SEGNATURA: 0296804|14/03/2023|R_MARCHE|GRM|VAAM|A|400.130.10/2023/V175M/4001635

COMUNE DI ANCONA
Comune di Ancona
A
"Riproduzione Cartacea di Documento Elettronico"
Protocollo N.0099147/2018 del 20/06/2018
'Class.' 6.3 «EDILIZIA PRIVATA»
Documento Principale

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente
DISVA

ANALISI DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELLA COLONNA D'ACQUA E DELLO STATO DI SALUTE DI *CYSTOSEIRA SP.* ANTECEDENTI GLI INTERVENTI DI RIPASCIMENTO PREVISTI PER IL TRATTO DI LITORALE DELLA BAIA DI PORTONOVO COMPRESO TRA RAMONA ED IL MOLO

Periodo di indagine: maggio-giugno 2018

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 nella Baia di Portonovo antecedenti gli interventi di ripascimento previsti per il tratto di litorale compreso tra Ramona ed il Molo.

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

- analisi delle principali caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, con particolare attenzione alla valutazione delle concentrazioni di clorofilla-a;
- analisi dello stato di salute dei principali popolamenti di fondo duro presenti nell'area del Fortino con particolare riferimento a *Cystoseira sp*;

In questo documento vengono presentati i risultati delle indagini effettuate tra il 10 maggio ed il 12 giugno 2018 prima dell'inizio delle attività di ripascimento previste, utili alla valutazione dei potenziali impatti derivanti da tali operazioni.

1. Area di studio e strategia di campionamento

1.1. Area di indagine e stazioni di campionamento

La localizzazione delle stazioni di misura delle caratteristiche chimico-fisiche ed idrologiche della colonna d'acqua sono riportati in Figura 1.1.1.



Figura 1.1.1 Localizzazione dei transetti costa-largo per il monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua

Nello specifico le indagini idrologiche sono state effettuate il 10 e 29 maggio ed il 4 giugno 2018 in corrispondenza di 15 stazioni disposte lungo 5 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 precedentemente monitorati da ARPAM-UNIVPM durante la prima campagna 2013-2014 effettuata per la valutazione della qualità ambientale della Baia di Portonovo (AN), al fine dell'individuazione degli eventuali impatti derivanti dalle attività di ripascimento degli arenili effettuati nel 2013.

La localizzazione dell'area antistante il Fortino su cui sono stati effettuati transetti subacquei geo-referenziati mediante l'utilizzo di telecamera subacquea ad alta definizione in Figura 1.1.2. Tali indagini sono state condotte mediante personale subacqueo tecnico-scientifico il 12/06/2018.

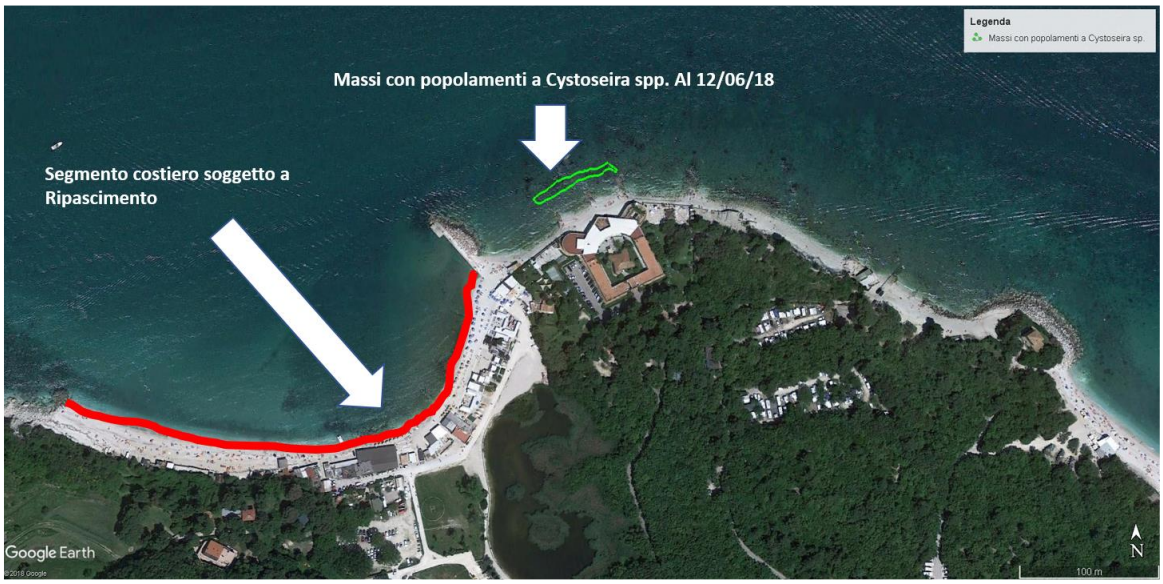


Figura 1.1.2 Immagine relativa alla localizzazione dell'area in cui saranno effettuate le attività di ripascimento (in rosso) e l'area di indagine antistante il Fortino (in verde) in cui sono presenti i popolamenti a *Cystoseira sp*.

2.1 Metodologia di analisi delle 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.

3.1. Risultati

3.1.1 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 alle date di rilevamento sono riportati nelle Tabelle 3.1.1-3.1.3. I valori di temperatura e salinità mostrano variazioni temporali, con valori progressivamente crescenti dal 10 maggio al 4 giugno 2018. L'analisi delle concentrazioni dell'ossigeno disciolto in colonna d'acqua rivela un buon grado di ossigenazione lungo tutti i transetti considerati ed in tutti i periodi. Le concentrazioni di clorofilla-a diminuiscono progressivamente (fino ad oltre un ordine di grandezza) dal 10 maggio al 4 giugno così come la torbidità. Nel loro insieme questi risultati indicano cambiamenti temporali di tutte le variabili analizzate tipiche della naturale variabilità del tratto di costa oggetto del presente studio.

Tabella 3.1.1. Caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua monitorate in data 10 maggio 2018 nell'area di Portonovo.

Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 10 maggio 2018									
Stazione	**Lat.**	**Long**	**Profondità (m)**	**Temperatura (°C)**	**Salinità (PSU)**	**Ossigeno disciolto (mg/l)**	**pH**	**Clorofilla-a (mg/m³)**	**Torbidità (NTU)**
A1	43.57085	13.5749	0.5	20.853	31.291	5.56	8.60	1.25	2.03
			1	20.846	31.291	5.57	8.60	1.25	2.07
			1.5	20.838	31.291	5.54	8.60	1.29	2.09
			2	20.820	31.292	5.48	8.60	1.40	2.14
			2.5	20.808	31.310	5.48	8.60	1.65	2.15
			3	20.806	31.327	5.52	8.60	2.27	2.20
			3.5	20.660	31.324	5.55	8.60	1.54	2.09
A2	43.57265	13.57735	0.5	20.623	31.323	5.56	8.60	1.62	2.15
			1	20.616	31.323	5.56	8.60	1.97	2.22
			1.5	20.607	31.322	5.56	8.60	2.38	2.23
			2	20.599	31.322	5.55	8.60	2.98	2.24
			2.5	20.596	31.321	5.56	8.60	3.88	2.23
			3	20.593	31.321	5.55	8.60	4.93	2.20
			3.5	20.592	31.322	5.55	8.60	6.57	2.22

			4	20.589	31.323	5.55	8.60	7.28	2.23
			4.5	20.582	31.324	5.54	8.60	8.57	2.32
			5	20.579	31.325	5.53	8.60	8.97	2.25
			5.5	20.566	31.328	5.52	8.60	9.20	2.25
			6	20.541	31.337	5.52	8.60	9.66	2.65
A3	43.57732	13.58205	0.5	20.548	31.240	5.53	8.60	2.87	2.16
			1	20.524	31.244	5.53	8.60	3.82	2.25
			1.5	20.517	31.246	5.53	8.60	4.78	2.20
			2	20.509	31.251	5.52	8.60	5.89	2.22
			2.5	20.500	31.258	5.52	8.60	7.44	2.23
			3	20.494	31.266	5.50	8.60	8.45	2.29
			3.5	20.490	31.273	5.48	8.60	8.91	2.20
			4	20.483	31.298	5.45	8.60	9.14	2.19
			4.5	20.478	31.319	5.46	8.60	9.59	2.26
			5	20.470	31.341	5.46	8.60	9.86	2.28
			5.5	20.463	31.354	5.45	8.60	10.19	2.28
			6	20.461	31.359	5.45	8.60	10.24	2.25
			6.5	20.460	31.360	5.45	8.60	10.27	2.33
			7	20.457	31.364	5.45	8.60	10.37	2.29
			7.5	20.456	31.366	5.45	8.60	10.44	2.28
			8	20.451	31.369	5.45	8.60	10.41	2.22
			8.5	20.447	31.371	5.42	8.60	10.57	2.30
			9	20.444	31.373	5.28	8.60	10.53	2.29
			9.5	20.249	31.637	5.37	8.60	10.55	2.43
B1	43.56543	13.58678	0.5	20.865	31.405	5.22	8.60	0.90	2.19
			1	20.852	31.407	5.24	8.60	0.91	2.30
			1.5	20.844	31.407	5.27	8.60	0.93	2.33
			2	20.828	31.404	5.27	8.60	1.02	2.39
			2.5	20.811	31.403	5.27	8.60	1.22	2.44
			3	20.805	31.403	5.25	8.60	1.55	2.38
B2	43.56805	13.5866	1	20.654	31.267	5.56	8.60	2.15	2.14
			1.5	20.646	31.270	5.56	8.60	2.58	2.08
			2	20.639	31.273	5.57	8.60	3.19	2.14
			2.5	20.635	31.276	5.57	8.60	3.83	2.13
			3	20.631	31.279	5.55	8.60	4.66	2.14
			3.5	20.619	31.289	5.51	8.60	5.65	2.18
			4	20.601	31.305	5.51	8.60	7.12	2.16
			4.5	20.573	31.337	5.50	8.60	7.80	2.20
			5	20.566	31.346	5.49	8.60	8.14	2.23

			5.5	20.562	31.351	5.46	8.60	8.43	2.27
B3	43.57285	13.5867	1	20.581	31.164	5.58	8.60	2.57	2.11
			1.5	20.557	31.186	5.57	8.60	2.96	2.15
			2	20.546	31.196	5.55	8.60	3.58	2.20
			2.5	20.539	31.203	5.55	8.60	4.71	2.19
			3	20.510	31.235	5.55	8.60	6.55	2.27
			3.5	20.512	31.231	5.55	8.60	8.23	2.32
			4	20.492	31.254	5.55	8.60	8.94	2.26
			4.5	20.490	31.256	5.55	8.60	9.17	2.26
			5	20.490	31.256	5.54	8.60	9.34	2.28
			5.5	20.491	31.255	5.53	8.60	9.33	2.17
			6	20.482	31.268	5.52	8.60	9.35	2.22
			6.5	20.469	31.288	5.52	8.60	9.87	2.24
			7	20.462	31.298	5.51	8.60	10.13	2.21
			7.5	20.459	31.301	5.52	8.60	10.15	2.22
			8	20.455	31.306	5.51	8.60	10.08	2.23
			8.5	20.454	31.309	5.50	8.60	10.22	2.23
			9	20.437	31.334	5.50	8.60	10.31	2.25
C1	43.56558	13.58985	0.5	21.006	31.443	5.17	8.60	0.93	2.43
			1	20.981	31.440	5.24	8.60	0.96	2.45
			1.5	20.905	31.427	5.41	8.60	1.07	2.64
			2	20.760	31.389	5.48	8.60	1.30	2.64
			2.5	20.631	31.354	5.50	8.60	2.17	2.20
			3	20.691	31.268	5.57	8.60	1.36	2.03
C2	43.56725	13.58985	1	20.651	31.270	5.54	8.60	1.39	1.99
			1.5	20.627	31.282	5.53	8.60	1.46	2.01
			2	20.575	31.322	5.51	8.60	1.65	2.05
			2.5	20.567	31.331	5.49	8.60	2.05	2.07
			3	20.550	31.349	5.48	8.60	2.53	2.24
			3.5	20.538	31.362	5.45	8.60	3.19	2.25
			4	20.529	31.374	5.38	8.60	3.73	2.13
			4.5	20.528	31.393	5.33	8.60	4.57	2.21
			5	20.540	31.427	5.30	8.60	6.15	2.49
			5.5	20.558	31.446	5.29	8.60	6.88	2.56
			6	20.566	31.457	5.29	8.60	7.22	2.49
C3	43.57183	13.58955	0.5	20.624	31.232	5.54	8.60	1.51	2.01
			1	20.622	31.231	5.54	8.60	1.53	2.22

			1.5	20.594	31.231	5.54	8.60	1.59	2.20
			2	20.565	31.237	5.55	8.60	1.74	2.23
			2.5	20.550	31.245	5.54	8.60	2.07	2.18
			3	20.532	31.256	5.54	8.60	2.52	2.18
			3.5	20.526	31.259	5.55	8.60	3.26	2.16
			4	20.514	31.268	5.54	8.60	4.20	2.19
			4.5	20.500	31.278	5.54	8.60	5.24	2.19
			5	20.496	31.281	5.53	8.60	6.05	2.23
			5.5	20.483	31.291	5.53	8.60	7.17	2.26
			6	20.453	31.316	5.53	8.60	8.70	2.25
			6.5	20.441	31.328	5.53	8.60	9.89	2.22
			7	20.434	31.335	5.52	8.60	10.07	2.22
			7.5	20.418	31.353	5.52	8.60	10.14	2.24
			8	20.407	31.366	5.50	8.60	10.25	2.23
			8.5	20.388	31.393	5.49	8.60	10.13	2.29
			9	20.371	31.418	5.49	8.60	10.12	2.31
D1	43.56632	13.59377	0.5	20.516	31.392	5.29	8.60	1.75	2.00
			1	20.515	31.396	5.27	8.60	1.70	2.12
			1.5	20.507	31.396	5.27	8.60	1.98	2.05
			2	20.505	31.396	5.28	8.60	2.62	2.11
D2	43.56747	13.59168	0.5	20.480	31.359	5.51	8.60	1.49	2.15
			1	20.471	31.360	5.51	8.60	1.53	2.27
			1.5	20.465	31.360	5.52	8.60	1.72	2.25
			2	20.465	31.360	5.51	8.60	2.08	2.27
			2.5	20.465	31.360	5.51	8.60	2.58	2.24
			3	20.467	31.359	5.48	8.60	3.31	2.28
			3.5	20.466	31.363	5.47	8.60	4.32	2.28
			4	20.464	31.365	5.47	8.60	4.87	2.33
			4.5	20.465	31.365	5.45	8.60	5.35	2.29
			5	20.463	31.365	5.43	8.60	6.73	2.33
			5.5	20.454	31.364	5.43	8.60	7.36	2.38
D3	43.56888	13.59428	0.5	20.596	31.189	5.60	8.60	1.75	2.06
			1	20.556	31.203	5.59	8.60	1.93	2.22
			1.5	20.527	31.224	5.59	8.60	2.31	2.23
			2	20.524	31.225	5.59	8.60	2.76	2.20
			2.5	20.527	31.222	5.59	8.60	3.58	2.26
			3	20.520	31.230	5.58	8.60	4.40	2.25
			3.5	20.508	31.242	5.58	8.60	5.62	2.13
			4	20.504	31.247	5.58	8.60	6.53	2.17

			4.5	20.507	31.244	5.58	8.60	7.21	2.23
			5	20.495	31.259	5.56	8.60	7.95	2.23
			5.5	20.490	31.265	5.55	8.60	8.64	2.15
			6	20.476	31.279	5.54	8.60	9.19	2.12
			6.5	20.451	31.307	5.56	8.60	9.49	2.22
			7	20.444	31.315	5.56	8.60	9.72	2.24
			7.5	20.447	31.312	5.55	8.60	9.74	2.24
			8	20.449	31.311	5.54	8.60	9.75	2.26
			8.5	20.436	31.326	5.53	8.60	9.66	2.21
			9	20.422	31.344	5.53	8.60	9.66	2.27
			9.5	20.418	31.350	5.46	8.60	9.63	2.29
			10	20.314	31.524	5.50	8.60	9.54	2.25
E1	43.56575	13.59618	0.5	20.474	31.361	5.52	8.60	2.01	1.99
			1	20.469	31.362	5.50	8.60	2.24	2.03
			1.5	20.460	31.372	5.47	8.60	2.70	2.11
			2	20.444	31.393	5.40	8.60	3.36	2.22
			2.5	20.419	31.436	5.27	8.60	4.12	2.25
			3	20.392	31.512	5.20	8.60	4.59	2.21
			3.5	20.379	31.575	5.17	8.60	4.68	2.05
E2	43.56677	13.59588	0.5	20.522	31.335	5.48	8.60	2.40	1.95
			1	20.524	31.335	5.48	8.60	2.53	2.11
			1.5	20.526	31.334	5.48	8.60	2.99	2.10
			2	20.524	31.334	5.48	8.60	3.52	2.10
			2.5	20.520	31.336	5.49	8.60	4.11	2.08
			3	20.516	31.339	5.48	8.60	5.70	2.12
			3.5	20.516	31.340	5.48	8.60	6.41	2.18
			4	20.516	31.340	5.46	8.60	6.71	2.16
			4.5	20.496	31.356	5.40	8.60	6.89	2.16
			5	20.442	31.427	5.30	8.60	7.16	2.13
			5.5	20.347	31.562	5.26	8.60	7.12	2.09
			6	20.234	31.729	5.25	8.60	6.41	2.03
E3	43.56797	13.59713	1	20.604	31.238	5.55	8.60	2.66	2.06
			1.5	20.588	31.258	5.54	8.60	3.30	2.05
			2	20.572	31.278	5.51	8.60	4.71	2.10
			2.5	20.549	31.292	5.49	8.60	6.10	2.15
			3	20.483	31.330	5.50	8.60	6.95	2.16
			3.5	20.471	31.338	5.48	8.60	7.74	2.24
			4	20.468	31.340	5.47	8.60	7.74	2.24

4.5	20.443	31.351	5.46	8.60	8.17	2.31
5	20.393	31.378	5.46	8.60	8.44	2.27
5.5	20.371	31.393	5.45	8.60	8.65	2.28
6	20.371	31.395	5.41	8.60	8.65	2.19
6.5	20.325	31.469	5.37	8.60	8.61	2.19
7	20.231	31.606	5.32	8.60	8.66	2.25
7.5	20.029	31.874	5.29	8.60	8.73	2.23
8	19.875	32.069	5.25	8.60	9.72	2.53
8.5	19.812	32.184	5.21	8.60	9.77	2.53

Tabella 3.1.2. Caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua monitorate in data 29 maggio 2018 nell'area di Portonovo

Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 29 maggio 2018									
Stazione	**Lat**	**Long**	**Profondità (m)**	**Temperatura (°C)**	**Salinità (PSU)**	**Ossigeno disciolto (mg/l)**	**pH**	**Clorofilla-a (mg/m³)**	**Torbidità (NTU)**
A1	43.57085	13.5749	1	24.490	27.302	6.26	8.70	1.37	0.70
			1.5	24.297	27.609	5.56	8.70	1.58	0.76
			2	23.862	28.998	4.96	8.70	2.33	0.90
			2.5	23.168	30.652	4.77	8.60	2.66	0.98
			3	22.575	31.778	4.69	8.50	2.32	1.07
			3.5	22.084	32.706	4.82	8.40	2.12	0.94
A2	43.57265	13.57735	1	24.221	27.551	6.41	8.70	1.19	0.70
			1.5	24.112	27.875	5.96	8.70	1.52	0.85
			2	24.029	28.622	6.00	8.70	2.14	0.86
			2.5	23.474	30.115	5.46	8.60	2.67	0.96
			3	22.807	31.570	4.89	8.60	2.63	1.01
			3.5	22.169	32.496	4.72	8.50	3.03	0.74
			4	21.590	33.352	4.62	8.40	3.04	0.76
			4.5	21.280	34.056	4.52	8.40	2.36	0.73
			5	21.110	34.552	4.52	8.40	2.11	0.79
			5.5	21.026	34.688	4.53	8.40	1.77	1.28
A3	43.57732	13.58205	0.5	24.148	27.386	6.42	8.70	1.79	0.72
			1	24.096	28.134	6.07	8.70	2.40	0.82
			1.5	24.051	28.944	6.02	8.70	3.15	0.85
			2	23.628	29.868	5.68	8.60	3.24	0.88
			2.5	22.966	31.289	5.31	8.60	3.46	0.94
			3	22.213	32.678	5.24	8.50	3.29	0.79
			3.5	21.652	33.849	5.17	8.40	3.33	0.72
			4	21.659	34.210	4.93	8.40	2.88	0.67
			4.5	21.528	34.609	4.66	8.40	2.72	0.70
			5	21.076	35.002	4.53	8.40	2.65	0.67
			5.5	20.578	35.191	4.29	8.40	2.30	0.64
			6	19.998	35.390	3.96	8.40	1.99	0.72
			6.5	18.873	35.487	3.84	8.30	1.90	0.64
			7	18.301	35.587	3.70	8.30	1.54	0.71
			7.5	18.053	35.664	3.49	8.30	1.09	0.95
			8	17.614	35.760	3.35	8.20	0.88	1.02
			8.5	17.109	35.906	3.32	8.20	0.79	1.29

			9	16.731	36.064	3.29	8.20	0.61	2.95
			9.5	16.585	36.143	3.28	8.20	0.56	4.07
B1	43.56543	13.58678	0.5	24.593	27.851	6.32	8.70	1.65	0.66
			1	24.336	27.877	6.11	8.70	1.36	0.69
			1.5	24.049	28.165	5.74	8.70	1.41	0.71
			2	23.621	29.308	5.66	8.60	1.75	0.72
			2.5	23.067	30.896	5.39	8.60	1.76	0.99
			3	22.677	31.630	5.36	8.50	2.22	0.81
B2	43.56805	13.5866	1	24.259	27.616	6.20	8.70	1.64	0.71
			1.5	24.131	28.169	5.88	8.70	1.87	0.79
			2	23.971	28.906	5.64	8.60	2.49	0.85
			2.5	23.351	30.242	5.35	8.60	2.96	0.90
			3	22.560	31.931	5.00	8.50	2.97	0.82
			3.5	21.916	32.916	5.15	8.50	2.99	0.74
			4	21.338	33.793	5.28	8.40	2.79	0.70
			4.5	21.666	34.283	4.87	8.40	2.35	0.64
			5	21.527	34.462	4.82	8.40	2.68	0.64
			5.5	21.134	34.544	4.92	8.40	2.64	0.62
B3	43.57285	13.5867	1	24.612	27.120	6.36	8.70	1.57	0.73
			1.5	24.335	27.127	6.10	8.70	1.74	0.81
			2	24.101	27.395	5.95	8.70	2.14	0.76
			2.5	23.545	29.067	5.86	8.70	3.11	0.84
			3	23.030	30.980	5.45	8.60	3.30	0.81
			3.5	22.523	32.132	5.21	8.50	3.12	0.81
			4	21.854	33.785	5.52	8.50	3.47	0.78
			4.5	21.681	34.178	5.58	8.40	2.89	0.64
			5	22.062	34.457	5.36	8.50	2.69	0.60
			5.5	21.981	34.559	5.08	8.50	2.91	0.64
			6	21.803	34.759	4.72	8.40	2.91	0.63
			6.5	21.449	34.988	4.14	8.40	2.84	0.61
			7	20.559	35.128	3.67	8.40	2.51	0.63
			7.5	18.447	35.486	3.48	8.30	2.23	0.63
			8	17.306	35.779	3.39	8.20	1.11	1.08
			8.5	16.964	35.911	3.30	8.20	0.68	1.47
			9	16.793	35.977	3.25	8.20	0.58	1.81
C1	43.56558	13.58985	1	24.270	28.047	5.67	8.70	1.28	0.74
			1.5	23.585	29.471	5.57	8.70	1.28	0.75
			2	22.895	31.262	5.21	8.60	1.57	0.79

			2.5	22.611	31.812	5.11	8.50	1.93	0.74
			3	21.872	33.250	5.06	8.50	2.23	0.72
			3.5	21.472	34.199	5.04	8.40	1.90	0.86
C2	43.56725	13.58985	1	24.285	27.168	6.30	8.70	1.18	0.72
			1.5	24.093	27.728	6.04	8.70	1.40	0.82
			2	24.026	28.043	5.49	8.70	1.75	0.87
			2.5	23.583	29.022	5.46	8.70	2.16	0.87
			3	22.668	31.388	5.63	8.60	2.21	0.81
			3.5	22.120	33.471	5.56	8.50	2.01	0.74
			4	22.045	33.821	5.19	8.50	2.41	0.60
			4.5	21.976	33.866	4.87	8.50	2.76	0.62
			5	21.487	33.976	4.84	8.40	2.86	0.63
			5.5	21.169	34.106	4.86	8.40	2.40	0.65
			6	21.149	34.290	4.83	8.40	2.26	0.63
C3	43.57183	13.58955	0.5	24.699	27.057	6.39	8.70	1.63	0.66
			1	24.400	27.100	6.39	8.70	1.58	0.75
			1.5	24.118	27.316	6.08	8.70	1.85	0.81
			2	23.972	28.003	5.69	8.70	2.88	0.80
			2.5	23.453	29.665	5.44	8.60	3.76	0.79
			3	22.758	31.318	5.31	8.50	3.45	0.87
			3.5	22.172	32.755	5.13	8.50	2.96	0.74
			4	21.749	33.596	4.89	8.50	2.99	0.69
			4.5	21.557	33.653	4.76	8.40	2.95	0.63
			5	21.256	33.663	4.68	8.40	2.87	0.64
			5.5	21.117	33.852	4.58	8.40	2.50	0.66
			6	20.935	34.267	4.17	8.40	2.33	0.65
			6.5	20.571	34.702	3.74	8.40	2.14	0.57
			7	19.462	35.213	3.47	8.30	2.00	0.64
			7.5	18.087	35.617	3.30	8.30	1.40	0.81
			8	17.269	35.822	3.31	8.20	0.87	1.12
			8.5	16.896	35.943	3.32	8.20	0.63	1.54
			9	16.756	36.009	3.29	8.20	0.57	1.89
D1	43.56632	13.59377	0.5	24.777	26.891	6.43	8.70	1.88	0.62
			1	24.155	26.890	6.11	8.70	1.69	0.69
			1.5	23.906	27.274	5.88	8.70	2.05	0.68
			2	23.864	28.016	4.80	8.70	2.36	0.74
			2.5	23.660	28.967	4.05	8.60	2.79	0.81
			3	22.496	31.912	4.42	8.30	2.23	0.60

D2	43.56747	13.59168	0.5	24.175	26.943	6.47	8.70	1.80	0.67
			1	24.084	27.032	6.33	8.70	1.92	0.68
			1.5	23.954	27.516	6.22	8.70	2.39	0.79
			2	23.949	28.230	5.66	8.70	3.24	0.80
			2.5	23.788	28.824	5.22	8.70	3.67	0.78
			3	22.585	31.647	4.85	8.60	3.66	0.78
			3.5	21.815	33.051	4.72	8.50	3.22	0.75
			4	21.371	33.671	4.64	8.40	2.62	0.68
			4.5	21.211	34.012	4.54	8.40	2.20	0.60
			5	20.977	34.353	4.50	8.40	2.00	0.75
			5.5	20.709	34.659	4.35	8.40	1.78	0.82
D3	43.56888	13.59428	0.5	24.232	27.036	6.51	8.70	2.01	0.67
			1	24.188	27.118	6.39	8.70	1.98	0.68
			1.5	24.072	27.251	6.20	8.70	2.20	0.74
			2	23.954	27.862	5.80	8.70	2.81	0.70
			2.5	23.679	29.161	5.46	8.60	3.61	0.72
			3	23.017	30.838	5.13	8.60	3.95	0.82
			3.5	22.298	32.246	4.84	8.50	3.46	0.76
			4	21.885	32.894	4.55	8.40	2.81	0.67
			4.5	21.458	33.436	4.33	8.40	2.25	0.59
			5	20.959	33.982	4.17	8.40	2.08	0.56
			5.5	20.516	34.425	3.98	8.40	1.82	0.56
			6	19.801	35.055	3.79	8.30	1.55	0.65
			6.5	19.110	35.398	3.55	8.30	1.22	0.82
			7	18.484	35.578	3.36	8.30	1.06	0.92
			7.5	17.564	35.795	3.24	8.20	1.03	0.98
			8	16.896	35.964	3.21	8.20	0.80	1.29
			8.5	16.626	36.038	3.22	8.20	0.61	1.50
			9	16.521	36.075	3.23	8.20	0.52	1.81
			9.5	16.479	36.104	3.20	8.20	0.52	2.09
			10	16.445	36.129	3.20	8.20	0.51	2.29
E1	43.56575	13.59618	0.5	24.330	26.841	6.54	8.70	1.48	0.63
			1	24.226	26.826	6.17	8.70	1.47	0.68
			1.5	23.978	26.998	5.51	8.70	1.73	0.68
			2	23.825	27.933	4.47	8.70	2.23	0.68
			2.5	23.154	29.974	4.27	8.60	2.53	0.69

			3	21.512	33.596	5.13	8.30	2.17	0.75
E2	43.56677	13.59588	0.5	24.581	26.844	6.36	8.70	1.56	0.55
			1	24.157	26.948	6.38	8.70	1.23	0.73
			1.5	23.990	27.006	6.06	8.70	1.51	0.71
			2	23.852	27.261	5.45	8.70	1.92	0.69
			2.5	23.484	29.052	5.10	8.70	2.40	0.71
			3	22.436	31.795	4.83	8.50	2.91	0.73
			3.5	21.702	32.852	4.62	8.50	2.75	0.72
			4	21.524	33.217	4.39	8.40	2.29	0.65
			4.5	21.484	33.586	4.61	8.40	2.07	0.63
			5	21.365	33.965	4.36	8.40	1.38	0.57
			5.5	21.028	34.260	4.50	8.40	1.71	0.58
E3	43.56797	13.59713	0.5	24.111	26.967	6.43	8.70	1.33	0.53
			1	24.097	27.080	6.51	8.70	1.33	0.80
			1.5	24.062	27.157	6.24	8.70	1.69	0.73
			2	23.959	27.398	5.74	8.70	2.15	0.77
			2.5	23.599	28.876	5.25	8.70	2.80	0.87
			3	22.605	31.369	4.89	8.50	3.10	0.84
			3.5	21.814	32.576	4.84	8.50	2.78	0.73
			4	21.322	33.311	5.00	8.40	2.37	0.63
			4.5	21.353	33.708	4.96	8.40	2.10	0.61
			5	21.461	33.894	4.69	8.40	2.26	0.59
			5.5	21.256	34.005	4.34	8.40	2.54	0.59
			6	20.815	34.382	4.09	8.40	2.58	0.59
			6.5	19.852	35.108	3.88	8.30	2.13	0.61
			7	19.115	35.483	3.29	8.30	1.53	0.68
			7.5	18.261	35.678	2.93	8.30	1.14	1.01
			8	16.835	35.995	2.85	8.10	0.89	1.07

Tabella 3.1.3. Caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua monitorate in data 4 giugno 2018 nell'area di Portonovo

Caratteristiche chimico-fisiche colonna d'acqua in data 04 giugno 2018									
Stazione	**Lat**	**Long**	**Profondità (m)**	**Temperatura (°C)**	**Salinità (PSU)**	**Ossigeno disciolto (mg/l)**	**pH**	**Clorofilla-a (mg/m³)**	**Torbidità (NTU)**
A1	43.57085	13.5749	0.5	25.089	33.205	5.04	8.50	0.38	0.42
			1	25.034	33.472	5.15	8.50	0.36	0.45
			1.5	25.007	33.809	5.12	8.50	0.40	0.43
			2	25.027	33.944	5.05	8.50	0.40	0.42
			2.5	24.981	33.938	5.03	8.50	0.39	0.40
			3	24.917	33.916	5.04	8.40	0.41	0.40
			3.5	24.867	33.897	5.08	8.40	0.41	0.40
A2	43.57265	13.57735	0.5	25.086	33.098	5.03	8.50	0.50	0.42
			1	25.049	33.146	5.05	8.50	0.49	0.48
			1.5	24.950	33.289	5.05	8.50	0.50	0.43
			2	24.844	33.440	5.03	8.50	0.57	0.47
			2.5	24.766	33.528	4.98	8.50	0.59	0.47
			3	24.713	33.642	5.01	8.50	0.62	0.44
			3.5	24.584	33.734	5.15	8.50	0.63	0.46
			4	24.663	33.908	5.17	8.40	0.66	0.47
			4.5	24.866	34.150	5.06	8.50	0.65	0.43
			5	24.825	34.256	4.98	8.40	0.58	0.39
			5.5	24.436	34.320	5.02	8.40	0.62	0.43
A3	43.57732	13.58205	0.5	25.049	32.953	5.11	8.50	0.52	0.45
			1	25.025	32.969	5.10	8.50	0.54	0.45
			1.5	24.944	33.005	5.07	8.50	0.60	0.44
			2	24.825	33.051	5.05	8.50	0.64	0.47
			2.5	24.703	33.119	5.03	8.50	0.62	0.43
			3	24.648	33.270	5.05	8.50	0.70	0.47
			3.5	24.603	33.471	5.14	8.50	0.74	0.47
			4	24.626	33.900	5.20	8.50	0.75	0.47
			4.5	24.765	34.348	5.18	8.40	0.73	0.43
			5	24.769	34.693	5.16	8.40	0.64	0.38
			5.5	24.714	34.865	5.15	8.40	0.59	0.37
			6	24.701	34.888	5.13	8.40	0.56	0.35
			6.5	24.689	34.914	5.04	8.40	0.61	0.36
			7	24.627	35.055	4.84	8.40	0.60	0.34
			7.5	24.331	35.160	4.54	8.40	0.54	0.34

			8	23.578	35.181	4.33	8.40	0.58	0.36
			8.5	22.985	35.221	4.29	8.40	0.57	0.67
			9	21.959	35.496	4.30	8.30	0.56	0.83
			9.5	20.79	35.881	4.31	8.30	0.638	1.26
B1	43.56543	13.58678	0.5	24.904	33.508	4.72	8.40	0.24	0.43
			1	24.757	33.702	5.01	8.40	0.23	0.43
			1.5	24.533	34.026	5.03	8.40	0.25	0.44
			2	24.457	34.192	5.02	8.40	0.29	0.46
			2.5	24.389	34.324	4.96	8.40	0.36	0.45
			3	24.302	34.426	4.92	8.40	0.38	0.46
B2	43.56805	13.5866	0.5	24.594	33.321	5.00	8.50	0.39	0.50
			1	24.472	33.423	4.90	8.40	0.40	0.48
			1.5	24.518	33.578	4.85	8.50	0.43	0.52
			2	24.237	33.572	4.87	8.40	0.45	0.49
			2.5	24.175	33.793	4.78	8.40	0.45	0.51
			3	24.152	33.955	4.79	8.40	0.45	0.53
			3.5	24.052	34.144	5.05	8.40	0.47	0.51
			4	24.066	34.630	5.12	8.40	0.48	0.50
			4.5	24.363	35.051	5.08	8.40	0.44	0.40
			5	24.424	35.109	5.02	8.40	0.49	0.37
			5.5	24.422	35.114	4.86	8.40	0.50	0.38
B3	43.57285	13.5867	0.5	25.199	33.072	5.05	8.50	0.31	0.37
			1	25.141	33.107	5.07	8.50	0.34	0.45
			1.5	25.084	33.113	5.09	8.50	0.37	0.48
			2	24.989	33.119	5.06	8.50	0.38	0.48
			2.5	24.903	33.157	5.07	8.50	0.41	0.43
			3	24.774	33.376	5.15	8.50	0.42	0.41
			3.5	24.712	33.991	5.16	8.50	0.47	0.43
			4	24.735	34.333	5.14	8.50	0.47	0.42
			4.5	24.657	34.649	5.11	8.40	0.46	0.42
			5	24.624	34.934	5.06	8.40	0.45	0.40
			5.5	24.613	35.258	5.03	8.40	0.42	0.37
			6	24.372	35.467	5.01	8.40	0.37	0.31
			6.5	24.079	35.533	5.01	8.40	0.41	0.35
			7	23.902	35.552	4.86	8.40	0.50	0.35
			7.5	23.760	35.605	4.71	8.40	0.57	0.39
			8	23.050	35.614	4.65	8.40	0.61	0.39
			8.5	21.094	35.684	4.29	8.40	0.71	0.52

			9	19.622	36.215	4.25	8.30	1.01	0.90
C1	43.56558	13.58985	0.5	24.654	33.115	4.24	8.40	0.23	0.62
			1	24.455	33.608	4.80	8.40	0.25	0.64
			1.5	24.234	34.060	5.02	8.40	0.26	0.58
			2	24.191	34.441	5.04	8.40	0.23	0.45
			2.5	24.239	34.690	5.04	8.40	0.32	0.45
			3	24.235	34.770	5.05	8.40	0.42	0.40
C2	43.56725	13.58985	0.5	24.954	32.854	4.92	8.50	0.38	0.45
			1	24.478	33.354	4.75	8.50	0.37	0.47
			1.5	24.141	33.757	4.74	8.40	0.35	0.47
			2	24.076	33.920	4.75	8.40	0.37	0.53
			2.5	24.076	34.055	4.97	8.40	0.35	0.49
			3	24.108	34.362	4.98	8.40	0.34	0.53
			3.5	24.183	34.713	4.87	8.40	0.34	0.50
			4	24.016	34.799	4.89	8.40	0.42	0.46
			4.5	23.836	34.863	4.96	8.40	0.46	0.45
			5	23.821	35.044	4.99	8.40	0.46	0.46
			5.5	23.945	35.148	4.95	8.40	0.52	0.43
C3	43.57183	13.58955	0.5	24.969	32.911	4.98	8.50	0.35	0.45
			1	24.968	32.977	5.06	8.50	0.37	0.49
			1.5	24.953	33.120	5.07	8.50	0.39	0.48
			2	24.920	33.242	5.05	8.50	0.40	0.47
			2.5	24.888	33.283	5.02	8.50	0.43	0.44
			3	24.821	33.324	5.09	8.50	0.48	0.43
			3.5	24.657	33.658	5.15	8.50	0.50	0.43
			4	24.734	34.131	5.11	8.50	0.50	0.42
			4.5	24.593	34.572	5.08	8.40	0.49	0.39
			5	24.464	35.010	5.08	8.40	0.49	0.39
			5.5	24.201	35.280	5.09	8.40	0.46	0.37
			6	23.844	35.455	5.09	8.40	0.49	0.38
			6.5	23.718	35.501	4.99	8.40	0.55	0.38
			7	23.631	35.533	4.81	8.40	0.58	0.38
			7.5	23.110	35.530	4.65	8.40	0.61	0.38
			8	21.713	35.594	4.38	8.30	0.69	0.44
			8.5	20.217	35.955	4.13	8.30	0.92	0.72
			9	19.325	36.342	4.02	8.30	1.02	0.86
			9.5	18.870	36.584	4.00	8.20	1.03	1.31
D1	43.56632	13.59377	0.5	24.918	32.813	4.97	8.50	0.41	0.40

			1	24.605	33.149	4.72	8.50	0.38	0.46
			1.5	24.313	33.497	4.60	8.40	0.39	0.46
			2	24.093	33.759	4.53	8.40	0.38	0.49
			2.5	23.828	34.094	4.43	8.40	0.37	0.49
			3	23.741	34.225	4.37	8.40	0.34	0.51
D2	43.56747	13.59168	0.5	24.962	32.742	4.97	8.50	0.40	0.47
			1	24.764	32.889	5.06	8.50	0.41	0.48
			1.5	24.645	33.314	4.98	8.50	0.42	0.49
			2	24.638	33.516	4.92	8.50	0.43	0.49
			2.5	24.379	33.494	4.90	8.40	0.48	0.47
			3	24.219	33.583	4.83	8.40	0.53	0.55
			3.5	24.110	33.717	4.75	8.40	0.54	0.55
			4	23.901	33.902	4.69	8.40	0.56	0.53
			4.5	23.664	34.187	4.64	8.40	0.60	0.56
			5	23.552	34.424	4.59	8.40	0.53	0.56
			5.5	23.428	34.596	4.57	8.40	0.47	0.56
D3	43.56888	13.59428	0.5	24.937	32.756	4.93	8.50	0.35	0.44
			1	24.762	32.931	5.01	8.50	0.38	0.46
			1.5	24.738	33.404	4.96	8.50	0.40	0.47
			2	24.661	33.532	4.98	8.50	0.39	0.46
			2.5	24.596	33.545	5.02	8.50	0.43	0.45
			3	24.598	33.677	4.99	8.50	0.47	0.43
			3.5	24.626	33.815	4.94	8.50	0.51	0.40
			4	24.348	34.087	4.83	8.40	0.53	0.42
			4.5	23.940	34.556	4.63	8.40	0.60	0.51
			5	23.343	34.618	4.50	8.40	0.56	0.46
			5.5	22.818	34.627	4.32	8.40	0.66	0.48
			6	22.449	34.733	4.27	8.40	0.69	0.52
			6.5	21.721	35.093	4.33	8.30	0.67	0.53
			7	21.470	35.332	4.13	8.30	0.60	0.65
			7.5	21.234	35.514	4.39	8.30	0.69	0.61
			8	20.503	35.695	4.62	8.30	0.69	0.61
			8.5	19.908	35.860	4.55	8.30	0.97	0.71
E1	43.56575	13.59618	0.5	24.990	32.746	5.06	8.50	0.40	0.43
			1	24.909	32.803	4.85	8.50	0.39	0.46
			1.5	24.666	33.044	4.79	8.50	0.39	0.47
			2	24.210	33.562	4.78	8.40	0.39	0.46
E2	43.56677	13.59588	0.5	24.817	32.745	4.97	8.50	0.40	0.71

			1	24.805	32.759	4.80	8.50	0.40	0.69
			1.5	24.637	32.894	4.78	8.50	0.42	0.63
			2	24.33	33.081	4.92	8.50	0.42	0.56
			2.5	24.275	33.211	4.90	8.40	0.43	0.55
			3	24.277	33.411	4.84	8.40	0.48	0.56
			3.5	24.125	33.681	4.91	8.40	0.56	0.58
			4	23.874	34.012	4.80	8.40	0.60	0.54
			4.5	23.863	34.502	4.68	8.40	0.61	0.54
			5	23.200	34.441	4.83	8.40	0.68	0.49
E3	43.56797	13.59713	0.5	24.777	32.895	4.94	8.50	0.37	0.48
			1	24.748	32.946	5.02	8.50	0.35	0.49
			1.5	24.788	33.321	4.97	8.50	0.40	0.50
			2	24.632	33.514	4.99	8.50	0.41	0.46
			2.5	24.548	33.558	5.07	8.50	0.48	0.43
			3	24.587	33.613	4.97	8.50	0.50	0.37
			3.5	24.732	33.768	4.83	8.50	0.52	0.38
			4	24.285	33.859	4.97	8.40	0.54	0.38
			4.5	23.888	33.946	5.04	8.40	0.61	0.51
			5	24.209	34.553	4.74	8.40	0.67	0.55
			5.5	23.992	34.771	4.73	8.40	0.64	0.45
			6	22.665	34.896	4.58	8.40	0.60	0.37
			6.5	21.579	35.341	4.19	8.40	0.77	0.49
			7	20.929	35.434	4.05	8.30	1.07	0.52
			7.5	20.636	35.574	4.04	8.30	0.90	0.59
			8	20.102	35.889	3.95	8.30	0.71	0.63
			8.5	19.500	36.193	3.98	8.30	0.82	0.87

3.2. Stato di salute di *Cystoseira sp*.

L'analisi fotografica dei principali popolamenti presenti nell'area di indagine evidenzia la presenza di *Cystoseira sp.*, che sebbene distribuita a patch, è in buono stato di salute e particolarmente rigogliosa in alcuni punti, con strutture ramificate di altezza anche di 30 cm, presumibilmente al massimo livello di accrescimento della macroalga per l'area di indagine (i.e. popolamenti adulti; Figure 3.2.1-3.2.2).

Si fa presente che tali popolamenti sono presenti anche su substrati rocciosi localizzati a bassa profondità e quindi potenzialmente sottoposte all'azione di *trampling* e/o di prelievo di mitili da parte dei frequentatori dell'area nel periodo estivo.

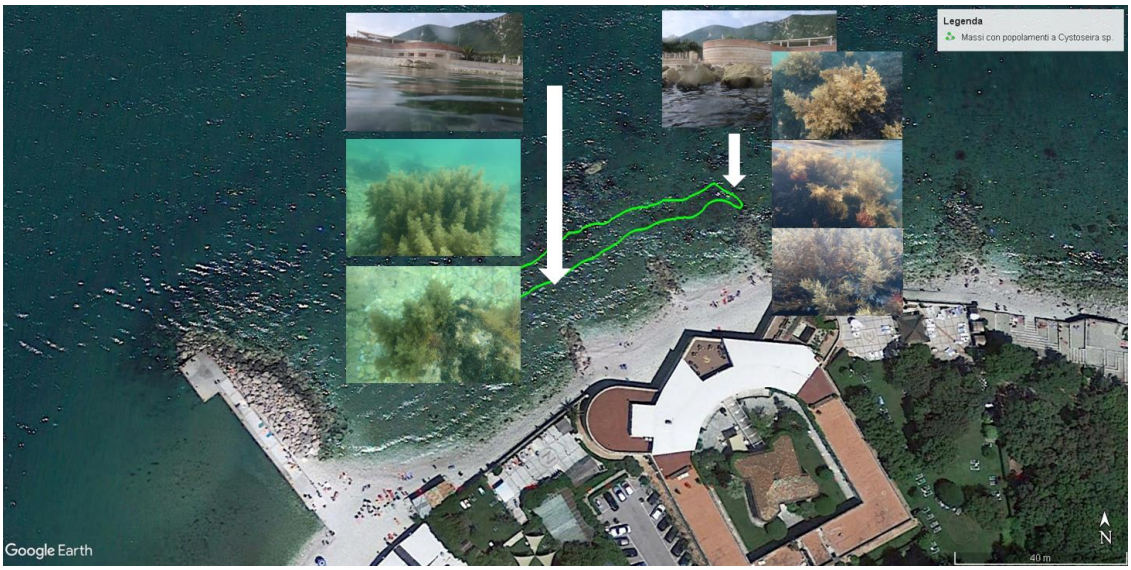


Figura 3.2.1 Localizzazione delle strutture rocciose antistanti l'area del Fortino dove è presente in maniera più rigogliosa *Cystoseira sp*. durante il periodo di indagine

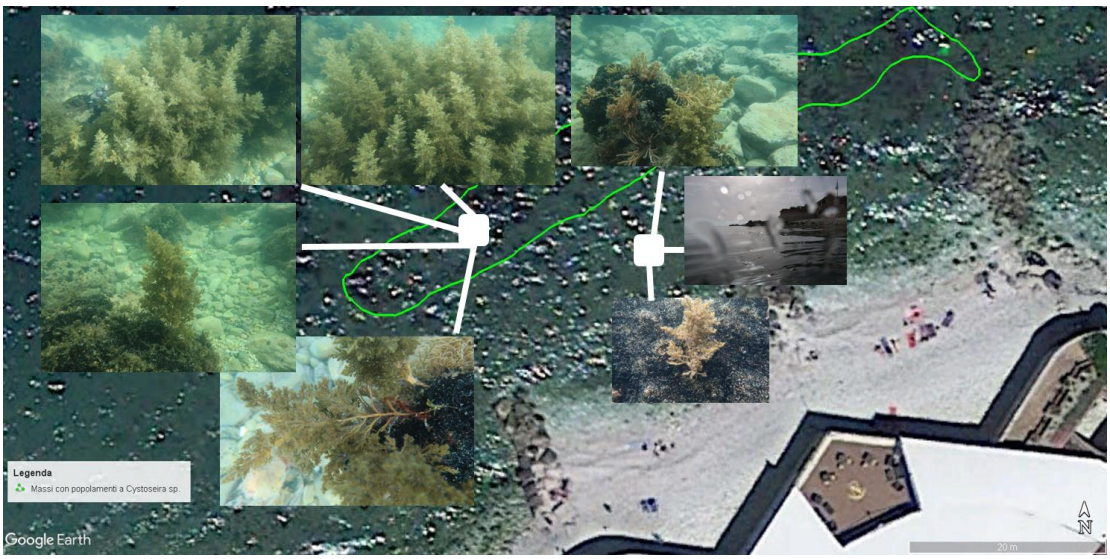


Figura 3.2.2 Localizzazione delle strutture rocciose antistanti l'area del Fortino dove è presente in maniera più rigogliosa *Cystoseira sp*. durante il periodo di indagine