

**LAVORI DI DRAGAGGIO DEI FONDALI DEL PORTO COMMERCIALE DI SALERNO E  
DEL CANALE D'INGRESSO. IMMERSIONE A MARE DEI SEDIMENTI.**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**POST OPERAM**

**12 mesi dalla fine dei lavori di escavo**

**GRUPPO DI LAVORO**

**Stazione Zoologica Anton Dohrn**

Daniele Bellardini, Marco Cannavacciuolo, Sarah Ciancimino, Fabio Conversano, Davide Errico, Claudio Iorio,  
Andrea Montalbano, Marco Pansera, Paolo Fasciglione, Giulio Franzitta, Roberto Gallia, Antonio Giova,  
Alberto Pagliarani, Augusto Passarelli, Vincenzo Rando, Francesco Riccio, Francesco Terlizzi.

## Sommario

|        |                                                                                                                               |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | <i>Post Operam</i> (PO campagna - 12 mesi): indagini idrologiche .....                                                        | 3  |
| 1.1.   | <i>Post Operam</i> nelle aree sottoposte a dragaggio .....                                                                    | 3  |
| 1.1.1. | Indagini Idrologiche .....                                                                                                    | 3  |
| 1.1.2. | Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica .....                                                                      | 4  |
| 1.1.3. | Prelievi di campioni d'acqua per analisi chimico-fisiche .....                                                                | 5  |
| 1.2.   | <i>Post Operam</i> nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio .....                                    | 7  |
| 1.2.1. | Indagini idrologiche .....                                                                                                    | 7  |
| 1.2.2. | Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica .....                                                                      | 8  |
| 1.2.3. | Prelievi di campioni d'acqua per analisi fisiche, chimiche e biologiche .....                                                 | 9  |
| 1.3.   | <i>Post Operam</i> nell'area di immersione dei sedimenti (16 mn <sup>2</sup> e distante 8 mn dall'imboccatura del porto)..... | 12 |
| 1.3.1. | Indagini idrologiche .....                                                                                                    | 12 |
| 1.3.2. | Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica .....                                                                      | 13 |
| 1.3.3. | Prelievi campioni d'acqua per analisi fisiche, chimiche e biologiche .....                                                    | 14 |
| 1.4.   | <i>Post Operam</i> per la definizione dell'idrologia nell'area d'immersione.....                                              | 17 |
| 1.4.1. | Indagini idrologiche .....                                                                                                    | 17 |
| 1.4.2. | Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica .....                                                                      | 19 |
| 1.4.3. | Prelievi di campioni d'acqua per analisi fisico, chimico e biologiche .....                                                   | 20 |
| 1.5.   | <i>Post Operam</i> nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione .....                                   | 24 |
| 1.5.1. | Indagini idrologiche .....                                                                                                    | 24 |
| 1.5.2. | Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica .....                                                                      | 26 |
| 1.5.3. | Prelievi di campioni d'acqua per analisi fisiche, chimiche e biologiche .....                                                 | 27 |
| 2.     | <i>Post Operam</i> (PO campagna – 12 mesi): Sedimenti.....                                                                    | 31 |
| 2.1.   | Caratterizzazione fisica, chimica, ecotossicologica e microbiologica.....                                                     | 31 |
| 2.1.1  | Macrozoobenthos.....                                                                                                          | 33 |
| 2.1.2  | Meiofauna .....                                                                                                               | 35 |
| 3.     | <i>Database misure correntometriche e di torbidità</i> .....                                                                  | 36 |

## 1. *Post Operam* (PO campagna - 12 mesi): indagini idrologiche

### 1.1. *Post Operam* nelle aree sottoposte a dragaggio

#### 1.1.1. Indagini Idrologiche

Le indagini idrologiche lungo la colonna d’acqua sono state effettuate nel giorno 18/02/2022, durante la PO campagna *Post Operam* effettuata dopo **12** mesi dalla fine dei lavori. Il campionamento idrologico è avvenuto nelle 7 stazioni di campionamento situate all’interno del porto (A01-A05) e del canale d’ingresso (A06-A07) e riportate in Figura 1.1.1.



**Figura 1.1.1.** Ubicazione delle stazioni di campionamento (colonna d’acqua).

I campionamenti sono stati eseguiti utilizzando la M/N *Vettoria* (Figura 1.1.2.) di proprietà della Stazione Zoologica A. Dohrn. In tabella 1.1.1. sono riportate le coordinate geografiche, l’orario e la profondità delle stazioni di campionamento.



**Figura 1.1. 2.** M/N *VETTORIA* utilizzata per le operazioni di campionamento.

**Tabella 1.1. 1.** Colonna d'acqua: coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relative profondità da ecoscandaglio delle stazioni.

| Stazione | Latitudine (GG PP.dd) | Longitudine (GG PP.dd) | Data       | Ora (hh:mm) | Profondità (m) |
|----------|-----------------------|------------------------|------------|-------------|----------------|
| A01_9    | 40° 40.275'N          | 14° 44.505'E           | 18/02/2022 | 10:50       | 14             |
| A02_9    | 40° 40.413'N          | 14° 44.752'E           | 18/02/2022 | 10:26       | 14.3           |
| A03_9    | 40° 40.462'N          | 14° 45.976'E           | 18/02/2022 | 10:15       | 5.2            |
| A04_9    | 40° 40.236'N          | 14° 44.876'E           | 18/02/2022 | 10:37       | 14.5           |
| A05_9    | 40° 40.028'N          | 14° 14.935'E           | 18/02/2022 | 11:01       | 14             |
| A06_9    | 40° 39.895'N          | 14° 44.471'E           | 18/02/2022 | 11:13       | 13.8           |
| A07_9    | 40° 39.731'N          | 14° 44.137'E           | 18/02/2022 | 11:22       | 14.5           |

### 1.1.2. Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica

I profili di Temperatura, Conducibilità, Salinità, Densità, pH, Torbidità, Fluorescenza ed Ossigeno Disciolto sono stati determinati utilizzando la sonda multi-parametrica CTD SBE 911 plus (Figura 1.1.3), equipaggiata con sensori ausiliari le cui caratteristiche tecniche sono riportate in tabella 1.1.2.

La sonda, montata su un *frame* in alluminio, si interfaccia con il PC tramite cavo armato e attraverso una *deck-unit SBE 11 plus*, in modo tale da poter visualizzare in *real time* e memorizzare i profili utilizzando il *software SeaSaveV7*. I dati sono stati acquisiti alla frequenza di 24 Hz. Ogni profilo è stato eseguito dalla profondità di 12M dalla superficie fino a circa 12M dal fondo. Sul *frame*, oltre alla sonda multiparametrica, è montato anche un campionatore automatico *Carousel SBE 32* dotato di 12 bottiglie *Niskin* da 10 litri (a bordo della M/N Vettoria) che permettono di raccogliere campioni d'acqua a differenti profondità, per successive analisi di laboratorio.



**Figura 1.1.3.** Sonda multi-parametrica (CTD) SBE 911 plus con multicampionatore d'acqua Carousel SBE 32 con 12 bottiglie Niskin da 10 litri.

**Tabella 2.1. 2.** Specifiche tecniche dei sensori utilizzati

| <b>SBE 911 plus</b>  |                   |                 |                 |                    |                    |
|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| <b>Parametri</b>     | <b>Produttore</b> | <b>Modello</b>  | <b>Range</b>    | <b>Accuratezza</b> | <b>Risoluzione</b> |
| <b>Pressione</b>     | Sea-Bird Elec.    | SBE Digi Quartz | 0 a 15.000 psi  | 0.015% max         | 0.001% max         |
| <b>Temperatura</b>   | Sea-Bird Elec.    | SBE3 plus       | -5° a +35 °C    | 0.001 °C           | 0.0002 °C          |
| <b>Conducibilità</b> | Sea-Bird Elec.    | SBE 4C          | 0 a 7 S/m       | 0.0003 S/m         | 0.00004 S/m        |
| <b>Ossigeno</b>      | Sea-Bird Elec.    | SBE 43          | 0 a 120% sat    | 2% sat             |                    |
| <b>pH</b>            | Sea-Bird Elec.    | SBE 27          | 0 a 14 pH       | +/-0.1 pH          |                    |
| <b>Torbidità</b>     | Turner Designs    | Cyclops 7 T     | 0.05 a 1500 NTU |                    |                    |
| <b>Fluorescenza</b>  | Wet Labs          | ECO FL(RT)D     | 0.01 a 125 µg/l | 0.01 µg/l          |                    |

### 1.1.3. Prelievi di campioni d'acqua per analisi chimico-fisiche

Nel corso della campagna sono stati prelevati 14 campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti, azoto e fosforo totali disciolti e solidi sospesi totali (TSS). I campioni prelevati sono stati filtrati a bordo, tramite apposito apparato di filtrazione (Figura 2.1.4). In tabella 2.1.3. è riportato uno schema sintetico dei campioni prelevati in colonna d'acqua e le relative sigle. In tutte le stazioni di campionamento i prelievi sono stati effettuati in superficie e sul fondo.

**Tabella 1.1.3.** Colonna d'acqua: caratteristiche dei campioni prelevati nell'area sottoposta al dragaggio.

| <b>Stazione</b> | <b>Data</b> | <b>Profondità (m)</b> | <b>Sigla campione acqua</b> |
|-----------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| <b>A01_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A01_12M_S                |
|                 |             | 14                    | PO_A01_12M_F                |
| <b>A02_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A02_12M_S                |
|                 |             | 14.3                  | PO_A02_12M_F                |
| <b>A03_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A03_12M_S                |
|                 |             | 5.2                   | PO_A03_12M_F                |
| <b>A04_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A04_12M_S                |
|                 |             | 14.5                  | PO_A04_12M_F                |
| <b>A05_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A05_12M_S                |
|                 |             | 14                    | PO_A05_12M_F                |
| <b>A06_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A06_12M_S                |
|                 |             | 13.8                  | PO_A06_12M_F                |
| <b>A07_9</b>    | 18/2/2022   | 0.5                   | PO_A07_12M_S                |
|                 |             | 14.5                  | PO_A07_12M_F                |

#### **Nutrienti inorganici disciolti**

I campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti sono stati prelevati dalle bottiglie Niskin con siringhe dotate di swinnex contenenti filtri *Whatman*® in acetato di cellulosa (porosità 0,45 µm e Ø 47mm). I filtri sono stati preventivamente sciacquati con abbondante acqua deionizzata (DDW) e poi, di



volta in volta, con l'acqua del campione stesso. Una frazione di tale campione è stata conservata in vials di polietilene a -20°C per le analisi dei nutrienti inorganici disciolti (nitriti, nitrati, ammoniaca, fosfati e silicati).

Un'ulteriore aliquota è stata utilizzata per la determinazione dell'azoto e del fosforo totali disciolti (TDN e TDP). In questo caso, sono stati addizionati 5ml di soluzione ossidante a 50ml di campione; la miscela è stata conservata al buio in contenitori di teflon ed è stata autoclavata in laboratorio (per 30 min a T=120°C) entro 48 ore dal campionamento.

### ***Solidi Sospesi***

Per la determinazione dei solidi sospesi totali (TSS), un volume variabile di acqua di mare, compreso tra 1 e 3 litri è stato filtrato su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® Ø 47mm) precedentemente posti in stufa per 1 ora alla temperatura di 105°C, lasciati raffreddare in essiccatore per 30 minuti e pesati al decimo di milligrammo. Dopo la filtrazione, il filtro è stato risciacquato per tre volte con acqua DDW (60 ml per volta) e conservato a -20°C.

## 1.2. Post Operam nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio

### 1.2.1. Indagini idrologiche

Le indagini idrologiche sono state effettuate in 15 stazioni di campionamento ubicate in prossimità dell'area portuale (Figura 1.2.1), nei giorni 02/03/2022 e 03/03/2022 durante il corso della campagna Post Operam effettuata a distanza di 12 mesi dalla fine dei lavori di dragaggio.



**Figura 1.2.1.** Ubicazione delle stazioni di campionamento (colonna d'acqua).

I campionamenti sono stati eseguiti utilizzando la M/N Vettoria (Figura 1.2.2) di proprietà della Stazione Zoologica A. Dohrn. In tabella 1.2.1 sono riportate le percentuali di dragaggio, le coordinate geografiche, l'orario e la profondità delle stazioni di campionamento.



**Figura 1.2.2.** M/N VETTORIA utilizzata per le operazioni di campionamento.

**Tabella 1.2.1.** Colonna d'acqua: coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relative profondità rilevate da ecoscandaglio delle stazioni ubicate nelle aree potenzialmente impattate.

| Stazione | Latitudine (GG PP. dd) | Longitudine (GG PP.dd) | Data     | Ora (hh:mm) | Profondità (m) |
|----------|------------------------|------------------------|----------|-------------|----------------|
| A08_9    | 40° 39.780'N           | 14° 43.144'E           | 3/3/2022 | 12:23       | 9              |
| A09_9    | 40° 39.570'N           | 14° 43.514'E           | 3/3/2022 | 12:32       | 13             |
| A10_9    | 40° 39.400'N           | 14° 43.927'E           | 3/3/2022 | 12:50       | 16             |
| A11_9    | 40° 38.950'N           | 14° 42.402'E           | 2/3/2022 | 11:00       | 15             |
| A12_9    | 40° 38.778'N           | 14° 42.871'E           | 2/3/2022 | 11:16       | 25             |
| A13_9    | 40° 38.618'N           | 14° 43.350'E           | 2/3/2022 | 11:24       | 29             |
| A14_9    | 40° 40.180'N           | 14° 46.260'E           | 3/3/2022 | 14:10       | 4.7            |
| A15_9    | 40° 39.994'N           | 14° 46.080'E           | 3/3/2022 | 14:05       | 7              |
| A16_9    | 40° 39.693'N           | 14° 45.769'E           | 3/3/2022 | 13:54       | 11             |
| A17_9    | 40° 39.309'N           | 14° 47.743'E           | 3/3/2022 | 14:50       | 7              |
| A18_9    | 40° 39.142'N           | 14° 47.586'E           | 3/3/2022 | 14:44       | 9              |
| A19_9    | 40° 38.780'N           | 14° 47.243'E           | 3/3/2022 | 13:34       | 15             |
| A71_9    | 40° 39.216             | 14° 45.040             | 3/3/2022 | 13:20       | 18             |
| A72_9    | 40° 38.735             | 14° 45.048             | 3/3/2022 | 13:15       | 23             |
| A73_9    | 40° 38.136             | 14° 45.029             | 3/3/2022 | 13:06       | 32             |

### 1.2.2. Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica

I profili di Temperatura, Conducibilità, Salinità, Densità, pH, Torbidità, Fluorescenza ed Ossigeno Disciolto sono stati determinati -su entrambe le imbarcazioni- utilizzando la sonda multi-parametrica CTD SBE 911 *plus* (Figura 1.2.3), equipaggiata con sensori ausiliari le cui caratteristiche tecniche sono riportate in tabella 1.2.2. La sonda, montata su un *frame* in alluminio, si interfaccia con il PC tramite cavo armato e attraverso una *deck-unit SBE 11 plus*, in modo tale da poter visualizzare in *real time* e memorizzare i profili utilizzando il *software SeaSaveV7*. I dati sono stati acquisiti alla frequenza di 24 Hz. Ogni profilo è stato eseguito dalla profondità di 12M dalla superficie fino a circa 1 dal fondo. Sul *frame*, oltre alla sonda multiparametrica, è montato anche un campionatore automatico *Carousel SBE 32* dotato di 12 bottiglie *Niskin* da 10 litri (a bordo della M/N Vettoria) che permettono di raccogliere campioni d'acqua a differenti profondità, per successive analisi di laboratorio.



**Figura 1.2.3.** Sonda multi-parametrica (CTD) SBE 911 plus con multicampionatore d’acqua Carousel SBE 32 con 12 bottiglie Niskin da 10 litri.

**Tabella 1.2.2.** Specifiche tecniche dei sensori utilizzati.

| SBE 911 plus  |                |                 |                 |             |             |
|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|
| Parametri     | Produttore     | Modello         | Range           | Accuratezza | Risoluzione |
| Pressione     | Sea-Bird Elec. | SBE Digi Quartz | 0 a 15.000 psi  | 0.015% max  | 0.001% max  |
| Temperatura   | Sea-Bird Elec. | SBE3 plus       | -5° a +35 °C    | 0.001 °C    | 0.0002 °C   |
| Conducibilità | Sea-Bird Elec. | SBE 4C          | 0 a 7 S/m       | 0.0003 S/m  | 0.00004 S/m |
| Ossigeno      | Sea-Bird Elec. | SBE 43          | 0 a 120% sat    | 2% sat      |             |
| pH            | Sea-Bird Elec. | SBE 27          | 0 a 14 pH       | +/-0.1 pH   |             |
| Torbidità     | Turner Designs | Cyclops 7 T     | 0.05 a 1500 NTU |             |             |
| Fluorescenza  | Wet Labs       | ECO FL(RT)D     | 0.01 a 125 µg/l | 0.01 µg/l   |             |

### 1.2.3. Prelievi di campioni d’acqua per analisi fisiche, chimiche e biologiche

Nel corso delle sei campagne sono stati prelevati in totale 30 campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti, azoto e fosforo totali disciolti, solidi sospesi totali (TSS). In tutte le stazioni di campionamento i prelievi sono stati effettuati in superficie e al fondo.

Inoltre, sono stati raccolti 30 campioni per la clorofilla *a* (Chl*a*) e 15 campioni per la caratterizzazione tassonomica delle comunità fitoplanctoniche (i campioni sono stati prelevati in ogni stazione soltanto alla quota superficiale) e 5 campioni per la caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche (nelle stazioni di largo di ogni transetto). In tabella 1.2.3 è riportato uno schema sintetico dei campioni prelevati in colonna d’acqua e le relative sigle.

**Tabella 1.2.3.** Colonna d’acqua: caratteristiche dei campioni prelevati nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di dragaggio.

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A08_9    | 0.5            | A08_S                  | PO_A08_12M_S                |                            |
|          | 9              | A08_F                  |                             |                            |
| A09_9    | 0.5            | A09_S                  | PO_A09_12M_S                |                            |
|          | 13             | A09_F                  |                             |                            |
| A10_9    | 0.5            | A10_S                  | PO_A10_12M_S                | PO_A10_12M                 |
|          | 16             | A10_F                  |                             |                            |
| A11_9    | 0.5            | A11_S                  | PO_A11_12M_S                |                            |
|          | 15             | A11_F                  |                             |                            |

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A12_9    | 0.5            | A12_S                  | PO_A12_12M_S                |                            |
|          | 25             | A12_F                  |                             |                            |
| A13_9    | 0.5            | A13_S                  | PO_A13_12M_S                | PO_A13_12M                 |
|          | 29             | A13_F                  |                             |                            |
| A14_9    | 0.5            | A14_S                  | PO_A14_12M_S                |                            |
|          | 4.7            | A14_F                  |                             |                            |
| A15_9    | 0.5            | A15_S                  | PO_A15_12M_S                |                            |
|          | 7              | A15_F                  |                             |                            |
| A16_9    | 0.5            | A16_S                  | PO_A16_12M_S                | PO_A16_12M                 |
|          | 11             | A16_F                  |                             |                            |
| A17_9    | 0.5            | A17_S                  | PO_A17_12M_S                |                            |
|          | 7              | A17_F                  |                             |                            |
| A18_9    | 0.5            | A18_S                  | PO_A18_12M_S                |                            |
|          | 9              | A18_F                  |                             |                            |
| A19_9    | 0.5            | A19_S                  | PO_A19_12M_S                | PO_A19_12M                 |
|          | 15             | A19_F                  |                             |                            |
| A71_9    | 0.5            | A71_S                  | PO_A71_12M_S                |                            |
|          | 18             | A71_F                  |                             |                            |
| A72_9    | 0.5            | A72_S                  | PO_A72_12M_S                |                            |
|          | 23             | A72_F                  |                             |                            |
| A73_9    | 0.5            | A73_S                  | PO_A73_12M_S                | PO_A73_12M                 |
|          | 32             | A73_F                  |                             |                            |

### ***Nutrienti inorganici disciolti***

I campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti sono stati prelevati dalle bottiglie *Niskin* con siringhe dotate di *swinnex* contenenti filtri Whatman® in acetato di cellulosa (porosità 0,45 µm e Ø 47mm). I filtri sono stati preventivamente sciacquati con abbondante acqua deionizzata (DDW) e poi, di volta in volta, con l'acqua del campione stesso. Una frazione di tale campione è stata conservata in *vials* di polietilene a -20°C per le analisi dei nutrienti inorganici disciolti (nitriti, nitrati, ammoniaca, fosfati e silicati). Un'ulteriore aliquota è stata utilizzata per la determinazione dell'azoto e del fosforo totali disciolti (TDN e TDP). In questo caso, sono stati addizionati 5ml di soluzione ossidante a 50ml di campione; la miscela è stata conservata al buio in contenitori di teflon ed è stata autoclavata in laboratorio (per 30 min a T=120°C) entro 48 ore dal campionamento.

### ***Solidi Sospesi***

Per la determinazione dei solidi sospesi totali (TSS), un volume variabile di acqua di mare, compreso tra 0.65 e 1.5 litri è stato filtrato su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® Ø 47mm) precedentemente posti in stufa per 1 ora alla temperatura di 105°C, lasciati raffreddare in essiccatore per 30 minuti e pesati al decimo di milligrammo. Dopo la filtrazione, il filtro è stato risciacquato per tre volte con acqua DDW (60 ml per volta) e conservato a -20°C.

### ***Analisi della comunità fitoplanctonica***

I campionamenti per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica sono stati effettuati soltanto in superficie.

Per la determinazione della clorofilla *a* (Chl*a*), volumi di acqua di mare da 540 ml sono stati raccolti direttamente dalle bottiglie *Niskin* in bottiglie scure. I campioni sono stati filtrati su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® GF/F, Ø 25mm). I filtri sono stati immediatamente immersi in azoto liquido (T~-195°C), dove sono stati conservati fino al momento delle analisi.

Per la determinazione tassonomica del fitoplancton, i campioni d'acqua sono stati prelevati dalle bottiglie *Niskin* con bottiglie di vetro scuro contenenti una soluzione di Lugol e conservati in frigorifero ad una temperatura di +4°C.

### ***Analisi della comunità zooplanctonica***

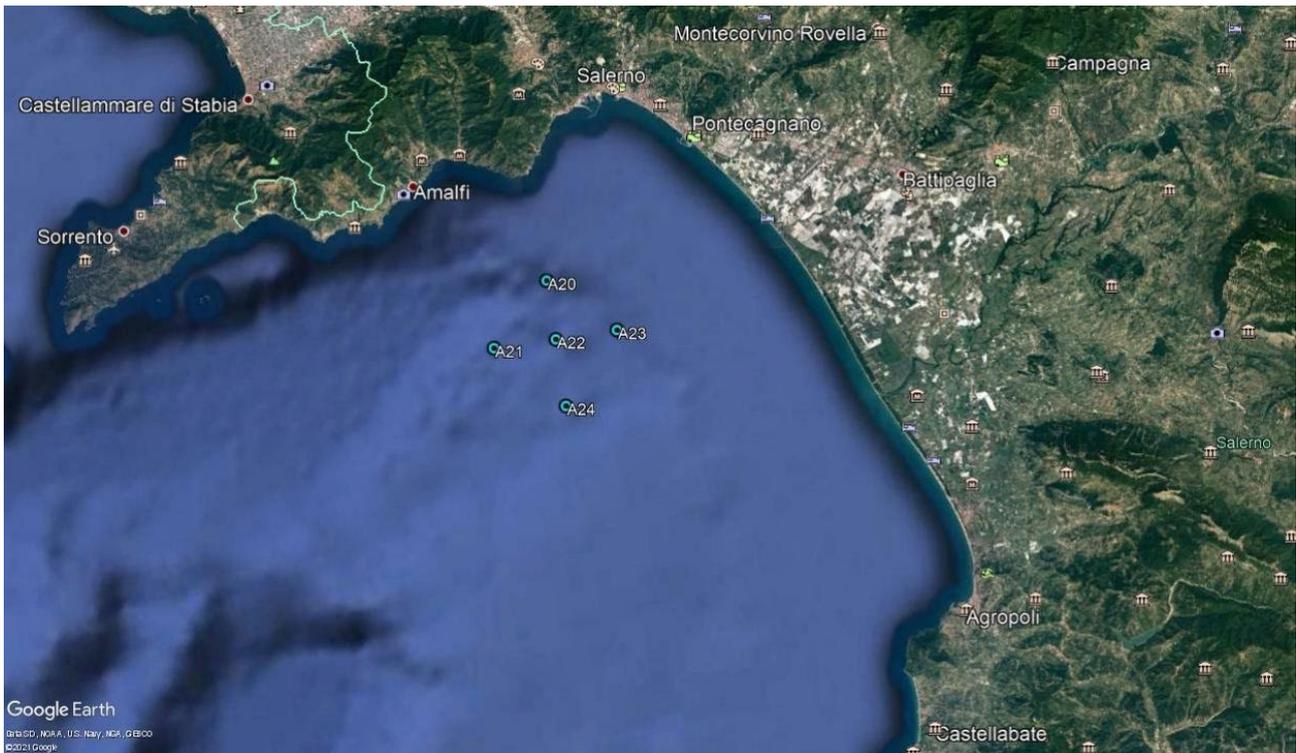
Il meso-zooplancton è stato raccolto mediante pescate verticali dal fondo alla superficie utilizzando uno specifico retino (*WP-2 net* 0,25 m<sup>2</sup> zona della bocca) con maglie di 200 µm. Il retino è stato zavorrato con un peso di 2 kg e le pescate effettuate ad una velocità compresa tra 0,7-1,0 m s<sup>-1</sup>.

Il campione per l'identificazione tassonomica ed i conteggi è stato pretrattato dopo la raccolta e conservato in una soluzione di Etanolo al 95% e conservato in frigorifero ad una temperatura di +4°C.

### 1.3. Post Operam nell'area di immersione dei sedimenti (16 mn<sup>2</sup> e distante 8 mn dall'imboccatura del porto)

#### 1.3.1. Indagini idrologiche

Le indagini lungo la colonna d'acqua sono state eseguite nelle 5 stazioni di campionamento ubicate all'interno dell'area di immersione a mare dei sedimenti dragati (Figura 1.3.1) nei giorni 04/03/2022 e 14/03/2022, durante la PO campagna Post Operam effettuata dopo 12 mesi dalla fine dei lavori.



**Figura 1.3.1.** Ubicazione delle stazioni di campionamento (colonna d'acqua).

Le attività sono state eseguite a bordo della M/N Vettoria, di proprietà della Stazione Zoologica Anton Dohrn (Figura 1.3.1). In tabella 2.3.1 sono riportate le coordinate geografiche, l'orario e la profondità delle stazioni di campionamento.



**Figura 1.3.2.** M/N VETTORIA utilizzata per le operazioni di campionamento.

**Tabella 1.3.1.** Colonna d'acqua: coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relative profondità delle stazioni.

| Stazione | Latitudine (GG PP.dd) | Longitudine (GG PP.dd) | Data       | Ora (hh:mm) | Profondità (m) |
|----------|-----------------------|------------------------|------------|-------------|----------------|
| A20_9    | 40° 34.248'N          | 14° 41.920'E           | 04/03/2022 | 10:55       | 221            |
| A21_9    | 40° 32.070'N          | 14° 39.134'E           | 14/03/2022 | 12:00       | 430            |
| A22_9    | 40° 32.141'N          | 14° 42.030'E           | 14/03/2022 | 11:20       | 355            |
| A23_9    | 40° 32.234'N          | 14° 44.905'E           | 14/03/2022 | 10:50       | 225            |
| A24_9    | 40° 29.764'N          | 14° 42.167'E           | 14/03/2022 | 12:43       | 338            |

### 1.3.2. Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica

I profili di Temperatura, Conducibilità, Salinità, Densità, pH, Torbidità, Fluorescenza ed Ossigeno Disciolto sono stati determinati -su entrambe le imbarcazioni- utilizzando la sonda multi-parametrica CTD SBE 911 *plus* (Figura 1.3.3), equipaggiata con sensori ausiliari le cui caratteristiche tecniche sono riportate in tabella 1.3.2.



**Figura 1.3.3.** Sonda multi-parametrica (CTD) SBE 911 *plus* con multicampionatore d'acqua Carousel SBE 32 con 12 bottiglie Niskin da 10 litri.

La sonda, montata su un *frame* in alluminio, si interfaccia con il PC tramite cavo armato e attraverso una *deck-unit* SBE 11 *plus*, in modo tale da poter visualizzare in *real time* e memorizzare i profili utilizzando il software *SeaSaveV7*. I dati sono stati acquisiti alla frequenza di 24 Hz. Ogni profilo è stato eseguito dalla profondità di 12M dalla superficie fino a circa 1 dal fondo. Sul *frame*, oltre alla sonda multiparametrica, è montato anche un campionatore automatico *Carousel* SBE 32 dotato di 12 bottiglie *Niskin* da 10 litri (a bordo della M/N *Vetoria*) che permettono di raccogliere campioni d'acqua a differenti profondità, per successive analisi di laboratorio.

**Tabella 1.3.2. Specifiche tecniche dei sensori utilizzati.**

| <b>SBE 911 plus</b>  |                   |                 |                 |                    |                    |
|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| <b>Parametri</b>     | <b>Produttore</b> | <b>Modello</b>  | <b>Range</b>    | <b>Accuratezza</b> | <b>Risoluzione</b> |
| <b>Pressione</b>     | Sea-Bird Elec.    | SBE Digi Quartz | 0 a 15.000 psi  | 0.015% max         | 0.001% max         |
| <b>Temperatura</b>   | Sea-Bird Elec.    | SBE3 plus       | -5° a +35 °C    | 0.001 °C           | 0.0002 °C          |
| <b>Conducibilità</b> | Sea-Bird Elec.    | SBE 4C          | 0 a 7 S/m       | 0.0003 S/m         | 0.00004 S/m        |
| <b>Ossigeno</b>      | Sea-Bird Elec.    | SBE 43          | 0 a 120% sat    | 2% sat             |                    |
| <b>pH</b>            | Sea-Bird Elec.    | SBE 27          | 0 a 14 pH       | +/-0.1 pH          |                    |
| <b>Torbidità</b>     | Turner Designs    | Cyclops 7 T     | 0.05 a 1500 NTU |                    |                    |
| <b>Fluorescenza</b>  | Wet Labs          | ECO FL(RT)D     | 0.01 a 125 µg/l | 0.01 µg/l          |                    |

### 1.3.3. Prelievi campioni d'acqua per analisi fisiche, chimiche e biologiche

Nel corso della campagna sono stati prelevati 30 campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti, azoto e fosforo totali disciolti e solidi sospesi totali (TSS). Inoltre, sono stati raccolti 15 campioni per clorofilla *a* (Chl<sub>a</sub>) e 15 campioni per la caratterizzazione tassonomica delle comunità fitoplanctoniche (i campioni sono stati prelevati in ogni stazione alla quota superficiale, 10 metri e al massimo di fluorescenza, se questa non è presente i campioni sono stati prelevati a 25 metri) e 5 campioni per la caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche nello strato 0-50 m, utilizzando uno specifico retino. I campioni prelevati sono stati filtrati a bordo, tramite un apposito apparato di filtrazione. Nella tabella 1.3.3 è riportato uno schema sintetico dei campioni prelevati in colonna d'acqua.

**Tabella 1.3.3.** Colonna d'acqua: caratteristiche dei campioni prelevati nell'area di immersione.

| <b>Stazione</b> | <b>Profondità (m)</b> | <b>Sigla campione chimica</b> | <b>Sigla campione fitoplancton</b> | <b>Sigla campione zooplancton</b> |
|-----------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>A20_9</b>    | 0                     | PO_A20_12M_0                  | PO_A20_12M_0                       | PO_A20_12M                        |
|                 | 10                    | PO_A20_12M_10                 | PO_A20_12M_10                      |                                   |
|                 | 25                    | PO_A20_12M_25                 | PO_A20_12M_25                      |                                   |
|                 | 50                    | PO_A20_12M_50                 |                                    |                                   |
|                 | 75                    | PO_A20_12M_75                 |                                    |                                   |
|                 | 100                   | PO_A20_12M_100                |                                    |                                   |
| <b>A21_9</b>    | 0                     | PO_A21_12M_0                  | PO_A21_12M_0                       | PO_A21_12M                        |
|                 | 10                    | PO_A21_12M_10                 | PO_A21_12M_10                      |                                   |
|                 | 25                    | PO_A21_12M_25                 | PO_A21_12M_25                      |                                   |
|                 | 50                    | PO_A21_12M_50                 |                                    |                                   |
|                 | 75                    | PO_A21_12M_75                 |                                    |                                   |
|                 | 100                   | PO_A21_12M_100                |                                    |                                   |
| <b>A22_9</b>    | 0                     | PO_A22_12M_0                  | PO_A22_12M_0                       | PO_A22_12M                        |
|                 | 10                    | PO_A22_12M_10                 | PO_A22_12M_10                      |                                   |
|                 | 25                    | PO_A22_12M_25                 | PO_A22_12M_25                      |                                   |
|                 | 50                    | PO_A22_12M_50                 |                                    |                                   |
|                 | 75                    | PO_A22_12M_75                 |                                    |                                   |
|                 | 100                   | PO_A22_12M_100                |                                    |                                   |
| <b>A23_9</b>    | 0                     | PO_A23_12M_0                  | PO_A23_12M_0                       | PO_A23_12M                        |

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|          | 10             | PO_A23_12M_10          | PO_A23_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A23_12M_25          | PO_A23_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A23_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A23_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A23_12M_100         |                             |                            |
| A24_9    | 0              | PO_A24_12M_0           | PO_A24_12M_0                | PO_A24_12M                 |
|          | 10             | PO_A24_12M_10          | PO_A24_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A24_12M_25          | PO_A24_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A24_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A24_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A24_12M_100         |                             |                            |

### **Nutrienti disciolti**

I campioni per la determinazione dei nutrienti disciolti sono stati prelevati a quote fisse (0, 10, 25, 50, 75 e 100 m di profondità) dalle bottiglie *Niskin* con siringhe dotate di *swinnex* contenenti filtri Whatman® in acetato di cellulosa (porosità 0,45 µm e Ø 47mm). I filtri sono stati preventivamente sciacquati con abbondante acqua deionizzata (DDW) e poi, di volta in volta, con l'acqua del campione stesso. Una frazione di tale campione è stata conservata in *vials* di polietilene a -20°C per le analisi dei nutrienti inorganici disciolti (nitriti, nitrati, ammoniaca, fosfati e silicati). Un'ulteriore aliquota è stata utilizzata per la determinazione dell'azoto e del fosforo totali disciolti (TDN e TDP). In questo caso, sono stati addizionati 5ml di soluzione ossidante a 50ml di campione; la miscela è stata conservata al buio in contenitori di teflon ed è stata autoclavata in laboratorio (per 30 min a T=120°C) entro 48 ore dal campionamento.

### **Solidi Sospesi**

Alle stesse quote di campionamento dei nutrienti sono stati prelevati dei campioni per la determinazione dei solidi sospesi totali (TSS). Un volume variabile di acqua di mare, compreso tra 1.75 e 4 litri è stato filtrato su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® Ø 47mm) precedentemente posti in stufa per 1 ora alla temperatura di 105°C, lasciati raffreddare in essiccatore per 30 minuti e pesati al decimo di milligrammo. Dopo la filtrazione, il filtro è stato risciacquato per tre volte con acqua DDW (10 ml per volta) e conservato a -20°C.

### **Caratterizzazione della comunità fitoplanctonica**

I campionamenti per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica sono stati effettuati a tre quote (0m, 10m e massimo di fluorescenza). Per la determinazione della clorofilla *a* (*Chl<sub>a</sub>*), volumi di acqua di mare da 540 ml sono stati raccolti direttamente dalle bottiglie *Niskin* in bottiglie scure. I campioni sono stati filtrati a bordo su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® GF/F, Ø 25mm). I filtri sono stati immediatamente immersi in azoto liquido (T~-195°C), dove sono stati conservati fino al momento delle analisi.

Per la determinazione tassonomica del fitoplancton, i campioni d'acqua sono stati prelevati dalle bottiglie *Niskin* con bottiglie di vetro scuro da 100 ml contenenti una soluzione al 20% di formalina neutralizzata (concentrazione finale di formaldeide 1,6%).

### **Caratterizzazione della comunità zooplanctonica**

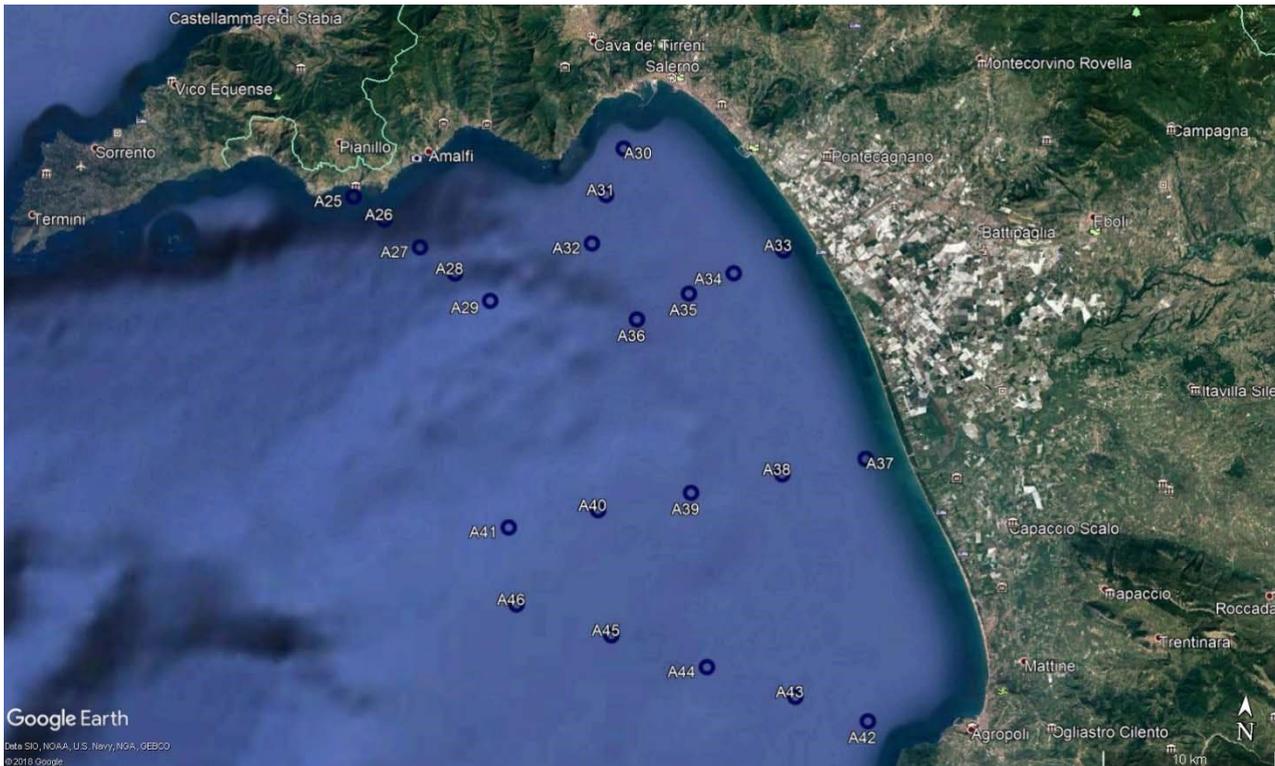


Il meso-zooplankton è stato raccolto mediante pescate verticali da 50 m di profondità alla superficie utilizzando uno specifico retino (*WP-2 net* 0,25 m<sup>2</sup> zona della bocca) con maglie di 200 µm. Il retino è stato zavorrato con un peso di 2 kg e le pescate effettuate ad una velocità compresa tra 0,7-1,0 ms<sup>-1</sup>. Il volume di acqua filtrato è stato calcolato con un flussimetro posizionato sulla bocca del retino. Il campione per l'identificazione tassonomica ed i conteggi è stato fissato immediatamente a bordo dopo la raccolta e conservato in una soluzione tamponata di formaldeide-acqua di mare al 4%.

## 1.4. Post Operam per la definizione dell'idrologia nell'area d'immersione

### 1.4.1. Indagini idrologiche

Le indagini idrologiche per la caratterizzazione della trofia e la dinamica delle masse d'acqua nell'ampia area del Golfo di Salerno (da Praiano a Punta Licosa) sono state effettuate dal giorno 10/03/2022 al 17/03/2022 in 22 stazioni ubicate lungo 5 transetti costa largo (Figura 1.4.1).



**Figura 1.4.1.** Ubicazione delle stazioni di campionamento (colonna d'acqua).

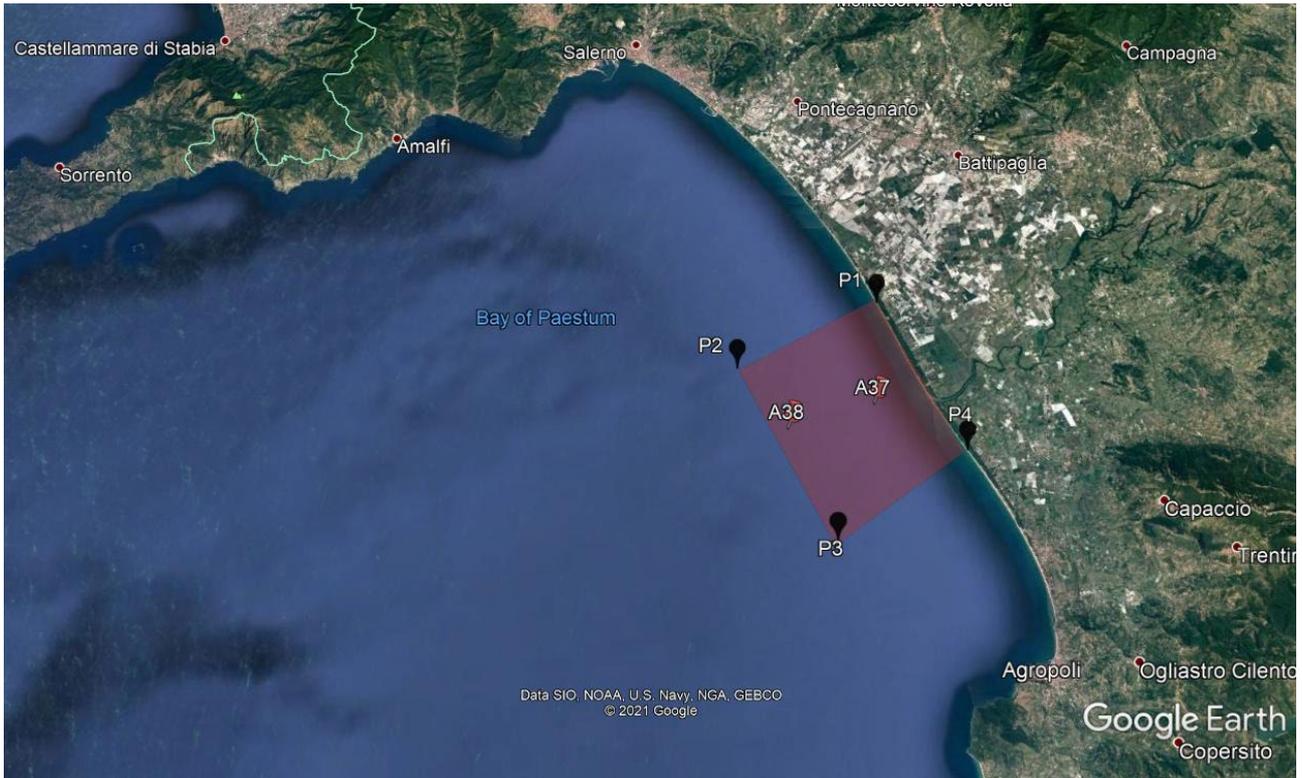
Nei mesi di Gennaio e Febbraio 2022 con le seguenti ordinanze la capitaneria di porto di Salerno ha predisposto un'area adibita alle esercitazioni del poligono di tiro; pertanto, non è stato possibile campionare le stazioni A37 e A38, che rientravano in tale area (Figura 1.4.2). In tabella 1.4.1 sono riportate le coordinate geografiche dell'area sottoposta al poligono di tiro.

Emessa il 20/01/2022 n°ordinanza 03/2022 Poligono di tiro Campolongo - Febbraio 2022.

Emessa il 23/02/2022 n°ordinanza 11/2022 Poligono di tiro Campolongo - Marzo 2022.

**Tabella 1.4.1** Area sottoposta alle esercitazioni al poligono di tiro: coordinate geografiche

| Stazione | Latitudine GG PP.dd | Longitudine GG PP.dd |
|----------|---------------------|----------------------|
| P1       | 40° 31' 58" N       | 14° 54' 54" E        |
| P2       | 40° 30' 09" N       | 14° 49' 17" E        |
| P3       | 40° 24' 54" N       | 14° 52' 30" E        |
| P4       | 40° 27' 21" N       | 14° 57' 42" E        |



**Figura 1.4.2** Area sottoposta al poligono di tiro

I campionamenti sono stati eseguiti utilizzando la M/N Vettoria, di proprietà della Stazione Zoologica Anton Dohrn (Figura 1.4.3). In tabella 1.4.1 sono riportate le coordinate geografiche, l’orario e la profondità delle stazioni di campionamento.



**Figura 1.4.3.** M/N VETTORIA utilizzata per le operazioni di campionamento.

**Tabella 1.4.2.** Colonna d’acqua: coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relative profondità delle stazioni.

| Stazione | Latitudine (GG PP.dd) | Longitudine (GG PP.dd) | Data      | Ora (hh:mm) | Profondità (m) |
|----------|-----------------------|------------------------|-----------|-------------|----------------|
| A25_9    | 40° 36.505'N          | 14° 33.208'E           | 15/3/2022 | 11:47       | 290            |
| A26_9    | 40° 35.845'N          | 14° 34.520'E           | 15/3/2022 | 12:20       | 530            |
| A27_9    | 40° 35.036'N          | 14° 36.029'E           | 16/3/2022 | 12:25       | 685            |

|       |              |              |           |       |      |
|-------|--------------|--------------|-----------|-------|------|
| A28_9 | 40° 34.282'N | 14° 37.515'E | 16/3/2022 | 11:34 | 715  |
| A29_9 | 40° 33.490'N | 14° 39.007'E | 16/3/2022 | 10:58 | 560  |
| A30_9 | 40° 38.448'N | 14° 44.111'E | 10/3/2022 | 13:46 | 30   |
| A31_9 | 40° 36.980'N | 14° 43.496'E | 10/3/2022 | 13:21 | 71   |
| A32_9 | 40° 35.444'N | 14° 43.021'E | 10/3/2022 | 12:55 | 105  |
| A33_9 | 40° 35.544'N | 14° 50.841'E | 10/3/2022 | 10:15 | 19.2 |
| A34_9 | 40° 34.750'N | 14° 48.859'E | 10/3/2022 | 11:32 | 41   |
| A35_9 | 40° 34.040'N | 14° 47.081'E | 10/3/2022 | 11:52 | 78   |
| A36_9 | 40° 33.155'N | 14° 45.018'E | 10/3/2022 | 12:25 | 152  |
| A39_9 | 40° 27.825   | 14° 47.596   | 14/3/2022 | 14:40 | 140  |
| A40_9 | 40° 27.134   | 14° 43.857   | 14/3/2022 | 14:10 | 175  |
| A41_9 | 40° 26.442   | 14° 40.265   | 14/3/2022 | 13:36 | 268  |
| A42_9 | 40° 21.010   | 14° 55.267   | 17/3/2022 | 13:15 | 50   |
| A43_9 | 40° 21.659   | 14° 52.269   | 17/3/2022 | 12:40 | 78   |
| A44_9 | 40° 22.441   | 14° 48.616   | 17/3/2022 | 12:10 | 120  |
| A45_9 | 40° 23.273   | 14° 44.670   | 17/3/2022 | 11:20 | 150  |
| A46_9 | 40° 24.070   | 14° 40.749   | 17/3/2022 | 10:57 | 178  |

#### 1.4.2. Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica

I profili di Temperatura, Conducibilità, Salinità, Densità, pH, Torbidità, Fluorescenza ed Ossigeno Disciolto sono stati determinati -su entrambe le imbarcazioni- utilizzando la sonda multi-parametrica CTD SBE 911 *plus* (Figura 1.4.3), equipaggiata con sensori ausiliari le cui caratteristiche tecniche sono riportate in tabella 1.4.2.

La sonda, montata su un *frame* in alluminio, si interfaccia con il PC tramite cavo armato e attraverso una *deck-unit SBE 11 plus*, in modo tale da poter visualizzare in *real time etimee* memorizzare i profili utilizzando il *software SeaSaveV7*. I dati sono stati acquisiti alla frequenza di 24 Hz. Ogni profilo è stato eseguito dalla profondità di 12M dalla superficie fino a circa 1 dal fondo. Sul *frame*, oltre alla sonda multiparametrica, è montato anche un campionatore automatico *Carousel SBE 32* dotato di 12 bottiglie *Niskin* da 10 litri (a bordo della M/N Vettoria) che permettono di raccogliere campioni d'acqua a differenti profondità, per successive analisi di laboratorio.



**Tabella 1.4.2.** Specifiche tecniche dei sensori utilizzati.

**Tabella 1.4.2.** Specifiche tecniche dei sensori utilizzati.

| <b>SBE 911 plus</b>  |                   |                 |                 |                    |                    |
|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| <b>Parametri</b>     | <b>Produttore</b> | <b>Modello</b>  | <b>Range</b>    | <b>Accuratezza</b> | <b>Risoluzione</b> |
| <b>Pressione</b>     | Sea-Bird Elec.    | SBE Digi Quartz | 0 a 15.000 psi  | 0.015% max         | 0.001% max         |
| <b>Temperatura</b>   | Sea-Bird Elec.    | SBE3 plus       | -5° a +35 °C    | 0.001 °C           | 0.0002 °C          |
| <b>Conducibilità</b> | Sea-Bird Elec.    | SBE 4C          | 0 a 7 S/m       | 0.0003 S/m         | 0.00004 S/m        |
| <b>Ossigeno</b>      | Sea-Bird Elec.    | SBE 43          | 0 a 120% sat    | 2% sat             |                    |
| <b>pH</b>            | Sea-Bird Elec.    | SBE 27          | 0 a 14 pH       | +/-0.1 pH          |                    |
| <b>Torbidità</b>     | Turner Designs    | Cyclops 7 T     | 0.05 a 1500 NTU |                    |                    |
| <b>Fluorescenza</b>  | Wet Labs          | ECO FL(RT)D     | 0.01 a 125 µg/l | 0.01 µg/l          |                    |

### 1.4.3. Prelievi di campioni d’acqua per analisi fisico, chimico e biologiche

Nel corso della campagna sono stati effettuati 112 campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti, azoto e fosforo totali disciolti e solidi sospesi totali (TSS). Inoltre, sono stati raccolti 30 campioni per la clorofilla *a* (Chl*a*) e 30 caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche (per entrambi i parametri i campioni sono stati prelevati in ogni stazione alla quota superficiale, 10 metri e al massimo di fluorescenza, se questa non è presente i campioni sono stati prelevati a 25 metri) e 10 campioni per la caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche nello strato 0-50 m, utilizzando uno specifico retino. I campioni prelevati sono stati filtrati a bordo, tramite un apposito apparato di filtrazione. In tabella 1.4.3. è riportato uno schema sintetico dei campioni prelevati in colonna d’acqua.

**Tabella 1.4.3.** Colonna d’acqua: caratteristiche dei campioni prelevati nell’area di immersione.

| <b>Stazione</b> | <b>Profondità (m)</b> | <b>Sigla campione chimica</b> | <b>Sigla campione fitoplancton</b> | <b>Sigla campione zooplancton</b> |
|-----------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>A25_9</b>    | 0                     | PO_A25_12M_0                  |                                    |                                   |
|                 | 10                    | PO_A25_12M_10                 |                                    |                                   |
|                 | 25                    | PO_A25_12M_25                 |                                    |                                   |
|                 | 50                    | PO_A25_12M_50                 |                                    |                                   |

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|          | 75             | PO_A25_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A25_12M_100         |                             |                            |
| A26_9    | 0              | PO_A26_12M_0           | PO_A26_12M_0                | PO_A26_12M                 |
|          | 10             | PO_A26_12M_10          | PO_A26_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A26_12M_25          | PO_A26_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A26_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A26_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A26_12M_100         |                             |                            |
| A27_9    | 0              | PO_A27_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A27_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A27_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A27_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A27_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A27_12M_100         |                             |                            |
| A28_9    | 0              | PO_A28_12M_0           | PO_A28_12M_0                | PO_A212M_12M               |
|          | 10             | PO_A28_12M_10          | PO_A28_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A28_12M_25          | PO_A28_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A28_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A28_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A28_12M_100         |                             |                            |
| A29_9    | 0              | PO_A29_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A29_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A29_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A29_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A29_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A29_12M_100         |                             |                            |
| A30_9    | 0              | PO_A30_12M_0           |                             |                            |
|          | 15             | PO_A30_12M_15          |                             |                            |
|          | 20             | PO_A30_12M_20          |                             |                            |
| A31_9    | 0              | PO_A31_12M_0           | PO_A31_12M_0                | PO_A31_12M                 |
|          | 10             | PO_A31_12M_10          | PO_A31_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A31_12M_25          | PO_A31_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A31_12M_50          |                             |                            |
| A32_9    | 0              | PO_A32_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A32_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A32_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A32_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A32_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A32_12M_100         |                             |                            |
| A33_9    | 0              | PO_A33_12M_0           | PO_A33_12M_0                | PO_A33_12M                 |
|          | 10             | PO_A33_12M_10          | PO_A33_12M_10               |                            |
|          | 18             | PO_A33_12M_18          | PO_A33_12M_18               |                            |

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A34_9    | 0              | PO_A34_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A34_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A34_12M_25          |                             |                            |
| A35_9    | 0              | PO_A35_12M_0           | PO_A35_12M_0                | PO_A35_12M                 |
|          | 10             | PO_A35_12M_10          | PO_A35_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A35_12M_25          | PO_A35_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A35_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A35_12M_75          |                             |                            |
| A36_9    | 0              | PO_A36_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A36_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A36_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A36_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A36_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A36_12M_100         |                             |                            |
| A38_9    | 0              | PO_A38_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A38_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A38_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A38_12M_50          |                             |                            |
| A39_9    | 0              | PO_A39_12M_0           | PO_A39_12M_0                | PO_A39_12M                 |
|          | 10             | PO_A39_12M_10          | PO_A39_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A39_12M_25          | PO_A39_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A39_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A39_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A39_12M_100         |                             |                            |
| A40_9    | 0              | PO_A40_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A40_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A40_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A40_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A40_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A40_12M_100         |                             |                            |
| A41_9    | 0              | PO_A41_12M_0           | PO_A41_12M_0                | PO_A41_12M                 |
|          | 10             | PO_A41_12M_10          | PO_A41_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A41_12M_25          | PO_A41_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A41_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A41_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A41_12M_100         |                             |                            |
| A42_9    | 0              | PO_A42_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A42_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A42_12M_25          |                             |                            |
|          | 48             | PO_A42_12M_48          |                             |                            |
| A43_9    | 0              | PO_A43_12M_0           | PO_A43_12M_0                | PO_A43_12M                 |
|          | 10             | PO_A43_12M_10          | PO_A43_12M_10               |                            |

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
|          | 25             | PO_A43_12M_25          | PO_A43_12M_25               |                            |
|          | 48             | PO_A43_12M_48          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A43_12M_75          |                             |                            |
| A44_9    | 0              | PO_A44_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A44_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A44_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A44_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A44_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A44_12M_100         |                             |                            |
| A45_9    | 0              | PO_A45_12M_0           | PO_A45_12M_0                | PO_A45_12M                 |
|          | 10             | PO_A45_12M_10          | PO_A45_12M_10               |                            |
|          | 25             | PO_A45_12M_25          | PO_A45_12M_25               |                            |
|          | 50             | PO_A45_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A45_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A45_12M_100         |                             |                            |
| A46_9    | 0              | PO_A46_12M_0           |                             |                            |
|          | 10             | PO_A46_12M_10          |                             |                            |
|          | 25             | PO_A46_12M_25          |                             |                            |
|          | 50             | PO_A46_12M_50          |                             |                            |
|          | 75             | PO_A46_12M_75          |                             |                            |
|          | 100            | PO_A46_12M_100         |                             |                            |

### **Nutrienti disciolti**

I campioni per la determinazione dei nutrienti disciolti sono stati prelevati a quote fisse (0, 10, 25, 50, 75 e 100 m di profondità) dalle bottiglie *Niskin* con siringhe dotate di *swinnex* contenenti filtri Whatman® in acetato di cellulosa (porosità 0,45 µm e Ø 47mm). I filtri sono stati preventivamente sciacquati con abbondante acqua deionizzata (DDW) e poi, di volta in volta, con l'acqua del campione stesso. Una frazione di tale campione è stata conservata in *vials* di polietilene a -20°C per le analisi dei nutrienti inorganici disciolti (nitriti, nitrati, ammoniaca, fosfati e silicati). Un'ulteriore aliquota è stata utilizzata per la determinazione dell'azoto e del fosforo totali disciolti (TDN e TDP). In questo caso, sono stati addizionati 5ml di soluzione ossidante a 50ml di campione; la miscela è stata conservata al buio in contenitori di teflon ed è stata autoclavata in laboratorio (per 30 min a T=120°C) entro 48 ore dal campionamento.

### **Solidi Sospesi**

Alle stesse quote di campionamento dei nutrienti sono stati prelevati dei campioni per la determinazione dei solidi sospesi totali (TSS). Un volume variabile di acqua di mare, compreso tra 1 e 5 litri è stato filtrato su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® Ø 47mm) precedentemente posti in stufa per 1 ora alla temperatura di 105°C, lasciati raffreddare in essiccatore per 30 minuti e pesati al decimo di milligrammo. Dopo la filtrazione, il filtro è stato risciacquato per tre volte con acqua DDW (10 ml per volta) e conservato a -20°C.

### **Caratterizzazione della comunità fitoplanctonica**

I campionamenti per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica sono stati effettuati su tre quote (0m, 10m e massimo di fluorescenza), così come riportato in tabella 2.4.3

Per la determinazione della clorofilla *a* (Chl*a*), volumi di acqua di mare da 540 ml sono stati raccolti direttamente dalle bottiglie *Niskin* in bottiglie scure. I campioni sono stati filtrati a bordo su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® GF/F, Ø 25mm). I filtri sono stati immediatamente immersi in azoto liquido (T~-195°C), dove sono stati conservati fino al momento delle analisi.

Per la determinazione tassonomica del fitoplancton, i campioni d'acqua sono stati prelevati dalle bottiglie *Niskin* con bottiglie di vetro scuro da 100 ml contenenti una soluzione al 20% di formalina neutralizzata (concentrazione finale di formaldeide 1,6%).

### **Caratterizzazione della comunità zooplanctonica**

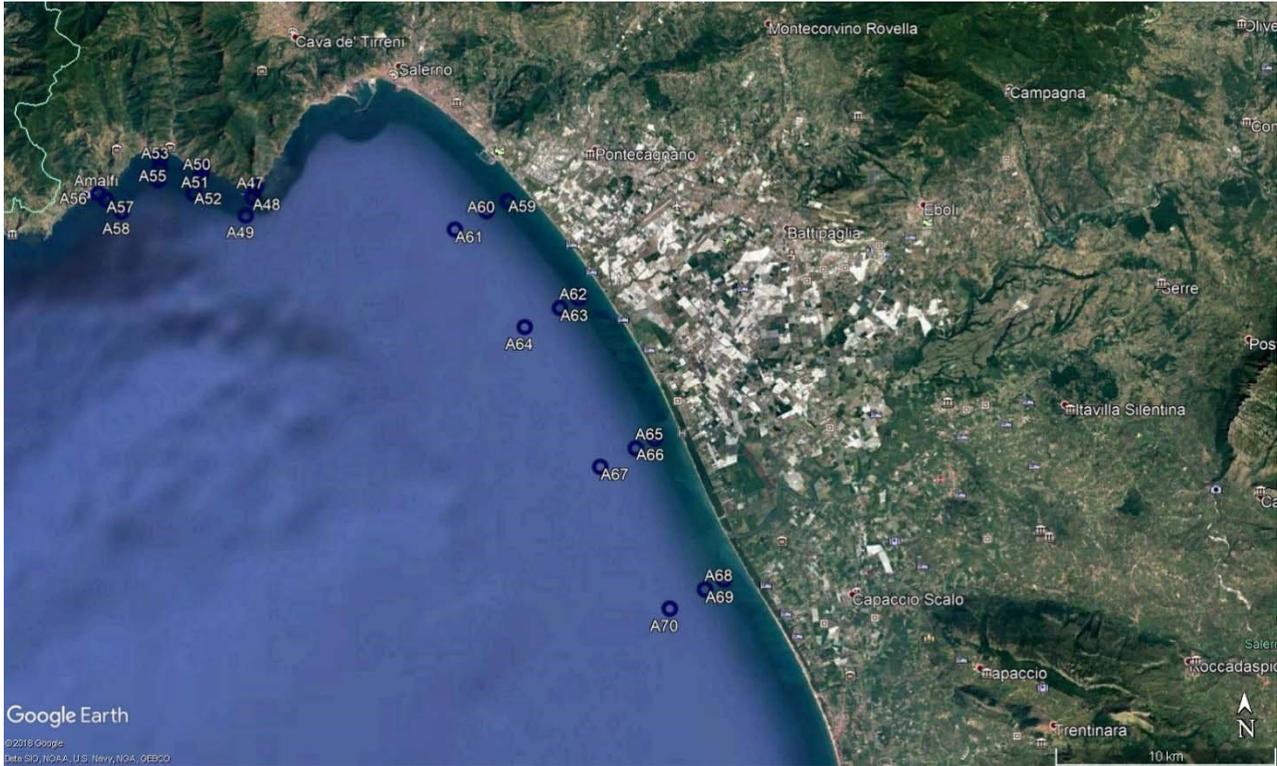
Il meso-zooplancton è stato raccolto mediante pescate verticali da 50 m di profondità alla superficie utilizzando uno specifico retino (*WP-2 net* 0,25 m<sup>2</sup> zona della bocca) con maglie di 200 µm. Il retino è stato zavorrato con un peso di 2 kg e le pescate effettuate ad una velocità compresa tra 0,7-1,0 m s<sup>-1</sup>. Il volume di acqua filtrato è stato calcolato con un flussimetro posizionato sulla bocca del retino.

Il campione per l'identificazione tassonomica ed i conteggi è stato fissato immediatamente a bordo dopo la raccolta e conservato in una soluzione tamponata di formaldeide-acqua di mare al 4%.

## **1.5. Post Operam nelle aree potenzialmente impattate dalle operazioni di immersione**

### **1.5.1. Indagini idrologiche**

Le indagini idrologiche sono state effettuate dal 08/03/2022 al 11/03/2022 nel corso della PO campagna Post Operam effettuata dopo 12 mesi dalla fine dei lavori. È stata caratterizzata la trofia e la dinamica delle masse d'acqua per 24 stazioni di campionamento di cui 12 ubicate nelle acque antistanti la Costiera Amalfitana (stazioni A47-A48) e altre 12 in prossimità della piana alluvionale del Sele (Figura 1.5.1), disposte lungo otto transetti costa-largo.

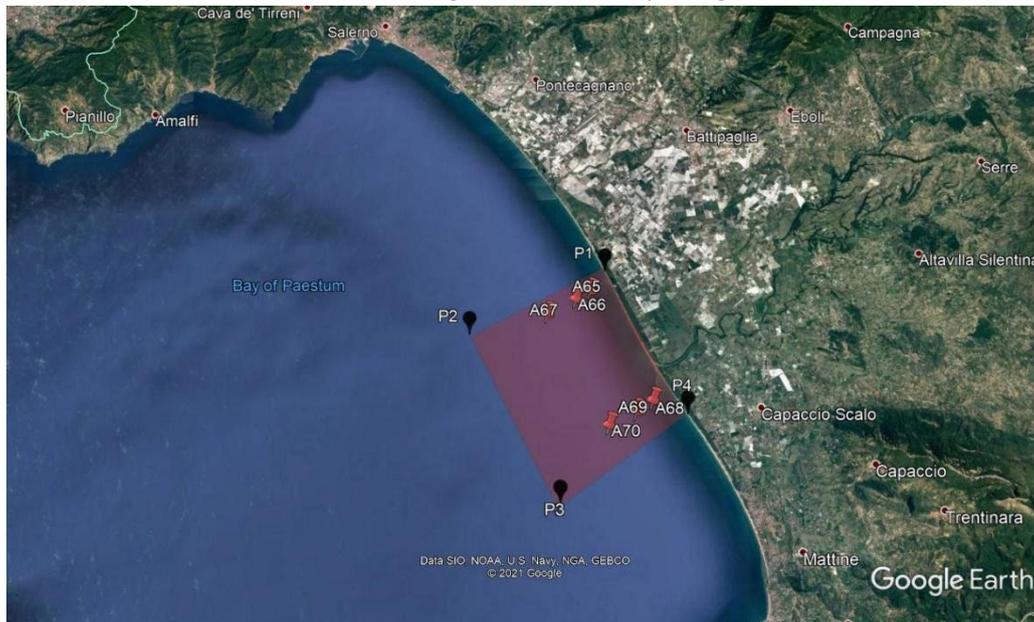


**Figura 1.5.1.** Ubicazione delle stazioni di campionamento (colonna d'acqua).

Nei mesi di Gennaio e Febbraio 2022 con le seguenti ordinanze la capitaneria di porto di Salerno ha predisposto un'area adibita alle esercitazioni del poligono di tiro; pertanto, non è stato possibile campionare le stazioni da A65 a A70, che rientravano in tale area (Figura 1.5.2). In tabella 1.5.1 sono riportate le coordinate geografiche dell'area sottoposta al poligono di tiro.

Emessa il 20/01/2022 n°ordinanza 03/2022 Poligono di tiro Campolongo - Febbraio 2022

Emessa il 23/02/2022 n°ordinanza 11/2022 Poligono di tiro Campolongo - Marzo 2022



**Figura 1.5.2.** Ubicazione stazioni all'interno del poligono di tiro.

**Tabella 1.5.1** Area sottoposta alle esercitazioni al poligono di tiro: coordinate geografiche

| Stazione | Latitudine GG PP.dd | Longitudine GG PP.dd |
|----------|---------------------|----------------------|
| P1       | 40° 31' 58" N       | 14° 54' 54" E        |
| P2       | 40° 30' 09" N       | 14° 49' 17" E        |
| P3       | 40° 24' 54" N       | 14° 52' 30" E        |
| P4       | 40° 27' 21" N       | 14° 57' 42" E        |

I campionamenti sono stati eseguiti utilizzando la M/N Vettoria, di proprietà della Stazione Zoologica A. Dohrn (Figura 1.5.3). In tabella 1.5.2 sono riportate le coordinate geografiche, l'orario e la profondità delle stazioni di campionamento.



Figura 1.5.3. M/N VETTORIA utilizzata per le operazioni di campionamento.

Tabella 1.5.2. Colonna d'acqua: coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relative profondità delle stazioni.

| Stazione | Latitudine (GG PP.dd) | Longitudine (GG PP.dd) | Data      | Ora (hh:mm) | Profondità (m) |
|----------|-----------------------|------------------------|-----------|-------------|----------------|
| A47_9    | 40° 37.901            | 14° 41.327             | 10/3/2022 | 14:12       | 28             |
| A48_9    | 40° 37.643            | 14° 41.211             | 10/3/2022 | 14:20       | 60             |
| A49_9    | 40° 37.175            | 14° 40.991             | 10/3/2022 | 14:40       | 75             |
| A50_9    | 40° 38.405            | 14° 39.552             | 11/3/2022 | 12:54       | 20             |
| A51_9    | 40° 38.210            | 14° 39.492             | 11/3/2022 | 12:54       | 45             |
| A52_9    | 40° 37.770            | 14° 39.274             | 11/3/2022 | 13:20       | 60             |
| A53_9    | 40° 38.712            | 14° 38.159             | 11/3/2022 | 12:20       | 15             |
| A54_9    | 40° 38.472            | 14° 38.142             | 11/3/2022 | 12:25       | 45             |
| A55_9    | 40° 38.130            | 14° 38.090             | 11/3/2022 | 12:10       | 60             |
| A56_9    | 40° 37.818            | 14° 36.109             | 11/3/2022 | 11:30       | 16             |
| A57_9    | 40° 37.656            | 14° 36.373             | 11/3/2022 | 11:10       | 61             |
| A58_9    | 40° 37.338            | 14° 36.889             | 11/3/2022 | 11:47       | 106            |
| A59_9    | 40° 37.405            | 14° 49.662             | 8/3/2022  | 11:07       | 11             |
| A60_9    | 40° 37.157            | 14° 48.946             | 8/3/2022  | 10:41       | 20             |
| A61_9    | 40° 36.709            | 14° 47.808             | 8/3/2022  | 10:23       | 31             |
| A62_9    | 40° 34.895            | 14° 51.936             | 10/3/2022 | 10:50       | 15             |
| A63_9    | 40° 34.663            | 14° 51.312             | 10/3/2022 | 10:38       | 21             |
| A64_9    | 40° 34.200            | 14° 50.149             | 10/3/2022 | 11:10       | 33             |

### 1.5.2. Acquisizione dati mediante sonda multi-parametrica

I profili di Temperatura, Conducibilità, Salinità, Densità, pH, Torbidità, Fluorescenza ed Ossigeno Disciolto sono stati determinati -su entrambe le imbarcazioni- utilizzando la sonda multi-parametrica CTD SBE 911 *plus* (Figura 1.5.3), equipaggiata con sensori ausiliari le cui caratteristiche tecniche sono riportate in tabella 1.5.2. La sonda, montata su un *frame* in alluminio, si interfaccia con il PC tramite cavo armato e attraverso una *deck-unit SBE 11 plus*, in modo tale da poter visualizzare in *real time* memorizzare i profili utilizzando il *software SeaSaveV7*. I dati sono stati acquisiti alla frequenza di 24 Hz. Ogni profilo è stato eseguito dalla profondità di 12M dalla superficie fino a circa 1 dal fondo. Sul *frame*, oltre alla sonda multiparametrica, è montato anche un campionatore automatico *Carousel SBE 32* dotato di 12 bottiglie *Niskin* da 10 litri (a bordo della M/N Vettoria) che permettono di raccogliere campioni d'acqua a differenti profondità, per successive analisi di laboratorio.



**Figura 1.5.3.** Sonda multi-parametrica (CTD) SBE 911 *plus* con multicampionatore di acqua Carousel SBE 32 con 12 bottiglie Niskin e da 10 litri.

**Tabella 1.5.2.** Specifiche tecniche dei sensori utilizzati.

| SBE 911 <i>plus</i> |                |                  |                 |             |             |
|---------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------|-------------|
| Parametri           | Produttore     | Modello          | Range           | Accuratezza | Risoluzione |
| Pressione           | Sea-Bird Elec. | SBE Digi Quartz  | 0 a 15.000 psi  | 0.015% max  | 0.001% max  |
| Temperatura         | Sea-Bird Elec. | SBE3 <i>plus</i> | -5° a +35 °C    | 0.001 °C    | 0.0002 °C   |
| Conducibilità       | Sea-Bird Elec. | SBE 4C           | 0 a 7 S/m       | 0.0003 S/m  | 0.00004 S/m |
| Ossigeno            | Sea-Bird Elec. | SBE 43           | 0 a 120% sat    | 2% sat      |             |
| pH                  | Sea-Bird Elec. | SBE 27           | 0 a 14 pH       | +/-0.1 pH   |             |
| Torbidità           | Turner Designs | Cyclops 7 T      | 0.05 a 1500 NTU |             |             |
| Fluorescenza        | Wet Labs       | ECO FL(RT)D      | 0.01 a 125 µg/l | 0.02 µg/l   |             |

### 1.5.3. Prelievi di campioni d'acqua per analisi fisiche, chimiche e biologiche

Nel corso della campagna sono stati prelevati 56 campioni per la determinazione dei nutrienti inorganici disciolti, azoto e fosforo totali disciolti e solidi sospesi totali (TSS). Inoltre sono stati raccolti 24 campioni per la clorofilla *a* (Chl*a*) e 24 campioni per la caratterizzazione delle comunità fitoplanctoniche (per entrambi i parametri i campioni sono stati prelevati in ogni stazione alla quota superficiale, 10 metri e al massimo di fluorescenza, se questa non è presente i campioni sono stati prelevati a 25 metri) e 8 campioni per la caratterizzazione delle comunità zooplanctoniche nello strato 0-50 m (o dal fondo alla superficie per le stazioni caratterizza da una profondità inferiore), utilizzando uno specifico retino. I

campioni prelevati sono stati filtrati a bordo, tramite un apposito apparato di filtrazione. In tabella 1.5.3 è riportato uno schema sintetico dei campioni prelevati in colonna d’acqua.

**Tabella 1.5.3.** Colonna d’acqua: caratteristiche dei campioni prelevati nell’area potenzialmente impattata dalle operazioni di immersione.

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A47_9    | 0.5            | A47_S                  |                             |                            |
|          | 28             | A47_F                  |                             |                            |
| A48_9    | 0.5            | A48_S                  | PO_A48_S_12M                | PO_A48_12M                 |
|          | 10             | A48_10                 | PO_A48_10_12M               |                            |
|          | 60             | A48_F                  | PO_A48_F_12M                |                            |
| A49_9    | 0.5            | A49_S                  |                             |                            |
|          | 75             | A49_F                  |                             |                            |
| A50_9    | 0.5            | A50_S                  |                             |                            |
|          | 20             | A50_F                  |                             |                            |
| A51_9    | 0.5            | A51_S                  | PO_A51_S_12M                | PO_A51_12M                 |
|          | 10             | A51_10                 | PO_A51_10_12M               |                            |
|          | 45             | A51_F                  | PO_A51_F_12M                |                            |
| A52_9    | 0.5            | A52_S                  |                             |                            |
|          | 60             | A52_F                  |                             |                            |
| A53_9    | 0.5            | A53_S                  |                             |                            |
|          | 15             | A53_F                  |                             |                            |
| A54_9    | 0.5            | A54_S                  | PO_A54_S_12M                | PO_A54_12M                 |
|          | 10             | A54_10                 | PO_A54_10_12M               |                            |
|          | 45             | A54_F                  | PO_A54_F_12M                |                            |
| A55_9    | 0.5            | A55_S                  |                             |                            |
|          | 60             | A55_F                  |                             |                            |
| A56_9    | 0.5            | A56_S                  |                             |                            |
|          | 16             | A56_F                  |                             |                            |
| A57_9    | 0.5            | A57_S                  | PO_A57_S_12M                | PO_A57_12M                 |
|          | 10             | A57_10                 | PO_A57_10_12M               |                            |
|          | 61             | A57_F                  | PO_A57_F_12M                |                            |
| A58_9    | 0.5            | A58_S                  |                             |                            |
|          | 106            | A58_F                  |                             |                            |
| A59_9    | 0.5            | A59_S                  |                             |                            |
|          | 11             | A59_F                  |                             |                            |
| A60_9    | 0.5            | A60_S                  | PO_A60_S_12M                | PO_A60_12M                 |
|          | 10             | A60_10                 | PO_A60_10_12M               |                            |
|          | 20             | A60_F                  | PO_A60_F_12M                |                            |

| Stazione | Profondità (m) | Sigla campione chimica | Sigla campione fitoplancton | Sigla campione zooplancton |
|----------|----------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A61_9    | 0.5            | A61_S                  |                             |                            |
|          | 31             | A61_F                  |                             |                            |
| A62_9    | 0.5            | A62_S                  |                             |                            |
|          | 15             | A62_F                  |                             |                            |
| A63_9    | 0.5            | A63_S                  | PO_A63_S_12M                | PO_A63_12M                 |
|          | 10             | A63_10                 | PO_A63_10_12M               |                            |
|          | 21             | A63_F                  | PO_A63_F_12M                |                            |
| A64_9    | 0.5            | A64_S                  |                             |                            |
|          | 33             | A64_F                  |                             |                            |
|          | 10             | A69_10                 | PO_A69_10_12M               |                            |
|          | 14             | A69_F                  | PO_A69_F_12M                |                            |
|          | 19             | A70_F                  |                             |                            |

### **Nutrienti disciolti**

I campioni per la determinazione dei nutrienti disciolti sono stati prelevati a quote fisse (0, 10, 25, 50, 75 e 100 m di profondità) dalle bottiglie *Niskin* con siringhe dotate di *swinnex* contenenti filtri Whatman® in acetato di cellulosa (porosità 0,45 µm e Ø 47mm). I filtri sono stati preventivamente sciacquati con abbondante acqua deionizzata (DDW) e poi, di volta in volta, con l'acqua del campione stesso. Una frazione di tale campione è stata conservata in *vials* di polietilene a -20°C per le analisi dei nutrienti inorganici disciolti (nitriti, nitrati, ammoniaca, fosfati e silicati). Un'ulteriore aliquota è stata utilizzata per la determinazione dell'azoto e del fosforo totali disciolti (TDN e TDP). In questo caso, sono stati addizionati 5ml di soluzione ossidante a 50ml di campione; la miscela è stata conservata al buio in contenitori di teflon ed è stata autoclavata in laboratorio (per 30 min a T=120°C) entro 48 ore dal campionamento.

### **Solidi Sospesi**

Alle stesse quote di campionamento dei nutrienti sono stati prelevati dei campioni per la determinazione dei solidi sospesi totali (TSS). Un volume variabile di acqua di mare, compreso tra 0.96 e 4 litri è stato filtrato su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® Ø 47mm) precedentemente posti in stufa per 1 ora alla temperatura di 105°C, lasciati raffreddare in essiccatore per 30 minuti e pesati al decimo di milligrammo. Dopo la filtrazione, il filtro è stato risciacquato per tre volte con acqua DDW (10 ml per volta) e conservato a -20°C.

### **Caratterizzazione della comunità fitoplanctonica**

I campionamenti per la caratterizzazione della comunità fitoplanctonica sono stati effettuati su tre quote (0m, 10m e massimo di fluorescenza), così come riportato in tabella 1.5.3.

Per la determinazione della clorofilla *a* (Chl*a*), volumi di acqua di mare compresi tra 540 e 1080 ml sono stati raccolti direttamente dalle bottiglie *Niskin* in bottiglie scure. I campioni sono stati filtrati a bordo su filtri in fibra di vetro (*Whatman*® GF/F, Ø 25mm). I filtri sono stati immediatamente immersi in azoto liquido (T~-195°C), dove sono stati conservati fino al momento delle analisi.

Per la determinazione tassonomica del fitoplancton, i campioni d'acqua sono stati prelevati dalle bottiglie *Niskin* con bottiglie di vetro scuro da 100 ml contenenti una soluzione al 20% di formalina neutralizzata (concentrazione finale di formaldeide 1,6%).

### ***Caratterizzazione della comunità zooplanctonica***

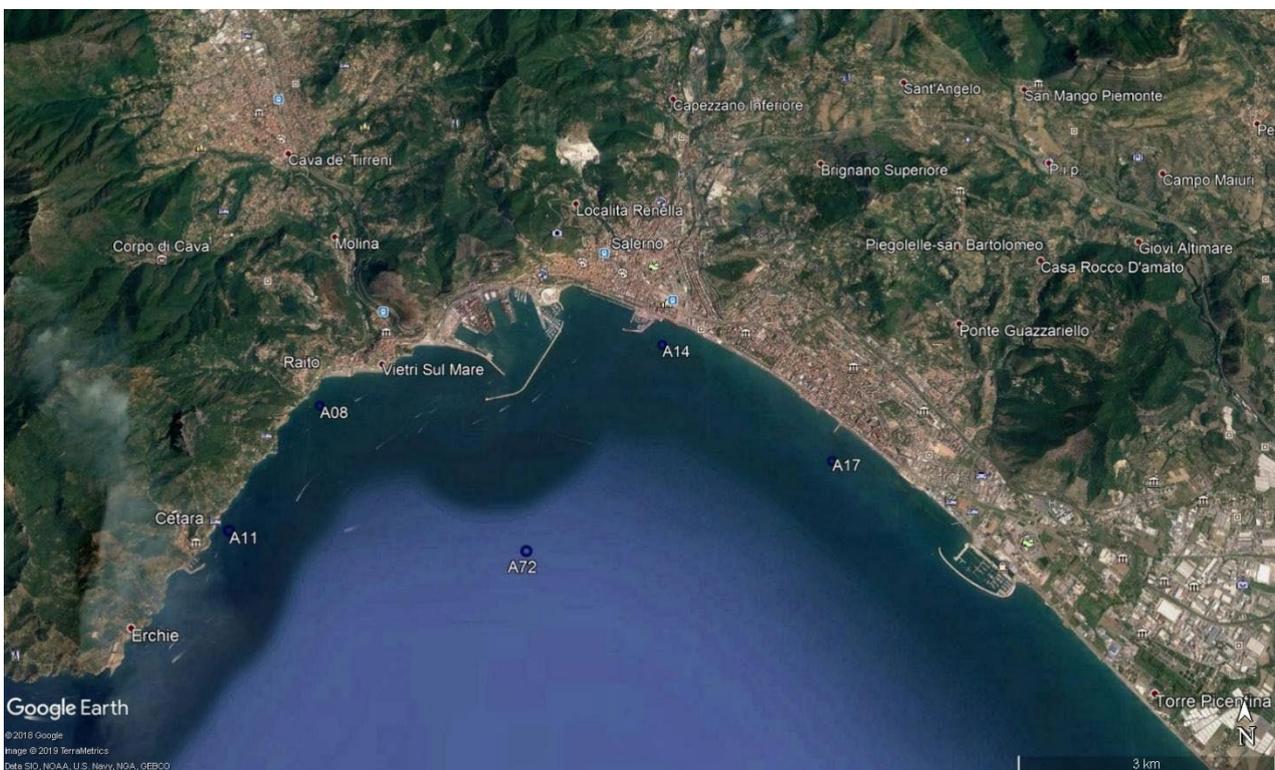
Il meso-zooplancton è stato raccolto mediante pescate verticali da 50 m di profondità alla superficie (o dal fondo alla superficie per le stazioni caratterizzate da una profondità inferiore) utilizzando uno specifico retino (*WP-2 net* 0,25 m<sup>2</sup> zona della bocca) con maglie di 200 µm. Il retino è stato zavorrato con un peso di 2 kg e le pescate effettuate ad una velocità compresa tra 0,7-1,0 m s<sup>-1</sup>. Il volume di acqua filtrato è stato calcolato con un flussimetro posizionato sulla bocca del retino.

Il campione per l'identificazione tassonomica ed i conteggi è stato fissato immediatamente a bordo dopo la raccolta e conservato in una soluzione tamponata di formaldeide-acqua di mare al 4%.

## 2. Post Operam (PO campagna – 12 mesi): Sedimenti

### 2.1. Caratterizzazione fisica, chimica, ecotossicologica e microbiologica

Il prelievo dei sedimenti è stato effettuato mediante benna *Van Veen* nei giorni 21 e 23 marzo 2022 in 18 stazioni ubicate in prossimità dell'area sottoposta ai lavori di dragaggio (A08, A11, A14, A17 e A72) (Figura 2.1), nelle aree potenzialmente impattate dall'attività d'immersione dei sedimenti dragati (A47, A50, A53, A59, A62), e nell'area d'immersione dei sedimenti dragati (A20, A21, A22, A23, A24, A74, A75, A76). Le attività di campionamento sono state eseguite utilizzando la M/N Vettoria, di proprietà della Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli.



**Figura 2.1** Sedimenti (caratterizzazione fisica, chimica, ecotossicologica e microbiologica): ubicazione delle stazioni di campionamento in prossimità dell'area sottoposta alle operazioni di dragaggio.

In tabella 2.1 sono riportate le coordinate geografiche, l'orario e la profondità delle stazioni di campionamento della seconda campagna *Post Operam* effettuata dopo 1 anno dalla fine dei lavori.

**Tabella 2.1.** Sedimenti (caratterizzazione fisica, chimica, ecotossicologica e microbiologica): coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relativa profondità delle stazioni.

| Stazione | Data       | Replica | Ora<br>hh:mm | Latitudine<br>GG PP.dd | Longitudine<br>GG PP.dd | Profondità<br>(m) |
|----------|------------|---------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| A08      | 23/03/2022 | 1       | 15:15        | 40°39.780' N           | 14°43.145' E            | 10                |
| A11      | 23/03/2022 | 1       | 15:05        | 40°38.950' N           | 14°42.400' E            | 15                |
| A14      | 21/03/2022 | 1       | 16:14        | 40°40.180' N           | 14°46.261' E            | 4.5               |
| A17      | 21/03/2022 | 1       | 16:00        | 40°39.307' N           | 14°47.745' E            | 7                 |
| A72      | 21/03/2022 | 1       | 16:30        | 40°38.735' N           | 14°45.045' E            | 22                |

| Stazione | Data       | Replica | Ora<br>hh:mm | Latitudine<br>GG PP.dd | Longitudine<br>GG PP.dd | Profondità<br>(m) |
|----------|------------|---------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| A20      | 21/03/2022 | 1       | 11:30        | 40°34.345' N           | 14°41.855' E            | 210               |
| A21      | 23/03/2022 | 1       | 11:45        | 40°32.070' N           | 14°39.135' E            | 430               |
| A22      | 23/03/2022 | 1       | 12:50        | 40°32.142' N           | 14°42.033' E            | 356               |
| A23      | 21/03/2022 | 1       | 13:15        | 40°32.222' N           | 14°45.130' E            | 210               |
| A24      | 23/03/2022 | 1       | 10:40        | 40°29.763' N           | 14°42.164' E            | 340               |
| A47      | 23/03/2022 | 1       | 14:47        | 40°37.902' N           | 14°41.328' E            | 26                |
| A50      | 23/03/2022 | 1       | 14:30        | 40°38.406' N           | 14°39.552' E            | 19                |
| A53      | 23/03/2022 | 1       | 14:15        | 40°38.712' N           | 14°38.016' E            | 13.8              |
| A59      | 21/03/2022 | 1       | 15:40        | 40°37.404' N           | 14°49.662' E            | 11                |
| A62      | 21/03/2022 | 1       | 15:00        | 40°34.005' N           | 14°52.007' E            | 20                |
| A74      | 21/03/2022 | 1       | 10:50        | 40°35.499' N           | 14°40.704' E            | 130               |
| A75      | 21/03/2022 | 1       | 12:25        | 40°34.080' N           | 14°44.019' E            | 135               |
| A76      | 21/03/2022 | 1       | 14:00        | 40°31.541' N           | 14°46.212' E            | 180               |

Le metodiche di campionamento, confezionamento e trasporto in laboratorio per le analisi sono state svolte in conformità ai protocolli nazionali ed internazionali. Per ogni campione prelevato, il personale tecnico ha provveduto ad etichettare il campione e a compilare la scheda di campionamento. I campioni di sedimento prelevati sono stati maneggiati con cura in modo da garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento ed il prelievo;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti dalle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza, in qualunque fase, di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- la pulizia degli strumenti ed attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione, dopo ogni campionamento.

Il prelievo del sedimento è stato effettuato mediante una benna *Van Veen* dotata di sportelli superiori, necessari per limitare il disturbo al sedimento e consentire il recupero dello strato superficiale, per ogni recupero dello strumento è stata redatta una scheda di campionamento con i dati inerenti la stazione di campionamento e la descrizione macroscopica del sedimento. In ogni stazione è stato prelevato il livello superficiale (0 - 2 cm).

I sedimenti prelevati dallo strato superficiale sono stati preventivamente omogeneizzati *in situ* e suddivisi in differenti sub-campioni destinati alle successive analisi microbiologiche, fisiche, chimiche ed ecotossicologiche.

I campioni da destinare alle analisi microbiologiche, prelevati rispettando le condizioni di sterilità, sono stati posti all'interno di contenitori sterili e immediatamente conservati e trasportati a +4°C. Per le analisi fisiche il campione è stato raccolto in contenitori di plastica, trasportato e conservato a temperatura compresa tra <20°C. I sedimenti destinati alle analisi chimiche sono stati raccolti in contenitori in HDPE, trasportati e conservati a temperatura <20°C. Per le analisi ecotossicologiche il sedimento è stato raccolto in contenitori in HDPE, trasportato e conservato a temperatura compresa tra +4°C e +6°C.

### 2.1.1 Macrozoobenthos

Sulle stesse 18 stazioni di campionamento (A08, A11, A14, A17, A72, A47, A50, A53, A59, A62, A20, A21, A22, A23, A24, A74, A75, A76) sono stati prelevati i sedimenti per la caratterizzazione della comunità macrozoobentonica.

Il sedimento è stato campionato con una benna *Van Veen* con area di presa di 0,1 m<sup>2</sup> ed una capacità di 18 litri (Figura 2.1.1), prelevando in ogni stazione tre repliche, al fine di raggiungere un volume minimo totale rappresentativo (Picard, 1965). La prima replica coincidente con i prelievi dei sedimenti destinate alle analisi descritte nel paragrafo precedente. In tabella 2.1.1 sono riportate le informazioni relative ai campionamenti effettuati.

La benna è stata accuratamente lavata ogni volta prima dell'uso e una volta giunta in superficie, il campione di sedimento è stato rapidamente recuperato per evitare sollecitazioni e conseguenti perdite che ne potessero alterare il contenuto. Nella fase successiva al recupero del campione, è stata compilata una scheda tecnica riportante le informazioni generali del campione (etichetta, coordinate geografiche, profondità, tipo di sedimento, barattoli utilizzati, ecc.). Il campione prelevato è stato vagliato a bordo con un setaccio di 1mm di maglia, conservato e fissato in etanolo al 85% in contenitori di polietilene, etichettati con il nome della stazione, il numero della replica e la data.



**Figura 2.1.1.** Benna *Van Veen*.

Per ogni sito di prelievo è stata compilata una scheda di campionamento, riportante la campagna di campionamento, la denominazione della stazione, coordinate e profondità, data e ora del prelievo, condizioni meteo - marine, aspetto del sedimento e note generali.

**Tabella 2.1.1.** Sedimenti (caratterizzazione della comunità macrozoobentonica): coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relativa profondità delle stazioni.

| Stazione | Data       | Replica | Ora<br>hh:mm | Latitudine<br>GG PP.dd | Longitudine<br>GG PP.dd | Profondità<br>(m) |
|----------|------------|---------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| A08      | 23/03/2022 | 1       | 15:15        | 40°39.780' N           | 14°43.145' E            | 10                |
|          |            | 2       | 15:18        | 40°39.780' N           | 14°43.146' E            | 10                |
|          |            | 3       | 15:20        | 40°39.780' N           | 14°43.145' E            | 10                |
| A11      | 23/03/2022 | 1       | 15:05        | 40°38.950' N           | 14°42.400' E            | 15                |
|          |            | 2       | 15:08        | 40°38.950' N           | 14°42.400' E            | 15                |
|          |            | 3       | 15:12        | 40°38.950' N           | 14°42.400' E            | 15                |
| A14      | 21/03/2022 | 1       | 16:14        | 40°40.180' N           | 14°46.261' E            | 4.5               |
|          |            | 2       | 16:16        | 40°40.180' N           | 14°46.261' E            | 4.5               |

| Stazione | Data       | Replica | Ora<br>hh:mm | Latitudine<br>GG PP.dd | Longitudine<br>GG PP.dd | Profondità<br>(m) |
|----------|------------|---------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
|          |            | 3       | 16:22        | 40°40.180' N           | 14°46.261' E            | 4.5               |
| A17      | 21/03/2022 | 1       | 16:00        | 40°39.307' N           | 14°47.745' E            | 7                 |
|          |            | 2       | 16:05        | 40°39.307' N           | 14°47.745' E            | 7                 |
|          |            | 3       | 16:10        | 40°39.307' N           | 14°47.742' E            | 7                 |
| A72      | 21/03/2022 | 1       | 16:30        | 40°38.735' N           | 14°45.045' E            | 22                |
|          |            | 2       | 16:35        | 40°38.735' N           | 14°45.045' E            | 22                |
|          |            | 3       | 16:45        | 40°38.735' N           | 14°45.045' E            | 22                |
| A20      | 21/03/2022 | 1       | 11:30        | 40°34.345' N           | 14°41.855' E            | 210               |
|          |            | 2       | 11:40        | 40°34.345' N           | 14°41.855' E            | 210               |
|          |            | 3       | 11:52        | 40°34.345' N           | 14°41.855' E            | 210               |
| A21      | 23/03/2022 | 1       | 11:45        | 40°32.070' N           | 14°39.135' E            | 430               |
|          |            | 2       | 12:05        | 40°32.070' N           | 14°39.135' E            | 430               |
|          |            | 3       | 12:20        | 40°32.070' N           | 14°39.135' E            | 430               |
| A22      | 23/03/2022 | 1       | 12:50        | 40°32.142' N           | 14°42.033' E            | 356               |
|          |            | 2       | 13:10        | 40°32.142' N           | 14°42.033' E            | 356               |
|          |            | 3       | 13:30        | 40°32.142' N           | 14°42.033' E            | 356               |
| A23      | 21/03/2022 | 1       | 13:15        | 40°32.222' N           | 14°45.130' E            | 210               |
|          |            | 2       | 13:30        | 40°32.222' N           | 14°45.130' E            | 210               |
|          |            | 3       | 13:35        | 40°32.222' N           | 14°45.130' E            | 210               |
| A24      | 23/03/2022 | 1       | 10:40        | 40°29.763' N           | 14°42.164' E            | 340               |
|          |            | 2       | 11:00        | 40°29.763' N           | 14°42.164' E            | 340               |
|          |            | 3       | 11:20        | 40°29.763' N           | 14°42.164' E            | 340               |
| A47      | 23/03/2022 | 1       | 14:47        | 40°37.902' N           | 14°41.328' E            | 26                |
|          |            | 2       | 14:52        | 40°37.902' N           | 14°41.329' E            | 26                |
|          |            | 3       | 14:55        | 40°37.902' N           | 14°41.329' E            | 26                |
| A50      | 23/03/2022 | 1       | 14:30        | 40°38.406' N           | 14°39.552' E            | 19                |
|          |            | 2       | 14:35        | 40°38.406' N           | 14°39.552' E            | 19                |
|          |            | 3       | 14:40        | 40°38.406' N           | 14°39.552' E            | 19                |
| A53      | 23/03/2022 | 1       | 14:15        | 40°38.712' N           | 14°380160' E            | 13.8              |
|          |            | 2       | 14:20        | 40°38.712' N           | 14°380160' E            | 13.8              |
|          |            | 3       | 14:24        | 40°38.712' N           | 14°380160' E            | 13.8              |
| A59      | 21/03/2022 | 1       | 15:40        | 40°37.404' N           | 14°49.662' E            | 11                |
|          |            | 2       | 15:43        | 40°37.404' N           | 14°49.662' E            | 11                |
|          |            | 3       | 15:45        | 40°37.404' N           | 14°49.662' E            | 11                |
| A62      | 21/03/2022 | 1       | 15:00        | 40°34.005' N           | 14°52.007' E            | 20                |
|          |            | 2       | 15:03        | 40°34.005' N           | 14°52.007' E            | 20                |
|          |            | 3       | 15:08        | 40°34.005' N           | 14°52.007' E            | 20                |
| A74      | 21/03/2022 | 1       | 10:50        | 40°35.499' N           | 14°40.704' E            | 130               |
|          |            | 2       | 10:57        | 40°35.499' N           | 14°40.704' E            | 130               |
|          |            | 3       | 11:05        | 40°35.499' N           | 14°40.704' E            | 130               |
| A75      | 21/03/2022 | 1       | 12:25        | 40°34.080' N           | 14°44.019' E            | 135               |
|          |            | 2       | 12:35        | 40°34.080' N           | 14°44.019' E            | 135               |
|          |            | 3       | 12:45        | 40°34.080' N           | 14°44.019' E            | 135               |
| A76      | 21/03/2022 | 1       | 14:00        | 40°31.541' N           | 14°46.212' E            | 180               |
|          |            | 2       | 14:10        | 40°31.541' N           | 14°46.212' E            | 180               |
|          |            | 3       | 14:25        | 40°31.541' N           | 14°46.212' E            | 180               |

### 2.1.2 Meiofauna

Il prelievo dei sedimenti per la caratterizzazione della meiofauna è stato effettuato mediante box-corer o carotatore a cassetta modello USNEL (Figura 2.1.2) nei giorni 21 e 23 marzo 2022, in 8 stazioni ubicate nell'area d'immersione dei sedimenti dragati (A20, A21, A22, A23, A24, A74, A75, A76). Le attività sono state eseguite utilizzando la Motonave Vettoria. In tabella 2.1.2 sono riportate le informazioni relative ai campionamenti effettuati.

La cassetta del box-corer è stata accuratamente lavata ogni volta prima dell'uso. Una volta giunta in superficie, il campione di sedimento è stato sub-campionato mediante carote in plexiglass preventivamente etichettate con numero della stazione e replica. Le carote di plexiglass, dopo il prelievo, sono state sottoposte a lavaggio e sigillatura e conservate a temperatura di -20 °C.

Nella fase successiva al recupero del campione, è stata compilata una scheda tecnica riportante le informazioni generali del campione (etichetta, coordinate geografiche, profondità).

**Tabella 2.1.2.** Sedimenti (meiofauna): percentuale di dragaggio, coordinate geografiche, data e ora di campionamento e relativa profondità delle stazioni.

| Stazione | Data       | Replica | Ora<br>hh:mm | Latitudine<br>GG PP.dd | Longitudine<br>GG PP.dd | Profondità<br>(m) |
|----------|------------|---------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| A20      | 21/03/2022 | 1       | 11:30        | 40°34.345' N           | 14°41.855' E            | 210               |
| A21      | 23/03/2022 | 1       | 11:45        | 40°32.070' N           | 14°39.135' E            | 430               |
| A22      | 23/03/2022 | 1       | 12:50        | 40°32.142' N           | 14°42.033' E            | 356               |
| A23      | 21/03/2022 | 1       | 13:15        | 40°32.222' N           | 14°45.130' E            | 210               |
| A24      | 23/03/2022 | 1       | 10:40        | 40°29.763' N           | 14°42.164' E            | 340               |
| A74      | 21/03/2022 | 1       | 10:50        | 40°35.499' N           | 14°40.704' E            | 130               |
| A75      | 21/03/2022 | 1       | 12:25        | 40°34.080' N           | 14°44.019' E            | 135               |
| A76      | 21/03/2022 | 1       | 14:00        | 40°31.541' N           | 14°46.212' E            | 180               |



**Figura 2.3.** Box Corer.

### 3. Database misure correntometriche e di torbidità

#### 3.1. ADCP3 Li Galli, ADCP4 P.ta Licosa e Torbidimetro “faro rosso” (T01)

I sistemi di monitoraggio remoto sono costituiti da boe oceanografiche equipaggiate come di seguito riportato:

##### **Sistema di galleggiamento**

- Corpo galleggiante cilindrico in materiale plastico riempito di poliuretano espanso modello E15 (diametro 2200 mm, altezza 850 mm). Colore giallo.
- Luce lampeggiante autoalimentata. (Portata nominale 2 miglia nautiche). Colore e codice IALA I38.
- Miraglio Radar a forma di X in alluminio.
- Albero in acciaio inox (diametro 600 mm, altezza 2,3 m).
- Pannelli Solari e Batterie ricaricabili.

##### **Modulo di Gestione e Controllo Remoto**

##### **LISC (Logical Intelligent System Control) Datalogger**

Elettronica di gestione e controllo del sistema, completa di memoria interna non volatile, capacità 2 GB. Completo di Router cellulare industriale 3G.

Il datalogger è inserito all'interno di un quadro IP65, con opportuni connettori stagni a pannello per il collegamento dei cavi verso gli strumenti subacquei ed a mare.

##### **Caratteristiche hardware**

- Memoria flash 2GB; 8 porte seriali rs232; 2 porte seriali rs422; 8 ingressi analogici 0-5V con condizionamento del segnale specifico per strumentazione oceanografica; 8 ingressi analogici 4-20mA; 6 Interruttori per accensione e spegnimento strumentazione subacquea e subaerea con disaccoppiamento ottico sostituibile da parte dell'utente. Corrente massima commutabile 5A per ciascun interruttore; Router cellulare industriale 3G con 4 porte LAN e ingresso seriale RS232 per funzionamento continuo con strumenti di monitoraggio della rete.

##### **Caratteristiche firmware**

- Acquisizione di tutte le misure richieste e conversione in formato ingegneristico direttamente sul sito remoto con correzione per gli effetti di temperatura e salinità quando richiesto al fine di permettere al *datalogger* di rilevare eventi dovuti alle misure strumentali e prendere decisioni autonome in funzione dei parametri impostati dall'utente (modifica della frequenza di campionamento durante eventi specifici).
- Il sistema remoto è in grado di inviare messaggi di allarme via email ad una lista di distribuzione impostata dall'utente.
- Possibilità di collegarsi da remoto al singolo sensore collegato al *datalogger* in maniera completamente trasparente al fine di utilizzare anche i software specifici del produttore per controllare lo stato, le impostazioni e il corretto funzionamento del sensore.
- Il sistema remoto effettua cicli di acquisizione dei sensori con accensione e spegnimento e lettura mediata della misura sul periodo di acquisizione impostato dall'utente. Il ciclo di acquisizione deve prevedere un tempo di *warm-up* prima di cominciare la media al fine di stabilizzare la misura del singolo sensore.
- La durata del tempo di acquisizione e la frequenza delle singole misure sono impostate dall'utente.

- Controllo accurato del settaggio dell'orologio interno. Il sistema consente una sincronizzazione remota con un server NTP.

### Sistemi di Controllo

Fotocamera per visualizzazione dello stato del mare e sorveglianza.

### Sensori Meteorologici

#### Stazione Meteorologica Gill GMX600

Completa di cavo di I/O terminato con connettore per collegamento rimovibile al quadro del sistema di controllo.

#### Specifiche tecniche

- Velocità del vento, *range* 0.12M/s – 60m/s, precisione  $\pm 3\%$  fino a 40m/s
- Direzione del vento, *range* 0-359°, precisione 3° fino a 40m/s
- Pressione atmosferica, *range* 300 – 1100 hpa, precisione  $\pm 0.5$ hpa@25°C
- Temperatura dell'aria, *range* -40°C +70°C, precisione  $\pm 0.3$ °C @ 20°C
- Umidità relativa, *range* 0-100%, precisione  $\pm 2\%$  @20°C
- Pluviometro, *range* 0-150 mm/hr, precisione 2%
- Uscita seriale: RS232, 485(ASCPO), SDI12, NMEA, MODBUS

#### Torbidmetro nella colonna d'acqua

Turner Designs Torbidmetro Turbidity Plus, completo di dispositivo per pulizia meccanica dell'ottica per protezione da *biofouling*, *range* 0-3000 NTU, completo di cavo subacqueo di collegamento al Datalogger LISC.

#### Profilatore per misure di corrente

##### Correntometro Teledyne RDI Sentinel V20 1000 kHz ADCP (BOA 1)

Completo di 4 trasduttori in configurazione Janus (posizionati a 90° l'uno dall'altro), necessari per la misura della error velocity come controllo di qualità dei dati.

Potenzialmente utilizzabile anche per effettuare calcoli della torbidità a partire dalle misure di *backscatter*.

#### Specifiche tecniche

- Range: 20 metri, Precisione velocità: 0.3% della velocità dell'acqua
- Sensori integrati di orientamento, rollio e beccheggio, *range*  $\pm 90^\circ$ , precisione 2° RMS
- Sensore integrato di temperatura, *range* -5°C +45°C, precisione 0.4°C
- Bussola integrata, precisione 2°

##### Correntometro Teledyne RDI Monitor 600 kHz Direct-Reading ADCP (BOA 2 e BOA 3)

Completo di 4 trasduttori in configurazione Janus (posizionati a 90° l'uno dall'altro), necessari per la misura della error velocity come controllo di qualità dei dati.

Potenzialmente utilizzabile anche per effettuare calcoli della torbidità a partire dalle misure di *backscatter*.

#### Specifiche tecniche:

- Range: 66 metri, Precisione velocità: 0.3% della velocità dell'acqua
- Sensori integrati di orientamento, rollio e beccheggio, *range*  $\pm 15^\circ$ , precisione  $\pm 0.5^\circ$
- Sensore integrato di temperatura, *range* -5°C +45°C, precisione 0.4°C
- Bussola integrata, precisione 2°.

I sistemi di galleggiamento sono corredati di correntometri ADCP a differente frequenza in relazione alla profondità d'uso, in particolare **Teledyne RDI Sentinel V20 1000 kHz** posizionato sulla BOA 1, resa operativa il 30 gennaio 2020, su un fondale di circa 10 m, un **Teledyne RDI Monitor 600 kHz Direct-Reading** posizionato sulla Boa 2, resa operativa il 15 febbraio 2020, su un fondale di circa 14 m e un altro **Teledyne RDI Monitor 600 kHz Direct-Reading** posizionato sulla Boa 3, resa operativa il 01 dicembre 2020, su un fondale di circa 20 m.

Le boe sono equipaggiate con torbidimetro *Turbidity Plus™* della *Turner Design* dotato di spazzolino (wiper-meccanismo che funziona come un tergicristallo e può essere programmato a tempo) che riduce sensibilmente i tempi di manutenzione riducendo la possibilità di colonizzazione della parte sensibile del sensore da parte di organismi marini tenendola il più a lungo pulita. *Turbidity Plus™* è un accurato sensore di torbidità a singolo canale che include uno spazzolino integrato che viene attivato dall'utente. È progettato per l'integrazione con sistemi multiparametrici e *datalogger* dai quali riceve energia il funzionamento del tergicristallo. *Turbidity Plus* offre un'uscita di tensione proporzionale alla torbidità del campione che può essere correlata a valori nefelometrici di unità di torbidità (NTU) calibrando con uno standard di nota concentrazione. È utilizzabile fino a 200m di profondità.

Gli strumenti, ADCP, torbidimetro, centralina meteo e telecamera sono stati settati per acquisire i dati ogni ora. In particolare, ogni ora, l'ADCP effettua le misure per un arco temporale di 10 minuti ovvero un *ping* ogni dieci secondi per sessanta volte, mentre il torbidimetro effettua cinque misure consecutive, ognuna per cinque secondi.

Inoltre, il sistema di monitoraggio BOA 3 (ADCP3) è dotato di una sonda multiparametrica *SBE 37 SMP-ODO Microcat* della *SeaBird Scientific* (le cui caratteristiche tecniche sono riportate in tabella 3.1), che fornisce dati di pressione, temperatura, conducibilità (salinità) e ossigeno disciolto. Il sistema è programmato per fare un'acquisizione ogni ora.

**Tabella 3.1.** Specifiche tecniche della sonda multiparametrica *SBE 37 SMP-ODO Microcat*

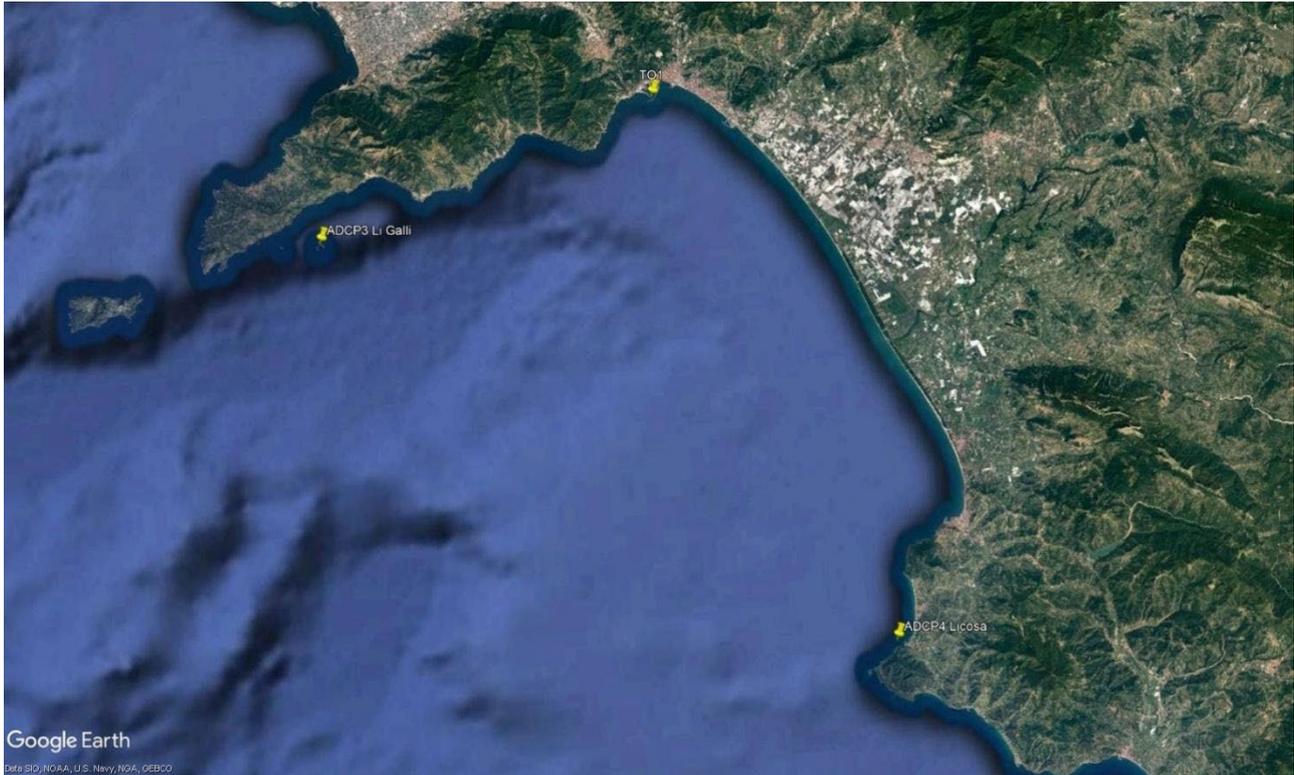
| SBE 37 SMP-ODO Microcat |                 |                |                |             |             |
|-------------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| Parametri               | Produttore      | Modello        | Range          | Accuratezza | Risoluzione |
| Pressione               | Sea-Bird Scien. | SBE 37 SMP-ODO | 0 a 7000 mbari | 0.1% max    | 0.002% max  |
| Temperatura             | Sea-Bird Scien. | SBE 37 SMP-ODO | -5° a +45 °C   | 0.001 °C    | 0.0002 °C   |
| Conducibilità           | Sea-Bird Scien. | SBE 37 SMP-ODO | 0 a 7 S/m      | 0.0003 S/m  | 0.00004 S/m |
| Ossigeno                | Sea-Bird Scien. | SBE 37 SMP-ODO | 0 a 120% sat   | 2% sat      |             |

Il sistema di monitoraggio della torbidità T01 –Torbidimetro faro rosso- installato in testata del molo sottoflutto ad una profondità di circa 1.5m, è costituito da un torbidimetro Turner Designs Torbidimetro *Turbidity Plus*, completo di dispositivo wiper per pulizia meccanica dell'ottica per protezione da biofouling, range 0-3000 NTU, collegato tramite cavo subacqueo ad un sistema di gestione, acquisizione e invio dati basato su piattaforma Arduino. È programmato per fare 5 letture ogni 5 secondi con intervalli di 30 minuti. Il sistema è stato reso operativo il 27 novembre 2020.

Il torbidimetro Faro rosso e le boe sono ubicate secondo la seguente tabella 3.2.

**Tabella 3.2** Coordinate e profondità fondale dei sistemi di monitoraggio

| SISTEMI        | Latitudine N  | Longitudine E | Fondale m |
|----------------|---------------|---------------|-----------|
| BOA 01         | 40° 39.990' N | 14° 44.037' E | 10        |
| ADCP3 Li Galli | 40° 35.000' N | 14° 25.928' E | 20        |
| ADCP4 P.Licosa | 40°16.128' N  | 14°55.380' E  | 20        |
| T01            | 40° 40.064' N | 14° 44.753' E | 1.5       |

**Figura 3.2.** Ubicazione geografica delle stazioni di monitoraggio.

Le manutenzioni ordinarie di pulizia sensori delle boe sono state effettuate periodicamente.

Si evidenzia che le BOE 01 e 02 sono state danneggiate a causa di una mareggiata che le ha rese non operative per tutta la durata della campagna Post-opera, e sono state recuperate per essere riparate ed in particolare la BOA 01 è stata riposizionata e resa operativa il 23/12/2021. La boa ADCP3 Li Galli è stata operativa dal 29/11/2020 e quindi ha acquisito dati anche durante le campagne post operam, mentre la boa ADCP4 P.ta Licosa è stata operativa solo dal 19/06/2021.

I dati di monitoraggio registrati dalla BOA 01, BOA 02, ADCP 3, ADCP 4 e T01 sono disponibili sul sito FTP:

sftp://193.205.231.63 porta 22

Utente guest username: SZN\_ADSP Guest

Utente guest password: ZWn"8\*

Si può scaricare FILEZILLA dal sito:

<https://filezilla-project.org/download.php?type=client#close>