SEGNATURA: 0296804|14/03/2023|R_MARCHE|GRM|VAAM|A|400.130.10/2023/VAAM/40013635

UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Dipartimento
di Scienze
della Vita
e dell'Ambiente
DISVA

# MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ AMBIENTALE DELLA BAIA DI PORTONOVO PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI EVENTUALI IMPATTI DERIVANTI DA ATTIVITÀ DI RIPASCIMENTO

LUGLIO-SETTEMBRE 2019

UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

## Indice


1. Premessa 2
2. Area di studio e strategia di campionamento 3
2.1. Area di indagine e stazioni di campionamento 3
2.2 Variabili fisico-chimiche in colonna d'acqua 4
2.3. Analisi granulometriche 5
2.4. Analisi comunità di fondo mobile 5
2.5. Analisi video dei substrati e dei popolamenti associati 5
2.6. Analisi della localizzazione spaziale ed estensione delle principali biocenosi 6
3. Risultati 7
3.1. Variabili chimico-fisiche della colonna d'acqua 7
3.2 Caratteristiche granulometriche dei sedimenti dell'area di indagine 14
3.3. Comunità di fondo mobile 16
3.4. Analisi video delle principali tipologie di substrato identificati 19
3.5. Mappatura delle principali comunità vegetali e macro-zoobentoniche 20
4. Conclusioni 26
Allegato 1: Dati idrologici e Granulometrici 27

## 1. Premessa

Il Comune di Ancona ha conferito all'Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (d'ora in poi DiSVA) l'incarico di effettuare indagini ambientali finalizzate alla valutazione della qualità ambientale della Baia di Portonovo per l'individuazione degli eventuali impatti derivanti dalla manutenzione degli arenili ivi comprese attività di ripascimento.

In particolare, l'incarico prevedeva di effettuare nell'area di indagine:

- analisi delle principali caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua;
- analisi delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti;
- analisi delle comunità bentoniche di fondo mobile;
- analisi video dei principali popolamenti e/o habitat
- analisi della localizzazione spaziale ed estensione delle principali biocenosi di fondo duro con particolare riferimento a *Cystoseira* spp presente nella Baia di Portonovo.

In questo documento si analizza sinotticamente l'insieme dei risultati ottenuti nel periodo giugno-settembre 2019 per la valutazione dei potenziali impatti derivanti dall'attività di movimentazione/ripascimento avvenuta nel luglio del 2018, lungo il paraggio costiero Ramona-Molo di Portonovo.

## 2. Area di studio e strategia di campionamento

### *2.1. Area di indagine e stazioni di campionamento*

La localizzazione delle stazioni di misura delle caratteristiche chimico-fisiche ed idrologiche della colonna d'acqua, di campionamento dei sedimenti e dei rilievi video/fotografici effettuati sia da natante sia in immersione è riportata in Figura 2.1.1.




**Figura 2.1.1** Localizzazione dei transetti e delle stazioni di monitoraggio lungo il litorale di Portonovo

Nello specifico le indagini idrologiche e le attività di campionamento dei sedimenti sono state effettuate tra giugno e settembre 2019 in corrispondenza di 15 stazioni disposte lungo cinque transetti perpendicolari alla linea di costa aventi denominazione crescente da Nord verso Sud: A, B, C, D, E, (3 stazioni per transetto a profondità di 3, 6 e 10 metri). Tali transetti coincidono con quelli identificati e monitorati da ARPAM-UNIVPM durante la prima campagna 2013-2014 effettuata per la valutazione degli eventuali impatti

derivanti dalle attività di ripascimento condotte nell'estate 2013 come stabilito dalla Conferenza dei Servizi della Regione Marche P.F. Valutazioni ed Autorizzazioni Ambientali (27/05/2013). Per problemi connessi alla morfologia del fondale, non è stato possibile ottenere campioni di sedimento in 1 delle 15 stazioni selezionate.

L'analisi della localizzazione spaziale ed estensione delle principali biocenosi di fondo duro è stata effettuata a giugno-luglio 2019 mediante il posizionamento in immersione di quadrati (di lato di 50 cm) distribuiti in maniera random in differenti paraggi costieri, sia in corrispondenza dell'area a mare prospiciente il tratto Ramona-Molo interessato dalle attività di ripascimento del luglio 2018, sia nei paraggi contigui non direttamente soggetti ad attività di ripascimento e/o di movimentazione della spiaggia emersa (Figura 2.1.2).

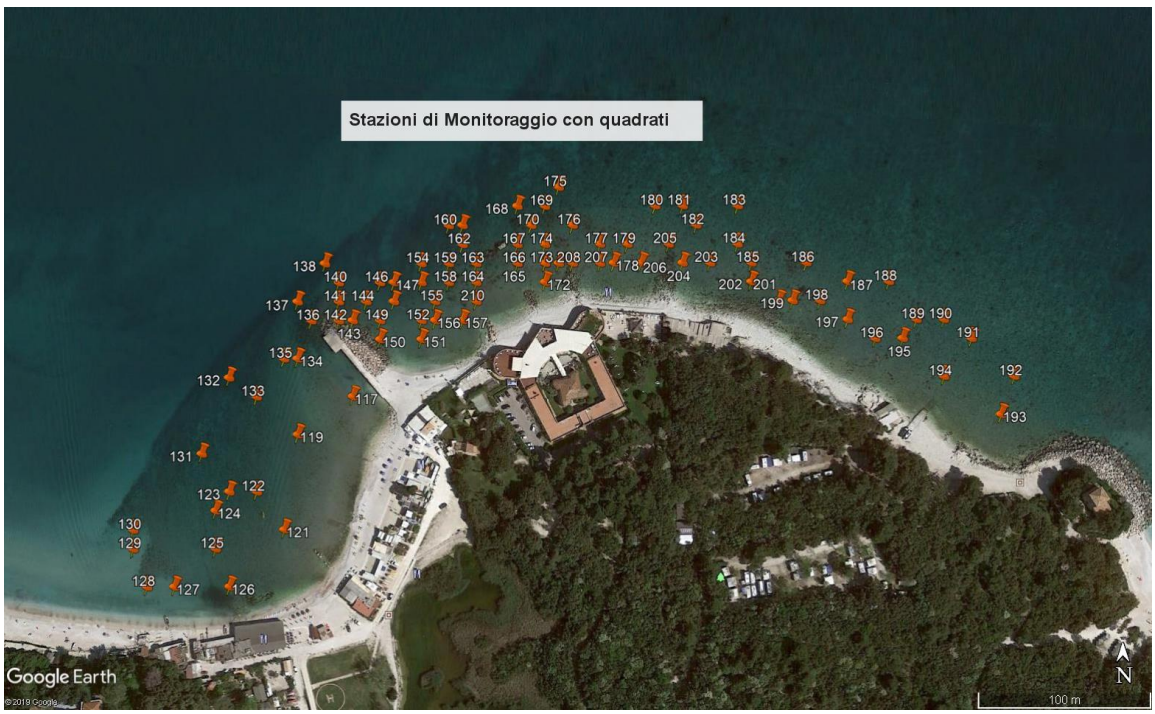



**Figura 2.1.2** Localizzazione delle stazioni per analisi del ricoprimento da parte dei differenti popolamenti presenti nell'area di studio.

### *2.2 Variabili fisico-chimiche in colonna d'acqua*

Per la determinazione dei parametri fisico-chimici in colonna d'acqua (temperatura, salinità, fluorescenza, torbidità, ossigeno disciolto e pH) è stata utilizzata una sonda multi-parametrica SEACAT Profiler modello SBE 19plus auto-acquisente e dotata di sensori di conducibilità, temperatura, pressione, ossigeno (SBE), torbidità [Seapoint Instruments inc], pH e fluorescenza. I dati sono stati acquisiti tramite software SEATERM V1.53. Il software SBE Data Processing V5.37e [Sea-bird Electronics inc.] è stato utilizzato per processare i dati. Ulteriori elaborazioni grafiche sono state fatte con il programma Ocean Data View (ODV) [http://odv.awi.de].

### *2.3. Analisi granulometriche*

La raccolta dei campioni di sedimento è stata eseguita mediante benna di tipo Van Veen (superficie ca 0.1 $m^2$) operante dal natante Actea di proprietà del DiSVA. Presso ogni stazione, sono stati raccolti campioni di sedimento per le successive analisi granulometriche. L'analisi granulometrica è stata condotta per setacciatura facendo uso di appositi setacci a maglia nota disposti in serie. Per ciascun campione la frazione rappresentativa di ogni classe granulometrica è stata espressa in percentuale.

### *2.4. Analisi comunità di fondo mobile*

Presso le stesse stazioni di campionamento dei sedimenti utilizzati per le analisi granulometriche sono stati raccolti ulteriori campioni di sedimento mediante benna di tipo Van Veen (superficie 0.08 $m^2$) per le successive analisi dell'abbondanza e diversità del macrobenthos. Il processamento dei campioni di sedimento destinati all'analisi del macrobenthos è stato effettuato mediante setacciatura su maglia da 0.5 mm, a bordo del natante. Una volta setacciato, ogni campione è stato posto all'interno di un contenitore in polietilene ed immediatamente fissato con formalina (concentrazione finale 4%) per le successive operazioni di *sorting* e determinazione tassonomica in laboratorio. Gli organismi del macrobenthos sono stati identificati mediante microscopia ottica e catalogati nei principali gruppi tassonomici di appartenenza: molluschi bivalvi, gasteropodi, policheti, crostacei, e altri. Ove possibile, i taxa sono stati identificati a livello tassonomico di genere/specie.

### *2.5. Analisi video delle principali tipologie di substrato e dei popolamenti associati*

Transetti subacquei geo-referenziati sono stati realizzati mediante l'utilizzo di telecamera subacquea ad alta definizione trainata da natante (a partire da 3 metri di profondità fino ad oltre 10 metri) e mantenuta in posizione tramite verricello. La telecamera inoltre è stata collegata tramite cavo in fibra ottica direttamente ad un terminale alloggiato a bordo dell'imbarcazione, permettendo l'acquisizione in tempo reale delle registrazioni. La registrazione è avvenuta in continuo al fine di poter sincronizzare il time-code video con la traccia GPS registrata dall'imbarcazione. L'obiettivo di tale indagine è stato quello di approfondire su una più ampia scala spaziale le principali tipologie di substrato presenti ed i popolamenti associati.

### 2.6. Analisi della localizzazione spaziale ed estensione delle principali biocenosi

Ciascuno dei quadrati posizionati in immersione nell'area oggetto di indagine è stato fotografato (metodo non distruttivo) mediante macchina fotografica ad alta definizione munita di scafandro (Tot. 93 quadrati). Le fotografie effettuate in immersione sono state analizzate in laboratorio per il riconoscimento tassonomico dei principali taxa presenti e mediante software specifico di analisi di immagine photoQuad (Trygonis & Sini, 2012) è stata valutato il ricoprimento relativo (Figura 2.6.1), espresso in % per unità di superficie.

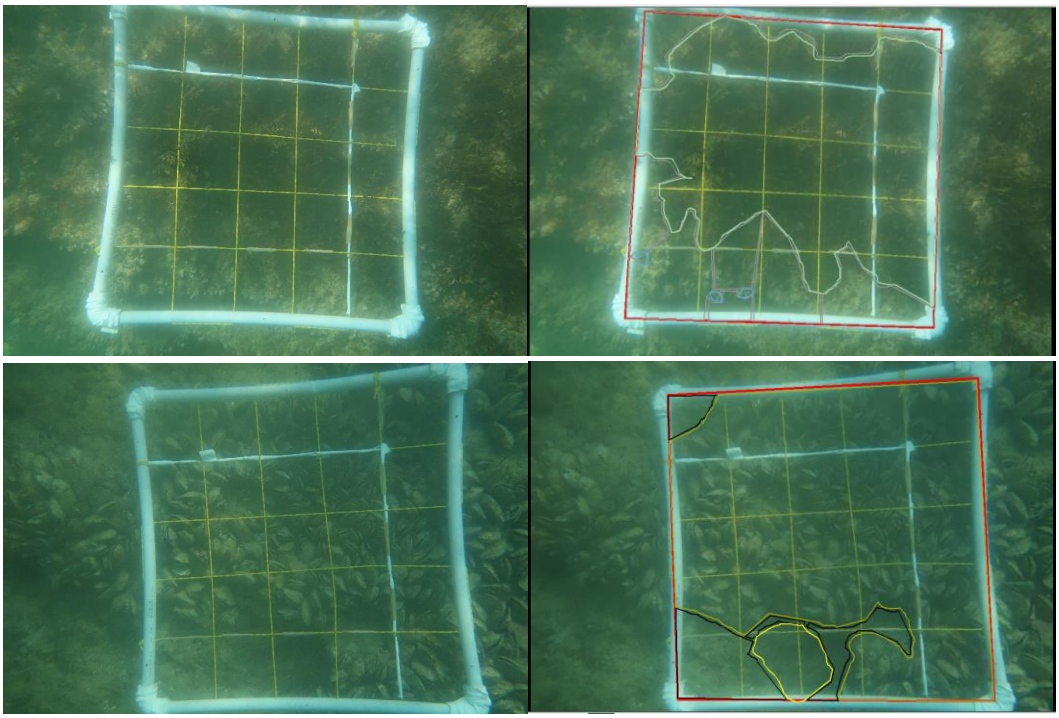


**Figura 2.6.1** Esempio di analisi di immagine mediante photoQuad per la valutazione della percentuale di ricoprimento dei differenti taxa.

## 3. Risultati

### *3.1. Variabili chimico-fisiche della colonna d'acqua*

I dati relativi a tutte le variabili chimico-fisiche della colonna d'acqua dell'area oggetto di indagine alla data di rilevamento sono riportati in Allegato I. I valori di temperatura nelle acque superficiali e quelle di fondo mostrano una distribuzione alquanto eterogenea nell'area oggetto di indagine (Figura 3.1.1), con valori minimi nell'area più esterna alla baia di Portonovo.

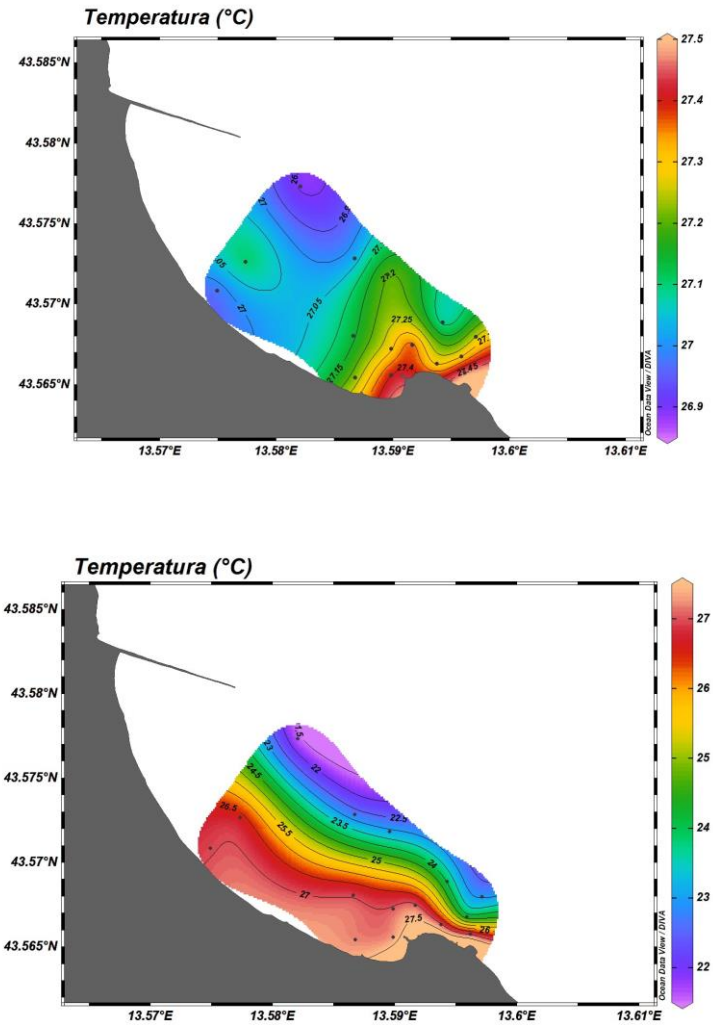



**Figura 3.1.1** Distribuzione dei valori di temperatura nelle acque superficiali e di fondo nell'area di studio

Analogamente anche i valori della salinità nelle acque superficiali e di fondo presentano una elevata variabilità spaziale, con valori minori nelle acque più vicine alla linea di costa (Figura 3.1.2).

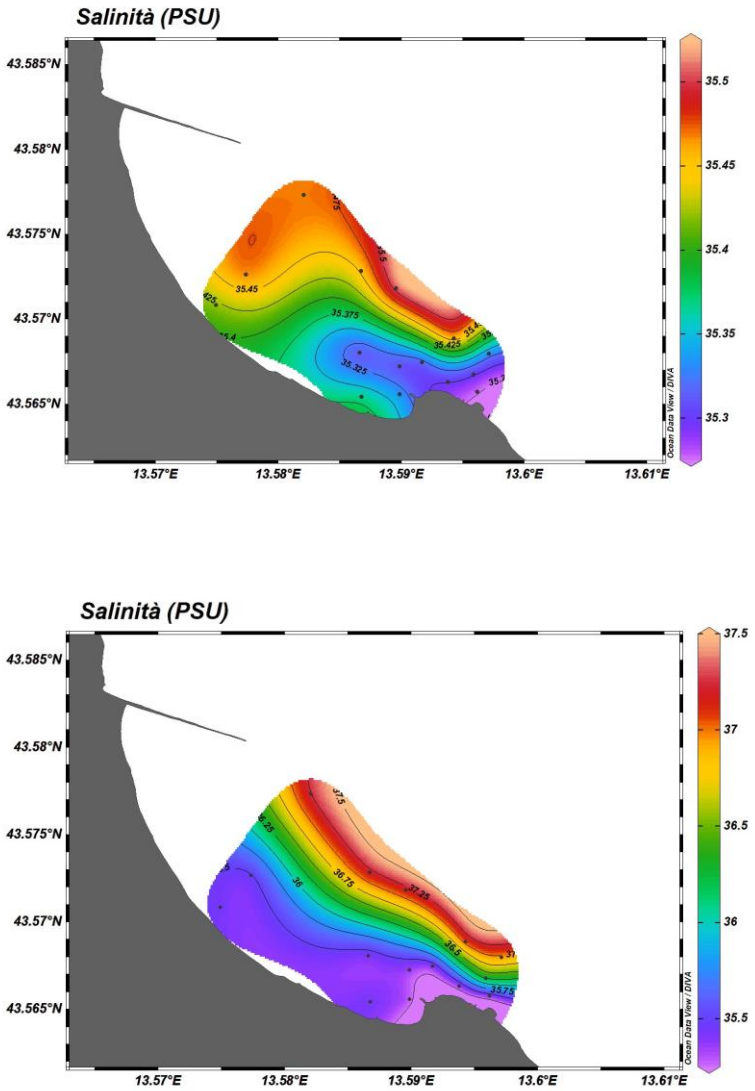



**Figura 3.1.2** Distribuzione dei valori di salinità nelle acque superficiali e di fondo nell'area di studio

Le concentrazioni di ossigeno disciolto nelle acque superficiali e di fondo (Figura 3.1.3) nell'area di studio alla data di rilevamento sono variabili, con valori tipici del periodo di indagine (Figura 3.1.3).

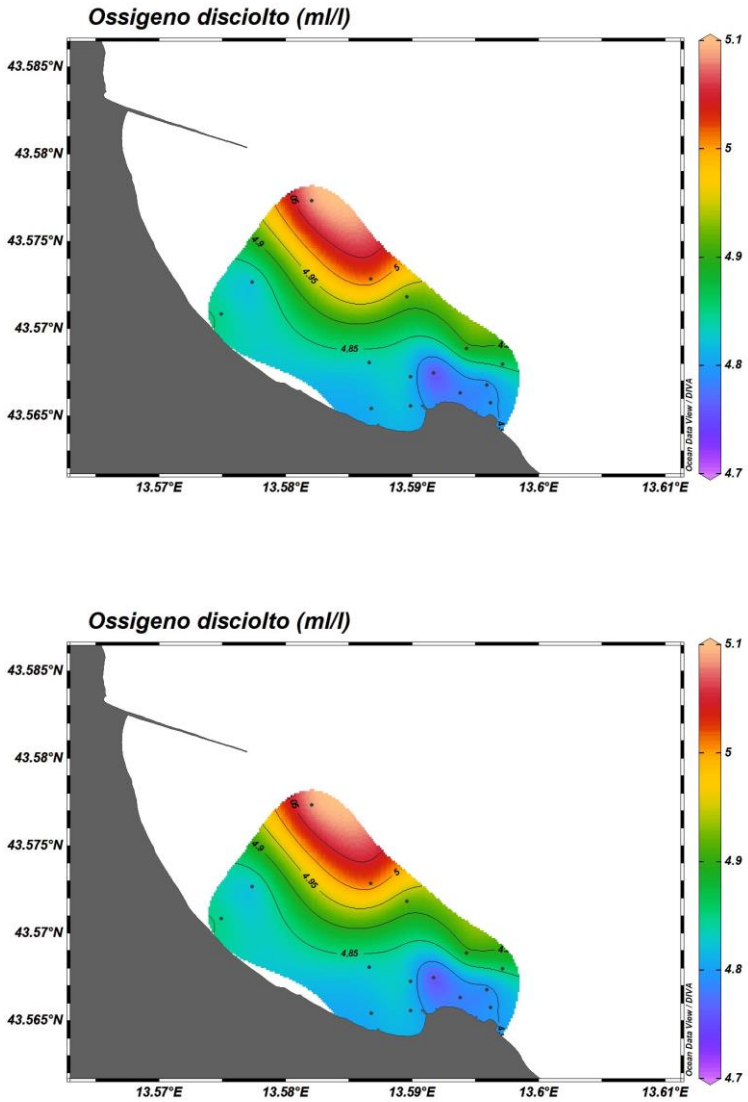



**Figura 3.1.3** Distribuzione dei valori di ossigeno disciolto nelle acque superficiali e di fondo nell'area di studio

I valori di pH sia delle acque superficiali sia di quelle di fondo mostrano un andamento decrescente da nord-ovest verso sud est (Figura 3.1.4), con valori nelle acque di fondo più elevati nelle stazioni più vicine a costa.

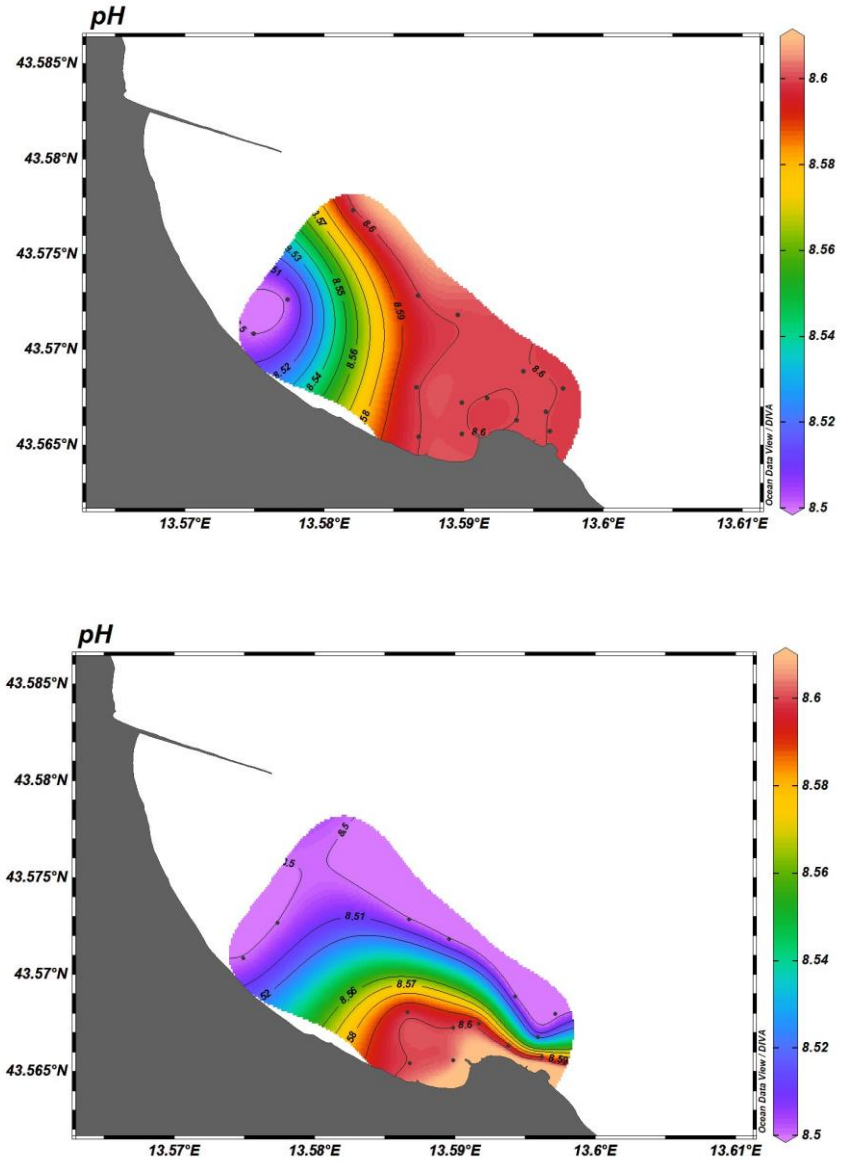



**Figura 3.1.4** Distribuzione dei valori di pH nelle acque superficiali e di fondo nell'area di studio

Le concentrazioni di clorofilla-a (indicatore di biomassa algale) determinata sulla base delle misure di fluorescenza mostrano ampia variabilità spaziale sia nelle acque superficiali sia in quelle di fondo (Figura 3.1.5). Le maggiori concentrazioni di clorofilla-a

sono state osservate sia nelle acque superficiali sia di fondo nell'area antistante il paraggio del Fortino-Torre de Bosis.

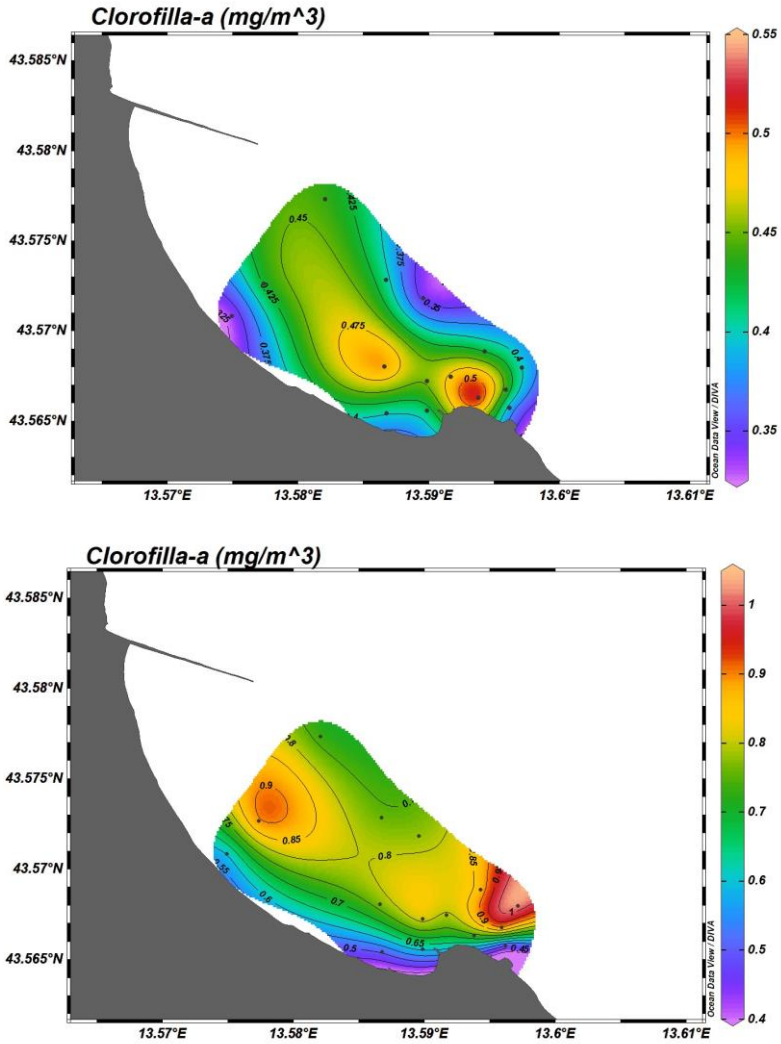



**Figura 3.1.5** Distribuzione dei valori di clorofilla- a nelle acque superficiali e di fondo nell'area di studio

La distribuzione dei valori di torbidità è riportata in Figura 3.1.6. I valori di torbidità più elevati sono stati osservati nelle acque di fondo in corrispondenza della stazione E2 situata di fronte al paraggio Fortino-Torre de Bosis.

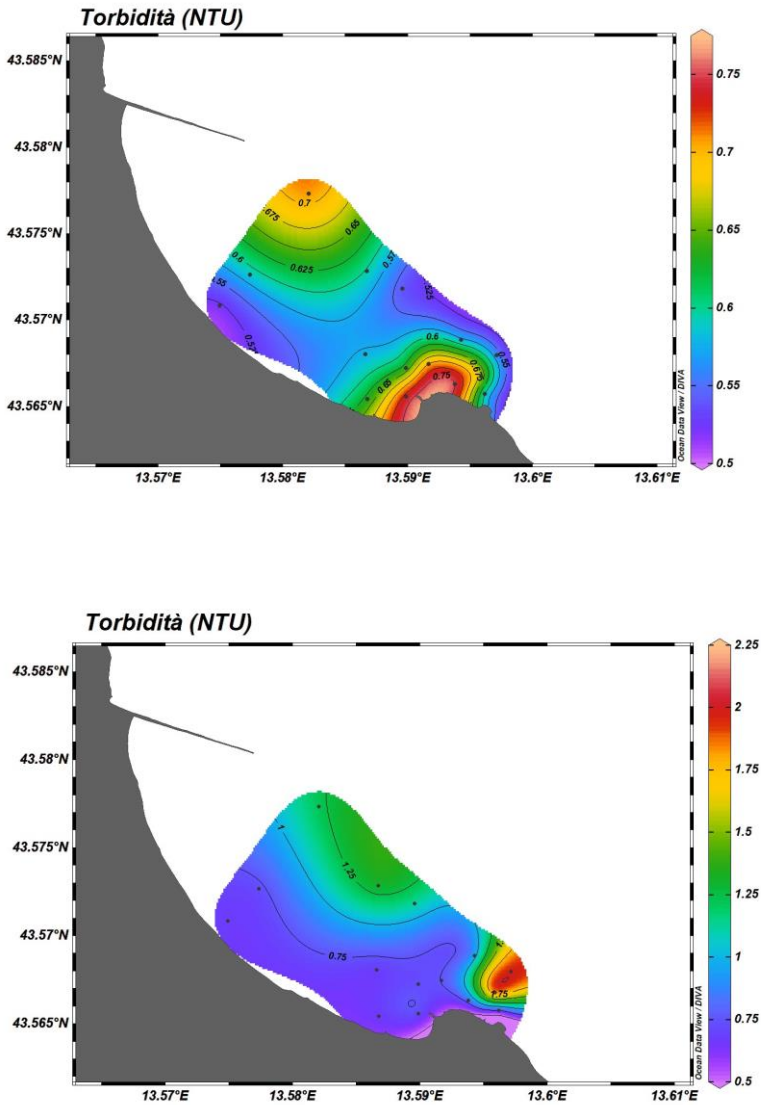



**Figura 3.1.6** Distribuzione dei valori di torbidità nelle acque superficiali e di fondo nell'area di studio

Nel loro insieme i dati di monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua e della biomassa fitoplanctonica non evidenziano condizioni di criticità ambientale, rientrando nel campo di variabilità naturale precedentemente osservato nell'area di indagine e più in generale lungo l'intero arco marchigiano.

### *3.2 Caratteristiche granulometriche dei sedimenti dell'area di indagine*

I dati relativi alle caratteristiche granulometriche come curve cumulative e di frequenza sono riportati in Allegato I. I sedimenti oggetto di studio sono caratterizzati dalla dominanza di sabbie, da medie a molto fini (scala di Wentworth), con una elevata variabilità sia in direzione sud-nord sia in direzione costa largo (Tabelle 3.2.1 e 3.2.2).

| Stazione | Prof. (m) | Ghiaia molto fine | Sabbia molto grossa | Sabbia grossa | Sabbia media | Sabbia fine | Sabbia molto fine | Pelite |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % | % | % | % |
| A1 | 2.90 | 0.52 | 0.52 | 0.88 | 2.18 | 50.53 | 42.33 | 3.04 |
| A2 | 5.90 | 1.65 | 0.19 | 0.18 | 0.36 | 33.07 | 59.45 | 5.09 |
| A3 | 10.00 | 0.01 | 0.01 | 0.06 | 0.18 | 7.35 | 77.22 | 15.18 |
| B1 | 3.00 | 0.00 | 0.02 | 0.19 | 1.01 | 48.45 | 47.54 | 2.80 |
| B2 | 6.00 | 0.10 | 0.12 | 0.15 | 0.31 | 29.19 | 65.99 | 4.14 |
| B3 | 9.80 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.33 | 15.49 | 65.47 | 18.43 |
| C1 | 5.90 | 0.10 | 0.29 | 1.71 | 8.32 | 46.46 | 34.87 | 8.24 |
| C2 | 6.10 | 0.49 | 0.43 | 0.61 | 2.00 | 50.08 | 42.54 | 3.85 |
| C3 | 9.80 | 0.19 | 0.09 | 0.13 | 0.11 | 12.74 | 74.60 | 12.15 |
| D2 | 8.50 | 0.52 | 0.23 | 0.32 | 1.17 | 23.20 | 57.00 | 17.57 |
| D3 | 10.30 | 0.35 | 0.25 | 0.24 | 0.50 | 15.07 | 77.32 | 6.27 |
| E2 | 7.00 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.13 | 8.89 | 76.80 | 14.08 |
| E3 | 11.2 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.16 | 9.88 | 73.30 | 16.61 |

**Tabella 3.2.1.** Composizione granulometrica dei sedimenti delle stazioni oggetto di indagine

| LAT | LON | Transetto | Stazione | Profondità (m) | DIAM. MEDIO (di Folk & Ward) in mm: M = (ϕ84+ϕ50+ϕ16)/3 = | DISPERSIONE (di Folk & Ward): σ = (ϕ84-ϕ16)/2 = | Inclusive graphic SKEWNESS (di Folk & Ward) : Sk1= |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43° 34.251' N | 013° 34.494' E | A | A1 | 2.9 | 0.15 | 0.71 | 0.06 |
| 43° 34.359' N | 013° 34.641' E | A | A2 | 5.9 | 0.13 | 0.71 | - |
| 43° 34.639' N | 013° 34.923' E | A | A3 | 10.0 | 0.09 | 0.45 | - |
| 43° 33.926' N | 013° 35.207' E | B | B1 | 3.0 | 0.14 | 0.70 | -0.05 |
| 43° 34.083' N | 013° 35.196' E | B | B2 | 6.0 | 0.12 | 0.66 | -0.21 |
| 43° 34.371' N | 013° 35.202' E | B | B3 | 9.8 | 0.07 | - | - |
| 43° 33.935' N | 013° 35.391' E | C | C1 | 5.9 | 0.15 | 0.81 | - |
| 43° 34.035' N | 013° 35.391' E | C | C2 | 6.1 | 0.14 | 0.72 | 0.05 |
| 43° 34.310' N | 013° 35.373' E | C | C3 | 9.8 | 0.09 | 0.45 | - |
| 43° 34.048' N | 013° 35.501' E | D | D2 | 8.5 | 0.09 | - | - |
| 43° 34.133' N | 013° 35.657' E | D | D3 | 10.3 | 0.10 | 0.43 | - |
| 43° 33.986'N | 013° 35.770'E | E | E2 | 7.0 | 0.09 | 0.44 | - |
| 43° 34.078' N | 013° 35.828' E | E | E3 | 11.2 | 0.07 | - | - |

**Tabella 3.2.2.** Diametro medio, dispersione e *skewness* dei sedimenti delle stazioni oggetto di indagine

### *3.3. Comunità di fondo mobile*

L'abbondanza della macrofauna totale nell'area oggetto di indagine è estremamente variabile sia nelle aree più prossime al tratto di litorale Ramona-Molo, interessato dalle attività di ripascimento del 2018, sia in quelle non direttamente interessate poste a nord (Mezzavalle) ed a sud (Molo-Torre de Bosis; Tabella 3.3.1).

| Transetto | Stazione | LAT | LONG | Tratto Costiero | Ripascimento | Molluschi | | Crostacei | | Policheti | | Echinodermi | | Cnidari | | Nematodi | | TOT. IND. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ind. m2 | dev.st | ind. m2 | dev.st | ind. m2 | dev.st | ind. m2 | dev.st | ind. m2 | dev.st | ind. m2 | dev.st | ind. m2 | dev.st |
| B | B1 | 43.5652 | 13.5862 | Ramona-Molo | si | 225 | 35 | 338 | 159 | 338 | 301 | 6 | 9 | 0 | 0 | 29 | 12 | 935 | 516 |
| B | B2 | 43.5664 | 13.5863 | Ramona-Molo | si | 269 | 203 | 431 | 133 | 444 | 327 | 0 | 0 | 6 | 9 | 0 | 0 | 1150 | 672 |
| B | B3 | 43.5679 | 13.5864 | Ramona-Molo | si | 1038 | 177 | 988 | 106 | 600 | 318 | 13 | 18 | 25 | 35 | 69 | 62 | 2731 | 716 |
| C | C1 | 43.5647 | 13.5901 | Ramona-Molo | si | 1306 | 62 | 894 | 97 | 438 | 35 | 6 | 9 | 0 | 0 | 98 | 39 | 2741 | 242 |
| C | C2 | 43.5661 | 13.5897 | Ramona-Molo | si | 419 | 97 | 681 | 44 | 619 | 433 | 0 | 0 | 13 | 18 | 6 | 9 | 1738 | 601 |
| C | C3 | 43.5674 | 13.5896 | Ramona-Molo | si | 1325 | 71 | 1238 | 18 | 900 | 442 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | 27 | 3544 | 557 |
| A | A1 | 43.5732 | 13.5726 | Mezzavalle | no | 244 | 133 | 569 | 62 | 825 | 707 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 | 22 | 1685 | 923 |
| A | A2 | 43.5739 | 13.5738 | Mezzavalle | no | 338 | 18 | 556 | 415 | 813 | 106 | 0 | 0 | 6 | 9 | 20 | 7 | 1733 | 555 |
| A | A3 | 43.5747 | 13.5751 | Mezzavalle | no | 1756 | 203 | 1425 | 35 | 1425 | 460 | 0 | 0 | 13 | 0 | 83 | 25 | 4701 | 723 |
| D | D2 | 43.5676 | 13.5927 | Molo-T. de Bosis | no | 825 | 884 | 519 | 504 | 194 | 239 | 6 | 9 | 0 | 0 | 144 | 62 | 1688 | 1697 |
| D | D3 | 43.5688 | 13.5926 | Molo-T. de Bosis | no | 1213 | 18 | 588 | 53 | 538 | 124 | 6 | 9 | 0 | 0 | 200 | 35 | 2544 | 239 |
| E | E2 | 43.5664 | 13.5962 | Molo-T. de Bosis | no | 931 | 380 | 925 | 71 | 338 | 265 | 31 | 9 | 0 | 0 | 30 | 11 | 2255 | 736 |
| E | E3 | 43.5679 | 13.5970 | Molo-T. de Bosis | no | 288 | 141 | 363 | 159 | 319 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 35 | 1069 | 362 |

**Tabella 3.3.1** Abbondanza del macrobenthos di fondo mobile delle stazioni oggetto di indagine. Sono riportati i valori medi e la deviazione standard (dev. st).

L'abbondanza totale del macrozoobenthos è molto simile nei sedimenti del paraggio Ramona-Molo (in media 2140±551 ind. $m^2$), interessato nel 2018 da attività di ripascimento, rispetto a quelli del paraggio Molo-Torre de Bosis (in media 2239±748 ind. $m^2$). Analogamente la struttura di comunità del popolamento macro-zoobentonico del paraggio Ramona-Molo è del tutto simile a quella del paraggio Molo-Torre de Bosis (molluschi: 32% vs. 33%; crostacei: 36% vs 32%; policheti: 28% vs 29%).
Tali risultati, unitamente a quelli del monitoraggio precedente, indicano che le attività di ripascimento effettuate nell'area della Baia di Portonovo nel 2018 così come le successive opere di manutenzione non determinano effetti tali da modificare la struttura di comunità del popolamento macro-zoobentonico di fondo mobile.

Al fine di meglio comprendere i potenziali impatti derivanti dalle attività di ripascimento sulle comunità macro-zoobentoniche di fondo mobile, sono state effettuate analisi

statistiche multivariate. Tali analisi sono state condotte considerando le stazioni dei transetti antistanti il tratto Ramona-Molo (B e C), come stazioni potenzialmente impattate, e quelle dei transetti A, D ed E come stazioni di controllo. L'analisi multivariata di *Multi-Dimendional scaling* (MDS) evidenzia la mancanza di segregazione nella struttura di comunità del macrobenthos tra le stazioni più prossime all'area di ripascimento (impatto), rispetto a quelle più lontane (utilizzate come controllo; Figura 3.3.1).

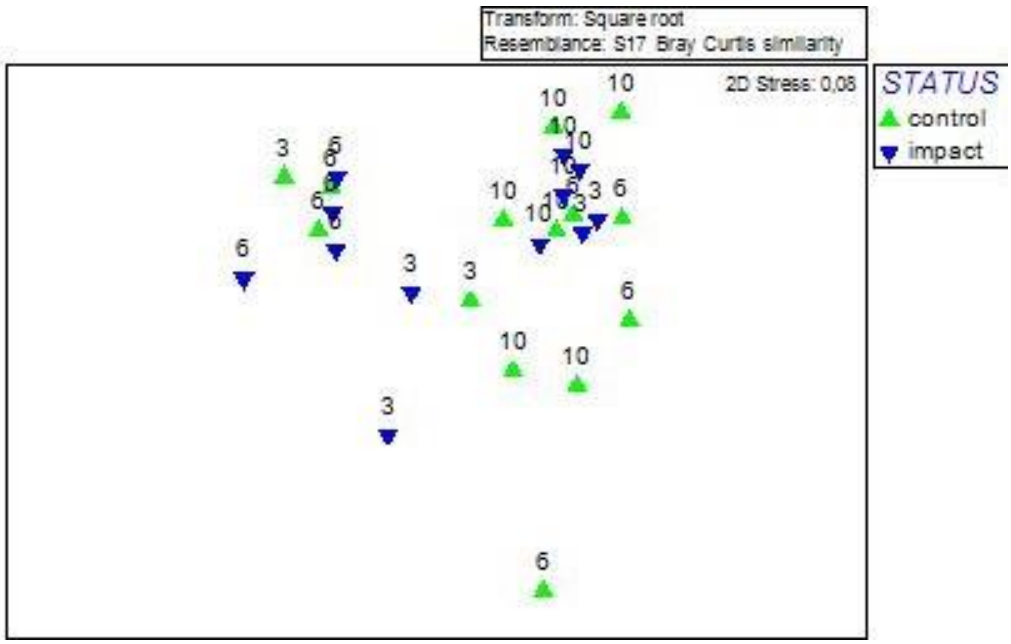



**Figura 3.3.1** *Output* dell'analisi MDS condotta sulla struttura della comunità del macrobenthos nelle stazioni putativamente impattate dalle attività di ripascimento e quelle più lontane utilizzate come controllo. Dal grafico si evidenzia come non siano rilevabili differenze tra le aree di controllo e quelle putativamente impattate.

Per testare statisticamente le eventuali differenze fra le stazioni sottoposte ad impatto e quelle di controllo, è stata effettuata un'analisi multivariata permutazionale della varianza (PERMANOVA), con un disegno sperimentale a due fattori: "Stato" con due livelli (controlli e impatti) e "Profondità" con tre livelli (3, 6, 10 m).

**Tabella 3.3.2**. Risultati dell'analisi statistica PERMANOVA effettuata sui dati della struttura della comunità del macro-benthos.

| **Sorgente di variazione** | **df** | **SS** | **MS** | **Pseudo-F** | **P** |
|---|---|---|---|---|---|
| Stato | 1 | 40.898 | 40.898 | 8.8767 E-2 | 0.9416 |
| Profondità | 2 | 3297.9 | 1649 | 3.579 | **0.0083** |
| Stato x Profondità | 2 | 2220.7 | 1110.4 | 2.4099 | 0.0466 |
| Residuo | 20 | 9214.8 | 460.74 | | |
| Totale | 25 | 14569 | | | |

Tali analisi evidenzia la mancanza di differenze statisticamente significative della struttura di comunità del macrobenthos tra aree di controllo e impatto putativo derivante dal ripascimento. Differenze significative sono da attribuirsi unicamente alle differenti profondità di campionamento tra le diverse stazioni.

### *3.4. Analisi video delle principali tipologie di substrato identificati*

Sulla base dei transetti video effettuati tramite imbarcazione ed immersione sono stati identificati le principali tipologie di substrato presenti nell'area, che evidenziano una elevata eterogeneità anche su piccola scala spaziale (Figura 3.4.1).

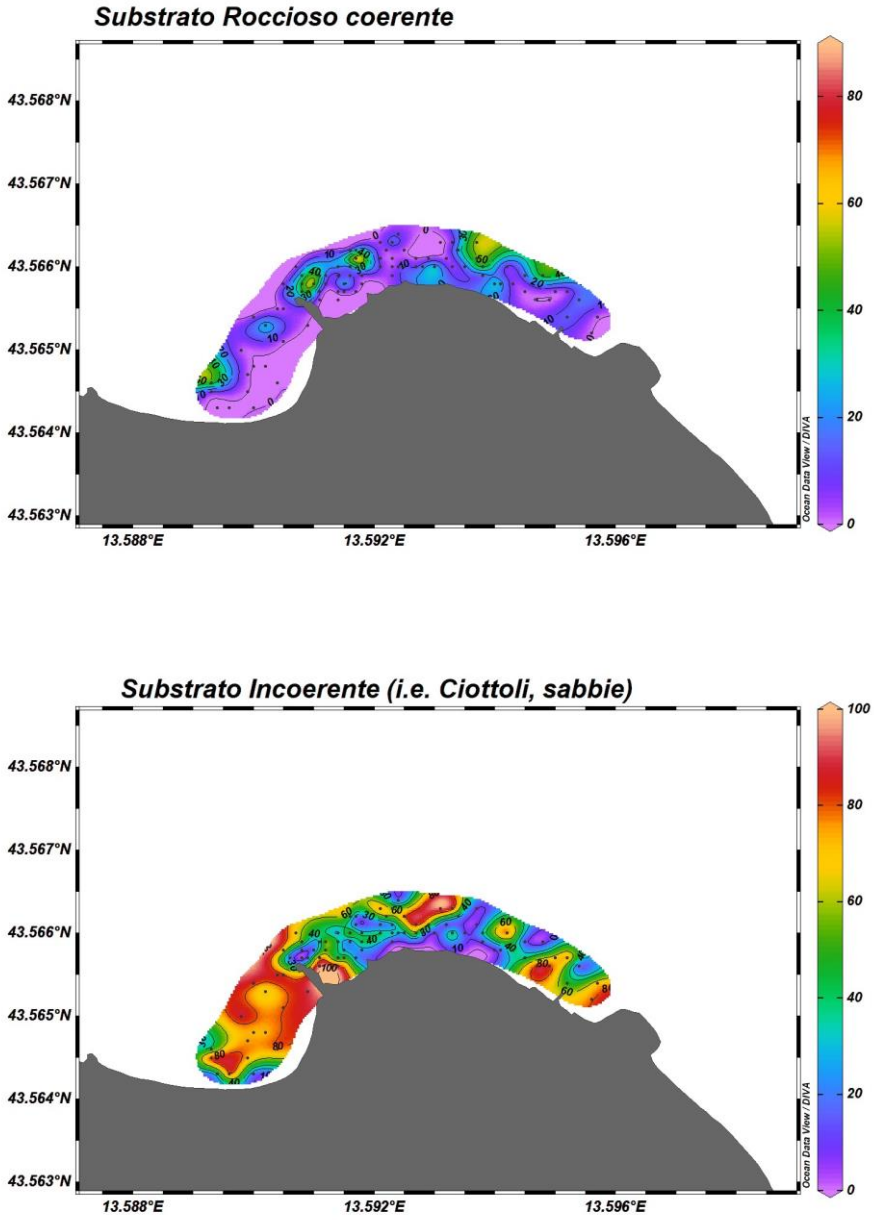



**Figura 3.4.1** Distribuzione dei principali substrati identificati attraverso transetti video

### *3.5. Mappatura delle comunità vegetali e macro-zoobentoniche più abbondanti nell'area di indagine*

L'analisi tassonomica dei principali popolamenti vegetali ed animali presenti nell'area di indagine identificati attraverso immagini fotografiche ad alta definizione effettuate in immersione nei quadrati posizionati nell'area oggetto di studio unitamente all'utilizzo di software specifici di analisi di immagine per la valutazione della percentuale di ricoprimento hanno consentito di censire in maniera quantitativa la loro distribuzione lungo il litorale di Portonovo (Tabella 3.5.1). Al fine di visualizzare al meglio distribuzione e copertura (espressa come percentuale di ricoprimento per unità di superficie) dei differenti popolamenti si riportano di seguito le immagini ottenute mediante specifico software grafico. La figura 3.5.1 mostra la distribuzione di *Cystoseira spp.* (tra cui con certezza la *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff & Nizamuddin) nell'area oggetto di indagine, la quale durante il periodo di indagine mostra, come già documentato in precedenza, le più elevate percentuali di ricoprimento nel paraggio tra il Fortino e la Torre de Bosis.

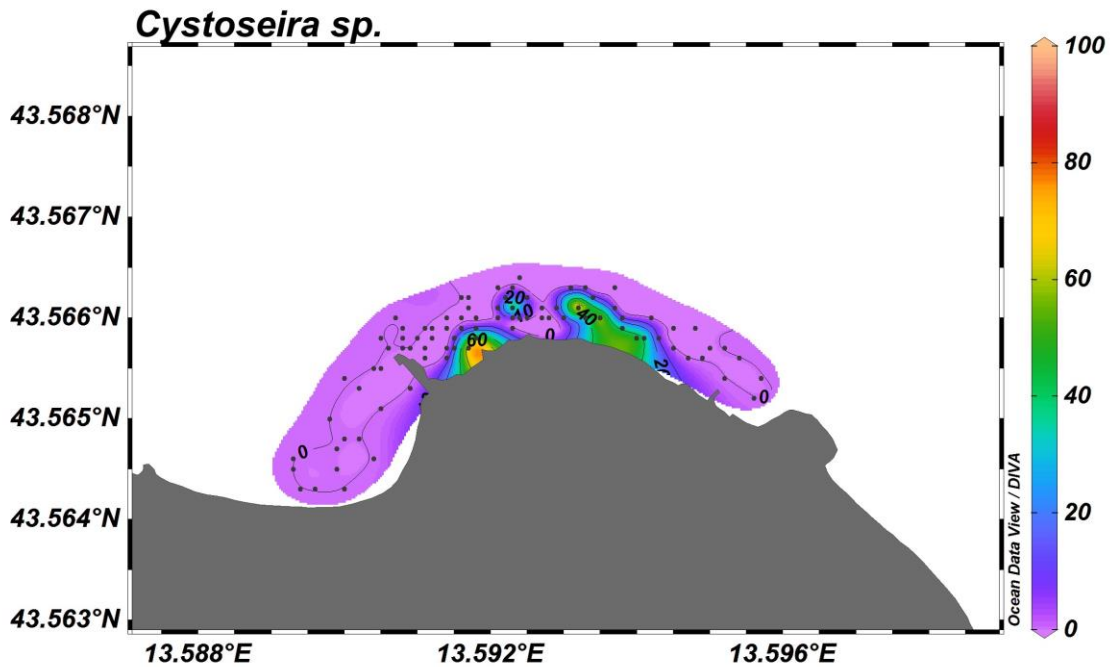



**Figura 3.5.1** Distribuzione espressa come percentuale di ricoprimento del genere *Cystoseira* nell'area oggetto di indagine.

Altri taxa vegetali identificati e quantificati in termini di superficie di ricoprimento nell'area oggetto di indagine includono *Dictyopeteris sp.* (Figura 3.5.2) e *Gracilaria sp. alghe coralline articolate e Alsidium corallium* (Figura 3.5.3).

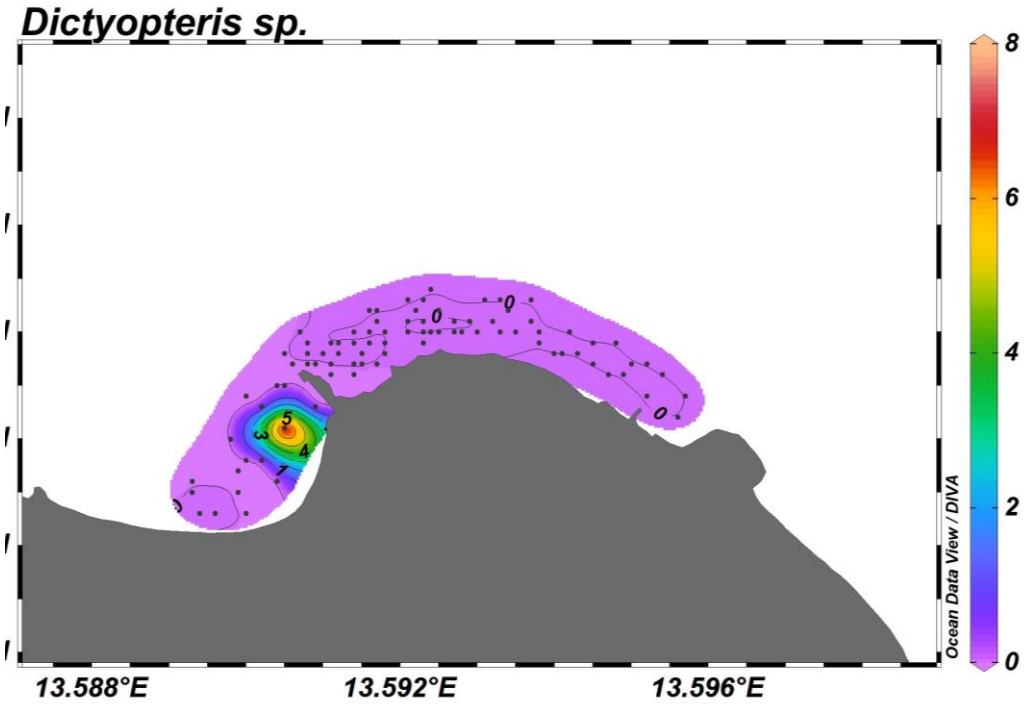



**Figura 3.5.2** Distribuzione espressa in % di ricoprimento di *Dictyopteris sp.* nell'area oggetto di indagine

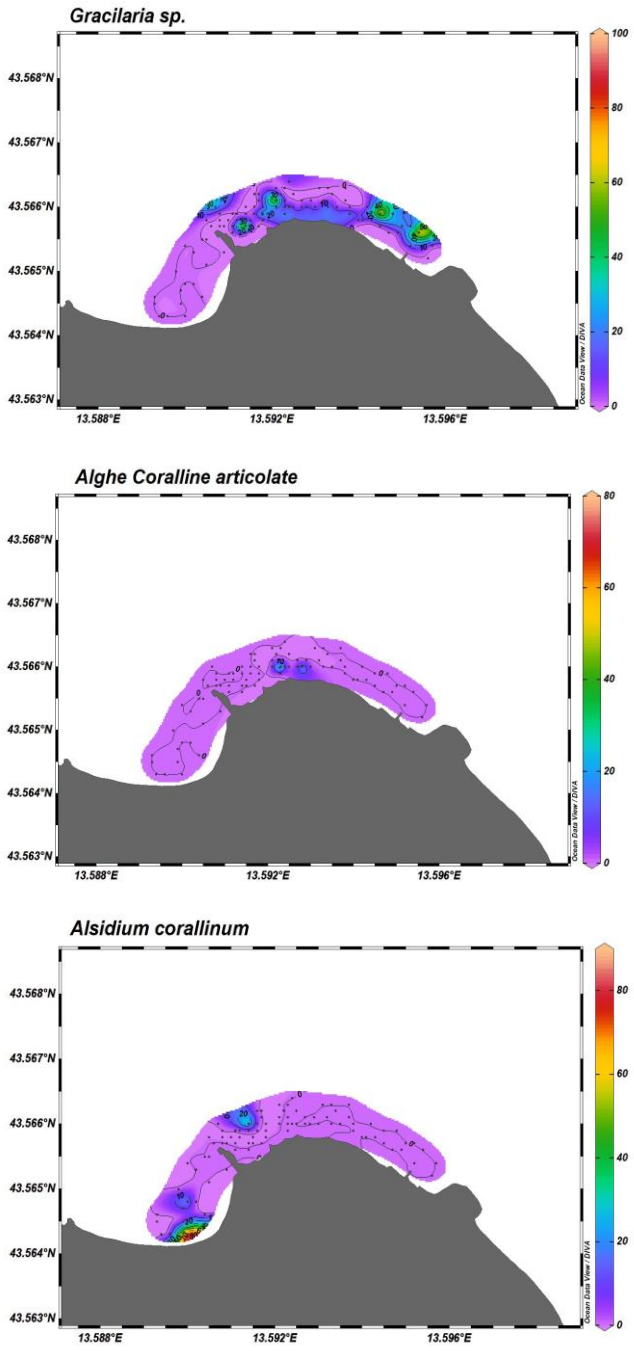



**Figura 3.5.3** Distribuzione di ricoprimento espressa in % di *Gracilaria sp., alghe coralline articolate ed Alsidium corallium* nell'area oggetto di indagine.

Analogamente a quanto riportato per la componente vegetale, è stata mappata la distribuzione delle più abbondanti componenti animali bentoniche di fondo duro (Tabella 3.5.1). Come evidenziato dalla figura 3.5.5, *Anemonia sp.* è presente sia nel tratto di mare antistante Ramona-Molo sia in quello Molo-Torre de Bosis con valori di ricoprimento estremamente variabili.

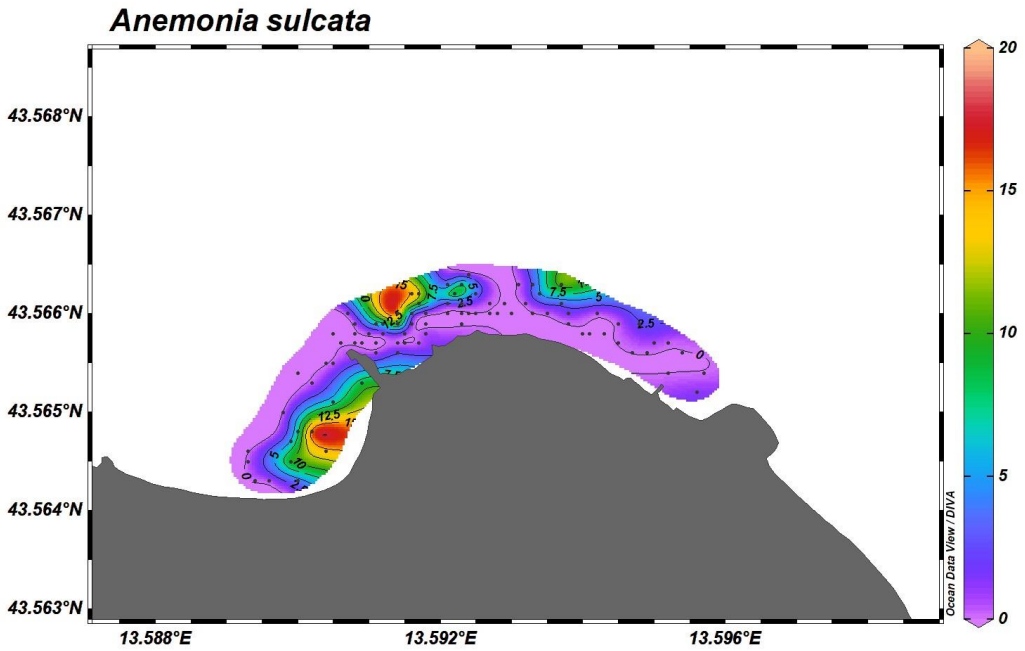



**Figura 3.5.5** Distribuzione del ricoprimento di *Anemonia cfr sulcata* (espressa in percentuale di ricoprimento) nell'area oggetto di indagine.

La spugna perforante *Cliona sp.* è stata rilevata con basse percentuali di ricoprimento solo in prossimità della Torre de Bosis (Figura 3.5.6). *Mytilus galloprovincialis* è presente nell'area antistante il Fortino nei massi flangiflutti e nei substrati rocciosi sparsi presenti di fronte il ristorante "Emilia"(Figura 3.5.6).

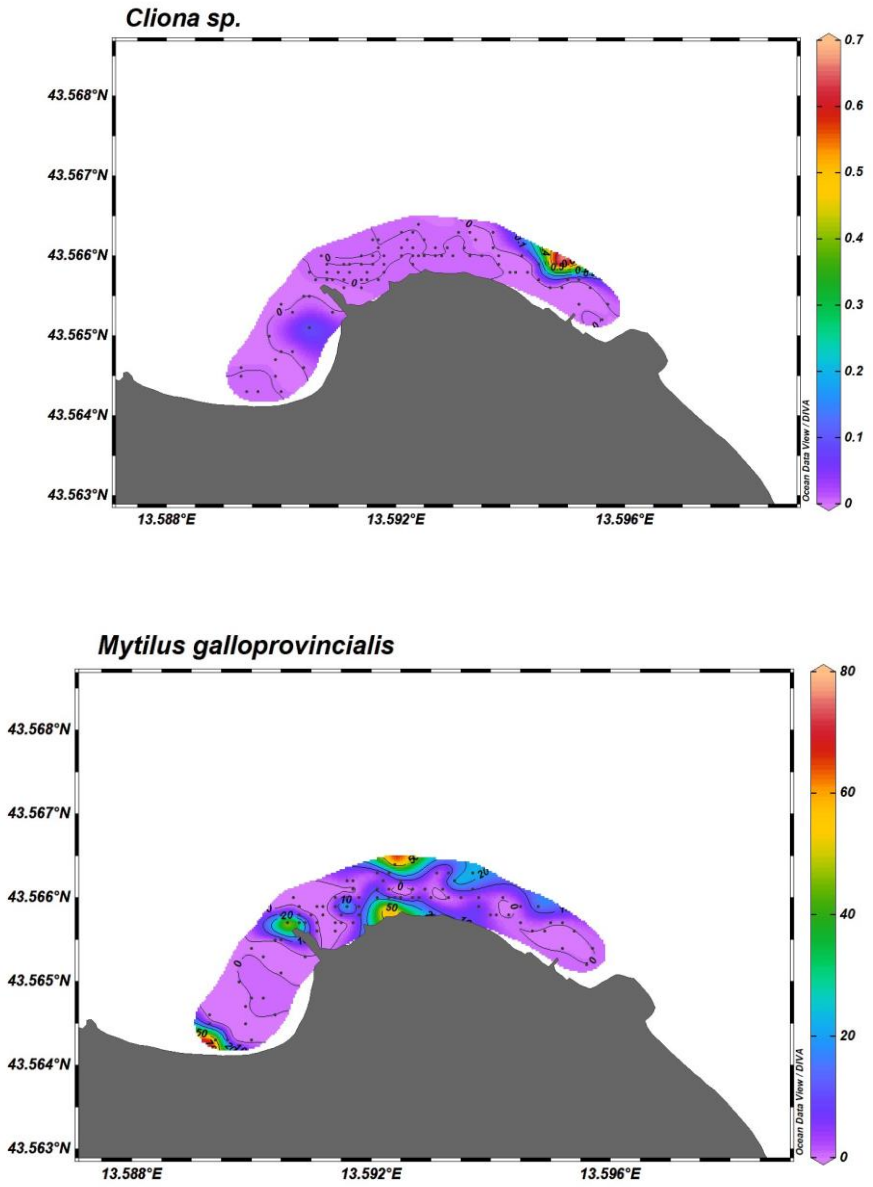



**Figura 3.5.6** Distribuzione espressa in % di ricoprimento di *Cliona sp.*e *Mytilus galloprovincialis* nell'area oggetto di indagine

| Long | Lat | N. quadrato | Cystoseira sp. | Dictyopteris sp. | Alsidium corallinum | Dyctiota dichotoma | Hypnea musciformis | Acetabularia acetabulum | Gracilaria sp. | Alghe Coralline articolate | Padina pavonica | Ulva sp. | Alghe ind. | Mytilus galloprovincialis | Anemonia sulcata | Cliona sp. | Serpulidae | Spugne massive | Substrato Roccioso coerente | Substrato Incoerente (i.e. Ciottoli, sabbie) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.5909 | 43.5653 | 117 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 87.5 |
| 13.5905 | 43.5651 | 119 | 0.0 | 7.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 80.5 |
| 13.5904 | 43.5646 | 121 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 81.3 |
| 13.5902 | 43.5648 | 122 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 18.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 71.3 |
| 13.5900 | 43.5648 | 123 | 0.0 | 0.0 | 20.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 71.6 |
| 13.5899 | 43.5647 | 124 | 0.0 | 0.0 | 10.6 | 0.0 | 0.0 | 2.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.1 |
| 13.5899 | 43.5645 | 125 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 76.2 |
| 13.5900 | 43.5643 | 126 | 0.0 | 0.0 | 80.2 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.2 |
| 13.5896 | 43.5643 | 127 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 13.5894 | 43.5643 | 128 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 70.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 |
| 13.5893 | 43.5645 | 129 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 13.5893 | 43.5646 | 130 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 55.4 | 28.7 |
| 13.5898 | 43.5650 | 131 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 90.6 |
| 13.5900 | 43.5654 | 132 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.8 |
| 13.5902 | 43.5653 | 133 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 | 59.8 |
| 13.5905 | 43.5655 | 134 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 90.2 |
| 13.5904 | 43.5655 | 135 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.8 |
| 13.5906 | 43.5657 | 136 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 60.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.5 | 8.9 |
| 13.5905 | 43.5658 | 137 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 5.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 81.2 |
| 13.5907 | 43.5660 | 138 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.4 |
| 13.5908 | 43.5659 | 139 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 91.0 |
| 13.5908 | 43.5659 | 140 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.3 | 33.7 |
| 13.5908 | 43.5658 | 141 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 42.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.1 | 13.4 |
| 13.5908 | 43.5657 | 142 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.4 | 23.1 | 0.0 | 40.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.1 | 0.0 |
| 13.5909 | 43.5657 | 143 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 6.0 | 14.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.5 | 0.0 |
| 13.5910 | 43.5658 | 144 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 27.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.4 | 0.0 |
| 13.5911 | 43.5659 | 145 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 16.2 | 0.0 | 8.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 68.9 | 0.0 |
| 13.5911 | 43.5659 | 146 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.5 | 0.0 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 | 33.5 |
| 13.5912 | 43.5659 | 147 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 94.5 |
| 13.5912 | 43.5658 | 148 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 58.8 |
| 13.5911 | 43.5657 | 149 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 13.5911 | 43.5656 | 150 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 13.5914 | 43.5656 | 151 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 95.3 |
| 13.5914 | 43.5657 | 152 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13.5914 | 43.5659 | 153 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.7 | 0.0 | 14.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.6 |
| 13.5914 | 43.5660 | 154 | 0.0 | 0.0 | 40.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.5 | 5.5 |
| 13.5915 | 43.5658 | 155 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.6 | 28.4 |
| 13.5915 | 43.5657 | 156 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 87.3 |
| 13.5917 | 43.5657 | 157 | 84.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.3 |
| 13.5916 | 43.5659 | 158 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 37.5 | 42.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.0 | 0.0 |
| 13.5916 | 43.5660 | 159 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.2 |
| 13.5916 | 43.5662 | 160 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 14.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 75.6 |
| 13.5917 | 43.5662 | 161 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.9 | 0.0 | 14.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.9 | 0.0 |
| 13.5917 | 43.5661 | 162 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.3 | 0.0 |
| 13.5918 | 43.5660 | 163 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 44.2 | 33.9 |
| 13.5918 | 43.5659 | 164 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 41.9 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.4 |
| 13.5921 | 43.5660 | 165 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 93.3 |
| 13.5921 | 43.5660 | 166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 35.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.4 | 0.0 |
| 13.5921 | 43.5661 | 167 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 82.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 |
| 13.5921 | 43.5663 | 168 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.4 |
| 13.5923 | 43.5663 | 169 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.8 | 56.1 |
| 13.5922 | 43.5662 | 170 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 0.0 | 69.1 |
| 13.5923 | 43.5660 | 171 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 87.4 |
| 13.5923 | 43.5659 | 172 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.2 | 0.0 |
| 13.5923 | 43.5660 | 173 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 72.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 13.5923 | 43.5661 | 174 | 84.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.1 | 0.0 |
| 13.5924 | 43.5664 | 175 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 0.0 | 0.0 | 13.5 | 0.0 | 64.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.1 | 0.0 |
| 13.5925 | 43.5662 | 176 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.5 |
| 13.5927 | 43.5661 | 177 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 88.7 |
| 13.5928 | 43.5660 | 178 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.7 | 27.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.2 | 0.0 |
| 13.5929 | 43.5661 | 179 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 24.2 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 65.0 |
| 13.5931 | 43.5663 | 180 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 13.5933 | 43.5663 | 181 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 95.7 |
| 13.5934 | 43.5662 | 182 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.7 | 5.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.6 | 29.9 |
| 13.5937 | 43.5663 | 183 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.5 | 11.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 56.5 | 2.6 |
| 13.5937 | 43.5661 | 184 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.8 | 10.8 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 47.9 | 0.0 |
| 13.5938 | 43.5660 | 185 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 54.0 | 41.9 |
| 13.5942 | 43.5660 | 186 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 93.3 |
| 13.5945 | 43.5659 | 187 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 75.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.5 | 3.6 |
| 13.5948 | 43.5659 | 188 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.6 | 2.7 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 49.3 | 0.0 |
| 13.5950 | 43.5657 | 189 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.0 |
| 13.5952 | 43.5657 | 190 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 93.6 |
| 13.5954 | 43.5656 | 191 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 74.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.1 | 0.0 |
| 13.5957 | 43.5654 | 192 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 73.0 |
| 13.5956 | 43.5652 | 193 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 78.7 |
| 13.5952 | 43.5654 | 194 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.3 | 0.0 | 12.4 | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 45.7 |
| 13.5949 | 43.5656 | 195 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 85.8 |
| 13.5947 | 43.5656 | 196 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 93.4 |
| 13.5945 | 43.5657 | 197 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.3 |
| 13.5943 | 43.5658 | 198 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.4 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 59.1 |
| 13.5941 | 43.5658 | 199 | 50.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.6 | 0.0 |
| 13.5940 | 43.5658 | 200 | 47.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.2 | 12.0 |
| 13.5938 | 43.5659 | 201 | 41.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.5 | 0.0 |
| 13.5938 | 43.5659 | 202 | 34.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.9 | 0.0 | 2.6 | 0.0 | 15.4 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 20.5 |
| 13.5935 | 43.5660 | 203 | 85.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 0.0 |
| 13.5933 | 43.5660 | 204 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 71.6 |
| 13.5932 | 43.5661 | 205 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13.5932 | 43.5661 | 205_bis | 76.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.3 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 13.5930 | 43.5660 | 206 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 53.3 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.2 | 0.0 |
| 13.5927 | 43.5660 | 207 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 13.5925 | 43.5660 | 208 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 72.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.2 | 0.0 |
| 13.5924 | 43.5660 | 209 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.8 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 0.0 | 13.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.5 |
| 13.5918 | 43.5658 | 210 | 63.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.6 |

**Tabella 3.5.1** Percentuale di ricoprimento dei principali taxa vegetali ed animali nell'area oggetto di indagine

## 4. Conclusioni

Sulla base delle indagini effettuate ad un anno di distanza dalle attività di ripascimento nel tratto compreso tra Ramona ed il Molo si può asserire quanto segue:

1. le caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua e granulometriche dei sedimenti rientrano nella variabilità naturale delle caratteristiche dei fondali del tratto di mare investigato e, pertanto, non sono ascrivibili a modificazioni indotte dalle attività di ripascimento;

2. le comunità macro-zoobentoniche di fondo mobile presenti nelle stazioni antistanti o più prossimali all'area in cui sono state condotte le attività di ripascimento appaiono non distinguibili, sia in termini di struttura sia in termini di biodiversità, rispetto a quelle più distanti (utilizzate come controlli);

3. le biocenosi di fondo duro lungo il litorale di Portonovo, non mostrano evidenze di danneggiamento o alterazione ascrivibili alle attività di ripascimento pregresse;

4. le foreste di macroalghe di interesse comunitario (i.e., *Cystoseira compressa, cod RAC/SPA III.6.1.25*) presenti nell'area di studio presentano un buono stato di salute, tale da escludere effetti significativi connessi alle attività di ripascimento pregresse (2018).

Complessivamente, i risultati della presente indagine non evidenziano effetti negativi sullo stato di salute delle comunità e habitat marini presenti nella Baia di Portonovo legati alle attività di ripascimento effettuate (2018) o ad attività di manutenzione del ripascimento stesso condotte nel giugno 2019.

# Allegato 1
# Dati idrologici e Granulometrici

## Transetto A

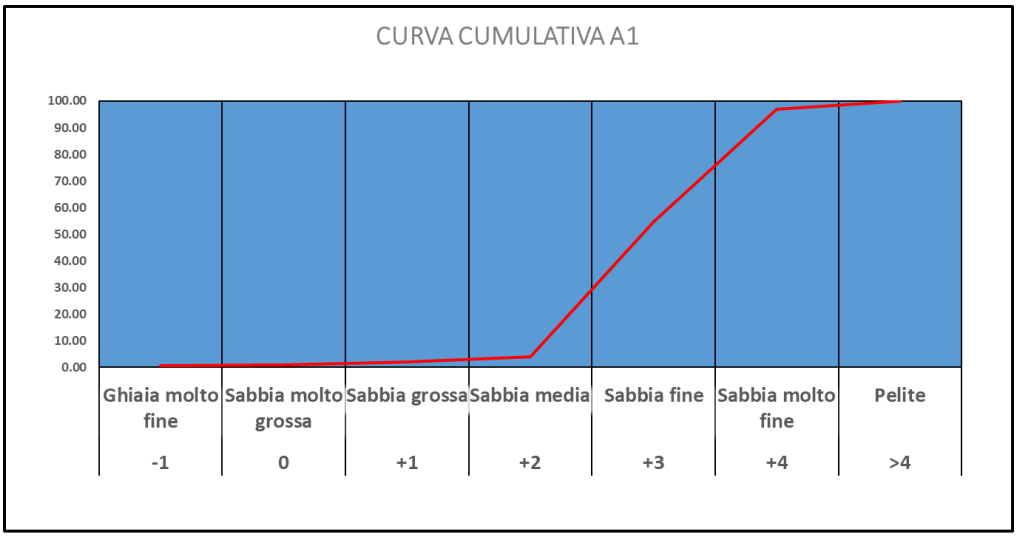
### Misure CTD

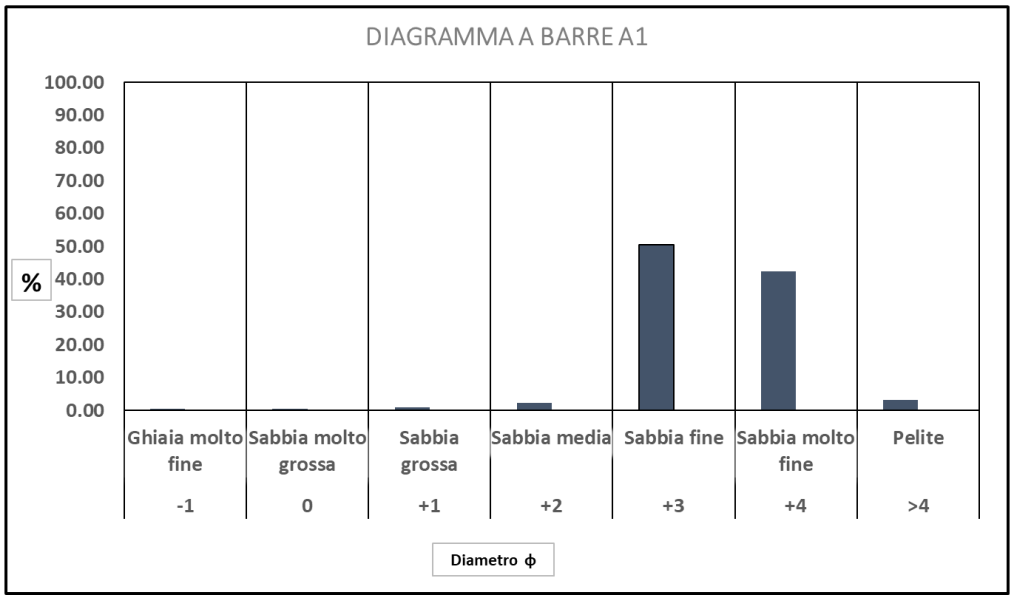
| Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 02 luglio 2019 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stazione** | **Lat** | **Long** | **Profondità (m)** | **Temperatura (°C)** | **Salinità (PSU)** | **Ossigeno disciolto (ml/l)** | **pH** | **Clorofilla-a (mg/m^3)** | **Torbidità (NTU)** |
| **A1** | 43.57085 | 13.5749 | 0.5 | 27.16 | 35.42 | 4.78 | 8.50 | 0.52 | 0.65 |
| | | | 1 | 26.97 | 35.42 | 4.82 | 8.50 | 0.33 | 0.52 |
| | | | 1.5 | 26.91 | 35.43 | 4.83 | 8.50 | 0.45 | 0.71 |
| | | | 2 | 26.91 | 35.44 | 4.83 | 8.50 | 0.49 | 0.72 |
| | | | 2.5 | 26.92 | 35.44 | 4.82 | 8.50 | 0.52 | 0.71 |
| | | | 3 | 26.92 | 35.44 | 4.83 | 8.50 | 0.55 | 0.70 |
| | | | 3.5 | 26.92 | 35.44 | 4.84 | 8.50 | 0.57 | 0.68 |
| | | | 4 | 26.93 | 35.45 | 4.85 | 8.50 | 0.59 | 0.68 |
| **A2** | 43.57265 | 13.57735 | 0.5 | 26.95 | 35.43 | 4.83 | 8.50 | 0.63 | 0.64 |
| | | | 1 | 27.11 | 35.47 | 4.75 | 8.50 | 0.43 | 0.59 |
| | | | 1.5 | 27.07 | 35.47 | 4.76 | 8.50 | 0.45 | 0.63 |
| | | | 2 | 26.99 | 35.47 | 4.75 | 8.50 | 0.45 | 0.63 |
| | | | 2.5 | 26.93 | 35.47 | 4.77 | 8.50 | 0.45 | 0.63 |
| | | | 3 | 26.81 | 35.46 | 4.79 | 8.50 | 0.47 | 0.65 |
| | | | 3.5 | 26.76 | 35.46 | 4.80 | 8.50 | 0.53 | 0.65 |
| | | | 4 | 26.74 | 35.46 | 4.81 | 8.50 | 0.58 | 0.66 |
| | | | 4.5 | 26.73 | 35.46 | 4.82 | 8.50 | 0.66 | 0.63 |
| | | | 5 | 26.72 | 35.46 | 4.82 | 8.50 | 0.70 | 0.65 |
| | | | 5.5 | 26.71 | 35.46 | 4.83 | 8.50 | 0.76 | 0.68 |
| | | | 6 | 26.71 | 35.46 | 4.84 | 8.50 | 0.80 | 0.64 |
| | | | 6.5 | 26.71 | 35.46 | 4.83 | 8.50 | 0.84 | 0.66 |
| | | | 7 | 26.72 | 35.46 | 4.82 | 8.50 | 0.91 | 0.72 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **A3** | 43.57732 | 13.58205 | 0.5 | 26.92 | 35.47 | 4.79 | 8.60 | 0.45 | 0.62 |
| | | | 1 | 26.89 | 35.47 | 4.80 | 8.60 | 0.44 | 0.71 |
| | | | 1.5 | 26.85 | 35.48 | 4.81 | 8.60 | 0.48 | 0.67 |
| | | | 2 | 26.82 | 35.49 | 4.82 | 8.60 | 0.49 | 0.67 |
| | | | 2.5 | 26.79 | 35.50 | 4.80 | 8.60 | 0.52 | 0.68 |
| | | | 3 | 26.76 | 35.50 | 4.80 | 8.60 | 0.56 | 0.70 |
| | | | 3.5 | 26.70 | 35.53 | 4.78 | 8.60 | 0.62 | 0.69 |
| | | | 4 | 26.59 | 35.60 | 4.79 | 8.60 | 0.70 | 0.70 |
| | | | 4.5 | 26.45 | 35.66 | 4.75 | 8.60 | 0.75 | 0.67 |
| | | | 5 | 26.30 | 35.77 | 4.73 | 8.60 | 0.83 | 0.68 |
| | | | 5.5 | 26.17 | 35.89 | 4.77 | 8.60 | 0.97 | 0.77 |
| | | | 6 | 25.69 | 36.19 | 4.94 | 8.50 | 0.94 | 0.73 |
| | | | 6.5 | 25.02 | 36.72 | 4.96 | 8.50 | 0.95 | 0.68 |
| | | | 7 | 24.48 | 37.18 | 5.00 | 8.50 | 0.79 | 0.59 |
| | | | 7.5 | 23.86 | 37.34 | 5.01 | 8.50 | 0.64 | 0.48 |
| | | | 8 | 22.39 | 37.24 | 5.09 | 8.50 | 0.48 | 0.41 |
| | | | 8.5 | 21.75 | 37.24 | 5.09 | 8.50 | 0.60 | 0.70 |
| | | | 9 | 21.66 | 37.25 | 5.08 | 8.50 | 0.70 | 1.01 |
| | | | 9.5 | 21.58 | 37.25 | 5.08 | 8.50 | 0.75 | 1.16 |
| | | | 10 | 21.55 | 37.26 | 5.09 | 8.50 | 0.73 | 1.22 |

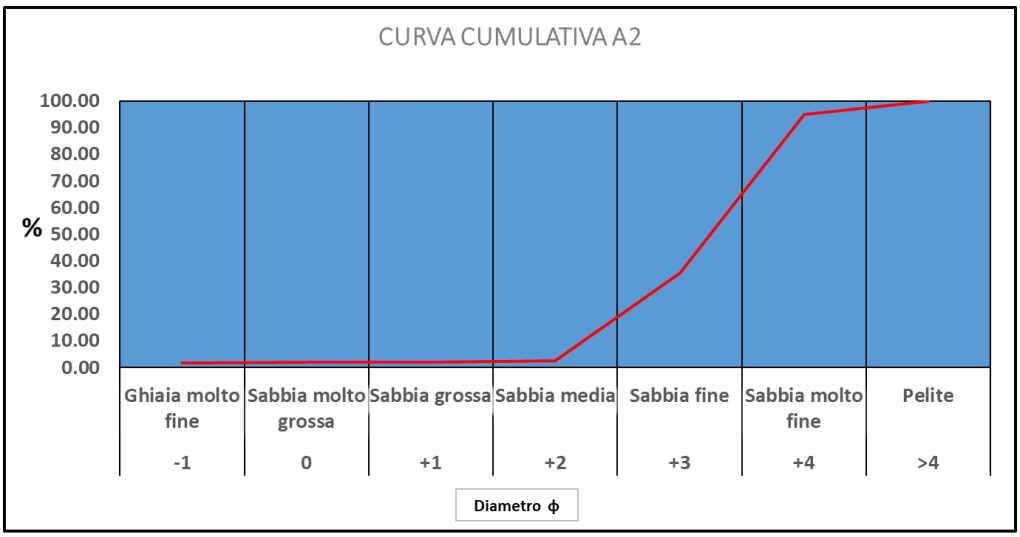
## Dati granulometrici

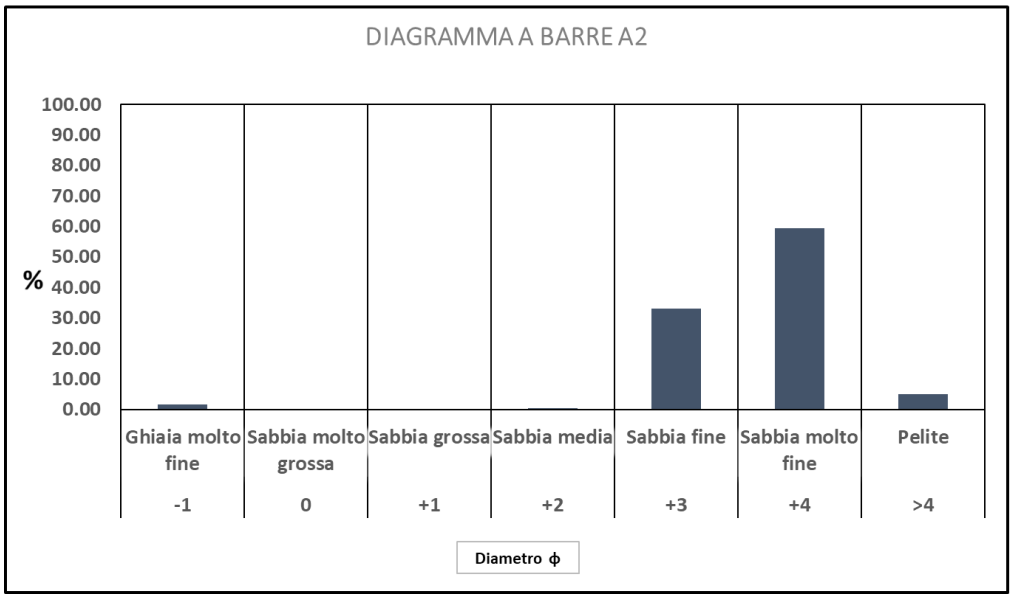
### Stazione A1



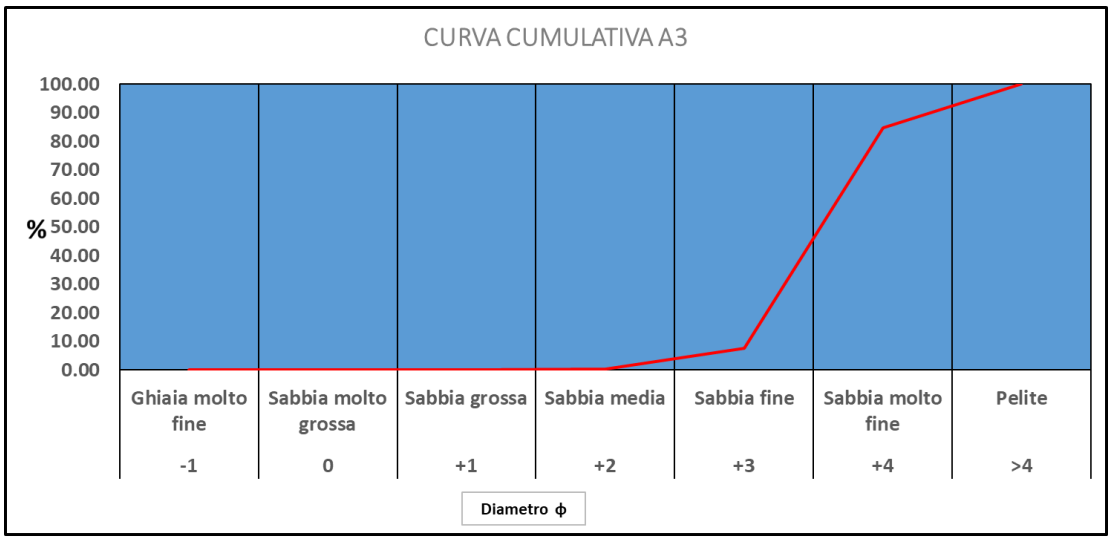



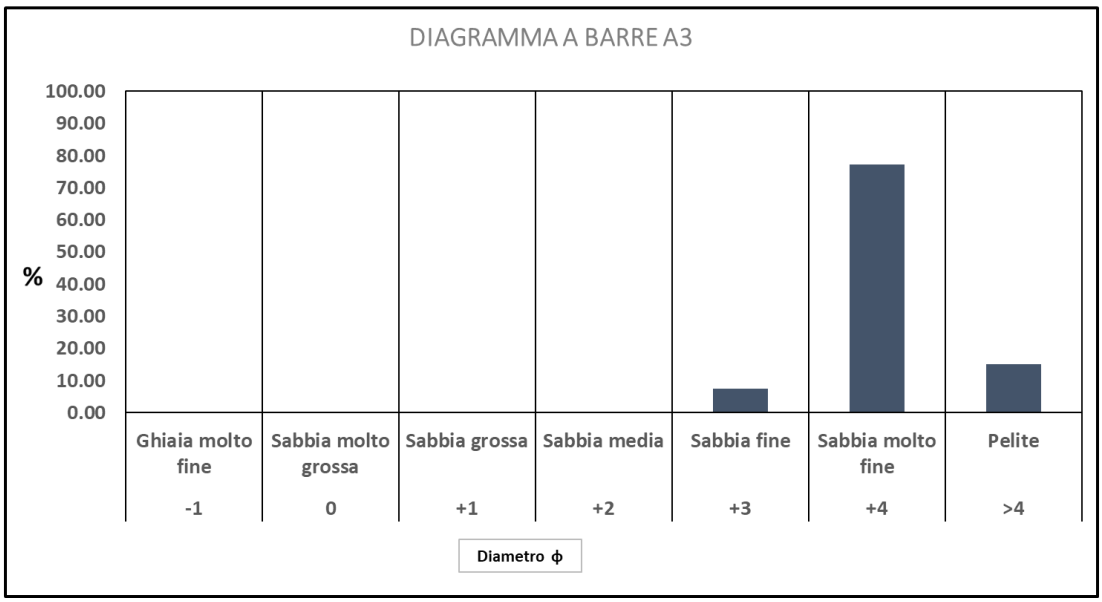
## Stazione A2


CURVA CUMULATIVA A2
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
%
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE A2
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
%
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Stazione A3


CURVA CUMULATIVA A3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
% 50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE A3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
% 40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Transetto B

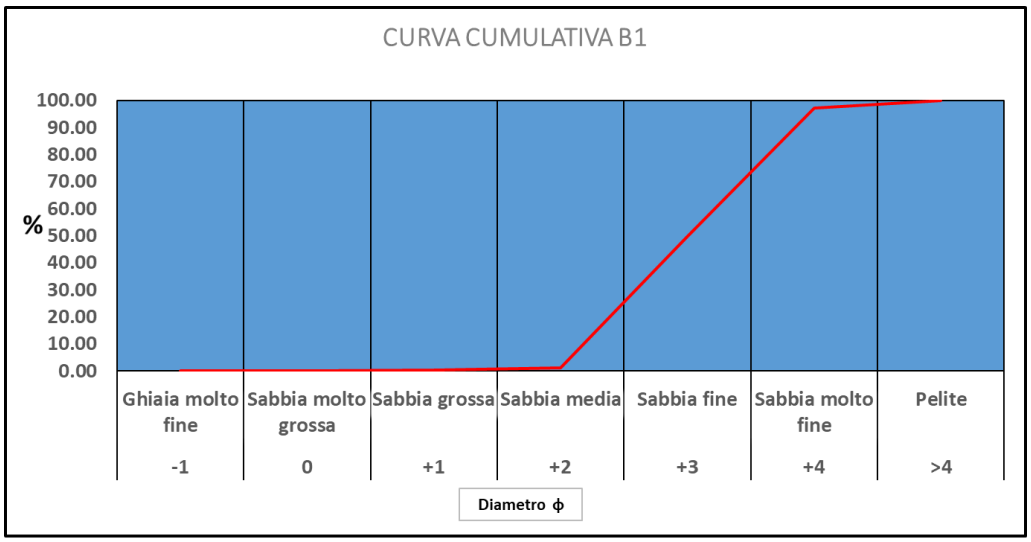
### Misure CTD

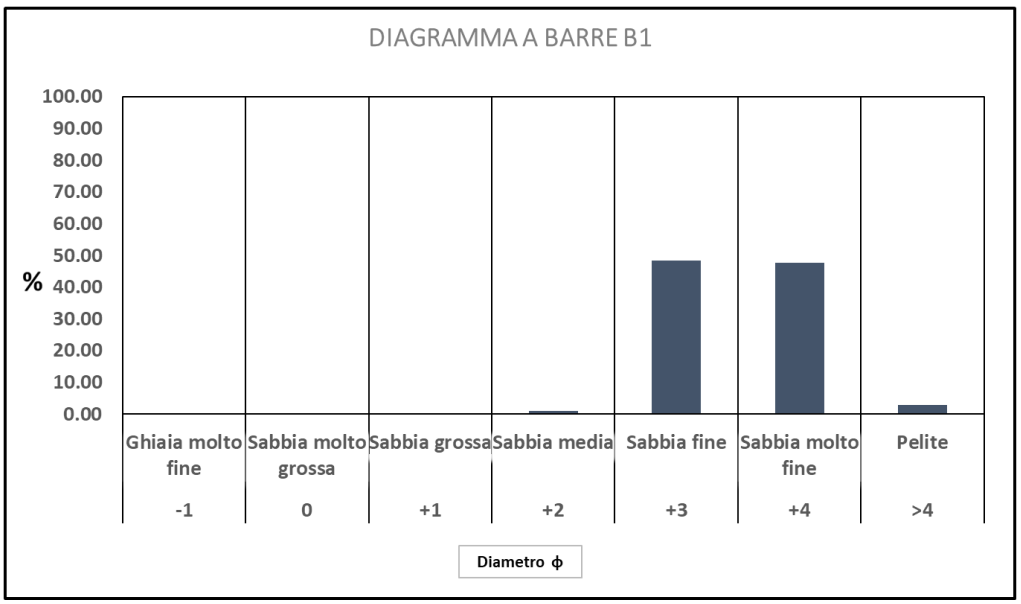
| Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 02 luglio 2019 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stazione** | **Lat** | **Long** | **Profondità (m)** | **Temperatura (°C)** | **Salinità (PSU)** | **Ossigeno disciolto (ml/l)** | **pH** | **Clorofilla-a (mg/m^3)** | **Torbidità (NTU)** |
| **B1** | 43.56543 | 13.58678 | 0.5 | 27.24 | 35.37 | 4.80 | 8.60 | 0.51 | 0.51 |
| | | | 1 | 27.22 | 35.37 | 4.79 | 8.60 | 0.40 | 0.63 |
| | | | 1.5 | 27.14 | 35.38 | 4.80 | 8.60 | 0.45 | 0.63 |
| | | | 2 | 27.13 | 35.40 | 4.80 | 8.60 | 0.46 | 0.63 |
| | | | 2.5 | 27.15 | 35.41 | 4.82 | 8.60 | 0.47 | 0.62 |
| | | | 3 | 27.17 | 35.42 | 4.81 | 8.60 | 0.47 | 0.61 |
| | | | 3.5 | 27.20 | 35.44 | 4.81 | 8.60 | 0.50 | 0.67 |
| **B2** | 43.56805 | 13.5866 | 0.5 | 27.20 | 35.30 | 4.79 | 8.60 | 0.48 | 0.62 |
| | | | 1 | 27.14 | 35.31 | 4.81 | 8.60 | 0.50 | 0.58 |
| | | | 1.5 | 27.10 | 35.31 | 4.82 | 8.60 | 0.50 | 0.56 |
| | | | 2 | 27.08 | 35.32 | 4.82 | 8.60 | 0.53 | 0.61 |
| | | | 2.5 | 27.06 | 35.33 | 4.82 | 8.60 | 0.55 | 0.65 |
| | | | 3 | 27.05 | 35.33 | 4.83 | 8.60 | 0.60 | 0.65 |
| | | | 3.5 | 27.04 | 35.34 | 4.83 | 8.60 | 0.64 | 0.64 |
| | | | 4 | 27.03 | 35.35 | 4.83 | 8.60 | 0.66 | 0.62 |
| | | | 4.5 | 27.03 | 35.36 | 4.84 | 8.60 | 0.70 | 0.66 |
| | | | 5 | 27.02 | 35.37 | 4.85 | 8.60 | 0.73 | 0.65 |
| | | | 5.5 | 27.02 | 35.39 | 4.83 | 8.60 | 0.77 | 0.67 |
| **B3** | 43.57285 | 13.5867 | 0.5 | 27.21 | 35.41 | 4.77 | 8.60 | 0.40 | 0.55 |
| | | | 1 | 27.02 | 35.45 | 4.74 | 8.60 | 0.41 | 0.60 |
| | | | 1.5 | 26.78 | 35.56 | 4.72 | 8.60 | 0.43 | 0.62 |
| | | | 2 | 26.75 | 35.69 | 4.71 | 8.60 | 0.46 | 0.64 |
| | | | 2.5 | 26.73 | 35.75 | 4.71 | 8.60 | 0.46 | 0.60 |
| | | | 3 | 26.72 | 35.78 | 4.69 | 8.60 | 0.42 | 0.55 |
| | | | 3.5 | 26.73 | 35.80 | 4.68 | 8.60 | 0.44 | 0.57 |
| | | | 4 | 26.73 | 35.80 | 4.68 | 8.60 | 0.47 | 0.54 |
| | | | 4.5 | 26.69 | 35.81 | 4.73 | 8.60 | 0.48 | 0.53 |
| | | | 5 | 26.26 | 35.94 | 4.69 | 8.60 | 0.51 | 0.52 |
| | | | 5.5 | 25.76 | 36.22 | 4.79 | 8.50 | 0.67 | 0.60 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 25.33 | 36.50 | 4.91 | 8.50 | 0.93 | 0.66 |
| 6.5 | 24.43 | 37.04 | 5.07 | 8.50 | 1.04 | 0.59 |
| 7 | 24.06 | 37.22 | 5.14 | 8.50 | 0.87 | 0.51 |
| 7.5 | 23.78 | 37.31 | 5.07 | 8.50 | 0.72 | 0.45 |
| 8 | 23.52 | 37.35 | 5.00 | 8.50 | 0.62 | 0.45 |
| 8.5 | 23.16 | 37.29 | 4.97 | 8.50 | 0.54 | 0.41 |
| 9 | 22.87 | 37.25 | 4.95 | 8.50 | 0.55 | 0.45 |
| 9.5 | 22.76 | 37.23 | 4.96 | 8.50 | 0.65 | 0.83 |
| 10 | 22.68 | 37.22 | 5.02 | 8.50 | 0.76 | 1.32 |

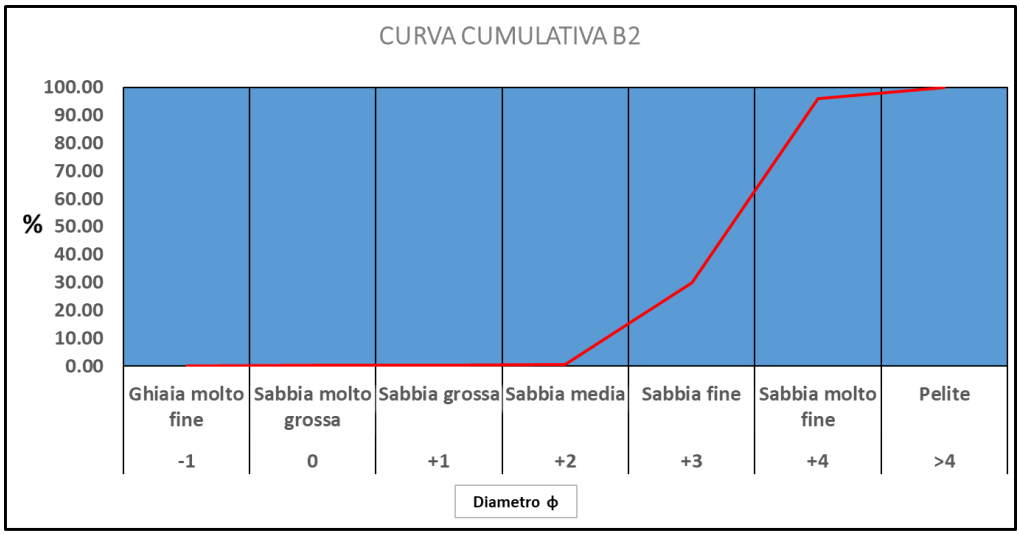
## Dati granulometrici

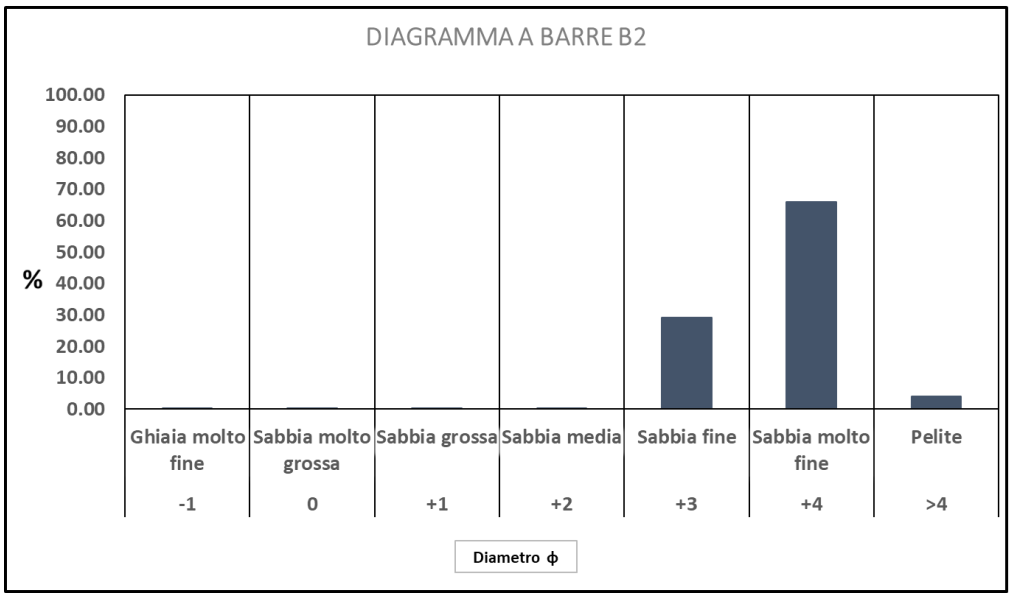
### Stazione B1



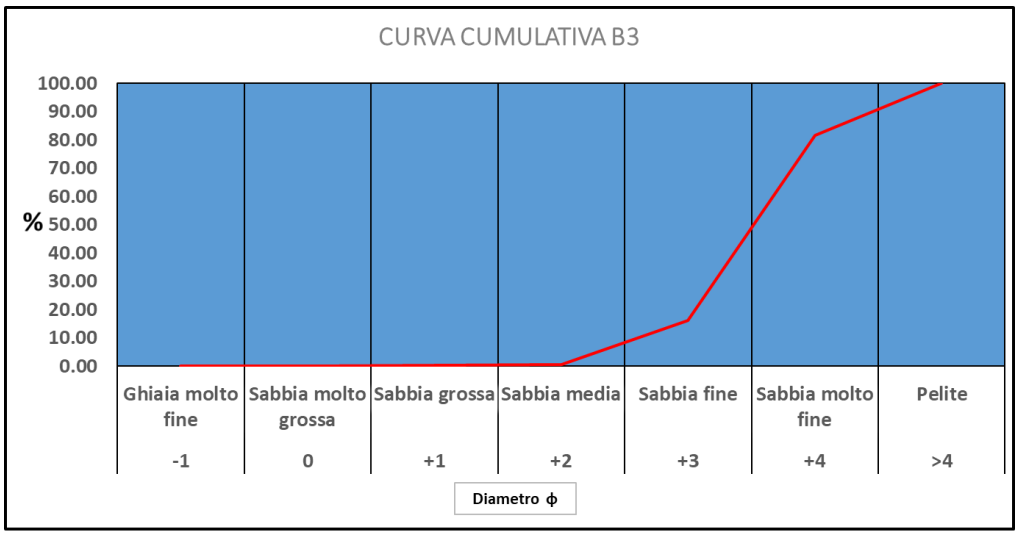



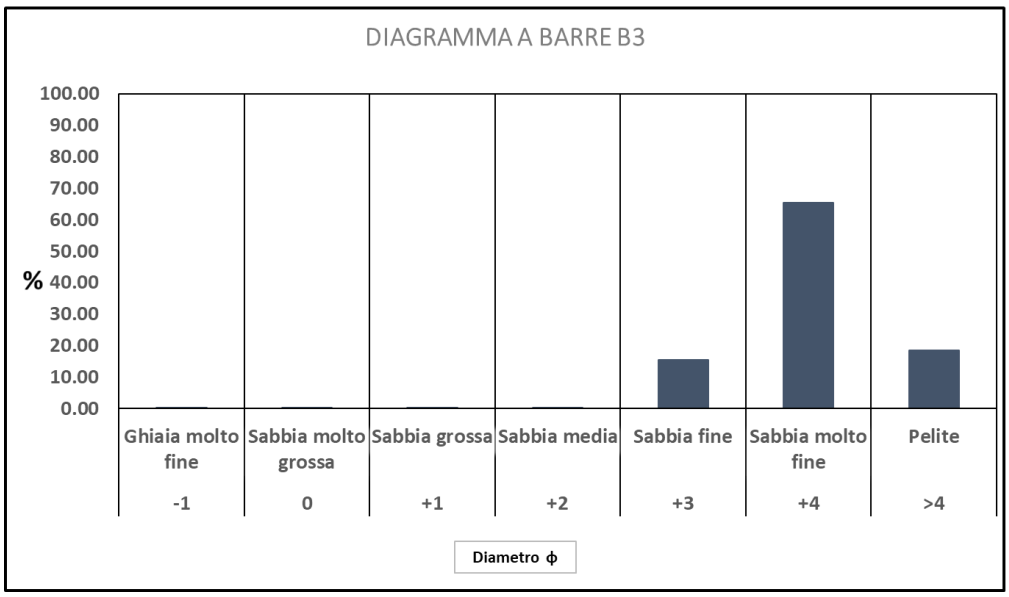
## Stazione B2


CURVA CUMULATIVA B2
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
%
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE B2
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
%
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Stazione B3


CURVA CUMULATIVA B3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
% 50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE B3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
% 40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Transetto C

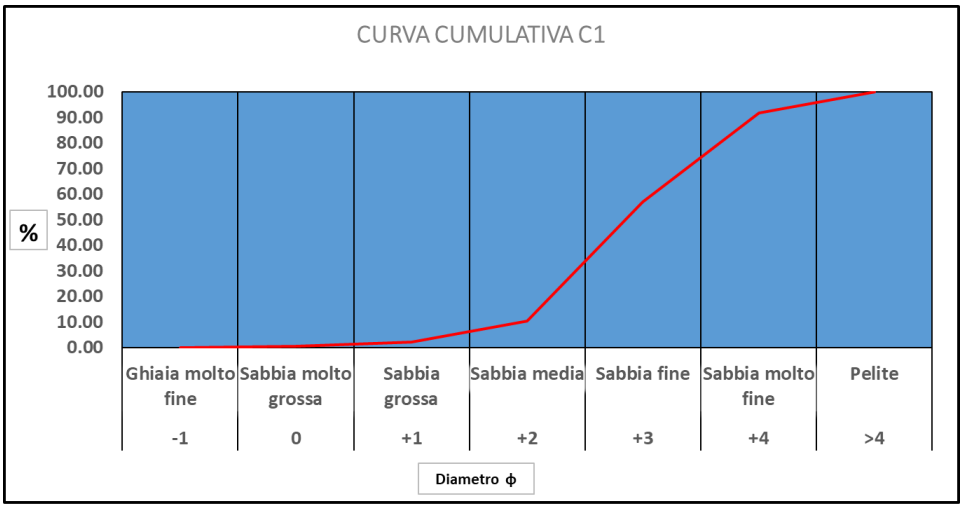
### Misure CTD

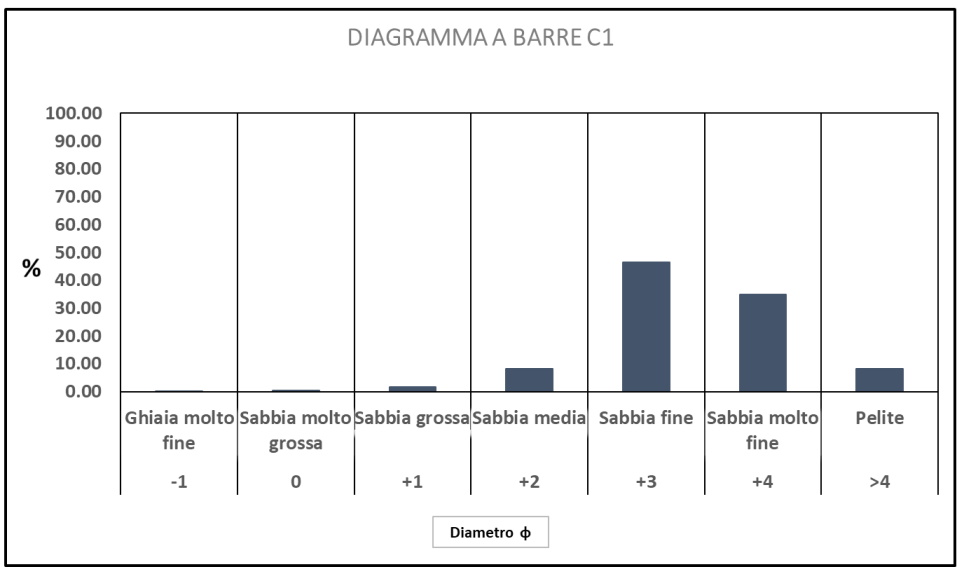
| Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 02 luglio 2019 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **C1** | 43.56558 | 13.58985 | 0.5 | 27.59 | 35.38 | 4.82 | 8.60 | 0.38 | 0.84 |
| | | | 1 | 27.41 | 35.34 | 4.80 | 8.60 | 0.41 | 0.74 |
| | | | 1.5 | 27.28 | 35.32 | 4.81 | 8.60 | 0.43 | 0.77 |
| | | | 2 | 27.24 | 35.33 | 4.81 | 8.60 | 0.53 | 0.75 |
| | | | 2.5 | 27.21 | 35.33 | 4.81 | 8.60 | 0.60 | 0.74 |
| | | | 3 | 27.18 | 35.34 | 4.82 | 8.60 | 0.61 | 0.76 |
| **C2** | 43.56725 | 13.58985 | 0.5 | 27.30 | 35.31 | 4.78 | 8.60 | 0.45 | 0.57 |
| | | | 1 | 27.27 | 35.31 | 4.80 | 8.60 | 0.45 | 0.62 |
| | | | 1.5 | 27.17 | 35.31 | 4.80 | 8.60 | 0.47 | 0.60 |
| | | | 2 | 27.14 | 35.32 | 4.80 | 8.60 | 0.52 | 0.59 |
| | | | 2.5 | 27.14 | 35.32 | 4.81 | 8.60 | 0.55 | 0.61 |
| | | | 3 | 27.12 | 35.32 | 4.82 | 8.60 | 0.57 | 0.65 |
| | | | 3.5 | 27.09 | 35.33 | 4.81 | 8.60 | 0.62 | 0.60 |
| | | | 4 | 27.05 | 35.34 | 4.81 | 8.60 | 0.67 | 0.62 |
| | | | 4.5 | 27.04 | 35.35 | 4.82 | 8.60 | 0.71 | 0.67 |
| | | | 5 | 27.04 | 35.35 | 4.82 | 8.60 | 0.76 | 0.64 |
| | | | 5.5 | 27.03 | 35.35 | 4.82 | 8.60 | 0.79 | 0.61 |
| | | | 6 | 27.02 | 35.36 | 4.83 | 8.60 | 0.83 | 0.72 |
| **C3** | 43.57183 | 13.58955 | 0.5 | 27.55 | 35.30 | 4.71 | 8.60 | 0.33 | 0.59 |
| | | | 1 | 27.21 | 35.51 | 4.68 | 8.60 | 0.34 | 0.54 |
| | | | 1.5 | 26.94 | 35.71 | 4.69 | 8.60 | 0.32 | 0.58 |
| | | | 2 | 26.85 | 35.75 | 4.69 | 8.60 | 0.32 | 0.52 |
| | | | 2.5 | 26.81 | 35.76 | 4.70 | 8.60 | 0.35 | 0.55 |
| | | | 3 | 26.80 | 35.76 | 4.69 | 8.60 | 0.37 | 0.51 |
| | | | 3.5 | 26.79 | 35.78 | 4.69 | 8.60 | 0.41 | 0.51 |
| | | | 4 | 26.80 | 35.81 | 4.70 | 8.60 | 0.43 | 0.47 |
| | | | 4.5 | 26.75 | 35.80 | 4.70 | 8.60 | 0.40 | 0.49 |
| | | | 5 | 26.62 | 35.77 | 4.72 | 8.60 | 0.46 | 0.51 |
| | | | 5.5 | 26.36 | 35.86 | 4.72 | 8.60 | 0.60 | 0.56 |
| | | | 6 | 25.95 | 36.07 | 4.78 | 8.60 | 0.73 | 0.62 |
| | | | 6.5 | 25.30 | 36.53 | 4.84 | 8.50 | 0.87 | 0.62 |
| | | | 7 | 24.32 | 37.03 | 4.88 | 8.50 | 0.97 | 0.59 |
| | | | 7.5 | 23.47 | 37.14 | 4.92 | 8.50 | 0.83 | 0.55 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 23.23 | 37.17 | 4.91 | 8.50 | 0.69 | 0.87 |
| 8.5 | 23.20 | 37.19 | 4.90 | 8.50 | 0.69 | 1.05 |
| 9 | 23.12 | 37.18 | 4.91 | 8.50 | 0.71 | 1.01 |
| 9.5 | 23.06 | 37.18 | 4.91 | 8.50 | 0.74 | 1.08 |
| 10 | 23.07 | 37.19 | 4.92 | 8.50 | 0.78 | 1.14 |

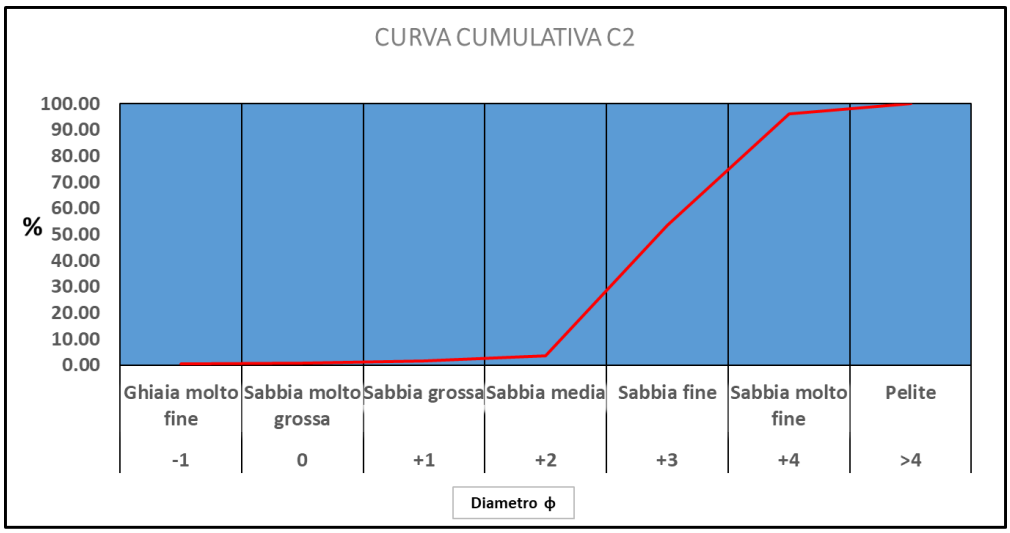
## Dati granulometrici

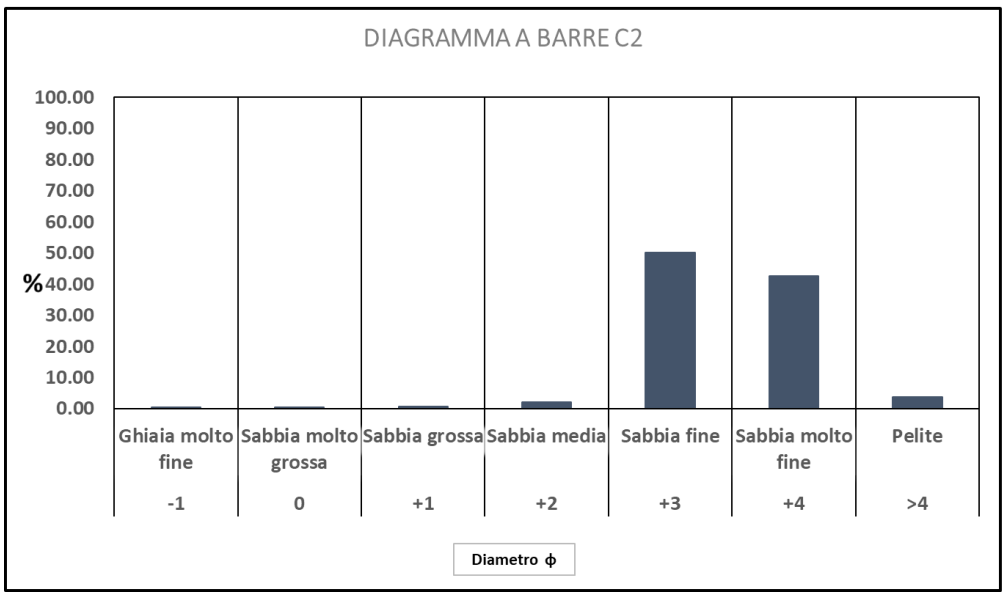
### Stazione C1



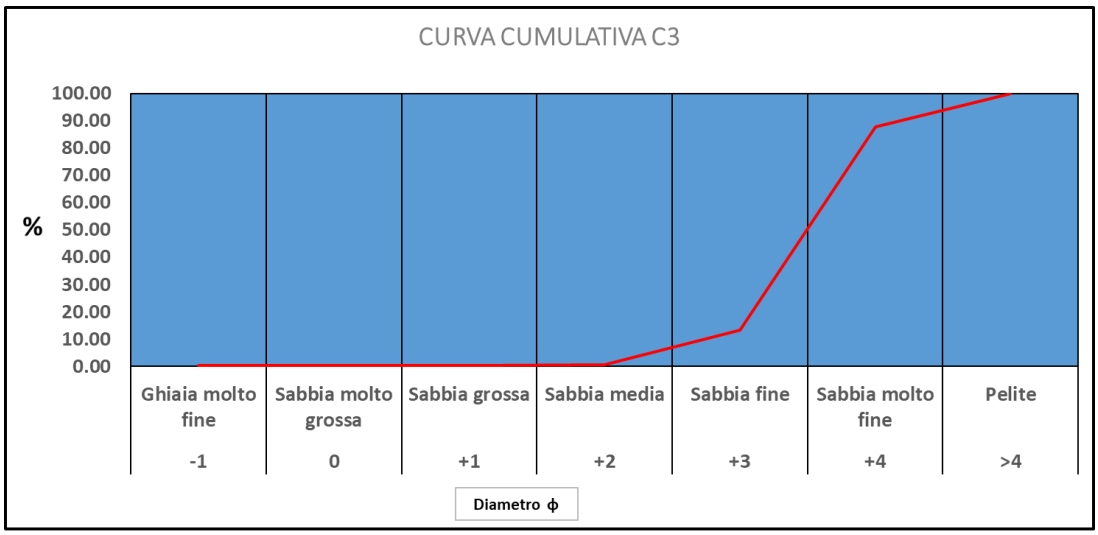



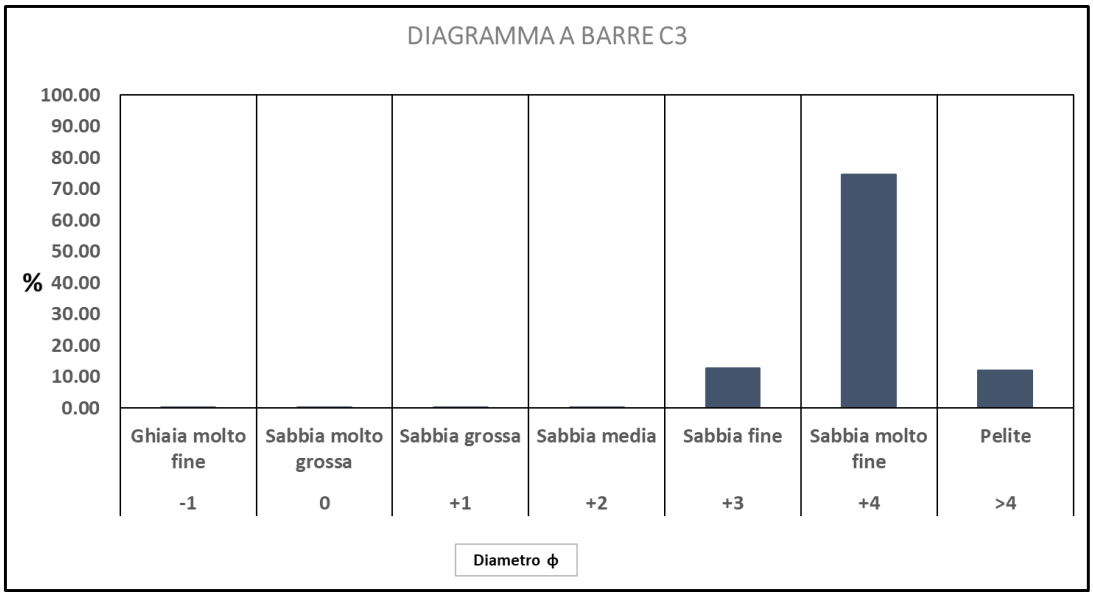
## Stazione C2


CURVA CUMULATIVA C2
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
%
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE C2
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
%
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Stazione C3


CURVA CUMULATIVA C3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
%
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE C3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
%
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Transetto D

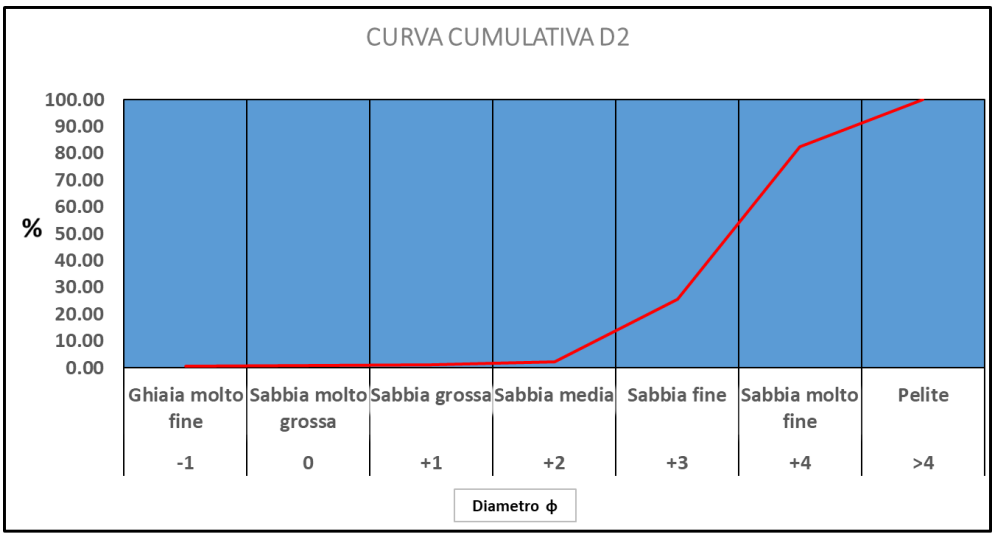
### Misure CTD

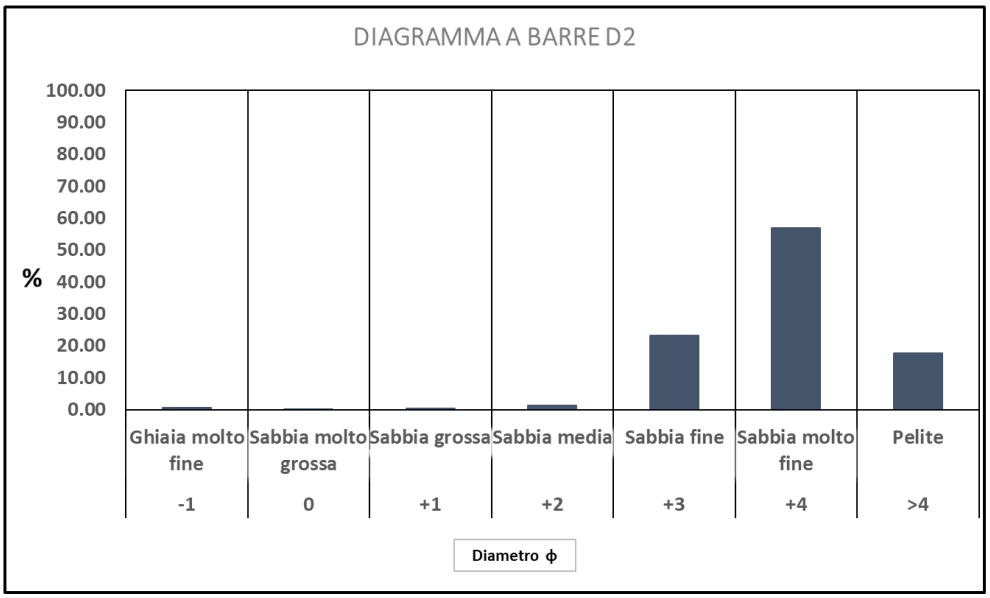
| Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 02 luglio 2019 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D1** | 43.56632 | 13.59377 | 0.5 | 27.31 | 35.30 | 4.79 | 8.60 | 0.53 | 0.75 |
| | | | 1 | 27.27 | 35.30 | 4.80 | 8.60 | 0.53 | 0.76 |
| | | | 1.5 | 27.25 | 35.30 | 4.81 | 8.60 | 0.58 | 0.72 |
| | | | 2 | 27.25 | 35.30 | 4.81 | 8.60 | 0.63 | 0.73 |
| | | | 2.5 | 27.24 | 35.30 | 4.80 | 8.60 | 0.66 | 0.71 |
| | | | 3 | 27.24 | 35.30 | 4.81 | 8.60 | 0.69 | 0.75 |
| | | | 3.5 | 27.24 | 35.30 | 4.81 | 8.60 | 0.71 | 0.74 |
| | | | 4 | 27.24 | 35.30 | 4.79 | 8.60 | 0.74 | 0.74 |
| **D2** | 43.56747 | 13.59168 | 0.5 | 27.40 | 35.31 | 4.76 | 8.60 | 0.47 | 0.67 |
| | | | 1 | 27.40 | 35.31 | 4.78 | 8.60 | 0.48 | 0.71 |
| | | | 1.5 | 27.33 | 35.31 | 4.79 | 8.60 | 0.47 | 0.70 |
| | | | 2 | 27.28 | 35.31 | 4.78 | 8.60 | 0.51 | 0.75 |
| | | | 2.5 | 27.26 | 35.31 | 4.79 | 8.60 | 0.59 | 0.77 |
| | | | 3 | 27.26 | 35.31 | 4.79 | 8.60 | 0.63 | 0.75 |
| | | | 3.5 | 27.26 | 35.31 | 4.79 | 8.60 | 0.65 | 0.74 |
| | | | 4 | 27.26 | 35.31 | 4.79 | 8.60 | 0.66 | 0.75 |
| | | | 4.5 | 27.27 | 35.31 | 4.79 | 8.60 | 0.72 | 0.75 |
| | | | 5 | 27.27 | 35.31 | 4.78 | 8.60 | 0.71 | 0.65 |
| | | | 5.5 | 27.27 | 35.31 | 4.76 | 8.60 | 0.72 | 0.65 |
| | | | 6 | 27.27 | 35.31 | 4.75 | 8.60 | 0.78 | 0.74 |
| | | | 6.5 | 27.26 | 35.31 | 4.74 | 8.60 | 0.78 | 0.76 |
| **D3** | 43.56888 | 13.59428 | 0.5 | 27.14 | 35.42 | 4.78 | 8.60 | 0.41 | 0.50 |
| | | | 1 | 27.07 | 35.47 | 4.78 | 8.60 | 0.42 | 0.57 |
| | | | 1.5 | 26.99 | 35.49 | 4.79 | 8.60 | 0.43 | 0.56 |
| | | | 2 | 26.94 | 35.47 | 4.78 | 8.60 | 0.44 | 0.53 |
| | | | 2.5 | 26.92 | 35.47 | 4.75 | 8.60 | 0.49 | 0.54 |
| | | | 3 | 26.89 | 35.50 | 4.72 | 8.60 | 0.54 | 0.57 |
| | | | 3.5 | 26.90 | 35.56 | 4.69 | 8.60 | 0.54 | 0.53 |
| | | | 4 | 26.94 | 35.61 | 4.67 | 8.60 | 0.55 | 0.55 |
| | | | 4.5 | 26.97 | 35.65 | 4.67 | 8.60 | 0.47 | 0.52 |
| | | | 5 | 26.95 | 35.68 | 4.66 | 8.60 | 0.43 | 0.48 |
| | | | 5.5 | 26.92 | 35.69 | 4.66 | 8.60 | 0.41 | 0.46 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 26.90 | 35.70 | 4.66 | 8.60 | 0.46 | 0.47 |
| 6.5 | 26.78 | 35.73 | 4.69 | 8.60 | 0.50 | 0.48 |
| 7 | 26.37 | 35.84 | 4.73 | 8.60 | 0.56 | 0.52 |
| 7.5 | 25.91 | 36.07 | 4.77 | 8.60 | 0.76 | 0.69 |
| 8 | 25.48 | 36.41 | 4.84 | 8.50 | 0.99 | 0.71 |
| 8.5 | 24.65 | 36.91 | 4.87 | 8.50 | 1.16 | 0.63 |
| 9 | 24.06 | 37.10 | 4.90 | 8.50 | 1.04 | 0.55 |
| 9.5 | 23.99 | 37.12 | 4.89 | 8.50 | 0.86 | 0.68 |
| 10 | 23.99 | 37.12 | 4.90 | 8.50 | 0.85 | 0.84 |

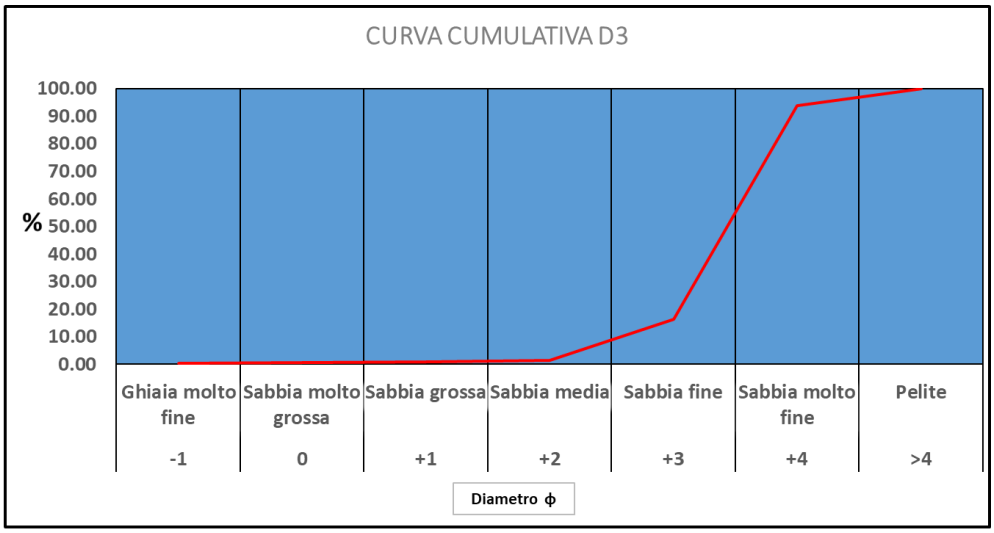
## Dati granulometrici

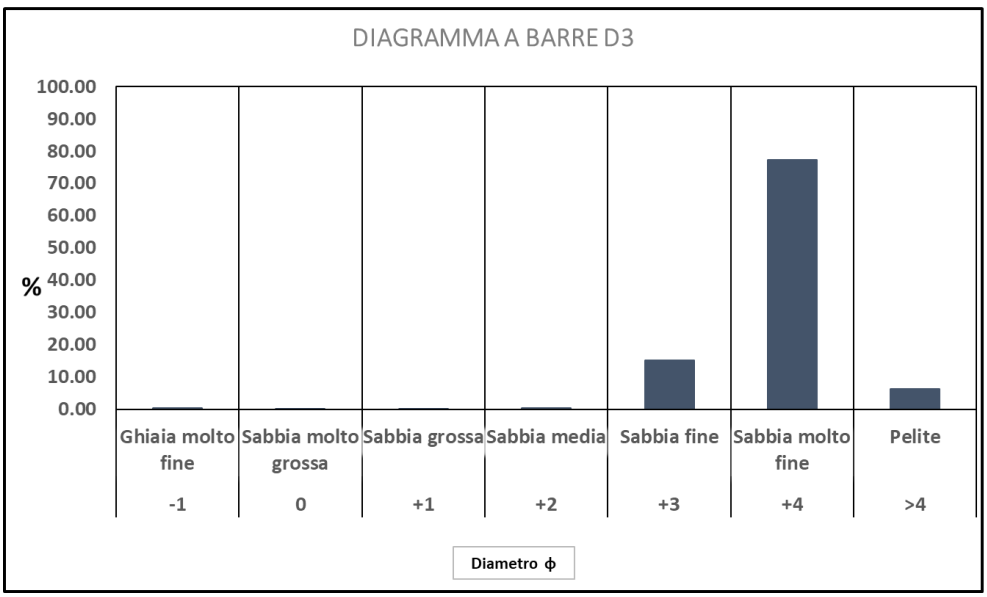
### Stazione D2



## Stazione D3


CURVA CUMULATIVA D3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
%
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE D3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
%
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ

## Transetto E

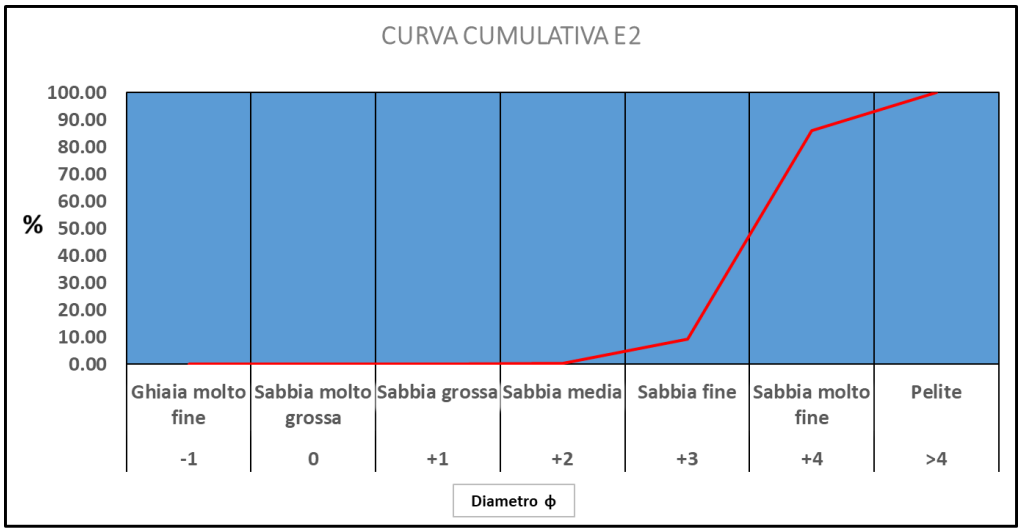
### Misure CTD

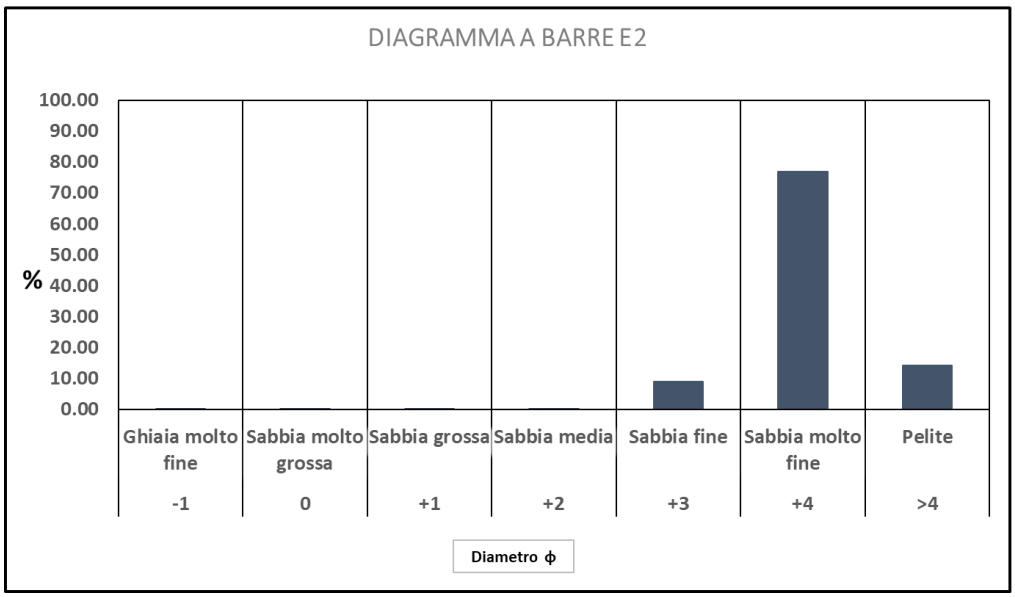
| Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 02 luglio 2019 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **E1** | 43.56575 | 13.59618 | 0.5 | 27.49 | 35.29 | 4.76 | 8.60 | 0.39 | 0.52 |
| | | | 1 | 27.48 | 35.28 | 4.77 | 8.60 | 0.38 | 0.58 |
| | | | 1.5 | 27.45 | 35.28 | 4.78 | 8.60 | 0.39 | 0.57 |
| | | | 2 | 27.43 | 35.29 | 4.78 | 8.60 | 0.42 | 0.60 |
| | | | 2.5 | 27.36 | 35.28 | 4.78 | 8.60 | 0.45 | 0.60 |
| | | | 3 | 27.35 | 35.29 | 4.78 | 8.60 | 0.44 | 0.63 |
| | | | 3.5 | 27.36 | 35.29 | 4.80 | 8.60 | 0.43 | 0.51 |
| **E2** | 43.56677 | 13.59588 | 0.5 | 27.37 | 35.29 | 4.77 | 8.60 | 0.43 | 0.59 |
| | | | 1 | 27.28 | 35.30 | 4.75 | 8.60 | 0.45 | 0.69 |
| | | | 1.5 | 27.21 | 35.30 | 4.75 | 8.60 | 0.44 | 0.72 |
| | | | 2 | 27.21 | 35.30 | 4.73 | 8.60 | 0.45 | 0.72 |
| | | | 2.5 | 27.18 | 35.31 | 4.69 | 8.60 | 0.48 | 0.67 |
| | | | 3 | 27.12 | 35.33 | 4.65 | 8.60 | 0.47 | 0.66 |
| | | | 3.5 | 26.88 | 35.39 | 4.63 | 8.60 | 0.51 | 0.68 |
| | | | 4 | 26.68 | 35.43 | 4.63 | 8.60 | 0.53 | 0.89 |
| | | | 4.5 | 26.47 | 35.49 | 4.62 | 8.60 | 0.57 | 1.04 |
| | | | 5 | 26.31 | 35.53 | 4.59 | 8.60 | 0.63 | 1.19 |
| | | | 5.5 | 25.98 | 35.64 | 4.62 | 8.60 | 0.64 | 1.30 |
| | | | 6 | 25.44 | 35.82 | 4.69 | 8.60 | 0.69 | 1.41 |
| | | | 6.5 | 24.30 | 36.20 | 4.76 | 8.60 | 0.79 | 1.67 |
| | | | 7 | 23.69 | 36.39 | 4.78 | 8.50 | 0.97 | 2.18 |
| **E3** | 43.56797 | 13.59713 | 0.5 | 27.32 | 35.33 | 4.77 | 8.60 | 0.40 | 0.55 |
| | | | 1 | 27.26 | 35.33 | 4.79 | 8.60 | 0.40 | 0.56 |
| | | | 1.5 | 27.17 | 35.34 | 4.79 | 8.60 | 0.42 | 0.56 |
| | | | 2 | 27.07 | 35.36 | 4.76 | 8.60 | 0.45 | 0.55 |
| | | | 2.5 | 26.95 | 35.38 | 4.73 | 8.60 | 0.52 | 0.64 |
| | | | 3 | 26.71 | 35.49 | 4.74 | 8.60 | 0.59 | 0.78 |
| | | | 3.5 | 26.55 | 35.59 | 4.72 | 8.60 | 0.65 | 0.93 |
| | | | 4 | 26.43 | 35.64 | 4.71 | 8.60 | 0.65 | 0.86 |
| | | | 4.5 | 26.30 | 35.71 | 4.72 | 8.60 | 0.74 | 1.07 |
| | | | 5 | 26.00 | 35.84 | 4.74 | 8.60 | 0.71 | 1.08 |
| | | | 5.5 | 25.76 | 36.04 | 4.74 | 8.60 | 0.76 | 1.56 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 25.66 | 36.15 | 4.78 | 8.50 | 0.88 | 1.76 |
| 6.5 | 25.38 | 36.35 | 4.80 | 8.50 | 1.05 | 1.22 |
| 7 | 24.99 | 36.69 | 4.82 | 8.50 | 1.12 | 0.97 |
| 7.5 | 24.72 | 36.89 | 4.84 | 8.50 | 1.14 | 0.79 |
| 8 | 24.20 | 36.99 | 4.81 | 8.50 | 1.10 | 0.62 |
| 8.5 | 23.91 | 37.01 | 4.80 | 8.50 | 0.99 | 0.72 |
| 9 | 23.65 | 36.98 | 4.83 | 8.50 | 0.98 | 1.06 |
| 9.5 | 23.15 | 36.93 | 4.86 | 8.50 | 1.00 | 1.20 |
| 10 | 22.98 | 36.93 | 4.88 | 8.50 | 1.01 | 1.63 |
| 10.5 | 22.98 | 36.94 | 4.86 | 8.50 | 1.03 | 1.98 |

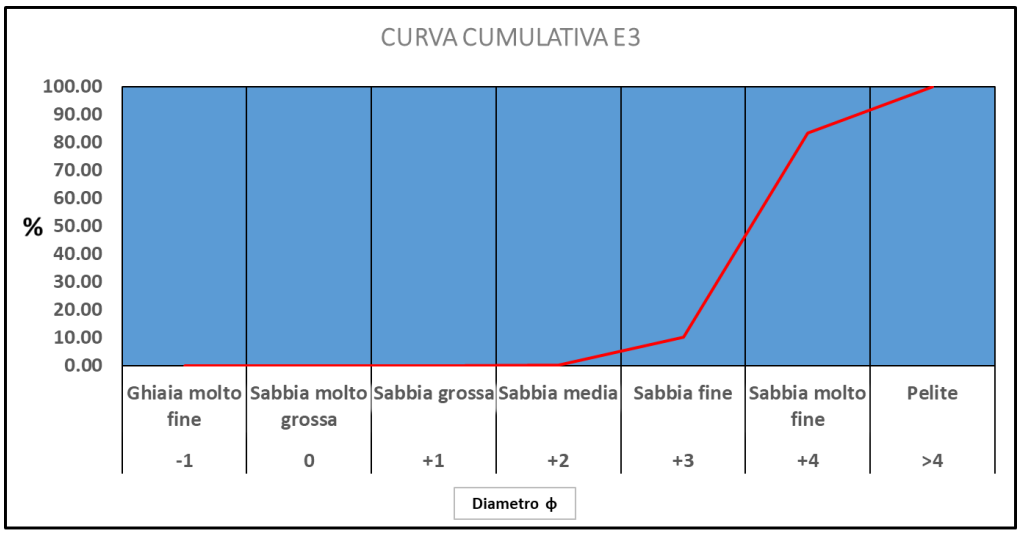
## Dati granulometrici

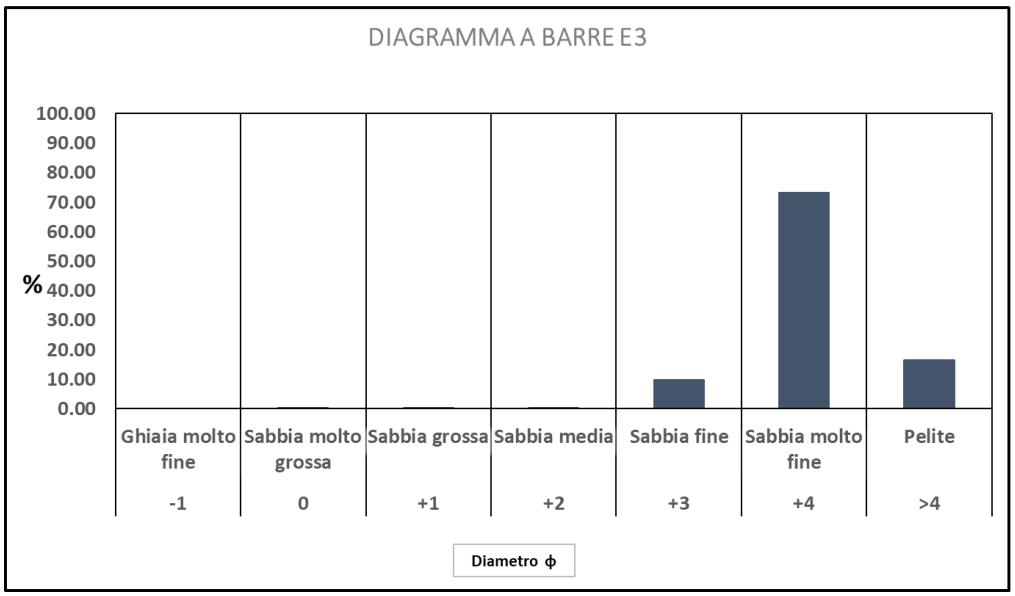
## Stazione E2



## Stazione E3


CURVA CUMULATIVA E3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
% 50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ


DIAGRAMMA A BARRE E3
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
% 40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Ghiaia molto fine
Sabbia molto grossa
Sabbia grossa
Sabbia media
Sabbia fine
Sabbia molto fine
Pelite
-1
0
+1
+2
+3
+4
>4
Diametro ϕ