9
4	645,8	13	416,1
5	262,7	14	623,7
6	237,5	15	727,4
7	148,1	16	839,5
8	212,9	17	1089,0
9	87,4	18	994,6

**Tab. 3-LXXIV** - Caratteristiche metriche dei banchi di pesce individuati nel novembre 2018. S = superficie, L = lunghezza, P = profondità, H = altezza, V = volume. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
1	648,040	18,066	21,393	79,889	84,842	4,953	240,450	43,606588	14,334815	82,234	2,695	0	0,000
2	485,645	18,708	8,737	83,400	85,531	2,131	139,350	43,604996	14,329217	84,725	3,348	0	0,000
3	597,710	21,175	19,166	82,080	86,492	4,412	245,912	43,603879	14,337882	84,141	2,431	0	0,000
4	100,151	3,727	11,075	35,829	39,014	3,185	27,033	43,603855	14,341927	37,243	3,598	0	0,000
5	5718,650	57,542	39,973	73,252	86,174	12,922	3272,517	43,602504	14,336884	82,389	1,747	24	10,411
6	1965,089	30,897	20,392	71,171	82,795	11,624	1005,373	43,602421	14,334818	77,693	1,815	4	1,069
7	4299,459	29,305	51,423	79,073	86,817	7,744	2121,699	43,601011	14,337135	83,506	2,013	11	4,616
8	4042,819	32,842	28,600	70,393	85,969	15,576	3360,658	43,601601	14,337540	78,775	1,203	13	7,832
9	25,623	3,020	2,230	40,752	43,484	2,732	6,124	43,600950	14,334844	42,058	4,184	0	0,000
10	648,154	16,041	13,445	78,375	85,444	7,069	325,646	43,600480	14,337000	82,440	1,990	0	0,000
11	337,285	17,925	6,172	65,055	69,696	4,641	111,581	43,599805	14,327848	67,101	3,001	0	0,000
12	69,337	8,811	4,099	83,515	86,723	3,208	19,451	43,598237	14,337737	85,191	3,565	0	0,000
13	1481,309	30,986	31,025	82,772	88,103	5,331	546,817	43,598384	14,339932	85,649	2,699	0	0,000
14	40,896	6,089	2,776	83,143	85,104	1,961	10,641	43,598153	14,328430	84,173	3,843	0	0,000
15	663,138	18,045	13,261	70,438	75,501	5,063	329,636	43,595848	14,342090	73,118	2,012	0	0,000
16	3090,819	28,236	28,057	72,424	86,072	13,648	1989,993	43,593475	14,339869	80,365	1,553	4	1,546
17	773,859	13,719	13,501	75,101	83,798	8,697	384,532	43,593135	14,326406	79,434	2,012	0	0,000
18	447,437	13,007	13,141	78,692	83,451	4,759	170,237	43,594366	14,326375	81,493	2,628	0	0,000



**Fig. 3.64** – Box plot di alcune caratteristiche metriche ed acustiche delle aggregazioni rilevate nel novembre 2018. Sono mostrati il primo, la mediana, il terzo quartile e la presenza di eventuali *outliers*.

**Tab. 3-LXXV** - Variabili acustiche relative ai banchi di pesce individuati durante il campionamento condotto nel novembre 2018. In evidenza i banchi entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
1	-20,206	800	20	491	-34,805	-9,305	95,368
2	-22,341	304	8	198	-34,805	-11,305	58,334
3	-20,104	719	16	330	-34,870	-6,338	97,641
4	-23,850	163	10	84	-34,971	-13,400	41,209
5	-18,267	10730	39	2829	-34,838	-1,772	149,024
6	-22,100	3564	20	649	-34,999	-8,893	61,663
7	-19,957	6878	47	1877	-34,999	-4,172	101,003
8	-24,968	8453	25	655	-34,972	-13,664	31,859
9	-21,691	39	2	14	-34,811	-16,245	67,750
10	-24,150	933	13	195	-34,972	-15,664	38,457
11	-27,051	475	6	165	-34,999	-18,534	19,718
12	-26,600	63	3	37	-34,838	-21,305	21,877
13	-23,610	1714	28	701	-34,934	-7,902	43,549
14	-27,115	33	2	20	-34,772	-21,805	19,429
15	-24,621	1121	12	330	-34,999	-11,964	34,508
16	-22,793	4749	25	513	-34,994	-12,195	52,570
17	-23,830	621	10	97	-34,957	-17,017	41,395
18	-26,279	531	12	213	-34,805	-15,272	23,558

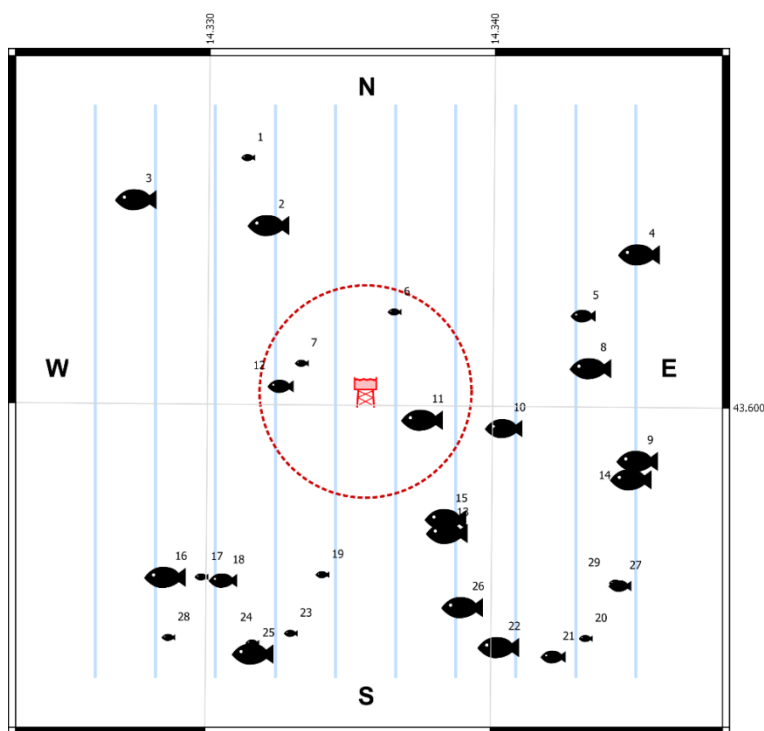
\*Sv = Volume backscattering strength

Infine, nel **dicembre** 2018 sono stati individuati 29 banchi (fig. 3.65), di cui 4 (n. 6, 7, 11 e 12) entro i 300 m dalla struttura (Tab. 3-LXXVI). Il più vicino è stato il n. 11, rilevato a 166,8 m da Bonaccia NW, il quale ha anche presentato una maggiore estensione NS

(35,917 m; Tab. 3-LXXVII). Tuttavia, il banco n. 26 è stato quello geometricamente più rilevante presentando i valori massimi di superficie occupata (4823,297 m<sup>2</sup>), volume (3981,028 m<sup>3</sup>) e lunghezza EW (38,301 m).

Le profondità alle quali sono state sondate le aggregazioni sono variate tra 50,456 m (n. 20) e 84,616 m (n. 1).

Le caratteristiche metriche dei banchi compresi entro i 300 m da Bonaccia NW e oltre tale distanza sono risultate assolutamente comparabili (fig. 366). Le variabili acustiche sono riportate in Tab. 3-LXXVIII.



**Fig. 3.65** - Schema planare delle posizioni delle aggregazione di pesce individuate durante il campionamento condotto nel dicembre 2018. La visualizzazione graduata dei banchi ne evidenzia le differenze volumetriche.

**Tab. 3-LXXVI** - Distanza (m) da Bonaccia NW dei banchi di pesce individuati durante il campionamento di dicembre 2018. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW	Banco	Distanza da Bonaccia NW
1	753,7	11	166,8	21	904,3
2	558,7	12	250,2	22	800,0
3	860,5	13	447,2	23	707,4
4	864,3	14	780,2	24	773,0
5	647,9	15	411,5	25	798,3
6	246,9	16	769,3	26	653,8
7	210,3	17	697,7	27	891,9
8	634,2	18	664,8	28	888,0
9	783,7	19	523,1	29	877,5
10	394,3	20	921,4		

**Tab. 3-LXXVII** - Caratteristiche metriche dei banchi di pesce individuati nel dicembre 2018. S = superficie, L = lunghezza, P = profondità, H = altezza, V = volume. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	S (m <sup>2</sup> )	L NS (m)	L EW (m)	P minima (m)	P massima (m)	H (m)	V (m <sup>3</sup> )	Centro geometrico (LAT)	Centro geometrico (LONG)	Centro geometrico profondità (m)	Ruvidità (m <sup>-1</sup> )	n. vacuoli	Volume totale vacuoli (m <sup>3</sup> )
1	51,203	5,554	3,397	83,576	85,531	1,955	14,402	43,606374	14,331246	84,616	3,555	0	0,000
2	825,497	18,071	21,225	69,264	73,988	4,724	250,875	43,604671	14,332001	71,470	3,174	0	0,000
3	1862,594	18,691	31,161	72,165	82,105	9,940	811,153	43,605302	14,327345	76,999	2,296	1	1,295
4	1411,285	18,955	22,649	75,927	81,788	5,861	513,921	43,604000	14,345000	79,049	2,746	15	1,988
5	404,209	12,887	10,819	64,097	68,675	4,578	90,387	43,602420	14,343047	66,410	4,005	0	0,000
6	72,894	6,135	5,416	82,828	84,903	2,075	24,406	43,602477	14,336426	83,879	2,987	0	0,000
7	79,694	8,135	5,958	75,626	78,720	3,094	19,770	43,601154	14,333185	77,218	4,031	0	0,000
8	609,812	14,578	12,980	69,924	75,219	5,295	163,100	43,601095	14,343333	71,484	3,624	0	0,000
9	1248,427	23,425	17,303	72,626	83,962	11,336	959,729	43,598747	14,344999	78,532	1,301	0	0,000
10	515,688	13,989	13,597	70,656	75,339	4,683	135,409	43,599551	14,340304	73,615	3,540	0	0,000
11	2265,377	35,917	25,895	72,134	81,679	9,545	1149,361	43,599749	14,337437	76,176	1,956	8	3,498
12	324,078	11,035	13,276	69,810	74,060	4,250	93,938	43,600572	14,332458	71,822	3,450	0	0,000
13	3763,492	35,389	29,029	67,475	81,421	13,946	2021,167	43,596874	14,338342	74,371	1,834	21	13,937
14	886,526	18,437	11,207	67,629	75,407	7,778	281,223	43,598276	14,344779	72,722	3,112	0	0,000
15	2724,754	24,076	22,358	50,599	66,423	15,824	1660,251	43,597228	14,338292	59,319	1,636	24	10,126
16	671,868	14,256	16,040	70,960	78,152	7,192	341,819	43,595701	14,328476	74,257	1,966	1	0,277
17	56,952	5,279	2,129	78,601	81,103	2,502	16,217	43,595699	14,329730	79,830	3,206	0	0,000
18	232,732	9,874	8,792	75,190	79,023	3,833	102,307	43,595622	14,330492	77,180	2,275	0	0,000
19	89,066	6,843	5,475	76,008	79,164	3,156	28,608	43,595781	14,333968	77,678	3,113	0	0,000
20	144,446	7,327	6,681	48,302	52,126	3,824	37,081	43,594209	14,343219	50,456	3,895	0	0,000
21	193,851	8,161	5,501	60,643	68,158	7,515	90,879	43,593742	14,342090	64,828	2,133	0	0,000
22	1114,553	15,732	15,987	58,685	67,705	9,020	399,730	43,593982	14,340180	63,374	2,778	0	0,000
23	78,910	7,354	4,325	71,015	73,824	2,809	28,746	43,594282	14,332873	72,481	2,745	0	0,000
24	76,853	6,672	4,535	72,145	74,942	2,797	24,765	43,594029	14,331532	73,501	3,103	0	0,000
25	662,936	10,920	12,722	50,311	60,629	10,318	395,947	43,593768	14,331566	55,622	1,654	9	4,283
26	4823,297	25,016	38,301	44,881	72,484	27,603	3981,028	43,594992	14,338901	56,219	1,212	10	6,186
27	358,452	11,017	8,260	62,372	67,371	4,999	82,493	43,595559	14,344413	65,080	4,127	0	0,000
28	75,126	6,073	3,245	70,437	73,848	3,411	31,893	43,594154	14,328588	72,099	2,356	0	0,000
29	118,471	7,929	6,351	62,199	64,799	2,600	35,007	43,595625	14,344257	63,388	3,384	0	0,000

**Tab. 3-LXXVIII** - Variabili acustiche relative ai banchi di pesce individuati nel dicembre 2018. In verde le aggregazioni rilevate entro 300 m dalla piattaforma.

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
1	-26,290	46	3	26	-34,805	-19,272	23,495
2	-28,514	843	21	357	-34,999	-18,138	14,081
3	-26,724	2447	27	663	-34,999	-13,305	21,262
4	-23,174	5773	22	594	-34,991	-11,515	48,151
5	-31,291	214	10	132	-34,774	-23,690	7,428
6	-27,641	79	5	47	-34,805	-22,772	17,215
7	-31,123	63	5	40	-34,999	-26,964	7,721
8	-28,799	364	12	205	-34,977	-20,055	13,185
9	-27,942	1318	10	150	-34,972	-20,668	16,063
10	-30,565	405	13	207	-34,856	-22,783	8,779
11	-18,516	4149	25	866	-34,999	-2,320	140,734
12	-28,711	271	11	139	-34,838	-20,772	13,455
13	-20,181	7757	28	1126	-34,999	-3,594	95,910
14	-30,465	1043	11	339	-34,977	-24,171	8,985
15	-21,000	6880	22	848	-34,977	-5,937	79,430
16	-24,523	1253	15	288	-34,999	-12,320	35,297
17	-26,069	46	2	21	-34,638	-20,104	24,724
18	-27,659	369	8	127	-34,964	-20,393	17,145

Tab. 3-LXXVIII – Continuo.

Banco	Sv medio (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	n. campioni	n. ping	n. beam	Sv minimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Sv massimo (dB re 1 m <sup>-1</sup> )	Densità (kg/m <sup>3</sup> )
19	-22,461	102	5	51	-34,604	-12,569	56,746
20	-31,604	199	6	96	-34,976	-25,641	6,912
21	-30,518	233	4	37	-34,902	-26,966	8,875
22	-25,913	1789	17	407	-34,977	-12,133	25,630
23	-23,612	111	4	42	-34,671	-15,094	43,528
24	-28,563	87	4	41	-34,893	-21,856	13,922
25	-22,484	1475	12	214	-34,964	-12,709	56,446
26	-28,028	8935	28	735	-34,999	-16,870	15,746
27	-31,019	239	8	129	-34,774	-22,732	7,909
28	-23,583	119	3	36	-34,671	-16,555	43,825
29	-31,505	154	6	81	-34,973	-26,561	7,072

\*Sv = Volume backscattering strength

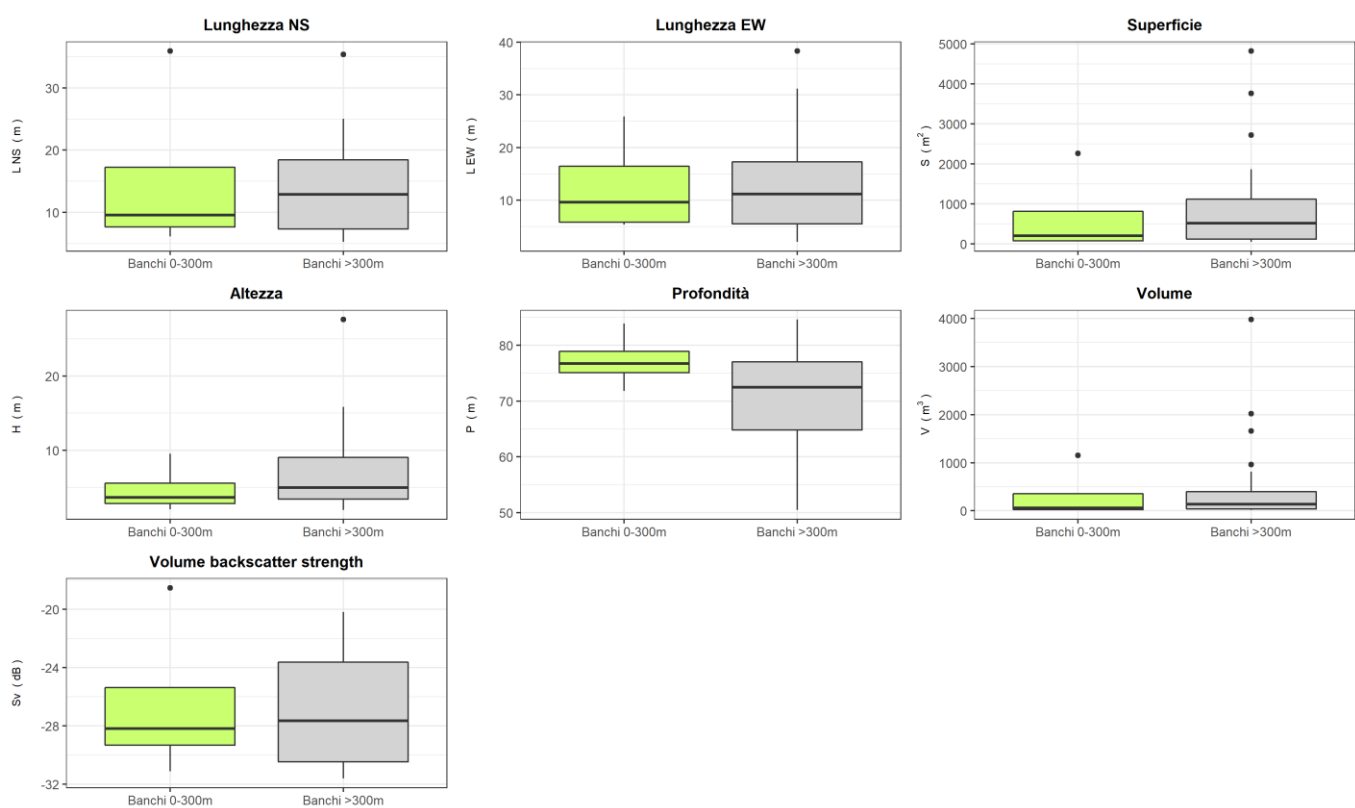
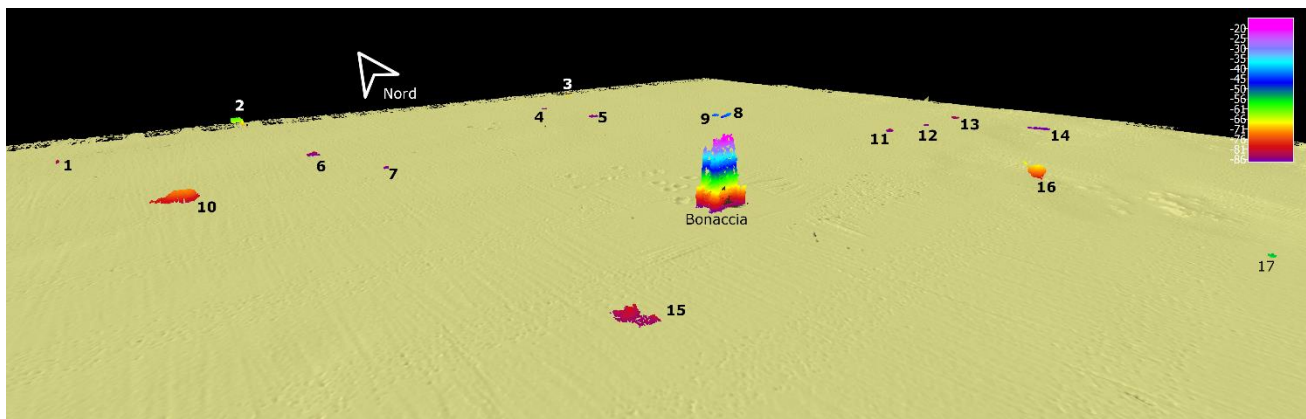


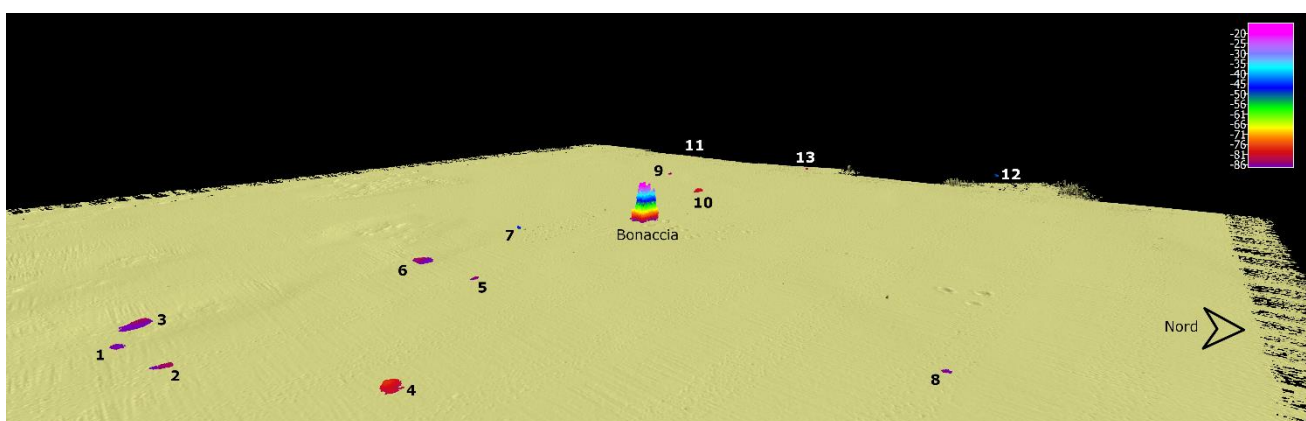
Fig. 3.66 –Box plot di alcune caratteristiche metriche ed acustiche delle aggregazioni rilevate nel dicembre 2018. Sono mostrati il primo, la mediana, il terzo quartile e la presenza di eventuali outliers.

Di seguito si riportano alcuni esempi di rappresentazioni tridimensionali delle aggregazioni di pesce rilevate nei campionamenti sopra descritti (figg. 3.67 - 3.72). Tali immagini permettono una percezione spazio-temporale dei singoli banchi nell'ambiente circostante la struttura.

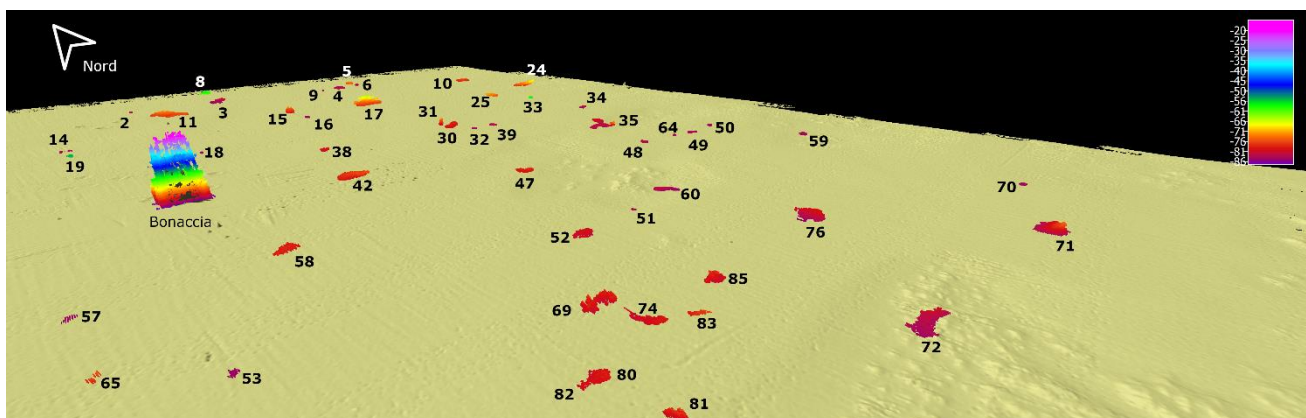




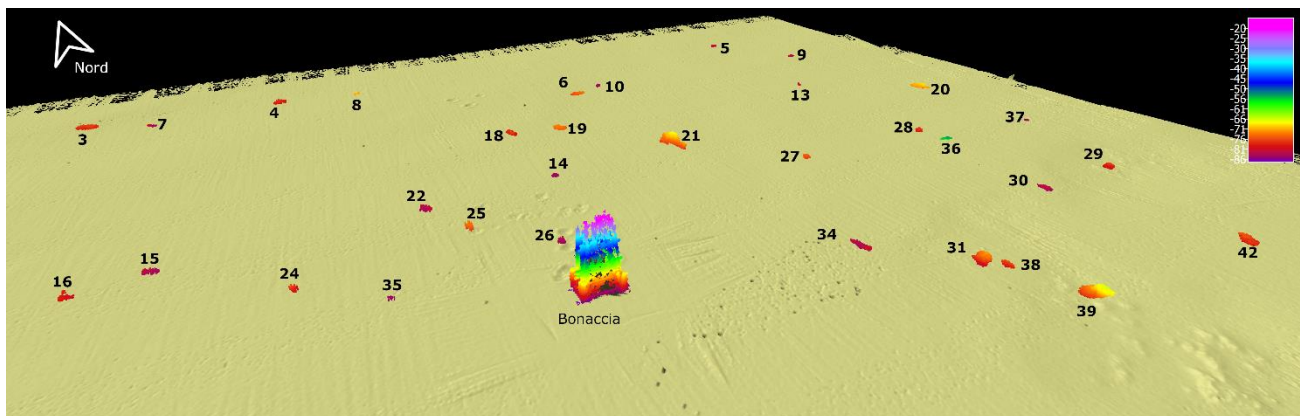
**Fig. 3.67** – Immagine tridimensionale di parte delle aggregazioni sondate nel luglio 2018. Al centro dell'immagine è visibile la struttura Bonaccia.



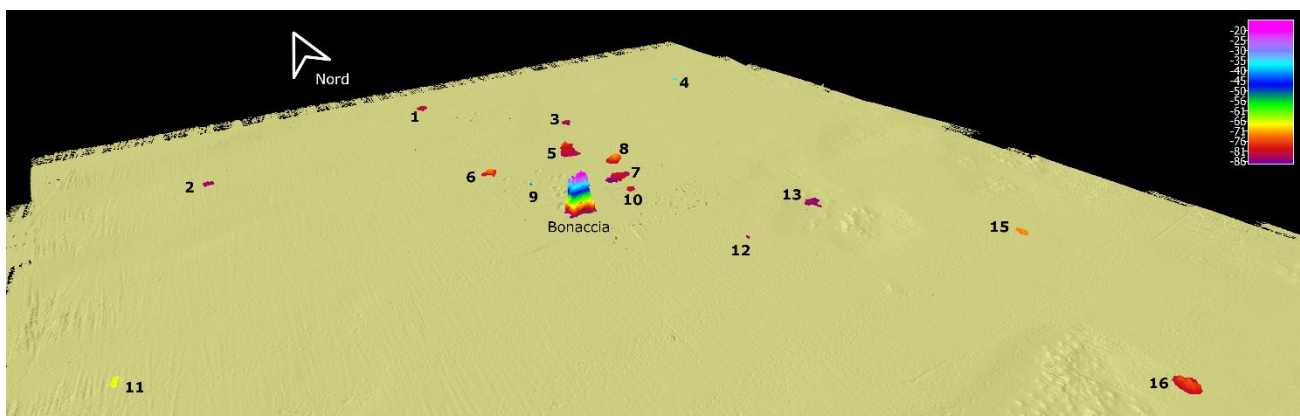
**Fig. 3.68** – Vista da Nord Est della colonna d'acqua in cui stati individuati i banchi di pesce in agosto 2018. Al centro dell'immagine è visibile la struttura Bonaccia.



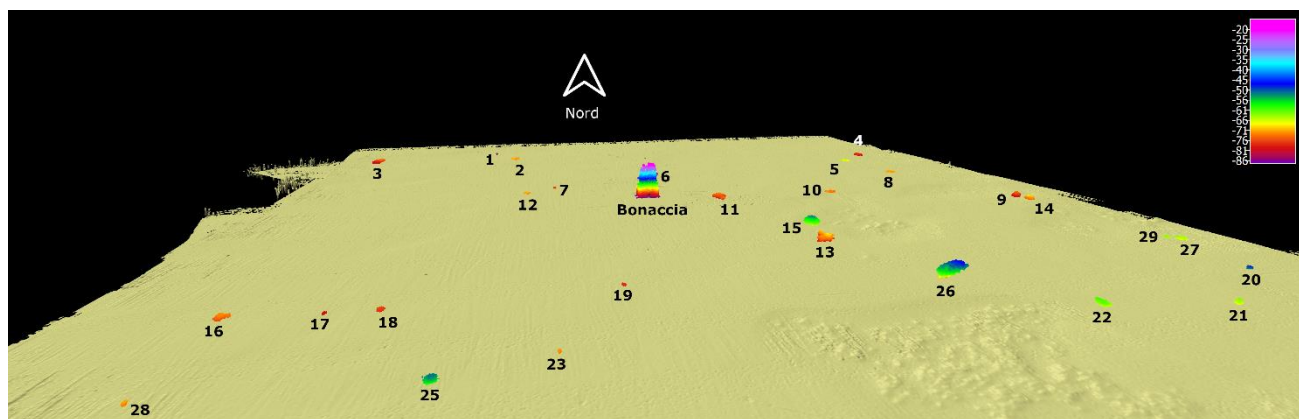
**Fig. 3.69** – Vista da Sud Ovest di parte delle aggregazioni sondate nel mese di settembre 2018. Nell'immagine è visibile la struttura Bonaccia.



**Fig. 3.70** – Immagine tridimensionale della colonna d’acqua in cui stati individuati i banchi di pesce durante il campionamento di ottobre 2018. Al centro dell’immagine è visibile la struttura Bonaccia.



**Fig. 3.71** – Vista da Sud Ovest di parte dei banchi di pesce rilevati nel novembre 2018. Al centro dell’immagine è visibile la struttura Bonaccia.



**Fig. 3.72** – Vista tridimensionale da Sud della colonna d’acqua in cui stati individuati i banchi di pesce nel dicembre 2018. Nell’immagine è visibile la piattaforma Bonaccia.

### 3.7.3. INDAGINI VIDEO IN PROSSIMITÀ DELLA PIATTAFORMA

Durante il survey condotto nel **luglio 2018** non sono stati identificati tramite videocamera banchi di pesce in prossimità della piattaforma, mentre nei mesi di **agosto** e **ottobre** non è stato possibile realizzare registrazioni con la videocamera a causa della scarsa visibilità.

A **settembre** sono state individuate alcune aggregazioni consistenti di pesce pelagico (PA) tra i pali della piattaforma. Purtroppo la scarsa nitidezza delle immagini impedisce il riconoscimento visivo delle specie; la profondità alla quale i banchi sono stati rilevati va da 45 a 75 m (fig. 3.73).



**Fig 3.73** – Pesce pelagico di vario tipo attorno alla piattaforma registrato nel rilievo di settembre 2018, Non è stato possibile riconoscere le specie a causa della scarsa nitidezza dell'immagine.

Nel mese di **novembre** è stata registrata la presenza di banchi di notevole entità composti da specie pelagiche PA come *T. trachurus* e *S. japonicus*. Le aggregazioni visibili in fig. 3.74 sono state sondate in prossimità del fondale ed erano costituite da specie necto-bentoniche.



**Fig 3.74** – Specie necto-bentoniche rilevate in prossimità della piattaforma e del fondo nel mese di novembre 2018.

Nel mese di **dicembre**, sempre in prossimità della piattaforma, sono state sondate poche aggregazioni e di ridotte dimensioni, da ricondursi principalmente a specie necto-bentoniche PA come *T. minutus capelanus*. Gli esemplari sono stati sondati principalmente in prossimità del fondale (fig. 3.75).



**Fig 3.75** – Pochi esemplari di *T. minutus capelanus* rilevati nel dicembre 2018 in prossimità del fondo a breve distanza da Bonaccia NW.

### 3.8. RILEVAMENTO DEL PASSAGGIO DI CETACEI E RETTILI MARINI

Nel pre-survey e nel periodo di produzione di Bonaccia NW (per la fase di installazione e perforazione dei pozzi consultare Leonori *et al.*, 2016) il primo avvistamento è avvenuto giorno 13 gennaio 2015 (Tab. 3-LXXIX). In quell'occasione, alle ore 13:41 è stata notata la presenza di due esemplari di *Tursiops truncatus* a circa 1 km di distanza verso NE dal punto stabilito per l'installazione di Bonaccia NW.

**Tab. 3-LXXIX** - Survey condotti durante i mesi di pre-survey (PS) e nei primi tre anni post lavori di installazione (PL) per l'avvistamento di cetacei e rettili marini nell'area in cui è installata la piattaforma Bonaccia NW.

		N. survey	N. avvist.
PS	Gennaio 2015	3	1
	Febbraio 2015	1	0
	Marzo 2015	2	0
DL	MMO (Leonori <i>et al.</i> , 2016)		
1° anno PL	Gennaio 2016	3	0
	Febbraio 2016	3	0
	Marzo 2016	3	0
	Aprile 2016	3	0
	Maggio 2016	3	0
	Giugno 2016	3	0
	Luglio 2016	3	0
	Agosto 2016	3	0
	Settembre 2016	3	0
	Ottobre 2016	3	0
	Novembre 2016	3	0
	Dicembre 2016	3	0
2° anno PL	Gennaio 2017	3	0
	Febbraio 2017	3	0
	Marzo 2017	3	0
	Aprile 2017	3	0
	Maggio 2017	3	0
	Giugno 2017	3	0
	Luglio 2017	3	0
	Agosto 2017	3	0
	Settembre 2017	3	0
	Ottobre 2017	3	0
	Novembre 2017	3	0
	Dicembre 2017	3	0

		N. survey	N. avvist.
3° anno PL	Gennaio 2018	3	0
	Febbraio 2018	3	0
	Marzo 2018	3	0
	Aprile 2018	3	0
	Maggio 2018	3	0
	Giugno 2018	3	1
	Luglio 2018	3	3
	Agosto 2018	3	0
	Settembre 2018	3	0
	Ottobre 2018	3	0
	Novembre 2018	3	0
	Dicembre 2018	3	0

Dopo l'entrata in produzione della piattaforma sono avvenuti quattro avvistamenti nel corso del 3° anno di indagini. Il primo è successo il 6 giugno 2018 quando, alle ore 9:30, è stata notata la presenza di 4 esemplari di *T. truncatus* a circa 150 m di distanza da Bonaccia NW verso NW (fig. 3.76). Gli altri tre sono avvenuti a luglio: il giorno 12 a circa 500 m dalla piattaforma alle ore 11:30 è stata avvistata una dozzina di tursiopi a 500 m



dalla piattaforma verso Ovest, in avvicinamento alla struttura. Nello stesso giorno è stata anche avvistata una tartaruga marina (*Caretta caretta*) a circa 500 m verso SW da Bonaccia NW alle ore 12:00.

Il quarto avvistamento è stato il giorno 20 luglio alle ore 14:30. In quell'occasione circa 10 tursiopi sono stati notati alle ore 14:30 a 800 m di distanza dalla piattaforma verso NW.



**Fig. 3.76** - Esempari di *T. truncatus* avvistati nel giugno 2018 nei pressi della piattaforma Bonaccia NW.

#### 4. CONCLUSIONI

In riferimento al Decreto n. 0000222 del 09/09/2014 emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il CNR-IRBIM di Ancona è stato incaricato da ENI S.p.A. – UPSTREAM DICS di effettuare un monitoraggio volto a valutare il potenziale impatto ambientale conseguente l'installazione della piattaforma Bonaccia NW e della condotta sottomarina collegante tale struttura alla piattaforma Bonaccia. Gli aspetti indagati contemplati in tale monitoraggio sono stati scelti in base: a) alle specifiche riportate nel Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; b) alle prescrizioni dell'ARPAM; c) alle conoscenze acquisite dal CNR-IRBIM di Ancona a partire dalla sua costituzione (1969) nel campo dell'oceanografia e della biologia marina in Adriatico e negli altri mari italiani; d) alle numerose esperienze effettuate dal CNR-ISMAR dal 1998 ad oggi presso altri impianti di estrazione off-shore installati in alto e medio Adriatico su diverse tipologie di fondale da 20 a 85 m di profondità (Regina, Anemone, Annalisa, Barbara NW, Calpurnia, Naomi-Pandora, PCMS-1, Calipso, Clara Est, Clara Nord, Naide, Tea, Annamaria B, pozzi sottomarini Bonaccia EST 2&3, Fauzia, Elettra; Fabi *et al.*, 2001; 2002; 2003; 2004a; 2005a; 2005b; 2006; 2010a; 2010b; 2013; 2015a; 2016a; 2017a; 2019a; 2019b; 2019c); d) alle caratteristiche idrologiche e sedimentologiche della zona in cui è installata Bonaccia NW.

Per quanto concerne la piattaforma, è stato proposto un monitoraggio comprendente indagini riguardanti la colonna d'acqua (studio delle correnti, caratteristiche fisiche e chimiche), le comunità fito- e zooplanctoniche (solo nelle fasi di pre-survey e durante i lavori di installazione), i sedimenti (granulometria, IPA, idrocarburi totali, metalli pesanti, sostanza organica, TOC, ecotossicologia, bioaccumulo), la ricerca di inquinanti e lo studio di biomarkers in esemplari di *Mytilus galloprovincialis* insediati sulle parti sommerse della struttura, la composizione quali-quantitativa della comunità bentonica e del popolamento ittico.

Il monitoraggio comprende diverse fasi:

- a. fase precedente alla posa in opera della piattaforma (pre-survey);
- b. fase di installazione e perforazione dei pozzi;
- c. fase di esercizio;
- d. fase di fine esercizio.

Nella presente relazione sono riportati i risultati ottenuti dal pre-survey sino al 3° anno della fase di produzione della struttura (2018).

**Caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua** – L'area di posa della piattaforma di estrazione Bonaccia NW è localizzata a circa 60 km dalla costa ed è caratterizzata da condizioni oceanografiche di mare aperto, risentendo solo in parte della circolazione costiera (Artegiani *et al.*, 1997a e 1997b). Le caratteristiche oceanografiche rilevate nel 2° semestre 2018 sono in accordo con la climatologia del bacino (Artegiani *et al.*, 1997a; Zavatarelli *et al.*, 1998) e confermano quanto già evidenziato nel corso dei monitoraggi condotti negli anni precedenti a partire dalla fase di pre-survey (Fabi *et al.*, 2015b, 2016b, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d).

Per quanto riguarda gli aspetti idrochimici considerati, non sono state osservate condizioni ipossiche o anossiche né nel 2° semestre 2018, né precedentemente, e le concentrazioni dei nutrienti sono sempre rientrate nei range dei valori noti per l'area (Zavatarelli *et al.*, 1998; Marini *et al.*, 2008).

Analogamente, anche la quantità dei pigmenti clorofilliani e le loro fluttuazioni sono sempre state conformi ai valori e ai trend osservati per l'Adriatico centrale (Totti *et al.*, 2000). Il carico solido sospeso ha presentato come di consueto un aumento della concentrazione nelle acque di fondo anche in ottobre e in novembre 2018. Questo andamento è stato osservato frequentemente in Adriatico ed è legato a possibili processi di risospensione e trasporto di sedimenti (Wang e Pinardi, 2002; Wang *et al.*, 2006).

Nel confronto fra le stazioni in prossimità della piattaforma, che più direttamente possono essere modificate nelle loro caratteristiche ambientali dalle attività connesse alla struttura, e quelle localizzate a 2000 m, considerate come controllo, in generale non sono emerse differenze degne di nota per quanto riguarda le condizioni oceanografiche.

Anche i parametri idrochimici non hanno presentato peculiarità nell'area della piattaforma rispetto a quella di riferimento eccetto l' $\text{NH}_3$ , più abbondante in prossimità della struttura in ottobre alle quote superficiali. Le Chl *b* e Chl *c*, anche se di poco, sono risultate mediamente più alte nelle stazioni a 2000 m di distanza, mentre la Chl *a*, ha presentato concentrazioni medie maggiori nelle stazioni interne.

Per quanto riguarda gli inquinanti ricercati lungo la colonna d'acqua, l'analisi dei dati relativi al 2° semestre 2018 ha confermato quanto già rilevato sin dal pre-survey (Fabi *et al.*, 2015b, 2016b, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d), ovvero la completa assenza (concentrazioni sempre sotto il limite di rilevabilità) di alcuni metalli pesanti considerati tra i più tossici quali mercurio, cadmio e indio (Canli e Furness, 1995; Dong *et al.*, 2016). Anche piombo, rame e ferro sono risultati sempre non rilevabili fatta eccezione per pochissimi campioni.



Tra le specie chimiche normalmente rilevabili sono stati di nuovo distinti due differenti andamenti. L'arsenico, il bario, il vanadio e il silicio hanno sempre evidenziato una minima variabilità delle concentrazioni, sia nella distribuzione orizzontale sia in quella verticale. Cromo, nichel, alluminio e zinco sono invece risultati molto più variabili. Nel confronto tra i survey, come già indicato nell'analisi dei risultati, per alcune specie chimiche sono state rilevate notevoli fluttuazioni. Il nichel e il cromo, per esempio, sono passati da una completa rilevabilità nel mese di ottobre, ad una quasi totale assenza a novembre. Tutti questi trend tuttavia sono risultati entro i range già evidenziati nel periodo di indagine precedente.

Per quanto riguarda gli inquinanti organici, è stata confermata la pressoché totale assenza di tutte le specie chimiche analizzate.

In conclusione, nel 2° semestre 2018 e, più in generale, nell'intero periodo di osservazione a partire dal pre-survey, in tutta l'area esaminata non è stato evidenziato alcun fenomeno di contaminazione ambientale in relazione alla presenza della piattaforma Bonaccia NW. Infatti, gli andamenti osservati per alcune specie chimiche sono verosimilmente da imputare alla variabilità delle condizioni idrologiche e meteorologiche della zona più che a fenomeni di generale contaminazione dell'area.

Infatti, tutti i metalli e i microinquinanti organici rilevati sono risultati ampiamente al di sotto dei limiti previsti dalle leggi attinenti agli obiettivi di qualità delle acque (es. i limiti riportati nella Direttiva 2008/105/EC) e confrontabili con i risultati ottenuti in altre aree non contaminate sia del Mediterraneo (Béthoux *et al.*, 1990; Annibaldi *et al.*, 2009), sia di altre zone d'Europa e del mondo (Law, 1978; Middelburg *et al.* 1988; Alves *et al.*, 1993; Crompton, 2006).

Alla luce di tutte le considerazioni effettuate non si evidenziano effetti su tutti i parametri analizzati per la colonna d'acqua relazionabili all'attività della piattaforma Bonaccia NW.

**Misure correntometriche** – In generale, l'area in cui è installata Bonaccia NW è caratterizzata da correnti molto variabili in direzione, e tale variabilità è stata confermata anche nel 2018. Nel 1° anno di produzione della piattaforma (2016; Fabi *et al.*, 2016c; 2017b), infatti, era stata rilevata una corrente prevalentemente diretta verso N/NW con alcune rotazioni verso Sud sino a circa metà luglio, periodo in cui si è ripristinata la direzione N/NW rimasta tale sino a metà dicembre quando la direzione è diventata SE.

Nel 1° semestre 2017 era stato registrato un andamento prevalente verso NE con rapide rotazioni, mentre nel 2° semestre erano stati interessati praticamente quasi tutti i quadranti con variazioni di direzione ogni 10-20 giorni (Fabi *et al.*, 2018; 2019d).

Nel 2018, pur essendo prevalente una direzione settentrionale, si è continuato a rilevare rapide rotazioni durante tutto l'anno, con velocità prevalentemente intorno a 0,1 m/s e picchi sporadici sino a 0,3-0,4 m/s.

**Caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti** - L'area dove è stata installata la piattaforma Bonaccia NW è caratterizzata da un sedimento costituito in prevalenza da sabbia, con il silt e l'argilla presenti in percentuali confrontabili tra loro. Nell'intero periodo di indagine non sono state osservate alterazioni di rilievo nella composizione granulometrica dei sedimenti e quelle rilevate, in prevalenza nel 2° survey post lavori di installazione condotto nell'estate 2016, hanno interessato anche i controlli. Allo stato attuale non si rilevano differenze elevate rispetto al periodo antecedente l'installazione della piattaforma: nell'area circostante Bonaccia NW e nelle sue immediate vicinanze, infatti, le variazioni sono tutte inferiori al 10%. Come osservato in altri monitoraggi, anche nell'estate 2018 i cambiamenti maggiori sono apparsi a carico dei controlli e pertanto indipendenti dalla piattaforma.

Per quanto concerne gli Idrocarburi Policiclici Aromatici, durante il pre-survey e nelle prime due campagne post lavori di installazione i vari composti avevano presentato concentrazioni modeste, molto al di sotto dei valori di riferimento riportati in ICRAM-APAT (2017) e nel DM 173/2016. Nell'inverno 2017 (3° post lavori) era avvenuto un diffuso incremento dovuto quasi esclusivamente al Naftalene le cui concentrazioni erano risultate in molti siti maggiori del valore di riferimento. Tuttavia, tale situazione era stata osservata anche in tre controlli su quattro escludendo che la causa di questo incremento fosse esclusivamente correlata alla presenza della piattaforma. Inoltre gli IPA totali erano comunque ampiamente inferiori al limite ovunque.

L'inverno 2017 ha rappresentato un caso isolato e nei monitoraggi successivi gli IPA hanno conservato tenori molto bassi, tanto che anche le differenze da sito a sito sono da ritenere trascurabili.

Una diffusa presenza di idrocarburi totali pesanti (C>12) era stata individuata nell'area durante il pre-survey quando, in corrispondenza di un controllo, era stata raggiunta una concentrazione che, tuttora, rappresenta il massimo assoluto dell'intera indagine. Nella fase di produzione questi composti sono stati molto spesso non quantificati e, quando rilevati, hanno presentato concentrazioni molto modeste che escludono un effetto della piattaforma. Le concentrazioni degli idrocarburi leggeri (C<12) sono risultate sempre al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

Per quanto riguarda i metalli pesanti, si evidenzia che tutti sono presenti nell'area in basse

concentrazioni e, relativamente a quegli elementi per cui si dispone del livello chimico di riferimento nazionale (DM 173/2016), i tenori sono ampiamente inferiori a tale limite o, se maggiori (nichel, arsenico e cromo), essi riguardano anche le aree di controllo. La maggior parte dei metalli non ha subito variazioni considerevoli nel tempo rispetto al pre-survey. Solo l'arsenico, è risultato quasi sempre maggiormente concentrato nell'area circostante la piattaforma rispetto ai controlli.

Da segnalare anche il comportamento del bario che, pur presentando concentrazioni generalmente basse, ha manifestato occasionalmente dei picchi prevalentemente presso la struttura e a 30 m da essa. Nell'estate 2018 la situazione appare normalizzata.

Il silicio, infine, ha confermato un'elevata variabilità: non rilevabile quasi ovunque nel pre-survey, durante le operazioni di installazione in prossimità della struttura erano state registrate concentrazioni molto elevate, pari a 16 volte la media dei controlli. Dopo l'installazione di Bonaccia NW la variabilità è apparsa accentuata sino alla fine del 2° anno, mentre nel 3° anno le concentrazioni sono state più omogenee.

Riguardo alla sostanza organica, il picco registrato in BO SW durante i lavori di installazione è rimasto un caso isolato nell'area circostante la piattaforma e pertanto non indica un'alterazione di questa variabile dovuta alla presenza della struttura. Infatti, in quasi tutti i monitoraggi effettuati nei tre anni successivi all'entrata in produzione le concentrazioni massime sono state rilevate in un controllo.

Infine, il TOC, rilevato nel pre-survey unicamente in un controllo, successivamente è stato osservato sempre e ovunque, ma in concentrazioni quasi sempre in linea tra i vari gruppi di siti (transetti, stazioni a ridosso della piattaforma e controlli). Qualche alterazione era stata riscontrata nel 2° monitoraggio post lavori di installazione, caratterizzato dai tenori più elevati dell'intero periodo di indagine, ma già dal survey successivo la situazione è apparsa normalizzata. Complessivamente la presenza di Bonaccia NW non sembra influenzare neanche questa variabile.

**Ecotossicologia dei sedimenti** – Nel 6° monitoraggio post installazione della piattaforma Bonaccia NW condotto nell'estate 2018 i saggi biologici con *Dunaliella tertiolecta*, *Vibrio fischeri* e *Corophium orientale* hanno confermato l'assenza di tossicità nell'intera area investigata già osservata sin dal pre-survey (deboli e sporadici segnali sono stati rilevati tra l'inverno 2016 e quello del 2017 solo per l'anfipode).

Per quanto concerne il test per lo sviluppo larvale di *Crassostrea gigas*, nell'estate 2018 si è leggermente estesa spazialmente una tossicità debole attorno alla piattaforma che, però, è stata osservata anche in un controllo e, pertanto, non è imputabile solo alla struttura. Da

rilevare che a ridosso di Bonaccia NW non è mai stata rilevata alcuna tossicità. Dunque, la presenza del disturbo osservato a partire dalla fase di installazione, avendo sempre o esclusivamente (3° survey post lavori) anche i riferimenti non è imputabile in modo inequivocabile alla presenza della piattaforma.

I risultati del test di bioaccumulo eseguito utilizzando esemplari di *Hediste diversicolor* hanno evidenziato nell'ultimo monitoraggio una biodisponibilità diffusa solo di arsenico e, in misura minore, di mercurio sia nell'area della piattaforma che nei controlli, pertanto non correlabile a Bonaccia NW come invece il bioaccumulo di bario rilevato esclusivamente entro 60 m dalla piattaforma. Nel complesso il fenomeno del bioaccumulo è apparso nel tempo trascurabile avendo interessato in modo sporadico molti metalli (rame, cadmio, cromo, ferro, piombo, vanadio e zinco) e non essendo stato rilevato affatto quello di altri (alluminio e indio). Nichel e mercurio sono risultati bioaccumulati diffusamente nella maggior parte dei test eseguiti, anche nel pre-survey ad indicare, anche per loro, l'estraneità della piattaforma al fenomeno. L'arsenico è stato accumulato negli organismi test nel 1° survey post lavori di installazione e negli ultimi tre ma, analogamente ai due metalli precedentemente descritti, il fenomeno ha sempre riguardato almeno un sito di controllo e, dunque, non può essere direttamente correlato alla piattaforma.

**Analisi di inquinanti e biomarker in *Mytilus galloprovincialis*** - L'applicazione della batteria di biomarker evidenzia l'assenza di una sindrome di stress negli organismi analizzati nell'estate 2018. Non è stato rilevato un rischio genotossico essendo i valori medi dei micronuclei nei mitili della piattaforma uniformi con il controllo analogamente ai monitoraggi precedenti, e simili a quelli riscontrabili su popolazioni provenienti da ambienti naturali (Bolognesi *et al.*, 1996; 2004), né è stata evidenziata la presenza di stress perossidativo considerati i livelli di lipofuscine conformi tra i siti di prelievo e inferiori a quelli registrati in aree costiere dell'Adriatico settentrionale (Petrovic *et al.*, 2004). Dai risultati si può anche escludere un'alterazione biologica associata alla sintesi dei lipidi nell'organismo a causa della potenziale presenza di sostanze xeno-biotiche biodisponibili o di un effetto biologico associato allo stress ossidativo visti i livelli della malondialdeide.

Solo i test relativi alla stabilità delle membrane lisosomiali per il sito lontano anodo e alla sintesi ed espressione genica delle proteine metallo-chelanti (metallotioneine) per entrambi i siti di prelievo su Bonaccia NW tendono ad evidenziare alcune alterazioni a livello sub-cellulare. Nel primo caso si tratta di una misura dell'efficienza del comparto lisosomiale e di conseguenza dello stato di salute generale della cellula; nel secondo caso, invece, tramite un approccio sia spettrofotometrico che molecolare, viene valutata la presenza

(biodisponibile) di elementi metallici nell'ambiente acquatico. Tale risposta è stata ulteriormente confermata dai livelli di accumulo di taluni metalli in uno o entrambi i siti della piattaforma (cadmio, nichel, alluminio, vanadio e arsenico), tra i quali spicca l'alluminio vicino all'anodo dove la concentrazione è risultata oltre 2 volte quella rilevata al controllo. Tuttavia si evidenzia che, rispetto ai due monitoraggi precedenti caratterizzati da concentrazioni di alluminio eccessive in VA, il tenore in questo punto di prelievo si è enormemente ridotto pur restando anomalo.

L'accumulo degli Idrocarburi Policiclici Aromatici è risultato molto scarso in piattaforma, essendo questi composti significativamente più abbondanti negli esemplari di controllo; dei 16 congeneri ricercati, in tutti i tre survey è stato rilevato esclusivamente il Pirene nelle due stagioni del 2018 in tutti i tre siti di prelievo, assieme al Fluorantene al controllo nell'ultimo monitoraggio. Gli Idrocarburi Alifatici sono risultati statisticamente maggiori nei mitili di Bonaccia NW, per la prima volta sia in quelli raccolti vicino l'anodo sacrificale che in quelli lontano anodo. Tuttavia, l'applicazione degli indici di abbondanza ha permesso di verificare una predominanza di congeneri di origine naturale.

**Comunità bentonica** – Come già osservato in tutti i survey finora condotti, anche nell'estate 2018 le comunità bentoniche sono risultate nettamente dominate dai policheti appartenenti alla famiglia Paraonidae seguiti da *Ophelina cylindricaudata*, *Paradiopatra calliopae* e *Aphelochaeta filiformis*. Si è distinta solo la stazione corrispondente alla piattaforma posizionata a SE per la dominanza molto elevata di *Filograna* sp, un polichete serpulideo le cui colonie sono costituite da un numero molto elevato di individui che formano dei veri e propri agglomerati con i loro tubi calcarei molto sottili e delicati. Questo genere di serpulidi, rinvenuto entro i 30 m da Bonaccia NW e, in minima quantità a 60 m a NW dalla piattaforma, può insediarsi su innumerevoli substrati inclusi briozoi, rocce e sabbia ed è considerato sensibile allo stress ambientale dagli indici AMBI e BENTIX.

In tutto il periodo i popolamenti sono apparsi costituiti soprattutto da organismi limicoli, seguiti dagli indicatori della materia organica. Si tratta per lo più di policheti e, in misura minore di crostacei e molluschi. A partire dalla fase di produzione i sedimenti limitrofi alla piattaforma sono però apparsi caratterizzati anche da organismi tipici di substrato duro o ecologicamente legati ad essi. La presenza di questi taxa rappresenta un fenomeno comune per le piattaforme offshore sia adriatiche che installate in altre aree (Wolfon *et al.*, 1979; Page *et al.*, 1999; Spagnolo *et al.*, 2002; 2006; Stachowitsch *et al.*, 2002 ; Fabi *et al.*, 2005c; 2007; Currie e Isaacs, 2005; Trabucco *et al.*, 2006; 2008; Manoukian *et al.*, 2010;

Gomiero *et al.*, 2013). Tuttavia, attorno a Bonaccia NW queste specie non sono mai apparse particolarmente importanti in termini di numero di individui eccetto nel 3° survey post lavori di installazione quando, in corrispondenza di BO NW e BO SE, è stata rilevata una netta dominanza rispettivamente dei bivalvi *Anomia ephippium* e *Neopycnodonte cochlear*, e negli ultimi due campionamenti.

Questi organismi in prossimità della piattaforma hanno incrementato progressivamente la ricchezza specifica in quell'area dove, nell'ultimo monitoraggio, sono stati raggiunti i valori in assoluto più elevati (siti BO SE e BO SW).

Ciò conferma che la presenza della struttura determina un arricchimento delle comunità rappresentate sia dai taxa tipici del substrato originario, sia da altri altrimenti assenti o rari.

La valutazione dello stato ecologico relativa all'ultimo monitoraggio è risultata compresa tra buono e moderato nelle stazioni poste lungo i transetti e tra buono/moderato e moderato ai controlli. La stazione BO SE ha rappresentato nuovamente un'eccezione, essendo caratterizzata da uno stato ecologico compreso tra alto e buono. Rispetto al pre-survey le condizioni ai controlli non mostrano variazioni, mentre nell'area circostante la piattaforma sembra si siano ripristinate le stesse buone condizioni (o siano migliorate) solo in BO NE e BO SE.

**Comunità ittica** - I risultati dei survey di pesca effettuati nei primi tre anni di indagine con reti tremaglio hanno evidenziato valori di Ricchezza e Diversità specifica superiori presso la piattaforma Bonaccia NW rispetto ai due siti di riferimento, in linea con monitoraggi pregressi o in corso effettuati in Adriatico settentrionale presso altre strutture estrattive (es.: Fabi *et al.*, 2004b; 2017a; 2019a; 2019b; 2019c) e con alcuni studi condotti in altre aree (Stanley e Wilson, 1990; 1997; Schroeder *et al.*, 1999; Love Love *et al.*, 2000; 2005; Løkkerborg *et al.*, 2002, Pradella *et.al.* 2014). Anche i rendimenti di pesca sia in numero che in peso sono risultati superiori presso il sito di estrazione rispetto ai controlli sin dall'entrata in produzione di Bonaccia NW. E' stato ormai appurato dai numerosi studi sopra citati oltre che da da Bohnsack *et al.* (1991) che l'elevata concentrazione di organismi in prossimità della piattaforma è il risultato di vari fattori: la maggiore disponibilità di cibo, il minor rischio di predazione nelle vicinanze della piattaforma e, infine, l'effetto tigmotropico generato dai piloni sommersi.

Come altre piattaforme offshore Bonaccia NW ha esercitato un'azione attrattiva sulla comunità ittica durante tutto il periodo considerato, soprattutto nei confronti di alcune specie parzialmente attratte dai substrati duri sia pelagiche, quali *Boops boops*, *Trachurus picturatus* e *Scomber japonicus*, sia necto-bentoniche come *Pagellus bogaraveo*.

Presso la piattaforma, inoltre, sono state catturate in maniera esclusiva numerose specie di pesci con elevata affinità per i substrati duri, come il bentonico *S. porcus*, il necto-bentonico *Spondilyosoma cantharus* e il pelagico *Seriola dumerili*. E' stato anche rilevato un insediamento del mollusco cefalopode *O. vulgaris*, anch'esso con un elevato grado di affinità per i substrati duri, e della cernia di fondale *Polyprion americanus*, specie non comune nell'area che predilige fondali duri. In prossimità della piattaforma si è registrata costantemente anche la presenza di due specie commercialmente importanti, il crostaceo *Nephrops norvegicus* e il pesce necto-bentonico *Merluccius merluccius*, entrambe caratteristiche del fondo mobile originario e comunemente catturate dalle marinerie locali. Attraverso l'analisi qualitativa delle catture è stata anche riscontrata la presenza nella zona di Selaci; in particolare, presso Bonaccia NW sono state censite 6 specie appartenenti a questo gruppo (*Scyliorhinus canicola*, *Scyliorhinus stellaris*, *Torpedo marmorata*, *Squalus acanthias*, *Raja miraletus* e *Raja asterias*), mentre esclusivamente ai controlli sono stati osservati esemplari di *Mustelus mustelus*.

Le indagini con metodologia acustica effettuate con il Multibeam Echosounder (MBES) hanno ormai appurato che vi è una maggiore concentrazione di banchi negli strati d'acqua più vicini al fondo durante le ore diurne di monitoraggio (Punzo *et al.*, 2015) attribuibile all'etologia delle specie gregarie. Infatti, i banchi nell'arco della giornata compiono migrazioni verticali: nelle ore diurne (periodo in cui viene condotta l'indagine acustica) si trovano negli strati di acqua più profondi, mentre nelle ore notturne (periodo in cui vengono svolti i campionamenti di pesca), le aggregazioni salgono lungo la colonna d'acqua. Queste migrazioni verticali sono molto probabilmente legate all'opportunità di procurarsi nutrimento oltre che all'ottimizzazione bioenergetica e alla necessità di trovare riparo dai predatori (Pitcher 1986; Cardinale *et al.*, 2003). Tale comportamento è tipico di specie pelagiche e, in particolar modo, di *Engraulis encrasicolus*, i cui esemplari tendono a formare banchi di notevoli dimensioni (Iglesias *et al.*, 2003; Tsagarakis *et al.*, 2012). Tali specie pelagiche di piccole dimensioni vengono generalmente catturate in quantità minore rispetto alla reale abbondanza durante i campionamenti di pesca a causa della selettività dell'attrezzo utilizzato e del suo posizionamento in prossimità del fondale nelle ore notturne.

In quest'ottica, la metodologia acustica può implementare i dati di cattura, sondando interamente la colonna d'acqua e permettendo di individuare queste specie che, dai dati acquisiti, erano presenti anche in banchi molto estesi.

Nel semestre di indagine ogni mese è stata registrata la presenza di aggregazioni di pesce

di notevoli dimensioni in prossimità del fondale e della piattaforma, come ad esempio i banchi n. 15 di luglio, il n. 10 di agosto, i n. 42 e 43 di settembre, i n. 5, 6, 7, e 8 di novembre e il n. 11 di dicembre, da ricondursi a specie pelagiche e necto-bentoniche parzialmente attratte dal substrato duro come *Pagellus* spp, *Trachurus* spp, e *Spicara maena*, la cui presenza nelle vicinanze della struttura è stata confermata anche dalle immagini registrate con telecamera. La stessa tipologia di banchi era stata individuata anche nei survey acustici effettuati nei periodi di indagine precedenti (Fabi *et al.*, 2016c, 2017b, 2017c, 2018 e 2019d).

Aggregazioni più superficiali sempre costituite da specie parzialmente attratte, come quelle rilevate ad agosto (n.7), settembre (n. 19) e a novembre (n. 9), erano verosimilmente costituite da esemplari di *B. boops* e *T. minutus capelanus*.

Oltre i 300 m di distanza dalla piattaforma in tutto il periodo sono stati sondati banchi anche di notevoli dimensioni (es.: n. 25 di gennaio 2018; nn. 26 e 29 di febbraio; n. 10 di luglio; nn. 3 e 6 di agosto) presumibilmente costituiti da esemplari di *E. encrasicolus*.

**Rilevamento del passaggio di cetacei** - Nell'intero periodo di indagine (ad esclusione delle fasi di installazione e perforazione dei pozzi i cui risultati sono riportati in Leonori *et al.*, 2016) sono avvenuti un solo avvistamento di cetacei nell'area circostante la piattaforma Bonaccia NW durante la fase di pre-survey e tre nel 3° anno successivo all'entrata in produzione di Bonaccia NW. E' pertanto ipotizzabile che l'area non sia assiduamente frequentata da questi organismi.



## 5. BIBLIOGRAFIA

- Aebi H. 1974. Catalase. Pagg. 671-684, in: Bergmeyer H.U. (Ed.), *Methods on enzymatic analysis*. Academic Press, London.
- Alves L.C., Allen L.A., Houk R.S. 1993. Measurement of vanadium, nickel, and arsenic in seawater and urine reference materials by inductively coupled plasma mass spectrometry with cryogenic desolvation. *Anal. Chem.*, 65(18): 2468-2471.
- Amouroux J.M. 1974. Etude des peuplements infralittoraux de la côte du Roussillon. *Vie Milieu*, 24 (1) sèr. B: 209-222.
- Anderson M.J. 2001. A new method for non parametric multivariate analysis of variance. *Austral. Ecol.*, 26: 32-46.
- Annibaldi A., Truzzi C., Illuminati S., Scarponi G., 2009. Recent sudden decrease of lead in Adriatic coastal seawater during the years 2000–2004 in parallel with the phasing out of leaded gasoline in Italy. *Mar. Chem.*, 113: 238–249.
- Arbizu M. 2017. *Pairwiseadonis: Pairwise multilevel comparison using adonis*. R Packag. Version 0.0.
- Artegiani A. 1996. *Temperature and salinity measurements of seawaters, Handbook of method protocols*. MAST II Mediterranean Targeted Project. 34 pp.
- Artegiani, A., Bregant D., Paschini E., Pinardi N., Raicich F., Russo A. 1997a. The Adriatic Sea general circulation. Part I. Air-sea interactions and water mass structure, *J. Phys. Oceanogr.*, 27, 1492–1514.
- Artegiani, A., Bregant D., Paschini E., Pinardi N., Raicich F., Russo A. 1997b. The Adriatic Sea general circulation. Part II: Baroclinic Circulation Structure, *J. Phys. Oceanogr.*, 27: 1515–1532.
- ASTM. 1998. *Standard guide for determination of the bioaccumulation of sediment-associated contaminants by benthic invertebrates*. Standard ASTM E1688-97a. American Society for testing and materials, Philadelphia, PA: 1072-1121.
- ASTM. 2004a. *Standard guide for conducting static toxicity tests with microalghe*. ASTM E1218-04-E1. 14 pp.
- ASTM. 2004b. *Standard Guide for Conducting Static Acute Toxicity Tests Starting with Embryos of Four Species of Saltwater Bivalve Molluscs*. ASTM E724-98. 21 pp.
- Augier H. 1992. *Inventaire et classification des biocénoses marines benthique de la Méditerranée*. Conseil de l'Europe. U.E.R. Des Sciences de la Mer et de l'Environnement de Luminy Marseille. 59 pp.
- Banni M., Dondero F., Jebali J., Guerbej H., Boussetta H., Viarengo A. 2007. Assessment of heavy metal contamination using real-time PCR analysis of mussel metallothionein MT10 and MT20 expression: a validation along the Tunisian coast. *Biomarkers*, 12(4): 369-383.
- Bellan Santini D., Ledoyer M. 1972. Inventaire des amphipodes gammariens récoltés dans la Région de Marseille. *Tethys*, 4 (4): 899-934.
- Bellan G., Bellan Santini D., Picard J. 1980. Mise en évidence de modèles eco-biologiques dans des zones soumises à perturbations par matières organiques. *Oceanol. Acta*, 3: 383-390.
- Béthoux J.P., Courau P., Nicolas E., Ruiz-Pino D. 1990. Trace metal pollution in the Mediterranean Sea. *Oceanol. Acta*, 13: 481–488.
- Bettencourt A., Bricker S.B., Ferriera J.G., Franco A., Marques J.C., Melo J.J., Nobre A., Ramos L., Reis C.S., Salas F., Silva M.C., Simas T., Wolff W. 2004. *Typology and reference conditions for Portuguese transitional and coastal waters*. Instituto da Agua. Instituto do Mar, Lisbon.
- Bianchi C.N., Ceppodomo I., Galli C., Sgorbini S., Dell'Amico F., Morri C. 1993. Benthos dei

- mari toscani. I: Livorno – Isola d’Elba (Crociera ENEA 1985). *ENEA Arcipelago Toscano – Serie Studi Ambientali*: 263-291.
- Bocchetti R., Regoli F. 2006. Seasonal variability of oxidative biomarkers, lysosomal parameters, metallothioneins and peroxisomal enzymes in the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* from Adriatic Sea. *Chemosphere*, 65(6): 913-921.
- Bolognesi C., Rabboni R., Roggieri P. 1996. Genotoxicity biomarkers in *M. galloprovincialis* as indicators of marine pollutants. *Comp. Biochem. Physiol.*, 113C(2): 319-323.
- Bolognesi C., Fenzilli G., Lasagna C., Perrone E., Roggeri P. 2004. Genotoxicity biomarkers in *Mytilus galloprovincialis* wild versus caged mussels. *Mut. Res.*, 552: 153-162.
- Bombace G., Fabi G., Fiorentini L., Speranza S. 1994. Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic Sea. *Bull. Mar. Sci.*, 55(2-3): 559-580.
- Borja A., Mader J. 2008. *Instructions for the use of the AMBI index software (version 4.1)*. AZTI-Tecnalia. 13 pp.
- Borja A., Franco J., Pérez V. 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environment. *Mar. Pollut. Bull.*, 40(12): 1100-1114.
- Bourcier M., Nodot C., Jeudy De Grissac A., Tine J. 1979. Répartition des biocénoses benthiques en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon (France). *Tethys*, 9: 103-112.
- Bradford M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal. Biochem.*, 72 (1-2): 248-254.
- Canli M., Furness R.W. 1995. Mercury and cadmium uptake from seawater and from food by the Norway lobster *Nephrops norvegicus*. *Environ. Toxicol. Chem.*, 14: 819-828.
- Cardinale M, Casini M, Arrhenius F, Håkansson N. 2003. Diel spatial distribution and feeding activity of herring *Clupea harengus* and sprat *Sprattus sprattus* in the Baltic Sea. *Aquat. Liv. Res.*, 16:283-292.
- Carro N., Cobas J., Maneiro J. 2006. Distribution of aliphatic compounds in bivalve mollusks from Galicia after the Prestige oil spill: Spatial and temporal trends. *Environ. Res.*, 100(3): 339-348.
- Chimenz Gusso C., Gravina M.F., Maggiore F.R. 2001. Temporal variations in soft bottom benthic communities in Central Tyrrhenian Sea (Italy). *Archo Oceanogr. Limnol.*, 22: 175-182.
- Christensen E.R., Kusk, K.O., Nyholm N. 2009. Dose-response regressions for algal growth and similar continuous endpoint: calculation of effective concentrations. *Environ. Toxicol. Chem.*, 28: 826-835.
- Clarke K.R., Warwick R.M. 2001. *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. 2nd Edition. PRIMER-E, Plymouth, Uk. 172 pp.
- Craeymeersch J.A. 1991. Applicability of the abundance/biomass comparison method to detect pollution effects on intertidal macrobenthic communities. *Hydrobiol. Bull.*, 24(2): 133-140.
- Crompton T.R. 2006. *Analysis of Seawater. A Guide for the Analytical and Environmental Chemist*. CRC Press, 297 pp.
- Currie, D.R., Isaacs, L.R, 2005. Impact of exploratory offshore drilling on benthic communities in the Minerva gas field, Port Campbell, Australia. *Mar. Environ. Res.*, 59: 217-233.
- DIRETTIVA 2008/105/CE, 2008. *Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio*. Parlamento Europeo e Consiglio. 16 dicembre 2008.
- Dondero F., Piacentini L., Banni M., Reselo M., Burlando B., Viarengo A. 2005. Quantitative PCR analysis of two molluscan metallothionein genes unveils differential expression and regulation. *Gene*, 345: 259–270.
- Dong Y., Rosenbaum R.K., Hauschild M.Z. 2016. Assessment of metal toxicity in marine

- ecosystems: comparative toxicity potentials for nine cationic metals in coastal seawater. *Environ. Sci. Technol.*, 50: 269–278.
- Donnini F., Dinelli E., Sangiorgi F., Fabbri E. 2007. A biological and geochemical integrated approach to assess the environmental quality of a coastal lagoon (Ravenna, Italy). *Environ. Int.*, 33(7): 919-928.
- EPA. 1993. *Guidance manual, Bedded sediment Bioaccumulation Tests*. EPA/600/R-93/183. 246 pp.
- EPA. 2003a. *Volatile organic compounds in various sample matrices using equilibrium headspace analysis*. EPA METHOD 5021A. 25 pp.
- EPA. 2003b. *Nonhalogenated organics using gc/fid*. EPA METHODS 8015D. 37 pp.
- EPA. 2007a. *Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry*. EPA METHOD 7473. 15 pp.
- EPA. 2007b. *Graphite furnace atomic absorption spectrophotometry*. EPA METHOD 7010. 24 pp.
- EPA. 2007c. *Inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry*. EPA METHOD 6010C. 34 pp.
- Fabi G., De Ranieri S., Grati F., Marini M., Spagnolo A. 2001. *Servizi di monitoraggio ambientale campo Regina. III Anno di indagine. Rapporto finale*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione AGIP, Distretto di Ravenna. 185 + XXVII pp.
- Fabi G., De Ranieri S., Panfili M., Scarcella G., Spagnolo A. 2003. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Annalisa. III Anno di indagine. Rapporto Finale*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione AGIP, Distretto di Ravenna. 123 + XLVI pp.
- Fabi G., De Ranieri S., Manoukian S., Marini M., Scarcella G., Spagnolo A. 2004a. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Barbara NW. Rapporto conclusivo di tre anni di indagine (2000 – 2002)*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 228 + XLIX pp.
- Fabi G., Grati F., Puletti M., Scarcella G. 2004b. Effects on fish community induced by the installation of two gas platforms (Adriatic sea). *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 273: 187-197.
- Fabi G., Boldrin A., De Ranieri S., Manoukian S., Nasci C., Scarcella G., Spagnolo A. 2005a. *Servizi di monitoraggio ambientale Piattaforma di estrazione di idrocarburi gassosi “Naomi-Pandora”*. Rapporto conclusivo di due anni di indagine (2002-2003). Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 201 + XXVIII pp.
- Fabi G., Ausili S., De Ranieri S., Nasci C., Spagnolo A. 2005b. *Servizi di monitoraggio ambientale piattaforma di estrazione di idrocarburi gassosi “Porto Corsini Mare Sud 1 (PCMS-1)”*. Rapporto conclusivo di due anni di indagine. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 95 + XI pp.
- Fabi G., De Ranieri S., Manoukian S., Marini M., Meneghetti F., Paschini E., Scarcella G., Spagnolo A. 2006. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Calipso. Rapporto finale di 4 anni di studio (2002-2005)*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 224 + XLII pp.
- Fabi G., De Ranieri S., Grilli F., Nasci C., Spagnolo A. 2010a. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Clara Nord. Rapporto conclusivo di tre anni di indagine (estate 2005 - inverno 2008)*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 240 + XLIII pp.
- Fabi G., Campanelli A., De Ranieri S., Nasci C., Polidori P., Punzo E. 2010b. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Clara Est. Rapporto conclusivo di tre anni di monitoraggio (estate 2005 - inverno 2008)*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 353 + XLI pp.
- Fabi G., De Ranieri S., Manoukian S., Marini M., Nasci C., Scarcella G., Spagnolo A. 2013. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Naide. Rapporto conclusivo di 4 anni di monitoraggio, dal pre-survey al terzo anno dopo la posa (estate 2004 - inverno 2008)*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 397 + XLVI pp.

- Fabi G., De Biasi A.M., Gomiero A., Kozinkova L., Penna P.G., Polidori P., Spagnolo A. 2015a. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Tea - Rapporto conclusivo dal pre-survey al terzo anno successivo alla posa in opera della piattaforma (2006-2010)*. Rapporto per Eni S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 251 + XLIV pp.
- Fabi G., Bernardi Aubry F., Boldrin A., Camatti E., De Biasi A., Kozinkova L., Salvalaggio V., Spagnolo A. 2015b. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Bonaccia NW e della condotta collegante Bonaccia NW a Bonaccia. Pre-survey (dicembre 2014 - marzo 2015). Indagini fisiche e chimiche della colonna d'acqua e dei sedimenti, indagini sulle comunità planctoniche, ecotossicologia dei sedimenti e indagini sulla comunità bentonica. Rapporto n. 1*. Rapporto per ENI S.p.A. – Divisione E&P, Distretto di Ravenna. 132 + XXX pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Campanelli A. De Biasi A.M., Gaetani A., Girasole M., Gomiero A., Kozinkova L., Polidori P., 2016a. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Annamaria B - Piano Nazionale. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma. Rapporto finale di sei anni di indagine (dal pre-survey al 3° anno post lavori di installazione)*. Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM DICS. 258 + CXVIII pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., De Lazzari A., Ferrà Vega C., Gaetani A., Kozinkova L., Salvalaggio V. 2016b. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Bonaccia NW e della condotta collegante Bonaccia NW a Bonaccia. Fase di produzione - Rapporto semestrale (gennaio - giugno 2016). Rapporto n. 3*. Rapporto per ENI S.p.A. – UPSTREAM DICS. 162 + LIII pp.
- Fabi G., Bernardi Aubry F., Camatti E., Cassin D., De Biasi A., Kozinkova L., Salvalaggio V., Spagnolo A. 2016c. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Bonaccia NW. Fase di posa in opera (aprile 2015 - gennaio 2016). Indagini fisiche e chimiche della colonna d'acqua e dei sedimenti, indagini sulle comunità planctoniche, indagini sedimentologiche e indagini sulla comunità bentonica. Rapporto n. 2*. Rapporto per ENI S.p.A. – UPSTREAM DICS. 152 + XXVI pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Campanelli A., De Biasi A.M., Ferrà Vega C., Gaetani A., Gomiero A., Kozinkova L. 2017a. *Monitoraggio ambientale Pozzi sottomarini Bonaccia Est 2 e Bonaccia Est 3. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione dei pozzi sottomarini e del sea-line collegante i pozzi con la piattaforma Bonaccia. Rapporto finale dal pre-survey al 3° anno post lavori di installazione (2009 - 2013)*. Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM, DICS. 236 + XCV pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., De Lazzari A., Gaetani A., Kozinkova L., Polidori P., Salvalaggio V. 2017b. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Bonaccia NW e della condotta collegante Bonaccia NW a Bonaccia. Fase di produzione - Rapporto finale 1° anno (gennaio - dicembre 2016). Rapporto n. 3*. Rapporto per ENI S.p.A. – UPSTREAM DICS. 233 + LIII pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., Ferrà Vega C., De Lazzari A., Gaetani A., Kozinkova L., Salvalaggio V. 2017c. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW - Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Bonaccia NW e della condotta collegante Bonaccia NW a Bonaccia. Fase di produzione - rapporto semestrale 2° anno (gennaio-giugno 2017). Rapporto n. 5*. Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM DICS. 173 + LIII pp.
- Fabi G., Spagnolo A., De Biasi A.M., Kozinkova L., Salvalaggio V. 2018. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW - Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della condotta collegante Bonaccia NW a Bonaccia. Fase di produzione - Rapporto Finale 2° anno (dal pre-survey a dicembre 2017). Rapporto n. 7*. Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM DICS. 87 + XIX pp.

- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., De Lazzari A., Girasole M., Gomiero A., Kozinkova L., Manarini T., Montagnini L., Scanu M., Tasseti A.N. 2019a. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Elettra. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma. 4° anno della fase di produzione - Rapporto finale - Rapporto n. 14.* Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM, DICS. 273 + LVIII pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., De Lazzari A., Kozinkova L., Masnadi F., Montagnini L., Tasseti A.N. 2019b. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Clara NW. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Clara NW. Fase di produzione - 3° anno - Rapporto semestrale (gennaio - giugno 2018). Rapporto n. 11.* Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM, DICS. 160 + LII pp.
- Fabi G., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., De Lazzari A., Girasole M., Gomiero A., Kozinkova L., Manarini T., Pellini G., Spagnolo A., Tasseti A.N. 2019c. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Fauzia. Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma. 4° anno della fase di produzione - Rapporto finale - Rapporto n. 14.* Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM, DICS. 351 + LVII pp.
- Fabi G., Spagnolo A., Armelloni E.N., Borghini M., Cassin D., De Biasi A.M., De Lazzari A., Kozinkova L., Salvalaggio V., Tasseti A.N. 2019d. *Servizi di monitoraggio ambientale Campo Bonaccia NW - Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Bonaccia NW. Fase di produzione - Rapporto semestrale 3° anno. Rapporto n. 8.* Rapporto per Eni S.p.A. – UPSTREAM DICS. 151 + XLIX pp.
- Fattorini D., Notti A., Di Mento R., Cicero A.M., Gabellini M., Russo A., Regoli F. 2008. Seasonal, spatial and inter-annual variations of trace metals in mussels from the Adriatic Sea: a regional gradient for arsenic and implications for monitoring the impact of offshore activities. *Chemosphere*, 72: 1524–1533.
- Fisher W., Bauchot M.L., Schneider M. (Eds). 1987. *Fishes FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1) Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 1. Végétaux et Invertébrés.* Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Project GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organizations. Rome, FAO. 760 pp.
- Gomiero A., Da Ros L., Meneghetti F., Nasci C., Spagnolo A., Fabi G. 2011. Integrated use of biomarkers in the mussel *Mytilus galloprovincialis* for assessing off-shore gas platforms in the Adriatic Sea: Results of a two-year biomonitoring program. *Mar. Pollut. Bull.*, 62(11): 2483-2495.
- Gomiero A., Spagnolo A., De Biasi A., Kozinkova L., Polidori P., Punzo E., Santelli A., Strafella P., Girasole M., Dinarelli S., Viarengo A., Negri A., Nasci C., Fabi G. 2013. Development of an integrated chemical, biological and ecological approach for impact assessment of Mediterranean off shore gas platforms. *Chem. and Ecol.*, 29(7): 620-634.
- Gomiero A., Volpato E., Nasci C., Perra G., Viarengo A., Dagnino A., Spagnolo A., Fabi G. 2015. Use of multiple cell and tissue-level biomarkers in mussels collected along two gas fields in the northern Adriatic Sea as a tool for long term environmental monitoring. *Mar. Poll. Bull.*, 93(1-2): 228-244.
- Gorbi S., Lamberti C.V., Notti A., Benedetti M., Fattorini D., Moltedo G., Regoli F. 2008. An ecotoxicological protocol with caged mussels, *Mytilus galloprovincialis*, for monitoring the impact of an offshore platform in the Adriatic sea. *Mar. Environ. Res.*, 65(1): 34-49.
- Grasshoff K., Cremling K., Erhardt M. 1999. *Methods of seawater analysis.* Verlag Chemie, Weinheim, Germany. 600 pp.
- Higuchi R., Fockler C., Dollinger G., Watson R. 1993. Kinetic PCR analysis: real-time monitoring of DNA amplification reactions. *Biotechnology (NY)*, 11 (9): 1026-1030.
- ICRAM. 2001. *Metodologie analitiche di riferimento. Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003).*
- ICRAM-APAT. 2007. *Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini.* 72 pp.

- Iglesias M, Carrera P, Muiño R. 2003. Spatio-temporal patterns and morphological characterisation of multispecies pelagic fish schools in the North-Western Mediterranean Sea. *Aquat. Liv. Res.*, 16:541-548.
- IRSA-CNR. 1994. *Metodi analitici per le acque*. Istituto poligrafico e zecca dello Stato, Roma.
- ISO 2004. *Determination of content of hydrocarbon in the range C10 to C40 by gas chromatography*. ISO 16703:2004. 18 pp.
- ISO. 2005. *Water quality - determination of acute toxicity of marine or estuarine sediment to amphipods*. ISO 16712:2005(E). 15 pp.
- Law R.J. 1978. Determination of petroleum hydrocarbons in water, fish and sediments following the Ekofisk blow-out. *Mar. Poll. Bul.*, 9: 321-324.
- Leonori I., Biagiotti I., Costantini I. 2016. *Progetto di monitoraggio cetacei durante la costruzione della piattaforma Clara NW*. Servizio di monitoraggio ambientale ENI S.P.A. Distretto Centro-Settentrionale (DICS). Rapporto Finale CNR-ISMAR Ancona. 140 pp.
- Lima I., Moreira S.M., Rendon-Von Osten J., Soares A.M., Guilhermino L. 2007. Biochemical responses of the marine mussel *Mytilus galloprovincialis* to petrochemical environmental contamination along the North-western coast of Portugal. *Chemosphere*, 66(7): 1230-1242.
- Livak J., Schmittingen T.D. 2001. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the  $2^{-\Delta\Delta CT}$ . *Methods*, 25: 402-408.
- Løkkeborg S., Humborstad O.B., Jorgensen T., Soldal A.V. 2002. Spatio-temporal variations in gillnet catch rates in the vicinity of North Sea oil platform. *ICES J. Mar. Sci.*, 59: 294-299.
- Losso C., Picone M., Arizzi Novelli A., Delaney E., Ghetti P.F., Volpi Ghirardini A. 2007. Developing toxicity scores for embryotoxicity tests on elutriates with the sea urchin *Paracentrotus lividus*, the oyster *Crassostrea gigas* and the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 53: 220-226.
- Love M.S., Caselle J., Snook L. 2000. Fish assemblages around seven oil platforms in the Santa Barbara Channel area. *Fish. Bull.*, 98: 96-117.
- Love M.S., Schroeder M.D., Leanz W.H. 2005. Distribution of Bocaccio (*Sebastes paucispinis*) and Cowcod (*Sebastes levis*) around oil platforms and natural outcrops off California with implication for larval production. *Bull. Mar. Sci.*, 77 (3): 397-408.
- Manoukian S., Spagnolo A., Scarcella G., Punzo E., Angelini R., Fabi G. 2010. Effects of two offshore gas platforms on soft-bottom benthic communities (north western Adriatic Sea, Italy). *Mar. Environ. Res.*, 70(5): 402-410.
- Marini M., Jones B.H., Campanelli A., Grilli F., Lee C.M. 2008. Seasonal variability and Po River plume influence on biochemical properties along western Adriatic coast. *J. Geophys. Res.*, 113 (C05S90), doi:10.1029/2007JC004370.
- May R.M. 1979. Patterns of Species Abundance and Diversity. Pagg. 81-120, in: Cody M.L. and Diamond J.M. (Eds). *Ecology and Evolution of Communities*, 4.
- Middelburg J.J., Hoede D., Van Der Sloot H.A., Van Der Weijden C.H., Wijkstra J. 1988. Arsenic, antimony and vanadium in the North Atlantic Ocean. *Geochim. cosmochim. Acta*, 52: 2871-2878.
- Muxika I., Borja A., Bald J. 2007. Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.*, 55: 13-29.
- Nodot C., Bourcier M., Juedy De Grissac A., Hursner S., Regis J., Tine J. 1984. Répartition des biocénoses benthiques en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon (France). 2. La Grande Rade. *Tethys*, 11: 141-153.
- Ottaviani E., Franceschini C. 1997. The invertebrate phagocytic immunocyte: clues to a common evolution of immune and neuroendocrine system. *Immunology Today*, 18: 169-174.

- Oksanen A.J., Blanchet F.G., Friendly M., Kindt R., Legendre P., Mcglinn D., Minchin P.R., Hara R.B.O., Simpson G.L., Solymos P., Stevens M.H.H., Szoecs E., Wagner H., 2016. *Vegan: Community Ecology Package*. <https://github.com/vegandevs/vegan>.
- Page, H.M., Dugan, J.E., Dugan, D.S., Richards, J.B., Hubbard, D.M. 1999. Effects of an offshore oil platform on the distribution and abundance of commercially important crab species. *Mar. Ecol. Progr. Series*, 185 : 47-57.
- Pérès J.M., Picard J. 1964. Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recl. Trav. St. Mar. Endoume*, 31(47). 137 pp.
- Petrovic S., Semencic L., Ozetic B., Orzetic M. 2004. Seasonal variations of physiological and cellular biomarkers and their use in the biomonitoring of North Adriatic coastal waters (Croatia). *Mar. Pollut. Bull.*, 49(9-10): 713-720.
- Pianka E.R. 1970. On r- and k-selection. *Amer. Nat.*, 104: 592-597.
- Pielou E.C. 1974. *Population and Community Ecology: Principles and Methods*. Gordon and Breach Sci. Publ., New York. 424 pp.
- Pitcher T.J. 1986. Behaviour of teleost fishes. Fish and Fisheries Series 7. second ed. Chapman & Hall, London: 363-439
- Poppe G.T., Goto Y. 1991. *European Seashells (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogaster, Gastropoda)*. Vol. 1. Publ. by V.C. Hemmen, Grillparzerstr. 22, D-6200 Wiesbaden, Federal Republic of Germany. 352 pp.
- Poppe G.T., Goto Y. 1993. *European seashells. Vol. II (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda)*. Hemmen V.C. (Ed.), Germany. 221 pp.
- Pradella N., Fowler A.M., Booth D.J., Macreadie P.I. 2014. Fish assemblages associated with oil industry structures on the continental shelf of north-western Australia. *J. Fish Biol.*, 84: 247-255.
- Punzo E, Malaspina S, Domenichetti F, Polidori P, Scarcella G, Fabi G. 2015. Fish detection around offshore artificial structures: preliminary results from hydroacoustics and fishing surveys. *J. Appl. Ichthyol.*, 31(S3): 48-59.
- Rinelli P., Spanò N. 1997. Distribuzione di crostacei decapodi ed echinodermi di ambienti detritici insulari. *Biol. Mar. Medit.*, 4: 440-442.
- Saggiomo V., Catalano G., Ribera d'Alcalà M. 1990. Ossigeno disciolto. Pagg. 91-103. In: Innamorati M., Ferrari I., Marino D., Ribera d'Alcalà M. (Eds.), *Metodi nell'ecologia del plancton marino*. Nova Thalassia, Vol. 11.
- Salen-Picard C. 1985. Indicateurs biologiques et sédimentation en milieu circalittoral Méditerranéen. *Rapp. p. v. Réu. Comm. Int. pour l'Explor. Sci. Mer Médit.*, 29: 5.
- Scarcella G., Grati F., Fabi G. 2011. Temporal and Spatial Variation of the Fish Assemblage Around a Gas Platform in the Northern Adriatic Sea, Italy. *Turkish J. Fish. Aquatic Sci.*, 11: 433-444.
- Schlitzer R., 2016. *Ocean Data View*. <http://odv.awi.de>.
- Schroeder D.M., Ammann J.A., Harding, L.A., MacDonald W., Golden T. 1999. Relative habitat value of oil and gas production platforms and natural reefs to shallow water fish assemblages in the Santa Maria Basin and Santa Barbara Channel, California. *Proc. Fifth Calif. Islands Symp.*: 493-498.
- Simboura N., Zenetos A. 2002. Benthic indicators to use in ecological quality classification of Mediterranean soft bottom marine ecosystem, including a new biotic index. *Medit. Mar. Sci.*, 3: 77-111.
- Spagnolo A., Panfili M., Giampieri A., Spegne R., Trovarelli L. 2002. Cambiamenti indotti sulla comunità bentonica di fondo mobile da una piattaforma estrattiva off-shore (Adriatico settentrionale). *Biol. Mar. Medit.*, 9(1): 191-198.
- Spagnolo A., Ausili S., Fabi G., Manoukian S., Puletti M. 2006. Realizzazione di una piattaforma

- estrattiva off-shore: effetti sul macrozoobenthos di fondo mobile. *Biol. Mar. Medit.*, 13(2): 60-61.
- Stachowitsch, M., Kikinger, R., Herler, J., Zolda, P., Geutebrück, E. 2002. Offshore oil platforms and fouling communities in the southern Arabian Gulf (Abu Dhabi). *Mar. Pollut. Bull.*, 44: 853-860.
- Stanley D.R., Wilson C.A. 1990. A fishery-dependent based study of fish species composition and associated catch rates around oil and gas structures off Louisiana. *Fish. Bull.*, 88: 719-730.
- Stanley D.R., Wilson C.A. 1997. Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes associated with a petroleum platform in the northern gulf of Mexico. *Canad. J. Fish. Aquatic Sci.*, 54: 1166-1176.
- Strickland J.D.H., Parsons T.R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 167. 310 pp.
- Teixeira H., Salas F., Pardal M.A., Marques J.C. 2007. Applicability of ecological evaluation tools in estuarine ecosystem: a case of the lower Mondego estuary (Portugal). *Hydrobiologia*, 587: 101-112.
- Totti C., Civitarese G., Acri F., Barletta D., Candelari G., Paschini E., Solazzi A. 2000. Seasonal variability of phytoplankton populations in the middle Adriatic sub-basin. *J. Plankton Res.*, 22(9): 1735-1756.
- Trabucco B., Cicero A.M., Gabellini M., Virno Lamberti C., Di Mento R., Bacci T., Moltedo G., Tomassetti P., Panfili M., Marusso V., Cornello M. 2006. Study of the soft bottom macrozoobenthic community around an offshore platform (central Adriatic Sea). *Biol. Mar. Medit.*, 13(1): 659-662.
- Trabucco B., Bacci T., Marusso V., Lomiri S., Vani D., Marzialetti S., Cicero A.M., Di Mento R., De Biasi A.M., Gabellini M., Virno Lamberti C. 2008. Study of the macrofauna surrounding off-shore platforms in the central Adriatic Sea. *Biol. Mar. Medit.*, 15(1): 141-143.
- Tsagarakis K, Giannoulaki M, Somarakis S, Machias A. 2012. Variability in positional, energetic and morphometric descriptors of European anchovy *Engraulis encrasicolus* schools related to patterns of diurnal vertical migration. *Mar. Ecol. Progr. Series*, 446: 243-258.
- UNI EN ISO. 2000. *Saggio di inibizione della crescita di alghe marine con Skeletonema costatum e Phaeodactylum tricorutum*. UNI EN ISO 10253:2000. 14 pp.
- UNESCO. 1983. *Algorithms for computation of fundamental properties of seawater*. Tech. Pap. Mar. Sci., 44. 53 pp.
- UNESCO. 1988. *The acquisition, calibration, and analysis of CTD data*. Tech. Pap. Mar. Sci., 54. 59 pp.
- USEPA. 1991. *Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to freshwater organisms -Section 14- Green alga *Selenastrum capricornutum* growth test - Method 1003.0*. EPA/600/4-91/002. 334 pp.
- USEPA. 1995. *Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluent and receiving waters to west coast marine and estuarine organisms*. EPA/600/R-95/136. 15 pp.
- Viarengo A., Canesi L. 1991. Mussels as biological indicators of pollution. *Aquaculture*, 94(2-3): 225-243.
- Vidussi F., Claustre H., Bustillos-Guzmán J., Cailliau C., Marty J. C. 1996. Determination of Chlorophylls and carotenoids of marine phytoplankton: separation of Chlorophyll a from divinylChlorophyll a and zeaxanthin from lutein. *J. Plankton Res.*, 18(12): 2377-2382.
- Wang, X.H., Pinardi N. 2002. Modeling the dynamics of sediment transport and resuspension in the northern Adriatic Sea. *J. Geophys. Res.*, 107(C12): 1-23.
- Wang, X.H., Pinardi N., Malacic V. 2006. Sediment transport and resuspension due to combined motion of wave and current in the northern Adriatic Sea during a Bora event in January 2001: A numerical modelling study. *Cont. Shelf Res.*, 27(5): 613 - 633.



- Whitehead P.J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J., Tortonese E. (eds). 1986. Fishes of the North- Eastern Atlantic and Mediterranean. UNESCO, Voll. 1-2-3. 1473 pp.
- Winkler L.W. 1888. Die Bestimmung des im Wasser gelosten Sauerstoffes. *Chem. Ber.*, 21: 2843-2855.
- Wolfson, A., VanBlaricom, G., Davis, N., Lewbel, G.S. 1979. The marine life of an offshore oil platform. *Mar. Ecol. Progr. Series*, 1: 81-89.
- Zar J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 663 pp.
- Zavatarelli M., Raicich F., Bregant D., Russo A., Artegiani A. 1998. Climatological biogeochemical characteristics of the Adriatic Sea. *J. Mar. Syst.*, 18: 227-263.
- Zenetos A., Bellou N., Abousamra F. 2004. The use of BENTIX in Assessing Ecological Quality of coastal waters across the Mediterranean. Proceedings of an international workshop on the promotion and use of benthic tools for assessing the health of coastal marine ecosystems. Intergovernmental Oceanographic Commission. Workshop Report n. 195: 19-22.

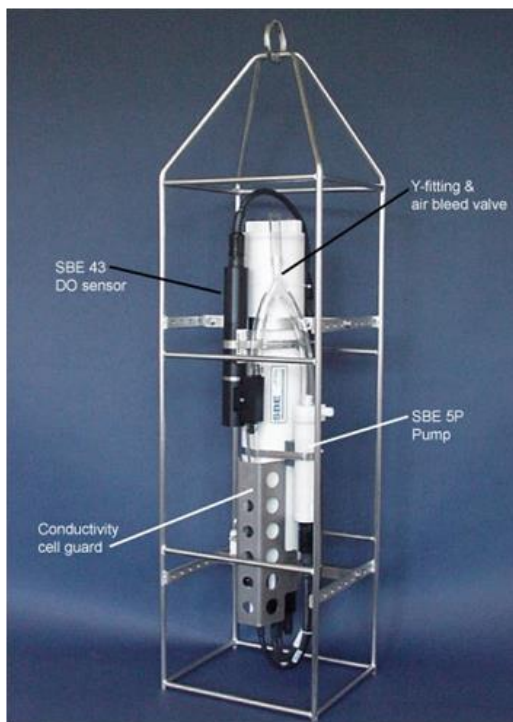
*ALLEGATO A*

**SCHEDE TECNICHE DELLA STRUMENTAZIONE**

**UTILIZZATA NELLE INDAGINI**

**A1**  
**INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DELLA COLONNA  
D'ACQUA**

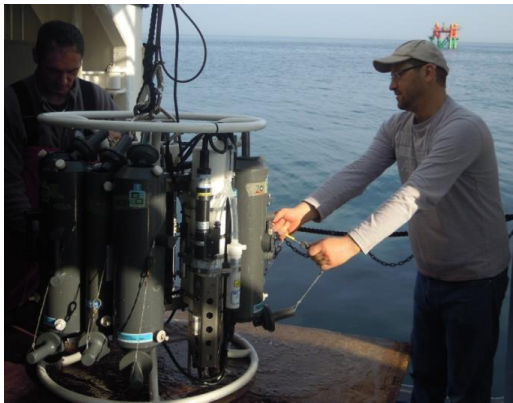
**A1-I SONDA MULTIPARAMETRICA CTD e “ROSETTE”**



**CTD:** Sonda multiparametrica CTD SBE 19plusV2 dotata dei seguenti sensori:

Sensore	Costruttore	Modello	Accuratezza	Intervallo di misura	Data calibrazione
Temperatura	Sea Bird Electronics	Interno	$\pm 0,005 \text{ } ^\circ\text{C}$	-5 : +35 $^\circ\text{C}$	12/02/2014
Conducibilità	Sea Bird Electronics	Interno	$\pm 0,0005 \text{ S m}^{-1}$	0 : 9 $\text{S m}^{-1}$	12/02/2014
Pressione	Sea Bird Electronics	Druck	$\pm 0,1 \text{ \% fondo scala}$	0: 600 m	04/02/2014
Ossigeno	Sea Bird Electronics	SBE 43	$\pm 0,1 \text{ ml L}^{-1}$	0 : 15 $\text{ml L}^{-1}$	calibrazione con Winkler ad ogni campagna
Fluorimetro	Turner Designs	Cyclops-7	$\pm 0,01 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$	0 : 50 $\mu\text{g L}^{-1}$	calibrazione con campioni di Chl ad ogni campagna
Torbidimetro	Turner Designs	Cyclops-7	$\pm 0,01 \text{ NTU}$	0 : 300 NTU	calibrazione con campioni di TSM ad ogni campagna

**Campionatore:** SBE 32C Carousel Water Sampler con bottiglie GO.



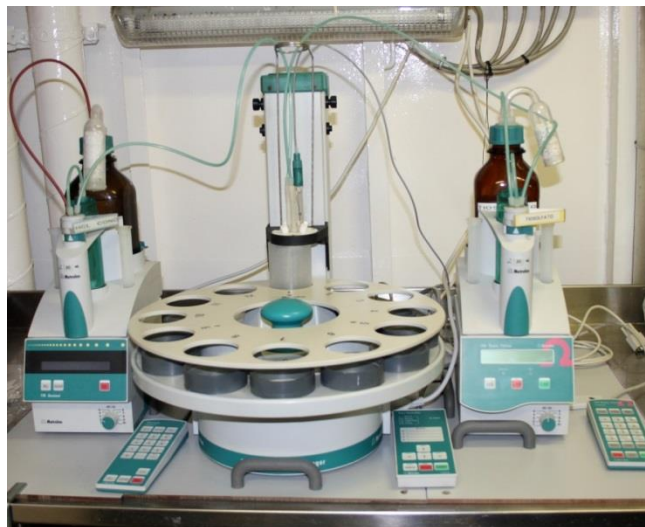
## A1-II ADCP (ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILER)



Strumento	Costruttore	Modello	Risoluzione	Accuratezza	Intervallo di misura	Calibrazione
ADCP	Teledyne RD Instruments	Sentinel V	0,1 cm/s	± 0,3 cm/s	± 5 m/s (default) ±20 m/s (maximum)	Ad ogni deployment

Sensore	Costruttore	Modello	Risoluzione	Accuratezza	Intervallo di misura	Calibrazione
Temperatura	Teledyne RD Instruments	Sentinel V	0,1°C	± 0,4 cm/s	da -5°C a + 45°C	ad ogni deployment

**A1-III TRITINO per la misurazione dell'ossigeno disciolto con il metodo Winkler**



Sistema di titolazione automatico con Metrohm Basic Titrino 794 e campionatore

**A1-IV ANALIZZATORE COLORIMETRICO AUTOMATICO EasyChem Plus™ per l'analisi dei sali nutritivi**



**A1-V HPLC per l'analisi dei pigmenti**



**A1- VI Analisi metalli pesanti - Spettrofotometro di massa ICP-MS 7500ce**



**A1- VII Analisi del Silicio - Spettrofotometro a emissione atomica ICP-AES Vista-MPX**



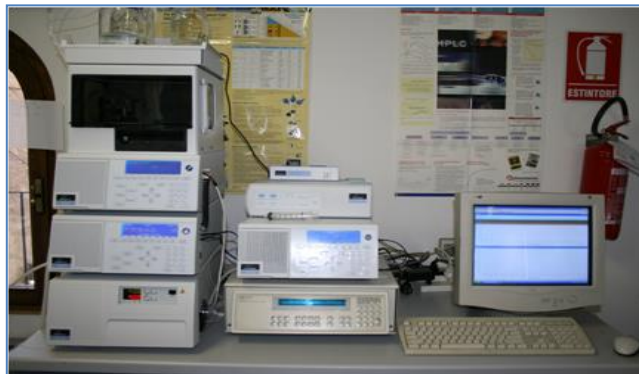
**A1- VIII Analisi BTEX - Spettrofotometro di massa quadrupolare HEWLWTT-PACKARD GC/MS 5973 Network**



**A1- IX Analisi Glicole etilenico e Idrocarburi totali -  
Gascromatografo GC FISONI INST.**



**A1- X Analisi cromatografica degli IPA - Cromatografo liquido HPLC Perkin  
Elmer PE 200, accoppiato a un rivelatore a fluorescenza PE serie 200A**



**A1- XI Analisi cromatografica degli IA - Gascromatografo Agilent  
7820A accoppiato a un rivelatore di massa sistema MSD Agilent  
Serie 5977A.**





## A2

### INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI

#### A2-I BOX-CORER per il prelievo dei campioni



Materiale	Dimensione scatola campionatore (cm)
Ferro zincato	17x10x24,5h

#### A2-II BILANCIA ELETTRONICA



Le bilance elettroniche sono sensibili all'accelerazione di gravità; pertanto, in accordo con la direttiva 90/384, devono essere calibrate nel luogo di utilizzo con masse tarate in classe F1 che corrispondono a un peso di 200 g.

Strumento	Costruttore	Modello	Sensibilità	Capacità
Bilancia elettronica	Gibertini Elettronica S.r.l.	EU 2000	$\pm 0,01$ g	1000 g



### A2-III STUFA TERMOSTATA “HIGH PERFORMANCE”



Strumento	Costruttore	Modello	Capacità (litri)	Temperatura (°C)	Precisione (°C)
Stufa termostata	F.lli Galli G&P	2100	96	50 – 300	±2

Ogni sei mesi viene inserito un termometro per verificare che la temperatura della stufa resti costante. La lettura del termometro viene eseguita ogni 45 minuti per una durata totale della prova di 3 ore. E' accettata una variazione di 2°C rispetto alla temperatura iniziale.

### A2-IV SETACCI



Strumento	Costruttore	Serie	Materiale	Diametro (mm)	Dimensione delle maglie (μ)
Setacci normalizzati	Giuliani Teconologie S.r.l.	ASTM	acciaio inox	100 - 200	63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000

Periodicamente si verifica che le maglie abbiano mantenuto le dimensioni e la forma originaria e si testa la regolarità delle saldature.

## A2-V DENSIMETRO



Strumento	Costruttore	Serie	Scala (ml)	Divisione (ml)	Zavorra	Taratura (°F)
Densimetro per terreni	Vetrotecnica	Normale ASTM	0,995 – 1,040	0,001	piombo	68/68

Lo strumento non necessita di verifica e taratura. Viene sostituito quando la scala graduata non è più visibile.

## A2-VI GAS-CROMATOGRAFO DOPPIA COLONNA, RIVELATORE FID - PERKIN ELMER SIGMA3B – DUAL FID



Il controllo interno della taratura dello strumento viene effettuato preliminarmente all'avvio di ogni indagine commissionata. Il controllo esterno e l'eventuale taratura ordinaria sono condotti annualmente da un Tecnico incaricato dalla Ditta costruttrice, quando il controllo interno risulta sfavorevole.

### **A2-VII DMA 80 per la misurazione del MERCURIO**



Consente di effettuare analisi per la determinazione diretta del contenuto di mercurio su matrici di varia natura, senza che si rendano necessari trattamenti chimici del campione.

### **A2-VIII VARIAN SPECTRA AA-240 Z per la misurazione di CADMIO e PIOMBO E ARSENICO**

Spettrofotometro ad assorbimento atomico usato mediante l'impiego del fornello di grafite con piattaforma pirolitica. La correzione del rumore di fondo è assicurata dalla correzione di background trasversa "Zeeman" e dall'interpolazione polinomiale per la correzione delle interferenze. Al fine di ridurre il rumore di fondo e il limite di rivelabilità e di incrementare la sensibilità vengono utilizzate lampade monoelemento a catodo cavo.



**A2-IX      VARIAN ICP-720ES per la misurazione di ALLUMINIO, BARIO, FERRO, CROMO, NICHEL, RAME, SILICIO, VANADIO e ZINCO**



Spettrofotometro ad emissione atomica al plasma ad accoppiamento induttivo (ICP) e lettura sequenziale. Il sistema di raccolta della radiazione emessa dal plasma è di tipo assiale. Il generatore di radiofrequenze è 40 MHz. Per il raffreddamento del plasma viene impiegato argon ultrapuro.

**A2-X      ICP-MS Agilent Mod. 7700 per la misurazione dell'INDIO**



## A3

### INDAGINI SULLA COMUNITA' BENTONICA

#### A3-I BENNA VAN VEEN



Materiale	superficie di sedimento campionata (m <sup>2</sup> )
Acciaio	0,095

#### A3-II SETACCIO



Materiale	Lato maglia (mm)
Acciaio inox	0,5

#### A3-III MICROSCOPIO STEREO ZEISS STEMI 2000-C



Range dello zoom: 0,65x...5,0x.

### A3-IV MICROSCOPIO OTTICO ZEISS AXIOLAB



Obiettivi in dotazione: 10x, 40x, 100x.

### A3-V BILANCIA ANALITICA



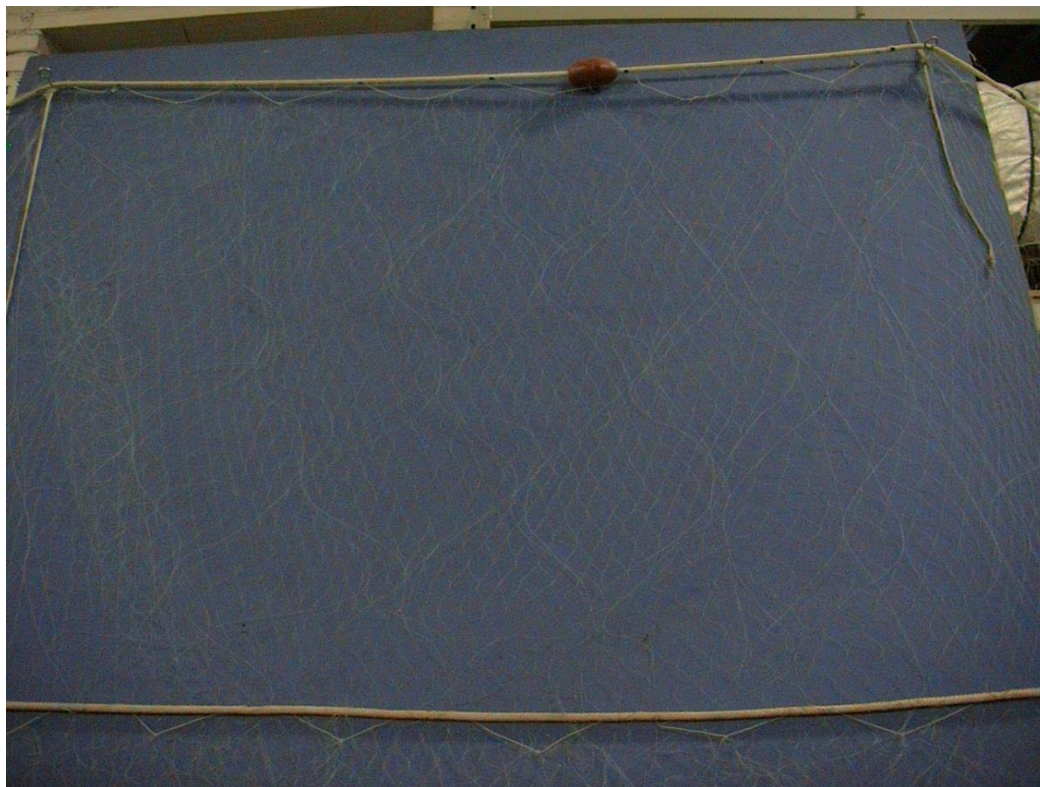
<b>Strumento</b>	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Risoluzione</b>	<b>Capacità</b>
Bilancia elettronica	Mettler Toledo	ML204	0,0001 g	220 g



## A4

### INDAGINI SULLA COMUNITA' ITTICA

#### A4-I RETE TREMAGLIO

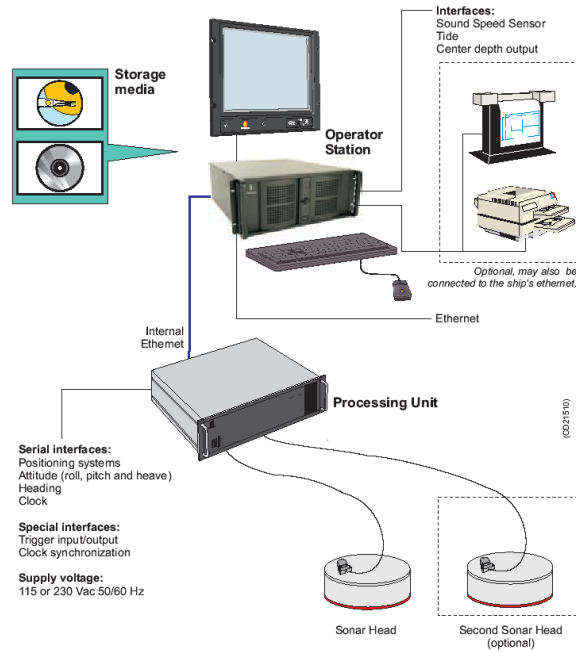


Lunghezza totale: 300 m

	<b>Pannello interno</b>	<b>Pannello esterno</b>
materiale	Monofilamento di poliammide	Monofilamento di poliammide
altezza (m)	6	3
apertura maglia stirata (mm)	72	400
diametro filo (mm)	0,18	0,30
rapporto di armamento	0,35	0,50

	<b>Lima dei galleggianti</b>	<b>galleggianti</b>	<b>Lima dei piombi</b>
materiale	poliammide		
diametro (mm)	7		
quantità ogni metro		1	
tipo		B19-70	
spinta (g)		55	
peso (g/m)			120

## A4-II MULTIBEAM ECHOSOUNDER KONGSBERG EM 3002



### Features

The EM 3002 system uses frequencies in the 300 kHz band. This is an ideal frequency for shallow water applications, as the high frequency ensures narrow beams with small physical dimensions. At the same time, 300 kHz secures a high maximum range capability and robustness under conditions with high contents of particles in the water.

EM 3002 uses a powerful sonar processor unit in combination with 1 or 2 compact sonar heads. The high computing power of the EM 3002 sonar processor makes it possible to apply sophisticated and exact signal processing algorithms for beamforming, beam stabilisation, and bottom detection. In High Density processing mode the system has close to uniform acoustic footprints and resolution over the whole swath width, and therefore a much improved capability to detect objects and other details on the bottom.

EM 3002 will in addition to bathymetric soundings, produce an acoustic image of the seabed. The image is obtained by combining the acoustic return signals inside each beam, thus improving signal to noise ratio considerably, as well as eliminating several artifacts related to conventional sidescan sonars. The acoustic image is compensated for the transmission source level, receiver sensitivity and signal attenuation in the water column, so that reliable bottom backscatter levels in dB are obtained. The image is also compensated for acoustic ray bending, and thus completely geo-referenced, so that preparation of a sonar mosaic for a survey area based upon data from several survey lines is easy. Objects observed on the seabed image are correctly located and their positions can be readily derived.

### Technical specifications

#### Operational specifications

Frequencies.....	.293, 300, 307 kHz
Number of soundings per ping:	
Single sonar head.....	Max 254
Maximum ping rate.....	40 Hz
Maximum angular coverage:	
Single sonar head.....	130 degrees
Pitch stabilisation.....	Yes
Roll stabilisation.....	Yes
Heave compensation.....	Yes
Pulse length.....	150 µs



Range sampling rate.....14, 14.3, 14.6 kHz  
Depth resolution.....1 cm  
Transducer geometry.....Mills cross  
Beam spacing.....Equidistant or equiangular

**Beamforming:**

- Time delay with shading
- Dynamically focused receive beams

**Seabed image data**

- Composed from beamformed signal amplitudes
- Range resolution 5 cm.
- Compensated for source level and receiver sensitivity, as well as attenuation and spherical spreading in the water column.
- Amplitude resolution: 0.5 dB.

**External sensors**

- Position
- Heading
- Motion sensor (Pitch, roll and heave)
- Sound velocity profile
- Sound velocity at transducer.
- Clock synchronisation (1 PPS)

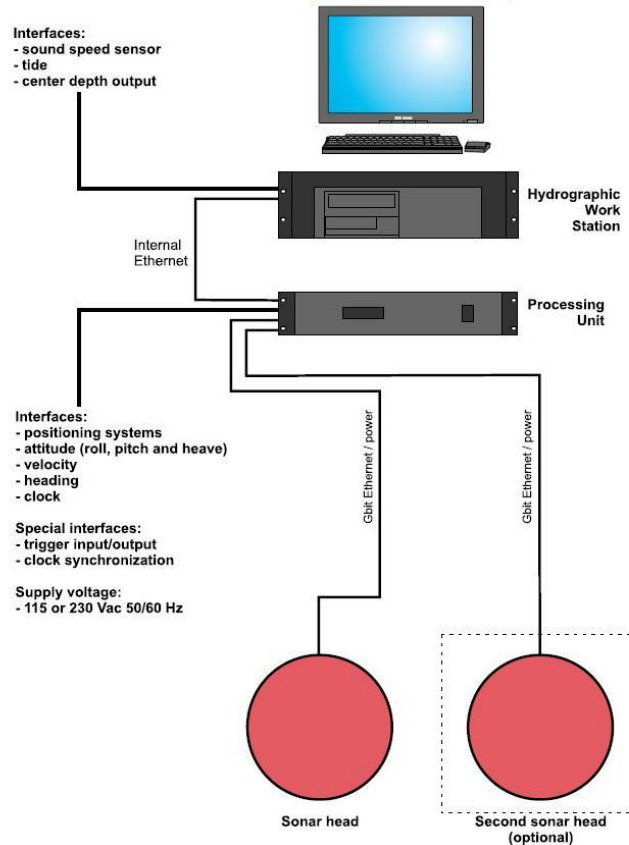
**Environmental and EMC specifications**

The system meets all requirements of the IACS E10 specification. The Operator Station, LCD monitor and Processing Unit are all IP22 rated.

## A4-III

# MULTIBEAM ECHOSOUNDER KONGSBERG EM EM 2040C

## System diagram



## Features

The EM 2040C-D (C for Compact – D for Dual Heads) is a shallow water multibeam echo sounder, ideal tool for high-resolution mapping and inspection application that fulfils and even surpasses the IHO-S44 special order and the more stringent LINZ specification.

The EM 2040C system operating frequency range is from 200 to 400 kHz enabling the user to choose on the fly the best operating frequency for the application in base of the depth.

The EM 2040C-D has three units: a sonar head (two for this system) where receiver and transmitter are integrated, a processing unit and a hydrographic workstation. For completeness, data input from a motion sensor and a positioning system is required, as is the sound speed profile of the water column between the transducers and the bottom. Sound speed at the transducer depth is an optional input and is highly recommended, especially for a dual head system.

Further features:

- Wide frequency range
- FM chirp
- Roll and pitch stabilisation
- Yaw stabilisation
- Nearfield focusing both on transmit and receive
- Short pulse lengths, large bandwidth
- Water column display
- Seabed image
- Water column logging
- Dual swath

## Technical specifications

Performance specifications

- Frequency range: 200 – 400 kHz

• Maximum detected depth:	490 m
• Minimum detected depth:	0.5 m
• Maximum ping rate:	50 Hz
• Number of soundings per ping (dual head):	Up to 1600
• Beam width (TX x RX) at 200 kHz:	2 x 2 degrees
• Beam width (TX x RX) at 300 kHz:	1.3 x 1.3 degrees
• Beam width (TX x RX) at 400 kHz:	1 x 1degrees
• TX source level at 300 kHz:	204.5 dB re 1 $\mu$ Pa at 1 m
• RX beam spacing:	Equidistant, equiangle and high density
• Coverage sector (dual head):	200 degrees at 200 – 320 kHz,
• Coverage sector (dual head):	170 degrees at 350 kHz,
• Coverage sector (dual head):	140 degrees at 400 kHz
• Transmit beam steering:	Stabilised for pitch (+/- 10 degrees)
• Receive beam steering:	Stabilised for roll (+/- 15 degrees)
• Range resolution (defined as cT/2):	18.8 mm at 25 $\mu$ s pulse
• Roll stabilised beams:	+/-15 degrees
• Pitch stabilised beams:	+/-10 degrees
• Yaw stabilised beams:	+/-10 degrees
• Pulse length:	14 $\mu$ s -12ms
• System accuracy:	better then 10 mm
• Depth resolution	1 cm
• Transducer geometry	Mills cross

#### External sensors

- Position
- Heading
- Motion sensor (Pitch, roll and heave)
- Sound velocity profile
- Clock synchronisation (1 PPS)

#### Environmental and EMC specifications

The system fulfils and even surpasses the IHO-S44 special order and the more stringent LINZ specification.

### A4-IV QUASI STELLAR COLOR



Quasi Stellar, derivata dalla Light Camera, deriva dall'applicazione di recenti tecnologie elettroniche e meccaniche. Costruita con componenti elettronici e meccanici di qualità (acciaio inossidabile, metacrilato, delrin), consente la visione diurna in bianco e nero (o a colori) del fondo in condizioni di scarsa luminosità e torbidità a grandi profondità, fino e oltre 200 m., con intensità di appena 2

millesimi di lux, ideale per la ricerca sistematica con i metodi della traina o del pendolo, consente un buon riconoscimento della tipologia del fondo e degli oggetti, anche seminterrati.

Caratteristiche generali: Trasmettitore video entro-contenuto, che permette la ricezione su qualsiasi televisore o videoregistratore (non occorrono monitor). Cavo ombelicale di piccolo diametro (4.2 mm.) rinforzato internamente con treccia in poliestere che assicura una trazione di oltre 80 Kg. Dimensioni e pesi contenuti: corpo 101,6 mm. di diametro per 280 mm. di lunghezza. L'alimentazione, fornita da batterie al piombo gelatinoso alloggiate nella consolle, assicura una lunga autonomia (maggiore di 24 h di servizio continuo) grazie al basso consumo della telecamera. Per periodi d'uso continuato, o se non si desidera ricorrere all'uso delle batterie, sono disponibili alimentatori a 220 V. Quasi Stellar è fornita in allestimento base con versioni operative a 100 e 200 m. di profondità, con pezzature di cavo ombelicale di analoga lunghezza e cavetto di collegamento al televisore.

## A5

### ANALISI IN *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

#### A5-I ESTRAZIONE LIQUIDO-SOLIDO A FLUSSO tipo Soxhlet



**Materiale:** Apparato elevatore, isomantello, pallone da 250 ml, un apparato di Soxhlet con refrigerante apposito, un ditale di carta, pinze e morsetti, due tubi di gomma, moderatore di ebollizione (sfere di pyrex), cilindro graduato da 250 ml, solvente organico d'estrazione, cilindretto graduato da 10 ml, pipette Pasteur, cristallizzatore, piastra riscaldante, ancorotta magnetica, imbuto, tettarelle, cotone, provetta o protettone da 250 ml.

## **A5-II CROMATOGRAFIA LIQUIDA Waters 996 PDA HPLC System (liquid chromatograph)**



TIPO DI STRUMENTO: **Cromatografo per cromatografia liquida ad alte pressioni (HPLC).**

COSTRUTTORE **Waters**

SERIE **996 PDA**

TIPO DI DETECTOR: **Fluorescenza (Waters® 474 Scanning Fluorescence Detector) e UV-Visibile (rivelatore a serie di fotodiodi Waters® PDA 996)**

VOLUME DI INIEZIONE: **5 µl**

CARRIER: **Acqua/Acetonitrile**

TIPO DI COLONNA: **Supelcosil LC-PAH**

LUNGHEZZA: **25 cm**

DIAMETRO: **4.5 mm**

FASE: **C-18**

PARTICLE SIZE: **5 µm**

INTEGRAZIONE ED ANALISI DEL DATO: **Waters Millennium software®**

### **A5-IIa SUPELCOSIL™ LC-PAH HPLC Column (colonna per cromatografia liquida ad alte prestazioni-HPLC)**



CARATTERISTICHE FISICHE: **5 µm diametro granuli**, lunghezza × I.D. **25 cm × 4.6 mm**

MATRICE (supporto): **gel di silice a forma sferica**

(Fase stazionaria): **octadecyl silice**

diámetro granuli: **5 µm**

dimensione pori: **120 Å**

## **A5-III GAS – CROMATOGRAFIA FID (Flame Ionization Detector Perkin Elmer) per l'analisi degli Idrocarburi Alifatici**



TIPO DI STRUMENTO: **gas cromatografo**  
COSTRUTTORE **Perkin Elmer**  
SERIE **GC FID Autosystem**  
TIPO DI DETECTOR: **FID (Flame Ionized Detector)**  
TECNICA DI INIEZIONE: **Splitless**  
VOLUME DI INIEZIONE: **2 µl**  
CARRIER: **Elio**  
TIPO DI COLONNA: **Capillare**  
LUNGHEZZA: **30 metri**  
DIAMETRO: **0.2 mm**  
FASE: **SOPB-5**  
SPESSORE DEL FILM: **0.2 µm**  
INTEGRAZIONE ED ANALISI DEL DATO: **Software TotalCrom Perkin Elmer**

### **A5-IIIa SUPELCO SPB-5**

CARATTERISTICHE TECNICHE: **Lunghezza 30m, Ø 0.32mm**  
MATRICE-Fase stazionaria **0.25mm, 95% difenil-, 5% dimetil-silicone)**



## A5-IV MINERALIZZATORE Milestone Ethos 900



TIPO DI STRUMENTO: Forno **Mineralizzatore /estrattore**  
COSTRUTTORE **Milestone**  
SERIE: **900**  
VOLUME DI INIEZIONE: **6 posizioni da 200 ml**  
POTENZA SORGENTE: **fino a 1600w**  
SOFTWARE DI CONTRIOLLO: **EasyControl software®**



## A5-V SPETTROFOTOMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO Perkin-Elmer



TIPO DI STRUMENTO: Spettrofotometro ad assorbimento atomico a doppio raggio con  
correttore di fondo Zeeman 4100 Z.  
COSTRUTTORE: *Perkin-Elmer.*  
SERIE: AAS 3030  
LAMPADA: a catodo cavo.

### ACCESSORI OPZIONALI:

#### A5-Va

Flow injection Mercury system FIMS  
400, Perkin-Elmer per il dosaggio/analisi  
del Hg



#### A5-Vb

Flow Injection Analysis System (FIAS  
400, Perkin Elmer) per il dosaggio/analisi  
dell'As



**A5-VI CRIOSTATO Leica CM1900**



<b>Strumento</b>	<b>Costruttore</b>	<b>Serie</b>	<b>Cabina</b>	<b>Refrigerante</b>
Criostato	Leica	1900	Refrigerata fino a -50C°	Freon

## **A5-VII    MICROSCOPIO invertito Carl Zeiss Axiocam 135 motorizzato con telecamera Carl Zeiss Axiovert HS**



Main features	Highly stable pyramid shape and low center of gravity for vibration-free work, min. 6 adaptation options (12 drilled holes) e.g. for micromanipulators Optovar revolver 3x motorized 6x objective nosepiece for HD DIC, motorized
Optics	ICS optics for finest image quality: special application objectives with long working distance
Objectives	Reflected light: Epiplan, Epiplan-Neofluar, EC Epiplan-Neofluar Transmitted light: Achromplan, Plan-Neofluar Special: LD-Epiplan, LD-EC Epiplan-Neofluar (reflected light objective with long working distance)
Modules	Polarization optical shearing interferometer (TIC) to measure reflected light-phase objects(levels, differences in height), MHT 10, DeepView
Illumination Reflected light	12V, 100W halogen HBO 50W mercury vapor short arc lamp HBO 100W mercury vapor short arc lamp XBO 75W xenon lamp
Reflected light/filter slider	3 positions for filters with 25 mm diameter
Reflector turret	5 positions, manual or motorized, exchangeable
Light Trap	High contrast, minimized stray light
Transmitted light	6V, 30W 12V, 100W LCD-display, light manager

### **TelecameraAxiovert HS**

Sensore	Sony ICX 414, progressives readout
Risoluzione	660(H) x 494 (V) = 330 K Pixels
Pixel Size	9.9 µm (H) x 9.9 µm (V)
Dimensione sensore	6,5 mm x 4,9 mm, equivalent to ½
Sensibilità spettrale	HSc appr. 400 bis 720 nm con BG 40 IR-blocking filter HSm appr. 350 bis 1000 nm con BK7 protective cover glass
Dynamic Range	Typical SNR 65 dB = 1 : 1800
Noise	1 17 e
Dark Current	0,7 LSB/s, equivalenti a to 5,4 e / Pixel/s
Fotogrammi / sec	Appr. 54 fotogrammi/s in risoluzione normale fino a . 140 fotogrammi/s a
Tempo di esposizione	da 0,25 ms fino a 60 s
Color optimisation	Available for color model, default white point 3200 k

### A5-VIII CENTRIFUGA Beckman Allegra 25R



Strumento	Costruttore	Modello	Range velocità	Range temperatura (°C)	Precisione	Diametro rotore
Centrifuga	Beckman	Allegra 25R	100-25000 rpm	0 – 50 piena velocità -30-40 a veloc. ridotta	±1	215 mm

### A5-IX SPETTROFOTOMETRIA Shimadzu UV-1700 Pharma



Strumento	Costruttore	Serie	Lampada	Range lunghezza d'onda	Accuratezza lung. d'onda	Range fotometrico	Accuratezza fotometrica
Spettrofotometro	Shimadzu	UV 1700 Pharma	UV-VIS	195-1100 nm)	±0,5 nm	Trasmittanza 0-100% T Assorbanza 0-4 A	±0,005 A

Taratura giornaliera ed esecuzione di curva standard di riferimento.

# **ALLEGATO B**

## **SCHEDE GRANULOMETRICHE DEI SITI POSTI NELL'AREA DELLA PIATTAFORMA BONACCIA NW E DEI CONTROLLI**

**K1 - K4**

**6° SURVEY POST LAVORI DI INSTALLAZIONE**

**2° semestre 2018**



## Stazione A1 (250 m NW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	31,0
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

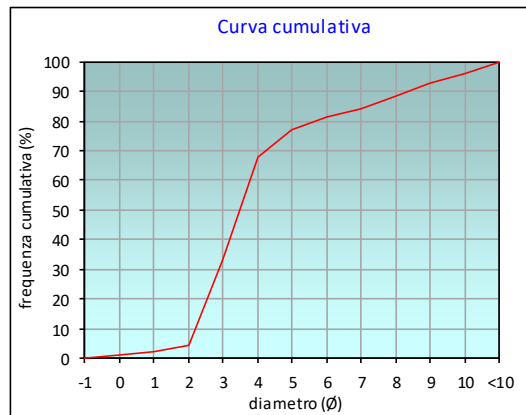
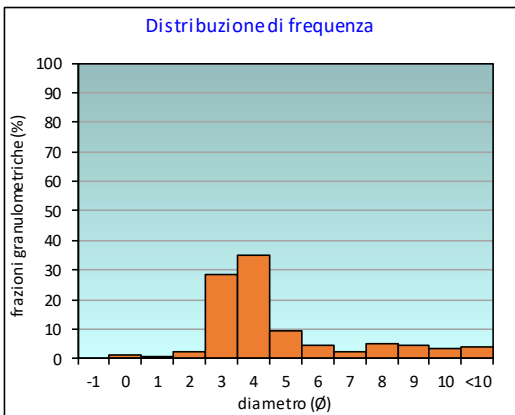
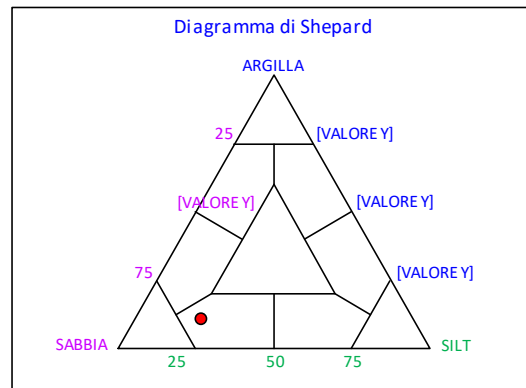
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,31	5	2,03
Mediana	M <sub>d</sub>	3,49	16	2,41
Classazione	σ	2,32	25	2,73
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,57	50	3,49
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,53	75	4,78
			84	7,04
			95	9,69

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,1	1,1
SABBIA	1	500	0,9	2,0
	2	250	2,3	4,2
	3	125	28,6	32,9
	4	62,5	34,8	67,7
LIMO	5	31,2	9,4	77,1
	6	15,6	4,3	81,4
	7	7,8	2,5	83,8
	8	3,9	4,8	88,6
ARGILLA	9	2	4,3	92,9
	10	0,98	3,1	96,0
	<10	<0,98	4,0	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	67,7	20,9	11,4

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione A2 (120 m NW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	27,5
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,24
Mediana	M <sub>d</sub>	3,54
Classazione	σ	2,21
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,55
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,57

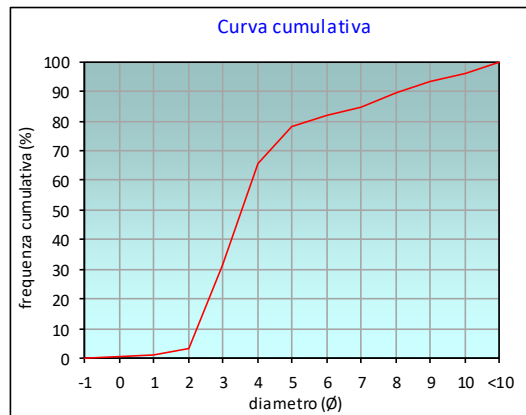
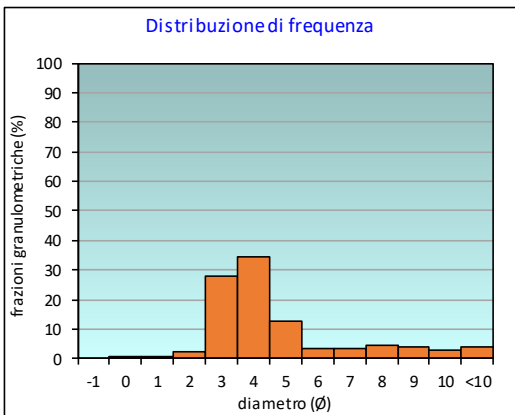
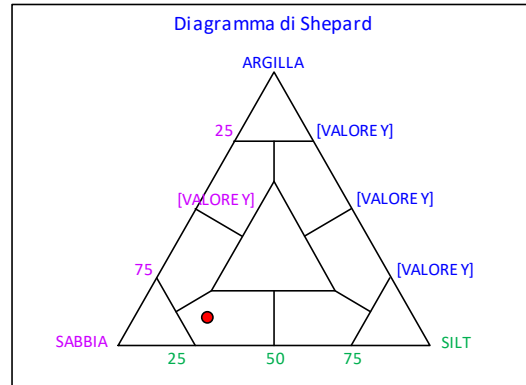
PERCENTILE	φ
5	2,05
16	2,45
25	2,77
50	3,54
75	4,73
84	6,73
95	9,58

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,4	0,4
SABBIA	1	500	0,7	1,1
	2	250	2,4	3,5
	3	125	27,9	31,4
	4	62,5	34,4	65,8
LIMO	5	31,2	12,5	78,4
	6	15,6	3,3	81,7
	7	7,8	3,2	84,9
	8	3,9	4,5	89,3
ARGILLA	9	2	4,0	93,3
	10	0,98	2,9	96,2
	<10	<0,98	3,8	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	65,8	23,5	10,7

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione A3 (60 m NW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	33,1
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,33
Mediana	M <sub>d</sub>	3,50
Classazione	σ	2,44
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,53
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,56

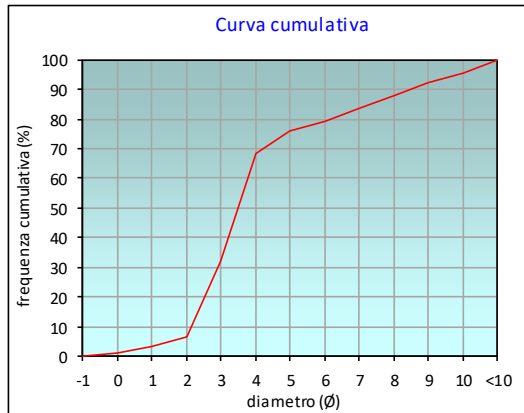
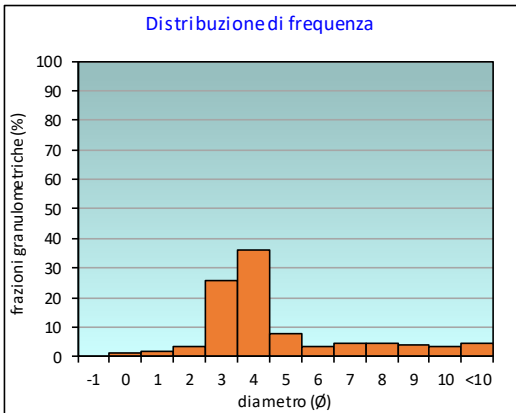
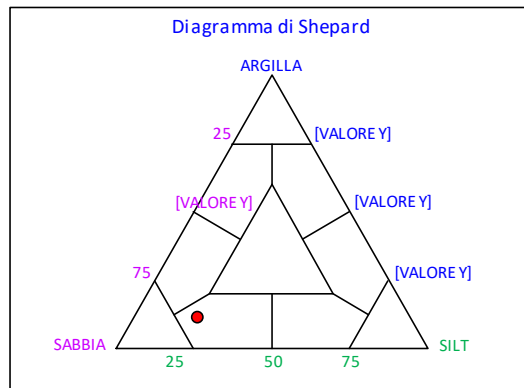
PERCENTILE	φ
5	1,59
16	2,38
25	2,73
50	3,50
75	4,90
84	7,12
95	9,86

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,3	1,3
SABBIA	1	500	1,7	3,0
	2	250	3,4	6,4
	3	125	25,5	31,9
	4	62,5	36,3	68,2
LIMO	5	31,2	7,6	75,8
	6	15,6	3,4	79,2
	7	7,8	4,2	83,4
	8	3,9	4,6	88,0
ARGILLA	9	2	4,1	92,2
	10	0,98	3,3	95,4
	<10	<0,98	4,6	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	68,2	19,9	12,0

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica





## Stazione A4 (30 m NW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	29,8
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,51
Mediana	M <sub>d</sub>	3,75
Classazione	σ	2,64
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,41
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,61

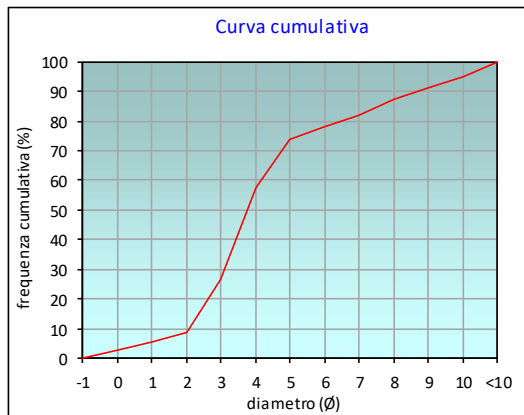
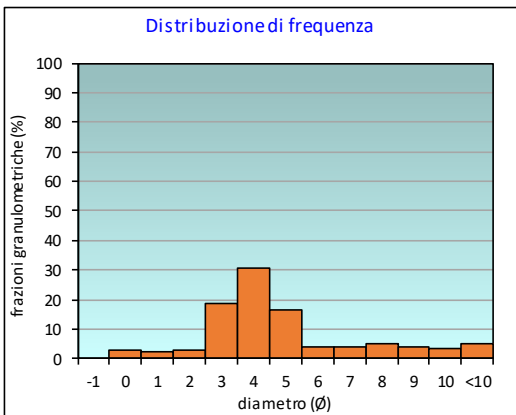
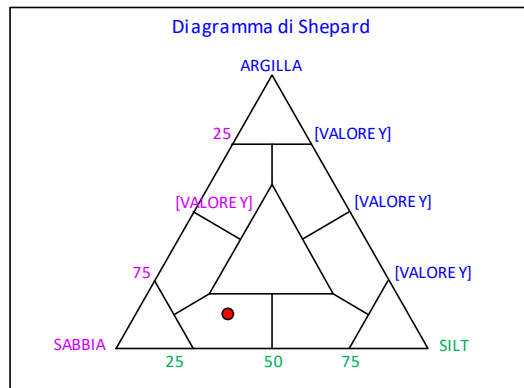
PERCENTILE	φ
5	0,83
16	2,41
25	2,90
50	3,75
75	5,24
84	7,38
95	10,04

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	2,9	2,9
SABBIA	1	500	2,5	5,4
	2	250	3,0	8,4
	3	125	18,4	26,8
	4	62,5	30,9	57,7
LIMO	5	31,2	16,3	74,0
	6	15,6	4,1	78,1
	7	7,8	4,0	82,1
	8	3,9	5,1	87,2
ARGILLA	9	2	4,1	91,3
	10	0,98	3,5	94,8
	<10	<0,98	5,2	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	57,7	29,5	12,8

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione BO NW

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	28,0
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

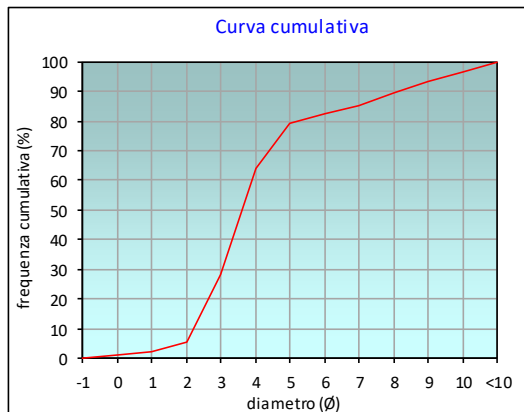
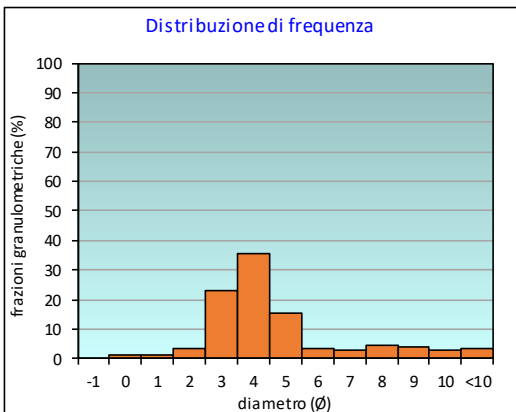
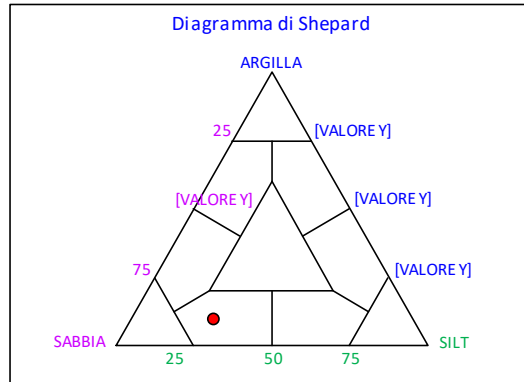
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,20	5	1,84
Mediana	M <sub>d</sub>	3,61	16	2,46
Classazione	σ	2,18	25	2,85
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,49	50	3,61
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,67	75	4,73
			84	6,54
			95	9,51

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,1	1,1
SABBIA	1	500	1,1	2,3
	2	250	3,2	5,5
	3	125	22,9	28,5
	4	62,5	35,5	63,9
LIMO	5	31,2	15,2	79,2
	6	15,6	3,2	82,3
	7	7,8	3,1	85,4
	8	3,9	4,3	89,7
ARGILLA	9	2	3,8	93,6
	10	0,98	2,8	96,4
	<10	<0,98	3,6	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	63,9	25,8	10,3

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione BO SE

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	31,7
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

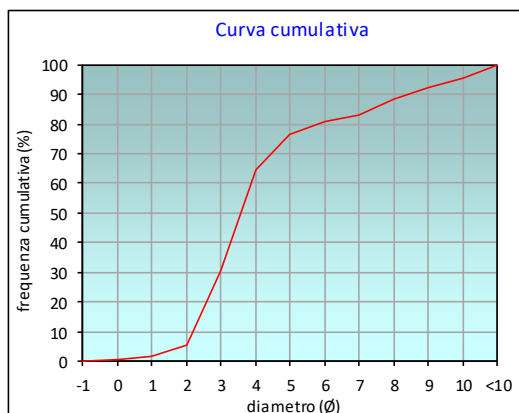
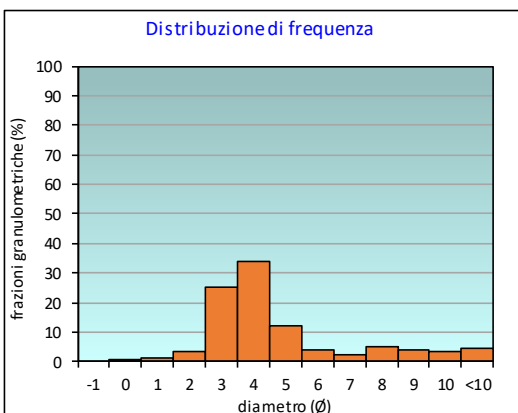
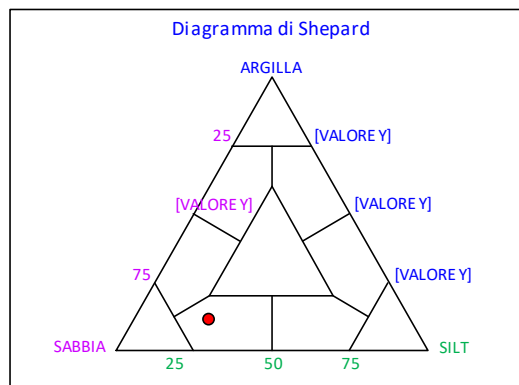
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,39	5	1,95
Mediana	M <sub>d</sub>	3,57	16	2,43
Classazione	σ	2,38	25	2,78
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,55	50	3,57
Appuntimento	K <sub>α</sub>	1,55	75	4,86
			84	7,17
			95	9,81

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,6	0,6
SABBIA	1	500	1,1	1,7
	2	250	3,4	5,2
	3	125	25,3	30,5
	4	62,5	34,1	64,6
LIMO	5	31,2	12,0	76,6
	6	15,6	3,9	80,6
	7	7,8	2,6	83,1
	8	3,9	5,1	88,3
ARGILLA	9	2	4,2	92,4
	10	0,98	3,2	95,6
	<10	<0,98	4,4	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	64,6	23,6	11,7

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione A5 (30 m SE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	33,8
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,39
Mediana	M <sub>d</sub>	3,56
Classazione	σ	2,43
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,55
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,41

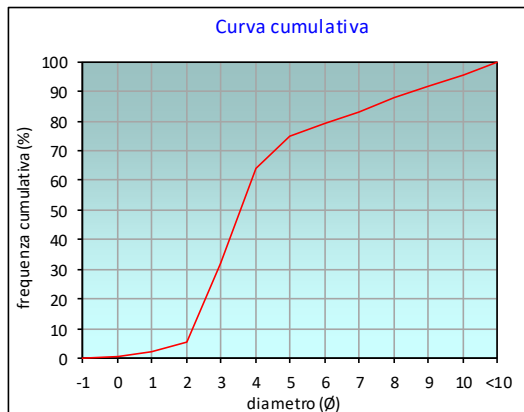
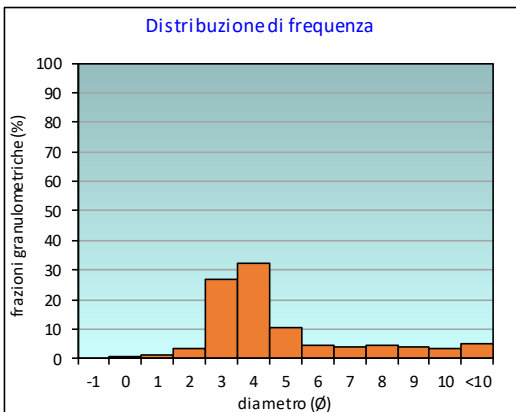
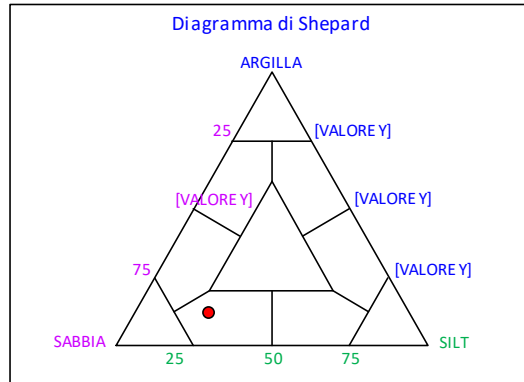
PERCENTILE	φ
5	1,87
16	2,40
25	2,73
50	3,56
75	5,07
84	7,21
95	9,94

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,8	0,8
SABBIA	1	500	1,2	2,0
	2	250	3,5	5,5
	3	125	26,6	32,1
	4	62,5	32,1	64,2
LIMO	5	31,2	10,5	74,7
	6	15,6	4,4	79,1
	7	7,8	3,9	83,0
	8	3,9	4,6	87,6
ARGILLA	9	2	4,1	91,7
	10	0,98	3,5	95,2
	<10	<0,98	4,8	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	64,2	23,5	12,4

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione A6 (60 m SE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	32,9
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

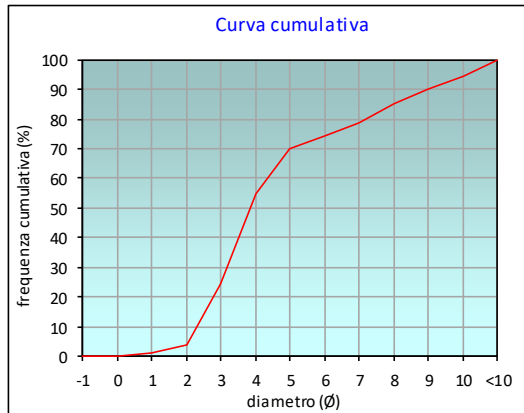
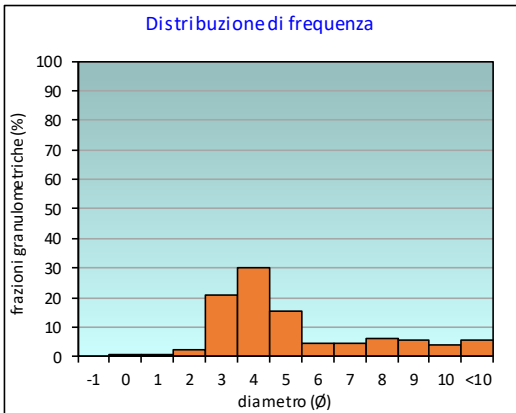
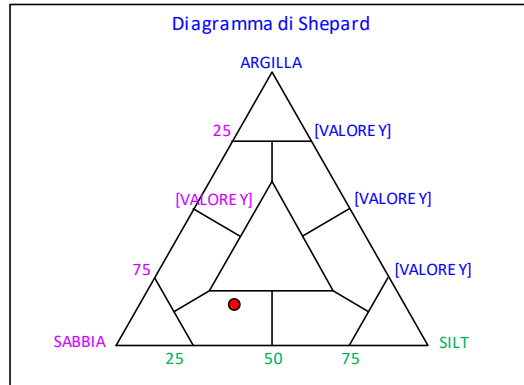
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,76	5	2,07
Mediana	M <sub>d</sub>	3,84	16	2,59
Classazione	σ	2,53	25	3,02
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,54	50	3,84
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,05	75	6,15
			84	7,85
			95	10,11

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,3	0,3
SABBIA	1	500	0,8	1,0
	2	250	2,6	3,6
	3	125	20,9	24,5
	4	62,5	30,3	54,8
LIMO	5	31,2	15,1	70,0
	6	15,6	4,4	74,4
	7	7,8	4,3	78,6
	8	3,9	6,3	85,0
ARGILLA	9	2	5,3	90,3
	10	0,98	4,1	94,4
	<10	<0,98	5,6	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	54,8	30,1	15,0

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Mesocurtica



## Stazione A7 (120 m SE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	33,0
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

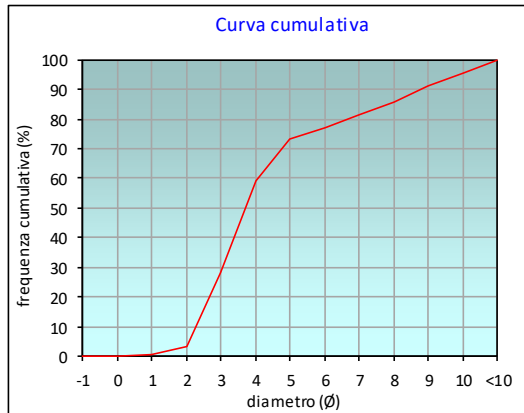
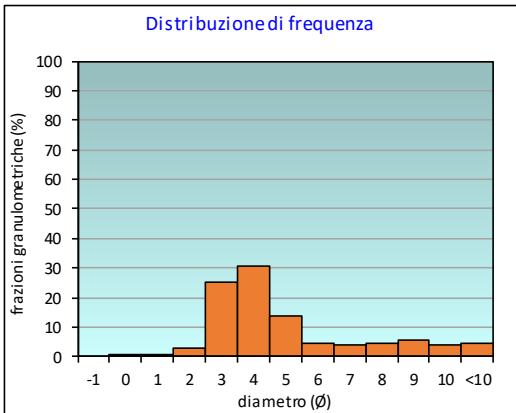
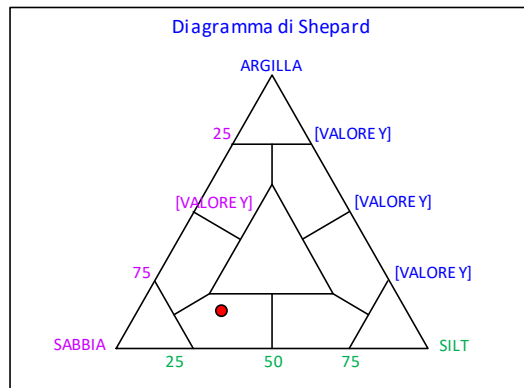
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,60	5	2,07
Mediana	M <sub>d</sub>	3,70	16	2,51
Classazione	σ	2,46	25	2,87
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,56	50	3,70
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,24	75	5,47
			84	7,58
			95	9,92

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,1	0,1
SABBIA	1	500	0,6	0,7
	2	250	2,6	3,3
	3	125	25,0	28,2
	4	62,5	30,9	59,1
LIMO	5	31,2	13,9	73,0
	6	15,6	4,2	77,2
	7	7,8	4,2	81,4
	8	3,9	4,5	85,9
ARGILLA	9	2	5,4	91,3
	10	0,98	4,0	95,3
	<10	<0,98	4,7	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	59,1	26,8	14,1

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione A8 (250 m SE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	37,2
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,94
Mediana	M <sub>d</sub>	3,98
Classazione	σ	2,62
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,52
Appuntimento	K <sub>c</sub>	0,85

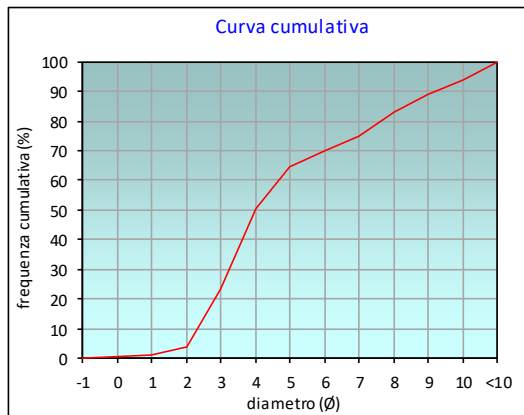
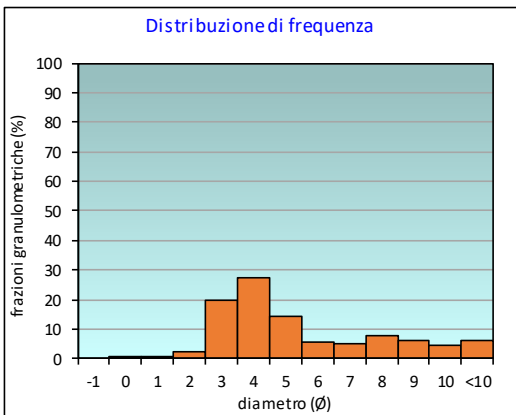
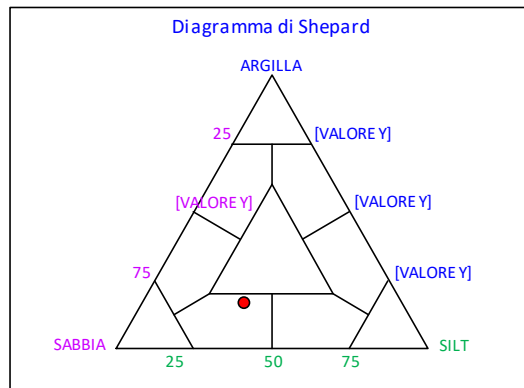
PERCENTILE	φ
5	2,07
16	2,63
25	3,07
50	3,98
75	6,98
84	8,19
95	10,19

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,4	0,4
SABBIA	1	500	0,7	1,2
	2	250	2,5	3,7
	3	125	19,5	23,1
	4	62,5	27,3	50,4
LIMO	5	31,2	14,2	64,6
	6	15,6	5,4	70,0
	7	7,8	5,1	75,1
	8	3,9	7,7	82,8
ARGILLA	9	2	6,4	89,2
	10	0,98	4,6	93,8
	<10	<0,98	6,2	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	50,4	32,4	17,2

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Platicurtica



## Stazione B1 (250 m NE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	34,7
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

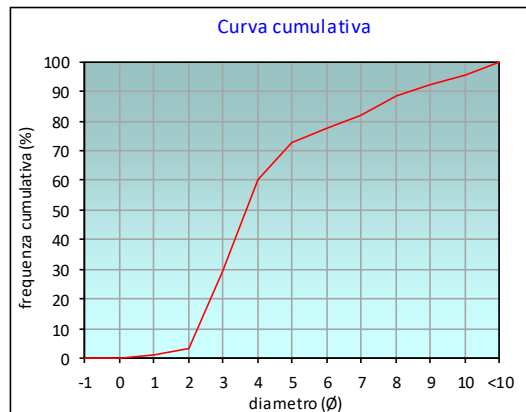
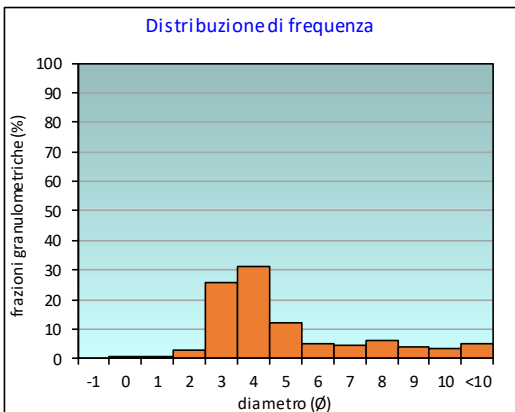
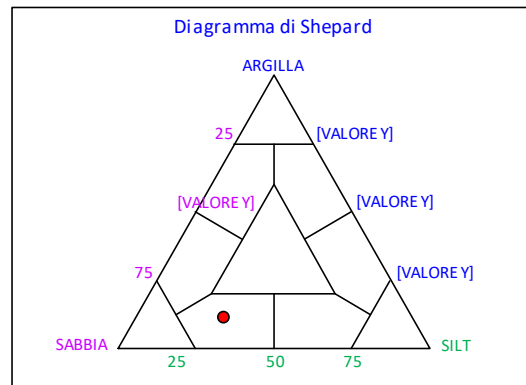
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,48	5	2,06
Mediana	M <sub>d</sub>	3,66	16	2,48
Classazione	σ	2,40	25	2,83
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,55	50	3,66
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,22	75	5,48
			84	7,30
			95	9,92

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,3	0,3
SABBIA	1	500	0,6	0,8
	2	250	2,6	3,4
	3	125	25,9	29,3
	4	62,5	31,1	60,4
LIMO	5	31,2	12,2	72,6
	6	15,6	4,9	77,6
	7	7,8	4,6	82,1
	8	3,9	6,1	88,3
ARGILLA	9	2	3,8	92,1
	10	0,98	3,1	95,2
	<10	<0,98	4,8	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	60,4	27,8	11,7

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica





## Stazione B2 (120 m NE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	31,9
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

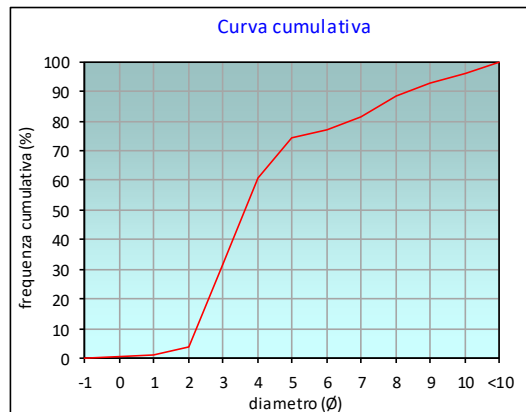
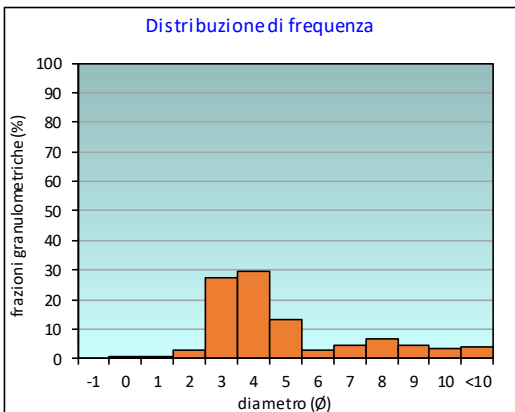
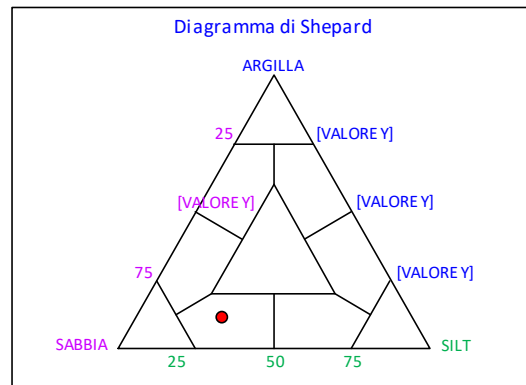
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,48	5	2,04
Mediana	M <sub>d</sub>	3,63	16	2,44
Classazione	σ	2,40	25	2,76
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,55	50	3,63
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,28	75	5,23
			84	7,37
			95	9,71

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,4	0,4
SABBIA	1	500	0,9	1,2
	2	250	2,8	4,0
	3	125	27,5	31,5
	4	62,5	29,5	61,0
LIMO	5	31,2	13,4	74,4
	6	15,6	2,8	77,2
	7	7,8	4,3	81,5
	8	3,9	6,7	88,2
ARGILLA	9	2	4,5	92,8
	10	0,98	3,2	95,9
	<10	<0,98	4,1	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	61,0	27,3	11,8

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione B3 (60 m NE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	30,9
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,24
Mediana	M <sub>d</sub>	3,53
Classazione	σ	2,22
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,53
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,54

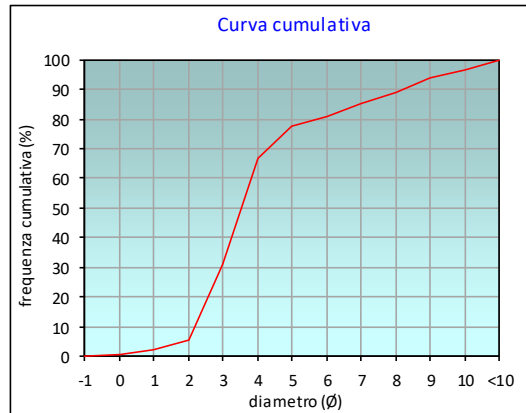
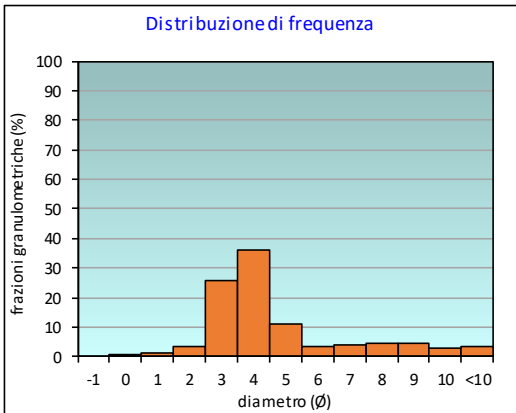
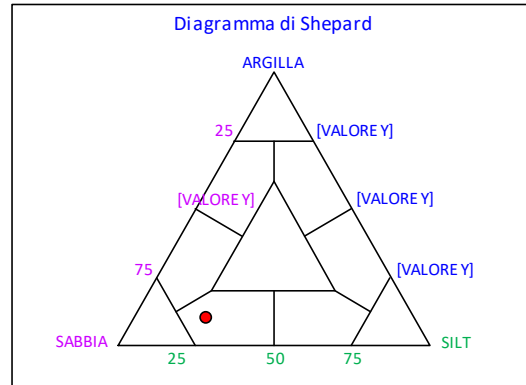
PERCENTILE	∅
5	1,93
16	2,42
25	2,77
50	3,53
75	4,76
84	6,78
95	9,40

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,7	0,7
SABBIA	1	500	1,2	2,0
	2	250	3,2	5,2
	3	125	25,5	30,7
	4	62,5	36,0	66,8
LIMO	5	31,2	10,8	77,6
	6	15,6	3,3	80,9
	7	7,8	4,1	84,9
	8	3,9	4,3	89,2
ARGILLA	9	2	4,6	93,8
	10	0,98	3,0	96,8
	<10	<0,98	3,2	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	66,8	22,4	10,8

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione B4 (30 m NE)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	31,1
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,32
Mediana	M <sub>d</sub>	3,51
Classazione	σ	2,33
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,56
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,40

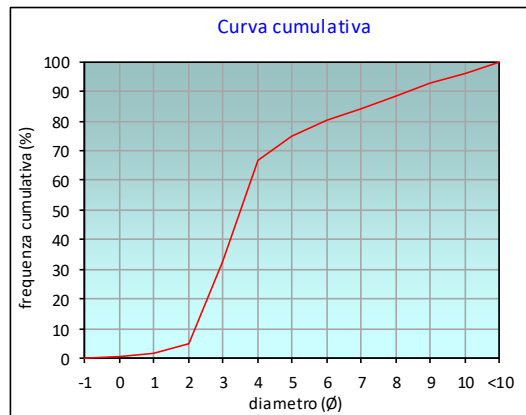
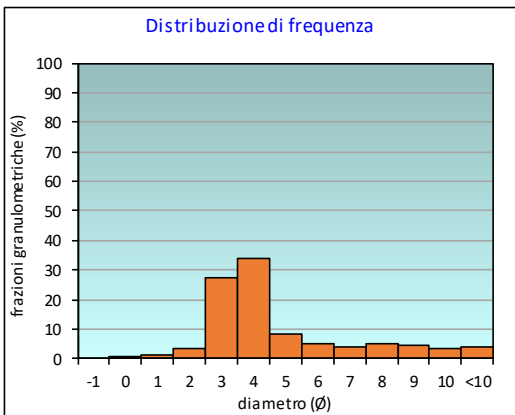
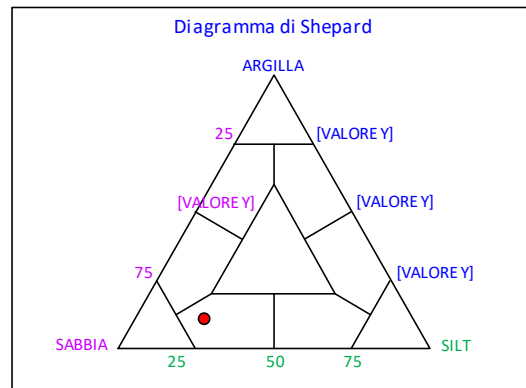
PERCENTILE	∅
5	1,98
16	2,40
25	2,73
50	3,51
75	4,99
84	7,04
95	9,69

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,7	0,7
SABBIA	1	500	0,9	1,7
	2	250	3,4	5,1
	3	125	27,3	32,4
	4	62,5	34,1	66,6
LIMO	5	31,2	8,5	75,1
	6	15,6	5,0	80,1
	7	7,8	3,8	83,8
	8	3,9	4,8	88,6
ARGILLA	9	2	4,3	92,8
	10	0,98	3,1	96,0
	<10	<0,98	4,0	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	66,6	22,0	11,4

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione BO NE

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	34,2
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

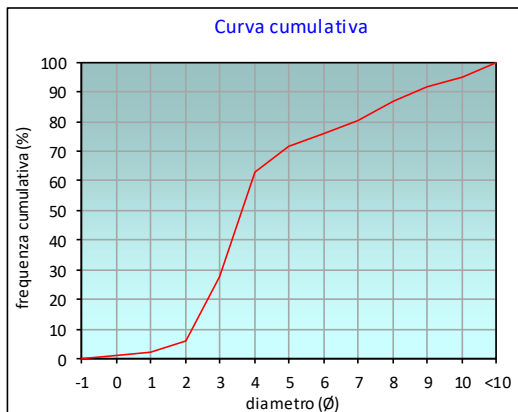
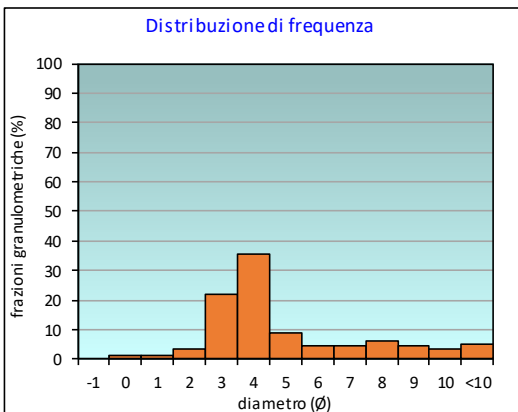
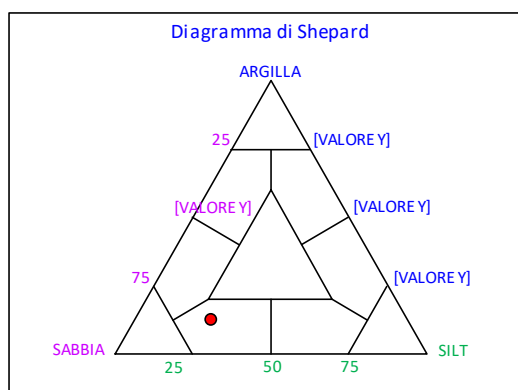
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,55	5	1,78
Mediana	M <sub>d</sub>	3,64	16	2,47
Classazione	σ	2,51	25	2,89
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,54	50	3,64
Appuntimento	K <sub>G</sub>	1,18	75	5,74
			84	7,55
			95	9,98

	Ø	µm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,1	1,1
SABBIA	1	500	1,3	2,4
	2	250	3,3	5,8
	3	125	21,6	27,4
	4	62,5	35,4	62,8
LIMO	5	31,2	8,9	71,7
	6	15,6	4,4	76,1
	7	7,8	4,4	80,5
	8	3,9	6,3	86,8
ARGILLA	9	2	4,7	91,5
	10	0,98	3,6	95,1
	<10	<0,98	4,9	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	62,8	24,1	13,2

NOTE	
n.d.	

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione BO SW

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	32,9
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

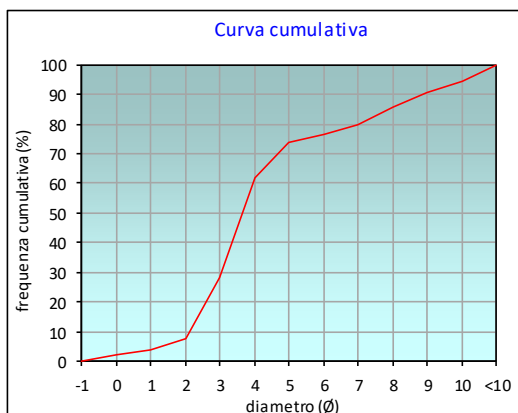
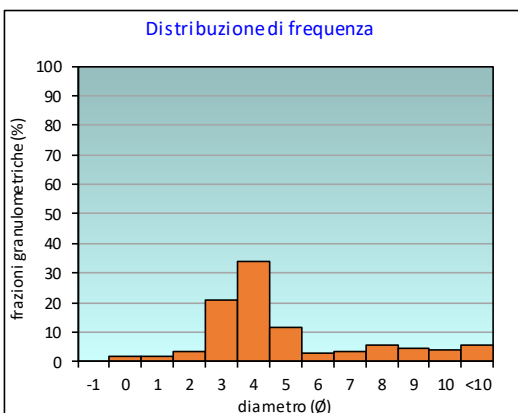
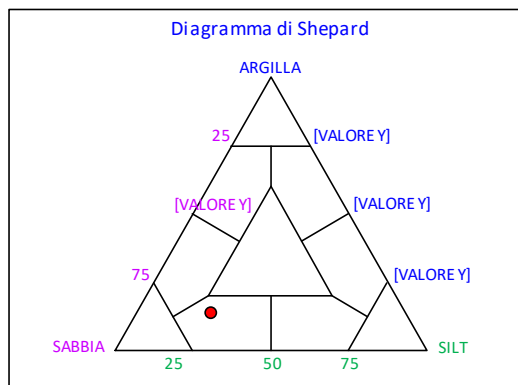
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,58	5	1,29
Mediana	M <sub>d</sub>	3,64	16	2,41
Classazione	σ	2,66	25	2,85
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,50	50	3,64
Appuntimento	K <sub>α</sub>	1,36	75	5,51
			84	7,70
			95	10,12

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	2,0	2,0
SABBIA	1	500	2,0	4,0
	2	250	3,5	7,5
	3	125	20,7	28,2
	4	62,5	33,9	62,1
LIMO	5	31,2	11,4	73,5
	6	15,6	2,9	76,4
	7	7,8	3,6	80,0
ARGILLA	8	3,9	5,8	85,8
	9	2	4,7	90,5
	10	0,98	3,9	94,3
	<10	<0,98	5,7	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	62,1	23,7	14,2

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione B5 (30 m SW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	28,0
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,35
Mediana	M <sub>d</sub>	3,61
Classazione	σ	2,46
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,47
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,51

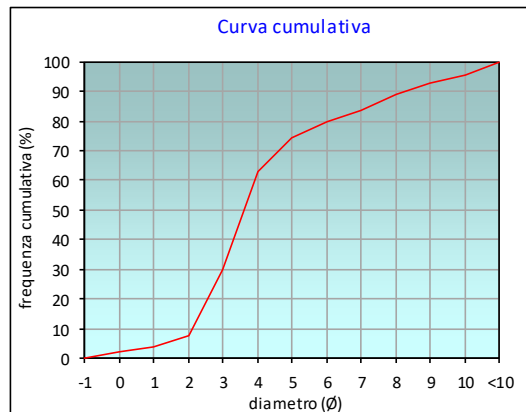
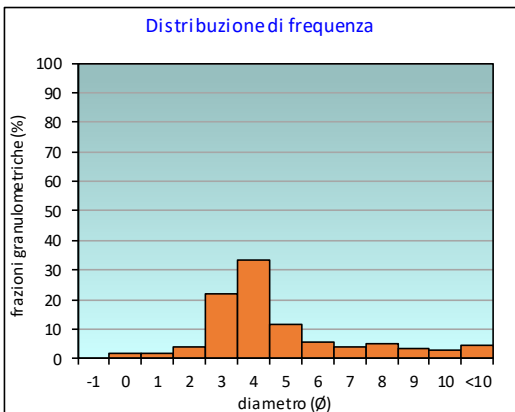
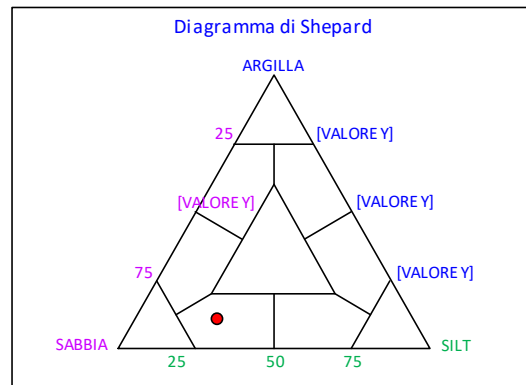
PERCENTILE	∅
5	1,30
16	2,38
25	2,79
50	3,61
75	5,11
84	7,06
95	9,82

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,9	1,9
SABBIA	1	500	1,9	3,8
	2	250	3,8	7,7
	3	125	22,0	29,7
	4	62,5	33,4	63,1
LIMO	5	31,2	11,4	74,4
	6	15,6	5,4	79,8
	7	7,8	3,9	83,7
	8	3,9	5,3	89,0
ARGILLA	9	2	3,6	92,6
	10	0,98	2,9	95,5
	<10	<0,98	4,5	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	63,1	25,9	11,0

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione B6 (60 m SW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	32,4
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,41
Mediana	M <sub>d</sub>	3,55
Classazione	σ	2,41
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,55
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,50

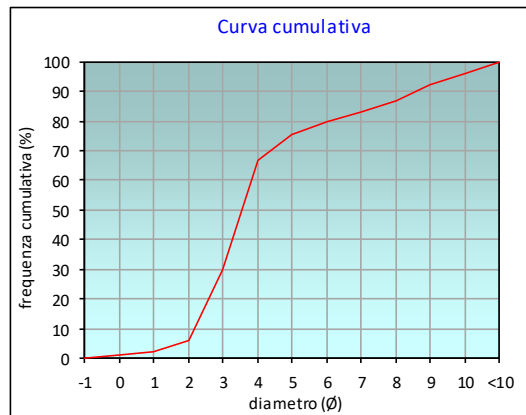
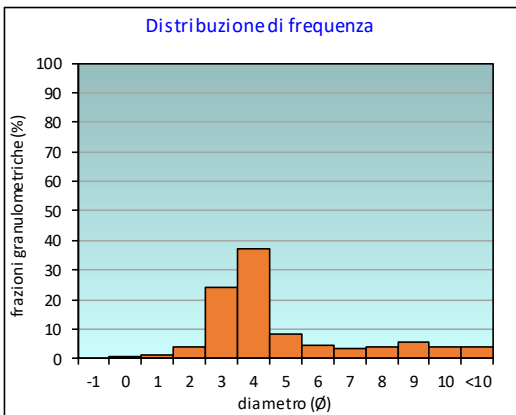
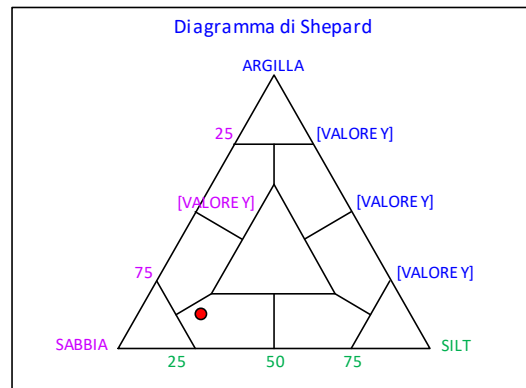
PERCENTILE	φ
5	1,77
16	2,42
25	2,80
50	3,55
75	4,97
84	7,26
95	9,73

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,8	0,8
SABBIA	1	500	1,3	2,1
	2	250	3,8	5,8
	3	125	23,9	29,7
	4	62,5	37,1	66,8
LIMO	5	31,2	8,4	75,3
	6	15,6	4,3	79,6
	7	7,8	3,4	83,0
	8	3,9	4,0	86,9
ARGILLA	9	2	5,4	92,3
	10	0,98	3,7	96,0
	<10	<0,98	4,0	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	66,8	20,1	13,1

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione B7 (120 m SW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	35,1
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

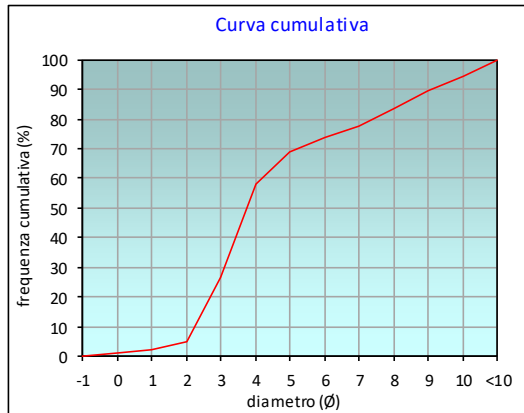
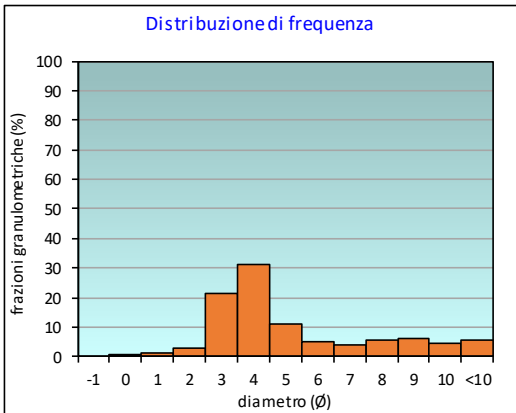
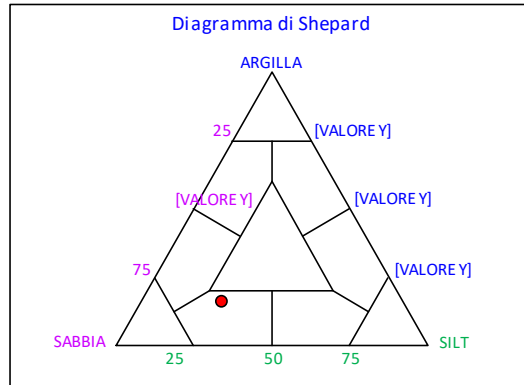
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,78	5	2,00
Mediana	M <sub>d</sub>	3,75	16	2,51
Classazione	σ	2,62	25	2,93
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,56	50	3,75
Appuntimento	K <sub>α</sub>	0,99	75	6,31
			84	8,07
			95	10,14

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,9	0,9
SABBIA	1	500	1,1	2,0
	2	250	3,0	5,0
	3	125	21,5	26,5
	4	62,5	31,4	57,9
LIMO	5	31,2	11,0	68,9
	6	15,6	4,9	73,8
	7	7,8	4,0	77,8
ARGILLA	8	3,9	5,7	83,6
	9	2	6,0	89,6
	10	0,98	4,6	94,2
	<10	<0,98	5,8	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	57,9	25,6	16,4

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Mesocurtica





## Stazione B8 (250 m SW)

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	30,3
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

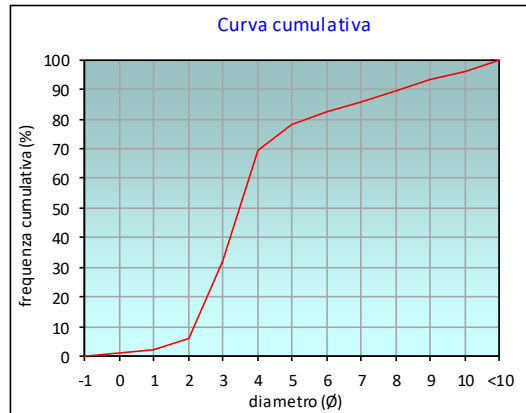
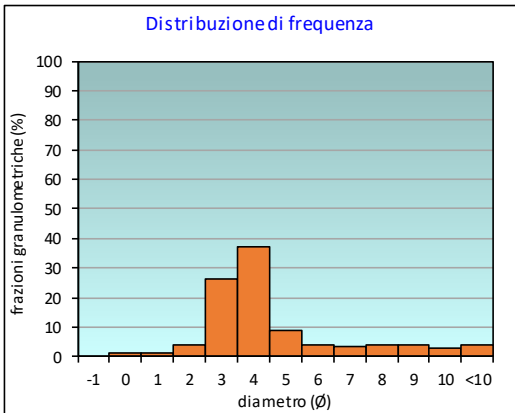
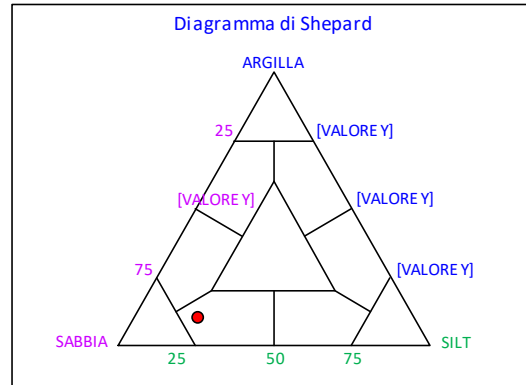
PARAMETRI STATISTICI			PERCENTILE	
Media	M <sub>i</sub>	4,13	5	1,78
Mediana	M <sub>d</sub>	3,48	16	2,39
Classazione	σ	2,22	25	2,73
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,52	50	3,48
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,68	75	4,64
			84	6,51
			95	9,60

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,0	1,0
SABBIA	1	500	1,2	2,1
	2	250	3,7	5,8
	3	125	26,3	32,2
	4	62,5	37,1	69,2
LIMO	5	31,2	9,0	78,3
	6	15,6	4,1	82,3
	7	7,8	3,3	85,6
ARGILLA	8	3,9	3,8	89,4
	9	2	3,9	93,2
	10	0,98	3,0	96,2
	<10	<0,98	3,8	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	69,2	20,1	10,6

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



# Stazione K1

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	36,3
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,76
Mediana	M <sub>d</sub>	3,77
Classazione	σ	2,60
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,56
Appuntimento	K <sub>α</sub>	0,91

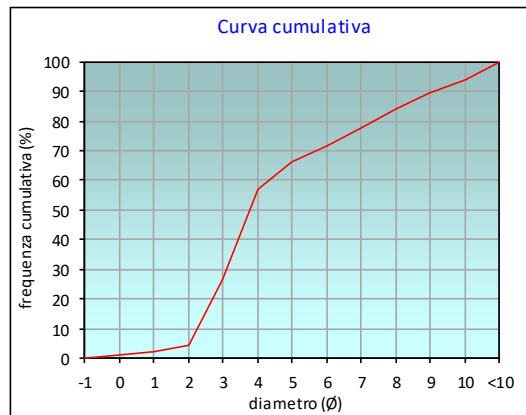
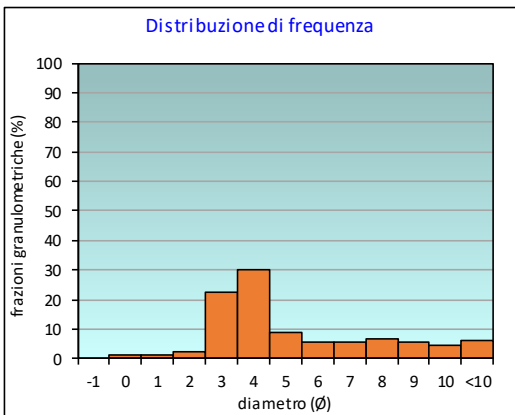
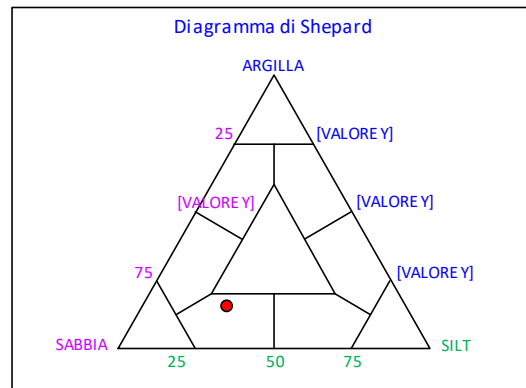
PERCENTILE	∅
5	2,03
16	2,52
25	2,92
50	3,77
75	6,58
84	7,99
95	10,16

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,0	1,0
SABBIA	1	500	1,1	2,1
	2	250	2,4	4,4
	3	125	22,4	26,8
	4	62,5	30,3	57,1
LIMO	5	31,2	9,0	66,1
	6	15,6	5,7	71,8
	7	7,8	5,6	77,4
	8	3,9	6,7	84,0
ARGILLA	9	2	5,7	89,7
	10	0,98	4,4	94,1
	<10	<0,98	5,9	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	57,1	26,9	16,0

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Mesocurtica



## Stazione K2

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	28,1
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	3,94
Mediana	M <sub>d</sub>	3,33
Classazione	σ	2,05
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,57
Appuntimento	K <sub>c</sub>	1,88

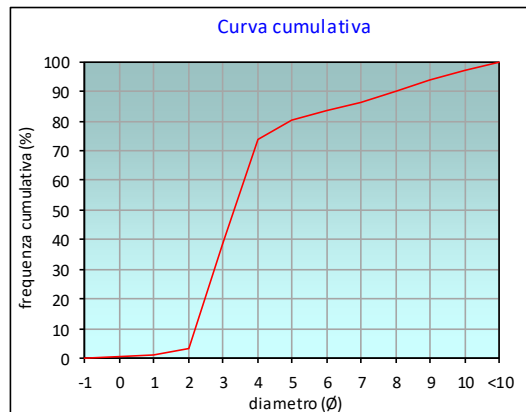
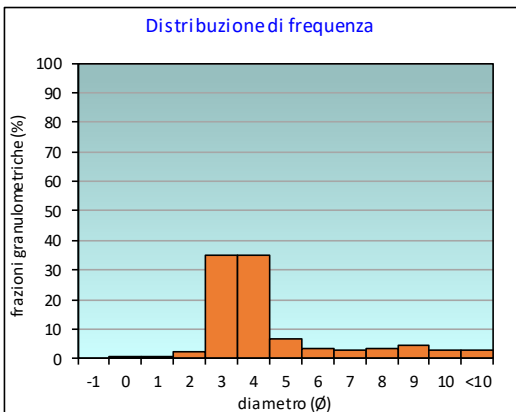
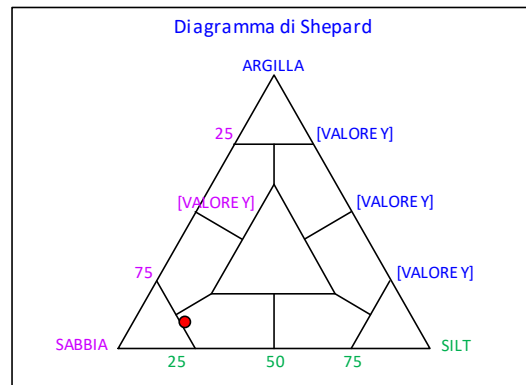
PERCENTILE	∅
5	2,05
16	2,36
25	2,62
50	3,33
75	4,21
84	6,14
95	9,35

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,6	0,6
SABBIA	1	500	0,7	1,3
	2	250	2,1	3,4
	3	125	35,0	38,5
	4	62,5	35,1	73,6
LIMO	5	31,2	6,8	80,4
	6	15,6	3,2	83,6
	7	7,8	2,8	86,4
	8	3,9	3,4	89,8
ARGILLA	9	2	4,2	94,0
	10	0,98	2,9	96,9
	<10	<0,98	3,1	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	73,6	16,2	10,2

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Molto Leptocurtica



## Stazione K3

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	33,9
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	4,23
Mediana	M <sub>d</sub>	3,18
Classazione	σ	2,45
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,66
Appuntimento	K <sub>α</sub>	1,34

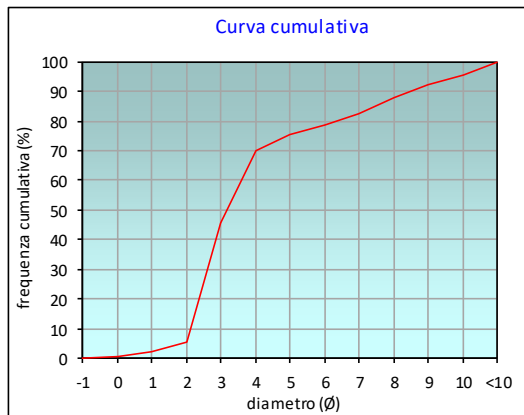
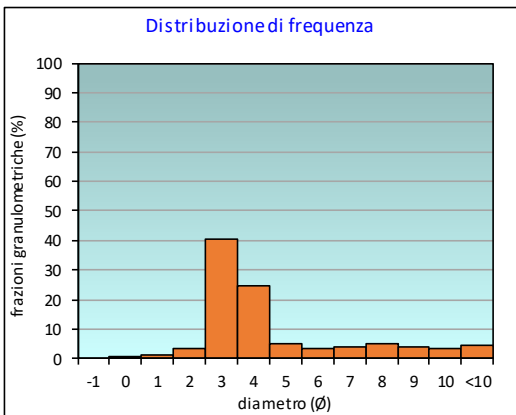
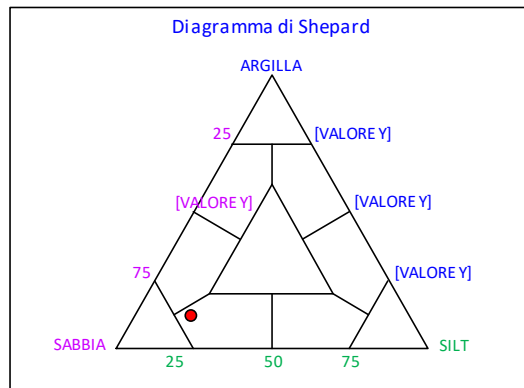
PERCENTILE	∅
5	1,95
16	2,27
25	2,49
50	3,18
75	4,92
84	7,25
95	9,89

	∅	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	0,8	0,8
SABBIA	1	500	1,2	2,0
	2	250	3,2	5,2
	3	125	40,5	45,6
	4	62,5	24,6	70,2
LIMO	5	31,2	5,2	75,4
	6	15,6	3,5	78,9
	7	7,8	3,8	82,7
ARGILLA	8	3,9	5,2	87,9
	9	2	4,2	92,0
	10	0,98	3,3	95,4
	<10	<0,98	4,6	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	70,2	17,6	12,1

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Sabbia siltosa
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Molto positiva
Appuntimento	Leptocurtica



## Stazione K4

PARAMETRI FISICI	
Peso specifico (g/cm <sup>3</sup> )	n.d.
Umidità (%)	43,1
Colore MUNSEL (codice)	n.d.
Colore MUNSEL (nome)	n.d.

PARAMETRI STATISTICI		
Media	M <sub>i</sub>	5,66
Mediana	M <sub>d</sub>	5,14
Classazione	σ	2,90
Asimmetria	S <sub>ki</sub>	0,24
Appuntimento	K <sub>α</sub>	0,74

PERCENTILE	φ
5	1,77
16	2,76
25	3,34
50	5,14
75	8,13
84	9,09
95	10,47

	φ	μm	%	Freq. Comul. %
GHIAIA	-1	2000	0,0	0,0
	0	1000	1,0	1,0
SABBIA	1	500	1,6	2,6
	2	250	3,1	5,7
	3	125	13,6	19,3
	4	62,5	16,9	36,2
LIMO	5	31,2	12,6	48,7
	6	15,6	9,3	58,0
	7	7,8	6,2	64,2
	8	3,9	9,5	73,7
ARGILLA	9	2	9,6	83,3
	10	0,98	7,3	90,6
	<10	<0,98	9,4	100,0

CLASSE GRANULOMETRICA			
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA
0,0	36,2	37,6	26,3

NOTE
n.d.

CLASSIFICAZIONE	
Shepard	Loam
Classazione	Molto mal classato
Asimmetria	Asimmetrica positiva
Appuntimento	Platicurtica

