



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE NOVEMBRE 2022

Materiali e Metodi

La campagna di monitoraggio si è svolta nella giornata del 24 Novembre 2022, dalle ore 7 alle ore 14 circa. Le condizioni meteomarine erano caratterizzate da cielo sereno e brezza leggera con provenienza NE (4-5 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 Novembre 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 Novembre sono molto sopra la media del periodo.

Agosto è stato caratterizzato da precipitazioni molto sotto la media del periodo, per un totale di 10 giorni piovosi. (Fig. 1).

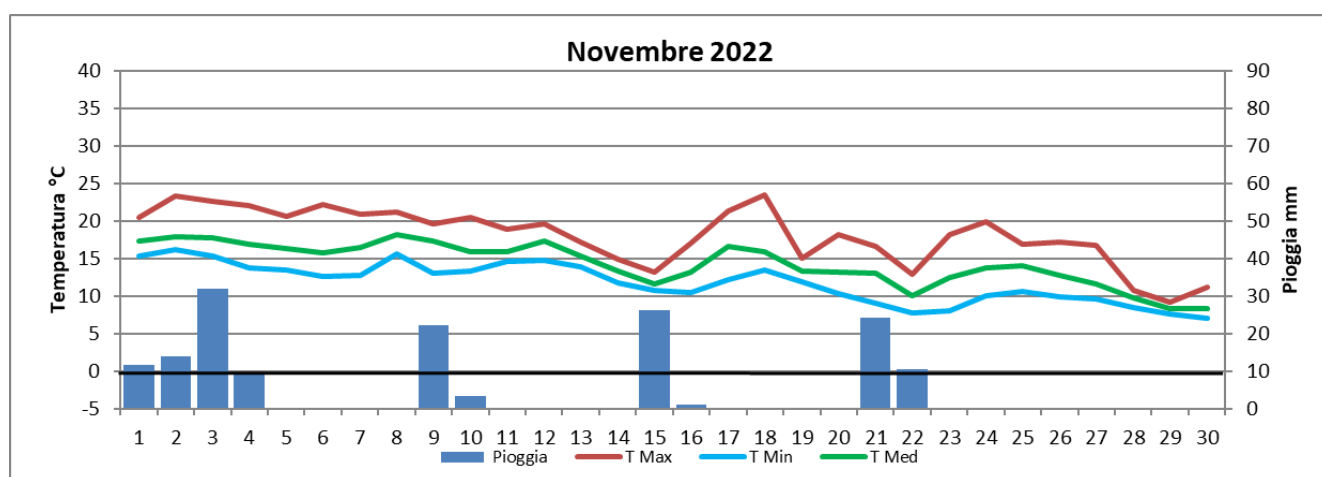


Fig. 1 Andamento delle precipitazioni e della temperatura nel mese di Novembre 2022
(<http://www.cartografiar1.regione.liguria.it>)

Il regime dei venti, da deboli a forti e con provenienza variabile ma prevalentemente da NE, 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).

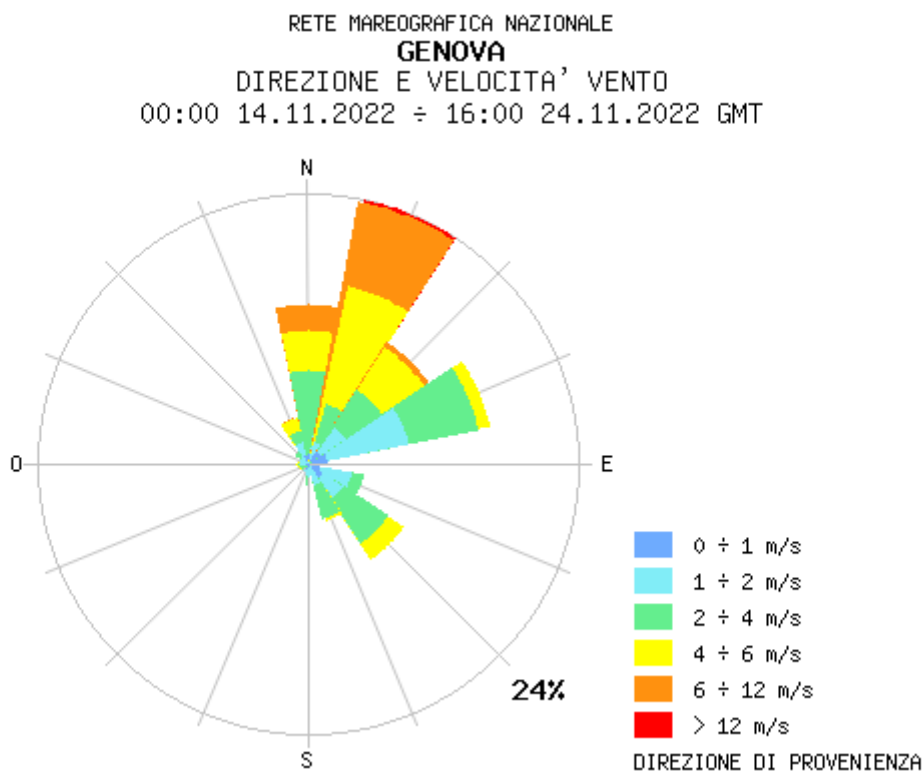


Fig. 2 Venti 14-24 Novembre

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 17.97°C. I valori massimi di temperatura si riscontrano nella zona di Punta Vagno (18.72°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 37.461 PSU. I valori minimi si riscontrano all'imboccatura di levante del canale di calma adiacente la pista dell'aeroporto (33.721 PSU). I valori massimi si trovano nella zona di Punta Vagno (38.037 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 nella zona del Porto Antico con valori intorno al 75%. Valori più elevati sono stati riscontrati nelle restanti zone, con valori superiori all'80% (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. Sia per l'azoto ammoniacale sia per i coliformi fecali le concentrazioni più elevate si riscontrano nella zona influenzata dalla foce del Polcevera (0.29 mg/l e 17329 UFC/100 ml). (All.5 e 6, Tab.3).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla a, presenta un valore medio pari a 0.41 µg/l. Raggiunge i massimi valori presso il depuratore in Darsena (0.81 µg/l). I minimi si trovano all'imboccatura di ponente (0.24 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 466.75 mV, con valori minimi alla foce del Polcevera (434.38 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 (4.10 NTU). Il valore medio per l'intera zona è di 2.25 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 17.57°C. I valori minimi si riscontrano presso la foce del Chiaravagna (16.63°C). (All.2, Tab.2).

In tutta l'area la salinità presenta un valore medio pari a 37.287 PSU. I valori minimi si riscontrano all'interno del canale di Prà (36.131 PSU). (All.3, Tab.2).

I valori minimi di ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione, sono stati riscontrati presso la foce del Chiaravagna (81.0%). I massimi sono stati trovati all'interno del bacino di Multedo (valori intorno al 85%). (All.4, Tab.2).

Sia per i coliformi fecali sia per l'azoto ammoniacale i valori più elevati si riscontrano alla foce del Chiaravagna (862 UFC/100 ml e 0.15 mg/l). (All.5 e 6, Tab.4).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla *a* raggiunge i valori massimi all'imboccatura del bacino di Multedo (0.77 µg/l). I valori minimi si hanno all'imboccatura si levante del bacino di Prà-Voltri (0.25 µg/l). Il valore medio di tutta l'area è pari a 0.53 µg/l. Le concentrazioni vengono riportate in All.7, Tab.4.

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

Per quanto concerne al potenziale Red-Ox il valore medio dell'area è di 461.70 mV e presenta una distribuzione abbastanza omogenea. (All.9 Grafico 2, Tab.2)

Il valore medio di torbidità riscontrato in quest'area è di 1.94 NTU. I valori massimi si riscontrano presso il pontile Delta 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.126, in corrispondenza di calata Tripoli, come indicato nella mappa della Fig.3, sono stati prelevati alcuni campioni ad una profondità di circa 12 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 (59.81%) e pelite (40.08%). I risultati sono illustrati nell'allegato rapporto di prova n. 1054A/2022 di M3C s.r.l. del 27/12/2022.

L'analisi chimica di metalli, di alcuni idrocarburi e PCB mostra la presenza in misura significativa di alcuni metalli pesanti (Cr, Cu, Pb, Zn 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, rame, Nichel, Piombo e Zinco;
- significativa concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), pari a 5.53 mg/Kg s.s., con prevalenza di Benzo(a)antracene, Benzo(a)Pirene e Pirene;
- significativa concentrazione di i composti organoclorurati, con valori sopra al limite di DDD, DDE e DDT
- i composti organostannici sono presenti in tracce o non rilevati (dato inferiore al limite di rilevabilità del metodo di analisi);
- la Sommatoria dei Policlorobifenili (PCB) è al di sopra del valore limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173 con un valore pari a 0.105 mg/Kg;
- la Sommatoria TE, PCDD, PCDF e PCB Diossina simili) è al di sopra del valore limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173 con un valore pari a 21 ng/Kg;
- relativamente all'analisi biologica, si rileva la presenza di Coliformi totali, Coliformi Fecali Enterococchi, Clostridi solfito riduttori e salmonella

I risultati delle analisi sono dettagliati nell'allegato Certificato di campionamento e analisi RT 1054A/2022 di M3C s.r.l. del 27/12/2022.

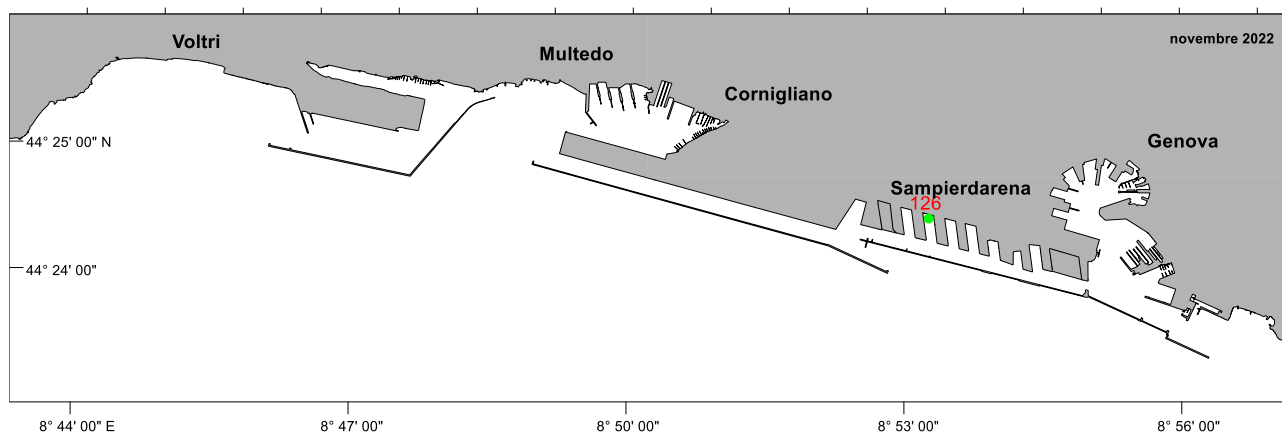


Fig. 3 – Punto di campionamento sedimenti

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 novembre 2022	07:40:20	44.404	8.924	17.67	37.594	99.2	8.2	483.08	1.41
14	24 novembre 2022	07:44:14	44.404	8.920	17.63	37.624	99.1	8.2	481.52	1.65
7	24 novembre 2022	07:46:59	44.406	8.918	17.60	37.573	91.6	8.1	483.98	1.72
8	24 novembre 2022	07:50:48	44.409	8.918	17.36	37.495	76.0	8.2	475.88	1.88
13	24 novembre 2022	07:53:41	44.408	8.925	17.42	37.461	81.8	8.1	480.33	1.37
12	24 novembre 2022	07:59:09	44.410	8.926	17.37	37.228	74.5	8.1	481.12	1.49
11	24 novembre 2022	08:03:47	44.411	8.925	17.32	37.492	71.2	8.2	472.43	1.84
10	24 novembre 2022	08:07:45	44.413	8.920	17.40	37.494	75.9	8.1	478.63	1.62
9	24 novembre 2022	08:08:50	44.411	8.919	17.41	37.507	73.7	8.1	473.62	1.53
1	24 novembre 2022	08:11:03	44.411	8.917	17.40	37.506	75.8	8.2	468.02	1.57
3	24 novembre 2022	08:15:03	44.410	8.914	17.42	37.555	82.3	8.2	472.60	1.77
2	24 novembre 2022	08:17:05	44.411	8.913	17.38	37.522	80.4	8.2	470.57	1.37
5	24 novembre 2022	08:20:02	44.408	8.913	17.40	37.496	84.4	8.2	474.32	1.45
4	24 novembre 2022	08:21:51	44.409	8.910	17.45	37.509	86.0	8.2	473.07	1.84
6	24 novembre 2022	08:25:16	44.406	8.913	17.54	37.550	82.6	8.2	472.68	1.88
122	24 novembre 2022	08:27:16	44.407	8.911	17.70	37.593	83.2	8.2	469.82	2.22
121	24 novembre 2022	08:31:14	44.406	8.915	17.53	37.595	81.4	8.2	467.40	1.85
16	24 novembre 2022	08:35:15	44.400	8.920	17.63	37.601	81.7	8.2	465.62	1.75
120	24 novembre 2022	08:39:27	44.398	8.922	17.93	37.720	84.4	8.3	467.05	2.88
17	24 novembre 2022	08:42:52	44.399	8.929	17.90	37.707	84.2	8.3	467.20	1.66
18	24 novembre 2022	08:45:02	44.396	8.927	17.97	37.725	85.1	8.3	463.35	2.26
101bis	24 novembre 2022	08:48:57	44.389	8.939	18.48	37.950	89.2	8.3	468.82	1.60
101	24 novembre 2022	08:51:07	44.391	8.940	17.54	37.561	87.2	8.3	469.48	1.64
103	24 novembre 2022	08:56:21	44.387	8.938	18.72	38.037	91.9	8.2	472.82	1.42
104	24 novembre 2022	09:00:00	44.389	8.945	18.60	37.908	92.9	8.2	476.23	2.15
105	24 novembre 2022	09:02:09	44.392	8.944	18.59	37.969	91.4	8.3	472.65	2.18
102	24 novembre 2022	09:04:52	44.392	8.941	18.58	37.914	91.1	8.2	472.82	1.69
19	24 novembre 2022	09:08:29	44.392	8.932	18.52	37.951	89.5	8.3	469.87	1.73
20	24 novembre 2022	09:12:38	44.395	8.922	18.15	37.776	86.6	8.2	470.83	2.02
21	24 novembre 2022	09:15:36	44.397	8.916	17.84	37.671	85.1	8.2	470.00	1.81

22	24 novembre 2022	09:17:34	44.400	8.912	17.91	37.694	84.5	8.3	466.52	2.00
23	24 novembre 2022	09:19:41	44.398	8.908	17.97	37.700	86.3	8.2	467.65	3.38
123	24 novembre 2022	09:21:32	44.402	8.907	18.03	37.717	82.7	8.3	462.82	3.35
24	24 novembre 2022	09:24:27	44.399	8.904	18.12	37.738	85.6	8.3	465.90	2.57
25	24 novembre 2022	09:25:58	44.400	8.903	18.15	37.739	84.1	8.3	465.00	2.70
26	24 novembre 2022	09:28:54	44.400	8.900	18.14	37.774	85.6	8.3	466.00	2.36
27	24 novembre 2022	09:30:25	44.402	8.899	18.24	37.779	85.7	8.2	464.62	2.32
28	24 novembre 2022	09:32:32	44.401	8.896	18.17	37.784	85.0	8.2	461.00	2.39
124	24 novembre 2022	09:34:22	44.405	8.895	18.18	37.778	86.8	8.2	461.65	2.13
29	24 novembre 2022	09:37:09	44.402	8.892	18.13	37.753	86.4	8.3	464.27	2.79
125	24 novembre 2022	09:39:17	44.405	8.892	18.09	37.807	85.5	8.3	463.53	4.10
30	24 novembre 2022	09:42:08	44.402	8.888	18.15	37.815	83.8	8.2	463.22	4.01
126	24 novembre 2022	09:44:17	44.405	8.888	18.22	37.789	81.6	8.3	462.28	3.39
31	24 novembre 2022	10:15:57	44.403	8.884	18.15	37.731	86.9	8.2	468.62	2.22
127	24 novembre 2022	10:18:38	44.406	8.884	18.26	37.795	85.1	8.3	464.22	3.47
32	24 novembre 2022	10:21:43	44.404	8.880	18.25	37.505	88.5	8.2	467.15	2.61
33	24 novembre 2022	10:22:50	44.403	8.877	18.25	37.498	88.6	8.2	465.33	3.38
34	24 novembre 2022	10:25:29	44.405	8.875	18.57	37.750	82.8	8.2	465.92	2.57
35	24 novembre 2022	10:27:43	44.408	8.876	18.49	37.102	83.8	8.2	434.38	2.76
36	24 novembre 2022	10:28:34	44.407	8.875	18.55	37.405	86.3	8.2	439.22	2.94
37	24 novembre 2022	10:30:25	44.405	8.873	18.42	36.814	84.9	8.2	446.08	2.79
38	24 novembre 2022	10:32:06	44.402	8.873	18.10	36.047	86.6	8.2	450.83	2.59
39	24 novembre 2022	10:34:44	44.401	8.879	18.36	36.980	86.7	8.2	453.75	2.39
40	24 novembre 2022	10:36:15	44.399	8.883	18.19	36.269	89.4	8.2	454.70	2.13
41	24 novembre 2022	10:41:26	44.403	8.869	17.60	33.721	85.2	8.2	459.15	2.40
129	24 novembre 2022	10:43:03	44.405	8.866	18.09	36.225	87.8	8.2	457.95	2.86
130	24 novembre 2022	10:45:07	44.406	8.862	18.10	36.271	86.7	8.2	456.92	2.58

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

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudin e E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto(%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
139	24 novembre 2022	10:56:07	44.413	8.824	17.83	36.918	87.8	8.3	463.33	1.66
54	24 novembre 2022	10:58:01	44.413	8.820	17.78	36.860	89.5	8.2	462.97	1.70
58	24 novembre 2022	10:59:56	44.413	8.815	18.43	37.741	90.0	8.2	461.22	1.60
138	24 novembre 2022	11:03:22	44.412	8.807	18.37	37.766	89.8	8.3	461.17	1.61
63	24 novembre 2022	11:06:28	44.411	8.799	17.83	37.397	90.2	8.2	462.63	1.85
62	24 novembre 2022	11:08:44	44.415	8.805	18.14	37.519	90.3	8.3	461.13	1.90
61	24 novembre 2022	11:10:53	44.416	8.809	18.10	37.367	90.0	8.2	461.58	1.62
60	24 novembre 2022	11:12:00	44.419	8.810	18.08	37.374	89.0	8.3	460.55	1.64
57	24 novembre 2022	11:14:59	44.415	8.816	17.75	36.878	88.5	8.3	461.28	1.89
53	24 novembre 2022	11:16:55	44.414	8.820	18.00	37.344	89.1	8.2	460.77	2.03
56	24 novembre 2022	11:18:39	44.417	8.819	17.86	37.249	90.5	8.2	457.63	2.13
52	24 novembre 2022	11:20:23	44.417	8.823	18.29	37.515	90.1	8.2	460.03	1.67
50	24 novembre 2022	11:23:09	44.416	8.828	17.25	37.395	87.8	8.2	461.17	1.64
49	24 novembre 2022	11:25:02	44.415	8.832	17.10	37.361	86.4	8.2	460.98	1.68
48	24 novembre 2022	11:27:04	44.415	8.837	17.05	37.326	87.9	8.2	460.88	2.44
46	24 novembre 2022	11:30:06	44.415	8.840	17.04	37.275	86.8	8.2	461.68	1.46
47	24 novembre 2022	11:31:52	44.416	8.839	17.06	37.212	83.6	8.2	459.45	1.72
45	24 novembre 2022	11:33:31	44.416	8.843	16.89	37.049	84.0	8.2	460.12	1.80
44	24 novembre 2022	11:34:47	44.417	8.844	16.63	36.907	81.0	8.2	457.72	1.99
42	24 novembre 2022	11:36:18	44.417	8.846	17.17	36.954	83.1	8.2	457.60	2.00
43	24 novembre 2022	11:37:50	44.417	8.845	17.10	36.940	81.8	8.3	454.15	2.03
131	24 novembre 2022	11:41:20	44.420	8.839	16.86	37.072	85.0	8.2	458.75	5.46
132	24 novembre 2022	11:43:53	44.422	8.836	17.65	37.381	85.0	8.2	459.05	4.83
133	24 novembre 2022	11:45:09	44.421	8.834	17.36	37.427	87.4	8.2	458.50	2.62
134	24 novembre 2022	11:46:58	44.421	8.832	17.00	37.322	87.9	8.3	458.25	1.74
135	24 novembre 2022	11:48:17	44.421	8.830	16.93	37.287	88.7	8.3	457.63	1.83
136	24 novembre 2022	11:49:43	44.421	8.828	16.68	37.173	87.9	8.3	456.50	1.90
51	24 novembre 2022	11:52:49	44.419	8.825	17.70	37.053	89.9	8.2	459.18	2.13
55	24 novembre 2022	11:54:55	44.420	8.820	17.70	36.989	89.3	8.3	458.25	2.34
59	24 novembre 2022	12:05:41	44.421	8.815	18.03	37.121	89.9	8.3	465.62	2.07
64	24 novembre 2022	12:07:46	44.421	8.809	18.03	37.520	92.8	8.2	463.08	1.99

65	24 novembre 2022	12:10:14	44.421	8.805	17.39	37.248	91.5	8.3	462.68	2.86
71	24 novembre 2022	12:12:07	44.421	8.799	17.08	36.750	89.0	8.2	464.92	1.47
72	24 novembre 2022	12:15:12	44.422	8.795	17.42	36.963	87.8	8.3	463.50	1.54
75	24 novembre 2022	12:18:53	44.423	8.789	17.24	36.820	87.5	8.3	461.15	1.54
137	24 novembre 2022	12:21:00	44.424	8.786	17.00	36.358	87.3	8.2	461.65	1.58
78	24 novembre 2022	12:23:10	44.423	8.782	16.74	36.131	89.1	8.2	463.37	1.57
67	24 novembre 2022	12:31:43	44.418	8.800	17.66	37.245	87.2	8.3	467.15	1.69
68	24 novembre 2022	12:33:40	44.417	8.801	17.32	37.173	90.5	8.2	465.48	2.36
69	24 novembre 2022	12:35:26	44.416	8.799	17.45	37.256	90.2	8.2	463.93	1.55
73	24 novembre 2022	12:37:47	44.415	8.794	17.80	37.513	89.5	8.3	464.27	1.53
74	24 novembre 2022	12:40:21	44.415	8.790	17.73	37.517	89.2	8.3	463.63	1.72
77	24 novembre 2022	12:42:09	44.416	8.784	17.54	37.442	90.3	8.3	464.57	1.51
79	24 novembre 2022	12:44:18	44.414	8.780	17.61	37.581	90.4	8.3	464.25	1.55
80	24 novembre 2022	12:46:32	44.415	8.778	17.59	37.599	89.6	8.3	463.13	1.74
81	24 novembre 2022	12:48:43	44.419	8.778	18.34	37.947	90.0	8.3	463.27	1.59
83	24 novembre 2022	12:50:41	44.421	8.773	18.33	37.953	91.0	8.3	462.72	1.62
84	24 novembre 2022	12:52:31	44.418	8.770	18.04	37.829	89.7	8.3	462.30	1.79
82	24 novembre 2022	12:54:49	44.417	8.775	18.16	37.856	92.0	8.3	463.48	1.61
85	24 novembre 2022	12:56:57	44.415	8.773	18.17	37.872	91.8	8.3	462.75	1.61
76	24 novembre 2022	13:00:58	44.413	8.786	17.79	37.634	88.9	8.3	465.68	1.95
70	24 novembre 2022	13:04:30	44.413	8.797	17.74	37.568	88.9	8.3	465.40	2.13
66	24 novembre 2022	13:11:23	44.418	8.804	17.59	37.282	89.7	8.3	468.05	1.64

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

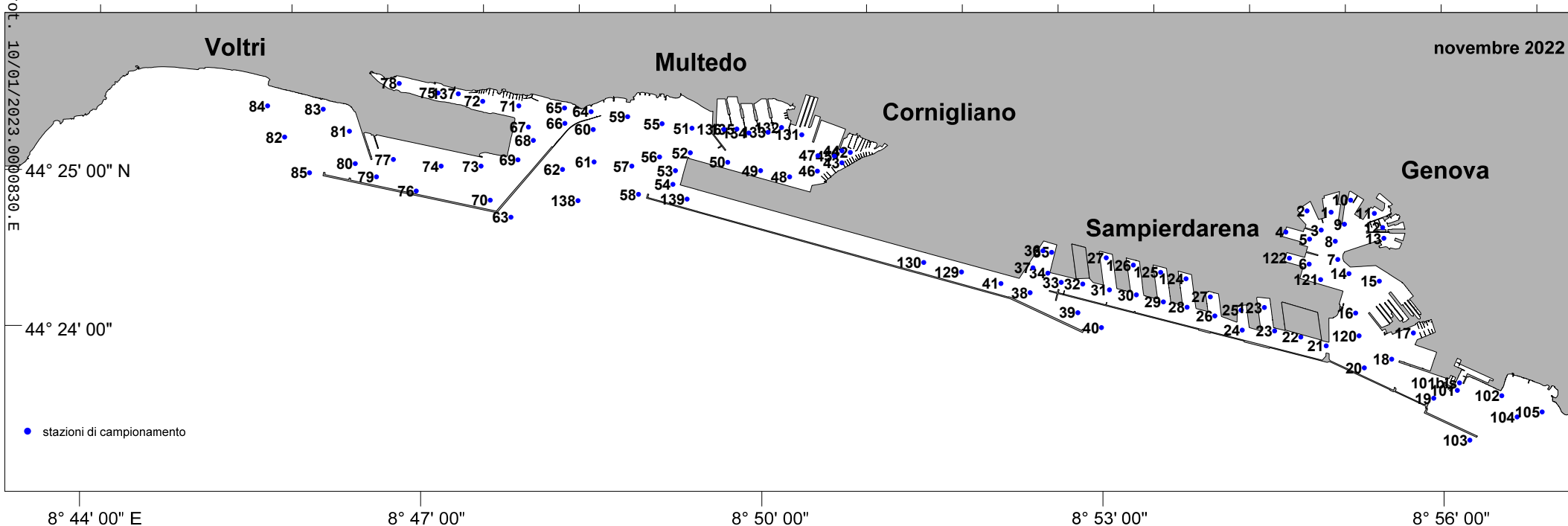
Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
8	24 novembre 2022	07:50:48	44.409	8.918	465	0.13	0.69
10	24 novembre 2022	08:07:45	44.413	8.920	836	0.14	0.81
16	24 novembre 2022	08:35:15	44.400	8.920	960	0.17	0.60
101bis	24 novembre 2022	08:48:57	44.389	8.939	75	<0.05	0.25
104	24 novembre 2022	09:00:00	44.389	8.945	108	<0.05	0.28
19	24 novembre 2022	09:08:29	44.392	8.932	98	<0.05	0.27
21	24 novembre 2022	09:15:36	44.397	8.916	41	<0.05	0.42
34	24 novembre 2022	10:25:29	44.405	8.875	2098	0.06	0.28
38	24 novembre 2022	10:32:06	44.402	8.873	17329	0.29	0.28
40	24 novembre 2022	10:36:15	44.399	8.883	4884	0.19	0.24

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 novembre 2022	11:06:28	44.411	8.799	554	<0.05	0.44
52	24 novembre 2022	11:20:23	44.417	8.823	313	<0.05	0.36
49	24 novembre 2022	11:25:02	44.415	8.832	31	<0.05	0.77
47	24 novembre 2022	11:31:52	44.416	8.839	185	0.10	0.69
43	24 novembre 2022	11:37:50	44.417	8.845	862	0.14	0.69
72	24 novembre 2022	12:15:12	44.422	8.795	20	<0.05	0.57
73	24 novembre 2022	12:37:47	44.415	8.794	10	<0.05	0.51
79	24 novembre 2022	12:44:18	44.414	8.780	<10	<0.05	0.53
82	24 novembre 2022	12:54:49	44.417	8.775	<10	<0.05	0.52
66	24 novembre 2022	13:11:23	44.418	8.804	63	<0.05	0.25

MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 1





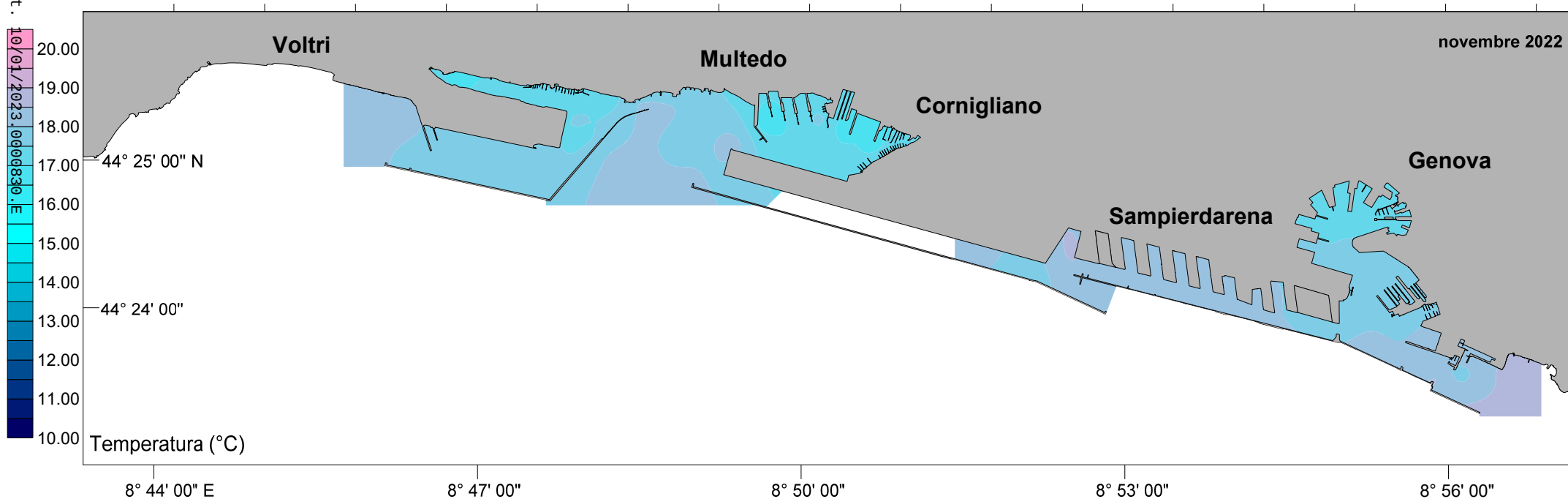
- DIREZIONE TECNICA E AMBIENTE -
- SERVIZIO AMBIENTE ED IMPIANTI -
- UFFICIO AMBIENTE E PROCEDIMENTI AMMERCIALI -



SEPG
Servizi Ecologici Porto di Genova

MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

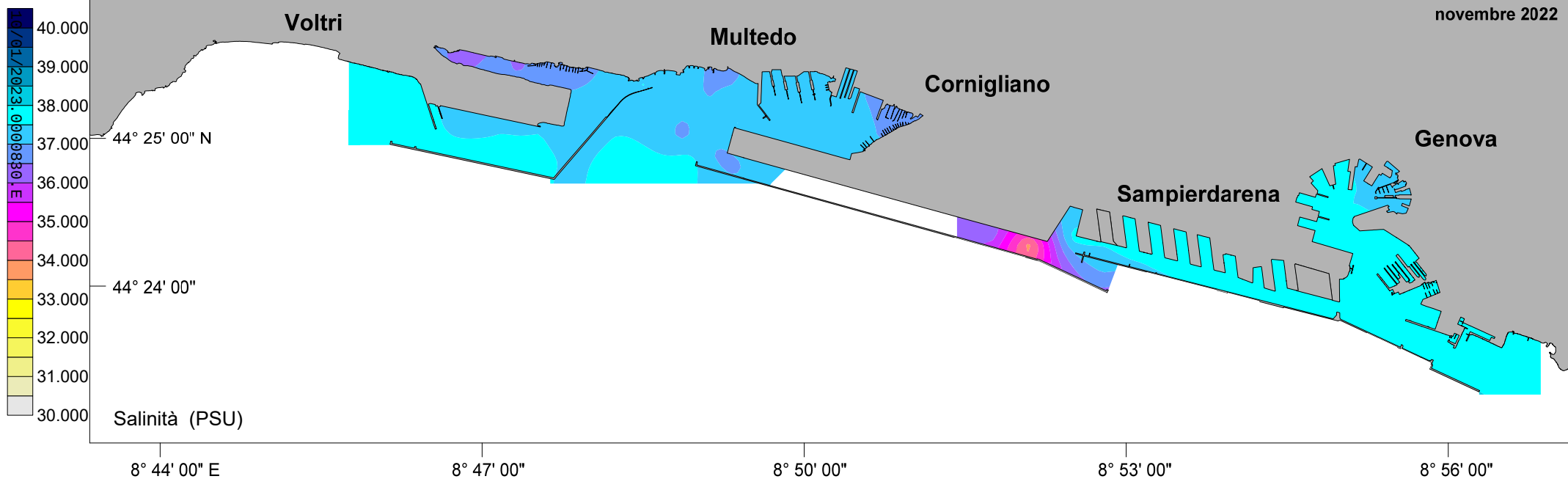
allegato 2



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 3

aspmalo.A00 Portsofgenoa - Prot.





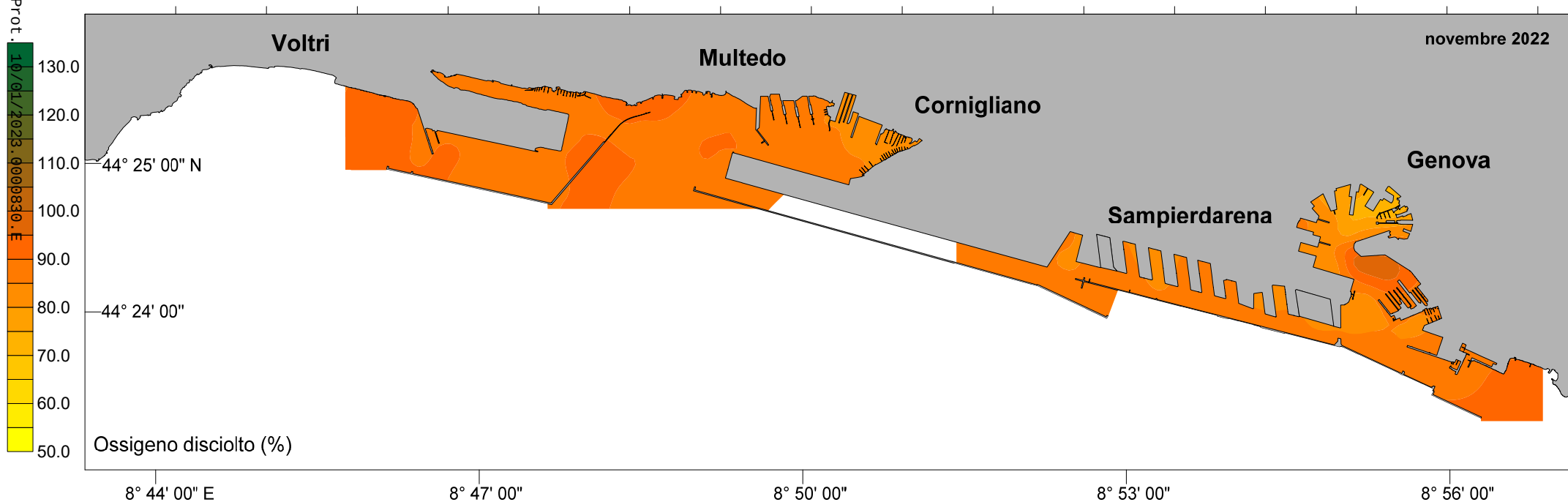
- DIREZIONE TECNICA E AMBIENTE -
- SERVIZIO AMBIENTE ED IMPIANTI -
- UFFICIO AMBIENTE E PROCEDIMENTI AMMISITALL -



SEPG
Servizi Ecologici Porto di Genova

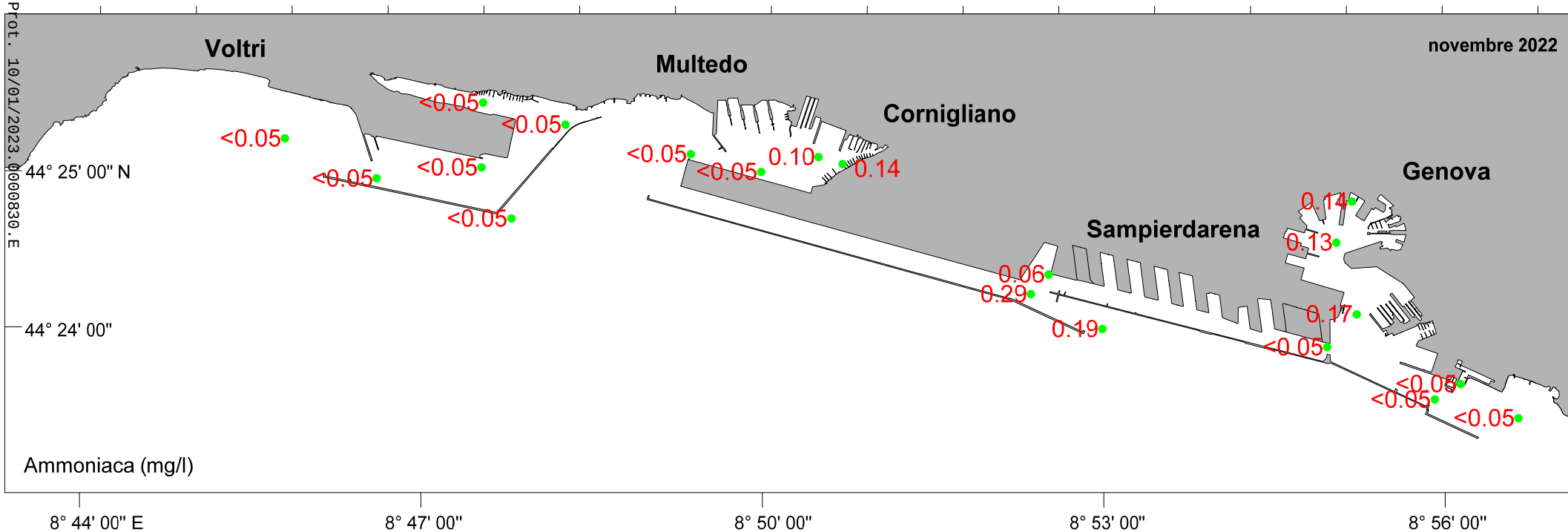
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

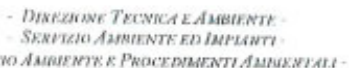
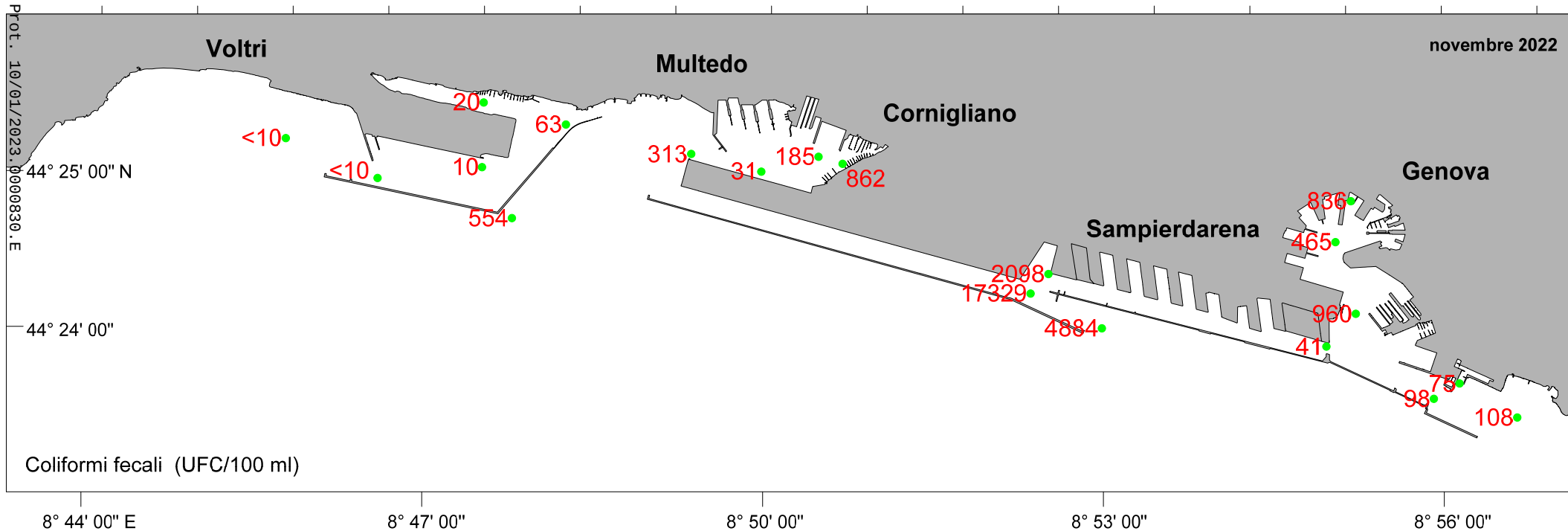
allegato 4



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 5



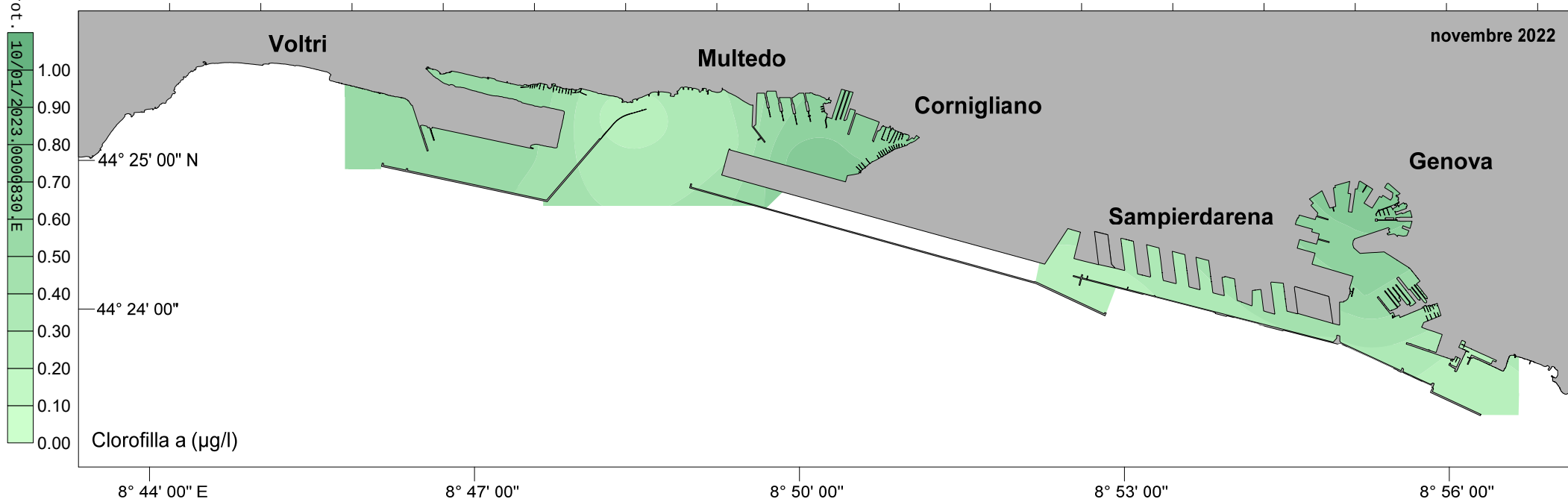
**allegato 6**

aspmalo.A00 Portsofgenoa - Prot. 10/01/2023.0000830.E

MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 7

aspmalo.A00 Portsofgenova - Prot. 10/01/2023.0000830 IE





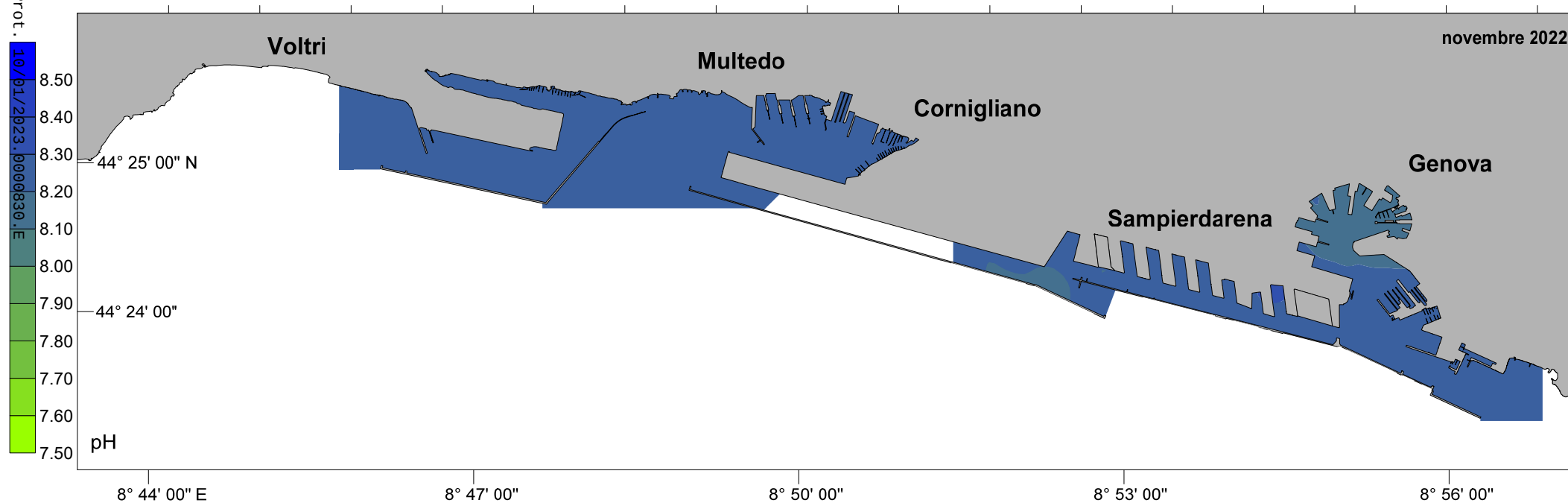
- DIREZIONE TECNICA E AMBIENTE -
- SERVIZIO AMBIENTE ED IMPIANTI -
- UFFICIO AMBIENTE E PROCEDIMENTI AMMINISTRATIVI -



SEPG
Servizi Ecologici Porto di Genova

MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

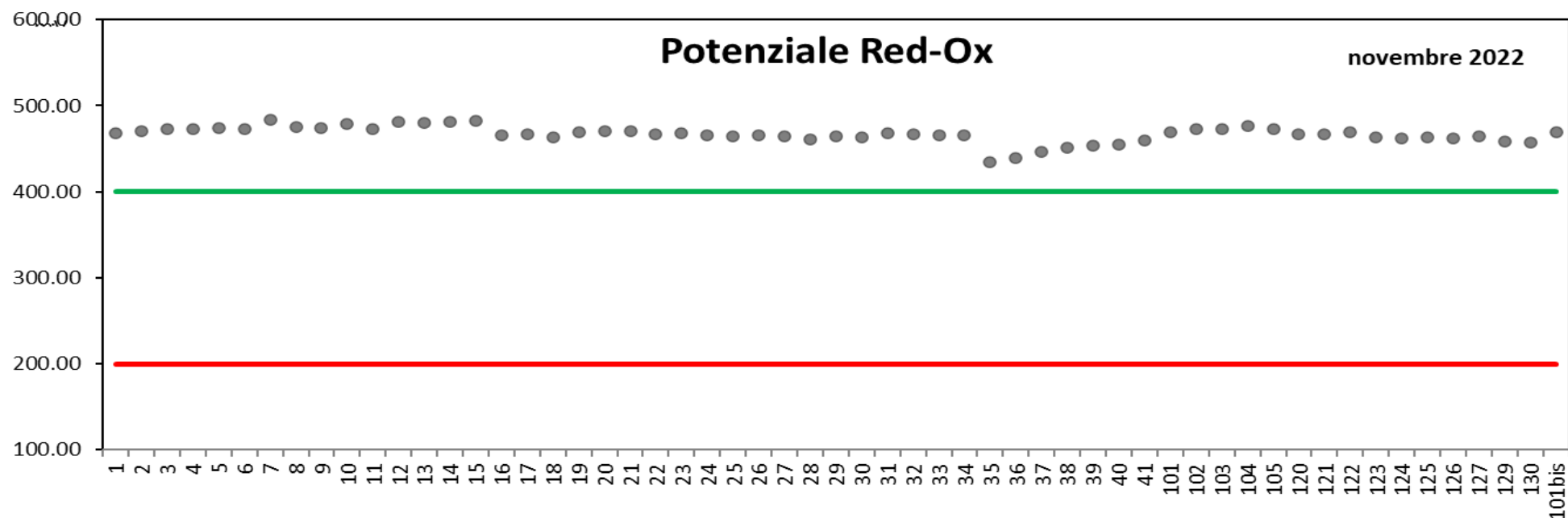
allegato 8



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 9

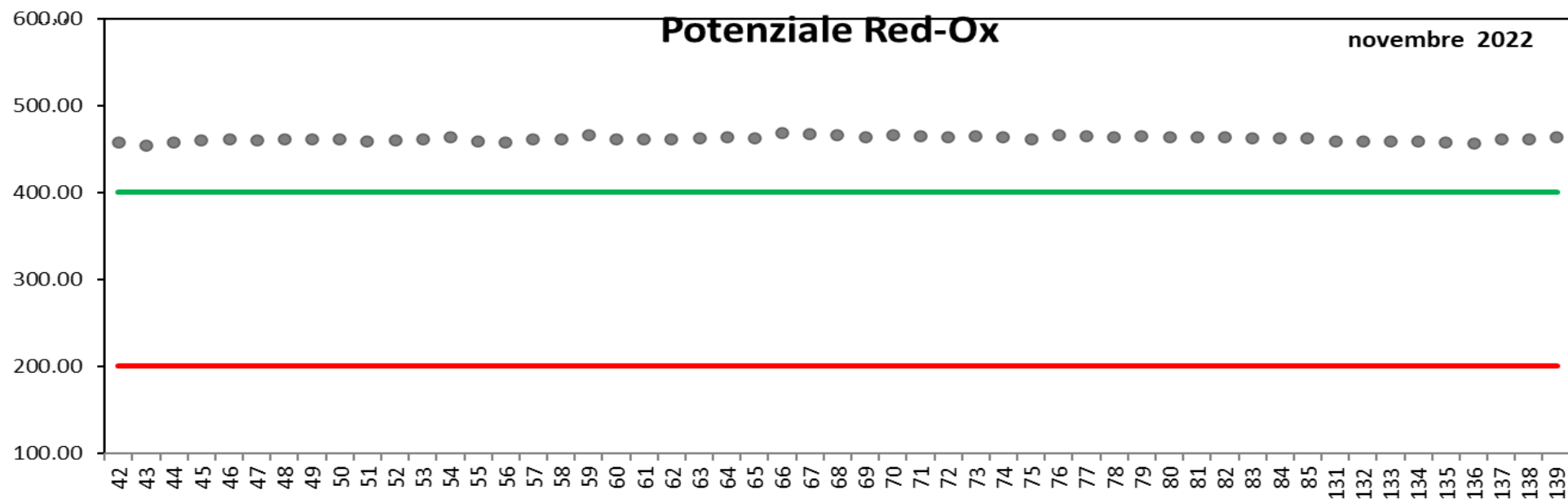
Grafico 1- area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 9

Grafico 2-area di campionamento Multedo – Voltri-Prà





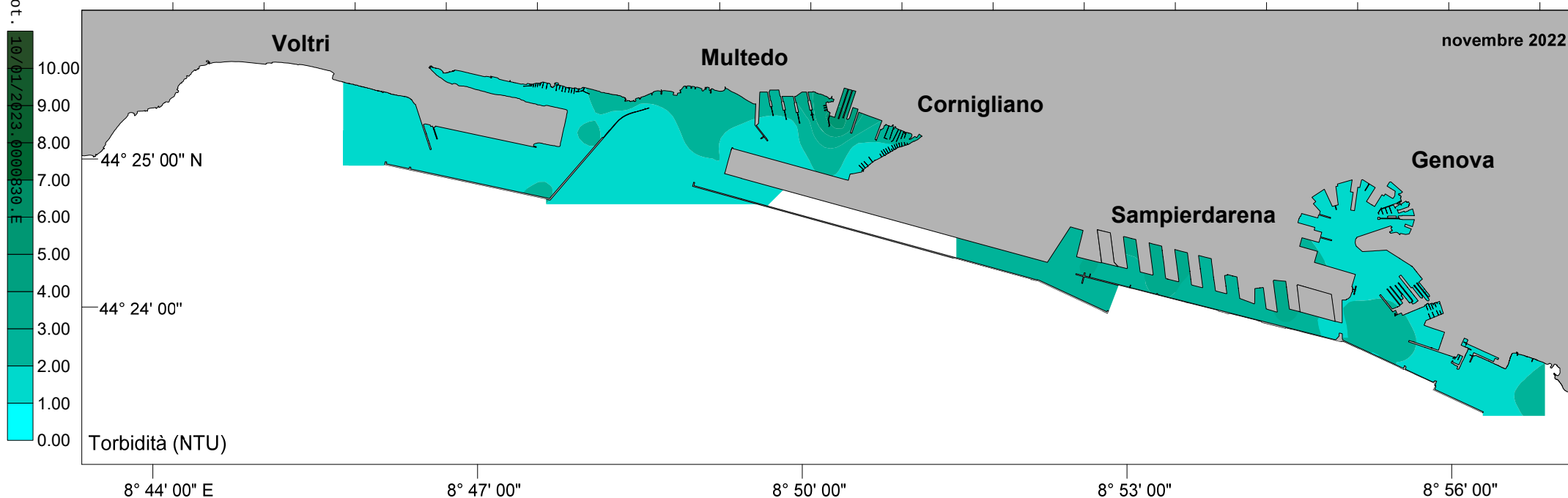
- DIREZIONE TECNICA E AMBIENTE -
- SERVIZIO AMBIENTE ED IMPIANTI -
- UFFICIO AMBIENTE E PROCEDIMENTI AMBITALI -



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 10

aspmalo.A00 Portsofgenova - Prot. 10/01/2023.0000830.E





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. 1054A/2022

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

Data emissione: 27/12/22

Matrice campione: Solido

Denominazione campione: Sedimenti

Data prelievo: 24/11/22

Luogo di prelievo: Campionamento con benna di profondità da 5 kg nel porto di Genova, Calata Libia, Punto di campionamento n.126, ad una profondità di circa 12 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
Frazione < 2 mm	%	100,0	-	DM 13/09/1999 SO 185 GU 248 21/10/1999 II/1
Residuo 105°C	%	61,2	-	UNI EN 14346-1 2007 met A
Arsenico	mg/Kg	9,61	12	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cadmio	mg/Kg	0,093	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Cromo totale	mg/Kg	153	50	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cromo VI	mg/Kg	< 0,1	2	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Rame	mg/Kg	78,9	40	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Mercurio	mg/Kg	<0,03	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Nichel	mg/Kg	93,0	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Piombo	mg/Kg	75,9	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Zinco	mg/Kg	216	100	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Vanadio	mg/Kg	34,6	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Alluminio	mg/Kg	20800	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Ferro	mg/Kg	34900	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Idrocarburi C>12	mg/Kg	538	-	EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007
Acenafilene	µg/Kg	43	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)antracene	µg/Kg	390	75	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorantene	µg/Kg	680	110	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Naftalene	µg/Kg	53	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	110	24	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)pirene	µg/Kg	740	30	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg	540	40	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg	550	20	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg	400	55	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Acenafte	µg/Kg	25	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorene	µg/Kg	43	21	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fenantrene	µg/Kg	330	87	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Pirene	µg/Kg	650	153	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg	140	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Crisene	µg/Kg	450	108	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/Kg	380	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	µg/Kg	5530	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	2,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD p,p'	µg/Kg	6,7	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD	µg/Kg	9,2	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	6,9	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDE	µg/Kg	6,9	1,8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT o,p'	µg/Kg	0,60	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT p,p'	µg/Kg	2,3	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT	µg/Kg	2,9	1	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Esaclorobenzene	µg/Kg	0,15	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	%	1,47	-	UNI EN 15936:2012
PCB 028 + PCB 031	µg/Kg	5,09	-	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	3,01	-	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	< 0,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 118	µg/Kg	18,0	-	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	4,28	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 138	µg/Kg	28,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 153	µg/Kg	30,3	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 156	µg/Kg	3,05	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 169	µg/Kg	0,409	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 180	µg/Kg	15,0	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCB	µg/Kg	105	8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 105	µg/Kg	6,72	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria T.E.PCB Diossina simili	ng/Kg	13,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	ng/Kg	8,0	-	UNI EN 16190:2019 + NATO CCMS Report n°176 1988
Sommatoria TE, PCDD, PCDF e PCB Diossina simili	ng/Kg	21	2	Calcolo
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g	7,4x10 ³	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Enterococchi	MPN/g	1,2x10 ⁴	-	Rapp. ISTISAN 2014/18 pag. 91 MET ISS F 003B
Salmonella spp	/50g	Presenza	-	Rapp. ISTISAN 2014/18 pag. 78 MET ISS F 002C
Coliformi fecali	MPN/g	2,5x10 ⁴	-	CNR IRSA 3.2 G 64 Vol 1 1983+APATCNRIRSA 7020A Man 29 2003
Coliformi totali	MPN/g	1,4x10 ³	-	CNR IRSA 3.1 G 64 Vol 1 1983+APATCNRIRSA 7010B Man 29 2003

(¹) Rif. RP 22LA48983 del 19/12/2022 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, Ni, Cu, Pb e Zn) e di alcuni idrocarburi policiclici aromatici. La presenza di Cromo e Nichel 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 e fecali, Salmonella spp, Enterococchi e Clostridi solfito riduttori.

Analisi Geologiche:

L'analisi della granulometria del sedimento mostra come esso sia costituito prevalentemente da sabbia (59,81%) e pelite (40,08%), infatti la maggior parte del campione ha dimensione inferiore a 0,25 mm con un diametro medio di 0,09 mm.

Riferimento RDP del laboratorio RINA in allegato n. 22131-01 del 12/12/2022.



RAPPORTO DI PROVA n. 22131-01

Verbale di accettazione N. 22131 del 28/11/2022

Data di emissione: 12/12/2022

Cliente: M3C s.r.l.

Cantiere: Porto di Genova - Calata Libia - Punto 126

Il rapporto contiene 3 pagine, inclusa la presente

Genova, 12/12/2022

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.

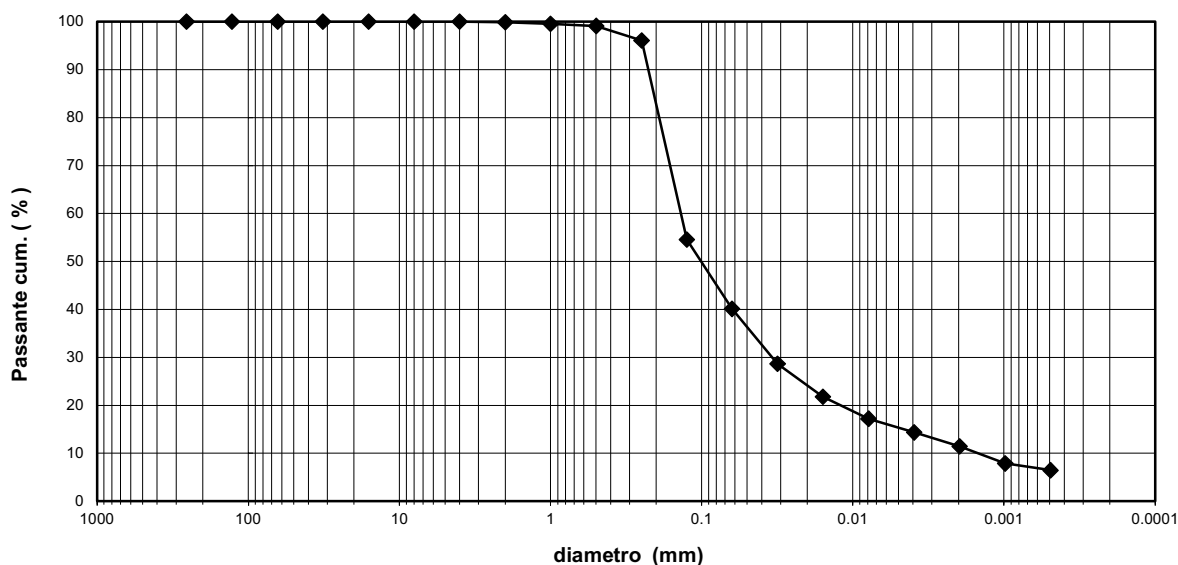
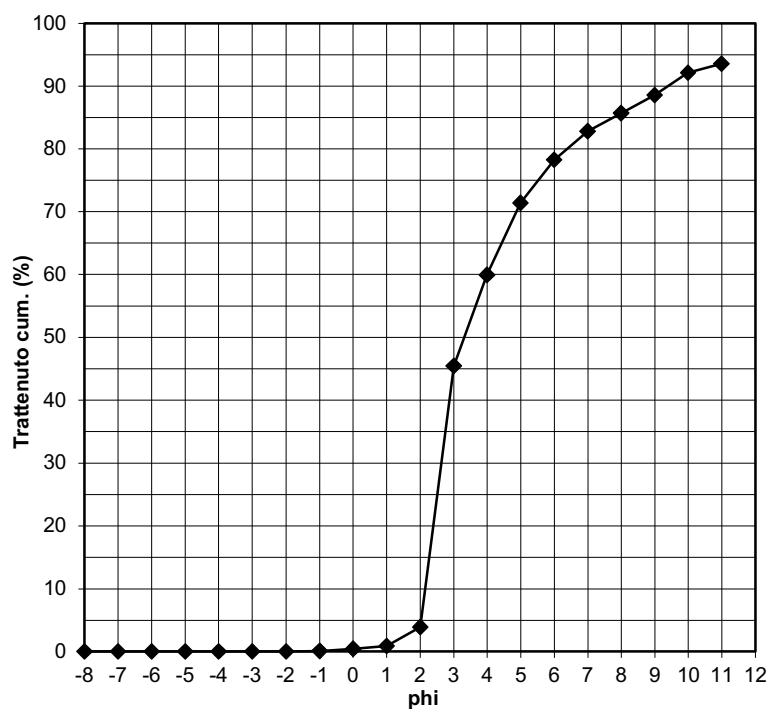
Sede legale: Via A. Cecchi, 6 - 16129 Genova (GE)


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 srl
 Località : Porto di Genova - Calata Libia - Punto 126
 Id. Campione : CAMPIONE 1
 Descrizione : sabbia pelitica

Data Ricevimento : 28/11/2022

Data Prova : 05/12/2022

Curva cumulativa - Scala Wentworth

Curva cumulativa - scala in phi

Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	0.11	59.81	40.08

Tabella diametri setacci - passanti in %

Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
128	100.00
64	100.00
32	100.00
16	100.00
8	100.00
4	100.00
2	99.89
1	99.58
0.5	99.12
0.25	96.10
0.125	54.57
0.063	40.08
0.032	28.62
0.016	21.75
0.008	17.17
0.004	14.31
0.002	11.45
0.001	7.87
0.0005	6.44

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Dott. Francesco Sanginesi



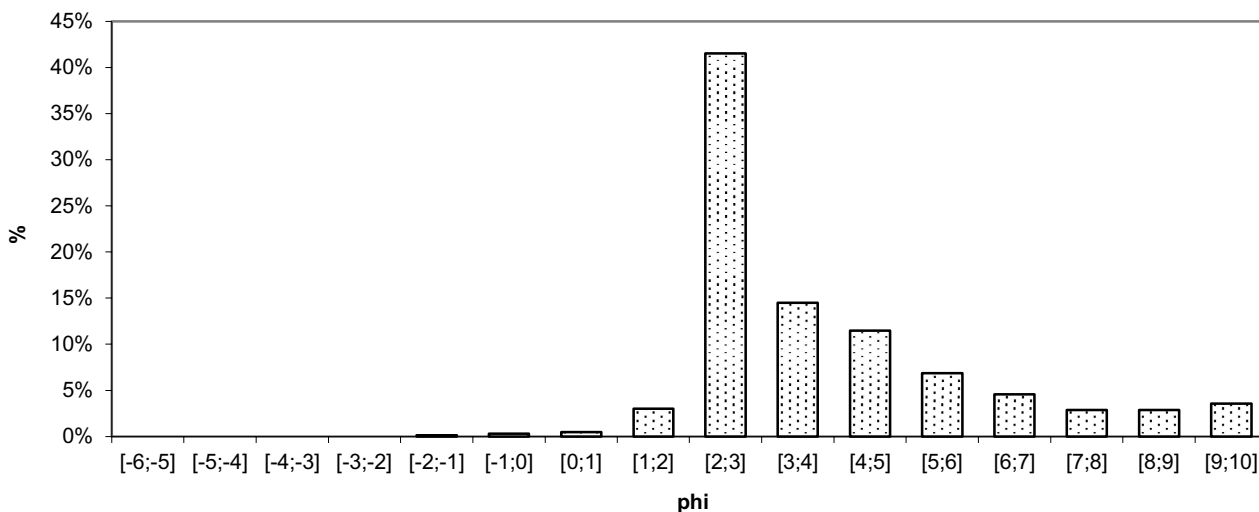
aspma10.400 Portsofgenoa - Prot. 10/01/2023.0000830.E

Cliente : M3C srl
Località : Porto di Genova - Calata Libia - Punto 126
Id. Campione : CAMPIONE 1
Descrizione : sabbia pelitica

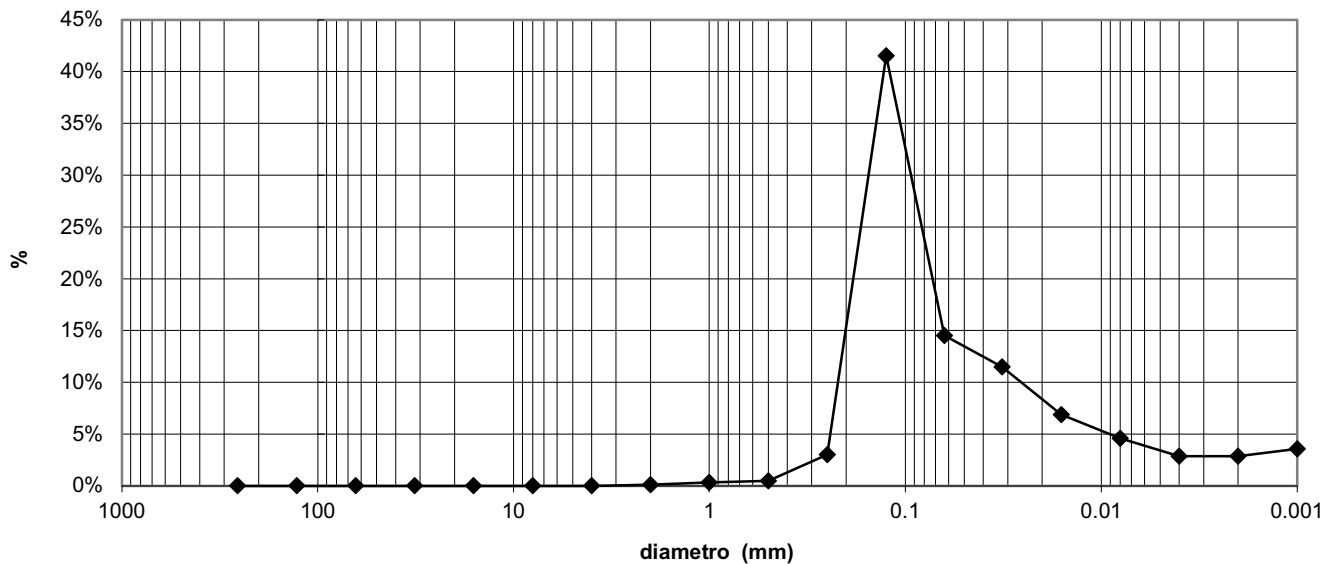
Data Ricevimento : 28/11/2022

Data Prova : 05/12/2022

Trattenuto



Curva di frequenza



Parametri granulometrici

DIAMETRO MEDIO (di Folk & Ward) in phi: 4.26
DIAM. MEDIO (di Folk & Ward) in mm: 0.09
CLASSAZIONE (di Folk & Ward): N.D.
DISPERSIONE (di Folk & Ward): 2.53
SKEWNESS (di Folk & Ward) : -

Parametri organolettici

Colore: grigio scuro/nero
Odore: forte odore di materiale organico
Concrezioni: assenti
Conchiglie: assenti

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Dott. Francesco Sanginesi