
RAPPORTO SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DURANTE LA CAMPAGNA
OCEANOGRAFICA SEAGMA2023

(09 MARZO - 16 MARZO 2023)



SeaGMA: Geochemical and Microbiological Assessment of the sea
A combed survey for abiotic/biotic resources mapping

*Valerio Funari, Francesca Ape, Antonio Mercadante, Christian Galasso, Laura Vitale, Simone Toller,
Daniela Coppola, Jennifer Romano, Farah Rasheed Abbasi, Valentina Loreto, Francesco Riminucci, Yago
Nestola*

TECHNICAL REPORT CNR-ISMAR N° 22, Giugno 2023

TECHNICAL REPORT N° 22, 2023, CNR-ISMAR

Logo in copertina del progetto SeaGMA, elaborato originale di Simone Toller

Venezia

Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna

Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici

Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli

Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma

Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste

Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872



Immagine retrocopertina: R/V Dallaporta ancorata nel porto di Napoli – 09 Marzo 2023

Questo rapporto è rilasciato secondo i termini della licenza *Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License*.



Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Rapporto sulle attività geologiche, geochemiche e microbiologiche svolte per il progetto SeaGMA (*Geochemical and Microbiological Assessment of the sea: a combed survey for abiotic/biotic resources mapping*) durante la campagna oceanografica a bordo della N/O Dallaporta nel mare Tirreno Meridionale (2023, 09 Marzo – 16 Marzo)

Funari V.^{1,2,3}, Ape F.¹, Vitale L.², Toller S.³, Mercadante A.⁴, Galasso C.⁵, Coppola D.², Romano J.^{1,3}, Rasheed Abbasi F.⁶, Loreto V.¹, Riminucci F.^{1,7}, Nestola Y.¹

- 1) Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente, Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Bologna Research Area, Via P. Gobetti 101, 40129 Bologna
- 2) Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli - Dipartimento di Biotecnologie Marine Ecosostenibili, Via A. F. Acton, Molosiglio, 80133 Napoli
- 3) Università di Bologna - Dipartimento di Scienze Biologiche Geologiche e Ambientali (BiGeA), Via F. Selmi 3, 40126, Bologna
- 4) Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente, Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Via Calata Porta di Massa, 80133 Napoli
- 5) Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli - Dipartimento di Biotecnologie Marine Ecosostenibili, Calabria Marine Centre, C.da Torre Spaccata, 87071 Amendolara
- 6) Università degli Studi di Napoli Parthenope, Dipartimento di Ingegneria, Centro Direzionale – isola C4, 80143 Napoli
- 7) Consorzio Proambiente S.c.r.l., Tecnopolo Bologna CNR, Via P. Gobetti 101, 40129 Bologna

Riassunto

Vengono presentate le attività svolte e i risultati preliminari della campagna geologica, geochemica e microbiologica SeaGMA2023 svoltasi dal 09-03-2023 al 16-03-2023 nel mare Tirreno meridionale con la Nave da Ricerca R/V Dallaporta. L'obiettivo principale della campagna è stato l'esecuzione di campionamenti sistematici dei sedimenti di fondo e di acque marine, su grigliato regolare. I campioni di sedimento sono stati prelevati mediante *Box Corer* con risoluzione stratigrafica di circa 20 cm. I campioni di acqua di mare sono stati prelevati mediante bottiglia Niskin e rappresentano profondità specifiche della colonna d'acqua nello stesso sito di campionamento dei sedimenti. Le operazioni di bordo hanno permesso di ottenere campioni solidi e liquidi come *backup* delle condizioni del fondale e per le successive analisi di laboratorio geochemico e microbiologico, incluso lo studio delle comunità della meiofauna nei sedimenti. Le attività scientifiche a bordo includono la valutazione geologica, stratigrafica e minerogena (e.g., geochemica, tessiturale e mineralogica preliminare), la misura dei parametri chimici fondamentali (pH, Eh, temperatura) delle acque, la sub-campionatura e la preparazione dei campioni per la conservazione.

Parole chiave: Geochemica, Microbiologia, Tirreno meridionale

Citare questo REPORT come: *Funari V., Ape F., Vitale L., Toller S., Mercadante A., Galasso C., Coppola D., Romano J., Rasheed Abbasi F., Loreto V., Riminucci F., Nestola Y. (2023). Report on the geological, geochemical and microbiological activities for the project SeaGMA (Geochemical and Microbiological Assessment of the sea: a combed survey for abiotic/biotic resources mapping) on board R/V Dallaporta in southern Tyrrhenian (2023, 09 March – 16 March). Technical Report N° 22, 2023, CNR-ISMAR, pp. 1-72, DOI: 10.26383/CNR-ISMAR.2023.5 (online <http://www.ismar.cnr.it/prodotti/rapporti-tecnici>).*

Report on the geological, geochemical and microbiological activities for the project SeaGMA (*Geochemical and Microbiological Assessment of the sea: a combed survey for abiotic/biotic resources mapping*) on board R/V Dallaporta in southern Tyrrhenian (2023, 09 March – 16 March)

Funari V.^{1,2,3}, Ape F.¹, Vitale L.², Toller S.³, Mercadante A.⁴, Galasso C.⁵, Coppola D.², Romano J.^{1,3}, Rasheed Abbasi F.⁶, Loreto V.¹, Riminucci F.^{1,7}, Nestola Y.¹

- 1) Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente, Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Bologna Research Area, Via P. Gobetti 101, 40129 Bologna
- 2) Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli - Dipartimento di Biotecnologie Marine Ecosostenibili, Via A. F. Acton, Molosiglio, 80133 Napoli
- 3) Università di Bologna - Dipartimento di Scienze Biologiche Geologiche e Ambientali (BiGeA), Via F. Selmi 3, 40126, Bologna
- 4) Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente, Istituto di Scienze Marine (ISMAR), Via Calata Porta di Massa, 80133 Napoli
- 5) Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli - Dipartimento di Biotecnologie Marine Ecosostenibili, Calabria Marine Centre, C.da Torre Spaccata, 87071 Amendolara
- 6) Università degli Studi di Napoli Parthenope, Dipartimento di Ingegneria, Centro Direzionale – isola C4, 80143 Napoli
- 7) Consorzio Proambiente S.c.r.l., Tecnopolo Bologna CNR, Via P. Gobetti 101, 40129 Bologna

Abstract

Here we present the activities and the preliminary results of the oceanographic campaign named SeaGMA2023 (09 March – 26 March 2023) on board R/V Dallaporta. The research cruise aimed at acquiring geochemical and microbiological samples at the seafloor of a maritime area of the southern Tyrrhenian sea. The key objective was to carry out a systematic sampling of bottom sediments and seawaters, on a regular grid. The sediment samples were collected using a Box Corer with an average stratigraphic depth of about 20 cm. The seawater samples were taken using a Niskin sampler, and represent specific depths of the water column in the corresponding sampling site. The operations on board allowed obtaining both solid and liquid samples to backup present-day conditions of the seabed and assess geochemical and microbiological properties, including meiofaunal assemblage, in the laboratory once off the board. On-board scientific activities include geological, stratigraphic and minerogenic evaluation, measurement of fundamental chemical parameters (pH, Eh, temperature) of the seawater, sub-sampling and samples preparation and conservation.

Key words: *Geochemistry, Microbiology, Southern Tyrrhenian*

Please cite this REPORT as: *Funari V., Ape F., Vitale L., Toller S., Mercadante A., Galasso C., Coppola D., Romano J., Rasheed Abbasi F., Loreto V., Riminucci F., Nestola Y. (2023). Report on the geological, geochemical and microbiological activities for the project SeaGMA (Geochemical and Microbiological Assessment of the sea: a combed survey for abiotic/biotic resources mapping) on board R/V Dallaporta in southern Tyrrhenian (2023, 09 March – 16 March). Technical Report N° 22, 2023, CNR-ISMAR, pp. 1-72, DOI: 10.26383/CNR-ISMAR.2023.5 (online <http://www.ismar.cnr.it/prodotti/rapporti-tecnici>).*

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Indice

1	INTRODUZIONE	10
2	INQUADRAMENTO	14
2.1	Inquadramento morfologico, sedimentologico e tessiturale con cenni sul potenziale minerario.	14
2.2	Processi geologici, tettonici, stratigrafici e note di biologia dei microrganismi.	16
3	METODOLOGIE	18
3.1	Navigazione	18
3.2	Raccolta, preparazione e conservazione dei campioni solidi.	22
3.3	Raccolta, misure e conservazione dei campioni liquidi	22
4	ATTIVITA' SVOLTE	23
4.1	Operazioni di campionamento sedimenti e acque	23
4.2	Campionamento acque di fondo e misure a bordo	27
5	SINTESI ATTIVITA' SVOLTA	29
6	CONCLUSIONI E RINGRAZIAMENTI	30
7	BIBLIOGRAFIA	31

APPENDICE

Diario di Bordo

Report delle attività di telerilevamento

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Elenco delle figure

1 Personale scientifico	10
2 Rada del porto di Livorno, mattino del 5-maggio-2022. Area di lavoro murata di dritta dell’R/V Dallaporta	13
3 Distribuzione areale delle facies granulometriche al <i>seafloor</i> (De Simone et al., 1993) nell’ area di lavoro	15
4 Schermata di navigazione software OpenCPN e area oggetto d’indagine	18
5 Programma dei campionamenti.	21
6 Sistema accoppiato Box Corer e bottiglia Niskin utilizzato per il campionamento sedimenti/acqua di fondo	23
7 Fasi di campionamento sedimenti su Box Corer: recupero Box Corer, sub-campionamento con carota per analisi XRF, prelievo per analisi microbiologiche, sub-campionamento per analisi radionuclidi	24
8 Mappa con indicati i punti di campionamento.	27
11 Fasi di prelievo acqua di fondo: recupero bottiglia Niskin, spillatura acqua da Niskin, Misure parametri chimico-fisici acqua, filtraggio acqua per analisi microbiologiche	29

Elenco delle tabelle

1 Acronimi di organizzazioni, costruttori e prodotti	8
2 Generalità della campagna	9
3 Informazioni sul personale scientifico della campagna.	10
4 Programma dei campionamenti	19
5 Campionamenti Box Corer e acque	25
6 Dati fisico-chimici delle acque rilevati durante la campagna	28
7 Diario delle operazioni	29

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Elenco degli acronimi

In Tabella 1 si riportano gli acronimi utilizzati nel presente report.

Tabella 1 – Acronimi di organizzazioni, costruttori e prodotti

ACRONIMO	DESCRIZIONE	URL
CHN	<i>Carbon-Hydrogen-Nitrogen analyzer</i>	
CNR	<i>Consiglio Nazionale Delle Ricerche</i>	www.cnr.it
DGPS	<i>Differential Global Positioning System</i>	
FINSHIP	<i>Finship</i>	finship
ICP-MS	<i>Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry</i>	
ISMAR-CNR	<i>Istituto di Scienze Marine CNR</i>	www.ismar.cnr.it
PCR	<i>(16S ribosomal RNA gene) Polymerase Chain Reaction</i>	
PVC	<i>Polivinilcloruro</i>	
PVDF	<i>Polyvinylidene Fluoride</i>	
RNA	<i>RiboNucleic Acid</i>	
SEM	<i>Scanning Electron Microscopy</i>	
SZN	<i>Stazione Zoologica Anton Dohrn Napoli, Dipartimento di Biotecnologie marine ecosostenibili</i>	www.szn.it
TDS	<i>Total Dissolved Solids</i>	
UNIBO	<i>Università di Bologna, Dipartimento BiGeA</i>	www.unibo.it
UNINA-Parthenope	<i>Università di Napoli Parthenope, Dipartimento di Ingegneria</i>	www.uniparthenope.it
WGS84	<i>World Geodetic System 1984</i>	
XRD	<i>X-Ray Diffraction</i>	
XRF	<i>X-Ray Fluorescence</i>	

Generalità della campagna SeaGMA2023

Tabella 2 – Generalità della campagna

NAVE	N/O Dallaporta
NOME CAMPAGNA	SeaGMA2023
DATA INIZIO	09-Marzo-2023
DATA FINE	16-Marzo-2023
MARE	Tirreno meridionale – Campania
PORTO DI PARTENZA	Napoli
PORTO DI ARRIVO	Napoli
OBIETTIVI	Campionamento sedimenti di fondo e acqua marina a profondità selezionate in colonna d'acqua; cartografia tematica
CAPO SPEDIZIONE	Dott. V. Funari
RESPONSABILE SCIENTIFICO	Dott. V. Funari
ATTIVITÀ	Campionamento sedimenti, mineralizzazioni, bioclasti, acqua a profondità selezionata in colonna d'acqua; acquisizione dati chimici e fisici sulle acque; preparazione e conservazione dei campioni per analisi geochimiche e microbiologiche
AREA TEMATICA	Geochimica, Mineralogia, Sedimentologia, Biologia e Microbiologia, Biotecnologie, Ingegneria delle telecomunicazioni

1 – INTRODUZIONE

Nel corso della campagna oceanografica relativa al progetto SeaGMA sono stati effettuati campionamenti di acque e sedimenti marini in un'area selezionata del Mar Tirreno meridionale per una valutazione integrata del dato geochimico e microbiologico e la mappatura del potenziale in risorse minerarie e risorse biotiche (variabilità del microbioma) e delle comunità bentoniche (i.e. meiofauna). L'obiettivo della campagna SeaGMA2023 è acquisire nuovi campioni geochimici e microbiologici che, una volta processati, potranno fornire nuovi e più accurati dati sulla disponibilità di risorse biotiche e abiotiche marine, facendo leva sul forte sviluppo degli ultimi trent'anni delle tecniche analitiche dirette e indirette delle Scienze della Terra Solida e della Biologia applicate in ambiente marino. Inoltre, si valuterà come queste risorse possono influenzare la distribuzione e la diversità della fauna bentonica. Il personale scientifico (Fig. 1) della campagna è composto da ricercatori, tecnologi, tecnici e personale in formazione proveniente da diversi istituti e con background scientifici complementari, che hanno garantito la proficua interazione di conoscenze e competenze e la corretta organizzazione delle mansioni (Tabella 3), fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi della campagna SeaGMA2023.



Figura 1 – Personale scientifico

Tabella 3 – Informazioni sul personale scientifico (di bordo e di terra) della campagna

PARTECIPANTE	ORGANIZZAZIONE	RUOLO	MAIL
Valerio Funari	ISMAR-BO SZN	Responsabile scientifico, Capomissione, Campionamento sedimenti e acqua	valerio.funari@bo.ismar.cnr.it

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Francesca Ape	ISMAR-BO	Campionamento sedimenti, campionamento per l'analisi della meiofauna, Procedure di conservazione dei campioni	francesca.ape@bo.ismar.cnr.it
Antonio Mercadante	ISMAR-NA	Campionamento sedimenti e acqua, fotografia, Catalogazione dei campioni	antonio.mercadante@na.ismar.cnr.it
Laura Vitale	SZN	Campionamento sedimenti, Filtrazione acqua marina, Procedure di conservazione dei campioni	laura.vitale@szn.it
Christian Galasso	SZN	Campionamento sedimenti, Filtrazione acqua marina, Procedure di conservazione dei campioni	christian.galasso@szn.it
Simone Toller	UNIBO	Campionamento sedimenti e acqua, Catalogazione dei campioni	simone.toller2@unibo.it
Jennifer Romano	UNIBO ISMAR-BO	Personale in formazione, campionamento sedimenti e acqua, diario di bordo	marzia.rovere@bo.ismar.cnr.it valerio.funari@bo.ismar.cnr.it (tutor)
Valentina Loreto	ISMAR-BO	Personale in formazione, campionamento sedimenti e acqua, diario di bordo	francesca.ape@bo.ismar.cnr.it (tutor)
Farah Rasheed Abbasi	UNINA-Parthenope	Personale in formazione, analisi dei dati di navigazione (sorveglianza marittima)	ferdinando.nunziata@uniparthenope.it (tutor)
Fabio Savelli	ISMAR-BO	Personale a terra, organizzazione della campagna (trasporto campioni e personale)	fabio.savelli@bo.ismar.cnr.it
Yago Nestola	ISMAR-BO	Personale a terra, organizzazione della campagna (navigazione)	yago.nestola@bo.ismar.cnr.it
Francesco Riminucci	ISMAR-BO Proambiente S.c.r.l.	Personale a terra, organizzazione della campagna (navigazione)	francesco.riminucci@bo.ismar.cnr.it
Enrico Dinelli	UNIBO	Personale a terra, catalogazione dei campioni (geochimica)	enrico.dinelli@unibo.it
Daniela Coppola	SZN	Personale a terra, organizzazione della campagna (microbiologia)	daniela.coppola@szn.it
Lucia Barra	SZN	Personale a terra, organizzazione della campagna (microbiologia)	lucia.barra@szn.it
Pietro Tedesco	SZN	Personale a terra, organizzazione della campagna (biotecnologie)	pietro.tedesco@szn.it

Donatella de Pascale	SZN	Personale a terra, organizzazione della campagna (biotecnologie)	donatella.depascale@szn.it
Flavia Molisso	ISMAR-NA	Personale a terra, catalogazione dei campioni (sedimentologia)	flavia.molisso@na.ismar.cnr.it
Marina Iorio	ISMAR-NA	Personale a terra, catalogazione dei campioni (petrofisica)	marina.iorio@na.ismar.cnr.it
Annamaria Correggiari	ISMAR-BO	Personale a terra, organizzazione della campagna (scienze marine)	responsabile@bo.ismar.cnr.it
Marco Sacchi	ISMAR-NA	Personale a terra, organizzazione della campagna (scienze marine)	responsabile@na.ismar.cnr.it
Andrea Buono	UNINA-Parthenope	Personale a terra, organizzazione della campagna (ingegneria delle telecomunicazioni)	andrea.buono@uniparthenope.it
Maurizio Migliaccio	UNINA-Parthenope	Personale a terra, organizzazione della campagna (ingegneria delle telecomunicazioni)	maurizio.migliaccio@uniparthenope.it
Ferdinando Nunziata	UNINA-Parthenope	Personale a terra, organizzazione della campagna (ingegneria delle telecomunicazioni)	ferdinando.nunziata@uniparthenope.it

Differentemente dagli studi effettuati in precedenza nell'area, che spesso si sono focalizzati su particolari lineamenti strutturali e/o morfologie del fondo e/o studio della fauna per la paleontologia e la risorsa ittica e/o studio delle correnti marine, i campioni acquisiti in SeaGMA2023 aiuteranno a comprendere meglio la natura e l'entità degli arricchimenti di metalli (anomalie geochimiche) al *sea bottom* e a valutare il potenziale biotecnologico e informativo (per l'avanzamento della ricerca in diversi campi) del biota associato. La strategia di campionamento regolare e ad alta densità proposta in SeaGMA è stata impostata per poter sviluppare un approccio multidisciplinare che include tecniche e metodologie tipiche della geochimica e della microbiologia, esplorando in modo integrato tre temi scientifici primari:

- 1 – Prospezione ad alta definizione di potenziali sedimenti metalliferi per la valutazione delle georisorse marine attraverso una mappatura geochimica del *seafloor* di una ristretta area marittima.
- 2 – Valutazione dei trend geochimici in relazione alle discontinuità tettoniche e morfologiche attraverso un confronto integrato con il dato geofisico pregresso (morfobatimetria, sezioni sismiche e bilanciate) e il dato (micro)biologico acquisito.
- 3 – Valutazione della variabilità del microbioma e della fauna bentonica (i.e. meiofauna) e del potenziale di risorse biotiche attraverso il campionamento, il pretrattamento a bordo, e le analisi di laboratorio.

Il progetto alla base della campagna SeaGMA2023 riesamina l'ipotesi che i sedimenti a composizione dolomitica e *hardgrounds*, fanghi e croste metalliferi, ceneri vulcaniche spesso associati ad alterazione idrotermale sono una risorsa da sfruttare (Bonatti, 1975; Shipboard Scientific Party, 1987; McKenzie et al., 1990; Robertson, 1990; Shanks & Pat, 2012). Infatti lo studio delle anomalie geochimiche al *seafloor* permette una valutazione degli arricchimenti di metallo di interesse economico (se potranno essere impiegati processi di estrazione sostenibile e tecnicamente fattibile) e ambientale (monitoraggio delle fonti di contaminazione, caratterizzazione *source-to-sink*) dello stato attuale dell'area di mare considerata. Per valutare correttamente

la qualità di un sedimento marino, relativamente alla presenza di risorse minerarie è opportuno distinguere se le concentrazioni riscontrate per un determinato elemento chimico siano dovute ad un apporto di tipo naturale (derivante dal contributo dei litotipi in erosione nel bacino sedimentario da cui provengono), all'interazione con i processi biologici e/o ad un contributo di origine antropica.

Il tema degli arricchimenti in metalli dei sedimenti superficiali per contributi di origine antropica potrà essere contestualizzato grazie all'analisi di alcuni campioni prelevati nei siti più adiacenti alla costa e potenzialmente impattati dalle attività umane (traffico marittimo, scarichi industriali, attività connesse alla pesca, alla città, ecc.), in particolare: Baia di Napoli, Baia di Salerno, Baia di Policastro. Per un campione rappresentativo della Baia di Napoli (Figura 2) l'interesse è anche nella determinazione di radionuclidi. In parallelo, lo studio della comunità microbica associata a una certa firma geochemica potrà contribuire alla definizione 1) di target di esplorazione delle risorse biotiche e composti dal potenziale biotecnologico e 2) di processi di arricchimento biomimetici (e.g., tecnologie ambientali ottimizzate da *uptake* cellulare, biomineralizzazioni, biolisciviazioni). In SeaGMA2023, sono stati raccolti campioni di sedimento per lo studio della meiofauna, finalizzato a comprendere come la geochemica dei sedimenti può influenzare la distribuzione e la diversità delle comunità bentoniche nelle aree indagate. Questa ricerca pone le basi per una mappatura dei fondali marini mediterranei, a supporto di future iniziative più a larga scala come l'Atlante Geochemico dei Mari Italiani e del miglioramento della ceppoteca di interesse biotecnologico.



Figura 2 – In navigazione a largo di Napoli, mattino del 9-marzo-2023. Allestimento Box corer + bottiglia Niskin.

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

2 – INQUADRAMENTO

2.1 Inquadramento morfologico, sedimentologico e tessiturale con cenni sul potenziale minerario

L'area di studio è nel Tirreno meridionale, contrariamente alla proposta iniziale, a causa di condizioni meteomarine avverse. L'utilizzo di questo piano di ripiego non compromette il raggiungimento degli obiettivi generali del progetto SeaGMA. Il Tirreno meridionale è un sottobacino del Mar Tirreno. L'area di studio è una porzione di mare relativamente poco profonda (circa fino a 600 m *bsl*), comprendente le aree marittime del Golfo di Napoli, Golfo di Salerno e Golfo di Policastro. Il bacino raggiunge le sue massime profondità (oltre 800 m) nel tratto di mare verso ovest, dove sono presenti alti e bassi strutturali e canyon sottomarini. Le coste tirreniche sono caratterizzate da morfologie diverse che comprendono tratti occupati da aree portuali come i porti di Napoli e Salerno, litorali con coste basse e sabbiose, litorali con coste alte e rocciose, delta e foci dei fiumi. Le coste alte e rocciose sono invece specialmente rappresentate nella parte a S della Penisola di Sorrento e nella parte a N del Golfo di Policastro. In Figura 3 si può notare una selezione di studi pregressi che considerano l'area di studio di questa campagna con punti di campionamento che “inseguono” prevalentemente la morfologia e le discontinuità tettoniche anche con riferimento ai possibili *sinks* di dispersione e deposizione del sedimento.

Le analisi mineralogiche su campioni rappresentativi dell'area compresa dal Golfo di Napoli al Golfo di Salerno evidenziano un sedimento dominato da alluminosilicati come minerali argillosi e feldspati (ca. 60%) e quarzo (ca. 35%). I contenuti di carbonato vanno dal 10 al 15% (Sprovieri et al., 2006). Nello stesso studio del 2006 si riporta che tra gli elementi potenzialmente tossici il vanadio ha i valori più alti (12–151 mg/kg), seguito da Zn (11–124 mg/kg), Cr (4–101 mg/kg), Cu (1–46 mg/kg), Ni (2–46 mg/kg), Pb (1–46 mg/kg), As (6–51 mg/kg), Cd (0,009–0,4 mg/kg) e Hg (0,002–0,3 mg/kg). Alluminio e Fe mostrano concentrazioni medie rispettivamente del 9.8 e del 6.8%. La taglia granulometrica dei sedimenti esercita un controllo primario sui modelli di distribuzione della maggior parte di questi elementi sia a scala locale che regionale. È un'eccezione As che mostra un comportamento particolare con concentrazioni legate all'attività idrotermale tipica dell'area della Campania meridionale. In generale, tra i golfi di Napoli, Salerno e Policastro, elementi come Zn, Pb, Cd e Hg sono da monitorare per i rischi ambientali possibilmente associati (Sprovieri et al., 2006), mentre nel porto di Napoli il Cu è un altro metallo che necessita valutazioni approfondite oltre alle contaminazioni da idrocarburi policiclici aromatici (Adamo et al., 2005; Sprovieri et al., 2007).

Come nella precedente campagna SeaGMA 2022, la sfida che si affronta anche per questa area è la definizione del background geochimico che è complicata da diversi fattori naturali e antropici. La morfologia e la litologia eterogenea, tipica di un'area vulcanogenica così importante (dai Campi Flegrei al sistema del Palinuro), unita alle numerose fonti di contaminazione rende la piattaforma della Campania meridionale uno dei sistemi ambientali più complessi per definire e identificare valori di *baseline* e anomalie geochimiche. L'impatto antropico ha certamente un ruolo significativo sulla qualità del sedimento. Le città di Napoli e Salerno e le loro province sono densamente abitate, con oltre 4 milioni di abitanti che vivono in queste aree fortemente antropizzate. I territori di Napoli e Salerno inoltre sono tra le aree più turistiche del Mar Mediterraneo. Il porto di Napoli è uno dei porti più importanti d'Europa. Napoli ha una delle reti di trasporto più estese del sud Italia, che comprende ferrovie, autostrade e vari collegamenti stradali all'interno e intorno alla regione. Dal punto di vista ambientale, la rete dei corsi d'acqua nella Pianura Campana e del Sele è responsabile del trasporto in mare di fertilizzanti e prodotti correlati all'agricoltura e all'agroindustria che sono fortemente sviluppati in questa zona (Albanese et al. al., 2007). L'area di Bagnoli è stata uno dei più grandi siti industriali legati alla siderurgia in Italia. Nell'area erano concentrate fino agli anni '90 diverse industrie pesanti come acciaierie, fabbriche di materiali contenenti asbesti, fabbriche di produzione di cemento e fertilizzanti. Nonostante sia stata oggetto di un ampio programma di bonifica, l'area è ancora interessata da elevate concentrazioni di metalli e inquinanti organici persistenti sia nel suolo sia nei sedimenti marini (De Vivo e Lima, 2008).

Venezia
Tesa 104 - Arsenal,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

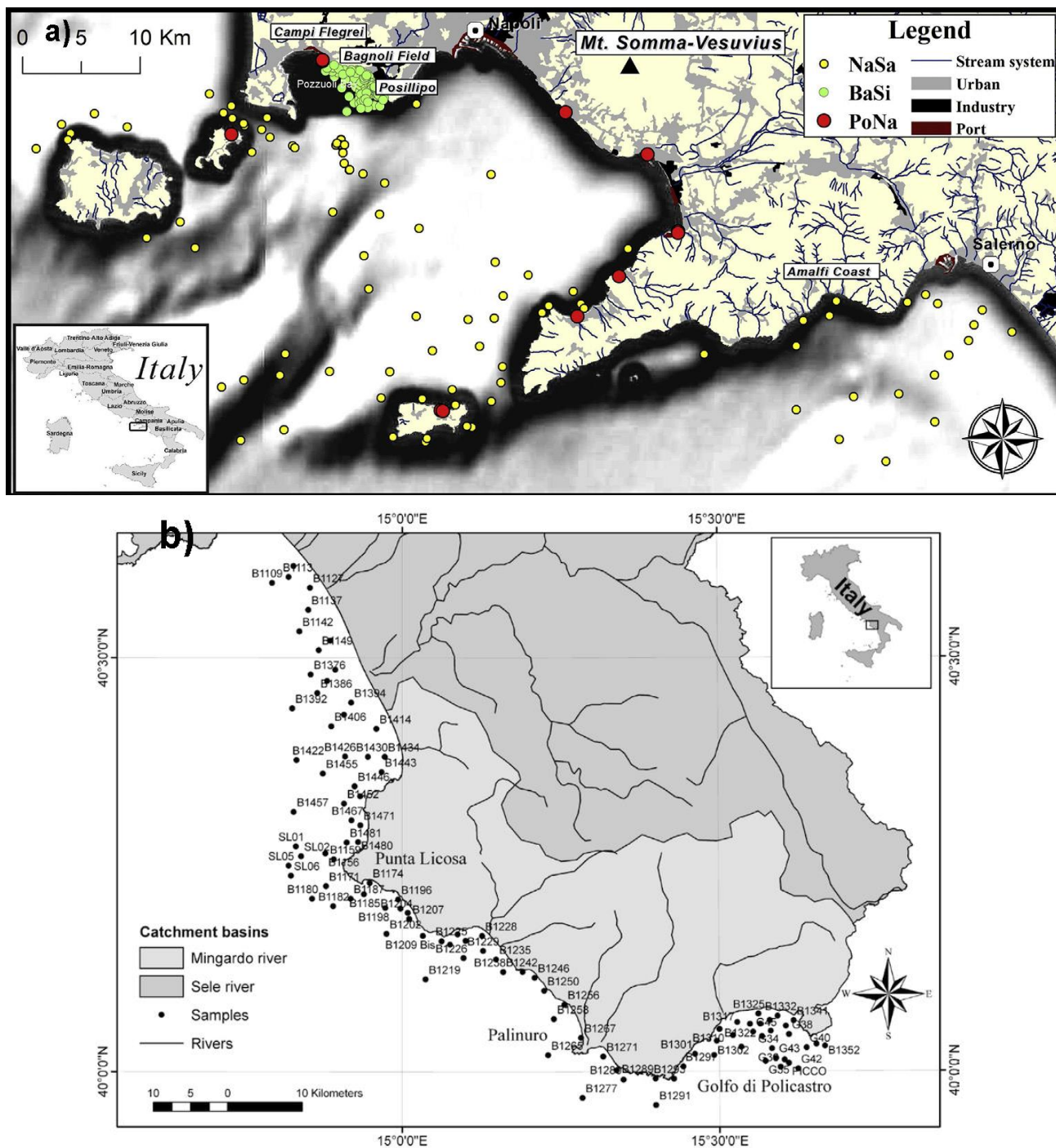


Figura 3 – Distribuzione dei siti di campionamento investigati precedentemente nell’area di lavoro: a) da Coroglio/Bagnoli a Salerno e b) dalla piana del fiume Sele al Golfo di Policastro. Modificato da Wang et al. (2015) e Sprovieri et al. (2006).

Venezia
 Tesa 104 - Arsenale,
 Castello 2737/F
 30122 - Venezia, IT
 +39 041 2407911
 protocollo.ismar@pec.cnr.it
 www.ismar.cnr.it

Bologna
 Area della Ricerca
 di Bologna –
 Via P. Gobetti 101
 40129 - Bologna, IT
 +39 051 639 8891

Lerici
 Forte Santa Teresa,
 Pozzuolo di Lerici
 19032 - La Spezia, IT
 +39 0187 1788900

Napoli
 Calata Porta Di Massa
 Porto Di Napoli 80
 80133 - Napoli, IT
 +39 081 5423802

Roma
 Area della Ricerca
 di Roma 2 - Tor Vergata
 Via del Fosso del Cavaliere 100
 00133 - Roma, IT
 +39 06 45488634

Trieste
 Area Science Park
 Basovizza - Edificio Q2
 Strada Statale 14, km 163.5
 34149 - Trieste, IT
 +39 040 3756872

2.2 – Processi geologici, tettonici, stratigrafici e note di biologia dei microrganismi

La Pianura Campana e il Golfo di Napoli, insieme alla Piana del Sele e al Golfo di Salerno, sono parti di *half-graben* sviluppatasi lungo il margine orientale del Tirreno (Sacchi et al., 2005). I fondali dei golfi di Napoli e Salerno sono ricoperti da depositi sedimentari e piroclastici plio-quadernari. Processi vulcanici tardo quadernari hanno influenzato in modo significativo la morfologia e i depositi del Golfo di Napoli attuali (Aiello et al., 2005). Lungo la penisola sorrentina, l'isola di Capri e il Golfo di Salerno, unità carbonatiche mesozoiche e cenozoiche dominano la composizione dei sedimenti superficiali. In generale, i contributi dei sistemi alluvionali dei fiumi Sele, Sebeto e Sarno caratterizzano il sistema deposizionale in questa area.

Il Golfo di Napoli è una baia semi-chiusa dalle isole di Ischia e Procida a NO, i Campi Flegrei e la Pianura Campana a NE, la Penisola di Sorrento a SE. Il Golfo di Salerno è a SE della Penisola di Sorrento, rappresentato dalla regione costiera della pianura alluvionale del fiume Sele. Il Golfo di Policastro è immediatamente a SE del promontorio (parte emersa e sommersa) di Palinuro. La piattaforma orientale del margine del Mar Tirreno meridionale si trova in una zona di transizione tettonica tra la catena appenninica in sollevamento verso E e il bacino tirrenico in subduzione (Ghisetti & Vezzani 1981; Kastens et al., 1988). Al largo dell'area di studio si trova la parte più giovane della pianura batiale tirrenica. Il Golfo di Salerno e la Piana del Fiume Sele costituiscono una depressione strutturale (bacino peritirrenico) con andamento OSO–ENE, delimitata da faglie normali NO–SE, riempita da sedimenti plio-quadernari spessi almeno 100 m (Bartole et al., 1984). La parte nord della piattaforma del Golfo di Salerno è larga da 1 km a pochi chilometri con profondità da 100 a 120 m; nella parte meridionale, a nord di Capo Licosa, la piattaforma si allarga e approfondisce (da 180 a oltre 200 m di profondità). Il cambio di pendenza batimetrica è abbastanza netto sul passaggio alla piattaforma esterna. Al largo di Capo Palinuro, la piattaforma presenta un'ampiezza di circa 23 km con il ciglio situato sulla isobata 250 m. A E e a S di Capo Licosa, la piattaforma si restringe e il *seafloor* è a circa 130-150 m. Il Golfo di Policastro è caratterizzato da una piattaforma stretta (larga 2–5 km) e molto ripida. In generale, in questa area di studio in prossimità del ciglio della scarpata continentale, si formano molti canali (*gullies*) che dissecano la scarpata superiore e morfologie da *slump* (Argnani et al., 1989).

Nella zona del Golfo di Napoli si sono susseguite attività di studio e monitoraggio delle aree vulcaniche sia a terra sia sottomarine, ma solo recenti esplorazioni condotte dal CNR sulla piattaforma continentale hanno portato alla scoperta di alcuni elementi vulcanici e fenomeni di *seepage* sottomarini non osservati precedentemente. L'interpretazione di dati nuovi e pregressi lasciano supporre un importante sistema di degassamento al fondale lungo la fascia costiera compresa tra la penisola di Sorrento e l'isola di Procida, larga circa 10 km. Nonostante la complessità della zona interessata dal vulcanesimo di uno dei sistemi eruttivi più importanti del pianeta, sono state scoperte numerose venute fluide attive (107 punti di emissione sottomarina tra le baie di Napoli e Pozzuoli) associate a *pockmark*, piccoli edifici conici, elementi allineati e/o allungati (Passaro et al., 2016). Oltre a elementi vulcanici, si ritrovano alti morfologici interpretati come strutture diapiriche (*pagodas*) associate a deformazioni sub-superficiali (*hummocky*) da degassamento e instabilità gravitativa. In un'area di 25 km² leggermente sopraelevata rispetto al fondale, conosciuta come “Banco della Montagna”, Passaro e collaboratori hanno riconosciuto vari elementi geomorfologici da migrazione di fluido caratterizzati da emissioni di gas ricco in CO₂ (940 mmol/mol), N₂ (40 mmol/mol), CH₄ (20 mmol/mol) mentre sono basse le concentrazioni di H₂S (0.25 mmol/mol), H₂ e He. Gli idrocarburi leggeri C₂-C₄ alcani, benzene, propilene e composti eterociclici contenenti zolfo (e.g., tiofene) ammontano a 0.30 mmol/mol. I dati isotopici

di N₂, CO₂ e He suggeriscono una probabile origine vulcanica-idrotermale del sito di Banco della Montagna e che i gas sottomarini hanno caratteristiche simili a quelle dei gas fumarolici subaerei. Sembra che la permeabilità sia controllata dalla tettonica e, in particolare, dai sistemi di fratture con direzione NO-SE e NE-SO simili a quelli che controllano l'idrotermalismo nelle aree vulcaniche dei Campi Flegrei e del sistema Somma-Vesuvio. Le anomalie acustiche di alcuni punti di emissione presentano *gas flares* verticali fino a 70 metri. Tramite le esplorazioni ROV gli autori hanno verificato che le emissioni avvengono spesso in rapida successione, sono intermittenti e discontinue e caratterizzate da plume freddi (<16° C) a pH relativamente basso rispetto ai volari medi dell'acqua di mare (da 8.5 a 7.8); nell'intorno dei punti di fuoriuscita si trovano sedimenti alterati, dalle colorazioni arancio, tipiche di ossidazione anaerobica.

Il contesto geologico nel suo insieme e il carico antropico contribuiscono alla costruzione di una nicchia ecologica unica che può ospitare rari taxa batterici potenzialmente utili per trattamenti di bonifica ecosostenibili (*bioremediation*) come già riconosciuto in letteratura. L'analisi della diversità dei procarioti bentonici nell'area Bagnoli-Coroglio (N del Golfo di Napoli caratterizzata in passato da un'intensa attività siderurgica) indica che la distribuzione del taxon dominante (gammaproteobatteri) è influenzata principalmente dalle concentrazioni di idrocarburi policiclici aromatici, As e Cd. Gli altri abbondanti taxa tra cui alfa-proteobatteri, delta-proteobacteria, batteroidete, acidobacteria, actinobacteria, desulfobacterota e myxococota possono invece essere controllati dalla granulometria del sedimento, dal suo potenziale redox e dalle concentrazioni di Cu, Cr e lo stesso As (Dell'Anno et al., 2021). Se l'As può avere forte affinità con i prodotti vulcanici e l'idrotermalismo in generale, Cd, Cu, Zn, Pb, e Hg possono essere associati a sorgenti di contaminazione antropiche con una distribuzione spaziale che riflette la possibile influenza delle attività industriali e/o commerciali situate nelle varie aree del golfo e del porto sensu stricto. Il rischio potenziale associato al contenuto relativamente elevato di questi metalli nei sedimenti è in effetti correlato a bassi valori di Eh (che vanno da -507 e 498 eV, con una mediana di 170 eV). Valori positivi sono stati registrati spesso nell'area esterna del porto in cui la circolazione delle acque di fondo è più efficiente (Passaro et al., 2016). La presenza di prodotti vulcanici o idrotermali, così come la presenza di metalli o idrocarburi di origine antropica, possono influenzare la distribuzione e la struttura delle comunità della fauna bentonica marina. La meiofauna, grazie all'elevata sensibilità ai disturbi ambientali, l'elevata abbondanza, la mancanza di dispersione larvale pelagica e i brevi cicli vitali, è considerata un indicatore bentonico di cambiamento delle condizioni ambientali marine (Giere, 2009). Vari studi hanno infatti mostrato che la presenza di un impatto antropico, oppure di attività vulcaniche e idrotermali, possono provocare cambiamenti nell'abbondanze, diversità e struttura di comunità della meiofauna, ciò dovuto alla presenza di taxa particolarmente sensibili e di altri che invece sono in grado di vivere in condizioni ambientali estreme (Zeppilli et al., 2015)

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

3 - METODOLOGIE

3.1 - Navigazione

La campagna SeaGMA2023 si è svolta con la N/O Dallaporta del CNR (35.76 m di lunghezza, 7.67 m di larghezza, foto nel retrocopertina) usata per ricerche sulla pesca, oceanografiche, geologiche e ambientali in Mediterraneo. La nave è posizionata con sistema DGPS (*Differential Global Positioning System*). I dati di navigazione della campagna (Figura 4) sono stati registrati come coordinate geografiche (Datum WGS84) e memorizzati durante tutte le operazioni della campagna con *software OpenCPN*, versione 4.0.0, collegato al DGPS in dotazione alla nave.

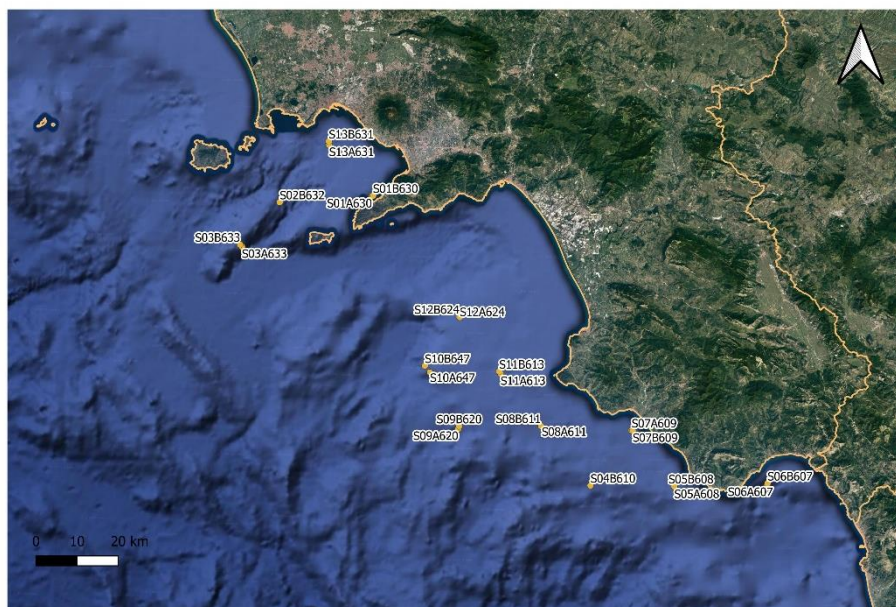


Figura 4 – Strumentazione di navigazione *software OpenCPN* (sopra) e punti campionati durante campagna *SeaGMA* (sotto)

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Le informazioni di navigazione e altri dati utili di posizionamento della nave (dimensioni, tipologia dei materiali) e di interferenza con la superficie dell'acqua in stazionamento e durante il movimento sono stati condivisi in tempo reale a UNINA-Parthenope per ottimizzare algoritmi di dati satellitari acquisiti da radar ad apertura sintetica al fine di migliorare la *detection* e la classificazione di imbarcazioni e oggetti sulla superficie del mare in un contesto di sorveglianza marittima.

Di seguito sono riportate le stazioni di campionamento (Tabella 4), come da programma della richiesta nave e la relativa mappa dell'area di lavoro con il grigliato di campionamento (Figura 5).

Tabella 4 – Programma dei campionamenti (stazioni di campionamento designate - piano di ripiego SeaGMA2023)

Stazione	LONG [ggmmss.x]	LAT [ggmmss.x]
K_08	9°52'30.0"E	42°37'30.0"N
M_09	10°03'15.8"E	42°00'29.2"N
MV09	10°07'30.0"E	42°07'30.0"N
M_10	10°15'00.0"E	42°00'00.0"N
MV10	10°22'30.0"E	42°07'30.0"N
M_12	10°52'30.0"E	42°07'30.0"N
M_13	11°00'00.0"E	42°00'00.0"N
MV13	11°07'30.0"E	42°07'30.0"N
M_14	11°15'00.0"E	42°00'00.0"N
MV14	11°22'30.0"E	42°07'30.0"N
M_15	11°30'00.0"E	42°00'00.0"N
MV15	11°37'30.0"E	42°07'30.0"N
M_16	11°45'00.0"E	42°00'00.0"N
N_09	10°07'30.0"E	41°52'30.0"N
N_14	11°22'30.0"E	41°52'30.0"N
N_15	11°30'00.0"E	41°45'00.0"N
NV15	11°37'30.0"E	41°52'30.0"N
N_16	11°45'00.0"E	41°45'00.0"N
NV16	11°52'30.0"E	41°52'30.0"N
N_17	12°00'00.0"E	41°45'00.0"N
NV17	12°07'30.0"E	41°52'30.0"N
O_17	12°00'00.0"E	41°30'00.0"N
OV17	12°07'30.0"E	41°52'30.0"N
O_18	12°15'00.0"E	41°30'00.0"N
OV18	12°21'29.9"E	41°36'50.7"N
O_19	12°30'00.0"E	41°30'00.0"N
P_17	12°30'00.0"E	41°30'00.0"N

PV17	12°07'30.0"E	41°22'30.0"N
P_18	12°22'30.0"E	41°22'30.0"N
P_19	12°30'00.0"E	41°15'00.0"N
PV19	12°36'39.8"E	41°21'45.8"N
P_20	12°45'00.0"E	41°15'00.0"N
PV20	12°51'35.1"E	41°21'36.7"N
P_21	12°59'24.3"E	41°14'40.7"N
P_22	13°15'22.2"E	41°14'15.7"N
Q_19	12°37'30.0"E	41°07'30.0"N
Q_20	12°45'00.0"E	41°00'00.0"N
QV20	12°52'30.0"E	41°07'30.0"N
Q_21	13°00'00.0"E	41°00'00.0"N
QV21	13°07'30.0"E	41°07'30.0"N
Q_22	13°00'00.0"E	41°00'00.0"N
QV22	13°22'30.0"E	41°07'30.0"N
Q_23	13°30'00.0"E	41°00'00.0"N
QV23	13°37'30.0"E	41°07'30.0"N
Q_24	13°45'00.0"E	41°00'00.0"N
R_20	12°52'30.0"E	40°52'30.0"N
R_21	13°00'00.0"E	40°45'00.0"N
RV21	13°07'30.0"E	40°52'30.0"N
R_22	13°15'00.0"E	40°45'00.0"N
RV22	13°22'30.0"E	40°52'30.0"N
R_23	13°30'00.0"E	40°45'00.0"N
RV23	13°37'30.0"E	40°52'30.0"N
R_24	13°45'00.0"E	40°45'00.0"N
RV24	13°52'30.0"E	40°52'30.0"N
R_25	13°59'48.6"E	40°45'23.3"N
R_26	14°15'00.0"E	40°45'00.0"N
S_25	14°00'00.0"E	40°30'00.0"N
SV25	14°07'30.0"E	40°37'30.0"N
S_26	14°22'20.4"E	40°39'29.2"N
S_27	14°37'30.0"E	40°37'30.0"N
S_28	14°45'00.0"E	40°30'00.0"N
T_26	14°15'00.0"E	40°15'00.0"N
TV26	14°22'30.0"E	40°22'30.0"N
T_27	14°37'30.0"E	40°22'30.0"N

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

T_28	14°45'00.0"E	40°15'00.0"N
TV28	14°48'47.2"E	40°23'01.9"N
U_26	14°22'30.0"E	40°07'30.0"N
U_27	14°37'30.0"E	40°07'30.0"N
U_28	14°52'30.0"E	40°07'30.0"N
U_29	15°00'00.0"E	40°00'00.0"N
UV29	15°06'52.1"E	40°07'00.2"N
U_30	15°15'00.0"E	40°00'00.0"N
U_31	15°30'00.0"E	40°00'00.0"N

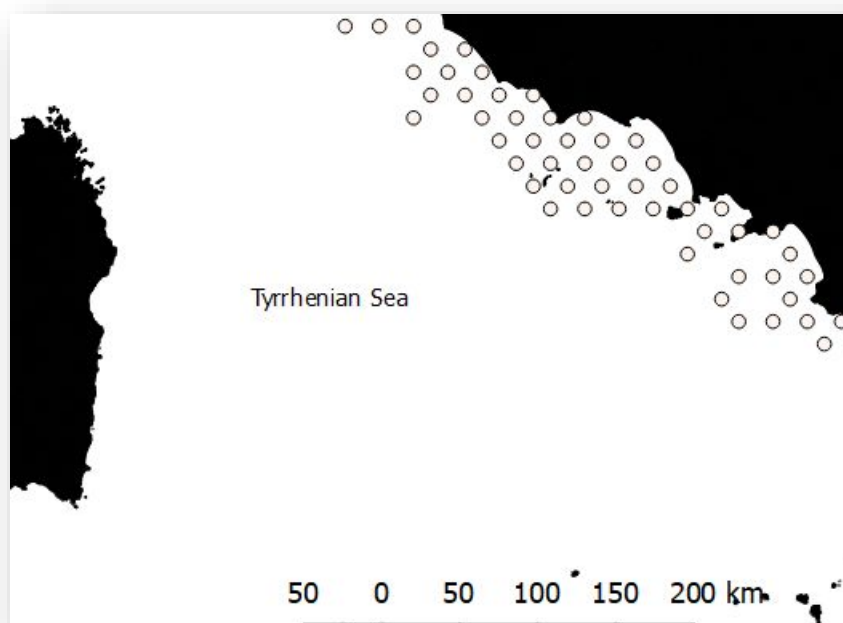


Figura 5 – Programma dei campionamenti; è stato seguito il programma di ripiego per l'impossibilità di raggiungere l'area di campionamento inizialmente prevista (Mar Ligure) a causa di condizioni meteomarine avverse.

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

3.2 - Raccolta, preparazione e conservazione dei campioni solidi

Il sedimento di fondo è stato campionato con Box Corer (25x20x10, volume 5 L) di ISMAR-CNR. Il sedimento raccolto dal Box Corer rappresenta un orizzonte stratigrafico di circa 20 cm caratterizzante il *seafloor*. Il sedimento raccolto è stato sub-campionato con *liner* di plastica rigida dal diametro interno di 8 cm a formare una carota di sedimento il più possibile indisturbata, che è stata sigillata e sarà aperta solo successivamente per analisi presso *ISMAR-CNR Core Laboratory*. Da ogni Box Corer sono stati prelevati circa 20-30 ml di sedimento in tubi sterili da 50 mL e circa 1-2 mL in tubi sterili da 15 mL, nelle zone non interessate dai *liner* di plastica, per successive analisi microbiologiche. Il campionamento microbiologico ha interessato la parte superficiale del Box Corer (*top*) e, a volte, orizzonti selezionati in base a eventuali indicatori di diagenesi, di contaminazione antropica o forte presenza di materia organica. Il sedimento raccolto in tubi da 15 mL è stato ricoperto con *RNAlater* per successive analisi metagenomiche, mediante l'utilizzo di pipette sierologiche sterile e becco Bunsen portatile (*Kemper 955 Bunsen*) necessario per mantenere l'ambiente sterile. Tutti i sedimenti raccolti (tubi da 50 e 15 mL) sono stati conservati a 4° C.

I campioni per lo studio della meiofauna nei sedimenti sono stati prelevati tramite l'utilizzo di un *liner* di plastica rigida dal diametro interno di 3,5 cm (3 repliche per ogni stazione di campionamento). La carota di sedimento (3,5 cm di diametro) è stata subito estrusa a bordo per prelevare i primi 2 cm di sedimento. Il sedimento è stato quindi posto all'interno di provette da 50 ml e fissato con etanolo diluito (70%) con acqua di mare pre filtrata a 30 µm. I campioni così fissati sono stati conservati per le successive analisi laboratorio.

Subito dopo i campionamenti biologici (i.e., per la microbiologia e la maiofauna), sono state preparate diverse aliquote di sedimento per successive analisi puntuali XRF su pasticca di polvere pressata, dividendo generalmente in campione superficiale (0-10 cm *bsf*) e campione basale (10-20 cm *bsf*). Il sedimento in avanzo è stato vagliato manualmente per completare le descrizioni sedimentologiche e recuperare clasti e bioclasti rappresentativi eventualmente da analizzare per la mineralogia (XRD, SEM).

3.3 - Raccolta, misure e conservazione dei campioni liquidi

I campionamenti di acqua sono stati effettuati con bottiglie *Niskin* (di ISMAR-CNR e UNIBO) da 2 e da 4 L a una profondità di 1.8 m *asf* (sopra il *seafloor*). Per ogni stazione, circa 3 L di acqua sono stati filtrati su filtri sterili da 0.45 µm (diametro 47 mm) in PVDF. Etanolo è stato utilizzato per sterilizzare il banco di lavoro e le bottiglie di campionamento. Un becco Bunsen portatile (*Kemper 955 Bunsen*) è stato utilizzato sia per mantenere l'ambiente sterile durante le operazioni di filtrazione e successiva conservazione del filtro, sia per la sterilizzazione degli strumenti (es. pinze). I filtri ottenuti sono stati poi conservati in tubi sterili a 4° C con indicazione di data, ora, stazione di campionamento e quantitativo di acqua filtrata. Sui filtri ottenuti verranno effettuate successive analisi metagenomiche presso i laboratori SZN. Un'aliquota di acqua filtrata (50 mL) è stata inoltre preservata per l'analisi della sua componente inorganica, elementi maggiori ed in tracce, tramite ICP-MS che informerà la geochimica del solido e le analisi microbiologiche.

Le misure dei parametri fondamentali sulle acque di mare sono state registrate con *Micropocessor Hanna Instruments* (HI9835) per Conducibilità, TDS, concentrazione di NaCl, *Microcomputer Hanna Instruments* (HI9025) e *EcoScan* per pH, Eh.

4 – ATTIVITA' SVOLTE

Le attività svolte durante la campagna SeaGMA2023 hanno riguardato:

- il campionamento di sedimenti dal fondo mare (paragrafo 4.1) per analisi geochimiche, petrofisiche biologiche e microbiologiche,
- il campionamento delle acque marine in corrispondenza dei siti di campionamento a una profondità costante di 1.8 m sopra il *sea-floor* per analisi fisico-chimiche e microbiologiche (paragrafo 4.2).
- La raccolta di dati di posizionamento e delle interferenze locali (onde, strutture metalliche riflettenti, oggetti in mare) per l'ottimizzazione della *detection* delle imbarcazioni via satellite, nel contesto di sorveglianza marittima (Appendice - Report preliminare attività accessoria in SeaGMA 2023: telerilevamento).

4.1 - Operazioni di campionamento sedimenti e acque

Il campionamento del sedimento è stato eseguito tramite Box Corer, con cassetta in acciaio 25x20x10.

Per il campionamento di acqua sono state utilizzate bottiglie *Niskin* da 2 e da 4 L. Il Box Corer e la bottiglia *Niskin* sono stati montati in serie sul cavo di discesa, al fine di prelevare simultaneamente sedimento superficiale e acqua marina, quest'ultima fissata a circa 1.80 m dal fondo (vedi Figura 6).

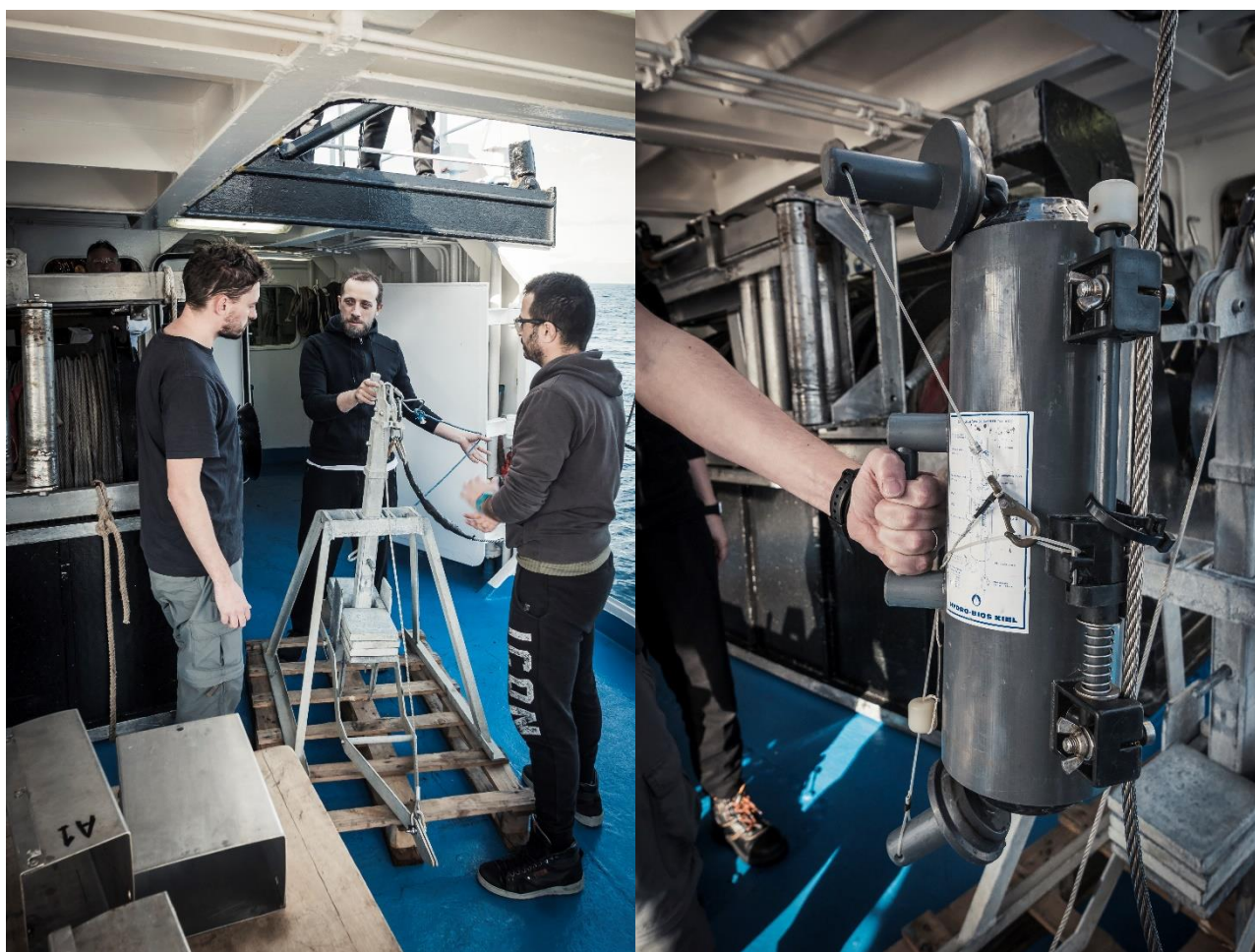


Figura 6 – Fase di allestimento Box Corer e bottiglia Niskin

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Per ogni stazione il sistema Box Corer più bottiglia Niskin è stato calato sul fondo come prima operazione nel sito; una seconda calata per recuperare il sedimento è stata effettuata per assicurare la rappresentatività del campione della stazione (Figura 7). Il duplicato è stato scelto come compromesso per ottimizzare la logistica di campionamento (tempi congrui sul sito, opzione di ripiego in caso di fallimento della prima bottiglia Niskin) e la rappresentatività dei campioni della singola stazione, considerando l'incertezza associata al reale punto di campionamento al *seafloor*.



Figura 7 – Fasi di campionamento sedimenti su Box Corer: recupero Box Corer, sub-campionamento con carota per analisi XRF, descrizione e catalogazione campione, prelievo per analisi microbiologiche.

Il campione prelevato dal Box Corer rappresenta il sedimento indisturbato dei primi 5-22 cm (a seconda della penetrazione) di sedimento superficiale del fondo. Ogni campione è stato fotografato all'apertura del Box Corer e successivamente sub-campionato, vagliato e descritto nel quaderno di campagna. Per il campionamento delle carote di sedimento sono stati utilizzati liner di lunghezza 25 cm e diametro 8 cm (Figura 7). Le carote di sedimento sono state sigillate al top e alla base, etichettate e conservate a temperatura di circa 4°C, saranno poi analizzate con *Multisensor core logger* presso CNR-ISMAR. Nella porzione indisturbata di campione superficiale sono stati campionati (in tubi sterili da 50 o 15 mL) sedimenti per analisi microbiologiche. In particolare sono stati prelevati 20-30 mL di sedimento per successiva analisi dei batteri coltivabili e circa 1-2 mL per le analisi di sequenziamento che saranno effettuate presso i laboratori SZN. I campioni destinati allo studio delle comunità di meiofauna sono stati prelevati in triplice replica (uno dal primo Box Corer e due dal secondo) tramite l'utilizzo di liner di plastica rigida dal diametro interno di 3,5 cm.

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

La carota di sedimento è stata subito estrusa e i primi 2 cm di sedimento sono stati fissati in etanolo (70%). Ulteriori aliquote di campione sono state prelevate in seconda battuta e conservate in sacchetti di plastica, come totale omogeneizzato (*Bulk*) e per significato stratigrafico dedotto nel corso della descrizione. Su questi campioni saranno successivamente eseguite analisi XRF su pasticche di polvere pressata in acido borico, eventualmente anche CHN e cromatografia ionica, presso i laboratori di UNIBO e ISMAR-CNR. Parte di questo campione di sedimento e i clasti e bioclasti recuperati dalla vagliatura finale potranno essere analizzati al SEM, XRD e per le prestazioni di lisciviazione tramite esperimenti geochimico-ambientali (digestioni, estrazioni sequenziali, test di cessione).

Il campione BC13_B (20 cm) prelevato nel punto centrale del Golfo di Napoli in corrispondenza della principale rotta marittima delle imbarcazioni mercantili e turistiche (Lat. 40°45,257 Long. 14°14.924) è stato sub-campionato ogni 1 cm e conservati per successive analisi dei radionuclidi al fine di valutare i tassi di sedimentazione annua recenti (Riminucci et al., 2022). Il materiale è stato prelevato in porzioni di 6x6 cm e 1 cm di spessore. Il materiale è stato imbustato, etichettato e conservato a + 4 °C.

Di seguito sono riportati i siti di campionamento effettivi, denominati “BCxx”, con indicazioni delle stazioni di riferimento come programma della richiesta nave (Tabella 5).

Tabella 5 - Campionamenti Box Corer e acque campagna SeaGMA2023. Il riferimento in rosso indica i campioni selezionati per le analisi dei radionuclidi.

Staz.	Rif. Area	Giorno	Ora UTC	LON [ggmm.xxx]	LAT [ggmm.xxx]	Sedimento	Profondità [m] bsl	Sample name	Recupero [cm]	Masse	Tipo
01_630	01A	12/03/2023	15:41	14°22.455	40°38.412	Sospensione al filtro	83.8	N01A	-	-	Acqua
01_630	01A	12/03/2023	15:41	14°22.455	40°38.412	Fango	85.2	S01A	18	3	Sedimento
01_630	01B	12/03/2023	16:08	14°22.633	40°38.477	Fango e sabbia	83.8	S01B	18	3	Sedimento
02_632	02A	12/03/2023	17:40	14°09.358	40°37.879	Fango	635	S02A	21	3	Sedimento
02_632	02B	12/03/2023	20:15	14°06.536	40°37.518	Fango	362	S02B	15	3	Sedimento
03_633	03A	12/03/2023	22:07	13°59.921	40°31.796	Sospensione al filtro	278	N03A	-	-	Acqua
03_633	03A	12/03/2023	22:07	13°59.921	40°31.796	Fango e poca sabbia	280	S03A	12	3	Sedimento
03_633	03B	12/03/2023	22:32	13°59.788	40°31.890	Fango con poca sabbia	271	S03B	-	4	Sedimento
04_610	04A	13/03/2023	7:07	15°00.044	40°00.208	Sospensione al filtro	439	N04A	-	-	Acqua
04_610	04A	13/03/2023	7:07	15°00.044	40°00.208	Fango	441	S04A	>5	3	Sedimento
04_610	04B	13/03/2023	8:25	15°00.369	40°00.676	Fango	369	S04B	20	3	Sedimento
05_608	05A	13/03/2023	10:10	15°14.498	40°00.295	Sospensione al filtro	118	N05A	-	-	Acqua
05_608	05A	13/03/2023	10:10	15°14.498	40°00.295	Fango	118	S05A	18	3	Sedimento
05_608	05B	13/03/2023	10:27	15°14.469	40°00.379	Fango	109	S05B	18	3	Sedimento

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

06_607	06A	13/03/2023	13:00	15°30.383	40°00.519	Fango	474	S06A	15	3	Sedimento
06_607	06B	13/03/2023	13:59	15°30.428	40°00.702	Fango	363	S06B	17	3	Sedimento
07_609	07A	13/03/2023	17:08	15°07.211	40°07.731	Sospensione al filtro	61	N07A	-	-	Acqua
07_609	07A	13/03/2023	17:08	15°07.211	40°07.731	Fango	62.7	S07A	18	3	Sedimento
07_609	07B	13/03/2023	17:26	15°07.339	40°07.699	Fango	63.5	S07B	16	3	Sedimento
08_611	08A	13/03/2023	19:55	15°51.870	40°08.248	Sospensione al filtro	194	N08A	-	-	Acqua
08_611	08A	13/03/2023	19:55	15°51.870	40°08.248	Fango con poca sabbia	196	S08A	-	3	Sedimento
08_611	08B	13/03/2023	20:18	14°51.674	40°08.313	Fango con poca sabbia	193	S08B	-	3	Sedimento
09_620	09A	13/03/2023	22:11	14°37.514	40°07.919	Sospensione al filtro	527	N09A	-	-	Acqua
09_620	09A	13/03/2023	22:11	14°37.514	40°07.919	Fango	529	S09A	-	3	Sedimento
09_620	09B	13/03/2023	22:45	14°37.653	40°08.244	Fango	499	S09B	-	3	Sedimento
10_647	10A	14/03/2023	00:50	14°32.177	40°15.695	Sospensione al filtro	416	N10A	-	-	Acqua
10_647	10A	14/03/2023	00:50	14°32.177	40°15.695	Fango e sabbia	418	S10A	-	4	Sedimento
10_647	10B	14/03/2023	02:41	14°33.004	40°15.933	Fango con poca sabbia	268	S10B	-	4	Sedimento
11_613	11A	14/03/2023	04:08	14°44.733	40°15.164	Sospensione al filtro	136	N11A	-	-	Acqua
11_613	11A	14/03/2023	04:08	14°44.733	40°15.164	Fango	138	S11A	-	3	Sedimento
11_613	11B	14/03/2023	04:30	14°44.503	40°15.453	Fango	137	S11B	-	3	Sedimento
12_624	12A	14/03/2023	05:35	14°37.693	40°22.567	Sospensione al filtro	221	N12A	-	-	Acqua
12_624	12A	14/03/2023	06:05	14°37.685	40°22.598	Fango	220	S12A	-	3	Sedimento
12_624	12B	14/03/2023	06:33	14°37.626	40°22.638	Fango	220	S12B	-	3	Sedimento
13_631	13A	14/03/2023	10:00	14°14.986	40°45.117	Sospensione al filtro	159	N13A	-	-	Acqua
13_631	13A	14/03/2023	10:00	14°14.986	40°45.117	Fango con poca sabbia	161	S13A	19	4	Sedimento
13_631	13B	14/03/2023	10:44	14°14.856	40°45.556	Fango	151	S13B	21	3	Sedimento

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

4.2 - Campionamento acque di fondo e misure a bordo

Un volume di acqua di mare (circa 3 L) sufficiente per l'isolamento di una quantità adeguata di batteri è stato prelevato a circa 1.80 m dal *seafloor* tramite bottiglie "Niskin" da 2 e 4 L, con sgancio manuale mediante peso a gravità. La bottiglia Niskin è stata montata in serie sullo stesso cavo di discesa Box Corer, al fine di raccogliere simultaneamente campioni di sedimento e acqua marina di fondo (vedi figura 6). Per ogni stazione il sistema Box Corer più bottiglia Niskin è stato calato sul fondo come prima operazione nel sito. Al termine delle manovre sul BoxCorer raggiunto il fondo è stato rilasciato il peso a gravità lungo il cavo del verricello per attivare la chiusura elastica della bottiglia Niskin.

alcune stazioni il campionamento dell'acqua è stato ripetuto nella seconda calata perché la bottiglia Niskin non si era chiusa correttamente. In 11 delle 13 stazioni BC (Tabella 6) sono stati prelevati campioni d'acqua di fondo. Il campione di acqua prelevato con bottiglia Niskin, è stato spillato in bottiglie di PVC oscurate da 2 L (Figura 11), precedentemente sterilizzate con etanolo, e suddiviso in due aliquote:

- 50 mL dove sono stati misurati i parametri chimico-fisici mediante le sonde multiparametriche portatili (parametri riportati in Tabella 6);
- circa 3 L che sono stati filtrati mediante apparato di filtrazione utilizzando filtro sterile in PVDF da 0.45 μ m. Il filtro è stato quindi recuperato e conservato a 4° C per le successive analisi metagenomiche presso i laboratori SZN. Un'aliquota (50 ml) di questa acqua filtrata è stata conservata in frigo (+4° C) per le successive analisi presso i laboratori UNIBO e ISMAR-CNR.



Figura 11 – Fasi di prelievo acqua di fondo: recupero bottiglia Niskin, spillatura acqua da Niskin, misure parametri chimico-fisici acqua, filtraggio acqua per analisi microbiologiche

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Tabella 6 – Dati fisico-chimici rilevati sulle acque di fondo nel corso della campagna

Staz.	Nome	Giorno	Ora (UTC)	LON [ggmm.xxx]	LAT [ggmm.xxx]	Conduc. [mS/cm]	pH	Temp. [°C]
01_630	N01A	12/03/2023	15:41	14°22.455E	40°38.412N	85.2	8.04	16.9
03_633	N03A	12/03/2023	22:07	13°59.921E	40°31.796N	280	8.05	15.9
04_610	N04A	13/03/2023	07:07	15°00.044E	40°00.208N	441	8.05	15.7
05_608	N05A	13/03/2023	10:10	15°14.498E	40°00.295N	118	8.07	16.8
07_609	N07A	13/03/2023	17:08	15°07.211E	40°07.731N	62.7	8.05	16.2
08_611	N08A	13/03/2023	19:55	15°51.870E	40°08.248N	196	7.97	16.8
09_620	N09A	13/03/2023	22:11	14°37.514E	40°07.919N	529	8.03	15.6
10_647	N10A	14/03/2023	00:50	14°32.177E	40°15.695N	418	8.09	15.5
11_613	N11A	14/03/2023	04:08	14°44.733E	40°15.164N	138	8.07	15.7
12_624	N12A	14/03/2023	05:35	14°37.685E	40°22.598N	220	8.06	15.5
13_631	N13A	14/03/2023	10:00	14°14.986E	40°45.117N	161	8.10	15.9

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

5 – SINTESI ATTIVITA’ SVOLTA

In tabella 7 il diario delle operazioni di navigazione, in appendice il “Diario di Bordo”.

Tabella 7- Diario delle operazioni della campagna SeaGMA2023 (*orari UTC)

DATA	OPERAZIONE*
09-marzo-2023	Ore 10:30 imbarco personale e materiale; 13:09 Preparazione ed allestimento laboratorio umido e ponte. Partenza rimandata per avverse condizioni meteo.
10-11 marzo-2023	Corso sicurezza a bordo nave. Partenza rinviata per avverse condizioni meteo.
12-marzo-2023	Ore 10:00 partenza dal porto di Napoli. Inizio attività ore 11:30 Stazioni S01A630, S01B60, S02A632, S02B632, S03A633, S03B633.
13-marzo-2023	Ore 06:30 inizio attività. Stazioni S04B610 S05A608, S05B608, S06A607, S06B607, S07A609, S07B609, S08A6011, S08B611, S09A620, S09B620, S10A647, S10B647.
14-marzo-2023	Ore 00:30 inizio attività. Stazioni S11A613, S11B613, S12A624, S12B624, S13A631, S13B631.
14 marzo 2023	Ore 12:00 conclusione attività e arrivo al porto di Napoli.
15-marzo-2022	Ore 09:00 smobilitazione; sbarco materiali e personale.

6 – CONCLUSIONI E RINGRAZIAMENTI

Nel corso della crociera SeaGMA2023 in Tirreno meridionale sono stati eseguiti:

- N. 26 Campionamenti di sedimento con Box Corer, su 13 stazioni;
- N. 11 Campionamenti d'acqua di fondo, su 11 stazioni.

Si ringrazia sentitamente il Comandante Aldo Castagna e l'equipaggio della N/O Dallaporta per la professionalità e l'impegno dimostrato nell'esecuzione del lavoro sia nelle fasi preparatorie sia in mare. Infine un ringraziamento agli enti di appartenenza del personale scientifico coinvolto per aver fornito parte della strumentazione, del materiale e del *know-how* indispensabili per la buona riuscita del progetto, nonché dello staff amministrativo che ha permesso e facilitato tutte le operazioni logistiche e organizzative.

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

7 – BIBLIOGRAFIA

- Adamo, P., Arienzo, M., Imperato, M., Naimo, D., Nardi, G., Stanzione, D., 2005. Distribution and partition of heavy metals in surface and sub-surface sediments of Naples city port. *Chemosphere* 61, 800e809.
- Aiello, G., Angelino, A., D'Argenici, B., Marsella, E., Pelosi, N., Ruggieri, S., Siniscalchi, A., 2005. Buried volcanic structures in the Gulf of Naples (Southern Tyrrhenian Sea, Italy) resulting from high resolution magnetic survey and seismic profiling. *Ann. Geophys Italy* 48, 883e897.
- Albanese, S., De Vivo, B., Lima, A., Cicchella, D., 2007. Geochemical background and baseline values of toxic elements in stream sediments of Campania region (Italy). *J. Geochem Explor* 93, 21e34.
- Argnani A., Bortoluzzi G., Bozzani A., Canepa A., Ligi M., Palombo V., Serracca P., Trincardi F., 1989. Sedimentary dynamics on the Eastern Tyrrhenian Margin: preliminary report. *G. Geol.*, 51, 165–178 (1989).
- Bartole R., Savelli C., Tramontana M., Wezel F.C., 1984. Structural and sedimentary features in the Tyrrhenian margin off Campania, Southern Italy. *Mar. Geol.*, 55, 163–180 (1984).
- Bonatti E., 1975. Metallogenesis at oceanic spreading centers. *Ann. Rev. Earth Planet. Sci.*, 3, 401-431.
- De Vivo, B., Lima, A., 2008. Characterization and Remediation of a Brownfield Site: the Bagnoli Case in Italy. *Environmental Geochemistry: Site Characterization, Data Analysis and Case Histories*. Elsevier, pp. 355e385.
- Dell'Anno F., Rastelli E., Tangherlini M., Corinaldesi C., Sansone C., Brunet C., ... Dell'Anno A., 2021. Highly Contaminated Marine Sediments Can Host Rare Bacterial Taxa Potentially Useful for Bioremediation. *Frontiers in Microbiology*, 12(March), 1–15.
- Ghisetti F., Vezzani L., 1981. Contribution of structural analysis to understanding the geodynamic evolution of the Calabrian Arc (Southern Italy). *J. Struct. Geol.*, 3, 371–381 (1981).
- Giere, O., 2009. *Meiobenthology: the Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments*, second ed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Kastens K., Mascle J., Auroux C., Bonatti E., Broglia C., Channel J., Curzi P., Emeis K., Glacon G., Hasegawa S., Hieke W., Mascle R., Sartori R., Sprovieri R., Torii M., 1988. ODP Leg 107 in the Tyrrhenian Sea: Insights into passive margin and back-arc basin evolution. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 100, 1140–1156 (1988).
- McKenzie J.A., Isern A., Karpoff A.M., Swart P.K., 1990. Basal dolomitic sediments Tyrrhenian Sea, Ocean Drilling Program Leg 107. *Proc. ODP, Sci. Results, 107: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*; 141-152.
- Passaro, S., Tamburrino, S., Vallefucio, M., Tassi, F., Vaselli, O., Giannini, L., Ventura, G., 2016. Seafloor doming driven by degassing processes unveils sprouting volcanism in coastal areas. *Sci Rep*, 6, 22448.
- Riminucci F., V. Funari, M. Ravaoli, L. Capotondi (2022). Trace metals accumulation on modern sediments from Po river prodelta, North Adriatic Sea, *Marine Pollution Bulletin*, 175.
- Robertson A.H.F., 1990. Pliocene basal dolomitic sediments from the Tyrrhenian Sea, Western Mediterranean, ODP Leg 107. *Proc. ODP, Sci. Results, 107: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*; 129-139.
- Sacchi, M., Insinga, D., Milia, A., Molisso, F., Raspini, A., Torrente, M.M., Conforti, A., 2005. Stratigraphic signature of the Vesuvius 79 AD event off the Sarno pro- delta system, Naples Bay. *Mar. Geol.* 222, 443e469.
- Shanks III W.C., Pat, 2012. Theory of deposit formation in volcanogenic massive sulfide occurrence model: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010-5070-C, chap. 18, 22.
- Shipboard Scientific Party, 1987. Site 650: Marsili Basin; Site 651: Tyrrhenian Sea; Site 655: Gortani Ridge, Western Vavilon Basin. In Kastens, K. A., Mascle J., et al., *Proc ODP, Init. Repts.*, 107: College Station, TX (Ocean Drilling Program); 129-285, 287-410, 877-949.
- Sprovieri, M., Feo, M., Prevedello, L., Manta, D., Sammartino, S., Tamburrino, S., Marsella, E., 2007. Heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons and poly- chlorinated biphenyls in surface sediments of the Naples harbour (southern Italy). *Chemosphere* 67, 998e1009.
- Sprovieri, M., Sammartino, S., Manta, D., Marsella, E., Ferraro, L. (2006). Heavy metals in top core sediments from the southern Campania shelf (Italy): Hints to define large-scale geochemical backgrounds. *Chemistry and Ecology*, 22, 65–91.

Wang M., Albanese S., Lima A., Cannatelli C., Cosenza A., Wanjun, L., ... De Vivo B., 2015. Compositional analysis and pollution impact assessment: A case study in the Gulfs of Naples and Salerno. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 160, 22–32.

Zeppilli, D., Leduc, D., Fontanier, C., Fontaneto, D., Fuchs, S., Gooday, A.J., Goineau, A., Ingels, J., Ivanenko, V.N., Kristensen, R.M., Neves, R.C., Sanchez, N., Sandulli, R., Sarrazin, J., Sørensen, M.V., Tasiemski, A., Vanreusel, A., Autret, M., Bourdonnay, L., Claireaux, M., Coquill'è, V., De Wever, L., Rachel, D., Marchant, J., Toomey, L., Fernandes, D., 2018. Characteristics of meiofauna in extreme marine ecosystems: a review. *Mar. Biodivers.* 48, 35–71.

Venezia
Tesa 104 - Arsenale,
Castello 2737/F
30122 - Venezia, IT
+39 041 2407911
protocollo.ismar@pec.cnr.it
www.ismar.cnr.it

Bologna
Area della Ricerca
di Bologna –
Via P. Gobetti 101
40129 - Bologna, IT
+39 051 639 8891

Lerici
Forte Santa Teresa,
Pozzuolo di Lerici
19032 - La Spezia, IT
+39 0187 1788900

Napoli
Calata Porta Di Massa
Porto Di Napoli 80
80133 - Napoli, IT
+39 081 5423802

Roma
Area della Ricerca
di Roma 2 - Tor Vergata
Via del Fosso del Cavaliere 100
00133 - Roma, IT
+39 06 45488634

Trieste
Area Science Park
Basovizza - Edificio Q2
Strada Statale 14, km 163.5
34149 - Trieste, IT
+39 040 3756872

Diario di bordo SeaGMA 2023

A cura di Jennifer Romano, UNIBO-ISMAR CNR.



Periodo della campagna: 09/03/2023 - 16/03/2023

Le condizioni meteo avverse hanno permesso di lavorare per un tempo limitato rispetto a quello programmato.

Effettive Fasi di lavoro:

Nave di ricerca G. Dallaporta

Partenza da Napoli h13:30 del 12/03/2023

Rientro a Napoli h11:50 del 14/03/2023

Operazioni sulle stazioni:

Stazioni in sigle progressive 1-13, le lettere (A-B) indicano campionamenti successivi per la stessa stazione, La sigla S indica i BoxCorer della campagna SeaGMA2023, la sigla N indica il campionamento di acque tramite bottiglia di campionamento Niskin. Per ogni stazione, salvo se diversamente indicato, sono stati campionati sedimenti:

- Per l'analisi geochimica
 - Due carote (liner da 7.5 cm di diametro e 25 cm di lunghezza)
 - Tre sacchetti di sedimento (Top, Bottom e Bulk)
- Per l'analisi (micro)biologica di sedimenti superficiali
 - 1 Falcon da 50 mL
 - 1 Falcon da 15 mL
 - 1 Eppendorf da 2 mL
 - 3 replicati dei primi due centimetri tramite liner del diametro di 3.5 cm (analisi meiofauna)

L'acqua campionata dalla bottiglia di Niskin è stata filtrata in condizioni sterili per la valutazione del contenuto microbico rimanente sul filtro. Inoltre sono stati misurati parametri quali pH, conducibilità e temperatura dell'acqua dopo trasferimento in una falcon.

Stazione 01_630

Coordinate: 40°38.412N 14°22.455E

Profondità: 85.2m

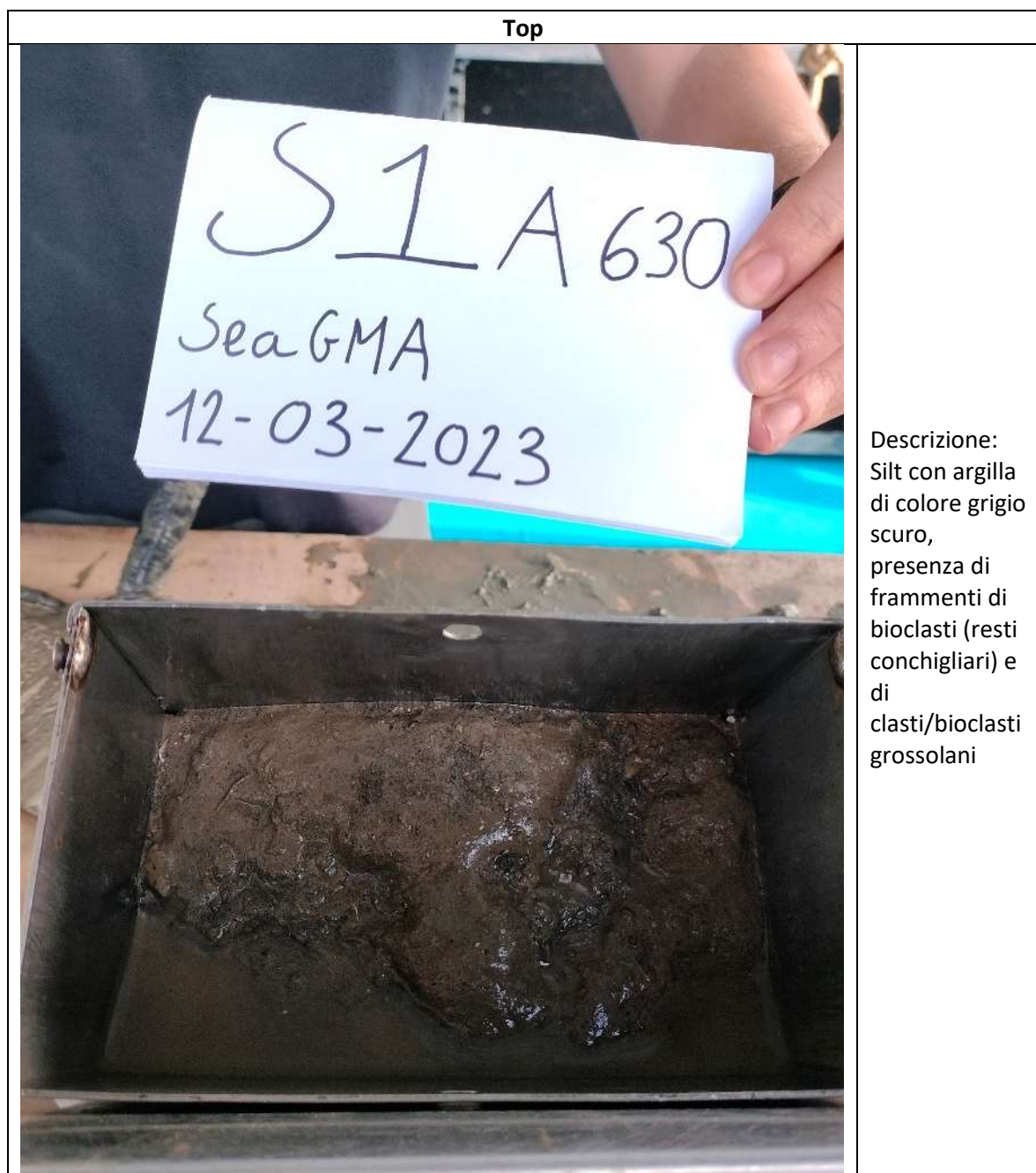
Data: 12/03/2023

Ora: 15:41

N01A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.04	58.2	16.9

S01A ✓



Bottom



Descrizione:
Silt argilloso di colore grigio scuro, mediamente compatto, non si osservano variazioni di colore e granulometria, presenza di clasti millimetrici e sub-millimetrici, da angolari a sub-arrotondati di colore scuro (potrebbero essere di origine vulcanica o ossidi). Presenza di fauna visibile ad occhio nudo (policheti e molluschi). Tra i molluschi sono stati identificati scaphopodi (Ordine Dentalida), gasteropodi (Genere Turritella e Fasciolaria) e bivalvi (Famiglia Pectinidae)

Coordinate: 40°38.477N 14°22.633E

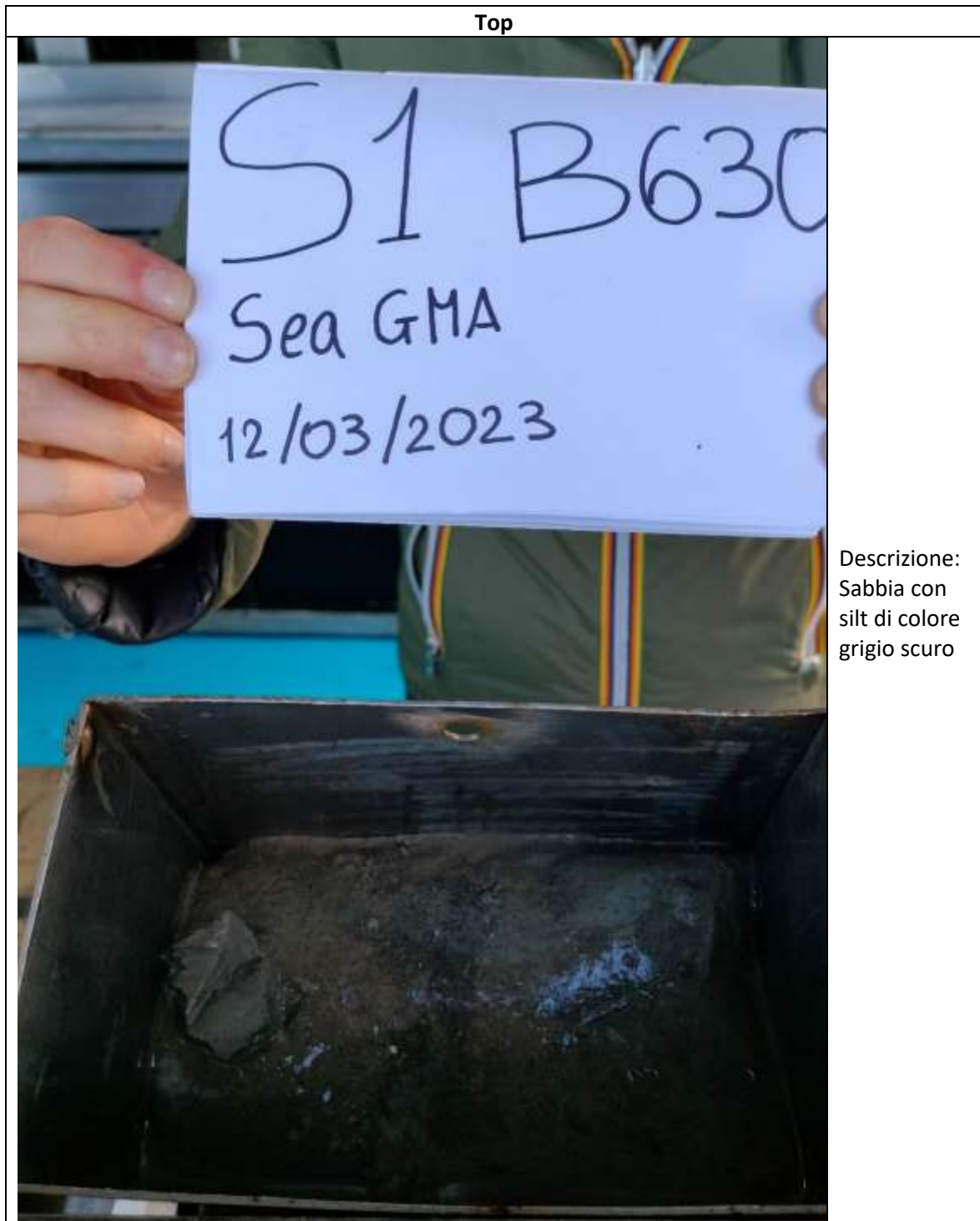
Profondità: 83.8m

Data: 12/03/2023

Ora: 16:08

N01B ✕

S01B ✓



Bottom



Descrizione:
Argilla siltosa
leggermente
sabbiosa di
colore grigio
scuro,
presenza di
fauna visibile
ad occhio
nudo
(policheti),
presente
bioturbazion
e. L'argilla si
presenta
compatta e
plastica,
verso il
bottom sono
presenti
biocostruzio
ni (carbonati
autigeni).

Stazione 02_632

Coordinate: 40° 37.879 N 14°09 .358 E

Profondità: 635 m

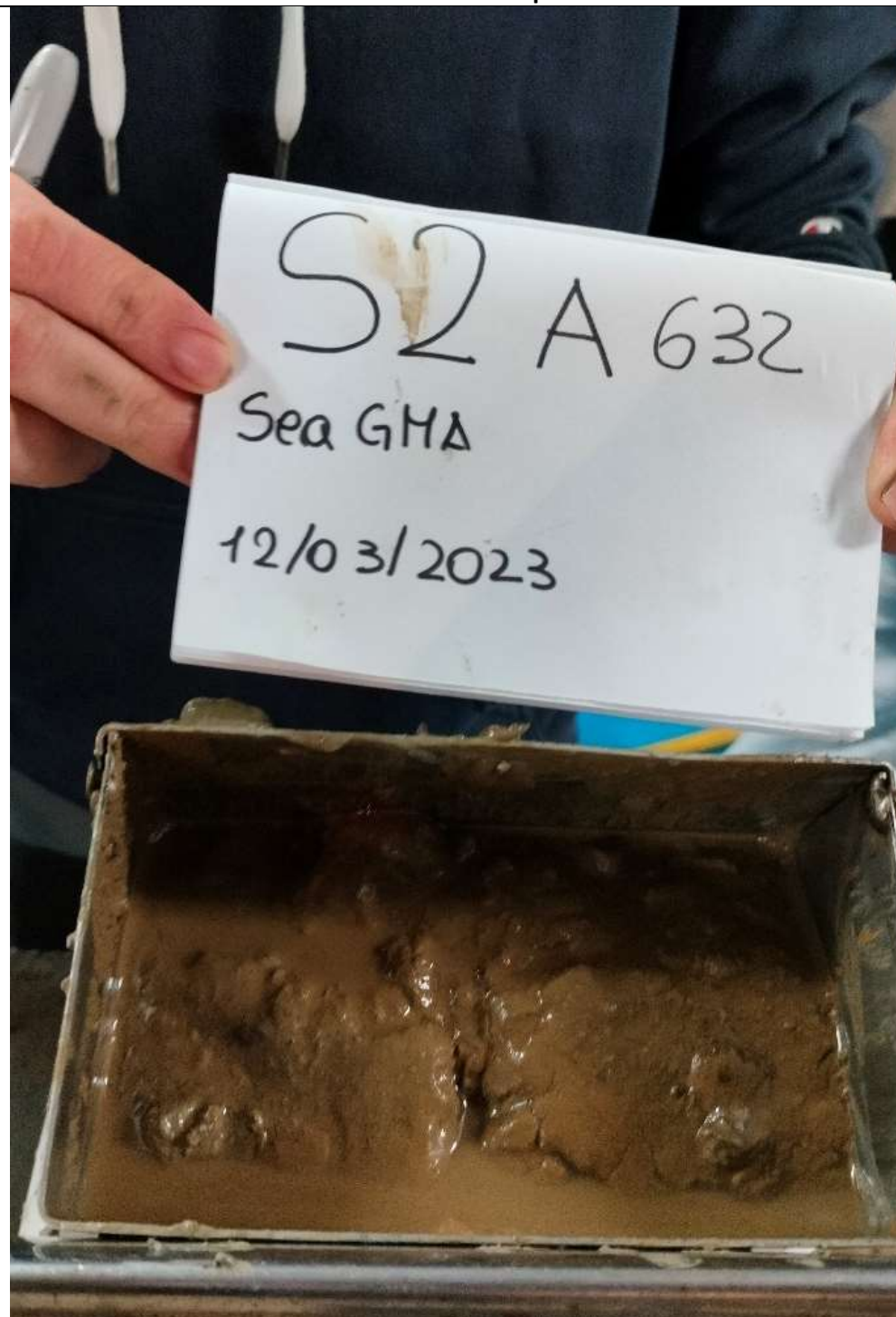
Data: 12/03/2023

Ora: 17.38

N02A ✕

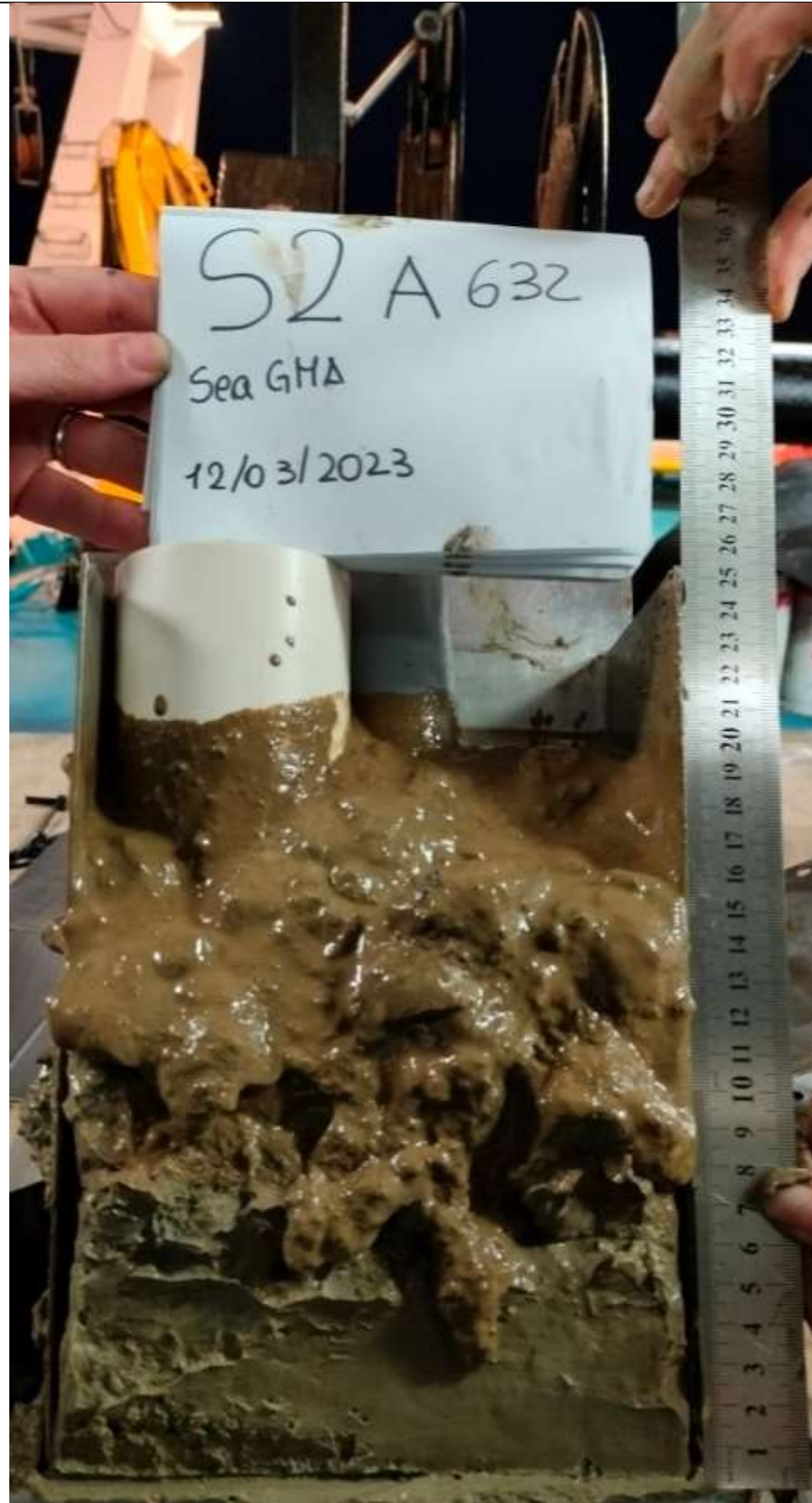
S02A ✓

Top



Descrizione
: Argilla
siltosa di
colore
marrone e
bioturbata

Bottom



Descrizione
: Argilla
siltosa
omogenea
e poco
plastica

Coordinate: 40°37.518N 14°06.536E

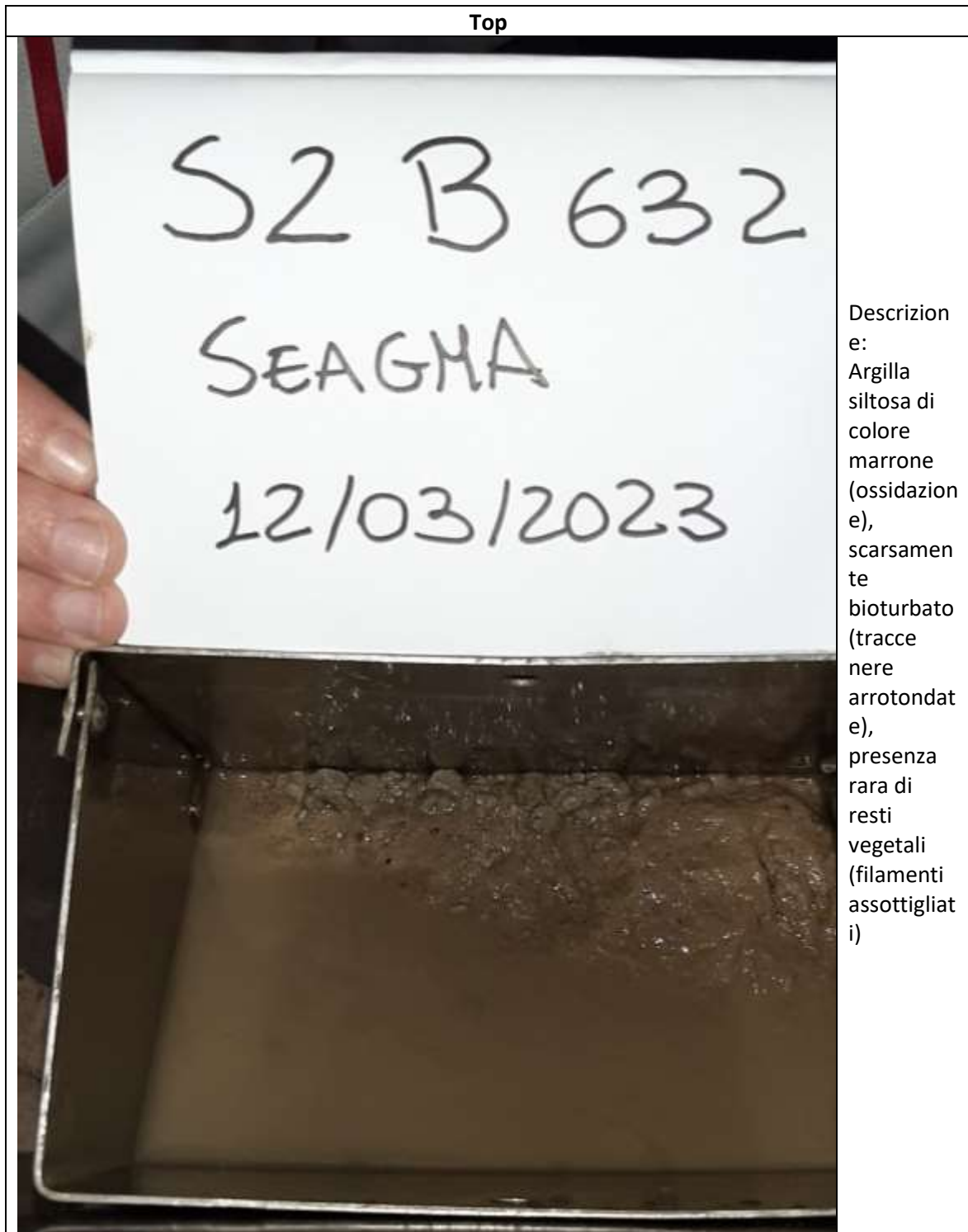
Profondità: 362m

Data: 12/03/2023

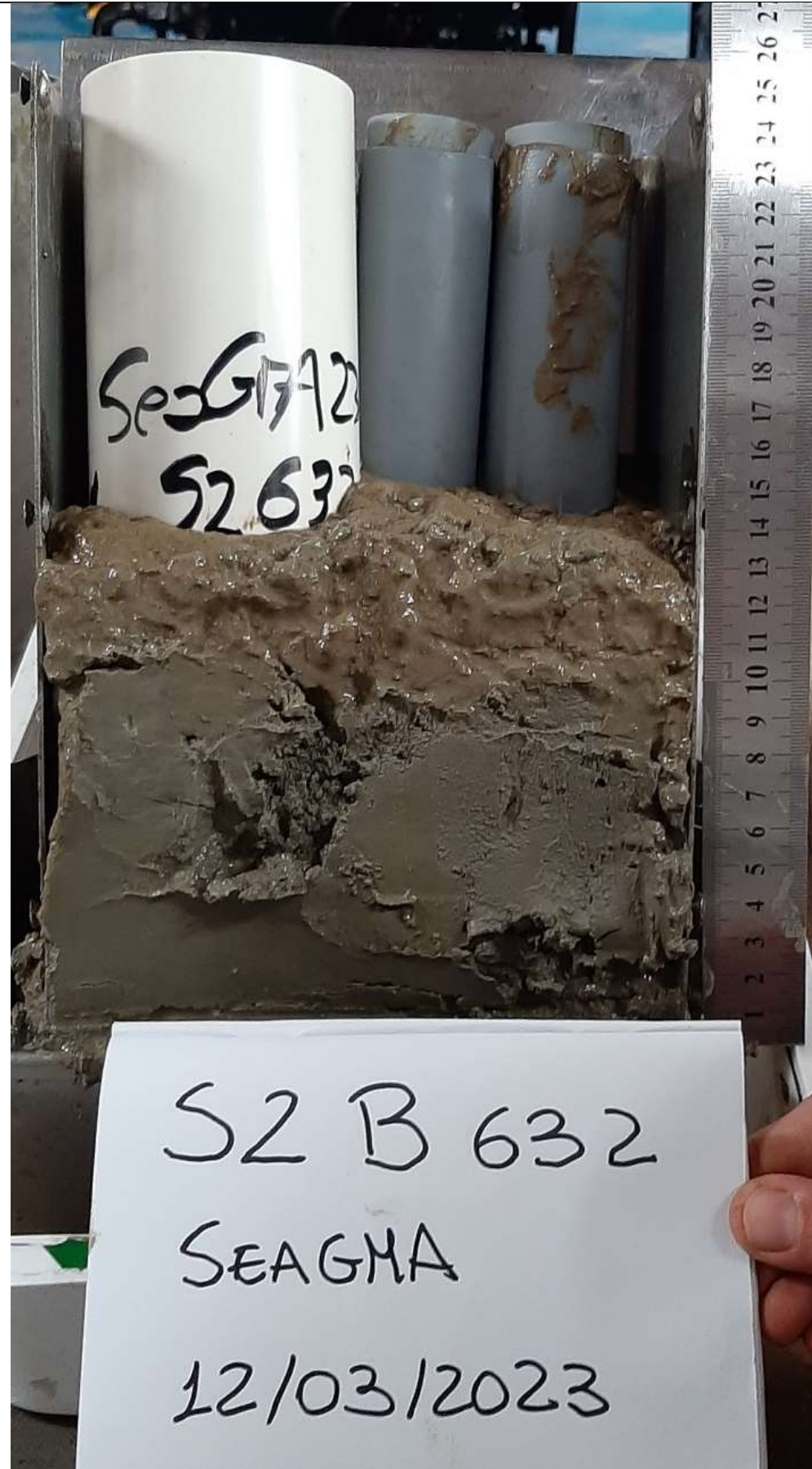
Ora: 20:15

N02B ✕

S02B ✓



Bottom



Descrizione:
Argilla
siltosa di
colore
grigio
scuro,
omogenea
non molto
plastica

Stazione 03_633

Coordinate: 40°31.627N 14°00.102

Profondità: 302m

Data: 12/03/2023

Ora: 21:33

N03A ✗

S03A ✗ Non abbiamo campionato, quindi ripetiamo il tentativo

Coordinate: 40°31.796N 13°59.921E

Profondità: 280m

Data: 12/03/2023

Ora: 22:07

N03A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.05	59.1	15.9

S03A ✓

Top	
	<p>Descrizione: Argilla siltosa debolmente sabbiosa di colore marrone con presenza di bioclasti, rari bivalvi, meno plastica per saturazione d'acqua</p>

Bottom



Descrizione:
Argilla siltosa di
colore grigio
presenza di
bioclasti,
leggermente
bioturbata,
omogenea e
plastica

S03B

Coordinate: 40°31.890N 13°59.788E

Profondità: 271m

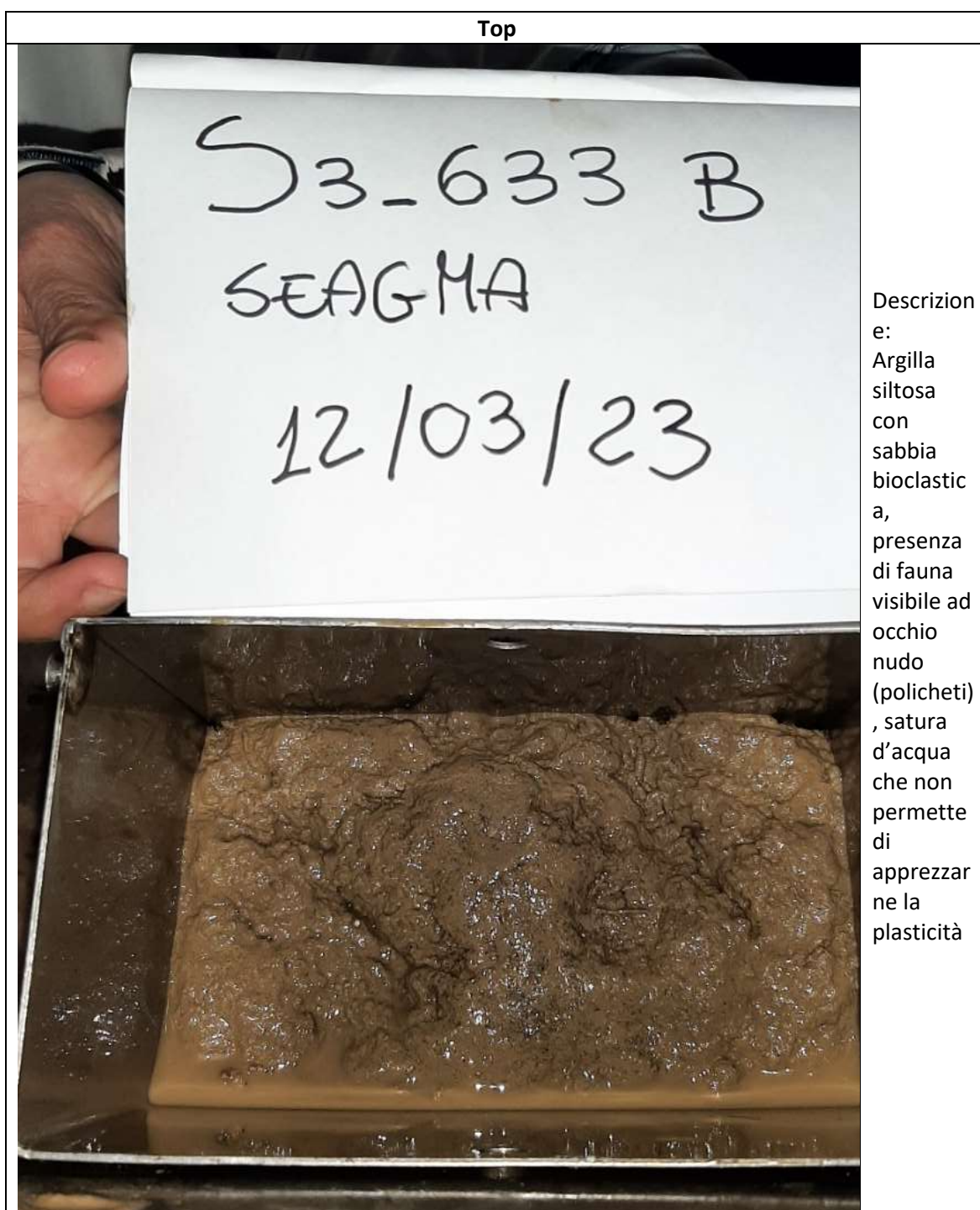
Data: 12/03/2023

Ora: 22:32

N03B ✕

Aggiunto 1 peso al box corer perché possa campionare più sedimento

S03B ✓



Bottom



Descrizione:
Argilla
siltosa
omogenea
e
compatta,
debolmente
plastica,
colore
grigio,
presenza
di
bioclasti

Stazione 04_610

Coordinate: 40°00.208N 15°00.044E

Profondità: 441 m

Data: 13/03/2023

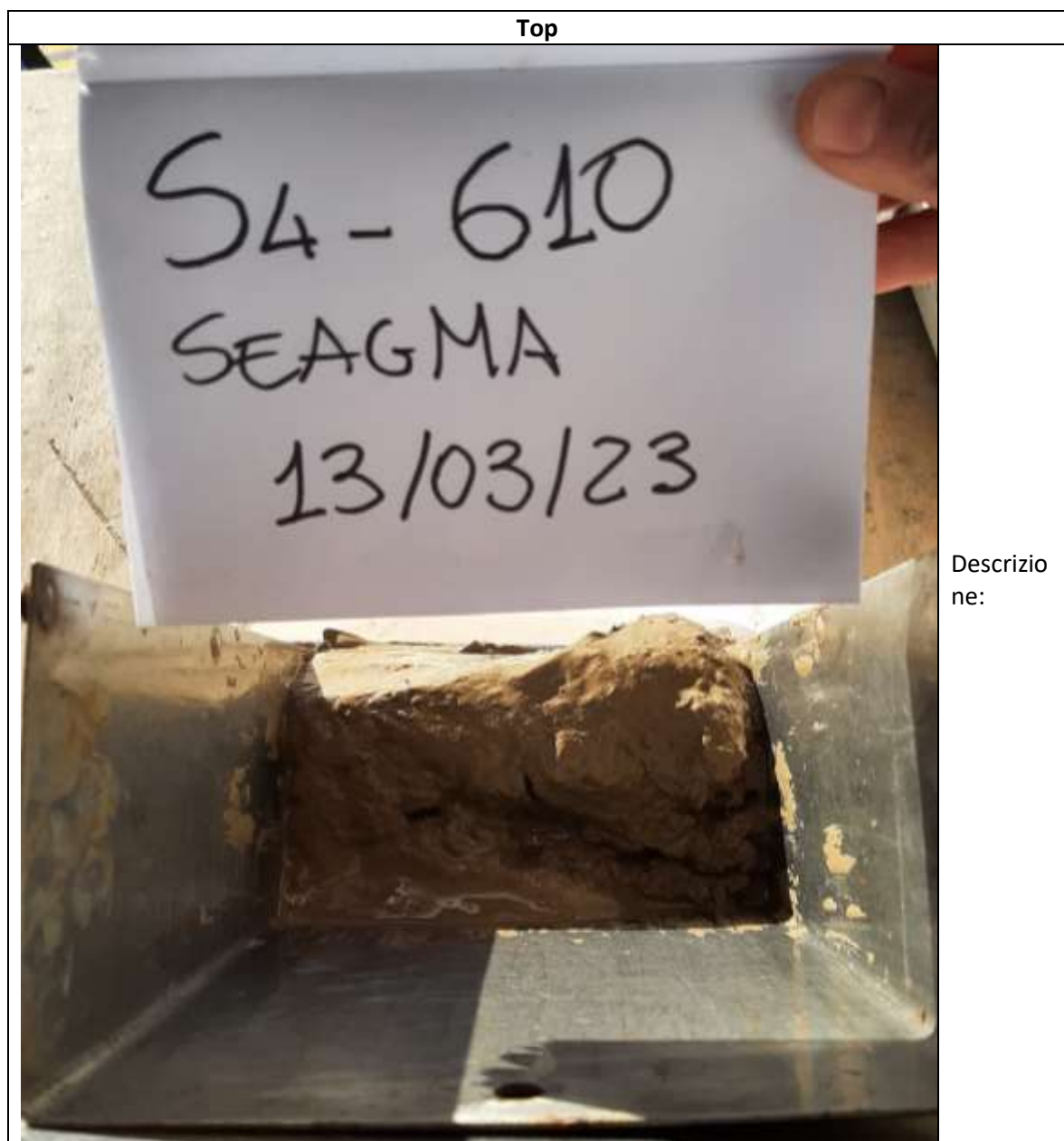
Ora: 7:07

N04A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.05	58.8	15.7

- Recupero scarso, campionato un sacchetto del bulk. Francesca ha campionato in duplicato e poi in singolo sul B.

S04A



Bottom



Descrizione:

Coordinate: 40°00.493N 15°00.159E

Profondità: 412m

Data: 13/03/2023

Ora: 7:48

N01B ✘

S01B ✘

Coordinate: 40°00.676N 15°00.369E

Profondità: 369m

Data: 13/03/2023

Ora: 8:25

N04B ✔

pH	C [mS]	T [°C]
-	-	-

S04B ✔

Top	
	Descrizione: Argilla con silt di colore marroncino (ossidazione), presenza di bioturbazione
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore grigio tendente al nocciola, omogenea e compatta, plastica al bottom, presenza di bioclasti (frammenti conchigliari e resti vegetali filamentosi) e clasti neri da submillimetrici a millimetrici angolari

Stazione 05_608

Coordinate: 40°00.295N 15°14.498E

Profondità: 118m

Data: 13/03/2023

Ora: 10:10

N05A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.07	57.8	16.8

S05A ✓

Top	
	Descrizione:
Bottom	
	Descrizione: Argilla grigia omogenea e compatta, poco plastica, scarsa presenza di clasti eccetto dei rari bioclasti (per lo più frammenti conchigliari) non è stata visualizzata particolare differenza fra top e bottom.

Coordinate: 40°00.379N 15°14.469E

Profondità: 109m

Data: 13/03/2023

Ora: 10:27

N05B ✗

S05B ✓

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa compatta di colore grigio, presenza di fauna visibile ad occhio nudo (frammento di gorgonia bianca sulla superficie del sedimento, potrebbe appartenere al genere Eunicella)
Bottom	
	Descrizione: Argilla di colore grigio, omogenea a compatta, scarsa presenza di clasti, bioclasti di dimensioni submillimetriche bianchi e arrotondati

Stazione 06_607

Coordinate: 40°00.519N 15°30.383E

Profondità: 474m

Data: 13/03/2023

Ora: 13:00

N06A ✘

S06A ✔

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa con scarsa bioturbazione
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa satura di acqua, privo di sabbia o stratificazione evidente (no differenza top-bottom)

Coordinate: 40°00.702N 15°30.428E

Profondità: 363m

Data: 13/03/2023

Ora: 13.59

N06B ✘

S06B ✔

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa con scarsa bioturbazione
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa satura di acqua, privo di sabbia o stratificazione evidente (no differenza top-bottom)

Stazione 07_609

Coordinate: 40°07.731N 15°07.211E

Profondità: 62.7 m

Data: 13/03/2023

Ora: 17:08

N07A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.05	58.3	16.2

S07A ✓

Top	
	Descrizione:
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore grigio scuro, debolmente plastica, priva di sabbia, non ci sono differenze particolari fra top e bottom

Coordinate: 40°07.699N 15°07.339E

Profondità: 63.5

Data: 13/03/2023

Ora: 17:26

N07B ✗

S07B ✓

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore marroncino, presenza di bioturbazione
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa, omogenea e plastica, di colore grigio scuro con presenza di bioclasti e resti di conchiglie, presenza di bande di colore nero (probabilmente bioturbazione)

Stazione 08_611

Coordinate: 40°08.248N 15°51.870E

Profondità: 196m

Data: 13/03/2023

Ora: 19:55

N08A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
7.97	57.4	16.8

S08A ✓

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa con sabbia di colore marroncino (ossidato) e bioturbato
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa debolmente sabbiosa di colore grigio, presenza di bioclasti (principalmente bivalvi)

Coordinate: 40°08.313N 14°51.674E

Profondità: 193m

Data: 13/03/2023

Ora: 20:18

N08B ✓

S08B ✓

Top	
	Descrizione:
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa bioturbata con presenza di clasti submillimetrici bianchi e neri (parecchi)

Stazione 09_620

Coordinate: 40°07.919N 14°37.514E

Profondità: 529m

Data: 13/03/2023

Ora: 22:11

N01A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.03	50.0	15.6

S01A ✓

Top	
	Descrizione: Argilla debolmente siltosa color nocciola presenza di bioturbazione
Bottom	
	Descrizione: Argilla color nocciola omogenea, presenza di bioclasti da submillimetrici a millimetrici di colore chiaro e di clasti millimetrici di colore rosso, angolari e opachi e clasti millimetrici neri lucenti

Coordinate: 40°08.244N 14°37.653E

Profondità: 499

Data: 12/03/2023

Ora: 22:45

N09B ✗

S09B ✓

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore marroncino, non molto plastica (satura d'acqua)
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa debolmente sabbiosa, i clasti sono rossastri opachi e neri lucenti e non reagiscono a contatto con l'HCL, presenti anche bioclasti e bioturbazione, il bottom presenta una maggiore presenza di clasti ed è anche più omogeneo e compatto (plastico) rispetto al top

Stazione 10_647

Coordinate: 40°15.291N 14°32.623E

Profondità: 467m

Data: 13/03/2023

Ora: 00:10

N10A ✘

S10A ✘

Coordinate: 40°15.695N 14°32.177E

Profondità: 418m

Data: 13/03/2023

Ora: 00:50

N10A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.09	58.6	15.5

S10A ✓

Top	
	Descrizione: Argilla marrone con sabbia, presenza di granuli neri lucidi e opachi, presenza di bioclasti e fustoli organogeni
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa plastica e leggermente consolidata, presenza di bioturbazione in bande nere

Coordinate: 40°16.170N 14°31.734E

Profondità: 542m

Data: 13/03/2023

Ora: 01:31

N10B ✓

S10B ✘ Tentativo bis

Coordinate: 40°15.933N 14°33.004E

Profondità: 268m

Data: 13/03/2023

Ora: 02:41

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa debolmente sabbiosa di colore marroncino con presenza di bioclasti
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa debolmente sabbiosa di colore grigiastro e presenza di bioclasti e clasti

Stazione 11_613

Coordinate: 40°15.164N 14°44.733E

Profondità: 138m

Data: 14/03/2023

Ora: 04:08

N11A ✓

pH	C [mS/cm]	T[°C]
8.07	58.1	15.7

S11A ✗

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore marrone con bioturbazione (pallini neri)
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa debolmente plastica di colore grigiastro

Coordinate: 40°15.453N 14°44.503

Profondità: 137m

Data: 14/03/2023

Ora: 4:30

N11B ✓

S11B ✓

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore marroncino con bioclasti
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa debolmente plastica

Stazione 12_624

Coordinate: 40°22.567N 14°37.693E

Profondità: 221

Data: 14/03/2023

Ora: 5:35

N12A ✓

S12A ✗

Coordinate: 40°22.598N 14°37.685E

Profondità: 220

Data: 14/03/2023

Ora: 6:05

N12A ✓

S12A ✓

Top	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore grigio
Bottom	
	Descrizione: Argilla uniforme di colore grigio scuro, debolmente plastica, priva di sabbia e bioturbazione (siamo di fronte al Golfo di Salerno), possibile presenza di bioclasti

Coordinate: 40°22.638N 14°37.626E

Profondità: 220m

Data: 14/03/2023

Ora: 6:33

N12B ✗

S12B ✓

Top	
	Descrizione:
Bottom	
	Descrizione: Argilla siltosa di colore grigio, satura d'acqua, debolmente plastica, presenza di bioclasti submillimetrici di colore chiaro e arrotondati

Stazione 13_631

Coordinate: 40°45.117N 14°14.986E

Profondità: 161m

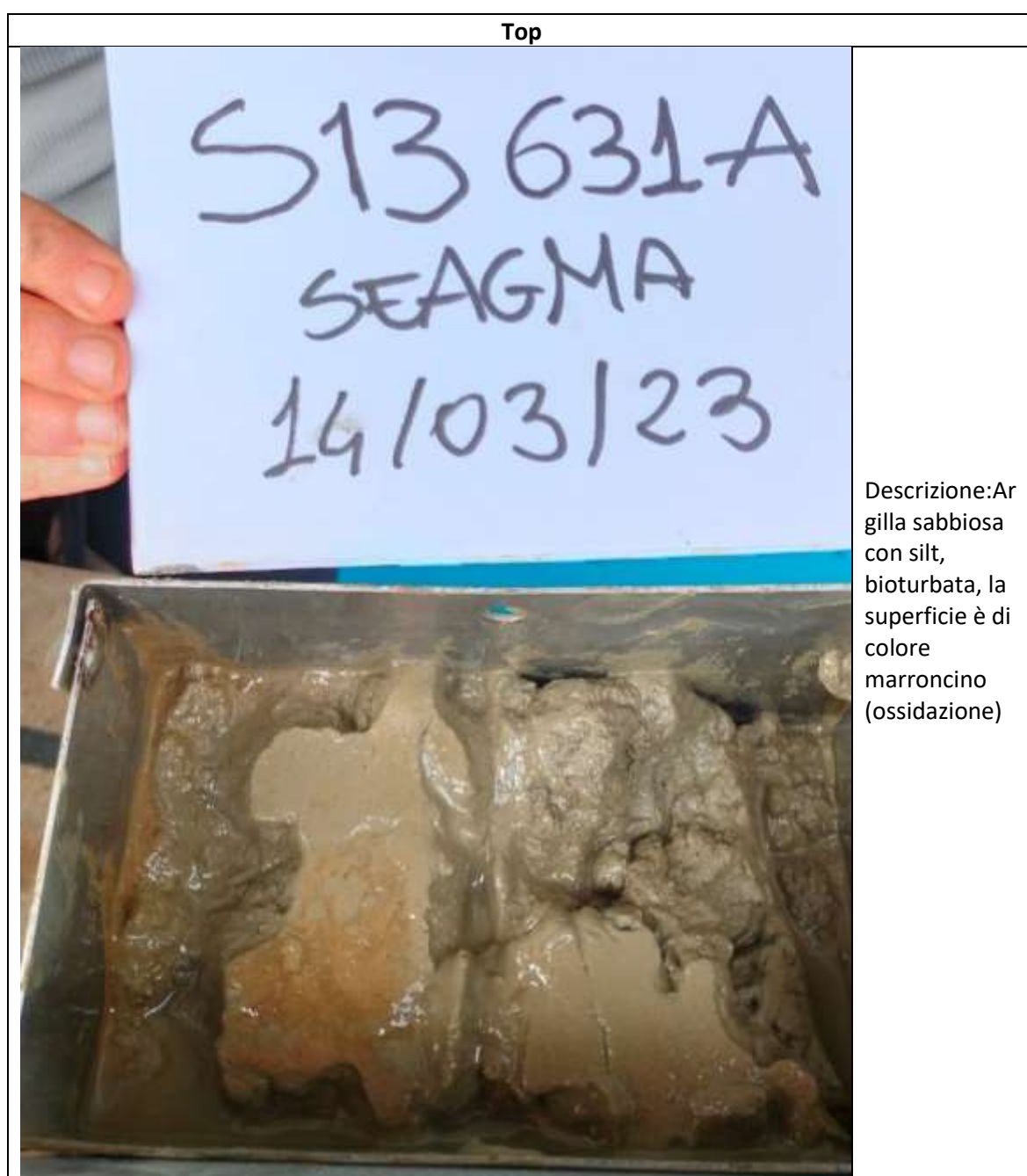
Data: 14/03/2023

Ora: 10:00

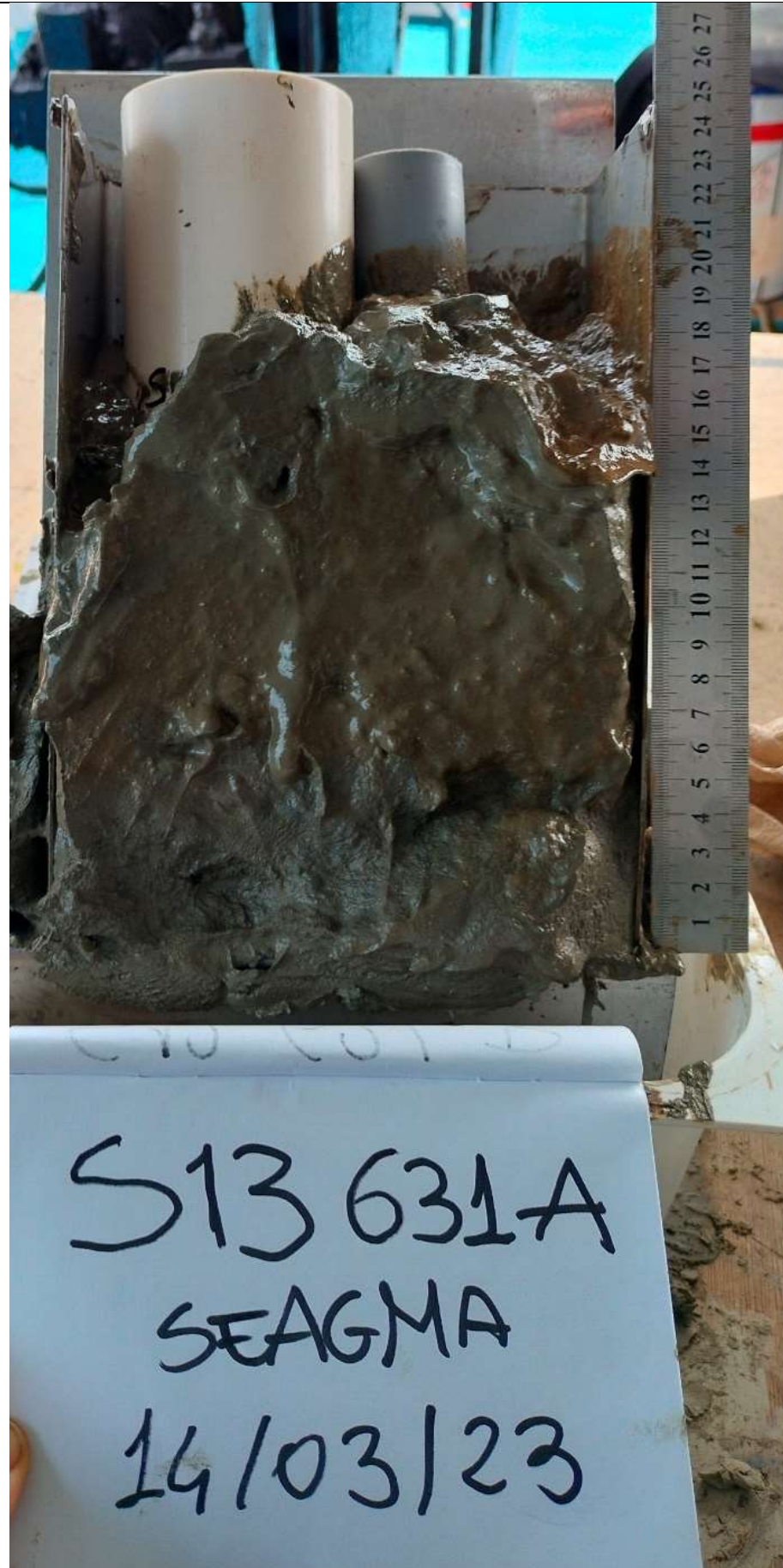
N13A ✓

pH	C [mS]	T[°C]
8.10	56.5	15.9

S13A ✓



Bottom



Descrizione:
Argilla con silt
sabbiosa,
colore
grigioscuro,
presenza di
bioclasti
(maleodorante
)

Coordinate: 40°45.257N 14°14.924E

Profondità: 156m

Data: 14/03/2023

Ora: 10:23

N01B ✕

S01B ✓ Abbiamo campionato i sacchetti ma non il resto, perché la superficie era stata visibilmente rimaneggiata dall'acqua

Coordinate: 40°45.556N 14°14.856E


Profondità: 151m

Data: 14/03/2023

Ora: 10:44

N01B ✕

S01B ✓

Top	
	<p>Descrizione: Argilla con silt debolmente sabbiosa, bioturbata e con presenza di bioclasti</p>

Bottom



Descrizione: Argill
a siltosa di colore
grigio scuro,
presenza di
bioclasti

Report preliminare attività accessoria in SeaGMA 2023: telerilevamento

A cura di Farah Rashed Abbasi, UNINA-Parthenope.



DESCRIPTION:

- **Name:** Gianfranco Dallaporta
- **Date of build:** 19/07/2001
- **Length overall:** 35,76m
- **Weight:**Gross Tonnage: 286 GT





Route (All Points): P1 – P27



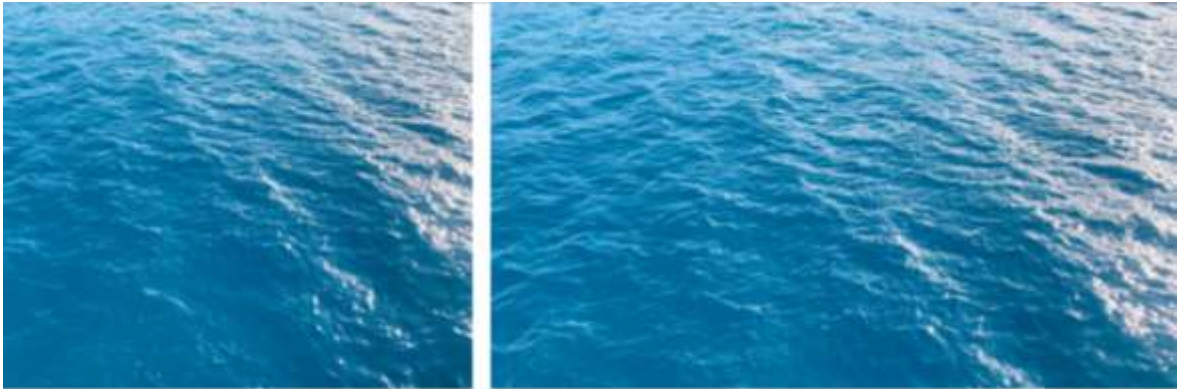
Route (Selected Ship Points): P1 – P17



Date	Time	Point	Latitude	Longitude	Wind Field(m/s)	Air Temperature (°C)	True Position	PH(water)
12/03/23	15:41	P1	40° 38.412 N	14° 22.455 E	5.1 WNW	27	287°	8.04
12/03/23	16:31	P2	40° 37.518 N	14° 07.839 E	1.3 NNE	26	32°	-
12/03/23	17:04	P3	40° 38.429 N	14° 13.347 E	6.8 NNW	24	347°	-
12/03/23	17:10	P4	40° 38.448 N	14° 11.917 E	7.4 North	24	357°	-
12/03/23	17:14	P5	40° 38.100 N	14° 10.840 E	6.9N	24	354°	-
12/03/23	17:21	P6	40° 37.879 N	14° 09.358 E	6.2 NNW	24	344°	-
12/03/23	22:07	P7	40° 31.679 N	13° 59.921 E	-	-	-	8.05
13/03/23	07:07	P8	40° 00.208 N	15° 00.044 E	0.875SE	29	167°	8.05
13/03/23	10:10	P9	40° 00.295 N	15° 14.498 E	1.38 SSW	30	193°	8.07
13/03/23	13:17	P10	40° 00.519 N	15° 30.383 E	2.7 SE	28	140°	-
13/03/23	17:08	P11	40° 07.731 N	15° 07.211 E	2.8 SE	23	129°	8.05
13/03/23	20:05	P12	40° 08.248 N	14° 51.873 E	-	-	-	7.97
13/03/23	22:11	P13	40° 07.919 N	14° 37.514 E	-	-	-	8.03
14/03/23	00:10	P14	40° 15.695 N	14° 32.177 E	-	-	-	8.09
14/03/23	04:08	P15	40° 15.164 N	14° 44.733 E	-	-	-	8.07
14/03/23	05:35	P16	40° 22.567 N	14° 37.693 E	-	-	-	-
14/03/23	10:00	P17	40° 45.117 N	14° 14.986 E	5.7 S	29	169°	8.10



• Different Sea State Pictures:
• Date: 9 March 2023



• Different Sea State Pictures
• Date: 12 March 2023
• Point: P3,P4



- Different Sea State Pictures:
- Date: 13 March 2023
- Point: P9,P10,P11



- Different Sea State Pictures:
- Date: 14 March
- Point:P11, P12,P13



- ON-BOARD INSTRUMENTS:





Date: 13 March 2023



Date: 13 March 2023



SAR DATA SETS

Sentinel 1

- S1A_IW_SLC__1SDV_20230312T170535_20230312T170603_047614_0587EA_E04F
- S1A_IW_SLC__1SDV_20230313T050413_20230313T050441_047621_058824_73AC

COSMO-SKYMED

- 3473685



Table 1: Data set Information

Parameter	Value
Product ID	S1A_IW_SLC__1SDV_20230312T170535
Date	12-03-2023
Time	17:05:35
Sensor	Sentinel-1
Frequency	C Band (5.4 GHz)
Polarisation	Dual-pol VV+VH
Product	SLC
Orbital direction	Ascending
Antenna Pointing	Right
Spatial Resolution (rg x ar)	2.32 m x 13.86 m

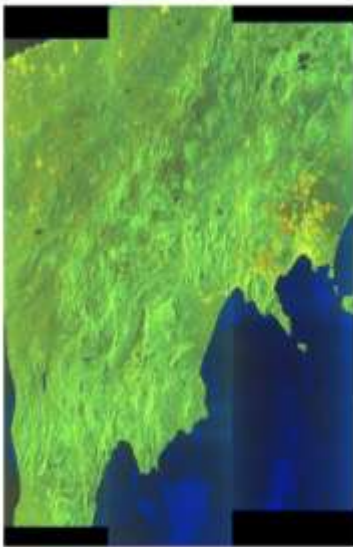


Table 1: Data set Information

Parameter	Value
Product-ID	S1A_IW_SLC__1SDV_20230313T050413
Date	12-03-2023
time	05:04:13
Sensor	Sentinel-1
Frequency	C Band [5.4 GHz]
Polarisation	Dual-pol VV+VH
Product	SLC
Orbital direction	Descending
Antenna Pointing	Right
Spatial Resolution (rg x az)	2.32 m x 13.86 m

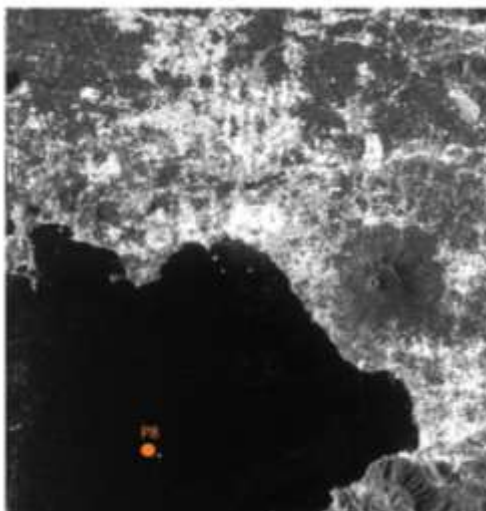


Table 1: Data set Information (CSK)

Parameter	Value
Product ID	3473685
Date	13-03-2023
Time	04:51:49.123
Sensor	SAR2(SAR)
Frequency	C Band (9.6 GHz)
Polarisation	HH
Orbital direction	Ascending
Antenna Pointing	Right