



Servizi Ecologici Porto di Genova s.r.l.

MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

AGOSTO 2022

Materiali e Metodi

La campagna di monitoraggio si è svolta nella giornata del 24 Agosto 2022, dalle ore 8 alle ore 15 circa. Le condizioni meteomarine erano caratterizzate da cielo sereno e brezza leggera con provenienza SW (4-6 nodi). In corrispondenza delle imboccature portuali il mare era prevalentemente calmo.

I principali parametri chimico-fisici dell'acqua sub-superficiale (temperatura, salinità, ossigeno disciolto) sono stati rilevati e validati con una sonda multiparametrica (Idronaut Ocean Seven 316), calata direttamente dalle imbarcazioni della SEPG a circa un metro di profondità, in 110 punti distribuiti all'interno dell'area portuale. In 20 di questi punti, scelti in base alla loro collocazione rispetto ai principali apporti di acqua dolce proveniente da terra, sono stati prelevati anche campioni di acqua sub-superficiale per l'analisi dell'azoto ammoniacale, dei coliformi fecali e della clorofilla-a, secondo le metodologie standard UNICHIM.

In uno dei 110 punti vengono prelevati anche alcuni campioni di sedimento del fondale marino su cui vengono effettuate analisi granulometriche, chimiche e biologiche.

Nell'allegato 1 e nelle tabelle 1 e 2 si riporta l'ubicazione dei punti nei quali sono stati acquisiti i parametri chimico-fisici tramite sonda. Nelle tabelle 3 e 4 si riporta l'ubicazione dei punti nei quali sono stati prelevati anche campioni di acqua e i parametri analizzati.

In figura 3 si riporta l'ubicazione del punto in cui sono stati prelevati i sedimenti.

Caratteristiche meteo-climatiche del mese di Agosto 2022

Parametri meteorologici, come le precipitazioni, la temperatura atmosferica e l'intensità e la direzione del vento, influenzano direttamente l'idrodinamica dell'area portuale, si riporta quindi l'andamento di tali parametri nel mese indagato.

Le temperature del mese di Agosto sono molto sopra la media del periodo.

Agosto è stato caratterizzato da precipitazioni sotto la media del periodo, per un totale di 8 giorni piovosi. (Fig. 1).

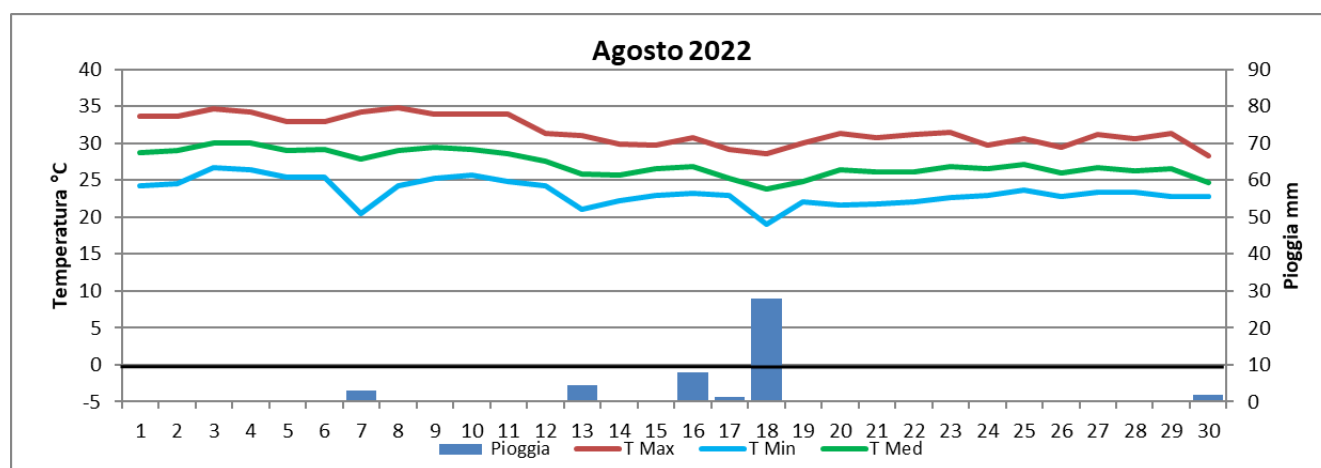


Fig. 1 Andamento delle precipitazioni e della temperatura nel mese di Agosto 2022

(<http://www.cartografiari.regione.liguria.it>)

Il regime dei venti, da deboli a forti e con provenienza variabile ma prevalentemente da N, può aver favorito il ricambio di acqua con il mare aperto, evitando il confinamento dei carichi inquinanti all'interno dell'area portuale grazie al trasporto di acqua superficiale verso le imboccature del porto. (Fig.2).

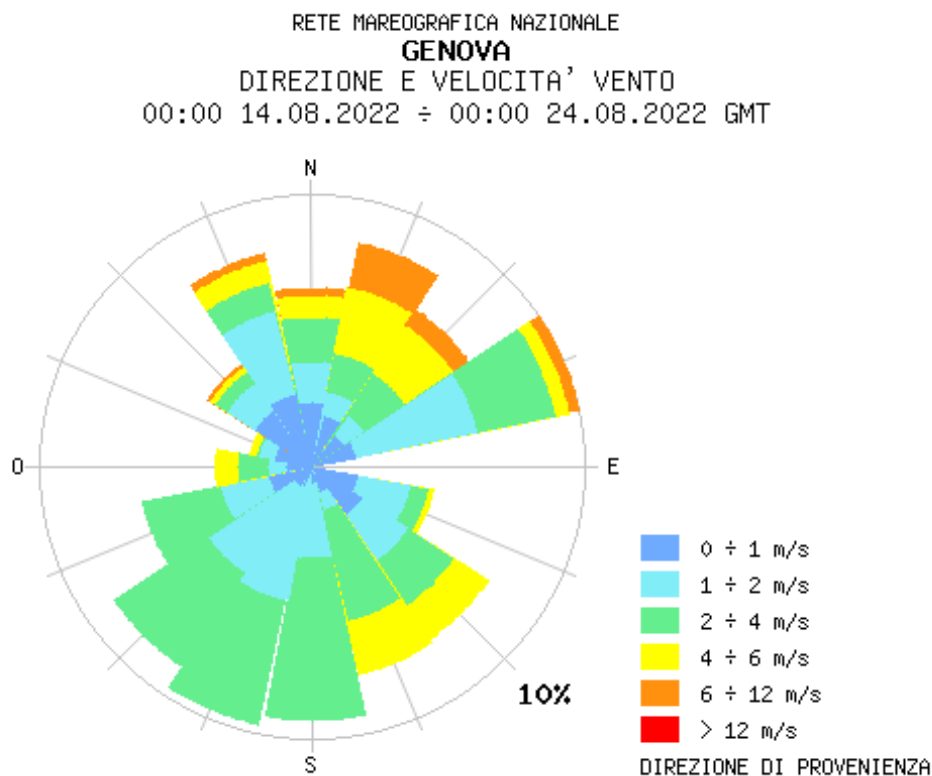


Fig. 2 Venti 10-20 Agosto

Caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque sub-superficiali

Area Portuale compresa tra la foce del Bisagno e la Foce del Polcevera

I valori di temperatura sub-superficiale delle acque hanno una media di 25.59°C. I valori massimi di temperatura si riscontrano nella zona di Punta Vagno (26.18°C). (All.2, Tab.1).

I valori di salinità sono direttamente correlati agli apporti da terra. In tutta la zona la salinità presenta valori con una media pari a 37.930 PSU. Le salinità sono riportate in All.3, Tab.1.

Per quanto riguarda l'ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione, i valori minimi sono stati riscontrati presso Ponte Spinola, con valori intorno al 75%. Valori più elevati sono stati riscontrati nelle restanti zone, con valori superiori all'85% (All.4, Tab.1).

Le concentrazioni di azoto ammoniacale e di coliformi fecali, indici di contaminazione antropica, aumentano in corrispondenza degli apporti da terra dovuti a corsi d'acqua o scarichi di depuratori

urbani. Per l'azoto ammoniacale le concentrazioni più elevate si riscontrano all'imboccatura di ponente (0.07 mg/l), nelle restanti zone il valore risulta inferiore al limite di rilevabilità. Per i coliformi fecali i valori più elevati sono stati riscontrati presso il depuratore in Darsena (199 UFC/100 ml). (All.5 e 6, Tab.3).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla a, presenta un valore medio pari a 1.45 µg/l. Raggiunge i massimi valori presso il depuratore in Darsena (4.17 µg/l). I minimi si trovano all'imboccatura di ponente (0.23 µg/l). (All.7, Tab.3).

Le acque marine presentano generalmente una notevole stabilità di pH (da 8.0 a 8.3) garantita da un efficiente sistema tampone. Il pH è influenzato da alcuni fattori quali l'attività fotosintetica e i processi di decomposizione del materiale organico. Il valore medio dell'area è di 8.2 e il pH presenta una distribuzione abbastanza omogenea in tutta la zona. (All.8, Tab.1)

Il Potenziale Red-Ox misura la capacità di un sistema di effettuare ossidazione. Questo parametro è legato alla pressione parziale dell'ossigeno e al pH. Un valore fortemente positivo (> +400 mV) indica condizioni ambientali favorevoli all'ossidazione (presenza di ossigeno) mentre un potenziale basso (< +200 mV) indica una tendenza alla riduzione (carezza di ossigeno). Il valore medio dell'area è di 444.42 mV, con valori minimi nell'area di calata Gadda (391.80 mV). (All.9 Grafico 1, Tab.1)

La torbidità: indica la presenza di materiale organico e inorganico in sospensione e modifica le proprietà fisiche e chimiche dell'acqua soprattutto a livello di penetrazione della luce con conseguenze sulla produzione primaria. La torbidità può essere sia provocata da cause naturali sia da scarichi derivanti da attività umane. Essa viene espressa in NTU (Unità di Torbidità Nefelometriche). È da segnalare come la torbidità è di difficile misurazione nello strato sub-superficiale a causa delle interferenze dovute dalla radiazione solare e dalle possibili turbolenze. Il valore massimo di torbidità si riscontra nelle vicinanze di calata Mogadiscio (18.91 NTU). Il valore medio per l'intera zona è di 3.97 NTU. (All.10, Tab.1)

Nel complesso le zone critiche risultano essere quelle maggiormente interessate da apporti di acqua dolce, scarichi antropici e limitata circolazione. In particolare in corrispondenza dello scarico dei depuratori in Darsena e davanti alla foce del Polcevera, i parametri indice di contaminazione antropica risultano alterati.

Area Portuale compresa tra Multedo e Voltri-Prà

Nell'area di Multedo e Voltri-Prà i valori di temperatura sub-superficiale delle acque hanno una media pari a 26.51°C. I valori massimi si riscontrano all'interno del canale di Prà (27.23°C). (All.2, Tab.2).

In tutta l'area la salinità presenta un valore medio pari a 38.010 PSU. I valori minimi si riscontrano all'interno del canale di Prà (37.431 PSU). (All.3, Tab.2).

I valori minimi di ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione, sono stati riscontrati all'imboccatura di ponente del bacino di Voltri (87.0%). I massimi sono stati trovati all'interno del bacino di Multedo (valori intorno al 100%). (All.4, Tab.2).

Sia per i coliformi fecali sia per l'azoto ammoniacale i valori più elevati si riscontrano alla foce del Chiaravagna (10 UFC/100 ml e 0.09 mg/l). Per entrambi i parametri in tutti gli altri i punti di campionamento si evidenziano concentrazioni sotto il limite di rilevabilità. (All.5 e 6, Tab.4).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla *a* raggiunge i valori massimi presso la foce del Chiaravagna (1.70 µg/l). I valori minimi si hanno nella zona di mare antistante Voltri (0.13 µg/l). Il valore medio di tutta l'area è pari a 0.63 µg/l. Le concentrazioni vengono riportate in All.7, Tab.4.

Il pH presenta un valore medio di 8.2 e una distribuzione molto omogenea. (All.8, Tab.2)

Per quanto concerne al potenziale Red-Ox il valore medio dell'area è di 454.50 mV e presenta una distribuzione abbastanza omogenea. (All.9 Grafico 2, Tab.2)

Il valore medio di torbidità riscontrato in quest'area è di 5.54 NTU. I valori massimi si riscontrano nella zona antistante le spiagge all'imboccatura del bacino di Multedo (38.94 NTU). (All.10, Tab.2)

Nel complesso la zona più critica risulta essere lo sbocco del Chiaravagna a Multedo, sia per gli apporti di acqua dolce e scarichi antropici, che per la limitata circolazione dell'area. Si notano alcuni valori alterati anche nella zona del canale di Prà. La zona di Voltri, invece, non presenta particolari criticità, così come le aree di mare aperto in corrispondenza delle imboccature portuali.

Analisi Sedimenti

Nella stazione di campionamento n.124, in corrispondenza di calata Etiopia, come indicato nella mappa della Fig.3, sono stati prelevati alcuni campioni ad una profondità di circa 13 metri, sui quali è stata svolta un'analisi granulometrica ed un'analisi chimico- biologica.

L'analisi sulla granulometria dei campioni ha rilevato una distribuzione principalmente tra sabbia (84.97%) e pelite (12.56%). I risultati sono illustrati nell'allegato rapporto di prova n. 174A/2022 di M3C s.r.l. del 17/03/2022.

L'analisi chimica di metalli, di alcuni idrocarburi e PCB mostra la presenza in misura significativa di alcuni metalli pesanti (Cr e Ni,) e di alcuni idrocarburi policiclici aromatici; in particolare:

- concentrazioni al di sopra del limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173 per Cromo Totale e Nichel;
- significativa concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), pari a 1.38 mg/Kg s.s., con prevalenza di Fluorantene, Benzo(a)antracene e Pirene;
- sia i composti organoclorurati sia i composti organostannici sono presenti in tracce o non rilevati (dato inferiore al limite di rilevabilità del metodo di analisi);
- la somma dei Sommatoria Policlorobifenili (PCB) è al di sotto del valore limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173;
- relativamente all'analisi biologica, si rileva la presenza di Coliformi totali, Enterococchi e Clostridi solfito riduttori.

I risultati delle analisi sono dettagliati nell'allegato Certificato di campionamento e analisi RT 174A/2022 di M3C s.r.l. del 17/03/2022.

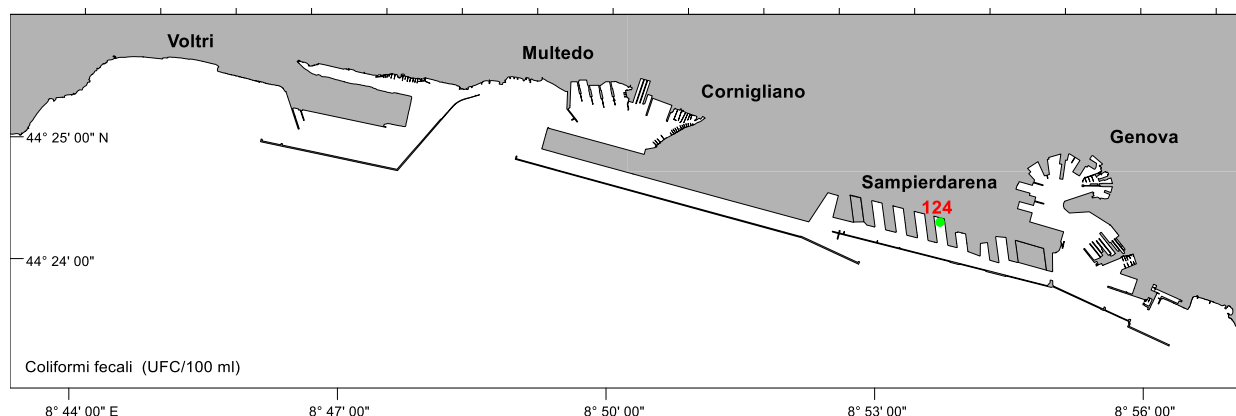


Fig. 3 – Punto di campionamento sedimenti

Dott.ssa Francesca Spotorno

Francesca Spotorno

Tab. 1 - area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto (%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
15	24 agosto 2022	08:10:05	44.404	8.924	25.48	37.870	98.2	8.2	391.80	1.02
14	24 agosto 2022	08:13:29	44.404	8.920	25.41	38.070	96.4	8.2	411.20	10.65
7	24 agosto 2022	08:16:02	44.406	8.918	25.37	38.041	94.2	8.2	418.33	9.91
8	24 agosto 2022	08:18:12	44.409	8.918	25.40	38.011	94.0	8.2	420.98	4.97
13	24 agosto 2022	08:22:45	44.408	8.925	25.63	37.994	91.2	8.2	424.15	1.34
12	24 agosto 2022	08:27:39	44.410	8.926	25.47	37.915	75.4	8.1	431.93	1.21
11	24 agosto 2022	08:32:30	44.411	8.925	25.55	37.985	97.0	8.2	434.90	1.21
9	24 agosto 2022	08:34:17	44.411	8.919	25.54	37.984	96.9	8.2	435.55	1.50
10	24 agosto 2022	08:36:34	44.413	8.920	25.31	37.966	80.6	8.1	434.55	1.43
1	24 agosto 2022	08:38:44	44.411	8.917	25.31	37.965	79.8	8.1	434.42	1.41
3	24 agosto 2022	08:40:34	44.410	8.914	25.39	37.993	91.4	8.2	435.75	1.35
2	24 agosto 2022	08:42:35	44.411	8.913	25.38	37.991	92.0	8.2	436.07	2.02
5	24 agosto 2022	08:44:03	44.408	8.913	25.40	38.002	92.5	8.2	437.65	1.44
4	24 agosto 2022	08:45:17	44.409	8.910	25.39	37.995	90.5	8.2	436.77	1.61
121	24 agosto 2022	08:47:37	44.406	8.915	25.35	38.023	90.7	8.2	438.63	2.32
122	24 agosto 2022	08:49:20	44.407	8.911	25.38	38.010	90.5	8.2	436.60	15.51
6	24 agosto 2022	08:51:34	44.406	8.913	25.38	38.012	91.2	8.2	436.87	15.23
16	24 agosto 2022	08:53:32	44.400	8.920	25.49	38.076	92.1	8.2	439.15	2.61
120	24 agosto 2022	08:55:41	44.398	8.922	25.41	38.103	93.1	8.2	438.88	1.27
17	24 agosto 2022	08:59:43	44.399	8.929	25.63	38.117	92.8	8.2	442.78	1.13
18	24 agosto 2022	09:01:43	44.396	8.927	25.58	38.109	92.5	8.2	443.33	3.60
101bis	24 agosto 2022	09:06:42	44.389	8.939	25.93	38.174	89.4	8.2	444.15	1.19
101	24 agosto 2022	09:08:58	44.391	8.940	26.00	38.108	89.1	8.2	444.80	1.00
103	24 agosto 2022	09:13:27	44.387	8.938	26.03	38.215	88.8	8.2	444.82	1.27
104	24 agosto 2022	09:16:58	44.389	8.945	26.18	38.222	88.7	8.2	447.55	1.11
105	24 agosto 2022	09:20:33	44.392	8.944	26.05	38.195	85.2	8.2	450.40	1.15
102	24 agosto 2022	09:23:10	44.392	8.941	26.04	38.199	86.4	8.2	450.22	1.03
19	24 agosto 2022	09:26:56	44.392	8.932	25.94	38.183	88.3	8.2	449.15	1.32

20	24 agosto 2022	09:31:10	44.395	8.922	25.70	38.162	90.1	8.2	449.13	1.14
21	24 agosto 2022	09:34:15	44.397	8.916	25.65	38.138	92.0	8.2	450.23	6.31
22	24 agosto 2022	09:37:20	44.400	8.912	25.53	38.100	92.9	8.2	452.22	1.67
23	24 agosto 2022	09:40:40	44.398	8.908	25.52	38.118	93.0	8.2	451.25	4.32
123	24 agosto 2022	09:42:46	44.402	8.907	25.53	38.061	92.7	8.2	452.02	4.24
24	24 agosto 2022	09:45:16	44.399	8.904	25.46	38.116	92.0	8.2	452.97	2.45
25	24 agosto 2022	09:47:54	44.400	8.903	25.57	38.072	88.9	8.2	453.98	1.20
26	24 agosto 2022	09:52:14	44.400	8.900	25.57	38.092	91.0	8.2	455.72	1.16
27	24 agosto 2022	09:54:49	44.402	8.899	25.56	38.042	89.9	8.2	455.60	1.38
28	24 agosto 2022	09:58:10	44.401	8.896	25.51	38.103	90.7	8.2	455.10	1.42
124	24 agosto 2022	10:01:06	44.405	8.895	25.46	38.095	90.9	8.2	453.80	8.44
29	24 agosto 2022	10:18:00	44.402	8.892	25.55	38.117	91.9	8.2	452.42	6.04
125	24 agosto 2022	10:19:43	44.405	8.892	25.60	38.098	93.0	8.2	451.02	18.91
30	24 agosto 2022	10:22:36	44.402	8.888	25.55	38.072	91.3	8.2	454.40	12.84
126	24 agosto 2022	10:24:28	44.405	8.888	25.43	37.970	92.7	8.2	455.28	16.80
31	24 agosto 2022	10:28:52	44.403	8.884	25.50	38.089	91.8	8.2	458.28	1.34
127	24 agosto 2022	10:30:40	44.406	8.884	25.46	38.079	88.6	8.2	455.10	10.39
32	24 agosto 2022	10:32:50	44.404	8.880	25.62	37.880	85.8	8.2	448.63	1.64
33	24 agosto 2022	10:34:03	44.403	8.877	25.34	37.940	87.3	8.2	444.30	1.25
34	24 agosto 2022	10:36:13	44.405	8.875	25.57	37.965	86.7	8.2	450.05	1.45
35	24 agosto 2022	10:39:45	44.408	8.876	25.55	38.004	86.7	8.2	452.05	1.51
36	24 agosto 2022	10:41:46	44.407	8.875	25.55	38.009	86.9	8.2	452.10	1.53
37	24 agosto 2022	10:43:47	44.405	8.873	25.55	38.014	86.9	8.2	452.13	1.54
38	24 agosto 2022	10:45:52	44.402	8.873	25.84	38.143	88.7	8.2	452.10	1.24
39	24 agosto 2022	10:47:09	44.401	8.879	25.87	38.132	88.5	8.2	455.00	1.22
40	24 agosto 2022	10:49:04	44.399	8.883	25.65	38.077	89.9	8.2	457.60	7.00
41	24 agosto 2022	10:50:55	44.403	8.869	25.71	37.552	88.0	8.2	456.37	4.21
129	24 agosto 2022	10:52:38	44.405	8.866	25.86	37.784	89.5	8.2	455.78	7.93
130	24 agosto 2022	10:54:41	44.406	8.862	25.87	37.788	89.5	8.2	455.98	4.94

Tab. 2 - area di campionamento Multedo – Voltri-Prà

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto(%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
139	24 agosto 2022	11:06:08	44.413	8.824	26.10	37.985	91.1	8.2	451.52	14.00
54	24 agosto 2022	11:08:06	44.413	8.820	26.11	37.969	91.4	8.2	454.97	9.87
58	24 agosto 2022	11:10:22	44.413	8.815	26.01	38.056	89.3	8.2	458.00	1.66
138	24 agosto 2022	11:14:12	44.412	8.807	26.23	38.139	90.5	8.2	457.70	1.95
63	24 agosto 2022	11:21:56	44.411	8.799	26.31	38.153	89.5	8.2	451.75	16.96
62	24 agosto 2022	11:23:48	44.415	8.805	26.16	38.037	91.0	8.2	457.60	1.68
61	24 agosto 2022	11:25:26	44.416	8.809	26.36	38.093	87.7	8.2	454.50	1.52
60	24 agosto 2022	11:27:29	44.419	8.810	26.37	38.092	87.7	8.2	454.53	1.56
57	24 agosto 2022	11:28:58	44.415	8.816	26.08	38.089	92.9	8.2	454.92	1.54
56	24 agosto 2022	11:30:28	44.417	8.819	26.12	38.127	90.3	8.2	451.68	1.62
53	24 agosto 2022	11:33:09	44.414	8.820	26.30	37.975	97.7	8.2	463.32	1.66
52	24 agosto 2022	11:34:36	44.417	8.823	26.23	37.978	98.1	8.2	456.35	1.84
50	24 agosto 2022	11:37:10	44.416	8.828	26.38	38.011	97.9	8.2	452.70	1.49
49	24 agosto 2022	11:40:24	44.415	8.832	26.52	37.949	98.0	8.2	461.83	2.12
48	24 agosto 2022	11:41:42	44.415	8.837	26.36	37.961	98.4	8.2	459.33	1.91
46	24 agosto 2022	11:43:23	44.415	8.840	26.38	37.938	100.2	8.2	455.93	1.88
47	24 agosto 2022	11:44:19	44.416	8.839	26.57	37.846	95.2	8.2	455.43	2.24
44	24 agosto 2022	11:46:23	44.417	8.844	26.55	37.873	99.4	8.2	465.72	2.22
42	24 agosto 2022	11:47:24	44.417	8.846	26.63	37.851	99.0	8.2	458.78	1.94
43	24 agosto 2022	11:50:39	44.417	8.845	26.56	37.958	97.8	8.2	459.83	15.53
45	24 agosto 2022	11:52:37	44.416	8.843	26.52	37.986	97.9	8.2	456.48	5.11
131	24 agosto 2022	11:54:07	44.420	8.839	26.43	37.978	97.1	8.2	457.00	2.54
132	24 agosto 2022	11:56:18	44.422	8.836	26.43	37.977	98.8	8.2	457.03	1.99
133	24 agosto 2022	11:57:42	44.421	8.834	26.46	37.939	94.8	8.2	457.12	2.14
134	24 agosto 2022	11:58:51	44.421	8.832	26.45	37.961	97.5	8.2	457.40	2.98
135	24 agosto 2022	11:59:05	44.421	8.830	26.42	37.586	94.9	8.2	457.07	2.75
136	24 agosto 2022	12:00:21	44.421	8.828	26.24	37.968	98.8	8.2	457.80	1.93
51	24 agosto 2022	12:02:43	44.419	8.825	26.37	38.000	98.6	8.2	459.20	38.94

55	24 agosto 2022	12:05:07	44.420	8.820	26.30	38.031	96.0	8.2	457.00	2.42
59	24 agosto 2022	12:07:16	44.421	8.815	26.57	38.142	90.6	8.2	468.25	6.55
64	24 agosto 2022	12:19:34	44.421	8.809	26.30	38.125	88.5	8.2	453.75	3.75
65	24 agosto 2022	12:21:31	44.421	8.805	26.94	38.043	90.1	8.2	454.12	3.19
71	24 agosto 2022	12:24:45	44.421	8.799	26.97	37.954	90.4	8.2	452.03	5.48
72	24 agosto 2022	12:26:41	44.422	8.795	27.11	37.928	91.9	8.2	452.45	6.56
75	24 agosto 2022	12:30:26	44.423	8.789	27.23	37.504	91.2	8.2	452.35	4.30
137	24 agosto 2022	12:32:27	44.424	8.786	26.95	37.431	88.3	8.2	451.35	9.34
78	24 agosto 2022	12:34:39	44.423	8.782	27.03	37.742	90.3	8.2	452.05	3.14
67	24 agosto 2022	12:40:24	44.418	8.800	26.88	37.999	90.7	8.2	449.05	3.01
69	24 agosto 2022	12:42:05	44.416	8.799	26.89	38.022	90.7	8.2	448.97	3.31
73	24 agosto 2022	12:44:12	44.415	8.794	26.79	38.051	91.2	8.2	449.55	3.27
70	24 agosto 2022	12:46:33	44.413	8.797	26.53	38.138	90.6	8.2	448.80	2.99
76	24 agosto 2022	12:48:27	44.413	8.786	26.84	38.094	89.8	8.2	450.43	3.00
74	24 agosto 2022	12:53:58	44.415	8.790	26.49	38.149	89.3	8.2	449.80	3.21
77	24 agosto 2022	12:56:07	44.416	8.784	26.71	38.159	88.7	8.2	449.67	9.39
79	24 agosto 2022	12:58:05	44.414	8.780	26.50	38.164	87.0	8.2	451.82	3.02
80	24 agosto 2022	13:00:11	44.415	8.778	26.26	38.200	88.8	8.2	451.75	11.21
85	24 agosto 2022	13:03:12	44.415	8.773	26.56	38.226	88.9	8.2	451.32	2.66
82	24 agosto 2022	13:04:34	44.417	8.775	26.31	38.201	88.5	8.2	450.40	15.92
84	24 agosto 2022	13:06:30	44.418	8.770	26.42	38.229	88.3	8.2	450.70	20.43
83	24 agosto 2022	13:07:48	44.421	8.773	26.44	38.199	88.0	8.2	449.67	4.49
81	24 agosto 2022	13:09:31	44.419	8.778	26.33	38.221	87.7	8.2	450.63	2.75
68	24 agosto 2022	13:18:56	44.417	8.801	26.89	38.089	91.5	8.2	447.43	10.37
66	24 agosto 2022	13:21:15	44.418	8.804	27.03	38.017	91.1	8.2	449.80	6.39

Tab. 3 - area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera

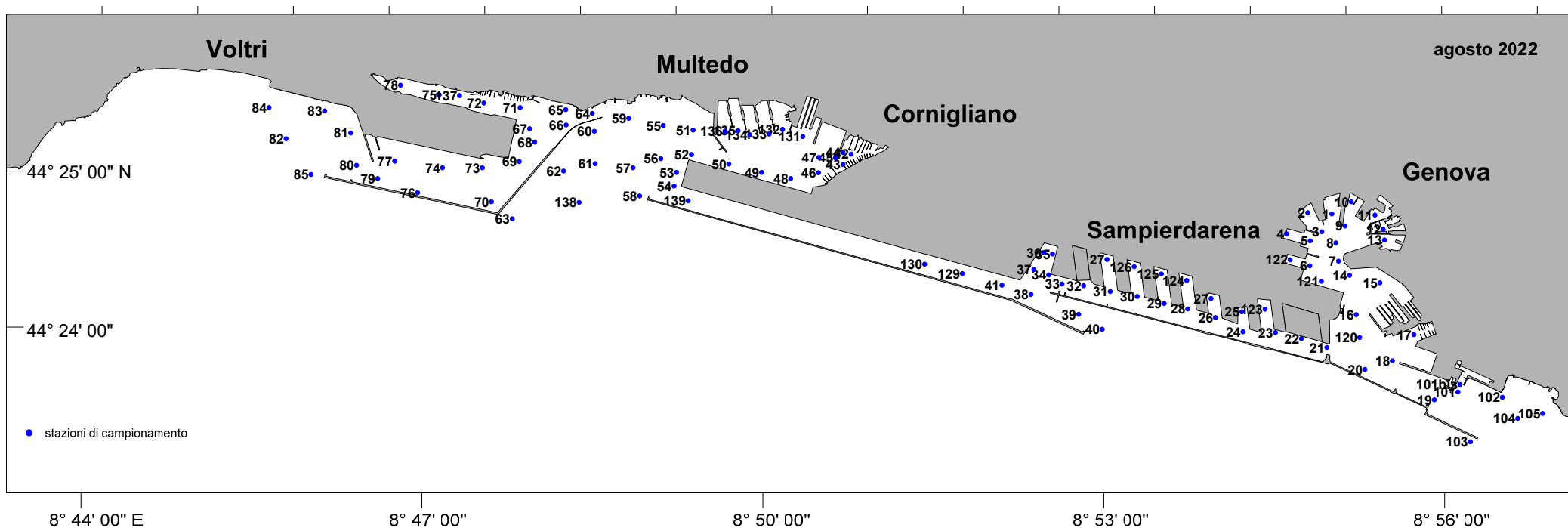
Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
8	24 agosto 2022	08:18:12	44.409	8.918	52	<0.05	3.26
10	24 agosto 2022	08:36:34	44.413	8.920	199	<0.05	4.17
16	24 agosto 2022	08:53:32	44.400	8.920	<10	<0.05	1.50
101bis	24 agosto 2022	09:06:42	44.389	8.939	121	<0.05	0.30
104	24 agosto 2022	09:16:58	44.389	8.945	75	<0.05	1.55
19	24 agosto 2022	09:26:56	44.392	8.932	108	<0.05	0.18
21	24 agosto 2022	09:34:15	44.397	8.916	<10	<0.05	0.61
34	24 agosto 2022	10:36:13	44.405	8.875	<10	<0.05	1.12
38	24 agosto 2022	10:45:52	44.402	8.873	97	0.07	1.60
40	24 agosto 2022	10:49:04	44.399	8.883	121	0.07	0.23

Tab. 4 - area di campionamento Multedo – Voltri-Prà

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
63	24 agosto 2022	11:21:56	44.411	8.799	<10	<0.05	0.34
52	24 agosto 2022	11:34:36	44.417	8.823	10	<0.05	0.56
49	24 agosto 2022	11:40:24	44.415	8.832	<10	<0.05	1.23
47	24 agosto 2022	11:44:19	44.416	8.839	<10	<0.05	0.98
43	24 agosto 2022	11:50:39	44.417	8.845	10	0.09	1.70
72	24 agosto 2022	12:26:41	44.422	8.795	<10	<0.05	0.60
73	24 agosto 2022	12:44:12	44.415	8.794	<10	<0.05	0.24
79	24 agosto 2022	12:58:05	44.414	8.780	<10	<0.05	0.19
82	24 agosto 2022	13:04:34	44.417	8.775	<10	<0.05	0.13
66	24 agosto 2022	13:21:15	44.418	8.804	<10	<0.05	0.37

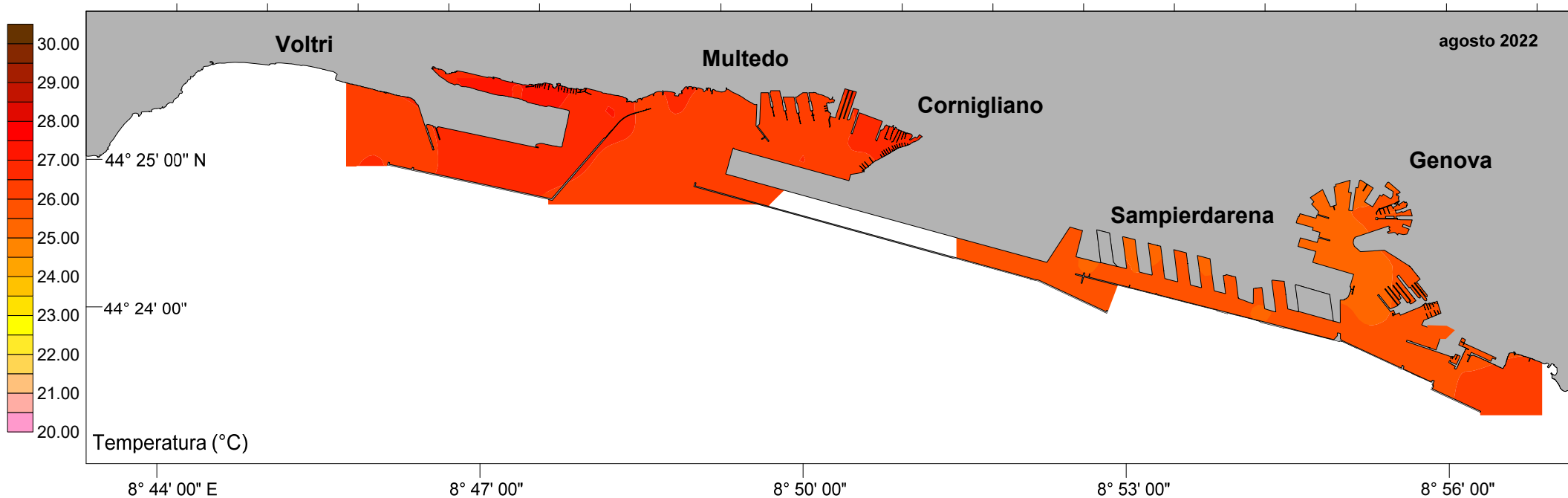
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 1



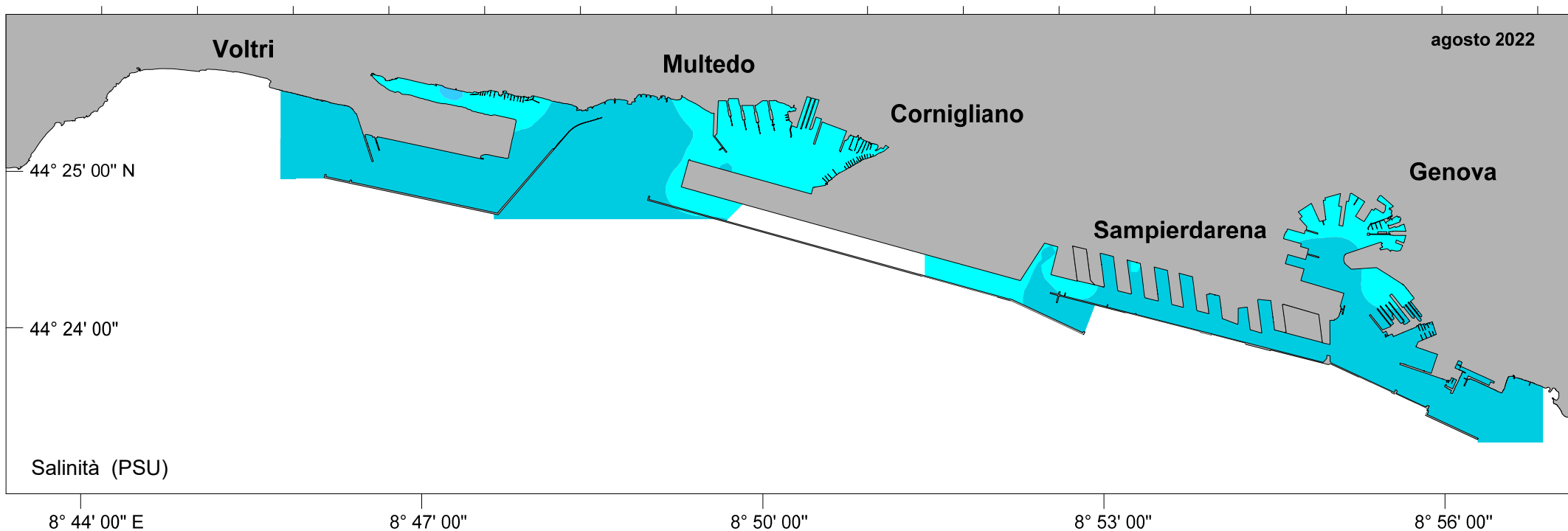
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 2



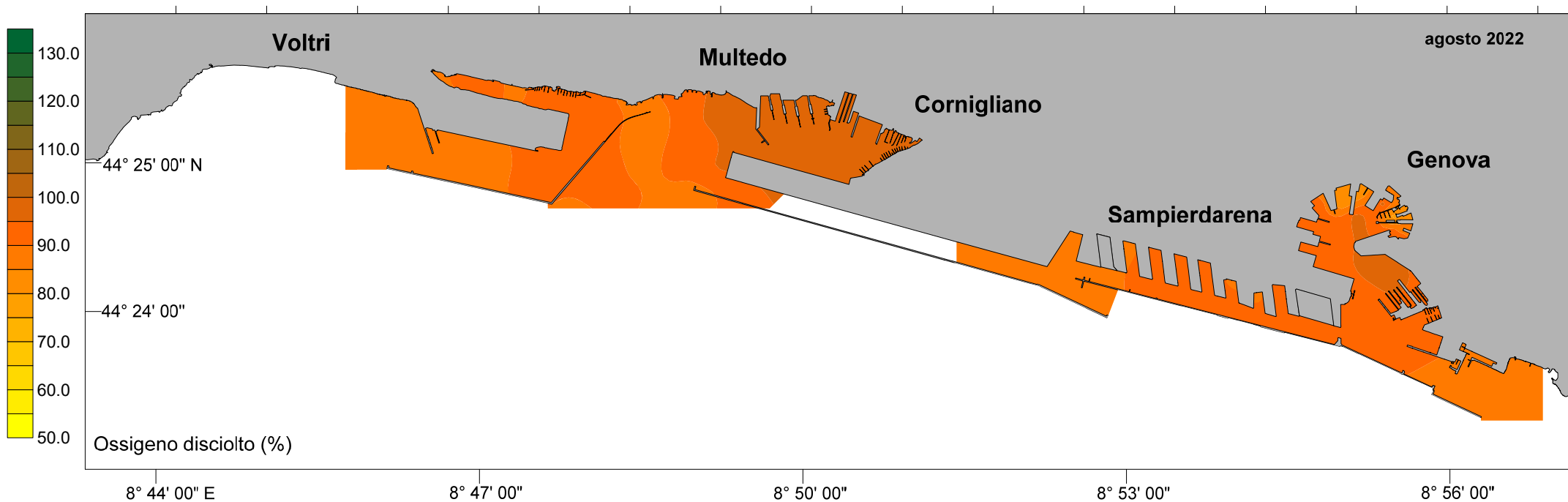
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 3



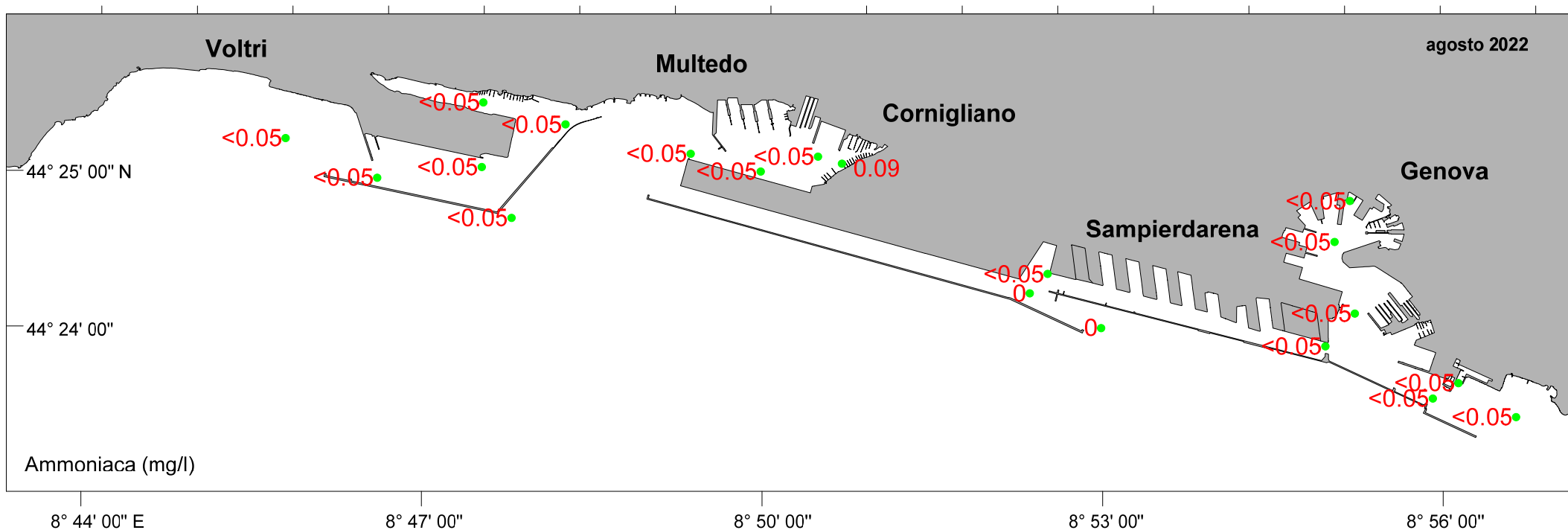
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 4



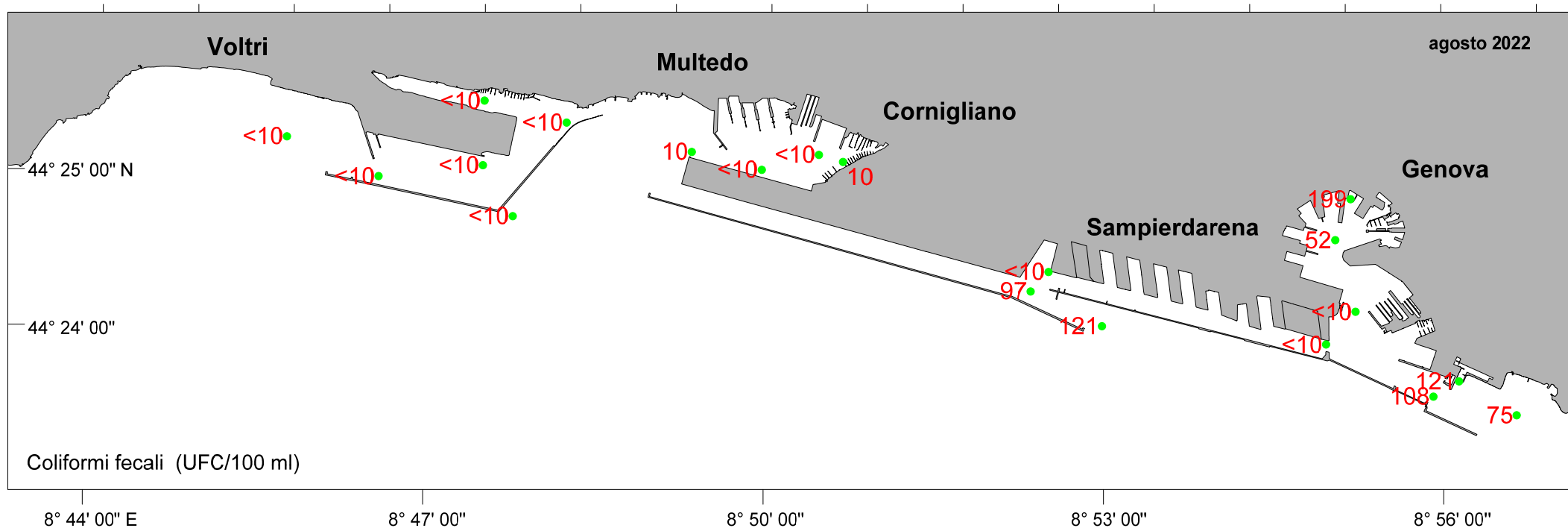
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 5



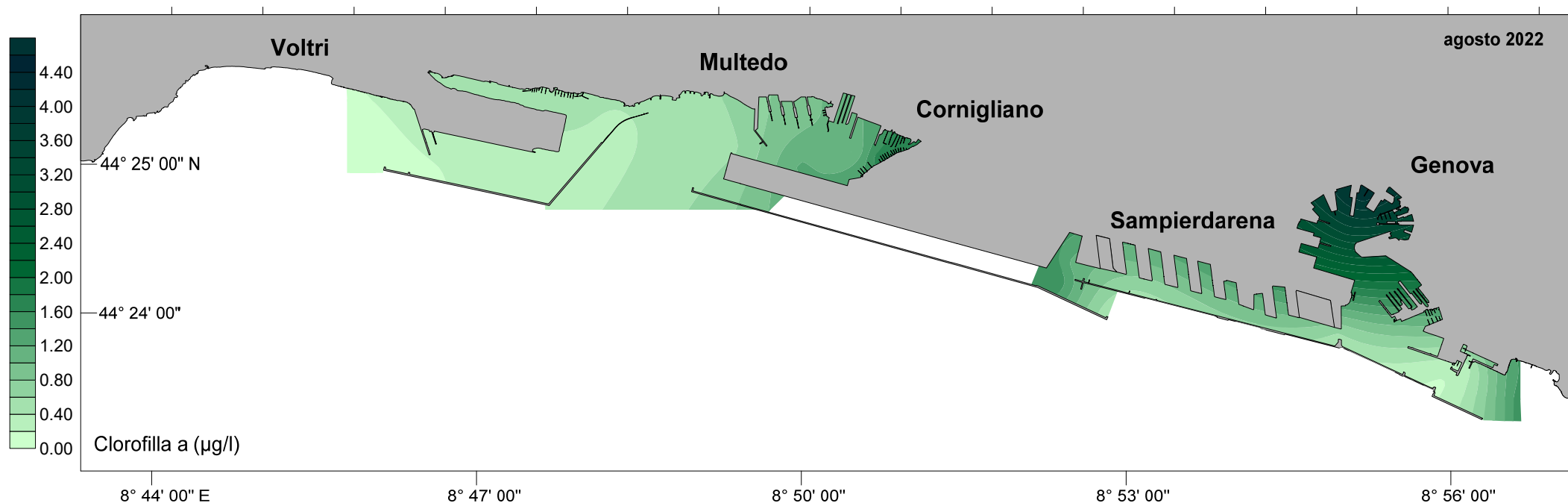
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 6



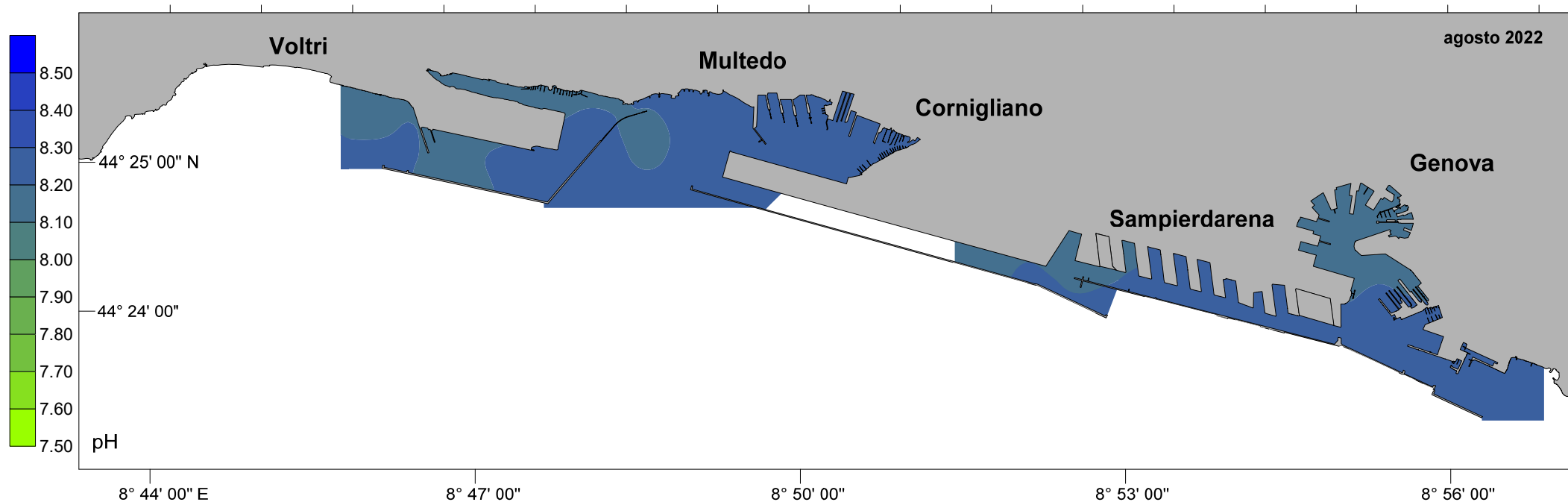
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 7



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

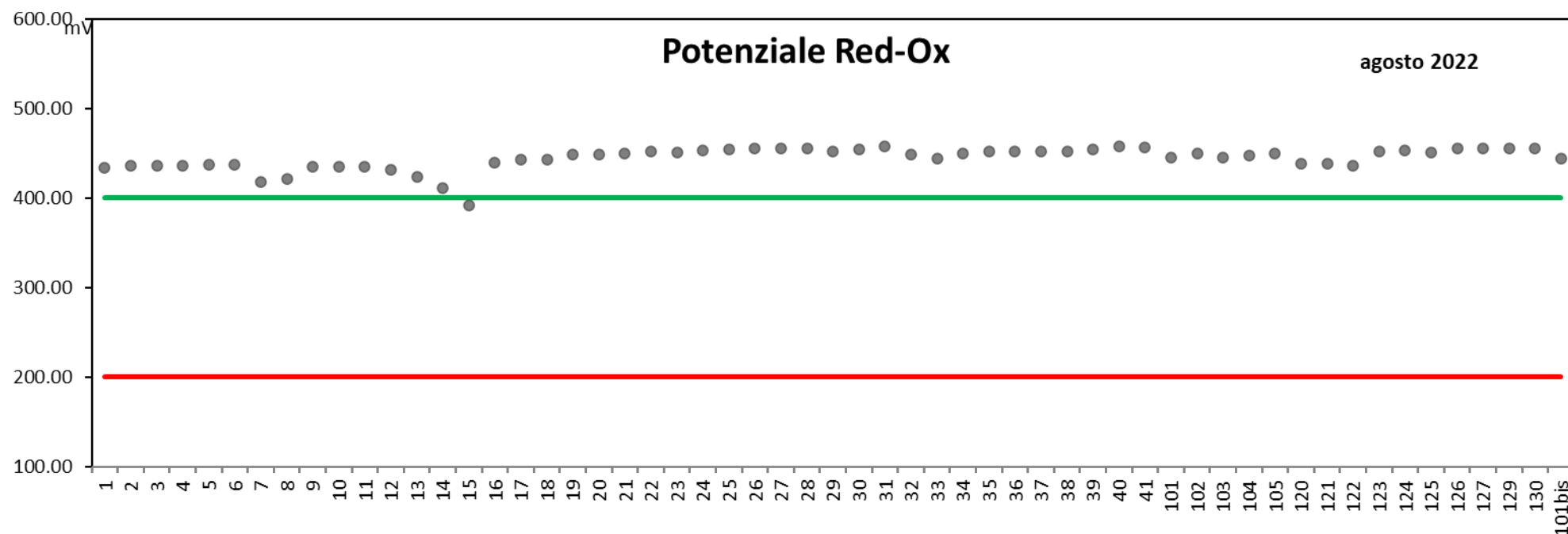
allegato 8



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 9

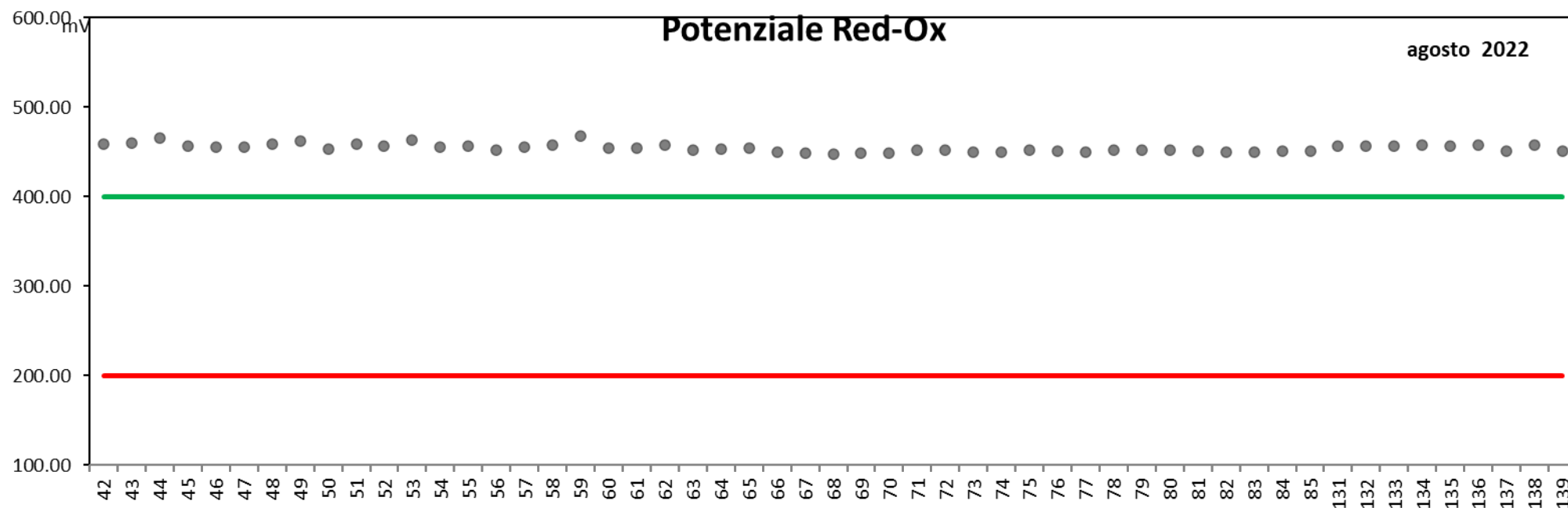
Grafico 1- area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

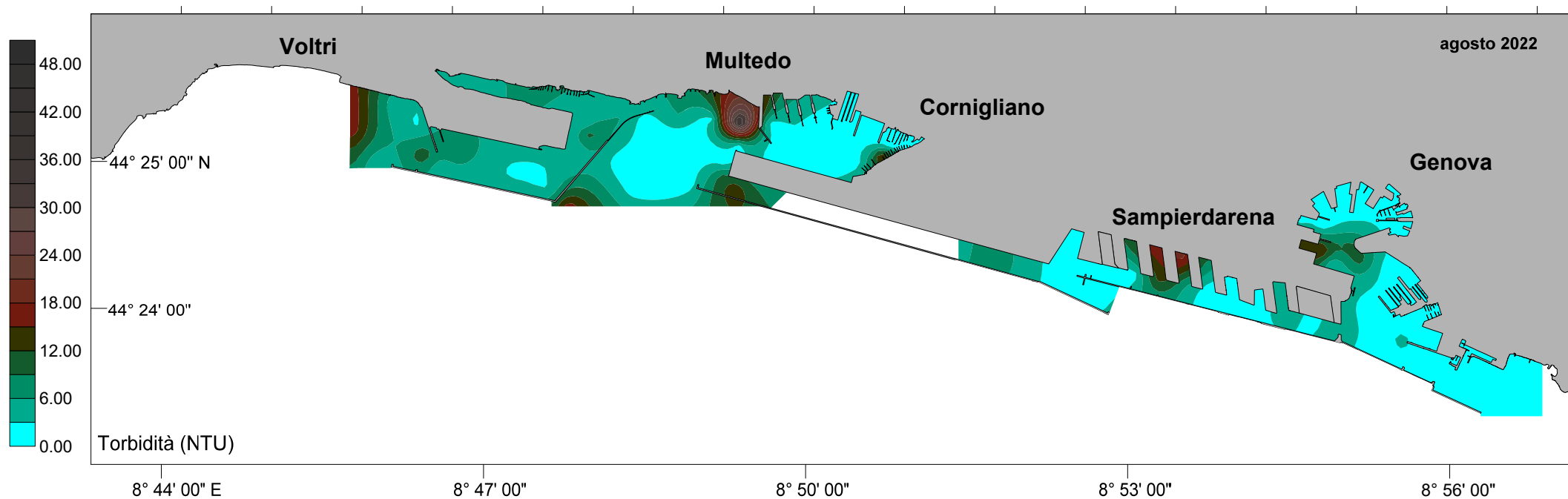
allegato 9

Grafico 2-area di campionamento Multedo – Voltri-Prà



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 10





M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggioni 15/9 16155 Genova
Unità operativa: Via G. G. Longo 25R 16155 Genova
Tel: 010 8567337 Cell: 375 6314130 Email: info@m3csrl.it
P.IVA/C.F.: 02436250993 - Cap. Soc. 10.000 i.v. REA: GE-486210

CERTIFICATO DI ANALISI N. 715A/2022

Committente l'analisi: SERVIZI ECOLOGICI PORTUALI GENOVA
Molo Giano snc - Genova

Data emissione: 13/09/22

Matrice campione: Solido

Denominazione campione: Sedimenti

Data prelievo: 24/08/22

Luogo di prelievo: Campionamento con benna di profondità da 5 kg nel tratto di mare aperto antistante Ponte Etiopia, Punto di campionamento n.124, ad una profondità di circa 13 m.

Modalità di campionamento: Istantaneo

Campionamento a cura di: Personale della Ditta Committente

Conservazione del campione Il campione è stato prelevato in sacchetto trasparente in HDPE, è stato conservato refrigerato ed è stato suddiviso in aliquote e consegnato ai laboratori chimico e geologico per le analisi.

Risultati dell'analisi: Analisi su tal quale:

Parametro	U.M.	Risultato (*)	Valori limite (*)	Metodo
Residuo 105°C	%	79,4	-	UNI EN 14346-1 2007 met A
Arsenico	mg/Kg	6,33	12	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cadmio	mg/Kg	< 0,03	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Cromo totale	mg/Kg	165	1	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cromo VI	mg/Kg	< 0,1	0,1	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Rame	mg/Kg	24,4	40	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Mercurio	mg/Kg	0,11	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Nichel	mg/Kg	96,4	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Piombo	mg/Kg	17,7	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Zinco	mg/Kg	73,5	100	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Vanadio	mg/Kg	24,2	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Alluminio	mg/Kg	16500	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Ferro	mg/Kg	30500	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Idrocarburi C>12	mg/Kg	35,1	-	EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007
Acenafilene	µg/Kg	3,2	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)antracene	µg/Kg	180	75	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorantene	µg/Kg	280	110	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Naftalene	µg/Kg	15	35	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018



M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggioni 15/9 16155 Genova
 Unità operativa: Via G. G. Longo 25R 16155 Genova
 Tel: 010 8567337 Cell: 375 6314130 Email: info@m3csrl.it
 P.IVA/C.F.: 02436250993 - Cap. Soc. 10.000 i.v. REA: GE-486210

Parametro	U.M.	Risultato (¹)	Valori limite (¹)	Metodo
Antracene	µg/Kg	33	24	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)pirene	µg/Kg	120	30	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg	150	40	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg	49	20	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg	50	55	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Acenafte	µg/Kg	4,2	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorene	µg/Kg	7,1	21	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fenantrene	µg/Kg	85	87	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Pirene	µg/Kg	180	153	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg	22	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Crisene	µg/Kg	150	108	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/Kg	54	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	µg/Kg	1380	900	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Aldrin	µg/Kg	< 0,1	0,2	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dieltrin	µg/Kg	< 0,1	0,7	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Endrin	µg/Kg	< 0,1	2,7	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
BHC (alfa)	µg/Kg	< 0,1	0,2	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
BHC (beta)	µg/Kg	< 0,1	0,2	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
BHC (gamma)(Lindano)	µg/Kg	< 0,1	0,2	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Clordano (cis+trans)	µg/Kg	< 0,1	2,3	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD o,p'	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD p,p'	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD	µg/Kg	< 0,1	0,8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDE o,p'	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDE p,p'	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDE	µg/Kg	< 0,1	1,8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT o,p'	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT p,p'	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT	µg/Kg	< 0,1	1	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Esaclorobenzene	µg/Kg	< 0,1	0,4	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Eptacloro epossido	µg/Kg	< 0,1	0,6	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dibutilstagno (come Sn)	µg/Kg	< 1	-	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001)- App. 1
Monobutilstagno (come Sn)	µg/Kg	< 1	-	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001)- App. 1
Tributilstagno (come Sn)	µg/Kg	< 1	5	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001)- App. 1
Somma Organostannici (come Sn)	µg/Kg	< 1	-	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001)- App. 1
TOC	%	1,2	-	UNI EN 15936:2012
PCB 028 + PCB 031	µg/Kg	0,35	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018



M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggioni 15/9 16155 Genova
Unità operativa: Via G. G. Longo 25R 16155 Genova
Tel: 010 8567337 Cell: 375 6314130 Email: info@m3csrl.it
P.IVA/C.F.: 02436250993 - Cap. Soc. 10.000 i.v. REA: GE-486210

Parametro	U.M.	Risultato (¹)	Valori limite (¹)	Metodo
PCB 052	µg/Kg	0,61	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 077	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 081	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 101	µg/Kg	1,24	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 118	µg/Kg	1,26	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 126	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 128	µg/Kg	0,3	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 138	µg/Kg	1,83	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 153	µg/Kg	0,19	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 156	µg/Kg	0,18	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 169	µg/Kg	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 180	µg/Kg	0,97	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCB	µg/Kg	6,58	8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 105	µg/Kg	0,47	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria T.E.PCB Diossina simili	ng/Kg	< 0,6	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	ng/Kg	0,62	-	UNI EN 16190:2019 + NATO CCMS Report n°176 1988
Sommatoria TE, PCDD, PCDF e PCB Diossina simili	ng/Kg	0,69	2	Calcolo
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g	3,1x10 ²	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Enterococchi	MPN/g	6,5x10 ¹	-	Rapp. ISTISAN 2014/18 pag. 91 MET ISS F 003B
Salmonella spp	/50g	Assenza	-	Rapp. ISTISAN 2014/18 pag. 78 MET ISS F 002C
Coliformi fecali	MPN/g	< 3	-	CNR IRSA 3.2 G 64 Vol 1 1983+APATCNRIRSA 7020A Man 29 2003
Coliformi totali	MPN/g	4,2x10 ²	-	CNR IRSA 3.1 G 64 Vol 1 1983+APATCNRIRSA 7010B Man 29 2003

(¹) Rif. RP 22LA34235 del 13/09/2022 del laboratorio accreditato LAV srl. RdP disponibile su richiesta. Valori limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173 per i fanghi di dragaggio destinati ad essere ricollocati in mare: livelli chimici di riferimento L1.

Commento tecnico analisi chimiche:

L'analisi chimica del sedimento mostra la presenza in misura significativa di alcuni metalli pesanti (Cr e Ni) e di alcuni idrocarburi policiclici aromatici. La presenza di Cr e Ni potrebbe essere attribuibile a fondo naturale, mentre per quanto concerne gli altri analiti si ritiene che la loro presenza sia correlata esclusivamente all'attività antropica.

Il sedimento presenta un significativo livello di contaminazione batterica, con la presenza Coliformi totali, Enterococchi e Clostridi solfito riduttori.

Analisi Geologiche:

L'analisi della granulometria del sedimento mostra come esso sia costituito prevalentemente da sabbia (84,97%) e pelite (12,56%), infatti la maggior parte del campione ha dimensione inferiore a 0,25 mm con un diametro medio di 0,16 mm.

Riferimento RDP del laboratorio RINA in allegato n. 22098-01 del 05/09/2022.



RAPPORTO DI PROVA n. 22098-01

Verbale di accettazione N. 22098 del 31/08/2022

Data di emissione: 05/09/2022

Cliente: M3C S.r.l.

Cantiere: Porto di Genova - Ponte Etiopia

Il rapporto contiene 3 pagine, inclusa la presente

Genova, 05/09/2022

Paolo Brasey
(Direttore del laboratorio)

a RINA company

RINA Consulting - GET S.r.l.

Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA Consulting S.p.A.

Via Albisola, 64-66 - 16162 Genova

Tel. +39 010 6506644 - Fax +39 010 6591896 - www.rinaconsulting.org - rinaconsulting@rina.org

C.F. / P. IVA 01650450990 - REA GE 425381 - Cap. Soc. € 25.000,00 i.v.

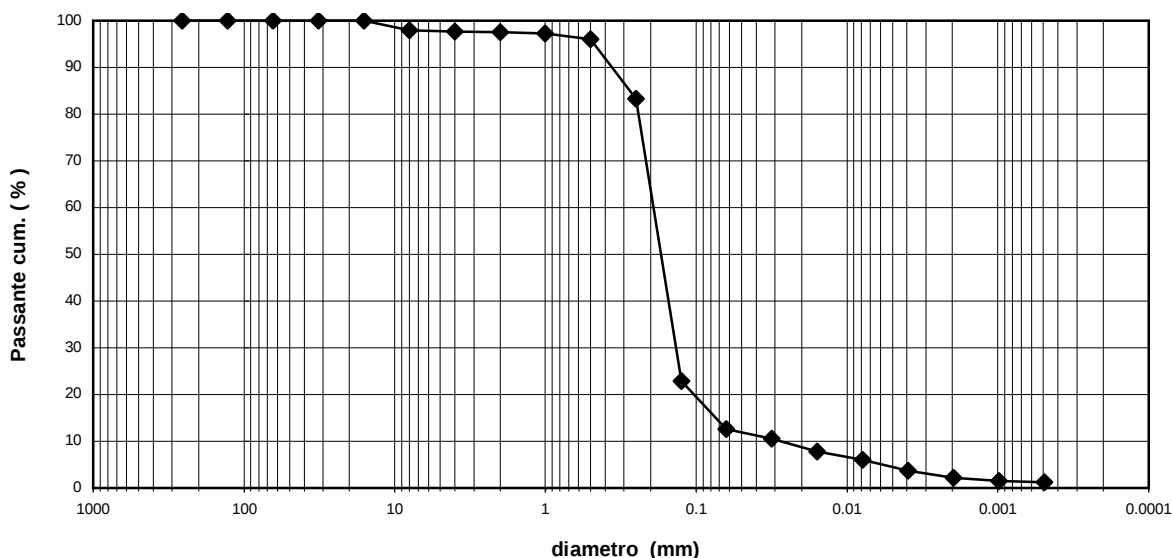
Sede legale: Via A. Cecchi, 6 - 16129 Genova (GE)


ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH
ASTM D422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999
Vagliatura eseguita per via umida - scala di Wentworth

Cliente : M3C
 Località : Porto di Genova - Ponte Etiopia
 Id. Campione : Punto 124
 Descrizione : sabbia

Data Ricevimento : 31/08/2022

Data Prova : 02/09/2022

Curva cumulativa - Scala Wentworth


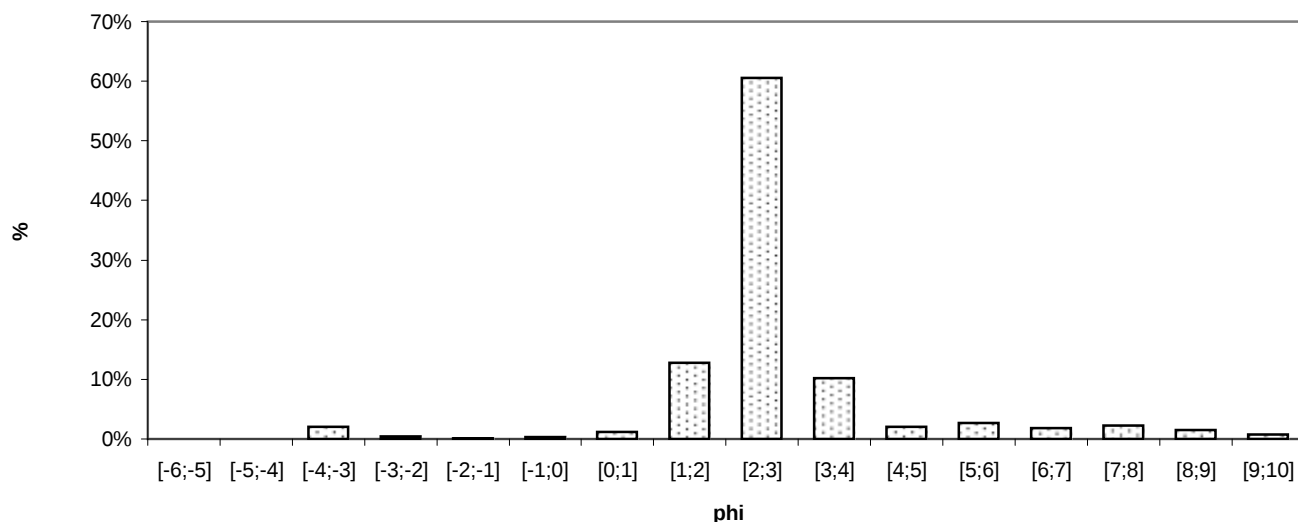


Cliente : M3C
 Località : Porto di Genova - Ponte Etiopia
 Id. Campione : Punto 124
 Descrizione : sabbia

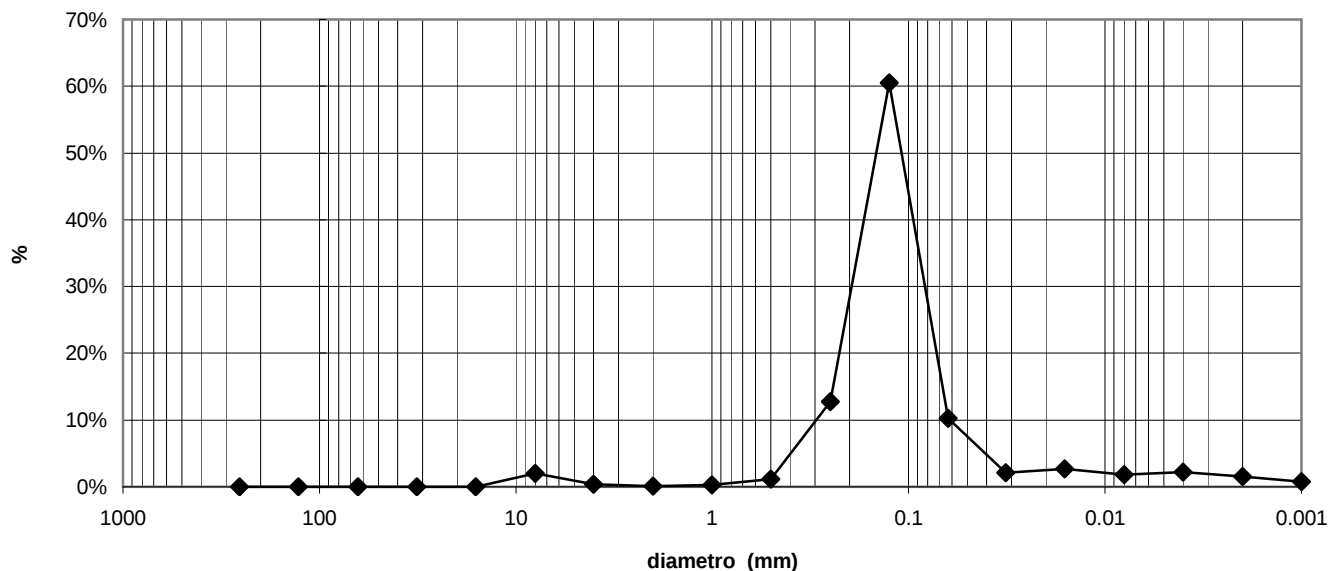
Data Ricevimento : 31/08/2022

Data Prova : 02/09/2022

Trattenuto



Curva di frequenza



Parametri granulometrici

DIAMETRO MEDIO (di Folk & Ward) in phi: 2.66
 DIAM. MEDIO (di Folk & Ward) in mm: 0.16
 CLASSAZIONE (di Folk & Ward): 1.36
 DISPERSIONE (di Folk & Ward): 0.83
 SKEWNESS (di Folk & Ward) : 0.45

Parametri organolettici

Colore: grigio scuro
 Odore: assente
 Concrezioni: assenti
 Conchiglie: assenti

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Dott. Federico Falcomatà