



**MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE
GIUGNO 2021**

Materiali e Metodi

La campagna di monitoraggio si è svolta nella giornata del 23 Giugno 2021, dalle ore 7 alle ore 14 circa. Le condizioni meteomarine erano caratterizzate da cielo sereno, mare calmo e brezza tesa con provenienza S - SO (8-11 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; a causa di problemi tecnici, per la stazione n. 19 non sono state svolte le analisi sopraindicate.

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.



Caratteristiche meteo-climatiche del mese di Giugno 2021

Parametri meteorologici come le precipitazioni, la temperatura atmosferica, 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 Giugno 2021 sono superiori alla media del periodo.

Giugno è stato caratterizzato da precipitazioni inferiori la media del periodo, per un totale di 2 giorni piovosi. (Fig. 1).

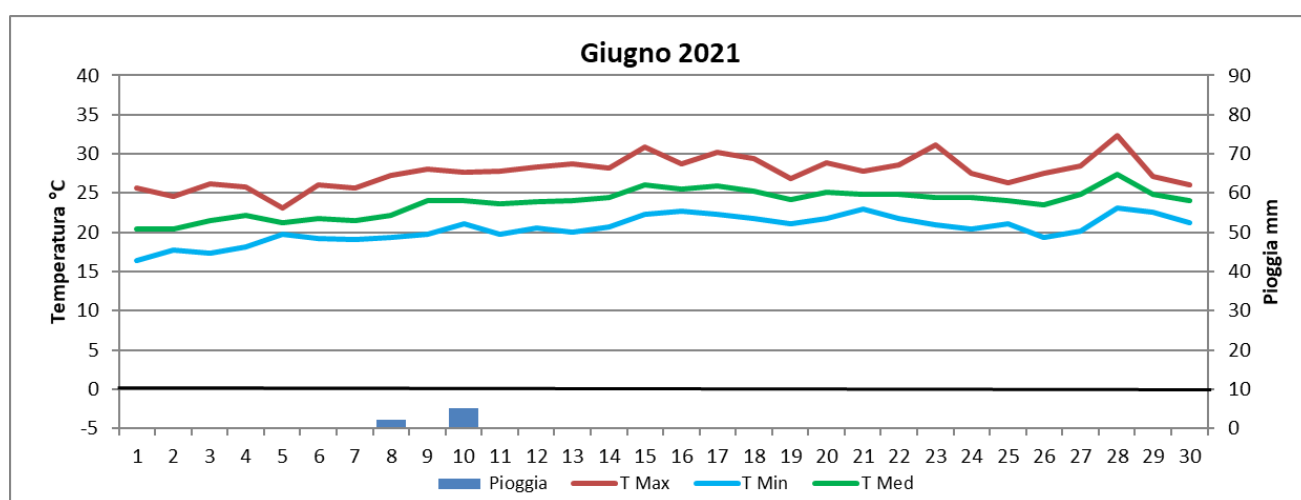


Fig. 1 Andamento delle precipitazioni e della temperatura nel mese di Giugno 2021

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

Il regime dei venti, con provenienza variabile da SE e da SO, può aver favorito il confinamento dei carichi inquinanti all'interno dell'area portuale impedendo il trasporto di acqua superficiale verso le imboccature del porto. (Fig.2).

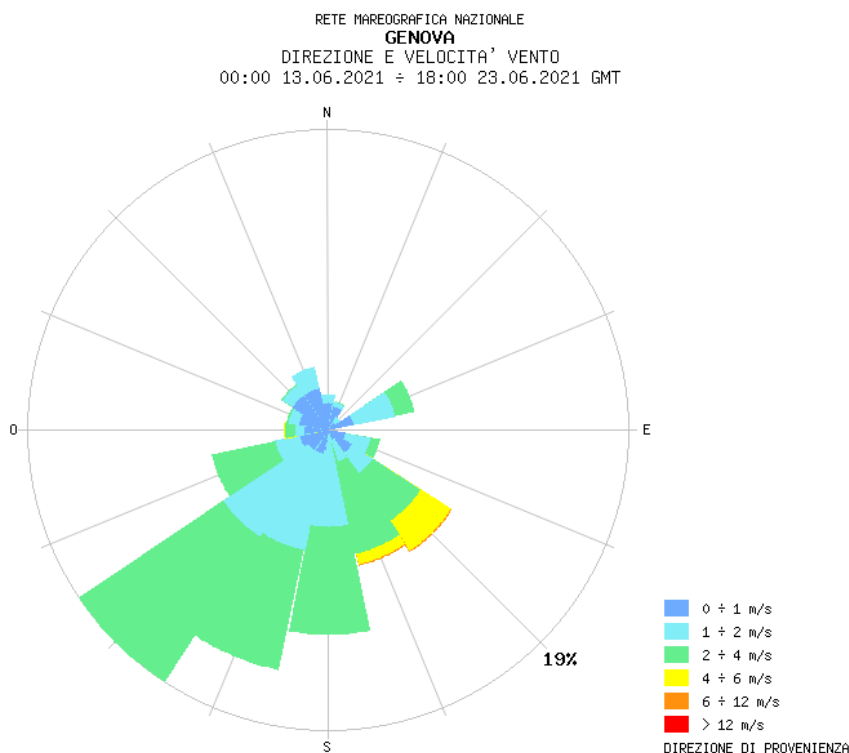


Fig. 2 Venti 13-23 Giugno 2021

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 24.32°C. I valori massimi si riscontrano all'imboccatura di ponente e nell'area antistante Pegli-Prà. (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 37.547 PSU. I valori minimi sono stati riscontrati nella zona della foce del Polcevera (33.300 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 la foce del Polcevera ed il depuratore in Darsena, con valori di percentuale di saturazione dell'ossigeno rispettivamente del 62,0% e del 63,8%. Valori più elevati sono stati riscontrati nelle restanti zone (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 che per i coliformi fecali le concentrazioni più elevate sono state riscontrate presso il depuratore in Darsena (rispettivamente 0,64 mg/l e 24196 UFC/100 ml). (All.5 e 6, Tab.3).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla *a*, presenta un valore medio pari a 1.79 µg/l. Raggiunge i massimi presso il depuratore in Darsena (4.95 µg/l). I minimi si trovano all'imboccatura di Ponente (0.93 µg/l). (All.7, Tab.3).

Le acque marine presentano generalmente stabilità di pH (da 7.7 a 8.1) 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 8.0 e il pH presenta una distribuzione abbastanza omogenea in tutta la zona. I valori minimi si registrano nella zona del Porto Antico (7.9). (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 494.08 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 sia di difficile misurazione nello strato sub-superficiale a causa delle interferenze dovute alla radiazione solare e alle possibili turbolenze. Il valore medio per l'intera zona è di 3.46 NTU. I valori massimi si riscontrano nelle zone tra Ponte Libia e Ponte Somalia e davanti a Ponte Ronco. (All.10, Tab.1)

Nel complesso le zone critiche risultano essere quelle maggiormente interessate da apporti di acqua dolce e scarichi antropici. 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 Prà-Voltri

Nell'area di Multedo e Prà-Voltri i valori di temperatura sub-superficiale delle acque hanno una media pari a 24.91°C. I valori massimi si riscontrano all'interno del canale di Prà e alla sua imboccatura (25.54°C). I valori minimi si trovano all'imboccatura di levante del bacino di Multedo (24.15°C). (All.2, Tab.2).

In tutta l'area la salinità presenta un valore medio pari a 37.460 PSU. I valori minimi si riscontrano nel canale di Prà (35.587 PSU). I valori massimi si trovano nella zona di mare antistante Voltri (37.899 PSU) e nel tratto antistante Pegli (37.970 PSU). (All.3, Tab.2).

I valori di ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione, risultano generalmente uniformi. I massimi sono stati trovati all'interno del bacino di Multedo (in prossimità del 100%). (All.4, Tab.2).

Per l'azoto ammoniacale si riscontrano valori inferiori al limite di rilevabilità in tutta l'area; per i coliformi fecali tutti i valori si trovano al di sotto o in prossimità del limite, ad eccezione della stazione di campionamento situata nella zona adiacente al bacino di Voltri-Prà. (All.5 e 6, Tab.4).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla *a* raggiunge i valori massimi all'interno del bacino di Multedo (4.22 µg/l). I valori minimi si riscontrano nella zona di mare antistante Voltri (0.65 µg/l). Il valore medio di tutta l'area è pari a 1.62 µg/l. Le concentrazioni vengono riportate in All.7, Tab.4.

Il pH presenta un valore medio di 8.0 e una distribuzione molto omogenea. (All.8, Tab.2)

Per quanto concerne al potenziale Red-Ox il valore medio dell'area è di 492.51 mV e ha una distribuzione abbastanza omogenea. (All.9 Grafico 2, Tab.2)

Il valore medio di torbidità riscontrato in quest'area è di 1.03 NTU. (All.10, Tab.2)

Nel complesso la zona più critica risulta il bacino di Multedo, sia per gli apporti di acqua dolce e scarichi antropici sia per la limitata circolazione dell'area. 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.38, in corrispondenza della Foce del torrente Polcevera, come indicato nella mappa della Fig.3, sono stati prelevati alcuni campioni ad una profondità di circa 5 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 pelite (65,26%) e sabbia (31,22%). I risultati sono illustrati nell'allegato rapporto di prova n. 407A/2021 di M3C s.r.l. del 19/07/2021.

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

- concentrazioni al di sopra del limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173 per Cadmio, Cromo Totale, Rame, Mercurio, Nichel e Piombo;
- significativa concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), pari a 12,1 mg/Kg s.s., con prevalenza di Benzo(a)antracene, Fluorantene e Benzo(a)pirene;
- alcuni composti organoclorurati sono al di sopra dei limiti, mentre 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 sopra del valore limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173;
- relativamente all'analisi biologica, si rileva la presenza di coliformi e streptococchi e l'assenza di salmonella.

I risultati delle analisi sono dettagliati nell'allegato Certificato di campionamento e analisi RT 407A/2021 di M3C s.r.l. del 19/07/2021.

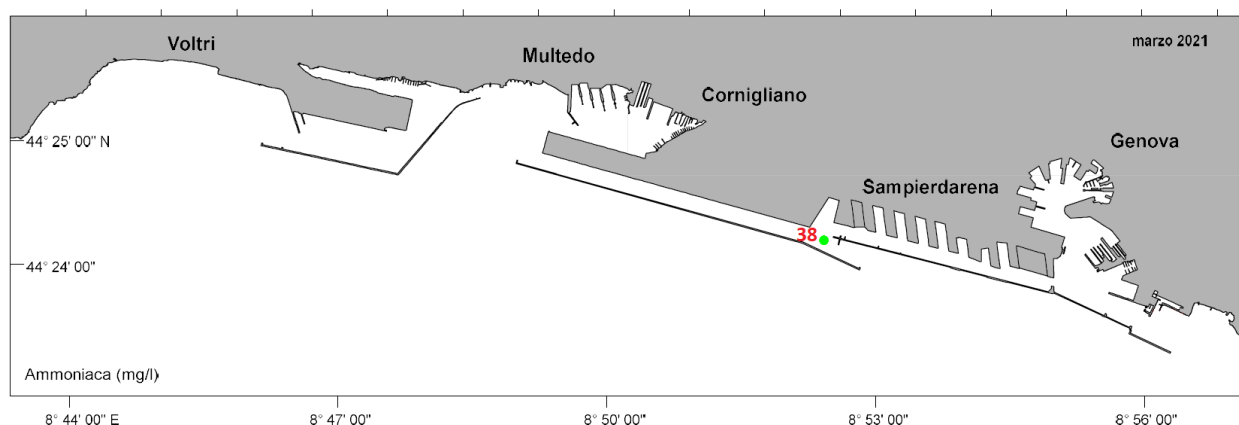


Fig. 3 – Punto di campionamento sedimenti

Elenco allegati

1. Mappa del porto con indicati i punti di misurazione e campionamento
2. Mappa del porto con indicata la temperatura degli specchi acquei
3. Mappa del porto con indicata la salinità degli specchi acquei
4. Mappa del porto con indicata la % di ossigeno disciolto
5. Mappa del porto con indicata la concentrazione di ammoniaca degli specchi acquei
6. Mappa del porto con indicata la concentrazione di UFC batteri coliformi degli specchi acquei
7. Mappa del porto con indicata la concentrazione di clorofilla degli specchi acquei
8. Mappa del porto con indicati i valori di pH degli specchi acquei
9. Grafici riportanti i valori misurati di potenziale Redox nei punti di campionamento
10. Mappa del porto con indicati i valori di torbidità degli specchi acquei
11. RT 407/2021 di M3C s.r.l. risultati dell'analisi dei sedimenti marini

Dott. Massimiliano Godani



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	23 giugno 2021	07:03:26	44.404	8.920	24.53	37.845	91.7	8.0	521.05	1.02
14	23 giugno 2021	07:06:43	44.408	8.925	24.46	37.845	92.3	8.0	518.52	1.09
7	23 giugno 2021	07:08:50	44.406	8.913	24.36	37.763	91.6	8.0	513.50	1.14
8	23 giugno 2021	07:10:41	44.406	8.918	24.35	37.786	93.7	8.0	474.85	1.11
13	23 giugno 2021	07:15:34	44.410	8.926	24.54	37.731	94.8	8.0	483.87	1.04
12	23 giugno 2021	07:20:01	44.411	8.925	24.52	37.643	90.6	8.0	507.78	6.03
11	23 giugno 2021	07:28:44	44.413	8.920	24.43	37.687	103.9	8.1	510.02	5.27
10	23 giugno 2021	07:32:31	44.411	8.919	24.34	36.955	63.8	7.7	500.65	12.46
9	23 giugno 2021	07:34:14	44.409	8.918	24.54	37.533	70.6	7.8	469.33	2.10
1	23 giugno 2021	07:35:57	44.411	8.917	24.46	37.737	100.5	8.0	490.63	2.30
3	23 giugno 2021	07:37:10	44.410	8.914	24.47	37.682	100.9	8.0	491.58	4.17
2	23 giugno 2021	07:38:25	44.411	8.913	24.56	37.685	102.3	8.0	492.12	1.61
5	23 giugno 2021	07:40:23	44.408	8.913	24.44	37.701	98.5	8.0	497.93	0.93
4	23 giugno 2021	07:41:31	44.409	8.910	24.12	37.593	99.9	8.0	494.03	1.87
6	23 giugno 2021	07:44:09	44.392	8.944	24.31	37.631	94.8	8.0	496.90	11.51
122	23 giugno 2021	07:45:12	44.407	8.911	24.09	37.382	87.3	8.0	495.28	1.40
121	23 giugno 2021	07:46:58	44.406	8.915	24.19	37.575	91.7	8.0	495.85	0.96
16	23 giugno 2021	07:49:29	44.404	8.924	24.48	37.895	92.2	8.0	500.90	0.84
120	23 giugno 2021	07:51:29	44.398	8.922	24.45	37.933	95.0	8.0	499.10	0.87
17	23 giugno 2021	07:54:44	44.400	8.920	24.52	37.913	92.2	8.0	494.08	0.88
18	23 giugno 2021	07:56:04	44.399	8.929	24.47	37.937	94.6	8.0	496.02	1.70
19	23 giugno 2021	07:59:04	44.396	8.927	24.31	37.938	90.3	8.0	480.35	1.32
101	23 giugno 2021	07:59:56	44.403	8.869	24.66	37.811	91.1	8.0	480.68	0.88
101bis	23 giugno 2021	08:00:58	44.389	8.939	24.66	37.765	90.8	8.0	479.73	0.87
103	23 giugno 2021	08:05:11	44.392	8.941	24.44	38.047	87.5	8.0	479.15	10.42
104	23 giugno 2021	08:08:28	44.387	8.938	24.29	37.819	87.2	8.0	498.45	1.13
105	23 giugno 2021	08:09:47	44.389	8.945	24.26	37.853	89.1	8.0	496.43	1.62
102	23 giugno 2021	08:11:41	44.391	8.940	24.15	37.531	86.6	8.0	498.42	2.66

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto (%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
20	23 giugno 2021	08:16:11	44.392	8.932	24.40	37.927	91.9	8.0	500.90	1.07
21	23 giugno 2021	08:18:01	44.395	8.922	24.31	37.977	92.3	8.0	498.43	3.14
22	23 giugno 2021	08:19:32	44.397	8.916	24.27	37.987	92.2	8.0	498.85	5.86
23	23 giugno 2021	08:20:56	44.400	8.912	24.29	37.905	91.0	8.0	499.17	0.91
123	23 giugno 2021	08:22:09	44.402	8.907	24.35	37.907	90.5	8.1	483.22	4.66
24	23 giugno 2021	08:23:42	44.398	8.908	24.28	37.913	89.5	8.0	493.70	2.67
25	23 giugno 2021	08:24:38	44.399	8.904	24.39	37.923	90.2	8.1	494.30	6.07
26	23 giugno 2021	08:26:25	44.400	8.903	24.39	37.877	91.3	8.0	497.83	3.87
27	23 giugno 2021	08:27:10	44.400	8.900	24.39	37.674	89.8	8.1	487.90	4.10
28	23 giugno 2021	08:28:23	44.402	8.899	24.29	37.865	91.3	8.0	491.95	6.78
124	23 giugno 2021	08:29:57	44.405	8.895	24.33	37.883	90.9	8.0	495.78	0.96
29	23 giugno 2021	08:31:19	44.401	8.896	24.45	37.889	93.2	8.0	495.38	0.78
125	23 giugno 2021	08:32:18	44.405	8.892	24.48	37.912	90.5	8.1	496.13	5.71
30	23 giugno 2021	08:33:47	44.402	8.892	24.25	37.893	91.0	8.0	496.07	16.17
126	23 giugno 2021	08:34:51	44.405	8.888	24.11	37.873	87.6	8.0	492.05	1.27
31	23 giugno 2021	08:36:26	44.402	8.888	24.28	37.891	89.4	8.0	494.05	3.11
127	23 giugno 2021	08:37:57	44.406	8.884	24.20	37.863	91.1	8.1	494.32	0.92
32	23 giugno 2021	08:39:39	44.403	8.884	24.32	37.747	87.5	8.0	493.92	6.70
33	23 giugno 2021	08:40:55	44.404	8.880	24.21	37.551	85.5	8.0	493.92	17.18
34	23 giugno 2021	08:42:01	44.403	8.877	24.25	37.866	62.0	8.0	492.83	1.47
35	23 giugno 2021	08:43:27	44.405	8.875	24.19	37.084	82.0	8.0	485.42	0.73
36	23 giugno 2021	08:43:59	44.408	8.876	24.22	37.303	84.9	8.0	482.53	5.00
37	23 giugno 2021	08:45:11	44.407	8.875	23.75	34.494	79.0	8.0	482.23	1.35
38	23 giugno 2021	08:46:32	44.405	8.873	23.60	33.300	79.5	8.0	480.90	0.94
39	23 giugno 2021	09:08:50	44.402	8.873	24.05	37.012	83.7	8.0	496.92	0.64
40	23 giugno 2021	09:12:19	44.401	8.879	24.21	37.525	86.3	8.0	497.03	1.34
41	23 giugno 2021	09:15:44	44.399	8.883	23.94	35.543	82.2	8.0	497.63	0.76
129	23 giugno 2021	09:17:01	44.405	8.866	24.18	37.045	86.0	8.0	496.53	7.18
130	23 giugno 2021	09:18:27	44.406	8.862	24.34	37.363	88.2	8.0	495.25	6.75

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

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto(%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
139	23 giugno 2021	09:26:42	44.413	8.824	24.61	37.078	89.1	8.0	497.5	0.74
54	23 giugno 2021	09:28:12	44.413	8.820	24.59	37.208	87.8	8.0	496.8	0.73
56	23 giugno 2021	09:29:33	44.417	8.819	24.61	37.596	88.5	8.0	496.7	0.72
57	23 giugno 2021	09:32:39	44.415	8.816	24.67	37.174	89.4	8.0	495.6	0.83
58	23 giugno 2021	09:33:55	44.413	8.815	24.49	37.970	92.8	8.0	495.0	0.71
138	23 giugno 2021	09:35:31	44.412	8.807	24.74	37.605	90.6	8.0	495.8	0.52
62	23 giugno 2021	09:37:02	44.415	8.805	24.74	37.513	89.5	8.0	495.3	1.52
63	23 giugno 2021	09:38:25	44.411	8.799	24.67	37.459	87.7	8.0	495.9	0.83
61	23 giugno 2021	09:41:01	44.416	8.809	24.85	37.650	90.7	8.0	496.1	1.02
53	23 giugno 2021	09:43:53	44.414	8.820	24.70	37.623	89.4	8.0	496.0	0.68
52	23 giugno 2021	09:45:54	44.417	8.823	24.15	37.748	92.1	8.0	497.0	0.78
50	23 giugno 2021	09:48:09	44.416	8.828	24.52	37.640	94.4	8.0	496.7	0.73
49	23 giugno 2021	09:49:28	44.415	8.832	24.30	37.693	92.9	8.0	496.5	0.81
48	23 giugno 2021	09:51:17	44.415	8.837	24.61	37.632	92.4	8.0	496.5	0.68
46	23 giugno 2021	09:53:58	44.415	8.840	24.90	37.490	92.0	8.0	495.7	0.66
47	23 giugno 2021	09:55:01	44.416	8.839	24.95	37.404	89.4	8.0	496.7	0.92
45	23 giugno 2021	09:56:02	44.416	8.843	24.75	37.505	91.9	8.1	494.6	1.00
44	23 giugno 2021	09:57:08	44.417	8.844	24.71	37.566	94.9	8.0	492.2	0.83
43	23 giugno 2021	09:58:15	44.417	8.845	24.85	37.142	93.9	8.0	491.1	0.87
42	23 giugno 2021	09:59:06	44.417	8.846	25.02	37.402	99.0	8.0	489.5	0.87
131	23 giugno 2021	10:02:00	44.420	8.839	24.98	37.505	93.3	8.0	493.1	0.75
132	23 giugno 2021	10:03:16	44.422	8.836	24.84	37.628	94.1	8.0	492.6	0.77
133	23 giugno 2021	10:04:15	44.421	8.834	25.02	37.576	94.9	8.0	491.9	0.81
134	23 giugno 2021	10:05:17	44.421	8.832	24.97	37.442	92.0	8.0	493.1	4.20
135	23 giugno 2021	10:06:54	44.421	8.830	24.76	37.600	94.1	8.0	492.5	0.88
136	23 giugno 2021	10:07:57	44.421	8.828	24.74	37.618	92.9	8.0	492.8	0.71
51	23 giugno 2021	10:09:51	44.419	8.825	24.58	37.764	91.3	8.0	493.2	0.81
55	23 giugno 2021	10:11:11	44.420	8.820	24.88	37.675	90.5	8.0	492.6	0.88

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Temperatura (°C)	Salinità (PSU)	Ossigeno disciolto(%)	pH	Red-Ox (mV)	Torbidità (NTU)
59	23 giugno 2021	10:16:32	44.421	8.815	24.98	37.614	91.9	8.1	492.6	0.79
60	23 giugno 2021	10:18:45	44.419	8.810	24.89	37.661	88.7	8.0	493.8	0.77
64	23 giugno 2021	10:20:56	44.421	8.809	25.09	37.776	87.4	8.0	493.6	0.70
65	23 giugno 2021	10:22:35	44.421	8.805	25.54	37.469	88.3	8.0	492.5	1.72
71	23 giugno 2021	10:27:29	44.421	8.799	25.15	37.411	93.6	8.1	492.6	0.94
72	23 giugno 2021	10:29:33	44.422	8.795	25.26	36.758	94.1	8.1	491.3	0.93
137	23 giugno 2021	10:31:03	44.424	8.786	25.18	35.587	91.0	8.1	492.1	1.45
75	23 giugno 2021	10:33:03	44.423	8.789	25.18	35.695	91.0	8.1	491.9	1.26
78	23 giugno 2021	10:35:03	44.423	8.782	25.18	35.751	91.0	8.1	491.8	1.12
69	23 giugno 2021	10:47:41	44.416	8.799	25.20	37.563	89.7	8.0	491.7	0.80
73	23 giugno 2021	10:49:01	44.415	8.794	25.28	37.595	90.1	8.0	490.7	0.79
74	23 giugno 2021	10:50:38	44.415	8.790	24.95	37.719	90.5	8.0	491.1	0.81
76	23 giugno 2021	10:52:13	44.413	8.786	24.97	37.757	89.6	8.0	489.6	0.87
77	23 giugno 2021	10:53:37	44.416	8.784	24.66	37.870	88.7	8.0	490.5	1.01
79	23 giugno 2021	10:55:08	44.414	8.780	25.02	37.804	91.2	8.0	486.2	0.65
80	23 giugno 2021	10:57:28	44.415	8.778	24.64	37.877	89.3	8.0	486.6	0.69
85	23 giugno 2021	10:58:39	44.415	8.773	24.94	37.804	90.6	8.0	488.5	0.78
82	23 giugno 2021	11:00:30	44.417	8.775	25.14	37.797	90.6	8.0	489.4	0.89
84	23 giugno 2021	11:01:31	44.418	8.770	25.12	37.899	88.7	8.0	489.1	0.68
83	23 giugno 2021	11:02:38	44.421	8.773	25.20	37.870	88.1	8.0	489.0	1.26
81	23 giugno 2021	11:07:58	44.419	8.778	25.20	37.640	91.4	8.1	489.7	0.73
70	23 giugno 2021	11:11:07	44.413	8.797	25.27	37.509	91.9	8.0	487.5	0.85
67	23 giugno 2021	11:13:13	44.418	8.804	25.17	37.582	92.0	8.0	488.1	1.87
68	23 giugno 2021	11:15:13	44.417	8.801	25.16	37.593	92.0	8.0	488.0	1.88
66	23 giugno 2021	11:17:21	44.418	8.800	25.47	36.874	93.7	8.0	486.7	4.05

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

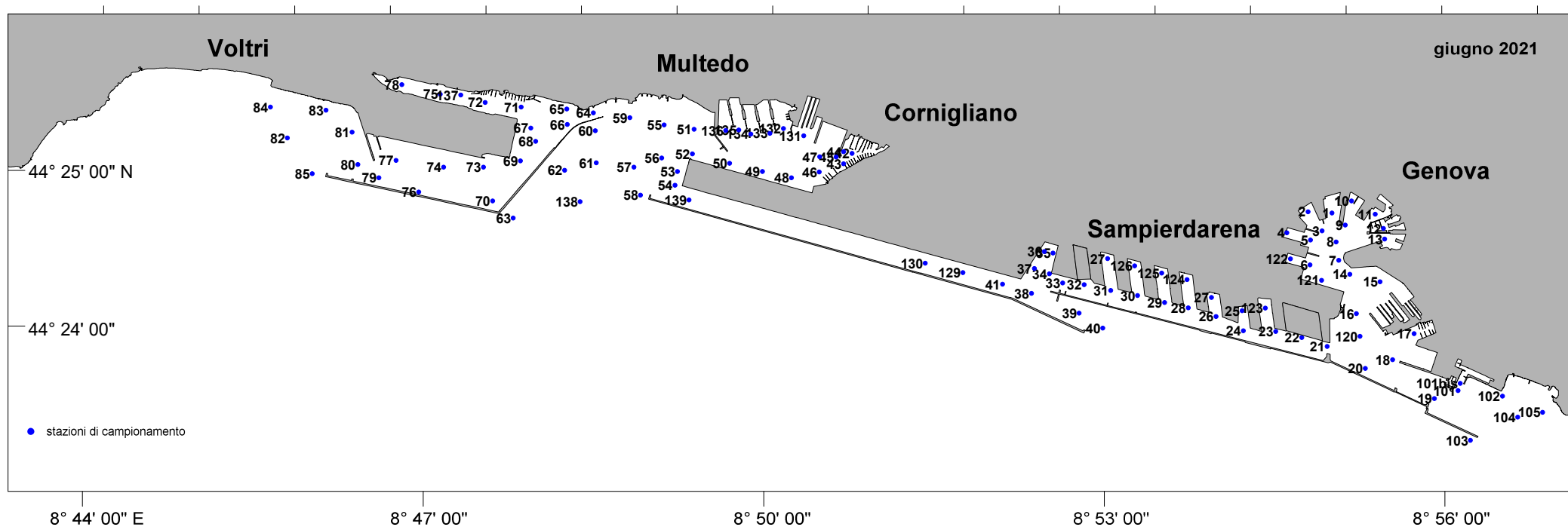
Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
8	23 giugno 2021	07:10:41	44.409	8.918	1616	0.11	2.98
10	23 giugno 2021	07:32:31	44.413	8.920	>24196	0.64	4.95
16	23 giugno 2021	07:49:29	44.400	8.920	110	0.05	1.79
101bis	23 giugno 2021	08:00:58	44.389	8.939	109	<0.05	1.54
104	23 giugno 2021	08:08:28	44.389	8.945	209	<0.05	0.92
19	23 giugno 2021	07:59:04	44.392	8.932	-	-	-
21	23 giugno 2021	08:18:01	44.397	8.916	10	<0.05	1.92
34	23 giugno 2021	08:42:01	44.405	8.875	759	<0.05	0.72
38	23 giugno 2021	08:46:32	44.402	8.873	4611	0.06	0.60
40	23 giugno 2021	09:12:19	44.399	8.883	1553	<0.05	0.66

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

Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
63	23 giugno 2021	09:38:25	44.411	8.799	1850	<0.05	1.27
52	23 giugno 2021	09:45:54	44.417	8.823	10	<0.05	1.04
49	23 giugno 2021	09:49:28	44.415	8.832	10	<0.05	1.54
47	23 giugno 2021	09:55:01	44.416	8.839	<10	0.05	2.07
43	23 giugno 2021	09:58:15	44.417	8.845	<10	0.15	4.22
66	23 giugno 2021	11:17:21	44.418	8.804	<10	<0.05	1.47
72	23 giugno 2021	10:29:33	44.422	8.795	<10	<0.05	1.68
73	23 giugno 2021	10:49:01	44.415	8.794	<10	<0.05	1.46
79	23 giugno 2021	10:55:08	44.414	8.780	<10	<0.05	0.83
82	23 giugno 2021	11:00:30	44.417	8.775	<10	<0.05	0.65

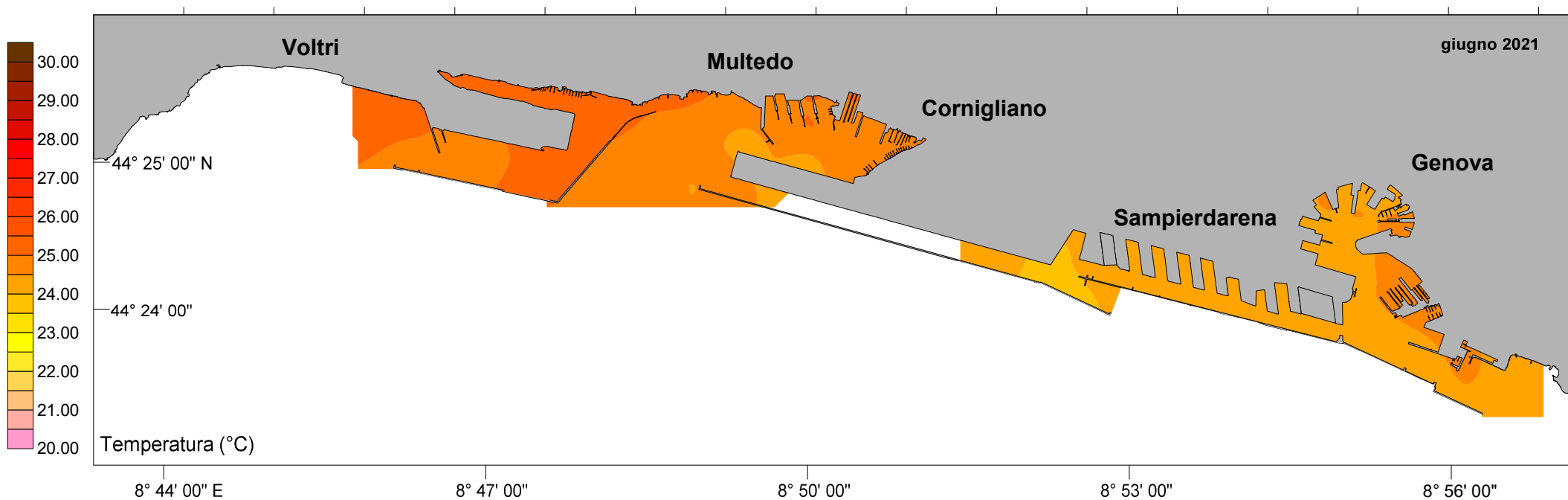
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 1



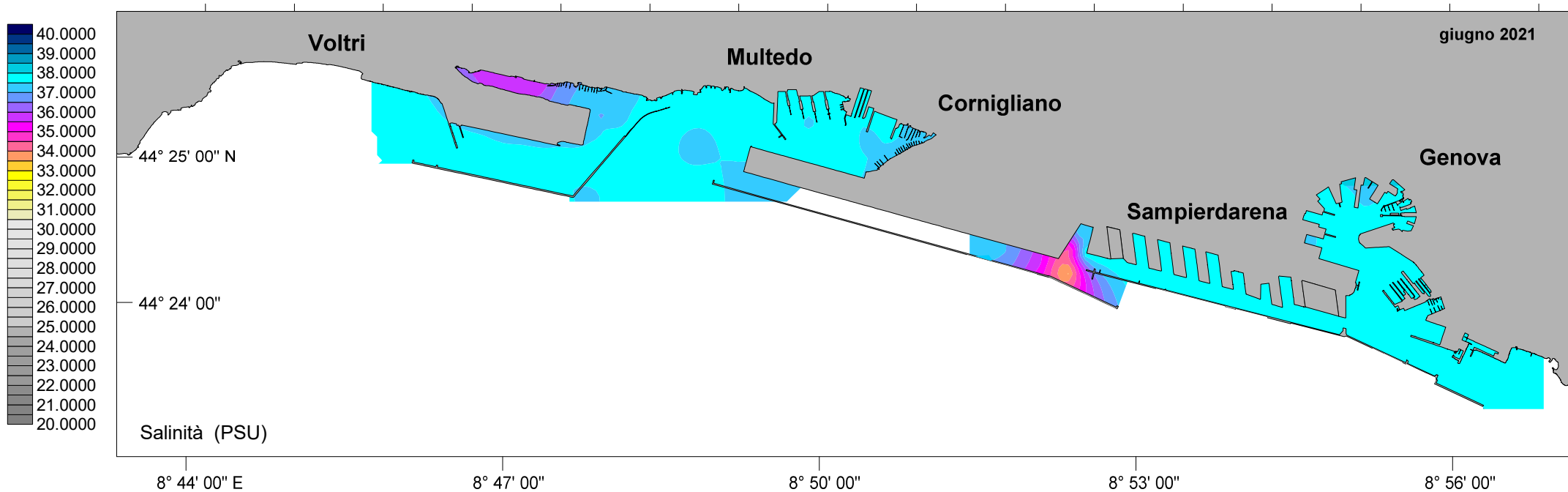
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 2



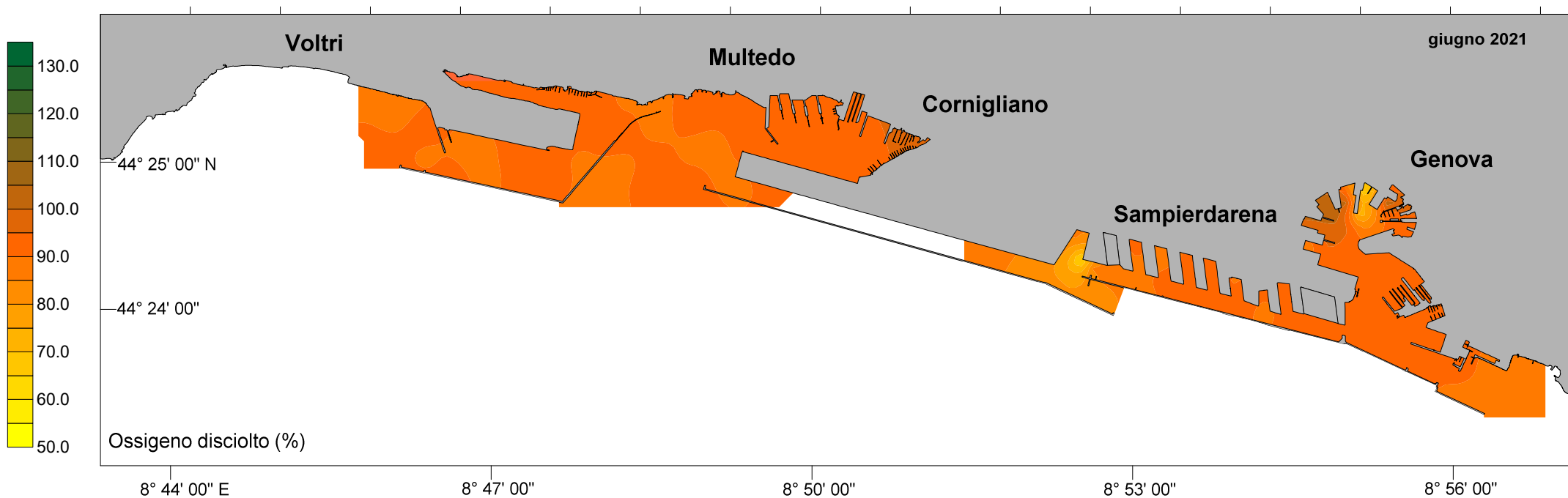
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 3



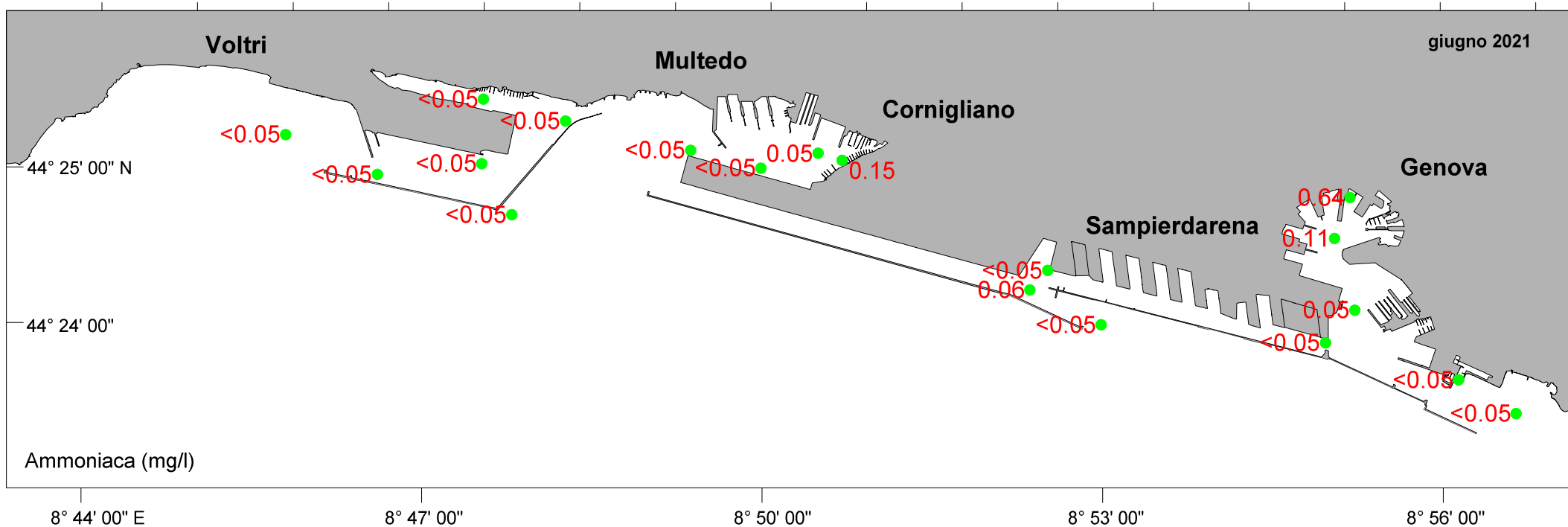
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 4



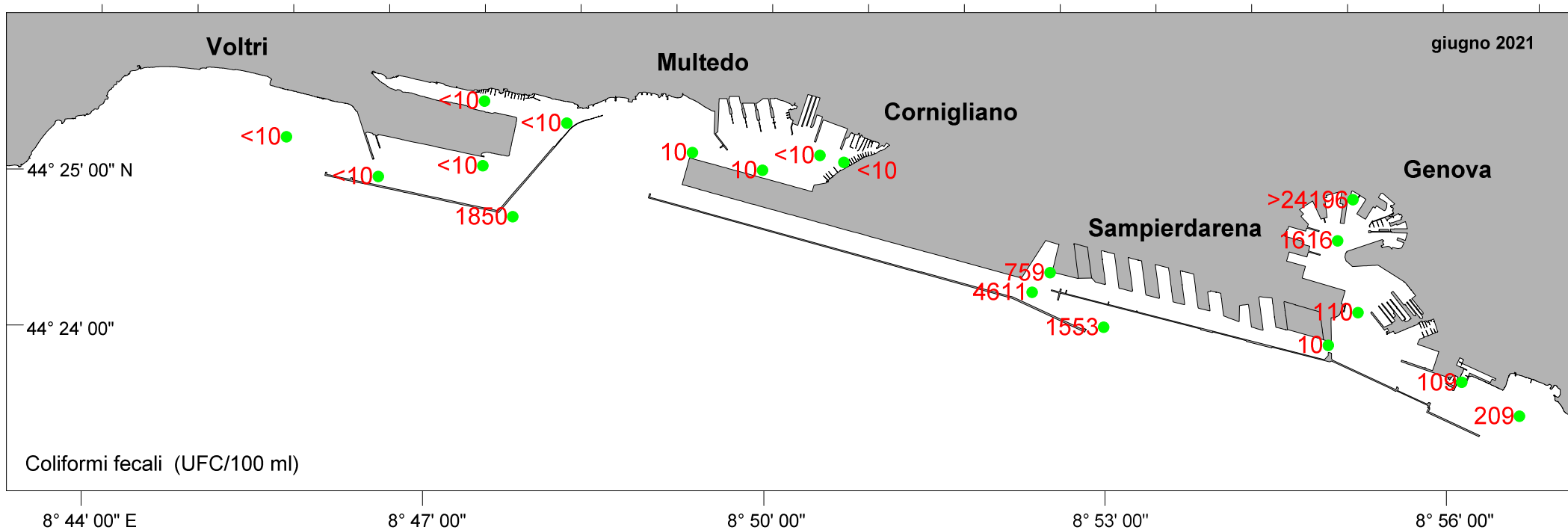
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 5



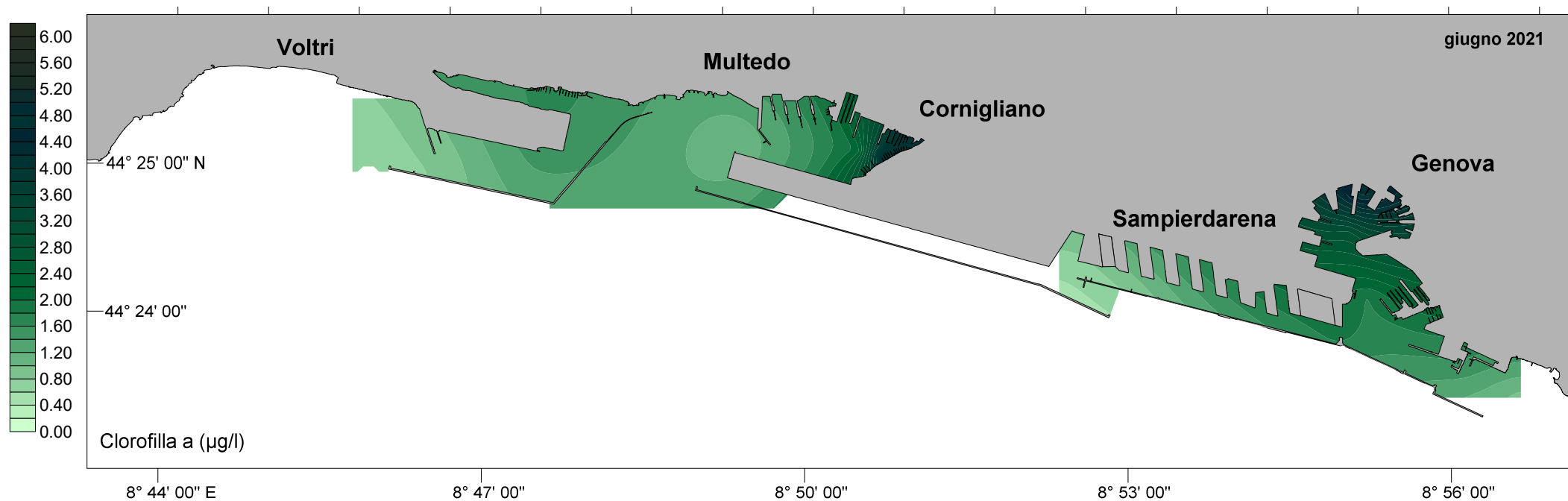
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 6



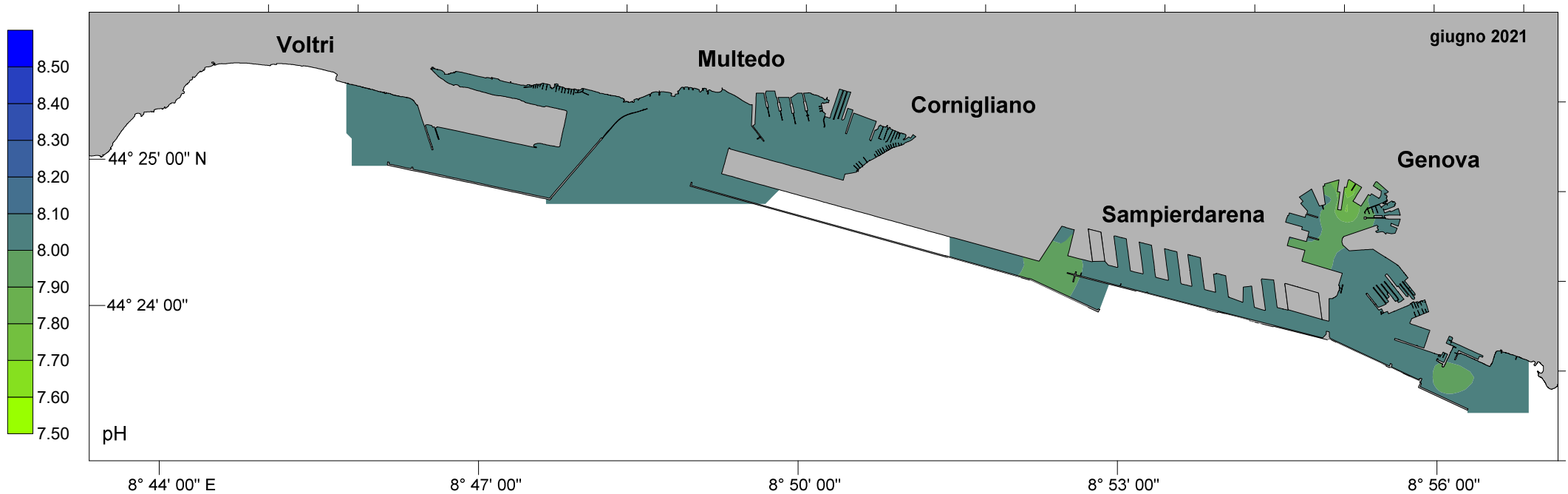
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 7



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

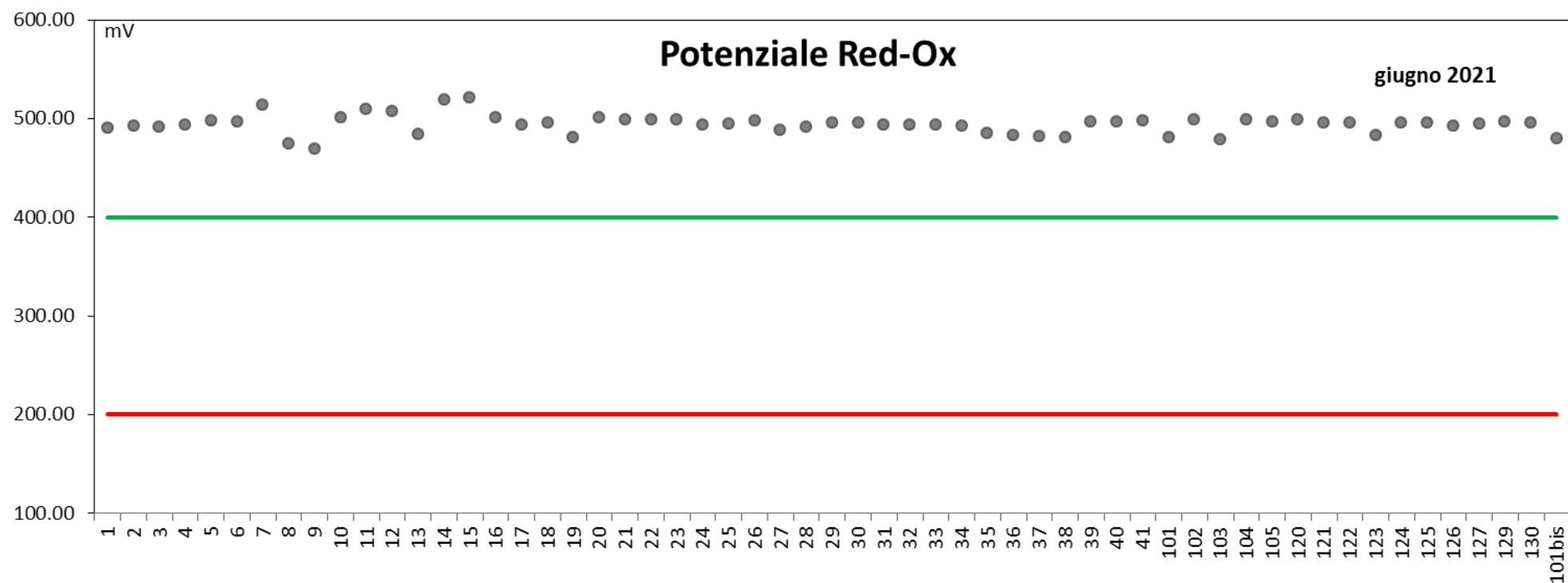
allegato 8



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 9

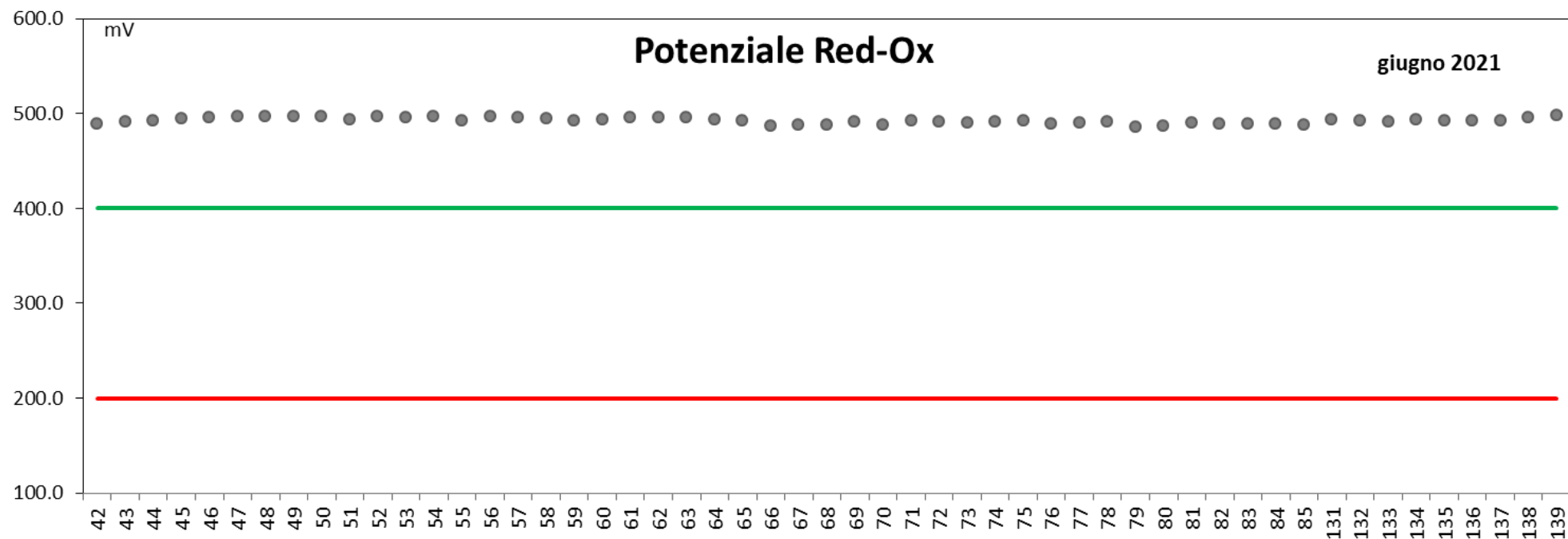
Grafico 1- area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

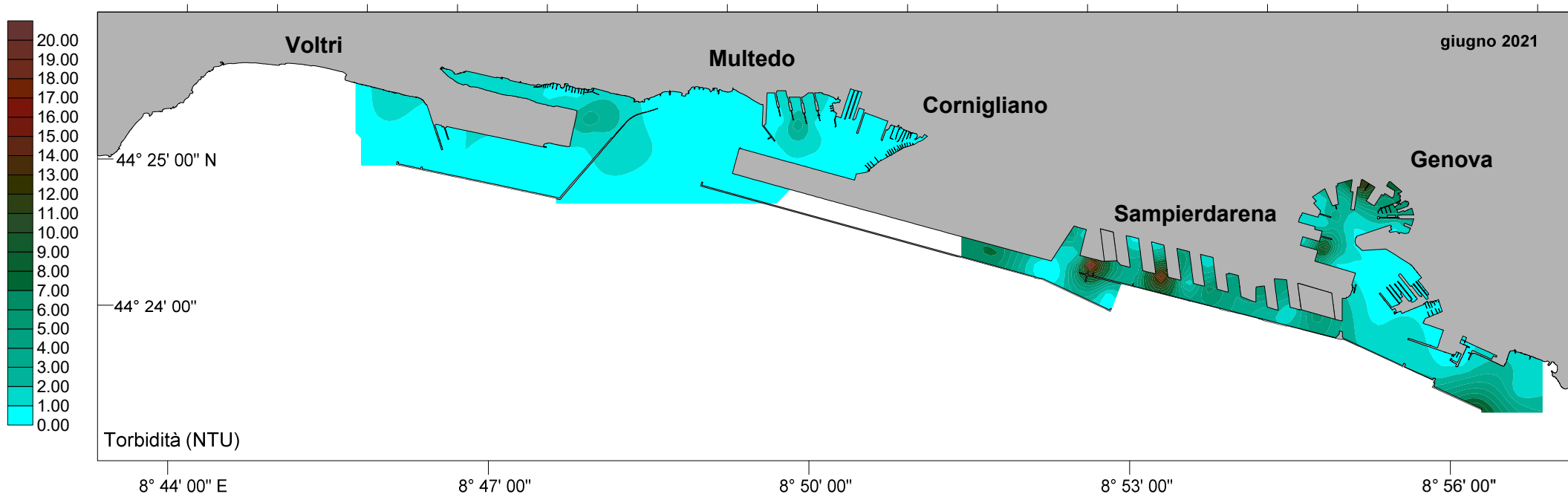
allegato 9

Grafico 2-area di campionamento Multedo – Prà - Voltri



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 10





M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggio 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. 407A/2021

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

Data emissione: 19/07/2021

Matrice campione: Solido

Denominazione campione: Sedimenti

Data prelievo: 23/06/2021

Luogo di prelievo: Campionamento con benna di profondità da 5 kg in mare aperto, in prossimità della foce del torrente Polcevera, Punto di campionamento n.38, ad una profondità di circa 10 m.

Modalità di campionamento: Istantaneo

Campionamento a cura di: Personale della Ditta Committente

Conservazione del campione Il campione è stato prelevato in sachetto 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	%	57,1	-	UNI EN 14346-1 2007 met A
Arsenico	mg/Kg	7,02	12	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cadmio	mg/Kg	0,31	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Cromo totale	mg/Kg	86,2	1	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cromo VI	mg/Kg	< 0,1	0,1	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Rame	mg/Kg	93,0	40	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Mercurio	mg/Kg	0,63	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Nichel	mg/Kg	79,4	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Piombo	mg/Kg	77,8	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Zinco	mg/Kg	222	100	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Vanadio	mg/Kg	32,0	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Alluminio	mg/Kg	24600	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Ferro	mg/Kg	31000	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Idrocarburi C>12	mg/Kg	156	-	EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007



M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggio 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 ^(*)	Valori limite ^(*)	Metodo
Acenaftilene	µg/Kg	110	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)antracene	µg/Kg	1200	75	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorantene	µg/Kg	2300	110	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Naftalene	µg/Kg	68	35	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Antracene	µg/Kg	320	24	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)pirene	µg/Kg	1200	30	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg	980	40	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg	470	20	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg	610	55	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Acenaftene	µg/Kg	< 1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorene	µg/Kg	110	21	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fenantrene	µg/Kg	770	87	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Pirene	µg/Kg	2200	153	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg	180	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Crisene	µg/Kg	1100	108	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/Kg	590	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	µg/Kg	12100	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	6,3	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD p,p'	µg/Kg	15	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDD	µg/Kg	21	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	2,6	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDE	µg/Kg	2,6	1,8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT o,p'	µg/Kg	3,4	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT p,p'	µg/Kg	5,7	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
DDT	µg/Kg	9,1	1	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Esaclorobenzene	µg/Kg	< 0,1	0,4	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018



M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggio 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 ^(*)	Valori limite ^(*)	Metodo
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	%	1,8	-	UNI EN 15936:2012
PCB 028 + PCB 031	µg/Kg	11,6	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 052	µg/Kg	57,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 077	µg/Kg	22,3	-	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	39,9	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 118	µg/Kg	20,8	-	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	3,71	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 138	µg/Kg	55,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 153	µg/Kg	55,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 156	µg/Kg	4,51	-	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	34,1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCB	µg/Kg	305	8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 105	µg/Kg	6,64	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria T.E.PCB Diossina simili	ng/Kg	4,03	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	ng/Kg	6,2	-	UNI EN 16190:2019 + NATO CCMS Report n°176 1988
Sommatoria TE, PCDD, PCDF e PCB Diossina simili	ng/Kg	10	2	Calcolo
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g	1,2x10 ³	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Streptococchi fecali	MPN/g	1,6x10 ²	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Ricerca salmonella spp	/50g	assenza	-	Manuale APAT 20/2003
Coliformi fecali	MPN/g	1,6x10 ³	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Coliformi totali	MPN/g	7,5x10 ³	-	Rapp. ISTISAN 02/3

^(*) Rif. RP 21LA30017 del 13/07/2021 del laboratorio accreditato LAV srl. RdP disponibile su richiesta. Valori limite di cui al D.M. 15/07/2013 n. 173 per i fanghi di dragaggio destinati ad essere ricollocati in mare: livelli chimici di riferimento L1.



M3C SRL

Sede legale: Via dei Reggio 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

Commento tecnico analisi chimiche:

L'analisi chimica del sedimento mostra la presenza in misura significativa di alcuni metalli pesanti (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb), di alcuni idrocarburi policiclici aromatici e di alcuni composti organoclorurati. 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 di Coliformi, Streptococchi e Clostridi solfito riduttori.

Analisi Geologiche:

L'analisi della granulometria del sedimento mostra come esso sia costituito prevalentemente da pelite (65,26%) e sabbia (31,22%), infatti la maggior parte del campione ha dimensione inferiore a 0,5 mm con un diametro medio di 0,06 mm.

Riferimento RDP del laboratorio RINA in allegato n. 21071 del 25/06/2021.



RAPPORTO DI PROVA n. 21071-01

Verbale di accettazione N. 21071 del 25/06/2021

Data di emissione: 05/07/2021

Cliente: M3C Srl

Cantiere: Mare Aperto Foce Polcevera - Punto 38

Genova, 05/07/2021

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

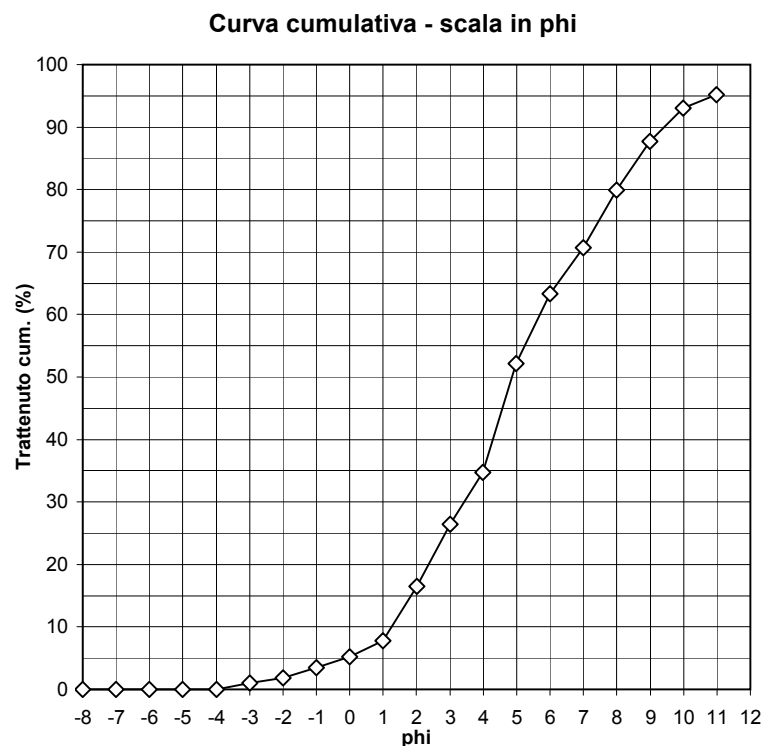
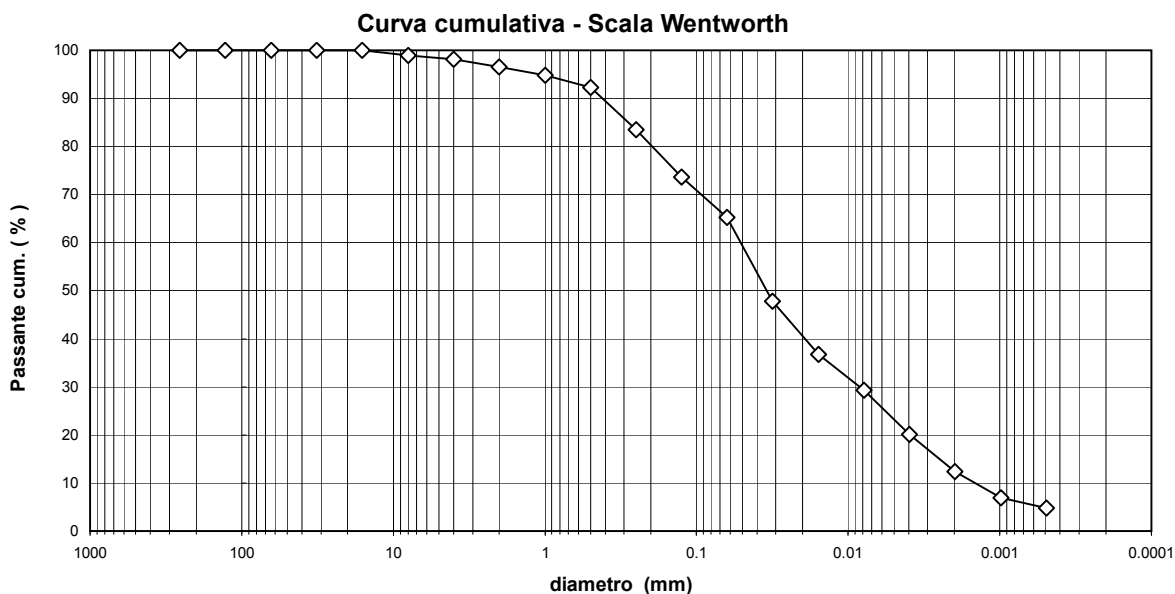
ASTM D422-63, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, L.R. 13-1999

Vagliatura eseguita per via umida - scala di Wentworth

Cliente : M3C S.r.l.
Località : Mare Aperto Foce Polcevera - Genova
Id. Campione : C1 - Punto 38
Descrizione : limo sabbioso

Data Ricevimento : 28/06/2021

Data Prova : 01/07/2021



Parametri Granulometrici			
% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.00	3.52	31.22	65.26

Tabella diametri setacci - passanti in %	
Diametro setacci (mm)	Passanti cumulativi %
128	100.00
64	100.00
32	100.00
16	100.00
8	98.96
4	98.16
2	96.48
1	94.81
0.5	92.22
0.25	83.46
0.125	73.60
0.063	65.26
0.032	47.82
0.016	36.71
0.008	29.31
0.004	20.05
0.002	12.34
0.001	6.94
0.0005	4.78

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Dott. Mariangela Spigno

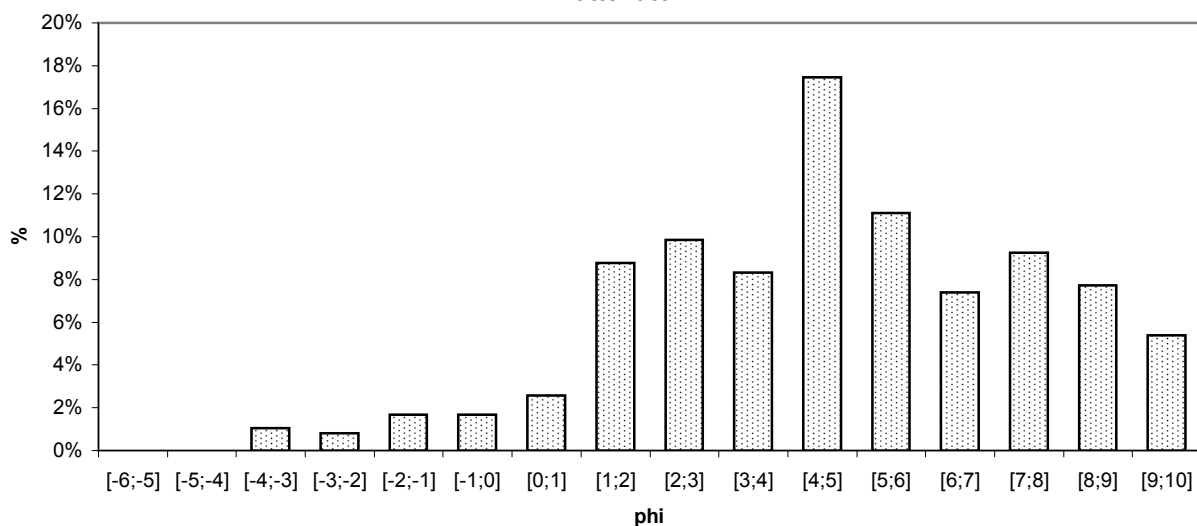


Cliente : M3C S.r.l.
 Località : Mare Aperto Foce Polcevera - Genova
 Id. Campione : C1 - Punto 38
 Descrizione : limo sabbioso

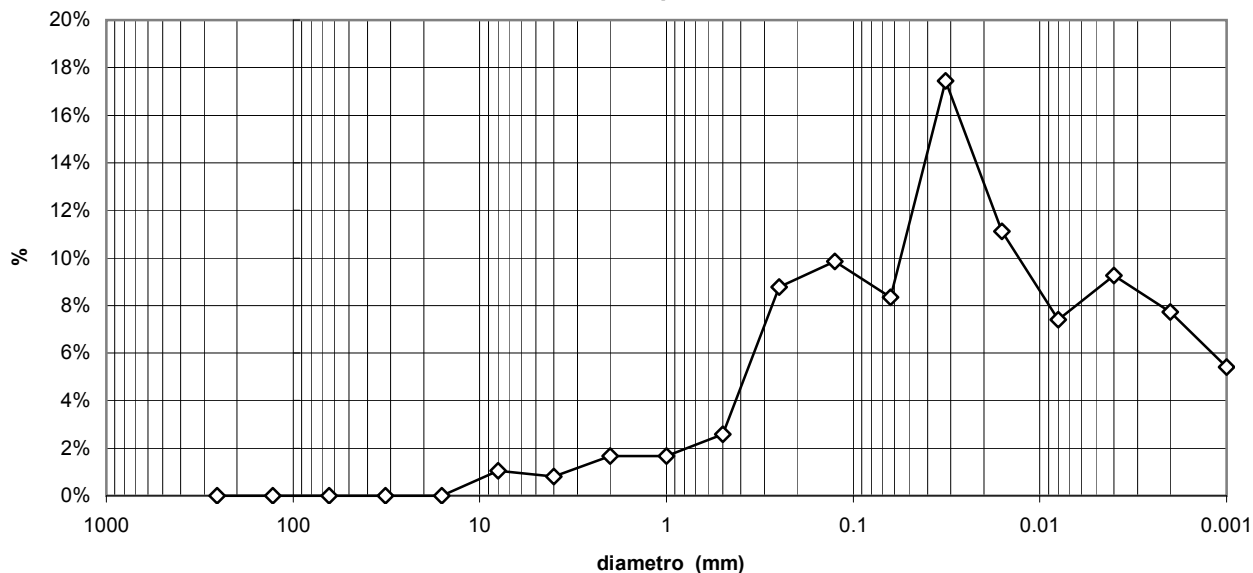
Data Ricevimento : 28/06/2021

Data Prova : 01/07/2021

Trattenuto



Curva di frequenza



Parametri granulometrici

DIAMETRO MEDIO (di Folk & Ward) in phi: 5.04
 DIAM. MEDIO (di Folk & Ward) in mm: 0.06
 CLASSAZIONE (di Folk & Ward): 3.29
 DISPERSIONE (di Folk & Ward): 3.25
 SKEWNESS (di Folk & Ward) : 0.10

Parametri organolettici

Colore: Grigio bruno
 Odore: assente
 Concrezioni: assenti
 Conchiglie: assenti

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Dott. Mariangela Spigno