

MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE LUGLIO 2023

Materiali e Metodi

La campagna di monitoraggio si è svolta nella giornata del 27 luglio 2023, dalle ore 7 alle ore 15 circa. Le condizioni meteomarine erano caratterizzate da cielo sereno e brezza leggera con provenienza SE (4-5 nodi). In corrispondenza delle imboccature portuali il mare era leggermente mosso.

I principali parametri chimico-fisici dell'acqua sub-superficiale (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH, Potenziale Red-Ox e torbidità) sono stati rilevati e validati con una sonda multiparametrica (Itronaut 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 Luglio 2023

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 Luglio sono molto superiori alla media del periodo.

Luglio è stato caratterizzato da precipitazioni sotto la media del periodo, per un totale di 7 giorni piovosi. (Fig. 1).

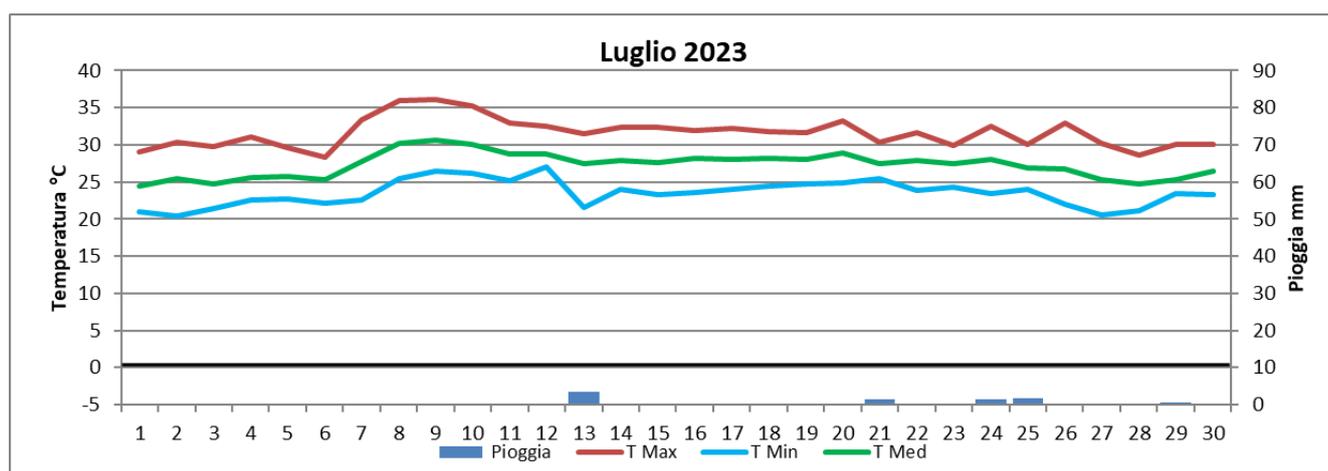


Fig. 1 Andamento delle precipitazioni e della temperatura nel mese di Luglio 2023
(<http://www.cartografiari.regione.liguria.it>)

Il regime dei venti, da deboli a forti e con provenienza prevalentemente da SE, può aver favorito il confinamento dei carichi inquinanti all'interno dell'area portuale a causa del trasporto di acqua superficiale dalle imboccature verso l'interno del porto. (Fig.2).

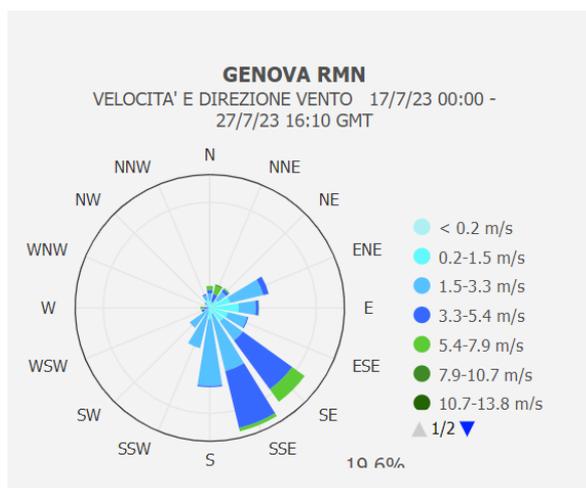


Fig. 2 Venti 17-27 Luglio

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 27.25°C. I valori minimi di temperatura si riscontrano nella zona della foce del Polcevera (26.62°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 37.860 PSU. I valori minimi si riscontrano nella zona della foce del Polcevera (36.969 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 di Ponte Parodi con valori intorno al 70%. 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 i coliformi fecali i valori più elevati si trovano nella zona della foce del Polcevera (2909 UFC/100 ml). L'azoto ammoniacale presenta valori al di sotto del limite di rilevabilità in tutti i punti di campionamento. (All.5 e 6, Tab.3).

La biomassa fitoplanctonica, espressa come concentrazione della clorofilla *a*, presenta un valore medio pari a 2.02 µg/l. Raggiunge i massimi valori all'imboccatura di ponente (2.75 µg/l). I valori minimi si trovano all'imboccatura di levante (0.92 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 8.1 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 (carenza di ossigeno). Il valore medio dell'area è di 424.26 mV. I valori minimi si riscontrano presso la foce del Polcevera (358.03 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 nella zona del Terminal Traghetti (15.23 NTU). Il valore medio per l'intera zona è di 2.47 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 27.36°C. (All.2, Tab.2).

In tutta l'area la salinità presenta un valore medio pari a 37.952 PSU. (All.3, Tab.2).

I valori minimi di ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione, sono stati riscontrati presso la foce del Chiaravagna (79%). I massimi sono stati trovati all'imboccatura del bacino di Prà- Voltri (valori intorno al 91%). (All.4, Tab.2).

Sia per i coliformi fecali sia per l'azoto ammoniacale i valori più elevati si riscontrano presso la foce del Chiaravagna (110 UFC/100 ml e 0.16 mg/l). Per l'azoto ammoniacale nei restanti punti di campionamento le concentrazioni risultano sotto al limite di rilevabilità. (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 (2.74 µg/l). I valori minimi si hanno nella zona antistante Voltri (0.40 µg/l). Il valore medio di tutta l'area è pari a 1.15 µg/l. Le concentrazioni vengono riportate in All.7, Tab.4.

Il pH presenta un valore medio di 8.1 e una distribuzione abbastanza omogenea. (All.8, Tab.2)

Per quanto concerne al potenziale Red-Ox il valore medio dell'area è di 432.21 mV e presenta una distribuzione abbastanza omogenea. (All.9 Grafico 2, Tab.2)

Il valore medio di torbidità riscontrato in quest'area è di 2.06 NTU. I valori massimi si riscontrano nella zona di mare antistante e spiagge di Pegli (13.08 NTU). (All.10, Tab.2)

Nel complesso la zona più critica risulta essere il bacino di Miltedo, sia per gli apporti di acqua dolce e scarichi antropici, che per la limitata circolazione dell'area.

Analisi Sedimenti

Nella stazione di campionamento n. 16, tra calata Sanità e calata Oli minerali, come indicato nella mappa della Fig.3, sono stati prelevati alcuni campioni ad una profondità di circa 15 metri, sui quali è stata svolta un'analisi granulometrica ed un'analisi chimico- biologica.

Si segnala come nella zona soggetta a campionamento si stanno effettuando da tempo operazioni di dragaggio dei fondali portuali., questo potrebbe spiegare la presenza di valori alterati dovuti alla movimentazione dei sedimenti più profondi.

L'analisi sulla granulometria dei campioni mostra come esso sia costituito principalmente da sabbia (51.04%) e da una buona parte di pelite (48.60%). I risultati sono illustrati nell'allegato rapporto di prova n. 0787A/2023 di M3C s.r.l. del 29/08/2023.

L'analisi chimica di metalli, di alcuni idrocarburi e PCB mostra la presenza in misura significativa di alcuni metalli pesanti (Cr, Ni, Hg, Cu e Zn), di alcuni idrocarburi policiclici aromatici e delle sommatorie PCB e TE PCDD, PCDF e PCB Diossina simili; in particolare:

- concentrazioni al di sopra del limite di cui al D.M. 15/07/2016 n. 173 per Rame, Mercurio, Nichel e Zinco;
- significativa concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), pari a 3.93 mg/Kg s.s., con prevalenza di Benzo(a)Pirene, Benzo(b)fluorantene, Pirene e Fluorantene;
- 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 25 ng/Kg;
- relativamente all'analisi biologica, si rileva la presenza di spore di clostridi solfito riduttori e Enterococchi

I risultati delle analisi sono dettagliati nell'allegato Certificato di campionamento e analisi RT 0787A/2023 di M3C s.r.l. del 29/08/2023.

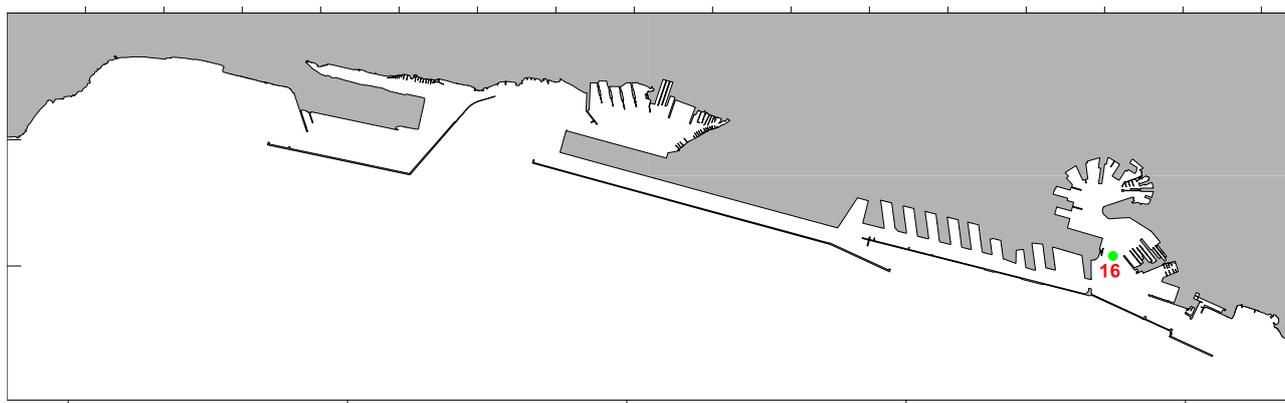


Fig. 3 – Punto di campionamento sedimenti

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	27 luglio 2023	07:37:47	44.404	8.924	27.42	37.864	93.2	8.1	417.35	1.18
14	27 luglio 2023	07:40:32	44.404	8.920	27.45	37.938	93.2	8.1	415.22	3.47
7	27 luglio 2023	07:43:05	44.406	8.918	27.52	37.946	88.9	8.1	418.33	3.13
8	27 luglio 2023	07:45:22	44.409	8.918	27.54	37.919	87.9	8.1	423.25	1.42
13	27 luglio 2023	07:50:15	44.408	8.925	27.60	37.876	82.0	8.1	422.68	1.38
12	27 luglio 2023	07:54:24	44.410	8.926	27.56	37.867	78.9	8.1	423.60	2.07
11	27 luglio 2023	07:58:03	44.411	8.925	27.50	37.860	76.5	8.1	419.58	1.64
9	27 luglio 2023	08:02:01	44.411	8.919	27.52	37.880	73.3	8.1	421.10	1.23
10	27 luglio 2023	08:03:29	44.413	8.920	27.53	37.885	74.4	8.1	420.47	1.37
1	27 luglio 2023	08:06:15	44.411	8.917	27.56	37.938	83.4	8.1	419.33	1.36
3	27 luglio 2023	08:07:33	44.410	8.914	27.50	37.926	85.2	8.1	419.33	8.19
2	27 luglio 2023	08:08:46	44.411	8.913	27.53	37.890	83.7	8.1	425.25	15.23
4	27 luglio 2023	08:11:31	44.409	8.910	27.58	37.902	81.4	8.1	413.77	1.39
5	27 luglio 2023	08:12:46	44.408	8.913	27.52	37.924	84.0	8.1	418.43	2.37
6	27 luglio 2023	08:15:36	44.406	8.913	27.55	37.917	84.9	8.1	422.10	1.22
122	27 luglio 2023	08:16:50	44.406	8.915	27.56	37.931	86.5	8.1	415.42	2.22
121	27 luglio 2023	08:19:42	44.398	8.922	27.54	37.929	85.9	8.1	416.72	1.79
16	27 luglio 2023	08:22:41	44.400	8.920	27.41	37.874	87.8	8.1	417.35	2.16
120	27 luglio 2023	08:40:59	44.392	8.944	27.38	37.869	87.2	8.1	435.68	1.04
17	27 luglio 2023	08:44:50	44.399	8.929	27.35	37.887	88.5	8.1	432.02	1.80
18	27 luglio 2023	08:46:39	44.396	8.927	27.33	37.935	89.7	8.1	427.75	1.06
101	27 luglio 2023	08:50:28	44.391	8.940	27.34	37.201	90.1	8.1	434.48	1.45
101bis	27 luglio 2023	08:52:43	44.406	8.862	27.21	37.920	85.6	8.1	429.33	5.37
103	27 luglio 2023	08:55:54	44.392	8.941	26.81	38.110	90.4	8.1	435.85	2.06
104	27 luglio 2023	08:58:54	44.387	8.938	27.08	37.961	90.6	8.1	433.82	0.90
105	27 luglio 2023	09:01:03	44.389	8.945	27.00	38.014	91.9	8.1	432.43	2.31
102	27 luglio 2023	09:03:32	44.389	8.939	27.06	37.972	89.2	8.1	436.80	2.48
19	27 luglio 2023	09:09:25	44.392	8.932	27.31	37.890	88.3	8.1	432.95	1.77
20	27 luglio 2023	09:13:05	44.395	8.922	27.37	37.858	87.8	8.1	433.10	1.21
21	27 luglio 2023	09:15:51	44.397	8.916	27.33	37.888	87.7	8.1	431.65	1.88

22	27 luglio 2023	09:17:53	44.400	8.912	27.34	37.922	88.8	8.1	430.00	1.79
23	27 luglio 2023	09:20:17	44.398	8.908	27.31	37.948	88.1	8.1	430.45	1.48
123	27 luglio 2023	09:22:49	44.407	8.911	27.48	37.938	84.7	8.1	432.10	6.96
24	27 luglio 2023	09:25:19	44.399	8.904	27.18	37.927	86.8	8.1	431.65	1.66
25	27 luglio 2023	09:26:45	44.400	8.903	27.30	37.884	87.6	8.1	431.20	1.56
26	27 luglio 2023	09:28:31	44.400	8.900	27.17	37.904	87.6	8.1	432.12	1.72
27	27 luglio 2023	09:30:00	44.402	8.899	27.32	37.920	89.5	8.1	429.48	2.12
28	27 luglio 2023	09:31:46	44.401	8.896	27.12	37.921	88.4	8.1	430.28	4.52
124	27 luglio 2023	09:33:45	44.402	8.907	27.29	37.873	87.4	8.1	429.75	1.67
29	27 luglio 2023	09:36:10	44.402	8.892	27.09	37.918	87.7	8.1	431.00	2.19
125	27 luglio 2023	09:38:09	44.405	8.895	27.20	37.923	89.4	8.1	432.07	1.76
30	27 luglio 2023	09:40:31	44.402	8.888	27.03	37.974	87.6	8.1	430.52	3.61
126	27 luglio 2023	09:42:21	44.405	8.892	27.13	37.952	86.3	8.1	428.52	1.87
31	27 luglio 2023	09:44:54	44.403	8.884	27.02	37.971	87.7	8.1	429.10	1.46
127	27 luglio 2023	09:46:35	44.405	8.888	27.05	37.944	86.5	8.1	444.43	3.36
32	27 luglio 2023	09:48:46	44.404	8.880	26.93	37.919	88.4	8.1	438.30	1.91
33	27 luglio 2023	09:50:29	44.403	8.877	26.87	37.843	86.9	8.1	435.07	1.64
34	27 luglio 2023	09:51:52	44.405	8.875	26.98	37.903	86.1	8.1	432.95	2.15
35	27 luglio 2023	09:55:26	44.408	8.876	26.96	36.969	82.2	8.1	358.03	1.70
36	27 luglio 2023	09:56:38	44.407	8.875	27.12	37.456	86.7	8.1	386.75	1.40
37	27 luglio 2023	09:58:13	44.405	8.873	27.09	37.762	86.9	8.1	402.55	1.67
38	27 luglio 2023	09:59:58	44.402	8.873	26.90	37.773	87.4	8.1	410.62	2.83
39	27 luglio 2023	10:01:57	44.401	8.879	26.78	37.813	88.5	8.1	415.67	1.49
40	27 luglio 2023	10:04:05	44.399	8.883	26.62	37.763	87.8	8.1	416.85	1.41
41	27 luglio 2023	10:09:24	44.403	8.869	26.78	37.472	88.3	8.1	422.27	4.13
129	27 luglio 2023	10:11:03	44.406	8.884	27.04	37.596	87.6	8.1	423.72	1.67
130	27 luglio 2023	10:12:51	44.405	8.866	27.16	38.045	89.6	8.1	422.30	4.99

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	27 luglio 2023	10:24:36	44.413	8.824	27.160	38.0	90.6	8.11	430.13	6.79
54	27 luglio 2023	10:26:46	44.413	8.820	27.195	38.0	90.0	8.12	426.18	1.57
58	27 luglio 2023	10:28:53	44.413	8.815	27.149	38.1	90.4	8.12	425.25	1.34
138	27 luglio 2023	10:32:22	44.412	8.807	27.086	38.1	90.7	8.12	428.15	1.80
63	27 luglio 2023	10:35:26	44.411	8.799	27.085	38.1	90.7	8.11	431.13	2.67
62	27 luglio 2023	10:37:55	44.415	8.805	27.101	38.1	90.4	8.11	432.15	1.24
61	27 luglio 2023	10:40:04	44.416	8.809	27.216	38.0	88.4	8.10	430.57	1.39
57	27 luglio 2023	10:43:34	44.415	8.816	27.226	38.0	90.0	8.11	432.20	1.57
56	27 luglio 2023	10:45:05	44.417	8.819	27.179	38.0	90.1	8.10	431.95	1.53
53	27 luglio 2023	10:46:11	44.414	8.820	27.204	38.0	90.5	8.09	431.37	1.32
52	27 luglio 2023	10:47:47	44.417	8.823	27.383	38.0	91.4	8.10	429.00	1.40
50	27 luglio 2023	10:50:16	44.416	8.828	27.362	37.9	90.8	8.09	431.82	1.34
49	27 luglio 2023	10:52:20	44.415	8.832	27.394	37.9	90.1	8.09	431.12	1.34
48	27 luglio 2023	10:55:04	44.415	8.837	27.393	37.9	89.0	8.10	430.78	1.38
46	27 luglio 2023	10:58:25	44.415	8.840	27.393	37.9	85.7	8.07	432.53	1.50
47	27 luglio 2023	11:00:20	44.416	8.839	27.345	37.8	84.6	8.06	431.70	1.59
45	27 luglio 2023	11:01:54	44.416	8.843	27.337	37.8	82.6	8.06	430.00	1.61
44	27 luglio 2023	11:03:11	44.417	8.844	27.325	37.8	83.3	8.06	427.57	1.84
43	27 luglio 2023	11:04:35	44.417	8.845	27.274	37.7	79.7	8.06	424.98	1.84
42	27 luglio 2023	11:05:41	44.417	8.846	27.338	37.7	78.6	8.05	424.22	1.75
131	27 luglio 2023	11:09:54	44.420	8.839	27.522	37.9	83.5	8.08	426.57	1.36
132	27 luglio 2023	11:12:28	44.422	8.836	27.601	38.0	87.1	8.05	428.03	1.59
133	27 luglio 2023	11:13:20	44.421	8.834	27.645	38.0	85.9	8.06	427.30	1.48
134	27 luglio 2023	11:14:32	44.421	8.832	27.732	38.0	86.5	8.07	441.95	2.47
135	27 luglio 2023	11:15:48	44.421	8.830	27.627	38.0	88.4	8.08	434.15	1.67
136	27 luglio 2023	11:16:47	44.421	8.828	27.585	38.0	87.8	8.08	433.58	2.23
51	27 luglio 2023	11:20:13	44.419	8.825	27.442	38.0	89.8	8.10	432.72	1.62
55	27 luglio 2023	11:24:11	44.420	8.820	27.373	38.0	91.9	8.10	433.65	13.08
59	27 luglio 2023	11:33:37	44.421	8.815	27.345	37.9	89.5	8.08	435.40	2.06
60	27 luglio 2023	11:35:43	44.419	8.810	27.303	37.9	88.6	8.10	433.37	1.36
64	27 luglio 2023	11:38:16	44.421	8.809	27.404	38.0	89.4	8.11	432.20	1.47

65	27 luglio 2023	11:41:15	44.421	8.805	27.391	38.0	88.5	8.12	428.63	1.47
71	27 luglio 2023	11:44:50	44.421	8.799	27.473	37.9	88.0	8.11	429.77	1.76
72	27 luglio 2023	11:47:07	44.422	8.795	27.290	37.7	89.6	8.10	430.45	2.36
75	27 luglio 2023	11:50:45	44.423	8.789	27.477	37.8	88.2	8.10	433.10	1.72
137	27 luglio 2023	11:57:15	44.424	8.786	27.422	37.7	87.6	8.09	435.33	1.88
78	27 luglio 2023	11:59:14	44.423	8.782	27.578	37.7	86.9	8.08	438.25	1.79
67	27 luglio 2023	12:06:56	44.418	8.800	27.432	37.8	90.3	8.10	436.83	1.87
68	27 luglio 2023	12:08:29	44.417	8.801	27.440	38.0	91.8	8.11	438.55	1.37
69	27 luglio 2023	12:09:49	44.416	8.799	27.442	38.0	90.3	8.11	437.03	1.66
73	27 luglio 2023	12:12:09	44.415	8.794	27.494	38.0	89.1	8.10	436.25	2.17
74	27 luglio 2023	12:14:16	44.415	8.790	27.425	38.1	89.9	8.11	435.50	1.51
76	27 luglio 2023	12:16:11	44.413	8.786	27.457	38.0	87.5	8.12	434.45	1.56
77	27 luglio 2023	12:18:02	44.416	8.784	27.425	38.0	89.8	8.11	434.05	7.61
79	27 luglio 2023	12:19:52	44.414	8.780	27.386	38.0	89.2	8.11	434.80	1.61
80	27 luglio 2023	12:22:16	44.415	8.778	27.357	38.0	89.6	8.10	436.20	1.32
85	27 luglio 2023	12:24:40	44.415	8.773	26.970	38.1	90.5	8.11	435.47	1.57
82	27 luglio 2023	12:26:09	44.417	8.775	27.335	38.0	89.4	8.11	434.52	1.42
84	27 luglio 2023	12:28:15	44.418	8.770	27.241	38.1	89.8	8.10	436.08	1.57
83	27 luglio 2023	12:29:33	44.421	8.773	27.182	38.1	90.0	8.10	433.83	1.55
81	27 luglio 2023	12:31:03	44.419	8.778	27.222	38.1	89.7	8.10	433.98	1.50
70	27 luglio 2023	12:37:59	44.413	8.797	27.454	38.0	89.6	8.11	431.28	1.49
66	27 luglio 2023	12:41:55	44.418	8.804	27.510	38.0	91.9	8.10	431.08	1.34

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

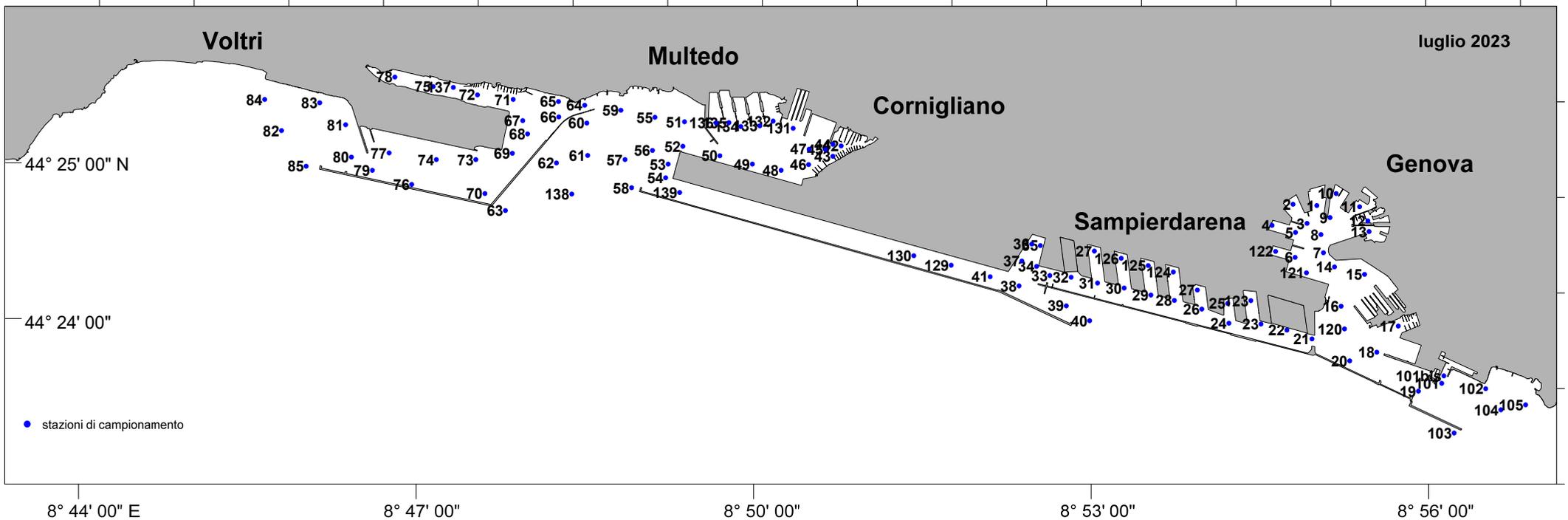
Stazione	Data	Ora	Latitudine N	Longitudine E	Coliformi fecali (UFC/100 ml)	Ammoniaca (mg/l)	Clorofilla a (µg/L)
8	27 luglio 2023	07:45:22	44.409	8.918	41	<0.05	2.74
10	27 luglio 2023	08:03:29	44.413	8.920	75	<0.05	2.62
16	27 luglio 2023	08:22:41	44.400	8.920	20	<0.05	2.53
101bis	27 luglio 2023	08:52:43	44.406	8.862	41	<0.05	2.75
104	27 luglio 2023	08:58:54	44.387	8.938	96	<0.05	2.38
19	27 luglio 2023	09:09:25	44.392	8.932	86	<0.05	2.22
21	27 luglio 2023	09:15:51	44.397	8.916	187	<0.05	2.20
34	27 luglio 2023	09:51:52	44.405	8.875	2909	<0.05	0.89
38	27 luglio 2023	09:59:58	44.402	8.873	203	<0.05	0.98
40	27 luglio 2023	10:04:05	44.399	8.883	259	<0.05	0.92

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	27 luglio 2023	10:35:26	44.411	8.799	20	<0.05	0.28
52	27 luglio 2023	10:47:47	44.417	8.823	<10	<0.05	1.20
49	27 luglio 2023	10:52:20	44.415	8.832	<10	<0.05	1.68
47	27 luglio 2023	11:00:20	44.416	8.839	10	<0.05	2.74
43	27 luglio 2023	11:04:35	44.417	8.845	110	0.16	2.45
72	27 luglio 2023	11:47:07	44.422	8.795	10	<0.05	1.42
73	27 luglio 2023	12:12:09	44.415	8.794	<10	<0.05	0.45
79	27 luglio 2023	12:19:52	44.414	8.780	<10	<0.05	0.41
82	27 luglio 2023	12:26:09	44.417	8.775	<10	<0.05	0.40
66	27 luglio 2023	12:41:55	44.418	8.804	<10	<0.05	0.44

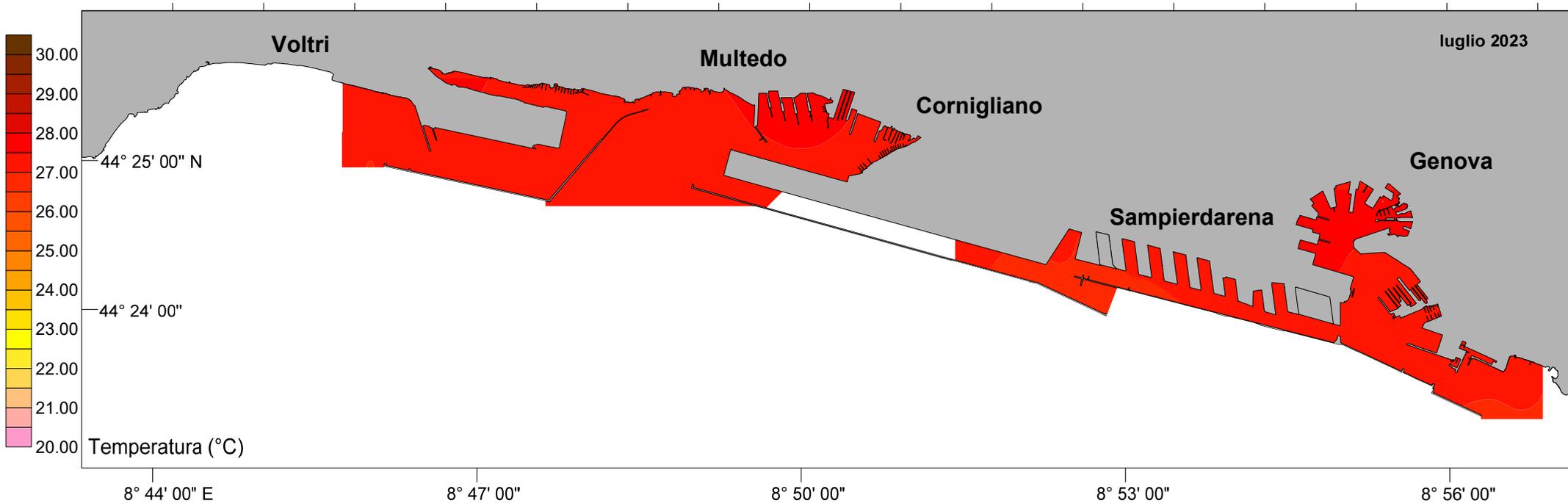
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESSE

allegato 1



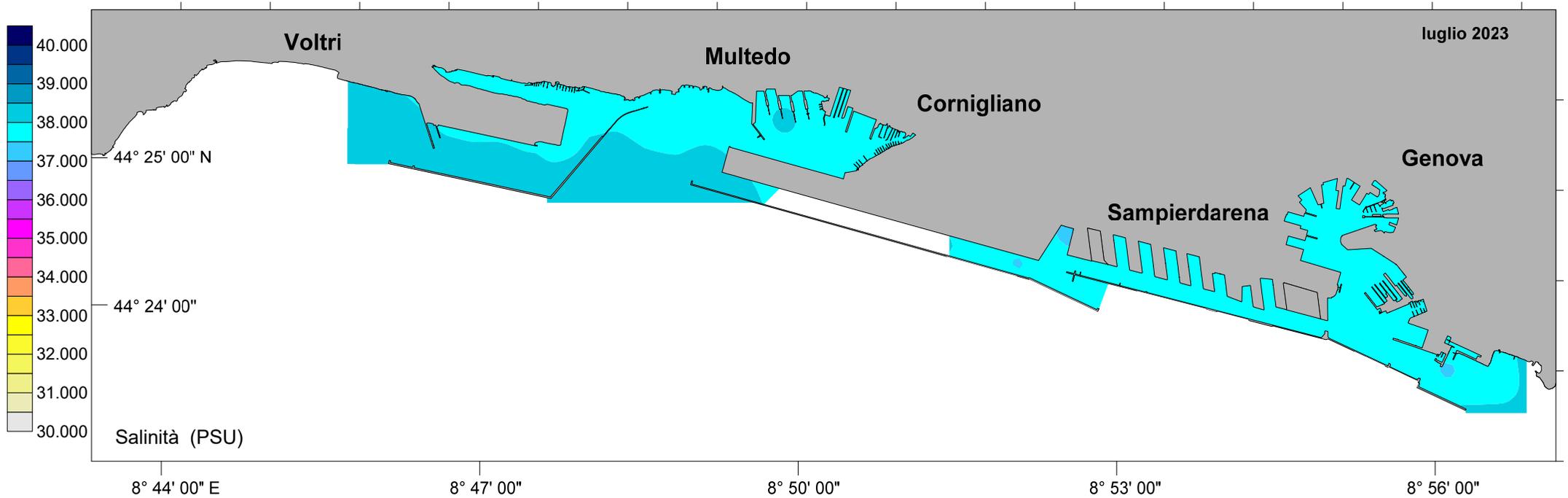
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 2



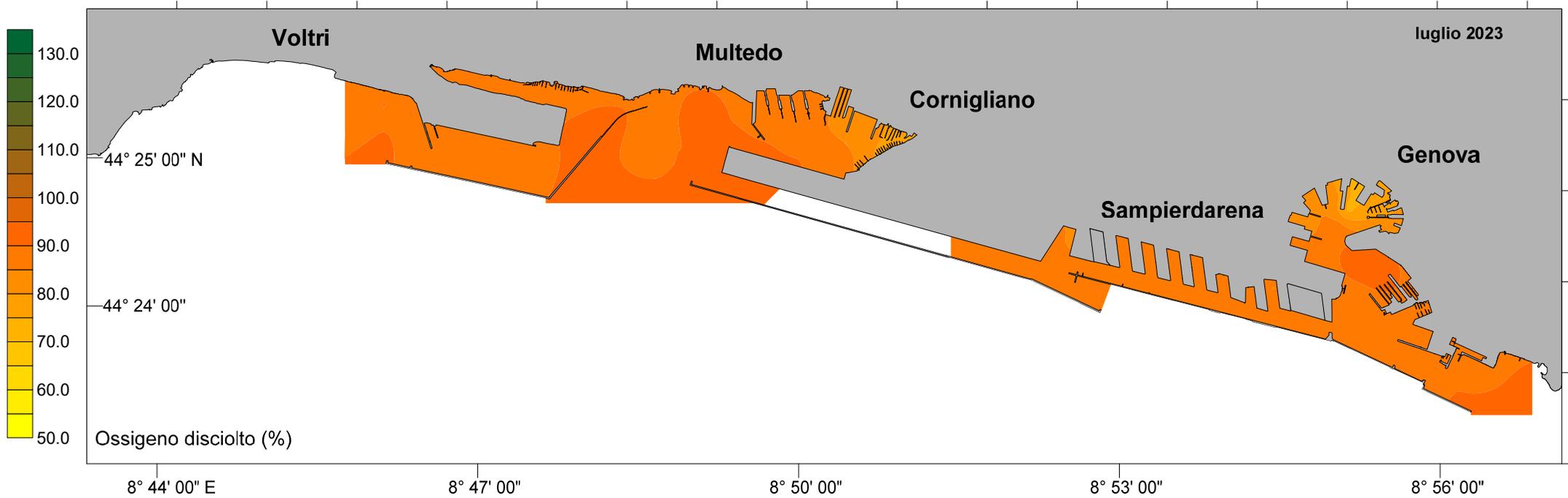
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESA

allegato 3



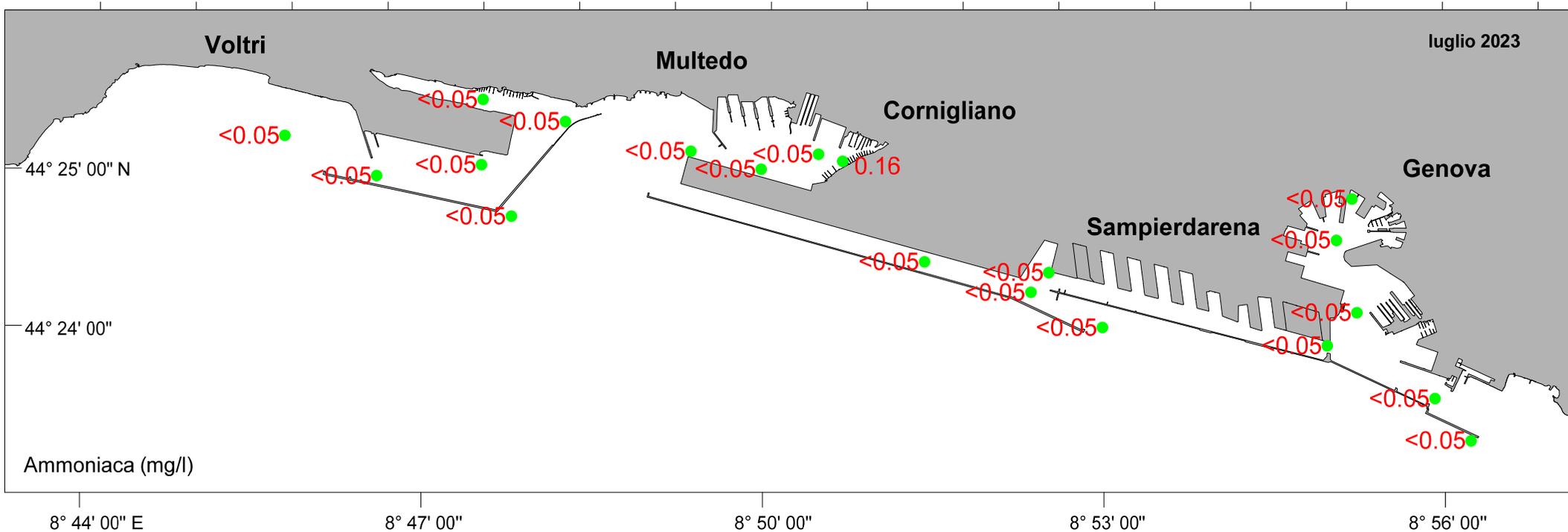
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 4



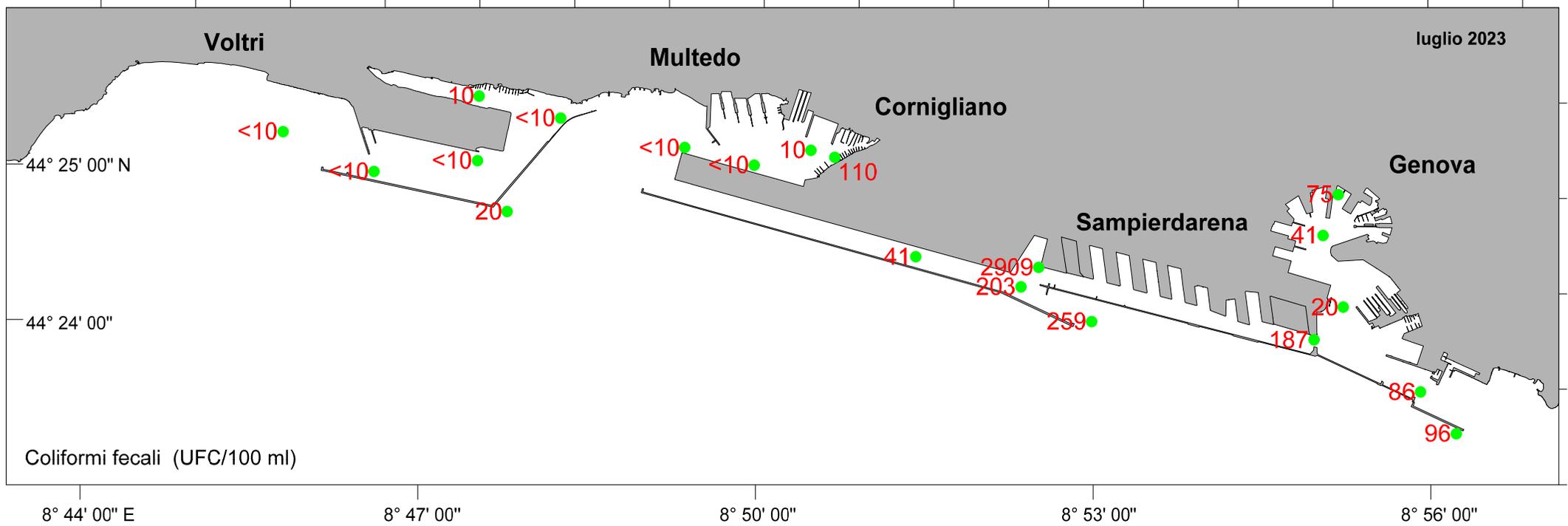
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 5



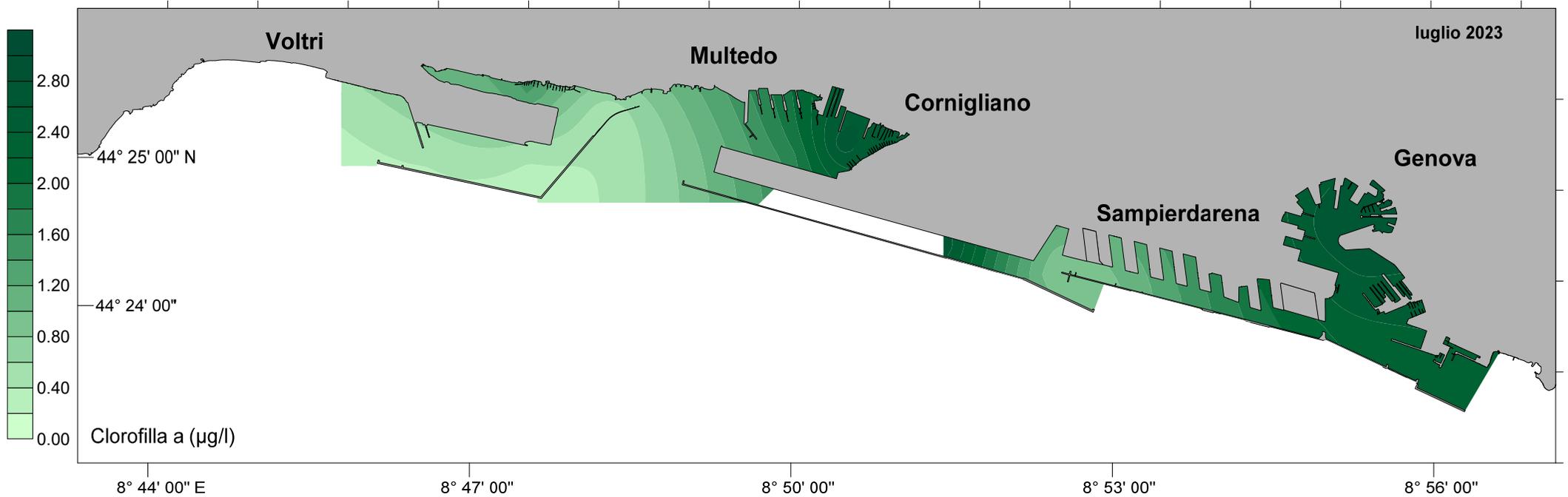
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 6



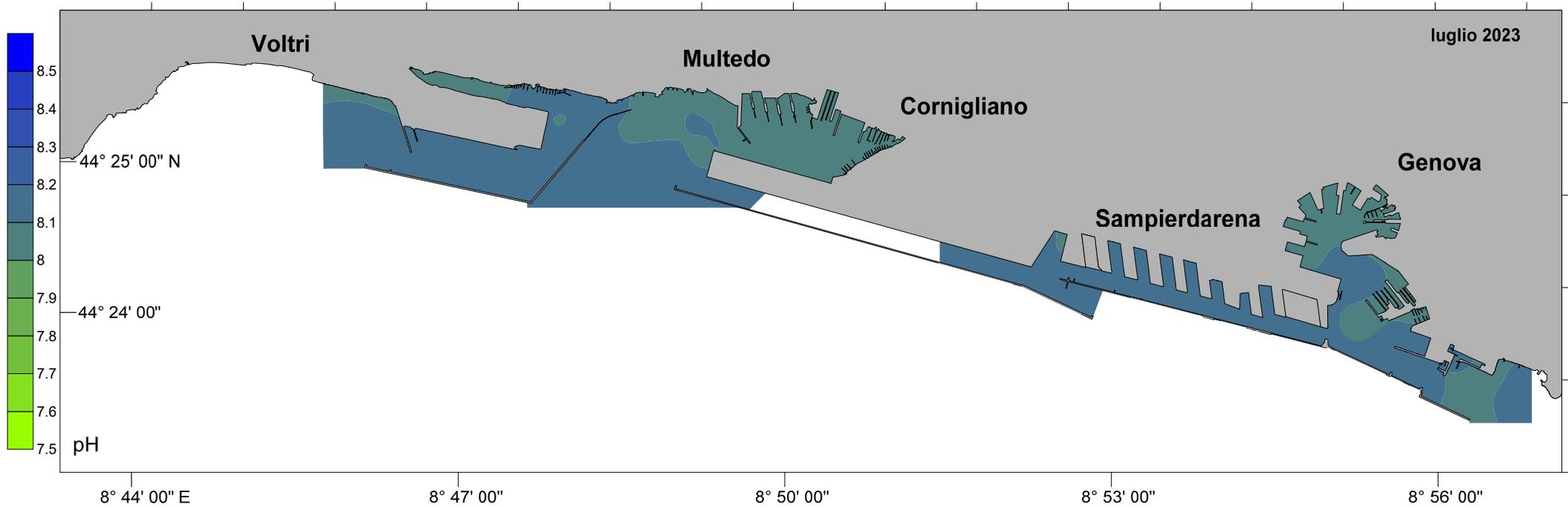
MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 7



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESA

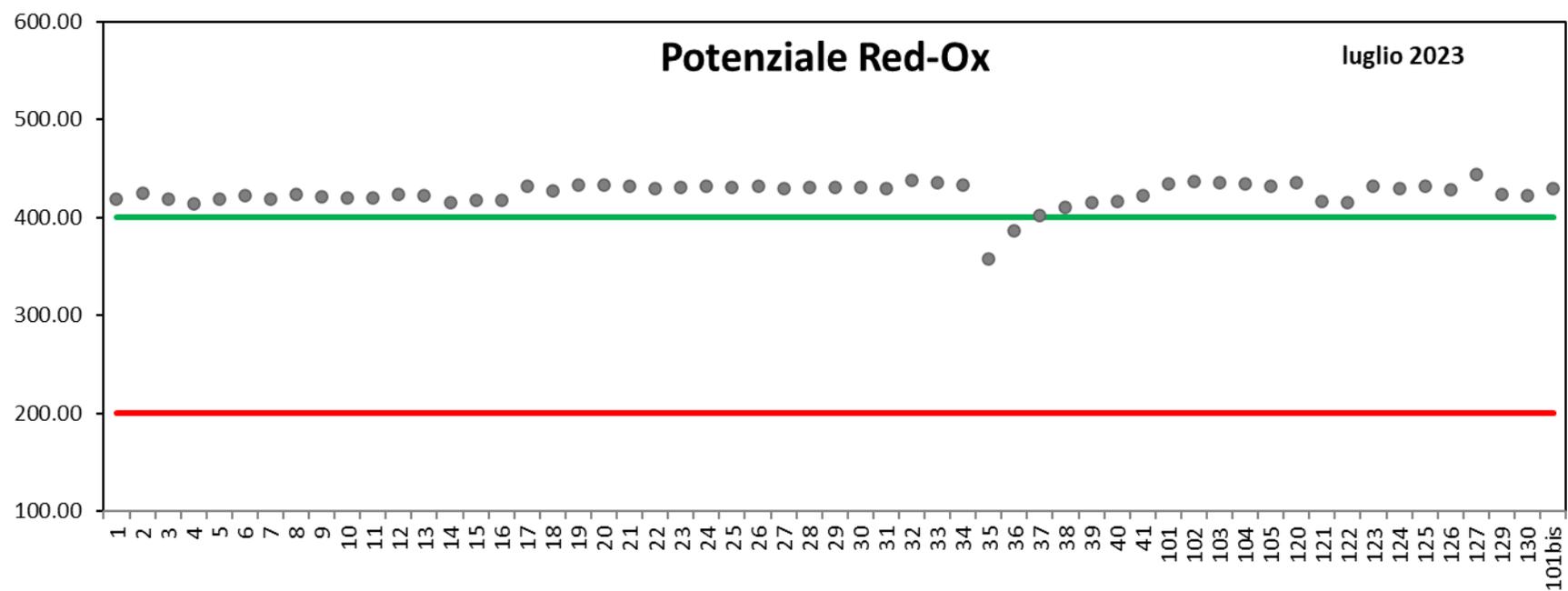
allegato 8



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 9

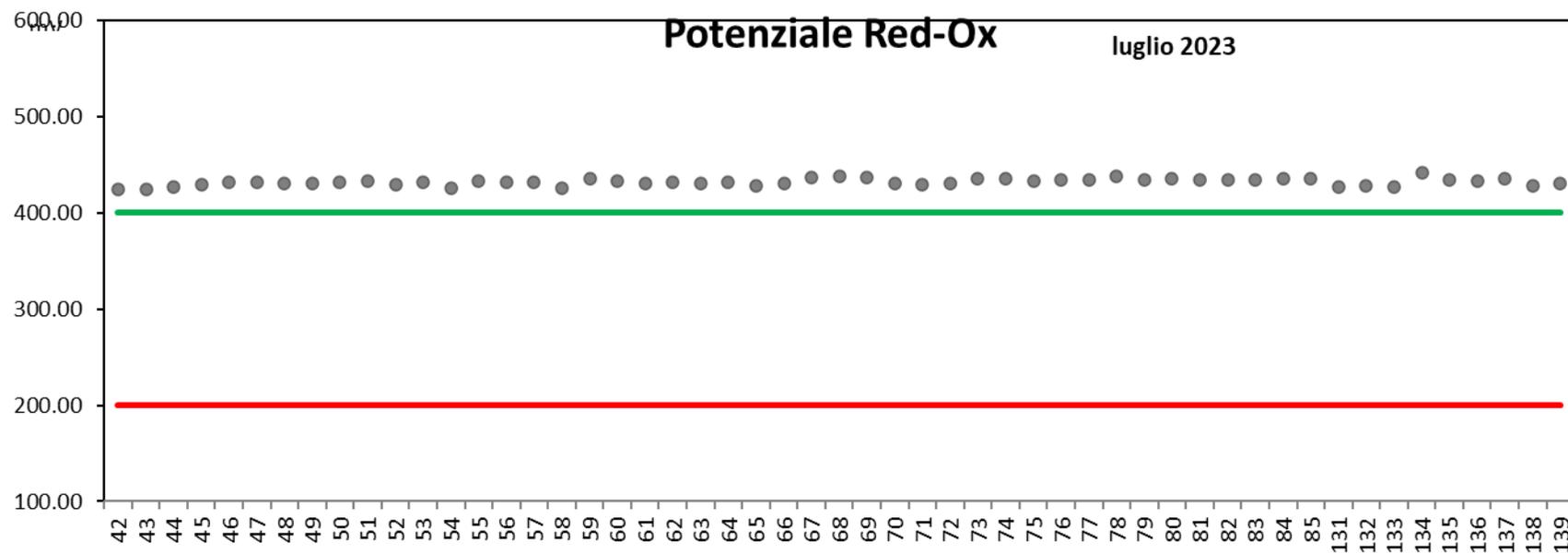
Grafico 1- area di campionamento foce Bisagno - foce Polcevera



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESA

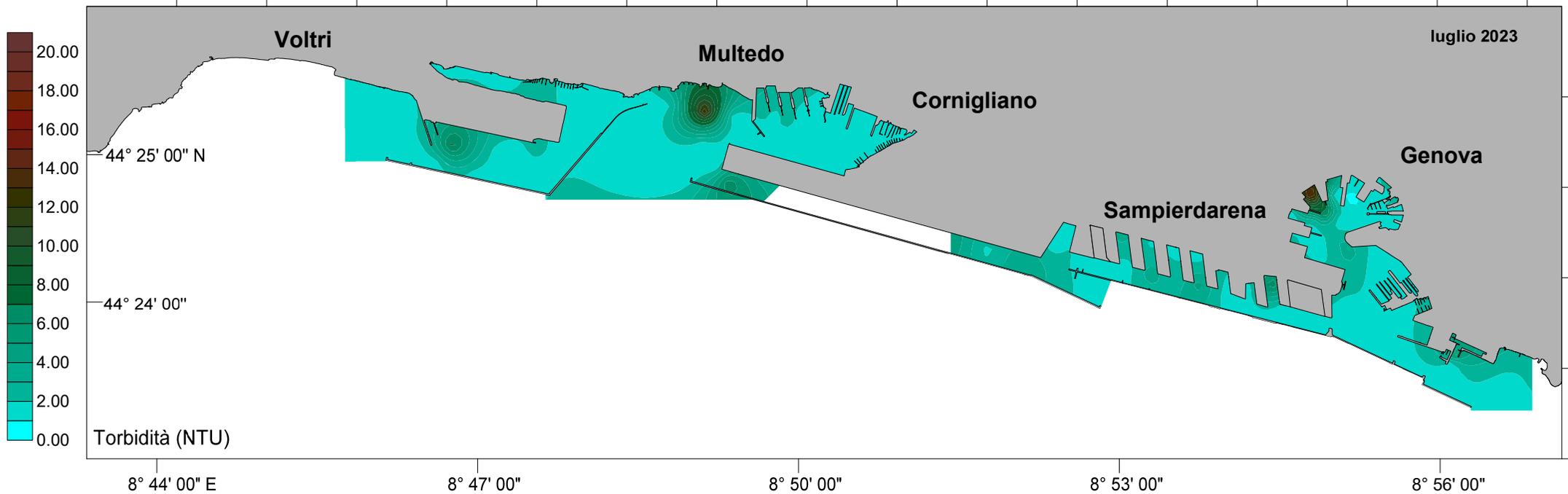
allegato 9

Grafico 2-area di campionamento Multedo – Voltri-Prà



MONITORAGGIO AREA PORTUALE GENOVESE

allegato 10





M3C Srl

Consegna campioni: Via G. G. Longo 25R 16155 Genova
Uffici operativi: Via Varenna 58A 16155 Genova
Sede legale: Via Dei Reggioni 15/9 16155 Genova
Tel: 010 8540245 Cell: 3451605770 Email: info@m3csrl.it
P.IVA/C.F.: 02436250993 - Cap. Soc. 10.000 i.v. - REA: GE-486210

CERTIFICATO DI ANALISI N. 0787A/2023

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

Data emissione: 29/08/23

Matrice campione: Solido

Denominazione campione: Sedimenti

Data prelievo: 27/07/23

Luogo di prelievo: Campionamento con benna di profondità da 5 kg nel porto di Genova tra calata sanità e calata oli minerali. Punto di campionamento n.16, ad una profondità di circa 15 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	%	69	-	UNI EN 14346-1 2007 met A
Arsenico	mg/Kg	8,45	12	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cadmio	mg/Kg	0,12	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Cromo totale	mg/Kg	66,4±20,6	50	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Cromo VI	mg/Kg	< 0,1	2	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Rame	mg/Kg	89,7	40	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Mercurio	mg/Kg	0,72	0,3	UNI EN 16174-2012 + UNI EN 16171-2016
Nichel	mg/Kg	42,5	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Piombo	mg/Kg	59,1	30	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Zinco	mg/Kg	150	100	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Vanadio	mg/Kg	22	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Alluminio	mg/Kg	14700	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Ferro	mg/Kg	25700	-	EPA 3051A2007 + EPA 6010D2018
Idrocarburi C>12	mg/Kg	286	-	EPA 3550 C 2007 + EPA 8015 C 2007
Acenaftilene	µg/Kg	27	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)antracene	µg/Kg	330	75	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorantene	µg/Kg	520	110	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Naftalene	µg/Kg	33	35	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018



M3C Srl

Consegna campioni: Via G. G. Longo 25R 16155 Genova

Uffici operativi: Via Varenna 58A 16155 Genova

Sede legale: Via Dei Reggioni 15/9 16155 Genova

Tel: 010 8540245 Cell: 3451605770 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
Antracene	µg/Kg	64	24	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(a)pirene	µg/Kg	450	30	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg	560	40	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg	250	20	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg	290	55	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Acenafte	µg/Kg	< 1	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fluorene	µg/Kg	30	21	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Fenantrene	µg/Kg	180	87	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Pirene	µg/Kg	470	153	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg	89	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Crisene	µg/Kg	320	108	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/Kg	320	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	µg/Kg	3930	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	%	0,91	-	UNI EN 15936:2012
PCB 028	µg/Kg	2,46	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 052	µg/Kg	10,7	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018



M3C Srl

Consegna campioni: Via G. G. Longo 25R 16155 Genova
Uffici operativi: Via Varenna 58A 16155 Genova
Sede legale: Via Dei Reggioni 15/9 16155 Genova
Tel: 010 8540245 Cell: 3451605770 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
PCB 077	µg/Kg	0,297	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 081	µg/Kg	< 0,01	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 101	µg/Kg	12,5	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 118	µg/Kg	14,2	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 126	µg/Kg	< 0,01	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 128	µg/Kg	7,69	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 138	µg/Kg	26,4	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 153	µg/Kg	40	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 156	µg/Kg	3,63	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 169	µg/Kg	0,53	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 180	µg/Kg	14,6	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCB	µg/Kg	133	8	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
PCB 105	µg/Kg	5,41	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria T.E.PCB Diossina simili	ng/Kg	16,9	-	EPA 3545 A 2007 + EPA 8270 E 2018
Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	ng/Kg	8,1	-	UNI EN 16190:2019 + NATO CCMS Report n°176 1988
Sommatoria TE, PCDD, PCDF e PCB Diossina simili	ng/Kg	25	2	Calcolo
Spore di clostridi solfito riduttori	UFC/g	2,0x10 ⁴	-	Rapp. ISTISAN 02/3
Enterococchi	MPN/g	1,4x10 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	< 10	-	CNR IRSA 3.1 G 64 Vol 1 1983+APATCNRIRSA 7010B Man 29 2003

^(*) Rif. RP 23LA36337 del 28/08/2023 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, Hg, Cu e Zn), delle sommatorie PCB e TE PCDD, PCDF e PCB Diossina simili, di alcuni idrocarburi policiclici aromatici e della sommatoria totale di essi. 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 principalmente di Spore di clostridi solfito riduttori ed Enterococchi.

Analisi Geologiche:

L'analisi della granulometria del sedimento mostra come esso sia costituito principalmente da sabbia (51,04%) e pelite (48,60%), infatti la maggior parte del campione ha dimensione inferiore a 0,25 mm con un diametro medio di 0,06 mm.

Riferimento RDP del laboratorio RINA in allegato n. 23077-01 del 11/08/2023.





RAPPORTO DI PROVA n. 23077-01

Verbale di accettazione N. 23077 del 27/07/2023

Data di emissione: 11/08/2023

Cliente: M3C srl
Via G. G. Longo, 25R
16155
Genova GE

Cantiere: Porto di Genova

Genova, 11/08/2023

Paolo Brasey
(Direttore del laboratorio)

Campioni forniti dal cliente

*Operazioni di campionamento non eseguite dal laboratorio. I risultati sono riferiti ai soli campioni testati, così come ricevuti
Il laboratorio è responsabile per tutti i dati contenuti nel presente rapporto ad eccezione di quelli forniti dal Cliente, contrassegnati con #
La riproduzione anche parziale del presente rapporto non è permessa a meno di autorizzazione scritta da parte del laboratorio
Se non inclusi nel rapporto i valori dell'incertezza misurati per ogni prova accreditata sono disponibili su richiesta. L'incertezza, espressa
nella stessa unità di misura del risultato, è stata calcolata con un fattore di copertura $k = 2$ e con un livello di confidenza pari al 95%*

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)

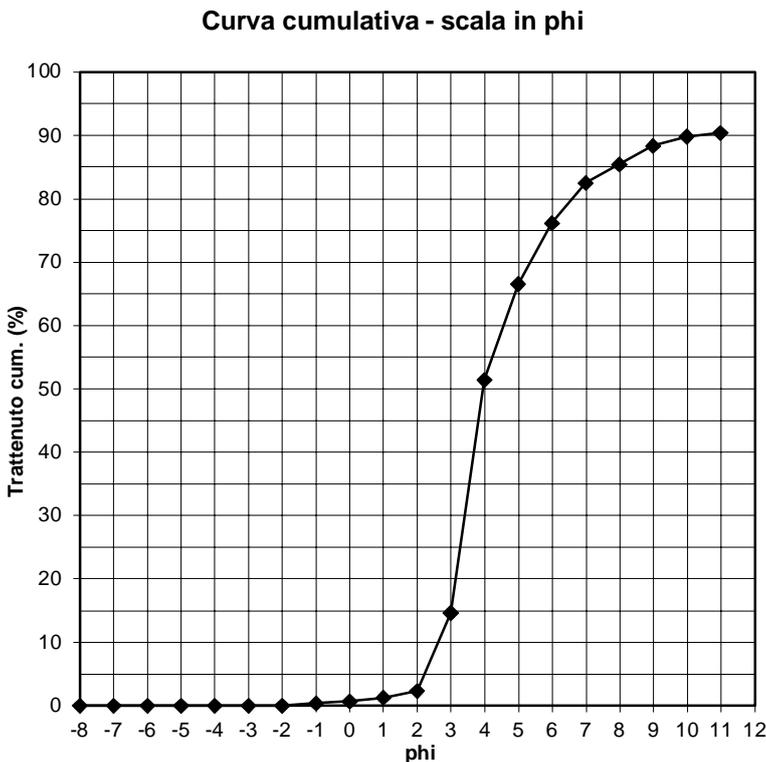
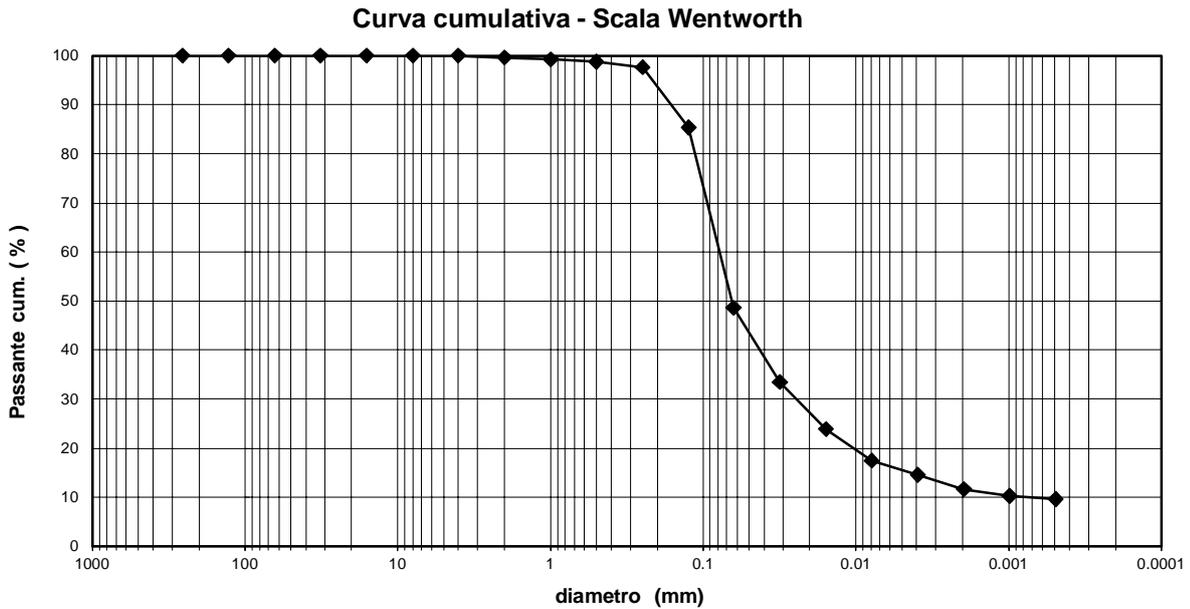
ANALISI GRANULOMETRICA SERIE WENTWORTH

ASTM D6913-17 / D7928-21, PROTOCOLLO ARPAL CRITERI RIPASCIMENTO, DGR 1209/2016 e 95/2017

Vagliatura eseguita per via umida - scala di Wentworth

Cliente : M3C srl
 Località : Porto di Genova
 Id. Campione : PUNTO 16
 Descrizione : sabbia limosa

Data Ricevimento : 27/07/2023
 Data Prova : 09/08/2023



Parametri Granulometrici

% ciottoli	% ghiaia	% sabbia	% pelite
0.01	0.35	51.04	48.60

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	99.99
2	99.64
1	99.28
0.5	98.69
0.25	97.65
0.125	85.32
0.063	48.60
0.032	33.48
0.016	23.87
0.008	17.47
0.004	14.55
0.002	11.64
0.001	10.19
0.0005	9.61

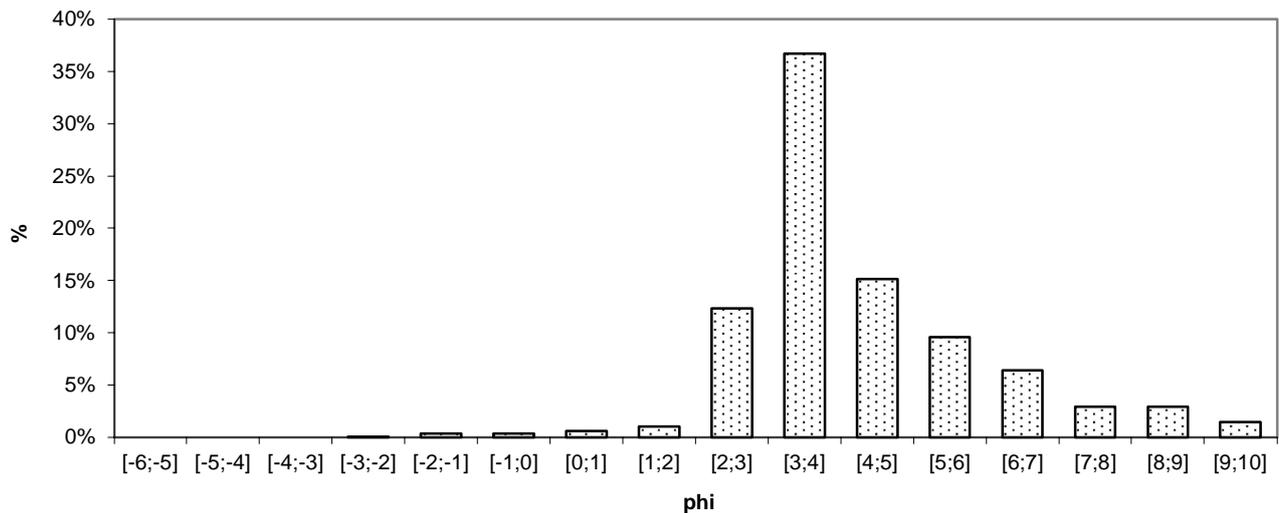
Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Luca Tricarico

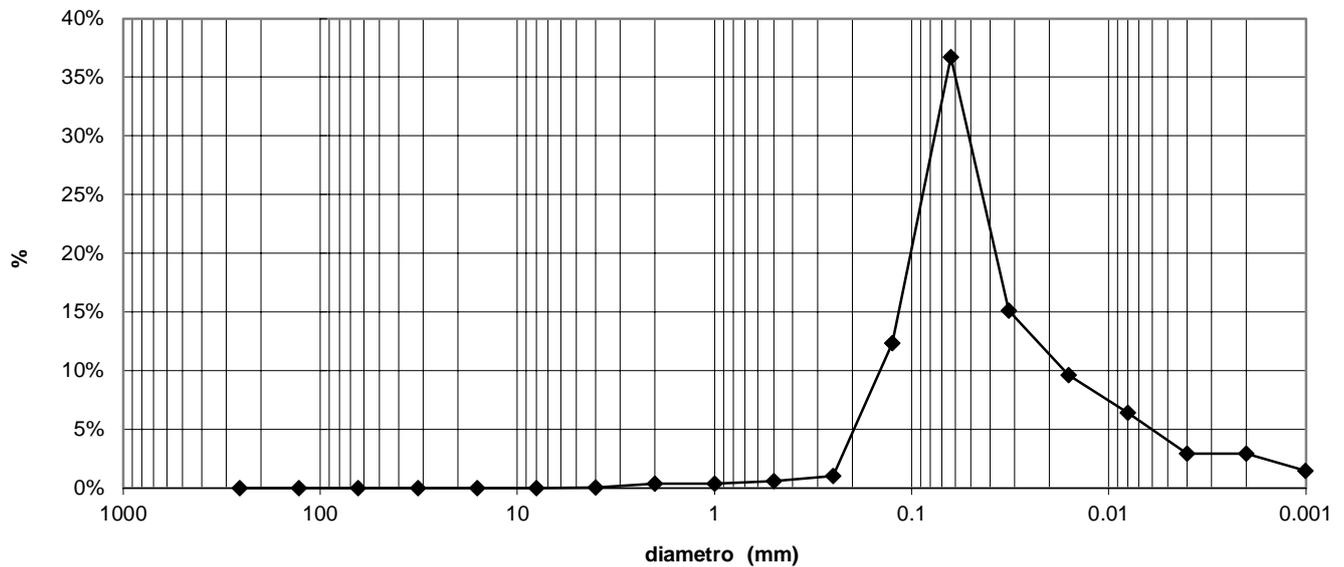
Cliente : M3C srl
 Località : Porto di Genova
 Id. Campione : PUNTO 16
 Descrizione : sabbia limosa

Data Ricevimento : 27/07/2023
 Data Prova : 09/08/2023

Trattenuto



Curva di frequenza



Parametri granulometrici

DIAMETRO MEDIO (di Folk & Ward) in phi: 4.78
 DIAM. MEDIO (di Folk & Ward) in mm: 0.06
 CLASSAZIONE (di Folk & Ward): -
 DISPERSIONE (di Folk & Ward): 2.18
 SKEWNESS (di Folk & Ward) : -

Parametri organolettici

Colore: Grigio bruno
 Odore: Nessuno
 Concrezioni: assenti
 Conchiglie: presenti

Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey

Sperimentatore : Luca Tricarico